

## Formazione

Luisa Barbieri ha conseguito la laurea in Chimica nel 1990 presso l'Università di Modena, il titolo di Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche nel 1994, è stata ricercatore universitario nel SSD CHIM/07 presso l'attuale Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF) dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE) dove dal 1° novembre 2001 è inquadrata come Professore Associato del SSD CHIM/07 (Fondamenti Chimici delle Tecnologie) e nel 2014 ha conseguito l'abilitazione alla I fascia nel settore 03/B2 (Fondamenti Chimici delle Tecnologie).

L'attività didattica copre diversi insegnamenti di Chimica e Chimica Ambientale relativi ai Corsi di Laurea e Laurea Magistrale attivati presso il DIEF (in particolare Ingegneria Civile e Ambientale, nonché dell'Accademia Militare di Modena). È responsabile di diverse tesi di laurea, dottorato (uno in co-tutela con la Spagna), borse di studio di ricerca e formazione avanzata ed assegni di ricerca.

È membro del Collegio dei Docenti de Corso di Dottorato in Ingegneria civile, ambientale e dei materiali ed è stata membro del Consiglio Direttivo della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali della Società Chimica Italiana per il triennio 2013-2015.

Ha svolto attività didattica presso Scuole Nazionali (Scuola Nazionale sui Rifiuti, Rimini 2004; Summer School of Advanced Studies "Waste recycling and new building materials: innovative technologies from geosciences and engineering", Ferrara 2006; SAMWARE Strategies, Applications and Methodologies of WASTE Recovery, Rimini 2008; Scuola Nazionale sui Rifiuti, Taranto 2011 e 2014).

È stata coordinatore di numerosi progetti di ricerca e collaborazioni scientifiche nazionali (CNR, MURST, MIUR, PRRIITT, Fondazioni, privati, Province, coordinatore PRIN 2003 area 03 e responsabile di Unità di Ricerca PRIN 2005 area 09, FAR) ed internazionali (progetti bilaterali), con una profonda interazione con la realtà industriale nazionale ed internazionale.

È stata responsabile scientifico per UNIMORE nel Laboratorio ambientale della Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna LITCAR (Laboratorio Integrato Tecnologie e Controllo Ambientale nel ciclo di vita dei Rifiuti) dal 2005 al 2007, poi divenuto ENVIREN (Environmental Regional Network) dal 2008 al 2010. Ha partecipato alla costituzione del Gruppo Nazionale di Studio sui Geopolimeri nato in occasione della Giornata di Studio "I geopolimeri" tenutasi a Modena il 12 novembre 2008. Ha organizzato/coordinato eventi presso il DIEF di UNIMORE: ed. 2011, 2014 e 2017 del Convegno "L'ingegneria per l'ambiente ed il territorio", International Workshop "Research and Innovation for a Sustainable Waste Management", 2015. È stata socio fondatore della società spin-off universitario di UNIMORE EcoTecnoMat s.r.l. (EcoTecnologieMateriali) attiva dal 2011 al 2015; membro del comitato tecnico di certificazione ECOPEP/RIDOMUS in collaborazione con TUV Italia per il controllo di raccolta, trasporto e trattamento di RAEE R4 dal 2021.

## Esperienze di Ricerca e Sviluppo

L'attività di ricerca, sviluppata in collaborazione con aziende ed Università/centri di ricerca nazionali ed internazionali, è inquadrabile nel settore dei fondamenti chimici delle tecnologie di prodotto e di processo sia da un punto di vista teorico-progettuale che applicativo. In particolare, partendo sia da materie prime naturali che da rifiuti/scarti di lavorazione, lavora sullo studio della chimica di materiali (vetri, vetroceramici, ceramici, compositi, geopolimeri, cementi, aggregati leggeri, etc.), di cui segue la progettazione, l'applicazione delle relative tecnologie di consolidamento (a caldo: vetrificazione, vetroceramizzazione, sinterizzazione, plasma; e a freddo: geopolimerizzazione, cementificazione) e la caratterizzazione dei materiali finali, nonché la messa a punto di processi di inertizzazione e di recupero di materia da rifiuti.

La sua attività scientifica è comprovata da oltre 200 pubblicazioni su riviste internazionali e nazionali (SCOPUS: 183 documenti; oltre 4700 citazioni; h index=41), 2 brevetti e da numerose presentazioni a congressi.

