

RELAZIONE ANNUALE 2003

| | | |
|--------------------------------------------------|------|----|
| Indice | pag. | 1 |
| 1. Il Dipartimento in breve | pag. | 2 |
| 2. Organi dipartimentali | pag. | 3 |
| 3. Personale | pag. | 3 |
| 4. Indici Bibliometrici | pag. | 7 |
| 5. Struttura Organizzativa ed Amministrativa | pag. | 9 |
| 6. Attività didattica | pag. | 12 |
| 7. Attività seminariale | pag. | 20 |
| 8. Organismi di ricerca presenti in Dipartimento | pag. | 23 |
| 9. Progetti internazionali | pag. | 25 |
| 10. Linee di ricerca attive in Dipartimento | pag. | 29 |
| 11. Brevetti - Pubblicazioni scientifiche | pag. | 50 |
| 12. Comunicazioni a congressi | pag. | 63 |

1 - IL DIPARTIMENTO IN BREVE

In questa prima pagina della Relazione Annuale di Dipartimento si presenta in maniera sintetica la realtà del Dipartimento di Scienza dei Materiali negli anni più recenti: risorse umane, finanziamenti, risultati scientifici.

Nelle rimanenti pagine verranno date per esteso le informazioni concernenti le attività svolte nell'anno 2003.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------|---------|
| Risorse umane | | | | |
| Staff docenti e ricercatori | 33 | 33 | 37 | 36 |
| Staff amministrativo | 4 | 4 | 5 | 6 |
| Staff tecnico | 9 | 10 | 5 | 8 |
| Staff enti esterni | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Staff non strutturato | 20 | 20 | 35 | 48 |
| Finanziamenti per la ricerca | | | | |
| | milioni di lire | | in Euro | |
| Finanziamento ordinario ex 60% | 170,6 | 174,4 | 94.879 | 97.262 |
| Finanziamento COFIN ex 40% | 671,0 | 336,9 | 376.238 | 279.400 |
| Contributi straord. Murst | | | | 6.750 |
| Contributi UE | 122,5 | 71,9 | 92.244 | 42.311 |
| Contratti e contributi CNR | 329,1 | 292,0 | 113.218 | 55.930 |
| Fondi INFM* | 500,0 | 400,0 | 265.000 | 140.000 |
| Contratti Conto Terzi, Milano Ricerche, CORIMAV,.... | 300,0 | 300,0 | 125.786 | 150.000 |
| Totale | 1793,2 | 1575,2 | 1.067.365 | 771.655 |
| Altri finanziamenti | | | | |
| | milioni di lire | | in Euro | |
| Dotazione ordinaria | 115,2 | 115,5 | 61.458 | 63.245 |
| Finanziamenti per la didattica | 174,0 | 179,1 | 67.500 | 165.185 |
| Contributi Dottorato di ricerca | 32,0 | 96,5 | 15.503 | 21.931 |
| Contributi Sc. di Specializzazione | 3,0 | 3,0 | 5.160 | 7.332 |
| Contributi Camera di Commercio | | | | 15.000 |
| Contributi da Federottica | | | | 23.000 |
| Assegnazione Straord. sp | | | | 223.369 |
| Totale | 324,2 | 394,1 | 149.621 | 519.063 |
| Attività Scientifica | | | | |
| Pubblicazioni su riviste internazionali | 122 | 129 | 126 | 132 |

*Amministrati dall'INFM

2 - ORGANI DIPARTIMENTALI

Direttore

Prof. Giorgio Spinolo fino al 30.9.2003
Prof. Gianfranco Pacchioni dal 1.10.2003

Vice Direttore

Prof. Alessandro Borghesi

Giunta

Prof. Alessandro Borghesi, Dott. Gilberto De Simone, Prof. Mario Guzzi, Prof. Gianfranco Pacchioni, Prof. Giorgio Pagani, Prof. Alberto Paleari, Prof. Giorgio Spinolo.

Segretario Amministrativo

Dott. Gilberto De Simone

3 - PERSONALE

PERSONALE DOCENTE (al 31.12.2003)

Professori Ordinari

| | |
|----------------------|----------|
| Benedek Giorgio | (FIS03) |
| Borghesi Alessandro | (FIS01) |
| Brivio Gian Paolo | (FIS03) |
| Catti Michele | (CHIM02) |
| Guzzi Mario | (FIS01) |
| Martini Marco | (FIS07) |
| Miglio Leonida | (FIS03) |
| Morazzoni Franca | (CHIM03) |
| Pacchioni Gianfranco | (CHIM02) |
| Pagani Giorgio | (CHIM06) |
| Pizzini Sergio | (CHIM02) |
| Spinolo Giorgio | (FIS01) |
| Terzi Nice | (FIS03) |
| Tubino Riccardo | (FIS03) |

Professori Associati

| | |
|--------------------|----------|
| Abbotto Alessandro | (CHIM06) |
| Bernasconi Marco | (FIS03) |
| Grilli Emanuele | (FIS01) |
| Mari Claudio Maria | (CHIM02) |
| Milani Marziale | (FIS07) |
| Moret Massimo | (CHIM03) |
| Narducci Dario | (CHIM02) |
| Paleari Alberto | (FIS01) |
| Papagni Antonio | (CHIM06) |
| Sassella Adele | (FIS01) |
| Sozzani Piero | (CHIM04) |

Ricercatori

| | |
|-----------------------|----------|
| Acciarri Maurizio | (FIS01) |
| Binetti Simona | (CHIM02) |
| Comotti Angiolina | (CHIM02) |
| Di Valentin Cristiana | (CHIM03) |

| | |
|----------------------|----------|
| Meinardi Francesco | (FIS01) |
| Montalenti Francesco | (FIS03) |
| Sanguinetti Stefano | (FIS03) |
| Scotti Roberto | (CHIM03) |
| Simonutti Roberto | (CHIM04) |
| Sibilia Emanuela | (FIS07) |
| Vedda Anna | (FIS01) |

Ricercatori ospiti

| | |
|--------------------|------------------------|
| Airoldi Graziella | Professore a contratto |
| Trioni Mario Italo | Ricercatore INFM |
| Migas Dmitri | Ricercatore INFM |

PERSONALE AMMINISTRATIVO

| | |
|---------------------|------------------------------------------------|
| Azimonti Chiara | Area amministrativa – Categoria C1 |
| Danese Alessandra | Area amministrativa – Categoria C2 |
| De Simone Gilberto | Area amministrativa-gestionale - Categoria D3 |
| Erba Angela | Area amministrativa – Categoria C4 |
| Priore Maria Grazia | Area servizi generali e tecnici – Categoria B2 |
| Scicchitano Luca | Area amministrativa – Categoria C1 |

PERSONALE TECNICO

| | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Canevali Carmen | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C4 |
| Cascella Massimiliano | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria B3 |
| Ferraro Lorenzo | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C1 |
| Martino Silvano | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C3 |
| Parrini Claudia | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C2 |
| Pasotti Umberto | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C2 |
| Sacchetti Francesco | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C1 |
| Violini Antonio | Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati – Categoria C2 |

PERSONALE IN FORMAZIONE (al 31.12.2003)**Assegnisti e borsisti**

| NOME | Ruolo |
|--------------------|--------------|
| Bollani Monica | Assegnista |
| Bracco Silvia | Assegnista |
| Cerminara Michele | Assegnista |
| Chiodini Norberto | Assegnista |
| Di Martino Daniela | Assegnista |
| Giordano Livia | Assegnista |
| Mezyk Jakub | Assegnista |
| Spearman Peter | Assegnista |
| Tavazzi Silvia | Assegnista |
| Clementi Andrea | Borsista |
| Kaeszi Manuel | Borsista |
| Kefer Stefano | Borsista |
| Oldani Matteo | Borsista |
| Perego Davide | Borsista |
| Roda Elena | Borsista |
| Ruffo Riccardo | Borsista |
| Spanò Eleonora | Borsista |

