

Prof.ssa Cristina LEONELLI

Professore Ordinario, settore scientifico disciplinare CHIM/07
Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Via P. Vivarelli 10, int. 1, 41125 MODENA
Tel. 059-2056247, Fax 059-2056243, E-mail: cristina.leonelli@unimore.it

ATTIVITÀ DIDATTICA ED OPEROSITÀ SCIENTIFICA

curriculum vitae
attività didattica
attività scientifica

CURRICULUM VITAE.....	3
1. Istruzione universitaria e attività lavorativa	3
ATTIVITA' DIDATTICA.....	5
2.1 Insegnamento	5
2.2 Assistenza a tesi.....	7
2.3 Tutor di borse ed assegni di ricerca	7
2.4 Membro in Commissione d'esame	7
2.5 Membro in Commissione di Valutazione comparative (italiane e straniere).....	7
ATTIVITA' SCIENTIFICA (forma breve)	8
3 Tematiche	8
3.1 Sintesi non convenzionali di polveri inorganiche nanostrutturate	8
3.2 Trattamenti superficiali assistiti da microonde	8
3.3 Sintesi e proprietà chimico-fisiche di vetri silicatici per applicazioni strutturali	8
3.4 Recupero e riciclo di prodotti secondari di lavorazione mediante microonde	9
3.5 Modellizzazione su nano e microscala di materiali	9
3.6 Studi di archeometria su vetri antichi.....	9
4. Progetti di ricerca	9
4.1 Progetti di ricerca Nazionali.....	9
4.2 Progetti di ricerca Internazionali	10
5. Seminari e Organizzazione convegni e workshop nazionali ed internazionali	11
6. Attività editoriale.....	11
6.1 Pubblicazioni scientifiche	12
6.2 Partecipazione a congressi	13
7. Foreigner reviewer per progetti di enti stranieri	13
9. Collaborazioni scientifiche.....	13
10. Cooperazione con industrie.....	14
11. Pubblicazioni scienfitiche.....	14

CURRICULUM VITAE

1. Istruzione universitaria e attività lavorativa

- **19 Settembre 1986**
laurea in Chimica il conseguita presso l'Università degli Studi di Modena con punti 110/110 e lode sul tema "Modello teorico per l'interpretazione della selettività sperimentale nelle cicloaddizioni di 1,3-dipoli a ciclobuteni cis-disostituiti" relatore Prof. A. Rastelli;
- **Novembre 1986**
abilitazione alla professione di chimico a seguito del superamento dell'esame di stato sostenuto presso l'Università degli Studi di Modena; iscritta all'Albo Professionale dei Chimici della Provincia di Modena a partire dall'anno 1987;
- **23-10-86 al 6-2-87**
supplenza per l'insegnamento di Chimica e Merceologia per l'anno scolastico 1986-87, presso l'Istituto Tecnico Commerciale Statale "J. Barozzi", Modena;
- **1-11-86 al 31-5-87**
Corso di Specializzazione in Metodologie di Laboratorio presso i laboratori diretti dal Prof. G. C. Pellacani, Dipartimento di Chimica dell'Università di Modena;
- **1-2-87 al 31-10-88**
assegnataria di una **borsa di studio** istituita dalla ditta Esmalglass (Sassuolo-Modena), fruita presso il Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Modena sotto la responsabilità scientifica del Prof. G. C. Pellacani. Titolo della borsa di studio: "Studio per l'impiego di materie prime nazionali in impasti ceramici";
- **29-8-87 al 20-12-87**
frequenza, nell'ambito della borsa di studio, di un intero semestre di lezioni presso uno dei più qualificati centri di studio internazionali sui materiali ceramici, il New York State College of Ceramic, Alfred University, Alfred, N.Y., Stati Uniti, dove svolge anche attività di ricerca nei laboratori diretti dal Prof. R. F. Speyer, Titolo della ricerca: "Sintesi e caratterizzazione termica di vetri borosilicatici";
- **1-11-88 al 31-10-91**
assegnataria di una borsa di studio di **Dottorato di Ricerca** in Scienze Chimiche (IV Ciclo-Consorzio Interuniversitario di Parma, Ferrara e Modena) svolta presso il Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Modena sotto la responsabilità scientifica del Prof. G. C. Pellacani. Ha sostenuto, con esito positivo, l'esame per il conseguimento del titolo il 6-7-93, Titolo della tesi "Studio della microstruttura di sistemi ottenuti da miscele di ossidi fusi";
- **1-6-91 al 15-7-91**
periodo di ricerca, nell'ambito del Dottorato di Ricerca, presso il New York State College of Ceramic, Alfred University, Alfred, N.Y., Stati Uniti, dal al fine di approfondire la conoscenza specifica nel campo delle proprietà di materiali amorfi, Titolo della ricerca: "Determinazione di proprietà viscosimetriche di vetri;
- **Luglio 1992**
supera il concorso da **ricercatore universitario**, Settore Scientifico Disciplinare C06X "Chimica",
- **16-12-92-31-10-98**
Ricercatore universitario presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena in servizio dal 16-12-92;
- **19-5-1993 al 19-10-1993**
1° Congedo per maternità;