Tematiche di ricerca puntuali che porta avanti da diverso tempo sono di carattere di sostenibilità ambientale e riguardano:

### 1) TRATTAMENTI A CALDO

- Trattamenti di inertizzazione di rifiuti speciali pericolosi solidi attraverso vetrificazione (es. ceneri leggere di inceneritore, fanghi ceramici di smaltatura....).
- Trattamenti di valorizzazione di rifiuti speciali non pericolosi solidi attraverso vetrificazione, vetroceramizzazione e sinterizzazione (es. fanghi ceramici di smaltatura/levigatura, di dragaggio della laguna Veneta, ceneri pesanti di inceneritore, scorie d'acciaieria, cenere di lolla di riso.....).
- Utilizzo di scarti industriali inorganici (rottame di vetro proveniente da diverse filiere, ceneri/scorie/fanghi da inceneritori urbani, acciaieria, industria ceramica, dragaggio, ecc.), agroalimentari o post-consumo (lavorazione del riso, carne, caffè, birra, frutta, uova, ecc.), char da

pirolisi/gassificazione di biomassa o pneumatici fuori uso come materia prima alternativa per la realizzazione di prodotti ceramici (piastrelle, laterizi, vetroceramici, smalti, pigmenti, aggregati leggeri per tetti verdi o colture.....).

## 2) TRATTAMENTI A FREDDO

- Utilizzo di scarti industriali inorganici da processi di lavorazione o trattamento (rottame di vetro proveniente da diverse filiere; ceneri/scorie/fanghi da inceneritori urbani, acciaieria, industria ceramica; char da gassificazione/pirolisi di biomassa, digestati da digestione anaerobica ....) come materia prima alternativa per la realizzazione di geopolimeri, cementi (masselli, arredo urbano...), prodotti chimici per l'edilizia (malte autolivellanti, adesivi, rasanti e malte....), compositi (polimeri caricati),
- Purificazione di acque reflue (contenenti ad esempio  $\text{NH}_4^+$  e/o cationi di metalli pesanti) attraverso scambio cationico con zeoliti naturali. Successiva valorizzazione delle zeoliti esauste come materie prime per l'ottenimento di altri materiali o estrazione da esse del componente di interesse.
- Utilizzo di zeoliti per favorire il rilascio graduale e prolungato di fosforo solubile nei terreni attraverso miscelazione con rifiuti fosfatici. In virtù della loro elevata capacità di scambio cationico, accettando ioni  $\text{Ca}^{2+}$  derivanti dall'esigua dissoluzione dei fosfati di calcio propri dell'apatite, enfatizzano e sollecitano la dissociazione della fonte fosfatica.
- Valorizzazione di matrici organiche di origine sia agricola che industriale contenenti composti fenolici (es. acido ferulico) per la produzione di polimeri naturali (es. resine green) mediante processi catalitici e biocatalitici (green polymer chemistry).

## 3) TRATTAMENTI CHIMICI E CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI

- Messa a punto di metodiche "green" per:
  - a) estrazione di componenti di significativo valore economico (dicasi metalli preziosi da schede elettroniche) o di sostanze ad alto impatto ambientale negativo (dicasi Pb da vetro cono di tubi catodici). In questo ambito è coautore di uno dei sette capitoli del libro "The Gold Recovery from Secondary Sources", Imperial College Press, 2016, dal titolo "Environmentally friendly processes for the recovery of gold from Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). A review.", a cura di Isabella Lancellotti, Roberto Giovanardi, Elena Bursi e Luisa Barbieri;
  - b) formulazione di materiali neutralizzanti e assorbenti nei confronti di soluzioni acide;
  - c) sistemi di abbattimento di sostanze inquinanti e/o odorigene;
  - d) procedure di degradazione accelerata della nitrocellulosa nel terreno
  - e) abbattimento di sostanze inquinanti e/o odorigene;
  - f) produzione di biodiesel da oli vegetali esausti via biocatalisi eterogenea da sottoprodotti agroalimentari che di immobilizzazione su supporto vetroso di recupero.
- Caratterizzazione chimica-fisica-termica-mineralogica-microstrutturale-morfologica di biomasse e loro ceneri al fine sia del contributo alla definizione delle migliori condizioni impiantistiche sia della loro valorizzazione in semilavorati e/o prodotti finiti.

Aggiornato al 18.01.2024