Dottorandi

| NOME | Dottorato | Ciclo | Tutore |
|---------------------|------------------|--------------|----------------------|
| Archetti Graziano | Chimica | XVII | Abbotto Alessandro |
| Delvitto Annalisa | Chimica | XVIII | Pacchioni Gianfranco |
| Mattoni Marina | Chimica | XVII | Morazzoni Franca |
| Morone Marika | Chimica | XVIII | Abbotto Alessandro |
| Trabattoni Silvia | Chimica | XIX | Moret Massimo |
| Berlanda Giuseppe | Materiali | XIX | Benedek Giorgio |
| Brovelli Sergio | Materiali | XIX | Paleari Alberto |
| Butti Gabriele | Materiali | XVIII | Trioni Mario Italo |
| Caravati Sebastiano | Materiali | XIX | Trioni Mario Italo |
| Colombo Davide | Materiali | XVIII | Guzzi Mario |
| Fasoli Mauro | Materiali | XVIII | Martini Marco |
| Laicini Marco | Materiali | XVIII | Borghesi Alessandro |
| Le Donne Alessia | Materiali | XVII | Pizzini Sergio |
| Macchi Giorgio | Materiali | XVIII | Meinardi Franco |
| Marchionna Stefano | Materiali | XIX | Pizzini Sergio |
| Marzegalli Anna | Materiali | XVIII | Miglio Leonida |
| Miozzo Luciano | Materiali | XVII | Papagni Antonio |
| Montanari Cinzia | Materiali | XVIII | Martini Marco |
| Nardi Marco | Materiali | XIX | Tubino Riccardo |
| Raimondo Luisa | Materiali | XIX | Borghesi Alessandro |
| Valsesia Patrizia | Materiali | XIX | Sozzani Piero |
| Campione Marcello | Nanotecnologie | XVII | Sassella Adele |
| Ferretti Lisa | Nanotecnologie | XIX | Sozzani Piero |
| Franchina Emanuela | Nanotecnologie | XVIII | Paleari Alberto |
| Fumagalli Luca | Nanotecnologie | XVIII | Pizzini Sergio |
| Mauri Michele | Nanotecnologie | XVIII | Sozzani Piero |
| Pietrucci Fabio | Nanotecnologie | XIX | Bernasconi Marco |
| Romano Elisabetta | Nanotecnologie | XVIII | Narducci Dario |
| Sommariva Marco | Nanotecnologie | XIX | Catti Michele |
| Zipoli Federico | Nanotecnologie | XIX | Bernasconi Marco |

**INCARICHI ISTITUZIONALI PRESSO L'ATENEO DI MEMBRI DEL
DIPARTIMENTO**

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Prof. Alessandro Borghesi | Preside della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali |
| Prof.sa Nice Terzi | Presidente del Nucleo di Valutazione |
| Prof. Sergio Pizzini | Delegato del Rettore per le relazioni internazionali |
| Prof. Piero Sozzani | Responsabile di Dipartimento per Programma Socrates |

4 INDICI BIBLIOMETRICI

Le recenti proposte per la definizione di nuovi modelli per la ripartizione del Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO) degli Atenei italiani prevede l'assegnazione del 30% dei finanziamenti sulla base dei risultati delle attività di ricerca scientifica. Alcune proposte per la valutazione della attività scientifica degli Atenei sono state formulate dalle Conferenza dei Rettori delle Università Italiane ("La ricerca scientifica nelle Università italiane. Una prima analisi della banca dati ISI", CRUI, Roma, 2002), dal Comitato Nazionale per la valutazione del sistema universitario ("Proposte per la costruzione di un nuovo modello per la ripartizione teorica del FFO alle università statali", gennaio 2004), e dal Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca (CIVR) ("Linee guida per la valutazione della ricerca", Roma, maggio 2003). Tutte le proposte prevedono l'uso di indici bibliometrici (in particolare dell'*impact factor*) per la valutazione della produzione scientifica.

Di seguito si riportano in due grafici la distribuzione delle pubblicazioni del Dipartimento per fattore d'impatto, e la distribuzione dell'indice di impatto raggruppato sulle 19 aree tematiche in cui si articola il Dipartimento di Scienza dei Materiali.

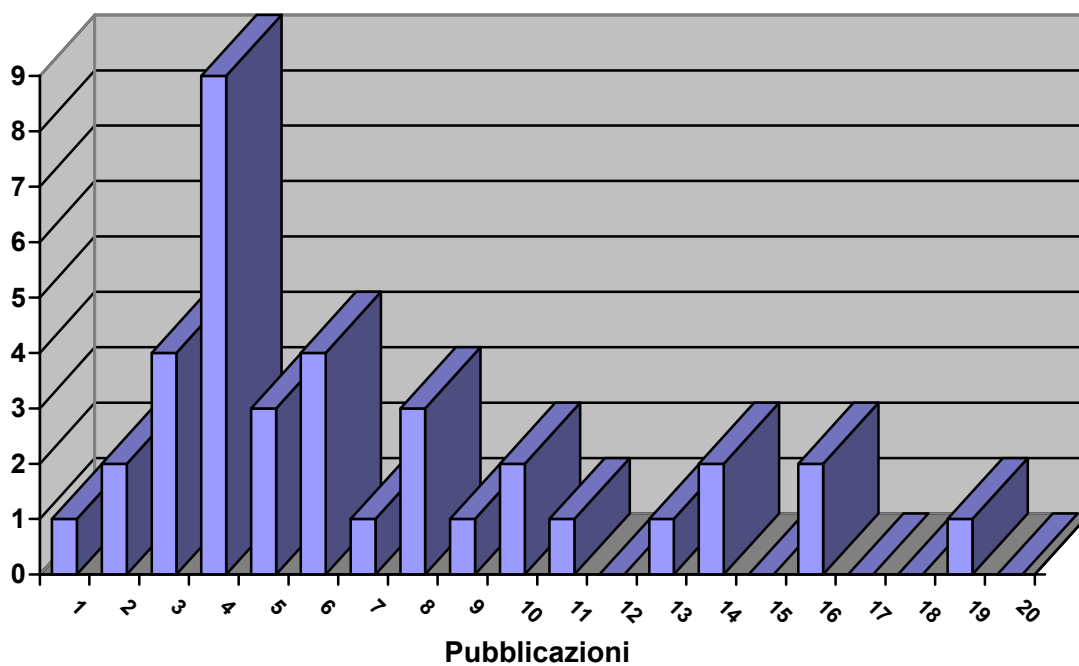
Ai fini di una corretta valutazione degli *impact factors* rispetto ad altre aree disciplinari, si riportano nella tabella le due riviste a più alto *impact factor* nelle aree chimica, fisica e scienza dei materiali (sono escluse le riviste dedicate ad articoli di rassegna):

| Area | Rivista | I.F. |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Chimica | Angew. Chem. Int. Ed. | 7.671 |
| Chimica | J. Am. Chem. Soc. | 6.201 |
| Fisica | Phys. Rev. Lett. | 7.323 |
| Fisica | Appl. Phys. Lett. | 4.207 |
| Scienza dei materiali | Adv. Materials | 6.801 |
| Scienza dei materiali | Nano Letters | 5.033 |

Fonte: ISI 2004

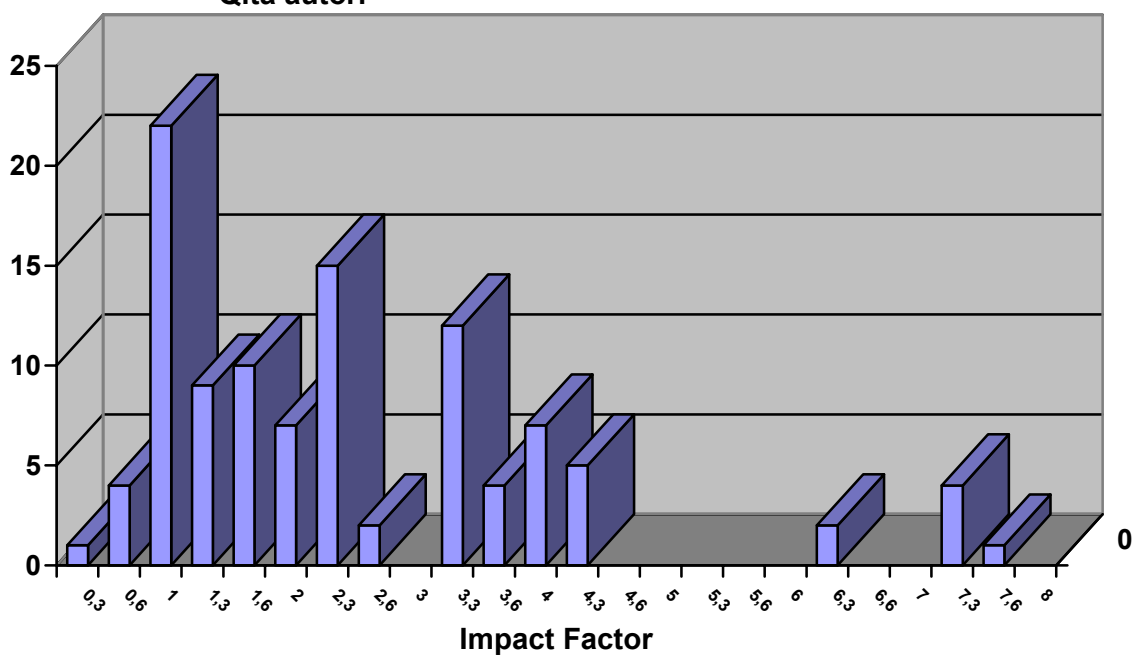
Quantità di autori che hanno prodotto un detto numero di pubblicazioni

Q.tà autori



Distribuzione degli articoli per impact factor.