- **23-4-94 al 24-4-94**
frequenza del **corso di specializzazione** organizzato dall'American Ceramic Society e dal The National Institute of Ceramic Engineers a Indianapolis, IN, Stati Uniti, Titolo del corso: "Sintering of Ceramics";
- **19-9-1996 al 12-2-1997**
2° Congedo per maternità;
- **Gennaio 1998**
Ottiene il giudizio di idoneità per il ruolo di **professore associato** nel raggruppamento Scientifico Disciplinare C06X "Chimica", ora Fondamenti Chimici delle Tecnologie-CHIM/07.
- **1-11-98 al 31-10-99**
Chiamata in ruolo come Professore Associato presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", con incarico istituzionale sul corso di Chimica per il Corso di Laurea di Ingegneria Informatica;
- **1-11-99 al 15-01-2006**
riceve il trasferimento presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia con incarico istituzionale sul corso di Chimica A per il Corso di Laurea di Ingegneria Informatica, che a tutt'oggi ricopre.
Da tale data la Prof.ssa Leonelli viene indicata per i seguenti incarichi:
Membro della Commissione Orientamento di Facoltà
Membro della Commissione Biblioteca di Facoltà
Membro della Commissione per le Attività Promozionali del Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente
- **dal 16-01-2006 ad oggi**
Chiamata in ruolo come Professore Ordinario presso Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" all'epoca Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- **2001 ad oggi**
E' stata eletta nel Settembre 2001 **membro del comitato organizzatore** dell'associazione europea AMPERE-Association for Microwave Power in Europe for Research and Education, e dal 2003 quando l'associazione si è registrata come società non-profit nel House of Companies Inglese è diventata Membro del Board of Directors. Nel 2008 è stata nominata General Secretary quando l'associazione si è spostata in Francia. Dal 2009 ne è Presidente eletto.
- **2003-2009**
Membro Italiano del Management Committee dell'Azione COST D32-CHEM (Chemistry under High Energy Microenvironment), Human Capital & Mobility Programme del 6° Programma Quadro dell'Unione Europea.

ATTIVITA' DIDATTICA

2.1 Insegnamento

Negli anni **1992-2003** in ottemperanza al disposto dell'art.32 DPR 382/80, ha svolto attività didattica per i Corsi di Laurea in Ingegneria Informatica, Elettronica, dei Materiali e per il Corso di Diploma in Ingegneria Meccanica, Indirizzo Ceramico, della Facoltà di Ingegneria con sede a Modena e nel Corso di Laurea in Chimica della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

-Assistenza alle esercitazioni dei corsi Chimica e Scienza e Tecnologia dei Vetri; attività didattica affiancata al Corso di Chimica, **1992-93, 1993-94, 1994-95, 1995-96.**

-Assistenza alle esercitazioni dei corsi Chimica II e Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici; attività didattica affiancata al Corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici, **1994-95, 1995-96.**

-Assistenza alle esercitazioni del corso di Esercitazioni di Analisi Chimica Applicata, Corso di Laurea in Chimica, **1993-94, 1994-95, 1995-96.**

-Assistenza alle esercitazioni del corso di Laboratorio di Chimica Inorganica I, Corso di Laurea in Chimica, **1996-97, 1997-98.**

-Incaricata del corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici, Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali e Corso di Diploma in Ingegneria Meccanica **1996-97, 1997-98.**

-Durante l'a.a. **1998-1999**, oltre l'incarico didattico per il corso di Chimica per il Corso di Laurea di Ingegneria Informatica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", la Prof.ssa Leonelli ha avuto in supplenza il corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici per il Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali, Facoltà di Ingegneria, sede di Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

-Per l'a.a. **1999-2000**, la Prof.ssa Leonelli ha avuto in supplenza il corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici II per il Corso di Diploma in Ingegneria Meccanica, Orientamento Ceramici, Facoltà di Ingegneria, sede di Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Ha inoltre sostenuto attività didattica affiancata al Corso di Chimica, per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, oltre a tenere il corso di Chimica II, Corso di Laurea di Ingegneria dei Materiali, entrambi per la Facoltà di Ingegneria, sede di Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, quale incarico istituzionale.

Anno Accademico 1999/2000

- a) Corso di Chimica II, Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali;
- b) Corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici II, Diploma di Laurea in Ing. Mecc., indirizzo ceramici;

Anno Accademico 2000/2001

- a) Corso di Chimica A (NSD) per i Corsi di Laurea in Ingegneria Informatica, Elettronica e Telecomunicazioni (5 CFU);
- b) Corso di Chimica II (VOD) sovrapposto a Chimica B (NSD) (4 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali;

Anno Accademico 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005

- a) Corso di Chimica A (6 CFU) per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica.
- b) Corso di Chimica A/Lab (1 CFU) per il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.
- c) Corso di Chimica B (4 CFU) per il Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali.

Anno Accademico 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007

Corso in Fondamenti delle Tecnologie Chimiche Innovative (5CFU) per il Corso di Laurea Specialistica in Progettazione e Sviluppo di Nuovi Materiali

Anno Accademico 2007/2008

Gennaio –marzo 2008 (II Semestre)

CHIMICA A/LAB, 1 CFU = 9 ore x 4 turni = 36 ore, CL in Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Aprile –giugno 2008 (III Semestre)

CHIMICA B, 4 CFU = 36 ore, Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

FONDAMENTI DELLE TECNOLOGIE CHIMICHE INNOVATIVE, 5 CFU = 45 ore, Corso di Laurea Specialistica in Progettazione e Sviluppo Nuovi Materiali, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Anno Accademico 2008/2009

Settembre-dicembre 2008 (I Semestre)

CHIMICA, 6 CFU = 54 ore, Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Gennaio-marzo 2009 (II Semestre)

CHIMICA A/LAB, 1 CFU = 9 ore x 4 turni = 36 ore, CL in Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Aprile-giugno 2009 (III Semestre)

CHIMICA B, 4 CFU = 36 ore, Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Anno Accademico 2009/2010

Settembre-dicembre 2009 (I Semestre)

Nessuna docenza a causa del cambio nell'organizzazione temporale della didattica da 3 cicli a 2 semestri.