Q.tà autori



5 – STRUTTURA ORGANIZZATIVA ED AMMINISTRATIVA

Il Dipartimento è organizzato in modo sostanzialmente unitario con l'obiettivo di pervenire ad un impiego razionale ed efficiente delle risorse umane, finanziarie e tecniche disponibili. Tutte le attività di servizio sono gestite in modo centralizzato.

Le attività di servizio del Dipartimento sono organizzate in Unità di Servizio. Le Unità di Servizio operanti nel Dipartimento sono le seguenti:

Segreteria Amministrativa; Segreteria Didattica; Servizi Informatici; Officina; Radioprotezione; Servizi Tecnici relativi ai laboratori; Servizi ausiliari.

A ciascuna Unità di Servizio è preposto il personale tecnico e amministrativo assegnato al Dipartimento.

Segreteria Amministrativa

(Gilberto De Simone, Luca Scicchitano)

L'Unità di Servizio predispone il bilancio di previsione e il conto consuntivo; predispone ed esegue gli atti amministrativi relativi alla gestione del bilancio e della contabilità economico-patrimoniale; gestisce il fondo economale; tiene i rapporti con i fornitori, con l'azienda di credito che gestisce il servizio di cassa e con gli uffici centrali dell'Amministrazione; convoca le riunioni degli organi collegiali della struttura e redige i relativi verbali; rendiconta i fondi di ricerca; cura la contabilità interna dei gruppi di ricerca e della didattica.

La tab.1 sintetizza l'evoluzione dell'attività amministrativa-contabile dal 1998 al 2003.

tab. 1

| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Mandati n. | 764 | 746 | 987 | 939 | 1040 | 1029 |
| Impegni n. | 835 | 746 | 1006 | 859 | 963 | 997 |
| Riversali n. | 34 | 29 | 71 | 60 | 65 | 64 |
| Accertamenti n. | 53 | 56 | 54 | 59 | 78 | 61 |
| Missioni n. | 209 | 308 | 350 | 378 | 250 | 454 |
| Pagamenti esteri n. | 39 | 38 | 57 | 56 | 54 | 22 |
| Reg. mat. inv. n. | 379 | 178 | 224 | 134 | 139 | 92 |
| Variazioni bilancio n. | 63 | 90 | 93 | 96 | 106 | 103 |

Segreteria Didattica

(Alessandra Danese, Angela Erba, Chiara Azimonti)

Provvede all'espletamento delle procedure amministrative inerenti l'attività didattica del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, del Dottorato e della Scuola di Specializzazione. In particolare collabora con il Presidente del CCL, il Coordinatore del Dottorato e il Direttore della Scuola di Specializzazione. Provvede all'informazione e al curriculum degli studenti. Dall'a.a. 2000/2001 si occupa anche dei corsi di laurea in Scienze e Tecnologie Orafe, Ottica e Optometria, Scienze e Tecnologie Chimiche. Aggiorna la pagina web del Dipartimento dedicata all'attività didattica.

Servizi Informatici

(Referente informatico: Lorenzo Ferraro)

Provvede alla gestione dei servizi informatici di Dipartimento, quali il mail server, il web server, il server di calcolo e in generale di tutte le attrezzature in rete interne, quali le stampanti, lo scanner, etc. e l'allacciamento alla rete esterna. Provvede alla gestione della rete locale, assicurando sia l'accesso di tutte le macchine dipartimentali alla rete di ateneo sia al loro armonico funzionamento. Attualmente il parco macchine è composto da circa 160 computer, 12 workstation, 4 stampanti laser, 1 scanner.

Officina

(Claudia Parrini - Francesco Sacchetti)

Quest'anno nell'officina di Dipartimento sono state realizzate piccole attrezzature per la movimentazione co-assiale di apparecchi ottici, camerette da vuoto, mascherine porta campione per criostati. E' migliorata la qualità del manufatto e della conoscenza, nonché dell'utilizzo, dei materiali prevalentemente in uso quali: acciaio, alluminio, rame, ottone e teflon. Si è inoltre svolta opera di manutenzione e ripristino di pompe rotative e si sta predisponendo il locale al fine di utilizzare la saldatrice a T.I.G. Francesco Sacchetti gestisce inoltre la distribuzione dell'azoto liquido anche ad utenti di altri Dipartimenti.

Servizio sicurezza e radioprotezione

(Emanuela Sibilia)

Il Servizio si occupa della sicurezza nell'impiego delle sorgenti radioattive e delle macchine radiogene di proprietà del Dipartimento.

L'impiego delle macchine radiogene e delle sorgenti avviene secondo le prescrizioni dell'Esperto Qualificato, riportate nelle *Norme Interne di Radioprotezione*, affisse nei luoghi di lavoro.

Il Servizio fornisce, ove necessario, i mezzi di protezione individuale (dosimetri personali). ed affigge la segnaletica di pericolo su indicazione dell'Esperto Qualificato. Provvede inoltre ad organizzare le visite mediche periodiche e straordinarie dei lavoratori esposti di Categoria B ed A, rispettivamente presso il Medico Competente Prof. Scotti ed il Medico Autorizzato dell'Università, Dott. Levizzani, (Ambulatorio: via Mercalli 21, Milano, segreteria tel. 0258352424, fax 0258308579).

La normativa che regola l'impiego di sorgenti radioattive e di apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti (D.Lgs. 230/95, D.P.R. 185/64), è a disposizione per consultazione.

Il Servizio inoltre si propone come punto di riferimento per tutti i problemi connessi con la sicurezza negli ambienti di lavoro.

Servizi Tecnici relativi ai laboratori didattici e di ricerca

(Carmen Canevali – Silvano Martino – Umberto Pasotti – Antonio Violini)

Il personale addetto si occupa della produzione e della distribuzione di acqua deionizzata (tutti i giovedì dalle 10.30 alle 11.30), dell'acquisto centralizzato di reagenti e di gas di uso comune. (acetone, cloruro di metilene, etanolo, ammoniaca, acido solforico, acido cloridrico, acido nitrico; azoto, argon, elio). Provvede alla gestione dei depositi dei reagenti e, con la collaborazione del tecnico di officina, delle linee dei gas. Si occupa della gestione e dello smaltimento dei rifiuti tossici e nocivi.

Vengono inoltre eseguite analisi elementari mediante ICP e misure EPR (Carmen Canevali), analisi ATR, sia a sostegno della didattica che della ricerca.

Il personale addetto inoltre si occupa dell'inventario e del ripristino della vetreria, della strumentazione, dei reagenti e dei gas in uso nei laboratori didattici; della preparazione dei reagenti, delle soluzioni, delle miscele di analisi e della produzione di acqua deionizzata.

La dotazione strumentale dei nostri laboratori consente inoltre di offrire un servizio di caratterizzazione di materiali. In particolare sono disponibili le prestazioni sotto elencate per le quali il Consiglio d'Amministrazione ha recentemente approvato un tariffario. Altre prestazioni saranno prossimamente disponibili.

| Strumento | Personale responsabile | Costo orario |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Spettrometro NMR | Dott. R. Simonutti | € 135,00 |
| Spettroscopia FTIR | Dott.ssa C. Canevali | € 98,00 |
| Spettroscopia UV-VIS | Dott.ssa C. Canevali | € 88,00 |
| Spettrometro EPR | Dott. R. Scotti | € 207,00 € 83,00/campione |
| Spettrometro ICP | Dott.ssa C. Canevali | € 134,00 € 31,00/campione |
| Metricon 2012 Prism Coupler | Prof. A. Paleari | € 165,00 |
| Microscopio polarimetrico intensità stress vetri | Prof. A. Paleari | € 165,00 |
| Microscopio polarimetrico microscopia ottica | Prof. A. Paleari | € 129,00 |
| Spettrometro micro-Raman | Dott. F. Meinardi | € 191,00 |
| Spettrometro micro-Raman bassa temperatura | Dott. F. Meinardi | € 217,00 |
| Microscopio a forza atomica | Prof.ssa A. Sassella | € 181,00 |
| Microscopio a forza atomica alta risoluzione | Prof.ssa A. Sassella | € 217,00 |
| Spettrofotometro UV-vis-NIR | Prof.ssa A. Sassella | € 207,00 |
| Spettrofotometro UV-vis-NIR bassa temperatura | Prof.ssa A. Sassella | € 232,00 |
| Calorimetro differenziale | Prof.ssa G. Airoidi | € 77,00 |
| Dinamometro per prove meccaniche: | Prof.ssa G. Airoidi | |
| Misure di trazione | | € 62,00 |
| Misure di pseudoelasticità | | € 93,00 |
| Diffratometro a raggi X per polveri | Prof. Catti | € 135,00 |

Servizi Generali

(Maria Grazia Priore)

Servizio di posta interna ed esterna, diffusione di avvisi, servizio fotocopie.

(Massimiliano Cascella)

Servizio gas ed azoto liquido.

6 - ATTIVITÀ DIDATTICA

I docenti del Dipartimento hanno tenuto i seguenti insegnamenti ufficiali:

- Prof. ALESSANDRO ABBOTTO
Chimica Organica II – Modulo I (STC)
Elementi di Materiali Organici (SdM)
Caratterizzazione Chimica di Molecole e Macromolecole (Spec.SdM)
Chimica Supramolecolare – I Modulo (V.O.)
- Prof. MAURIZIO ACCIARRI
Corso Laboratorio di Fisica dei solidi (L.F.)
- Prof. GRAZIELLA AIROLDI
Fisica dei Metalli (STO) (V.O.)
- Prof. GIULIANO BELLODI
Strumenti ottici e loro evoluzione storica (OO)
- Prof. GIORGIO BENEDEK
Fisica dei Materiali I (SdM)
Fisica dello Stato Solido (STO)
Elementi di Struttura della Materia (L.F.)
Complementi di Struttura della Materia (L.F.)
- Prof. MARCO BERNASCONI
Struttura della Materia – Modulo I (SdM,STO)
Fisica della Materia II – Modulo (SdM)
- Dott. SIMONA BINETTI
Chimica dei Materiali I – Modulo II (SdM)
- Prof. ALESSANDRO BORGHESI
Fisica dei Materiali II (SdM)
- Prof. GIANPAOLO BRIVIO
Teoria Quantistica della Materia (V.O.)
Struttura della Materia (L.F.)
Teoria Quantistica Multicorpi – Modulo I II (L.S.F.)
- Prof. MICHELE CATTI
Chimica dei Materiali I – Modulo I (SdM)
Chimica Fisica (SdM)
Chimica II (STO)
- Dott. ANGIOLINA COMOTTI
Laboratorio di Chimica II (STO)
- Prof. EMANUELE GRILLI
Spettroscopia Ottica dello stato solido – Modulo I II (L.S.F.)
Laboratorio di Stato solido – Modulo I II (L.S.F.)
Fisica e Laboratorio – Classe 59 A° SILSIS
- Prof. MARIO GUZZI
Fisica II (OO) (SdM) (STO)
Fisica e Tecnologia dei Semiconduttori (V.O.)
- Prof. CLAUDIO MARIA MARI
Laboratorio Integrato - Modulo II (STC)
Chimica Fisica II – Modulo II (STC)
Elettrochimica e Corrosione (Spec.SdM)
Elettrochimica (STO) (V.O.)

- Prof. MARCO MARTINI
Laboratorio di Fisica I (SdM) (STO)
Tecniche Avanzate di Caratterizzazione dei Materiali (V.O.)
- Dott. FRANCESCO MEINARDI
Spettroscopia – Modulo II (SdM)
Spettroscopia I (V.O.)
- Prof. LEONIDA MIGLIO
Fisica dello Stato Solido (I e II Mod) (Spec.SdM)
Termodinamica statistica dei Materiali (V.O.)
Fisica delle Superfici – (L.S.F.)
- Prof. MARZIALE MILANI
Fisica e Applicazione dei Laser (OO) (V.O.)
- Dott. FRANCESCO MONTALENTI
Elementi di termodinamica Statistica (SdM)
- Prof.ssa FRANCA MORAZZONI
Chimica generale e Inorganica (I e II Modulo) (SdM)
Complementi di Chimica Inorganica (SdM)
Chimica generale e Inorganica I (STO)
- Prof. MASSIMO MORET
Chimica Inorganica (OO)
Chimica Generale ed Inorganica (L.Scienze e Tecnologie Geologiche)
Laboratorio di Chimica (L.F.)
- Prof. DARIO NARDUCCI
Chimica Fisica II - Modulo I (STC)
Complementi di Termodinamica e Cinetica (SdM)
Laboratorio di Tecnologia dei Materiali II (SdM)
Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (V.O.)
- Prof. GIANFRANCO PACCHIONI
Chimica Generale e Inorganica II – Modulo II (STC)
Chimica dei Materiali II (Mod I-III) (SdM)
Chimica dello Stato Solido (Spec.SdM Chimica dello Stato Solido)
Elementi di Chimica (L.F.)
- Prof. GIORGIO PAGANI
Chimica Organica II – Modulo II (STC)
Chimica Organica (SdM)
Complementi di Chimica Organica (SdM)
Chimica Supramolecolare (V.O.)
- Prof. ALBERTO PALEARI
Laboratorio di Tecnologia dei Materiali I (SdM)
- Prof. ANTONIO PAPAGNI
Chimica Organica (OO)
Laboratorio di Chimica II (SdM)
Sintesi e tecniche Speciali dei Materiali Organici (V.O.)
- Prof. SERGIO PIZZINI
Chimica Fisica I (STC)
Complementi di Chimica Fisica (SdM)
Laboratorio di Chimica dei Materiali II (Spec.SdM)
- Dott. STEFANO SANGUINETTI
Fisica del Continuo Dielettrico ed Elastico (SdM)
Laboratorio di Fisica dei Materiali (SdM)
Fisica Nanostrutture (V.O.)

- Prof.ssa ADELE SASSELLA
Laboratorio di Ottica Geometrica (OO)
Laboratorio di Fisica II (SdM) (STO)
Laboratorio di Fisica dei Materiali II (Spec.SdM)
Principi Fisici di Caratterizzazione dei Materiali (Spec.SdM)
- Dott. ROBERTO SCOTTI
Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (STC)
Chimica Generale Inorganica II – Modulo I (STC)
Laboratorio di Chimica I (SdM)
Laboratorio di Chimica Inorganica (STO)
- Dott. ROBERTO SIMONUTTI
Laboratorio di Chimica dei Materiali (SdM)
- Prof. PIERO SOZZANI
Chimica dei Materiali II (Mod.II) (SdM)
Elementi di Materiali Polimerici (SdM)
Chimica e tecnologia dei Polimeri (V.O.)
- Prof. GIORGIO SPINOLO
Fisica I (OO) (SdM) (STO)
Complementi di Fisica (I e II Modulo) (SdM)
- NICE TERZI
Introduzione alla Fisica dello Stato solido – (L.F.)
Fisica dello Stato solido – (L.S.F.)
Fisica e Laboratorio – Classe 59 A° - SILSIS
- Dott. SILVIA TAVAZZI
Proprietà Ottiche dei Materiali (OO)
- Prof. RICCARDO TUBINO
Fotofisica dei processi Visivi (OO)
Complementi di Fisica Atomica e Molecolare (SdM)
Fisica dei Materiali Molecolari (V.O.)
- Dott. ANNA VEDDA
Fisica generale - Modulo I (STC)

SdM=Scienze dei Materiali laurea triennale Nuovo Ordinamento
 STC=Scienze e Tecnologie Chimiche
 Spec SdM=laurea specialistica in Scienza dei Materiali
 V.O.=Scienza dei Materiali laurea quinquennale Vecchio Ordinamento
 STO=Scienze e Tecnologie Orafe
 OO=Ottica e Optometria
 L.S.F.= Laurea Specialistica in Fisica
 L.F.=Laurea in Fisica

TESI IN SCIENZA DEI MATERIALI (V.O.)

Si presenta l'elenco delle tesi in Scienza dei Materiali discusse nel corso dell'anno:

18 marzo 2003 – Giuseppe BERLANDA

“Crescita di film sottili di semiconduttori molecolari e studio del processo di crescita tramite tecniche microscopiche”

18 marzo 2003 – Marco BONAZZI

“Proprietà di fatica in leghe NiTi a memoria di forma per l'impiego in dispositivi biomedicali. Verranno studiate le proprietà di fatica tramite analisi dell'evoluzione delle proprietà con misure di DSC, microscopia ottica ed elettronica”

18 marzo 2003 – Francesca BONFANTI

“Leghe a memoria di forma ad attivazione magnetica: il NiMnGa. Studio delle trasformazioni di fase mediante microscopia ottica, calorimetria a scansione e diffrattometria X”

18 marzo 2003 – Luca CANEVARI

“Sintesi di materiali fluorurati elettron poveri per applicazioni in sistemi elettroluminescenti”

18 marzo 2003 – Daniele CARCELLI

“Sviluppo di nuove tecniche a controllo nanoscopico per l'autoassemblaggio chimico di precursori molecolari ingegnerizzati”

18 marzo 2003 – Stefano LAERA

“Sintesi, caratterizzazione e crescita di cristalli di materiali molecolari organici”

18 marzo 2003 – Valeria MANTOVANI

“Micro luminescenza di punti quantici a semiconduttore”

18 marzo 2003 – Silvia Savina TROVATI

“Proprietà ottiche, elettriche e strutturali di leghe SiGe su Si”

18 marzo 2003 – Paolo ZERBARINI

“Celle solari a film sottile: analisi critica della letteratura e selezione alternative più promettenti”