Febbraio-giugno 2010 (II Semestre)

CHIMICA CON LABORATORIO, CL in Ingegneria dei Materiali, 6 CFU = 54 ore, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

FONDAMENTI DELLE TECNOLOGIE CHIMICHE INNOVATIVE, 4 CFU = 36 ore, CLS in Progettazione e Sviluppo Nuovi Materiali, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Settembre-dicembre 2010 (I Semestre a.a. 2010-11)

FONDAMENTI DI CHIMICA PER L'INFORMATICA, 6 CFU = 54 ore, Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

CHIMICA (L-Z), 6 CFU = 54 ore, CL in Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Anno Accademico 2010/2011

Settembre-dicembre 2010 (I Semestre)

FONDAMENTI DI CHIMICA PER L'INFORMATICA, 6 CFU = 54 ore, Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi

CHIMICA (L-Z), 6 CFU = 54 ore, CL in Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Febbraio-giugno 2011 (II Semestre)

CHIMICA, 6 CFU = 72 ore, CL in Ingegneria Elettronica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Settembre-dicembre 2011 (I Semestre a.a. 2011-12)

FONDAMENTI DI CHIMICA PER L'INFORMATICA, 6 CFU = 54 ore, Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

CHIMICA (L-Z), 6 CFU = 54 ore, CL in Ingegneria Meccanica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Anno Accademico 2011/2012

Febbraio-giugno 2012 (II Semestre a.a. 2011-12)

CHIMICA, 6 CFU = 54 ore, CL in Ingegneria Elettronica, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

NUOVI METODI DI SINTESI PER L'INGEGNERIA DEI MATERIALI, 6 CFU = 54 ore, CLS in Progettazione e Sviluppo Nuovi Materiali, Facoltà di Ingegneria-sede Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Docenze all'estero a distanza

La sottoscritta ha avuto incarichi didattici anche all'estero. Infatti, nel periodo **Ottobre 1996-Settembre 99**, ha tenuto un Corso triennale, dal titolo: "Materiales compuestos con base cerámica: estructura y propiedades", per Dottorandi del Corso del Terzo Ciclo di Dottorato in Scienze Chimiche e in Fisica dei Materiali, presso l'Universidad Nacional de Educacion a Distancia, UNED, di Madrid, Spagna.

Docenza nel Webinar per Technical Publications and Meetings Directorate, The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, USA su “Microwave processing of ceramics” con una lezione dal titolo: “Microwave applications to glass and glaze”, November 13, 2008.

Docenze a Scuole Nazionali ed Internazionali

Prima Scuola Nazionale GIMAMP di "MICROONDE APPLICATE AI MATERIALI ED AI PROCESSI", Cetara (Sa), 12-14 Maggio 2003, Lezione su: “Applicazione delle microonde al trattamento dei materiali”.

Seconda Scuola Nazionale GIMAMP di "MICROONDE APPLICATE AI MATERIALI ED AI PROCESSI", Cetara (Sa), 2-5 Maggio 2004, Lezione su: “Applicazione delle microonde al trattamento dei materiali”.

Seconda edizione SAMWARE- Strategies, Applications and Methodologies of Waste Recovery, organizzata dall’Università di Bologna nell’ambito del Life Long Learning Programme, Rimini, 19-30 ottobre 2009 Lezione su: “Thermal treatments of asbestos: an efficient heating via microwave”.

Quarta Scuola Nazionale GIMAMP di "MICROONDE APPLICATE AI MATERIALI ED AI PROCESSI", Cetara (SA), 28-29 ottobre 2009, Lezione su: “Applicazione delle microonde al trattamento dei materiali”.

10° S.A.Y.C.S.- Sigma Aldrich Young Chemists Symposium, Pesaro, 18-20 Ottobre 2010, Lezione su: “Le microonde nella sintesi chimica: vantaggi e svantaggi”.

HES-10 – UIE-PhD Intensive corse, Padova, 13-18 Maggio 2010, Lezione su “Dielectric properties measurements of materials in powder, solid and liquid form; use of the VNA” e lezione su “Microwave heating in chemical transformations and materials processing”.

COST MP0904, Training School on “Nanostructured oxides: from laboratory research to industrial applications”, Genova, 12-13 marzo 2012, lezione su “Microwave irradiation in the preparation of uniform inorganic nanoparticles”.

Summer School in High Energy Processing “Ultrasound & Microwave Technologies”, DSTF, Università di Torino, 3-7 June 2013, 3 lezioni su “Introduction to Microwaves”; “Microwave enhanced inorganic chemistry” e “Combustion synthesis/SHS of intermetallic”.

2.2 Assistenza a tesi

La Prof.ssa Leonelli ha fatto assistenza a laureandi e dottorandi fin dal 1990 (VI° Ciclo), ha inoltre supervisionato la compilazione delle seguenti tesi di Laurea e Dottorato prevalentemente per studenti del Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali, Meccanica ed Informatica e del Corso di Laurea in Chimica. Ha, inoltre, seguito diversi laureandi di altri atenei per un totale di 42 allievi.

2.3 Tutor di borse ed assegni di ricerca

Ha seguito il lavoro di ricerca di diversi assegnisti e borsisti sia CNR che del proprio ateneo presso il Dip. di Chimica di Modena e presso il Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente, poi Dipartimento “Enzo Ferrari” per un totale di 12 allievi.

2.4 Membro in Commissione d’esame

Ha partecipato come esaminatore esterno alla Commissione Giudicatrice per gli esami finali di diverse Scuole di Dottorato di Ricerca in Italia ed all’estero per oltre 25 sedute d’esame.

2.5 Membro in Commissione di Valutazione comparative (italiane e straniere)

E’ stata membro straniero in diverse commissioni di valutazione di docenti italiani e stranieri per un totale di circa 10 procedure.

ATTIVITA' SCIENTIFICA (FORMA BREVE)

3 Tematiche

L'attività scientifica della Prof.ssa Leonelli ben si inserisce nella tipologia di impegno scientifico richiesta dal presente bando di valutazione comparativa. Infatti la Prof.ssa Leonelli si è occupata fin dal 1996 del primo argomento indicato, vale a dire: Preparazione e caratterizzazione di polveri inorganiche nanostrutturate mediante metodologie di sintesi non convenzionali.

Le prime pubblicazioni appaiono in fatti nel 1997 (vedasi lista delle pubblicazioni selezionate ai fini della valutazione comparative).

Per quanto riguarda la seconda tematica:

Progettazione e realizzazione di trattamenti superficiali assistiti da microonde mediante l'ottimizzazione di applicatori atti a massimizzare il trasferimento di energia alle specie reagenti,

l'interesse scientifico della Prof.ssa Leonelli per trattamenti e caratterizzazioni superficiali risale al 1993 con il deposito di un brevetto italiano per piastrelle antistatiche. L'approccio al trattamento di superfici con la tecnologia delle microonde risale agli anni 1996-1997 (progetto Strategico CNR-Applicazioni industriali delle microonde), quando assieme a circa una quindicina di atenei e centri di ricerca CNR ed ENEA, la Prof.ssa Leonelli ha partecipato al primo progetto di ricerca italiano inerente all'impiego di questa tecnologia.

3.1 Sintesi non convenzionali di polveri inorganiche nanostrutturate

Le sintesi non convenzionali applicate per la preparazione delle polveri inorganiche sono state diverse, a partire da sintesi assistite da microonde in cavità multimodali adattate come forni a muffola, alle sintesi idrotermali in speciali reattori di Teflon®, a co-precipitazione in sali fusi, "flux method", fino a giungere in ambienti ad elevata energia come possono essere i mulini per meccanosintesi.

I composti studiati sono stati prevalentemente sistemi ossidici da impiegarsi come pigmenti ceramici e nella gran maggioranza di casi le dimensioni sono sempre submicrometriche, fino a poche decine di nanometri.

Le tecniche di caratterizzazione impiegate per lo studio di questi sistemi, oltre a misure di colore, stabilità termica e strutturale, hanno visto l'approfondirsi di studi diffrattometrici, fino alla collaborazione con il Centre for High Pressure di Varsavia con il quale si è elaborato un software dedicato allo studio di diffrattogrammi a raggi x di nanopolveri. La microscopia elettronica a trasmissione e l'elaborazione delle immagini, oltre che l'acquisizione di spettri di diffrazione elettronica hanno premesso di completare gli studi ed estendere le esperienze acquisite dalla Prof.ssa Leonelli ad altri sistemi, quali quelli polimerici, durante collaborazioni con colleghi italiani.

3.2 Trattamenti superficiali assistiti da microonde

I trattamenti superficiali hanno visto la preparazione di supporti ceramici e piastrelle con proprietà antistatiche, in un primo tempo senza l'assistenza delle microonde, ma già la loro caratterizzazione dielettrica ha portato alla Prof.ssa Leonelli l'esperienza giusta per poter poi procedere negli anni allo studio delle proprietà dielettriche in volume ed in superficie di materiali che hanno aperto il campo allo studio del trattamento di superficie con l'irraggiamento alla frequenza delle microonde.

Molte modificazioni superficiali sono state accompagnate da modificazioni di volume, non presentano il materiale uno spessore di ricoprimento tale da assorbire completamente le microonde (essiccazione di geli, burning-out di leganti organici in oggetti ceramici per filatura, nucleazione, cristallizzazione e sinterizzazione di vetri e loro compositi). Altre modificazioni hanno visto interessate solamente la superficie (scambio ionico di vetri silicatici, coating di vetri per ottica, saldatura metallica, bioattività). Le competenze della Prof.ssa Leonelli hanno permesso di giungere, nel caso del coating metallico di vetri per ottica, al deposito di un brevetto.

3.3 Sintesi e proprietà chimico-fisiche di vetri silicatici per applicazioni strutturali

La sintesi e lo studio delle proprietà chimico-fisiche, strutturali e di trasporto di nuovi sistemi vetrosi e vetroceramici hanno portato alla definizione di materiali per applicazioni avanzate sia in ambito strutturale che funzionale. Molte di queste formulazioni hanno dato, infatti, origine a materiali a metà strada tra l'amorfo ed il cristallo, il vetroceramico appunto, con nuove ed impreviste proprietà meccaniche ed anche di colorabilità. Il maggior campo di indagine, grazie a queste proprietà è stato quello della piastrella ceramica. In particolare, sono studiate nuove composizioni prodotte da modificazioni di sistemi silicatici e allumino-silicatici classici, quali: $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$, $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-BaO}$, $\text{CaO-ZrO}_2\text{-SiO}_2$ e $\text{K}_2\text{O-ZrO}_2\text{-SiO}_2$.

I vetri sono stati preparati con la tecnica del raffreddamento veloce o per sinterizzazione di polveri. Per la caratterizzazione sono state impiegate tecniche termiche, diffrattometriche, microscopiche, meccaniche, conduttimetriche (XRD, SEM-EDS, AFM, MAS-NMR, FT-IR, resistenza allo sforzo di taglio, indentazioni Vickers) e quindi le

proprietà chimico fisiche sono state confrontate con i risultati di modelli di simulazione molecolare presenti in letteratura o ricavati da simulazioni eseguito ad hoc. In particolare, è stato analizzato il ruolo dell'ossido di zirconio, assieme ad allumina e boro su proprietà coinvolgenti i fenomeni diffusivi, quali rilascio in soluzione acquosa, modulo elastico, conducibilità elettrica.

3.4 Recupero e riciclo di prodotti secondari di lavorazione mediante microonde

La Prof.ssa Leonelli ha sviluppato l'applicazione della tecnologia a microonde per lo smaltimento/inertizzazione o la rivalutazione di varie tipologie di scarti provenienti da differenti attività industriali nell'ambito di progetti di ricerca CNR, tesi di laurea e di dottorato, oltre che di contratti di ricerca industriale relativi.