13 maggio 2003 – Cristian CANNIZZO

“Proprietà meccaniche della lega $Ni_{45}Ti_{50}Cu_5$ ”

13 maggio 2003 – Marco CARTOTTI

“Trasporto di carica in film sottili di semiconduttori organici”

13 maggio 2003 – Andrea CLEMENTI

“Proprietà ottiche non lineari di materiali vetroceramici a base di silice con dispersione di nanocluster di ossidi cristallini”

15 luglio 2003 – Lisa FERRETTI

“Sintesi e caratterizzazione di nanostrutture a canale di natura organica”

15 luglio 2003 – Simone GHITTI

“Luminescenza e centri di difetto in vetri antichi”

15 luglio 2003 – Stefano MARCHIONNA

“Messa a punto di metodologie di shift spettrale mediante coloranti su celle solari a base di Silicio mono e policristallino”

15 luglio 2003 – Federico PASTORELLI

“Reattività e sensibilità elettrica verso CO ed NO_x di SnO₂ nanostrutturato ottenuto via sol-gel e in forma di opale e opale inverso”

15 luglio 2003 – Andrea RESTA

“Determinazione dell’orientazione di molecole aromatiche autoassemblate su Si (100)”

15 luglio 2003 – Marco SOMMARIVA

“Sintesi e caratterizzazione chimico-fisica di materiali elettroceramici e per la conduzione ionica”

15 luglio 2003 – Patrizia VALSESIA

“Polimerizzazione allo stato confinato in silici mesoporose”

14 ottobre 2003 – Sebastiano CARAVATI

“Studio da principi primi degli stati elettronici di superficie nei metalli”

14 ottobre 2003 – Elena GIBERTI

“Approcci supramolecolari atti all’ottenimento di materiali per multifotonica”

14 ottobre 2003 – Luisa RAIMONDO

“Riflessione totale attenuata su film sottili molecolari”

14 ottobre 2003 – Fabio RIZZO

“Sintesi e caratterizzazione ottica di nuovi complessi lantanoidi per applicazioni optoelettroniche”

18 novembre 2003 – Sergio BROVELLI

“Fotoeccitazioni in semiconduttori molecolari”

18 novembre 2003 – Maurizio CRIPPA

“Materiali molecolari per la fotonica: sistemi organici, anche multifotonici, per l’ottica non lineare del 2° e 3° ordine”

18 novembre 2003 – Fabio PETRUCCI

“Simulazione di dinamica molecolare delle proprietà di trasporto ionico della zirconia cubica stabilizzata con metalli clivalenti”

18 novembre 2003 – Federico ZIPOLI

“Calcolo da principi primi delle proprietà strutturali ed elettroniche di polimeri a base di C₆₀”

TESI IN SCIENZA DEI MATERIALI (N.O.)

18 dicembre 2003 – Daniele BRAGA

“Crescita e caratterizzazione morfologica e ottica di film sottili di acridine sostituite”

18 dicembre 2003 – Umberto Luigi MARTINEZ POZZOLI

“Relazione tra struttura e proprietà spettroscopiche di difetti di punto in SiO₂”

18 dicembre 2003 – Pietro MOLINO

“Comprensione degli effetti dei passi per la formazione di un dispositivo microelettrico sulle proprietà meccaniche del Si su substrato. La tecnica usata sarà CBED al TEM.”

I NUOVI CORSI DI LAUREA

Nell'anno accademico 2001/2002 sono stati attivati due nuovi corsi di laurea di I livello i cui ambiti sono fortemente legati alle attività del Dipartimento:

- Corso di Laurea in Ottica e Optometria; (Coordinatore Prof. A.Papagni)
- Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Orafe. (Coordinatore Prof. M.Martini)

Questi due curricula nascono dalle richieste delle rispettive Associazioni di Categoria e hanno l'obiettivo di formare delle nuove figure professionali di cui i settori di competenza sentono l'esigenza.

Intorno ad entrambi i corsi si è riscontrato un buon interesse ma è con il loro consolidamento negli anni futuri che si potrà avere un indice della loro reale riuscita.

Grazie anche ai contributi delle Associazioni promotrici durante quest'anno sono iniziati la progettazione e l'allestimento di laboratori dedicati alle specifiche attività formative di questi Corsi.

Il Dipartimento dà inoltre un forte supporto organizzativo e di Docenza al nuovo Corso di Laurea di I livello in Scienze e Tecnologie Chimiche coordinato dal Prof. Claudio Maria Mari.

DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZA DEI MATERIALI

Il Dottorato in Scienza dei Materiali, iniziato con il XIII Ciclo e ora al debutto del XIX dà un cospicuo contributo ai programmi di ricerca del Dipartimento e ai suoi rapporti con gli enti di ricerca nazionali e l'industria nei settori dell'alta tecnologia. Per il XIX sono disponibili attualmente complessivamente sei borse, di cui tre erogate dall'Università, una Borsa creata con i fondi di ricerca, una Borsa finanziata dalla ST microelectronics ed una dalla fondazione Tronchetti-Provera.

Gli argomenti di tesi coprono aree equamente distribuite tra fisica e chimica dei materiali riflettendo il buon bilanciamento della ricerca fra l'area chimica più indirizzata alla preparazione di nuovi materiali ed alla loro caratterizzazione strutturale e quella fisica più indirizzata allo studio dei fenomeni e delle proprietà alla loro base, anche tramite modelli.

Il Coordinatore del corso di Dottorato è il Prof. Gian Paolo Brivio, a partire dal XX ciclo.

DOTTORATO EUROPEO DI RICERCA IN NANOSTRUTTURE E NANOTECNOLOGIE

Il Dottorato europeo in nanostrutture e nanotecnologie è stato istituito nell'ambito del Programma di Internazionalizzazione proposto dal MURST nel 2000, ed è stato cofinanziato per il triennio 2000-2002 al 50% dal MURST. Dall'AA 2001-2002 il Dottorato ha avuto ogni anno l'autorizzazione al suo proseguimento ed è pertanto un Dottorato attivo della Facoltà di Scienze. Caratteristica essenziale di questo dottorato è la sua dimensione internazionale, che prevede fra il resto l'obbligo per i dottorandi di trascorrere presso una delle Università consorziate un periodo di studio e ricerca di almeno 12 mesi e l'ottenimento di un doppio titolo, in analogia al dottorato in cotutela. La discussione della tesi, redatta in lingua inglese, deve essere condotta di fronte ad una giuria internazionale, dopo il vaglio di quattro referee esterni. Anche il Collegio dei Docenti è internazionale, ed include un rappresentante di tutte le

Università europee coinvolte, che sono nell'ordine, l'Università di Barcellona, l'Università di Aix-Marseille III, l'Università di Monaco(Garching) e l'Università di Postdam.

Come attività didattica istituzionale il Dottorato prevede un corso ad hoc in Nanostrutture che viene tenuto annualmente nel secondo semestre del I e del II anno di dottorato: questo corso è aperto agli altri dottorati della Facoltà di Scienze.

Dall' AA 2003-2004 il Dottorato è consorziato con l'Università di Roma Tor Vergata e prevede un collegamento con altri dottorati europei nell'ambito di una Convenzione con la European University Association. Dall' AA 2003-2004 è uno dei dottorati della Scuola di dottorato di ricerca della Facoltà di Scienze.

DOTTORATO IN SCIENZE CHIMICHE

Il Dottorato in Scienze Chimiche, XIX ciclo, ha base amministrativa presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali ma il relativo collegio dei docenti si avvale della competenza di ricercatori che operano anche presso i Dipartimenti di Scienza dell'Ambiente e del Territorio e di Biotecnologie e Bioscienze. Questo si rispecchia nelle quattro tesi di dottorato in svolgimento di ambito biotecnologico, ambientale, nel settore dei materiali organici e inorganici .

Il Coordinatore del corso di Dottorato è il Prof. Gianfranco Pacchioni.

PROGRAMMA SOCRATES

Il programma Socrates-Erasmus di scambi di studenti e docenti tra le Università dell'Unione Europea, ha offerto anche per quest'anno numerose opportunità di studio per studenti sia del corso di laurea in Scienza dei Materiali sia dei Dottorati di Ricerca in Nanotecnologie e di Scienza dei Materiali. Sono state approvate le domande di cinque studenti del III anno nuovo ordinamento e del IV anno del vecchio ordinamento del corso di laurea, relative a soggiorni di studio presso varie Università come l'Ecole Normale Supérieure di Lione, Canterbury e Strasburgo per la durata di uno o due semestri. Gli studenti sostengono mediamente 3 esami per ogni semestre presso quelle Università (circa 18 crediti). Uno studente francese sta frequentando i corsi di Scienza dei Materiali presso la nostra Università per l'intero anno accademico.

Durante il corrente anno accademico 5 studenti del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali hanno seguito corsi e sostenuto con successo esami presso altri Atenei Europei, trattenendosi in queste sedi per periodi semestrali.