In particolare si è occupata di:

- ceneri risultanti dalla combustione di lignite all'interno di impianti per la conversione del combustibile fossile in energia elettrica
- ceneri risultanti dalla combustione di rifiuti solidi nell'ambito di inceneritori urbani
- ceneri raccolte negli elettrofiltri di inceneritori urbani
- rigenerazione di sfere porose di α -allumina usate come catalizzatori nella sintesi chimica
- inertizzazione di materiali contenenti asbesto
- inglobamento in vetri e ceramici di rifiuti radioattivi simulati.

3.5 Modellizzazione su nano e microscala di materiali

Le simulazioni di dinamica molecolare si basano sulla risoluzione dell'equazione di moto di Newton e consentono lo studio di sistemi costituiti da un numero elevato di atomi. Per questo motivo, negli ultimi anni, questi metodi sono stati largamente impiegati per la caratterizzazione di proprietà statiche e dinamiche di numerosi materiali, tra i quali i materiali costituiti da ossidi a matrice cristallina e amorfa hanno ottenuto particolare riscontro nel mondo scientifico e dell'industria.

A causa della natura non cristallina dei sistemi vetrosi, la caratterizzazione strutturale attraverso le tradizionali tecniche sperimentali si è rivelata spesso difficoltosa. L'impiego di simulazioni computazionali ha consentito di visualizzare e quindi studiare a livello atomistico tali materiali, fornendo una migliore descrizione non solo della struttura del sistema in esame ma anche delle proprietà ad essa direttamente correlate.

3.6 Studi di archeometria su vetri antichi

L'attività di indagini archeometriche, vale a dire misurazioni e caratterizzazioni di materiali antichi, ha visto la Prof.ssa Leonelli impegnarsi solo recentemente, dal 2002, ma l'interesse incontrato tra i colleghi del dipartimento ha permesso di concretizzarsi in un Laboratorio di Indagini Archeometriche-L.I.A. che è partito nel 2004.

Fino ad oggi sono stati caratterizzati solamente oggetti in vetri provenienti sia dagli scavi di Pompei che da siti archeologici Egiziani. Il contratto di ricerca PRIN 2003 ha permesso la collaborazione con gruppi di archeologi della regione tramite una borsa di studio aperta a giovani archeologi.

4. Progetti di ricerca

4.1 Progetti di ricerca Nazionali

I risultati raggiunti dalla Prof.ssa Leonelli sono frutto dei numerosi ed importanti Progetti di Ricerca ai quali ha partecipato. Alcuni di questi progetti l'hanno vista ricoprire il ruolo di coordinatore locale o nazionale:

A.A. 1995-97

E' stata responsabile scientifico e titolare dei fondi di un Progetto di ricerca applicata (quota ex-60%) per gli esercizi finanziari 1995-97, finanziato dall'Università di Modena.

Titolo della ricerca: "Innovazione di processo: utilizzo delle microonde nella sinterizzazione di materiali ceramici tradizionali ed innovativi".

A.A. 1996

Responsabile scientifico per l'Unità Operativa di Modena del Progetto Strategico CNR "P.R.O. Art.-Programma di ricerche a sostegno della produzione e del commercio dell'artigianato orafa" per l'anno 1996 finanziato dal CNR.

Titolo della ricerca: "Nuove tecnologie per la fusione controllata dei metalli preziosi".

A.A. 1996-99

E' stata coordinatore dal 1998 del Progetto Coordinato/CNR tra Università di Modena e Reggio Emilia, Pavia, Torino dal titolo: "Progettazione e sintesi di sistemi chimici complessi", del quale è stata anche responsabile scientifico per l'Unità Operativa di Modena fin dall'anno 1996.

Titolo della ricerca per l'unità locale: "Proprietà elettriche, meccaniche e strutturali di vetri con struttura di transizione".

A.A. 2000-2004

Responsabile scientifico e titolare dei fondi di un Progetto finalizzato di ricerca dal titolo "Inertizzazione a microonde di materiali contenenti amianto e loro riutilizzo come materie prime entro il ciclo produttivo dei materiali ceramici", erogati dall'anno 2000 alla fine del 2004 dal CNR nell'ambito di una convenzione con il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Rischi Chimico-Industriali ed Ecologici.

A.A. 2003-2005

E' coordinatore locale del PRIN 2003 "Caratterizzazione dei materiali lapidei, ceramici e vetrosi provenienti da mosaici pompeiani".

A.A. 2009-2012

E' coordinatore nazionale e locale del PRIN 2009 "PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI REATTORI A MICROONDE, CON CONTROLLO AUTOMATICO (FUZZY) DELLE CONDIZIONI DI REAZIONE, NELLA SCALA PRODUTTIVA DI INTERESSE INDUSTRIALE". Anno 2009 - prot. 2009WXXLY2.

A.A. 2011-2012

01/04/2011-31/02/2012

E' responsabile scientifico locale del progetto "Linea progettuale C: Conduttori elettrici non metallici per le alte temperature", II PAR 2009-2010 ACCORDO DI PROGRAMMA CNR (Centro nazionale di Ricerca-Dipartimento Energia e Trasporti) – MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico), Programma "Materiali e Tecnologie Abilitanti"- Gruppo tematico: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica, Progetto "Materiali e tecnologie abilitanti per la ricerca di sistema elettrico".

01/04/2012-31/02/2014

E' responsabile scientifico locale del progetto "Linea progettuale: materiali porosi per membrane", II PAR 2010-2011 ACCORDO DI PROGRAMMA CNR (Centro nazionale di Ricerca-Dipartimento Energia e Trasporti) – MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico), Programma "Tecnologie abilitanti per la ricerca di sistema elettrico: componentistica e materiali".

4.2 Progetti di ricerca Internazionali

La Prof.ssa Leonelli ha inoltre partecipato a diversi Progetti di Ricerca internazionali, in particolare:

A.A. 1999-2001

Responsabile del gruppo di Modena per il Progetto Europeo COST CHEMISTRY, Action D10 Innovative Methods and Techniques for Chemical Transformations finanziato per gli anni 1999-2001. A questo progetto partecipano le 7 unità di altri 5 paesi europei, ed il gruppo di Modena svolge un'attività dedicata alla sintesi di polveri inorganiche con irraggiamento di microonde.

Titolo della ricerca "Application of Microwave Technology to Inorganic Materials, Processing and Synthesis"

A.A. 2002-2004

Responsabile dal 2002 al 2004 del gruppo di Modena per il Joint Project finanziato dalla Royal Society inglese. Al progetto partecipa come partner inglese del Dept. of Materials dell'Imperial College di Londra il Prof. A. R. Boccaccini. Titolo della ricerca "Microwave processing of silicate matrix composite materials".

A.A. 2003-2004

Responsabile del gruppo di Modena per un progetto di ricerca finanziato dal Ministero degli Affari Esteri per due anni, 2003 e 2004, nell'ambito del Programma bilaterale di cooperazione scientifica e tecnologica tra Italia e Russia. Il partner russo è il Direttore Generale e Progettista Principale della Experimental Design Bureau FAKEL. Titolo della ricerca "Ricerca su nuovi materiali ceramici a base di BN per applicazioni aerospaziali".

A.A. 2003-2005

Responsabile del gruppo di Modena per un progetto di ricerca finanziato dal Ministero degli Affari Esteri per tre anni, 2003, 2004 e 2005, nell'ambito del Programma bilaterale di cooperazione scientifica e tecnologica tra Italia e

Cina. Il partner cinese è un docente del Dipartimento di Chimica dell'Università Normale dello Yunnan, a Kunming City in Cina. Titolo della ricerca "Sintesi assistita da microonde di polveri amorfe nanoparticolate per paste elettroniche d'argento".

A.A. 2003-2009

Dal 2003 al 2009 è rappresentante per l'Italia nel Management Committee dell'Azione COST D32-CHEM (Chemistry under High Energy Microenvironment), Human Capital & Mobility Programme del 6° Programma Quadro dell'Unione Europea, ed è coordinatrice del Working group WG 003/04 dal titolo "Ultrasonic and microwave assisted synthesis of nanometric particles" che comprende ben 11 laboratori da 7 stati membri, uno da Israele ed uno dall'Australia. (per ulteriori informazioni http://w3.cost.esf.org/index.php?id=189&action_number=D32).

A.A. 2007-2009

Coordinatrice nazionale per il Progetto Biennale 2007-2009 del Ministero degli Affari Esteri Italiano- Programma Esecutivo Italia-Repubblica di Corea di Collaborazione Scientifica e Tecnologica dal titolo "Mechanism of reaction between transparent dielectric and Ag electrode in plasma display panel using microwave heating" in collaborazione con il Prof. Hyung Soon Kim del Materials Science and Engineering Department, Inha University, Corea del Sud (http://www.esteri.it/MAE/doc_politica_estera/Cultura/CooperScientificaTecnologica/Programmi%20esecutivi/23_PESTKOREA_2007-2009.pdf);

A.A. 2008-2010

Coordinatrice italiana nel Programma MATERA -FP7, del progetto dal titolo: "Novel optical oxygen sensor for life and health protection made of nano-zirconia". Approvato nel 2008 per il biennio: 2009-2010. Coordinatore internazionale Dr. Hab. W. Lojkowsky, Polish Academy of Sciences, Varsavia, Polonia. (<http://www.cfi.lu.lv/konferences/cfi-organizetas-starptautiskas-konferences-un-pasakumi/the-international-workshop-nanostructured-zirconia-for-optical-sensor/>).

5. Seminari e Organizzazione convegni e workshop nazionali ed internazionali

La Prof.ssa Leonelli ha tenuto diversi Seminari su invito sia presso Università italiane che straniere ed ha partecipato in qualità di oratore a diverse serie di giornate di studio organizzate presso sedi italiane e straniere oltre che presso la propria sede, prima come Dipartimento di Chimica, poi come Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente poi Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", Università di Modena e Reggio Emilia ed infine anche presso Democenter, Modena, su argomenti attinenti alla propria attività di ricerca.

Ha organizzato, inoltre, seminari e convegni in Italia ed all'estero, soprattutto da quanto nel Settembre 2001 è stata eletta nel membro del comitato organizzatore dell'associazione europea AMPERE (vedi al punto 8), è stata nominata coordinatore del Gruppo Di Lavoro sui Geopolimeri e fa parte del Diretivo del Gruppo Interdivisionale Green Chemistry-Chimica Sostenibile (vedi ancora al punto 8.).

6. Attività editoriale

From (year/month)	To (year/month)	Related Journal Title	Publisher	Role
2000	2000	Series of Monographs on Materials Science, Engineering and Technology-Vol.3: Application of microwave technology to synthesis and materials processing	Mucchi editore, Modena	One of the 3 editors
2004	now	Korean Journal of Materials Research http://www.koreascience.or.kr/editorial_board/1225-0562.jsp	The Materials Research Society of Korea	Editorial Board member
2004	2011	C & CA (Ceramurgia and Ceramica Acta http://www.technagroup.it/ceramurgia_ing.htm	TECHNA GROUP, Faenza, Italy	Editorial Board member
2005	2005	Book of Proceedings of the 10th International Conference on Microwave and HF Heating.	Bertani & C. Graphic Industry (Cavriago-RE, Italy)	One of the 2 editors