7 - ATTIVITÀ SEMINARIALE

Durante l'anno, il dipartimento ha vissuto anche un'intensa attività seminariale, con ospiti provenienti sia da altri atenei nazionali ed internazionali, sia da enti di ricerca pubblici e privati. Di seguito alcuni esempi dei seminari tenuti su invito di docenti del Dipartimento o nell'ambito dell'attività didattica della Scuola di Specializzazione in Scienza e Tecnologia dei Materiali e del Dottorato di Ricerca in Scienza dei Materiali.

Seminari di Dipartimento:

Vladimir Hizhnyakov – Università di Tartu, Estonia

20/03/03 *“The critical behavior of multiphonon transitions – an analogy with black hole explosion. Theory and experiment.”*

Vladimir Hizhnyakov – Università di Tartu, Estonia

24/03/03 *“Semiclassical Theory of intrinsic localized modes in crystal lattices; gap modes in alkali-Halide crystals”*

Francesco Mauri – Laboratoire de Mineralogie-Cristallographie de Paris, Université Pierre et Marie Curie, Paris

26/03/03 *“AB-initio theory of magnetic spectroscopies in solids: EPR g-tensor of defects in solids and NMR chemical shifts”*

Eugene Chulkov – Departamento de Física de Materiales and Centro Mixto, CSIC-UPV/EHU, Donostia International Physics Center (DIPC), San Sebastian/Donostia, Basque Country, Spain

07/05/03 *“Electronic structure, screening, and quasiparticle dynamics in bulk metals and at surfaces”*

Eva Pavarini – Dipartimento di Fisica A.Volta, Università di Pavia

13/05/03 *“Cuprati superconduttori ad alta temperatura critica: struttura elettronica, parametri dell'Hamiltoniana e correlazioni con T_c max”*

Elena Spanò – Università dell'Insubria, Como

01/10/03 *“Studio di sistemi zeolitici mediante dinamica molecolare car-parrinello: inserimento di eteroatomi nel framework”*

Seminari del Dottorato di Ricerca in Scienza dei Materiali:

MilkoE. Van der Boom – The Weizmann Institute of Science, Department of Organic Chemistry, Rehovot, Israel

07/02/03 *“Nanoscale Assembly of thin film Molecular Materials with large electro-optic Responses”*

Plinio Innocenzi - Università di Sassari, Dipartimento di Architettura e Pianificazione, Laboratorio di Scienza dei Materiali e Nanotecnologie

07/02/03 *“Self-assembling of inorganic and hybrid organic-inorganic organized mesoporous thin films”*

Dimitris Sakellariou

23/05/03 *“Towards ex-situ magic angle field spinning NMR”*

Dieter Oelkrug – Institute of Physical and Theoretical Chemistry, University of Tübingen, Germania

28/05/03 *“Photophysics and molecular dynamics in functional polymers”*

Aldo Brillante – Dipartimento di Chimica Fisica e Inorganica, Università di Bologna
19/06/03 “Spettroscopia ottica sotto alte pressioni di solidi molecolari”

Peter Spearman – School of Pharmaceutical Science, Kingston University, Kingston upon thames, KT1 2EE, United Kingdom
03/07/03 “*Anisotropic optical properties of crystals of conjugated molecules*”

Paul T. Callaghan – MacDiarmid Institute for Advanced Materials and Nanotechnology, School of Chemical and Physical Sciences, Victoria University of Wellington, New Zealand
16/09/03 “*Molecular rheology and the physics of soft matter*”

Marina Berti – Dipartimento di Fisica dell’Università degli Studi di Padova e INFN-Unità di Padova
24/11/03 “*RBS-channeling, sims, esempi di applicazione combinata con XRD e TEM*”

Gion Calzaferri – Department of Chemistry and Biochemistry, University of Berne
12/12/03 “*Constructing dye-zeolite photonic nanodevices*”

Seminari del Corso di Laurea in Ottica e Optometria

Ferdinando Catalano – Responsabile settore controllo qualità e ricerca della Ditta OPTIKA-MAD, Strumenti Ottici S.r.l.; Direttore del Centro Ricerche Contattologia e Optometria Moderna, CERCOM di Bergamo
16/01/03 – “*La teoria ottica del Frontifocometro*”

Sergio Cappa

19/05/03 “*L’ottica geometrica per immagini: le aberrazioni*”

Antonella Pugliese - Biologa e **Roberto Pregliasco** – Ottico Optometrista
27/11/03 “*Anatomia e fisiologia delle strutture del segmento anteriore dell’occhio*”

Cristina Giordano – Ottico Optometrista

11/12/03 “*Lettura delle mappetopografiche e aberrometriche della superficie anteriore della cornea*”

Seminario della Scuola in Scienza e Tecnologia dei Materiali:

John A. Weil – University of Saskatchewan, Canada
21/05/03 “*EPR of SiO₂: Now and Then*”

Seminari del Dottorato di Ricerca Europeo in Nanostrutture e Nanotecnologie

Branko Pivac – Dipartimento di Fisica del Rudjer Boskoic Institute di Zagabria, Croazia
30/05/03 “*Hydrogen in Silicon*”

Anna Cavallini – INFN and Dipartimento di Fisica, Università di Bologna
09/09/03 – “*Surface Characterization by Non-Contact Methods*”

Anna Cavallini – INFN and Dipartimento di Fisica, Università di Bologna
05/12/03 – “*Electronic Levels in semiconductors by junction spectroscopy*”

Seminario del Dottorato in Scienze Chimiche

Matteo Guidotti - CNR-Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano
15/04/03 “*Armi chimiche: quando la scienza e la tecnologia diventano nemiche dell’uomo*”

Seminari dei Dottorati (Nanostrutture e Nanotecnologie, Scienze chimiche e Scienza dei Materiali)

Sergio Carrà – Ordinario di Termodinamica, Politecnico di Milano

25/02/03 “*Scienza e Tecnologia all’inizio del nuovo millennio. Aspettative ed insidie*”

Rinaldo Psaro – CNR-Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano

27/03/03 “*Approccio molecolare nella preparazione di nanoparticelle metalliche supportate*”

Gion Calzaferrì – Department of Chemistry and Biochemistry, University of Berne

11/12/03 “*Constructing Dye-Zeolite Photonic Nanodevices*”

8 - ORGANISMI DI RICERCA PRESENTI IN DIPARTIMENTO

ISTITUTO NAZIONALE PER LA FISICA DELLA MATERIA
Unità di Ricerca di Milano Bicocca

Presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali ha sede l'Unità di Ricerca di Milano Bicocca dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFN). L'Unità è presente, oltre che nel Dipartimento di Scienza dei Materiali, anche nei Dipartimenti di Fisica G. Occhialini, di Biotecnologie e Bioscienze e di Scienza dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Milano Bicocca. I rapporti tra INFN e Ateneo sono regolati da una apposita convenzione.

Afferiscono all'Unità di Ricerca INFN oltre venti docenti, ricercatori e tecnici universitari e oltre venti borsisti e dottorandi del Dipartimento; qui svolgono la propria attività anche un assegnista, un borsista e due ricercatori INFN. Inoltre, in uno dei locali del Dipartimento è ospitato il servizio di sportello per l'amministrazione e la segreteria dell'Unità di Ricerca.

Nel Dipartimento di Scienza dei Materiali INFN supporta attività di ricerca teoriche e sperimentali nelle aree della fisica dei semiconduttori e degli isolanti e della fisica delle superfici attraverso sia il contributo alla ricerca diffusa che il finanziamento di progetti mirati.

Nell'area della **fisica dei semiconduttori e isolanti** INFN finanzia attività di ricerca riguardanti le proprietà ottiche e dielettriche di ossidi e isolanti, la spettroscopia ottica di semiconduttori, i film sottili per fotonica e microelettronica, le proprietà elettriche, ottiche e superficiali di silicio, la crescita struttura e proprietà di materiali epitassiali per elettronica, la datazione e caratterizzazione con tecniche ottiche di materiali nel campo dei beni culturali.

Nell'area della **fisica delle superfici** INFN finanzia attività di ricerca riguardanti le proprietà dinamiche, elettroniche e di trasporto di sistemi a bassa dimensionalità l'interazione molecola – superficie metallica, la funzionalizzazione superficiale del silicio, lo studio quantomeccanico con modelli a cluster di superfici e interfacce.

Nel corso dell'anno 2003 INFN ha finanziato ricerca diffusa e progetti mirati relativi a:

1. proprietà e struttura di interfacce di film ultrasottili di ossidi (Progetto di Ricerca Avanzato, Prof. G. Pacchioni);
2. proprietà spettrali di sistemi adsorbiti su superfici metalliche; studio teorico delle forme di riga Auger (Progetto Avanzato di Sezione, Dottor M. Trioni);
3. Manipolazione su scala nanometrica attraverso tecnologie di raffreddamento laser (Progetto FIRB, Prof. G. Pacchioni, responsabile Prof. E. Arimondo)

L'Unità INFN gestisce inoltre un Marie Curie Trainig Site che finanzia la permanenza in Italia di studenti di dottorato di paesi membri e associati dell'Unione Europea.

CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO NAZIONALE PER LA SCIENZA E LA TECNOLOGIA DEI MATERIALI

L'Ateneo di Milano Bicocca è membro del Consorzio Interuniversitario per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali (INSTM) e l'Unità di Ricerca del Consorzio ha sede presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali. I rapporti tra INSTM e l'Ateneo di Milano Bicocca sono regolati dal relativo Statuto.

Nell'ambito del Consorzio sono attivi vari progetti di ricerca di base e applicata così come di formazione del personale da impiegare nella ricerca scientifica ed applicata sinora sviluppate. In particolare sono perseguite attività di ricerca e formazione nei settori di: materiali ceramici a funzionalità differente (semiconduttori, superconduttori), materiali polimerici e compositi a funzionalità meccanica differenziata, materiali micro e meso porosi a base organico-inorganica, materiali organici per la fotonica e ottica non lineare, studio spettroscopico e modellistico delle superfici di materiali inorganici da impiegarsi nei dispositivi elettronici ed elettrochimici a stato solido, materiali per dispositivi per l'accumulo di energia. Nei settori pertinenti alle tematiche indicate sono state sviluppate

collaborazioni con le industrie del territorio pervenendo alla stipulazione di contratti di collaborazione scientifica che hanno portato al Consorzio diversi finanziamenti.

CONSORZIO PER LA RICERCA SUI MATERIALI AVANZATI (CORIMAV)

Nella primavera 2001 è stato creato a seguito di un accordo tra l'Ateneo di Milano Bicocca e la Pirelli Spa un Consorzio per la Ricerca sui Materiali Avanzati. Sono stati individuati i temi della collaborazione:

| | | |
|----------------------------------------|--------------|--------------------|
| a) Celle fotovoltaiche in silicio; | Responsabile | Prof. S.Pizzini |
| b) Modellistica molecolare; | “ | Prof. M.Bernasconi |
| c) Celle a combustibile; | “ | Prof. C.M.Mari |
| d) Materiali ottici organici; | “ | Prof. G.Pagani |
| e) Materiali polimerici nanocompositi; | “ | Prof. P.Sozzani |
| f) Materiali superconduttori; | “ | Prof. M.Catti |
| g) Materiali fotosensibili. | “ | Prof. G.Spinolo |

Per ciascuno di essi è stato individuato un responsabile, membro del Dipartimento, e una “interfaccia” Pirelli. Sono state bandite alcune borse di studio, ed è iniziata l'attività di ricerca secondo i programmi concordati.

CENTRO INTERUNIVERSITARIO PER LO STUDIO E L'APPLICAZIONE INDUSTRIALE DI NANOSTRUTTURE EPITASSIALI SU SILICIO E PER LA SPINTRONICA (L-NESS)

L-NESS nasce nel 2002 dalla collaborazione tra Polo Regionale di Como del Politecnico di Milano, Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università di Milano Bicocca e Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano.

Nel 2003 l'attività scientifica del Centro si è articolata su otto Unità di Ricerca, distribuite sulle tre sedi, per le quali sono indicati anche i docenti responsabili:

1. Applicazioni fotovoltaiche (Prof. Sergio Pizzini)
2. Caratterizzazione fisica (Prof. Sandro De Silvestri)
3. Deposizione epitassiale di materiali per elettronica e optoelettronica (Prof. Hans von Kaenel)
4. Deposizione epitassiale di materiali per spintronica (Prof. Franco Ciccacci, Direttore di L-NESS)
5. Sensoristica e trattamenti superficiali (Prof. Dario Narducci)
6. Spettroscopia ottica (Prof. Mario Guzzi)
7. Spettroscopia positronica (Prof. Alfredo Dupasquier)
8. Teoria e simulazione di materiali (Prof. Leo Miglio, Vicedirettore di L-NESS)

L-NESS dispone di un ampio parco di strumentazione scientifica di alto livello, soggetta ad ulteriore crescita nei prossimi anni. Tra la strumentazione e le *facility* correntemente disponibili a Como vanno menzionate una *clean room* di classe 100/1000, un sistema per fotolitografia, numerose camere di deposizione per film sottili (MBE, Sputtering, LE-PECVD, Laser Ablation) e sistemi di analisi fisica e chimica di rilievo nella caratterizzazione di materiali. Saranno inoltre acquisiti a breve un SEM attrezzato con tecniche di litografia a scrittura diretta con fascio elettronico e un sistema di calibrazione per apparecchiature atte al monitoraggio di gas (sensori, gas-cromatografi, etc.)

Una delle sfide di L-NESS consiste nel riuscire ad armonizzare ed integrare ricerca scientifica di punta e supporto al tessuto produttivo locale. In questa direzione, L-NESS individua due canali privilegiati di interazione con il mondo della ricerca, con le PMI e con gli enti locali: i servizi attraverso la strumentazione disponibile e la consulenza di personale altamente qualificato.

Nel 2003 L-NESS ha presentato alla Fondazione CARIPLO due progetti di ricerca pluriennale: il primo, proposto parallelamente sulle due sedi del Polo di Como e del Dipartimento di Scienza dei Materiali di Milano, dal titolo “Tecnologie Epitassiali per l'Elettronica e l'Optoelettronica” (TESEO), il secondo, dal titolo “Tecnologie Adattive di Rilevamento di Gas e di Emissioni Tossiche” (TARGET), proposto parallelamente sulle sedi del Polo di Varese del Politecnico e del Dipartimento di Scienza dei Materiali di Milano. Entrambi i progetti sono stati ufficialmente approvati nel Gennaio 2004.

9 – PROGETTI INTERNAZIONALI

Il dipartimento di Scienze dei Materiali partecipa in qualità di coordinatore o partner in numerosi progetti di ricerca nel campo dei materiali funzionali.

In particolare partecipa ai seguenti Programmi nell'ambito del V e VI programma quadro dell'Unione Europea

NANOCHANNELS

Il progetto è indirizzato all'ottenimento di fili quantici con l'inserimento di cromofori organici nei nanocanali di guest inorganici (zeoliti, silice mesoporosa) e organici (PHTP, TPP)

Durata del progetto: 4anni (2002-2005)

Partners: Università di Milano-Bicocca-Dipartimento di Scienza dei Materiali (prof. Tubino), Univ. Tuebingen (Germania), Univ. Mons (Belgio), CNR (Italia), Univ. Cagliari (Italia), CNRS (Francia), Univ. Berna (Svizzera), Centro Ricerche Fiat (Italia)

EUROFET “Organic FET based on conjugated molecules”

Il progetto è centrato sulla fabbricazione e studio di transistor ad effetto di campo a base organica. Vengono studiati i fattori che influenzano la mobilità dei portatori di carica nei semiconduttori organici .

Durata del progetto: 4 anni (2002-2005)

Partners: Università di Milano-Bicocca-Dipartimento di Scienza dei Materiali (prof. Tubino), Potsdam University, CNRS Strasburg, Bayreuth University, Sheffield University, Politecnico di Milano, Graz University, IBM Zurigo.

FAST-IQ “fast In line Characterisation Tools for Crystalline Silicon Material and Cell Process Quality Control in the PV-industry”

Questo progetto è dedicato alla messa a punto di un processo di produzione di celle fotovoltaiche in configurazione “Qualità totale” mediante l'uso di sistemi di controllo in linea dedicati all'analisi delle proprietà meccaniche, elettriche ed ottiche a partire dai materiali fino al prodotto finito.

Partners: Università di Costanza, Dipartimento di Fisica, Università di Milano-Bicocca-Dipartimento di Scienza dei Materiali (prof. Pizzini), Università di Bologna-Dipartimento di Fisica, ASSING (Roma), Joint research Centre, Ispra (Varese), IMEC (Louvain-Belgio), ECN (Petten, Olanda), Photowatt (Francia), ASE (Germania).

Durata del progetto: quattro anni 2000-2003.

DEDALES “Dislocation and extended defects as light emitters in silicon”nell'ambito del programma INTAS 2001.

Partners: Dipartimento di Scienza dei Materiali-Università di Milano-Bicocca (coordinamento, prof. Pizzini) , Università di Bologna-Dipartimento di Fisica, Università di Aix-Marseille-Facoltà di Scienze St. Jerome (Francia), Exeter University-Physics Department (UK), Joffe Institute (St. Petersburg, Russia), Russian Academy of Science, Chernogolowkat (Moscow District, Russia)

Questo progetto è dedicato allo studio delle potenzialità dei difetti estesi in silicio come centri emettitori di luce, in vista dello sviluppo di dispositivi emettitori di luce a base silicio.

Durata del progetto: tre anni (2002-2004).