2005	now	Metals and Materials International http://www.springer.com/materials/special+types/journal/12540?detailsPage=editorialBoard	Springer	International Advisory Board member
2008	now	AZojomo - Journal of Materials Online http://www.azom.com/Journal%20Editorial%20Board.asp	AZoM.com Pty. Ltd. and the International Foundation for the Advancement of Technology (AD-TECH)	Editorial Board member
2007	2008	Il riscaldamento a microonde - Principi ed applicazioni	Pitagora editrice, Bologna, Italy	Editor
2010	2011	ADVANCES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol. 69 - "12th International Ceramics Congress - Part H: Geopolymers and Geocements: Low Environmentally Impact Ceramic Materials	TECHNA GROUP, Faenza, Italy	On eof the 2 editors
2011/01	now	The Journal of Microwave Power & Electromagnetic Energy	IMPI, International Microwave Power Institute	Editorial Board member and guest editor
2011/04	2011/09	First book on Geopolymers in Italian (Second edition:)	Lulu.com, on-demand publication with ISBN	One of the 2 editors
2012/04	2013/01	Geopolymers: a new and smart way for a sustainable development Applied Clay Science, Volume 73, March 2013, Page 1	Elsevier	Guest co-editor of Special Issue
2013	now	Conference Papers in Science, http://www.hindawi.com/journals/cpis/biblio/	Hindawi Publishing Corporation	Member of Editorial Board: Materials Science
2013	now	Inorganics-Open Access Journal (http://www.mdpi.com/journal/inorganics/about)	MDPI AG	Member of Editorial Board

6.1 Pubblicazioni scientifiche

La Prof.ssa Leonelli è autrice di 4 brevetti Italiani e di 4 brevetti internazionali, oltre che di oltre 230 pubblicazioni scientifiche su quotate riviste internazionali e nazionali.

Lo spirito con cui sono stati pubblicati i risultati delle ricerche effettuate nei diversi ambiti seguono un filo comune. Si può infatti notare come i risultati preliminari vengono presentati sotto forma di comunicazioni o su riviste nazionali del settore; quindi si passa a lavori più approfonditi che trovano spazio su riviste internazionali, per poi giungere nei casi più interessanti a capitoli di raccolte monografiche.

Si vuole fare rilevare che nell'ambito della ricerca sulle microonde, le competenze raggiunte dalla sottoscritta le hanno permesso di produrre una monografia, una raccolta ad atti di conferenza e diversi capitoli in monografie pubblicate da editori internazionali.

Per quanto riguarda l'ambito delle attivazioni alcaline e consolidamento a freddo (anche riferito come geopolimeri) la sottoscritta a curato con un altro collega la pubblicazione del primo libro in italiano sui geopolimeri in prima e seconda edizione con la modalità print-on-demand, appoggiandosi all'editore internazionale Lulu. Ha curato altresì come guest editor due Special Issues per giornali internazionali ed ha pubblicato diversi capitoli di libri monografici in inglese.

6.2 Partecipazione a congressi

La Prof.ssa Leonelli ha partecipato come autrice o coautrice a più di 350 lavori presentati in congressi nazionali ed internazionali, in alcuni dei quali si è presentata come "invited speaker". Di questi, sono stati pubblicati sugli atti ben 87 comunicazioni o abstract lunghi, di cui 45 con referaggio. Non si riporta l'elenco di tutti i contributi a congressi, ma solamente la lista dei lavori lunghi stampati sugli atti dei congressi.

7. Foreigner reviewer per progetti di enti stranieri

- 1- The Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) is the UK's main agency for funding research in engineering and the physical sciences.
- 2- The royal Society, Research Grants.
- 3- Katholieke Universiteit Leuven, granting system.

8. Ruoli di responsabilità in associazioni nazionali ed internazionali (in ordine temporale):

Dal 2001 la Prof.ssa Leonelli fa parte del Management Committee dell'associazione europea AMPERE- Association for Microwave Power in Europe for Research and Education for promotion of Microwave technology (<http://www.ampereurope.org/index-1.html>). Nel 2008 è stata nominata General Secretary dell'AMPERE ed membro del MAJIC-International Federation of Associations in the Field of Microwave and RF Power Engineering delle 5 associazioni nazionali ed internazionali (Microwave Working Group -MWG, USA; AMPERE, Europe; Japan Society of Electromagnetic Wave Energy Applications-JEMEA, Japan; International Microwave Power Institute-IMPI, USA; Chinese Microwave Society) che si occupano di microonde di potenza.

Dal 2009 è stata eletta Presidente dell'AMPERE e nel 2011 è stata riconfermata. Per i ruoli fino ad oggi ricoperti, la Prof.ssa Leonelli fa parte dell'Organizing Committee/Technical Committee delle più importanti conferenze europee su tecnologia a microonde in rappresentanza dell'associazione europea AMPERE.

Dal 2007 la Prof.ssa Leonelli è membro italiano nel Comitato Tecnico TC-05 "Hazardous and Nuclear Waste Vittrification" dell'International Commission on Glass (ICG).

Dalla fondazione, 2001, è segretaria per il GIMAMP - Gruppo Italiano Microonde Applicate ai Materiali ed ai Processi per il quale organizza ad anni alterni la Scuola Nazionale GIAMP ed la Conferenza Nazionale MISA e lavora molto attivamente come tramite tra l'associazione ed altri gruppi nazionali per l'organizzazione di incontri e giornate di studio congiunti.

E' coordinatore nazionale del Gruppo di Lavoro sui Geopolimeri della Società Ceramica Italiana dalla fondazione, nel 2008, per il quale organizza una giornata studio con ricorrenza annuale.

Membro del Comitato Direttivo del Gruppo Interdivisionale di Green Chemistry della Società Chimica Italiana - SCI dal 2009 al 2015.

Nel 2011 è stata nominata "Guest Professor" presso la Kunming University of Science and Technology dove dal 11 al 16 agosto 2011 ha collaborato con il gruppo di ricerca del prof. Peng, direttore del The Key Laboratory of Unconventional Metallurgy.

9. Collaborazioni scientifiche

Per quanto riguarda le **collaborazioni nazionali**, esse contano diversi gruppi collocati generalmente presso le Facoltà di Ingegneria di altre università italiane.

In passato ha collaborato con il gruppo coordinato dal Prof. S. Meriani, Università di Trieste nell'ambito dei materiali ceramici compositi; con il gruppo coordinato dal Prof. F. Sandrolini, Università di Bologna per le proprietà dielettriche dei materiali vetrosi o parzialmente devetrificati, con il gruppo della Prof. Silvia Bruni, Università di Milano, per un approfondimento della conoscenza della struttura atomica dei materiali studiati, così come si è verificato per le collaborazioni con il gruppo del Prof. R. Bertoncello, Università di Padova, e con il gruppo del Prof. P. Mustarelli, Università di Pavia.

Attualmente, nell'ambito degli studi di microstrutture, la collaborazione con il gruppo coordinato dalla Prof.ssa M. Ferraris, Politecnico di Torino, mentre per la parte di caratterizzazione meccanica si appoggia all'esperienza del collega Prof. V. M. Sglavo dell'Università di Trento.

Nell'ambito della preparazione e caratterizzazione di materiali nanostrutturati ha avviato una collaborazione da oltre 25 anni con il gruppo del Prof. P. Mastrorilli, Politecnico di Bari e con il gruppo del Dott. G. Filippone, Università di Napoli "Federico II".

Sull'attivazione alcalina di materiali inorganici collabora con diversi gruppi, in primis quello coordinato dalla Prof.ssa M. C. Bignozzi, Università di Bologna, poi con il gruppo della Dott.ssa V. Medrei, CNR-ISTEC, Faenza, e con il gruppo della Prof.ssa M. Catauro, Seconda Università di Napoli.

Una stretta collaborazione su tematiche di tipo ambientale e microonde è iniziata dal 1996 con G. Marucci e M. Annibaldi, ENEA – UTS PROTEZIONE E SVILUPPO DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO-TECNOLOGIE AMBIENTALI, Casaccia (Roma), per poi continuare con la Dott. S. Portofino, ENEA – ITREC, Trisaia (MT) e con il Dott. Vito Pignatelli, responsabile del coordinamento "Tecnologie, biomasse e bioenergie" dell'Unità Tecnica Fonti Rinnovabili dell'ENEA.

Collabora per la preparazione di materiali per applicazioni elettriche ed elettroniche con la Dott.ssa Monica Fabrizio, CNR-IENI di Padova e con il Dott. Vincenzo Buscaglia, CNR-IENI di Genova.

Per quanto riguarda le **collaborazioni internazionali**, dapprima si è iniziato a collaborare su aspetti più applicativi con il gruppo del Prof. J. E. Navarro, Universidad "Jaume I", Castellon, Spagna, e con diversi ricercatori del New York State College of Ceramic, Alfred University, Alfred, N.Y., Stati Uniti. Si è poi data inizio a collaborazioni che riguardano soprattutto tecniche di sintesi innovative con il gruppo del Prof. L. Chen della Xiamen University, Xiamen, China; del gruppo del Prof. S. Komarneni del MRL, The Pennsylvania State University, State College, PA, USA; ed infine con il gruppo del Prof. C. C. Sorrell del School of Materials Science at the University of New South Wales, Sydney, Australia.

Con il gruppo del Prof. Y.S. Kim del Dept. of Materials Science and Metallurgical Engineering, Sunchon National University, Sunchon, South Korea si stanno studiando proprietà microstrutturali di vetri e vetroceramici. Con il Dr. N. G. Evans della School of Engineering Staffordshire University, U.K., ed il gruppo del Prof. T. E. Cross del Dept. of Electrical and electronic Engineering, The University of Nottingham, Nottingham, U.K. si approfondiscono gli aspetti di interazione microonde/materia.

Sempre sulla tematica delle microonde si collabora il Prof. A. R. Boccaccini del Dept. of Materials dell'Imperial College di Londra per ricerche su sinterizzazioni a microonde di materiali compositi; con il Prof. S. Yongqing del Dipartimento di Chimica dell'Università Normale dello Yunnan, a Kunming City in Cina su sintesi di vetri e polveri per paste conduttrici; con Dr. Vjacheslav Murashko, direttore del Centro Experimental Design Bureau, della ditta FAKEL di Kaliningrad, Russia, per studi su ceramici antriusura per applicazioni aerospaziali; con il Dr. W. Lojkowski dell'High Pressure Centre, dell'accademia delle Scienze polacca, sede di Varsavia, su sintesi a microonde in reattori ad alta pressione.

L'elenco delle altre collaborazioni, più puntuali, si evince dalle pubblicazioni scientifiche.

10. COOPERAZIONE CON INDUSTRIE

Fin dai tempi della borsa di studio con la ditta Esmalglass di Sassuolo, la Prof.ssa Leonelli ha avuto modo di entrare in contatto con la realtà industriale locale. In diverse occasioni le interazioni con le industrie hanno permesso la pubblicazione dei risultati ottenuti su riviste nazionali ed internazionali di ampia diffusione e di buon livello scientifico.

Con il gruppo di ricerca e sviluppo della Ditta Ceramiche Caesar S.p.A. (Spezzano di Fiorano Modena) si è giunti alla brevettazione di un materiale ceramico con proprietà antistatiche; con la ditta Colorobbia si sono pubblicati diversi lavori relativi alla caratterizzazione di nuovi materiali vetroceramici, mentre con la Ditta Pardo si sono pubblicati due lavori inerenti ad applicazioni industriali di pigmenti ceramici di sintesi. Con ditte che si occupano di applicazione industriale delle microonde, non è ancora stato possibile pubblicare lavori scientifici, ma effettuare comunicazioni a congressi per problemi di riservatezza.

Altri lavori hanno invece l'impronta di un trasferimento di conoscenze di base ai diversi settori tecnologici.

11. PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

Le pubblicazioni scientifiche dalla banca dati di SCOPUS, sono 240 (al 10 agosto 2015) così suddivise: Article (182); Conference Paper (45); Review (6); Book Chapter (3); Article in Press (3), per un totale di citazioni che porta ad un Author h-index : 26.