NESSI “ N-type solar grade silicon for Efficient p+n Solar cells”

Partners: ECN-Petten (Nederland), Deutsche solar,University Konstanz, Isophoton (Spain), Dipartimento di Scienza dei Materiali-Università di Milano-Bicocca (prof. Pizzini)

Questo progetto è dedicato alla messa a punto di un processo per la purificazione e successiva utilizzazione di silicio di scarto di tipo n+ come substrato di celle solari ad alta efficienza

Durata del progetto: tre anni (2002-2004).

BIOCOMPAC "Bioprocessed wood fibres for composite and food packaging materials". Contract no. G5RD-CT-2002-00751.

Obiettivo del progetto è quello di sviluppare tecnologie innovative e materiali compositi ad alto valore aggiunto per il "food packaging" da fibre di lignina modificate con metodi enzimatici e chemo-enzimatici e combinando le fibre modificate e biopolimeri.

Partners: Technical Research Centre of Finland (VTT), Finland, University of Milano-Bicocca (UNIMIB), Italy (dr. Carnevali); Royal Institute of Technology (KTH), Sweden, SICOMP AB, Sweden;

Genencor Intl B.V., The Netherlands; Biomer, Germany; Tetra Pak Research & Development, Sweden; Ahlstrom Research and Competence Center, France; Stora Enso Oyj., Finland.

Durata: 26 mesi.

Partecipazione del Gruppo del Prof. G.P. Brivio al **NETWORK OF EXCELLENCE NANOQUANTA, Nanoscale Quantum Simulations for nanostructures and Advanced Materials nell'ambito del VI programma quadro dell'Unione Europea**

Durata del progetto: 4 anni (2004-2007)

Il progetto ha lo scopo di sviluppare metodi di teoria a molti corpi per la descrizione realistica di materiali.

Partners: Univ. York (GB), Fritz Haber Institut e Freie Universitat (Belino-Germania), Univ. Jena (Germania), Univ. Louvain (Belgio), Univ Lunds (Svezia), Laboratoire des Solids-CNRS (Meudon, Francia), Univ. Milano, Univ. Milano-Bicocca, INFM-Genova, Univ. Paesi Baschi (Leioa, Spagna).

Partecipa inoltre a progetti di ricerca su base internazionale, promossi dalla NATO, dal MIUR o dal Ministero degli esteri di tipo bilaterale o multilaterale.

In particolare, partecipa alle seguenti azioni:

Azione integrata Italia-Spagna : "Simulazione quanto-meccanica di reazioni catalitiche su superfici di materiali metallici e ceramici " (prof. Pacchioni)

in cooperazione con l'Università di Barcellona, Dipartimento di Chimica Fisica.

Durata del progetto: due anni (2002-2003).

Progetto di cooperazione scientifica Italia-Argentina – Ministero degli Esteri (prof. Pacchioni)

"Modellistica di interazione tra molecole e superfici di ossidi di interesse catalitico" in collaborazione con l'Università Nacional Del Sur, Dipartimento di Chimica.

Durata del progetto: due anni (2002-2003).

Progetto di ricerca nell'ambito della Convenzione fra Italia e Repubblica Popolare cinese relativa alla cooperazione scientifica e tecnologica: Silicio EG per applicazioni in microelettronica

Partecipano al progetto il Dipartimento di Scienza dei materiali dell'Università di Milano-Bicocca in qualità di coordinatore (prof. Pizzini), l'Università di Bologna-Dipartimento di Fisica e l'Università di Zhejiang (Cina).

Il progetto è dedicato allo studio degli effetti dei difetti sulle proprietà elettroniche del silicio.

Durata del progetto: due anni (2003-2004).

Rete europea PHANTOMS Network of Excellence on Nanoelectronics (prof. Tubino)

A questa rete afferiscono già 217 gruppi europei di varie Università e l'adesione del Dipartimento potrebbe essere interessante nell'ambito dei costituenti Networks of Excellence del VI programma quadro dell'Unione Europea.

Regional Centre of Excellence: "New Functional Materials, their Design, Diagnostic and Exploitation"

Coordinatore:- Institute of Physics, University of Tartu, Estonia (Prof. Vladimir Hizhnyakov); Partnership Italiana: Prof. Giorgio Benedek, Dipartimento di Scienza dei Materiali-Università di Milano-Bicocca.

Questa collaborazione riguarda in particolare la diagnostica di fenomeni non-lineari in nuovi materiali con tecniche di spettroscopia vibrazionale.

Durata e ambito del progetto: 1999-2003 (Project no.: ICA1-1999-70086 of EU V Framework Programme)

NATO Collaborative Linkage Grant "Electron-Phonon Interactions at Surfaces and Metallic Overlayers"

Project Coordinators: Prof. P. M. Echenique, Departamento de Fisica de Materiales, Universidad del Pais Basco, San Sebastian (Spagna), Dr. G. Roussina, Institute of Strength Physics and Materials Science, Tomsk (Russia), Prof. G. Benedek, Dipartimento di scienza dei Materiali, Università di Milano-Bicocca.

In questo progetto sono studiati gli effetti dell'interazione elettrone fonone nel trasporto in film sottili e nanostrutture metalliche.

Durata del progetto: 2 anni (2003-2004)

MPI-SF Goettingen - Abteilung: "Molecular Interactions and Its Research"

Project Partners: Prof. Dr. J. P. Toennies, Max-Planck Institut fuer Stroemungsforschung, Goettingen (D); Prof. G. Benedek, Dipartimento di Scienza dei Materiali, Università di Milano-Bicocca.

Questo progetto, iniziato nell'ambito del Max-Planck-Forschungspreis 1992, è stato rifinanziato più volte dalla MPG e dalla DFG tedesca fino al 2005. Sono stati effettuati studi sperimentali e teorici sui fasci supersonici di elio per la spettroscopia vibrazionale delle superfici, lo studio della dinamica rotazionale dei cluster di elio e dei processi dinamici in elio solido.

Durata del progetto: 1992-2005.

Progetto di ricerca nell'ambito della Convenzione fra Italia e Repubblica Ceca relativa alla cooperazione scientifica e tecnologica: New scintillation materials. Role of defects in material performance.

Partecipano al progetto il Dipartimento di Scienza dei materiali dell'Università di Milano-Bicocca (responsabile: prof. M. Martini), e l'Accademia delle Scienze di Praga (responsabile Prof. M. Nikl)

Il progetto è dedicato allo studio dei difetti sulle proprietà fisiche di materiali scintillatori.

Durata del progetto: tre anni (2002-2004).

Progetto di ricerca nell'ambito della Convenzione fra Italia e Repubblica del Vietnam relativa alla cooperazione scientifica e tecnologica: Thermo luminescence dating of ceramic materials, baked clays and ancient buildings.

Partecipano al progetto il Dipartimento di Scienza dei materiali dell'Università di Milano-Bicocca (responsabile: prof. M. Martini), e l'Institute of Material Sciences, National Center for Natural Science and Technology (NCST) (responsabile Prof. Vu Xuan Quang)

Il progetto riguarda lo studio della luminescenza e la datazione di edifici e ceramiche.
Verrà realizzato un Laboratorio a Hanoi.
Durata del progetto: tre anni (2003-2005).

10 - LINEE DI RICERCA ATTIVE IN DIPARTIMENTO

L'attività di ricerca del Dipartimento è rivolta allo studio di materiali per diverse applicazioni. Le linee di ricerca che verranno nel seguito descritte sono riferibili a:

- Materiali nei Beni Culturali;
- Materiali Dielettrici;
- Materiali per Energetica. Elettrochimica, Sensoristica;
- Materiali Metallici e Leghe;
- Materiali Organici e Polimerici;
- Materiali Semiconduttori;
- Teoria, modelli e simulazione di proprietà dei materiali.

1. **Materials science and cultural heritage. Luminescence dating**
Marco Martini, Emanuela Sibia
2. **Silica-based materials for photonics and microelectronics**
Alberto Paleari, Giorgio Spinolo, Anna Vedda
3. **Energy storage materials. Chemical synthesis, crystal structure, theoretical models**
Michele Catti, Angiolina Comotti
4. **Electrochemical activities**
Claudio Maria Mari
5. **Chemistry of inorganic and organometallic materials**
Franca Morazzoni, Roberto Scotti
6. **Surface chemical reactions: crystal growth and sorption processes**
Massimo Moret
7. **Physics and applications of lasers**
Marziale Milani
8. **Shape memory alloys**
Graziella Airoidi
9. **Organic materials for applications in photonics: from supramolecular synthesis to characterization**
Alessandro Abbotto, Giorgio Pagani
10. **Organic molecular systems for II order non-linear materials and low energy emitters**
Antonio Papagni
11. **Nanostructured materials and magic angle spinning nuclear magnetic resonance**
Roberto Simonutti, Piero Sozzani

12. **Chemical physics of semiconductors: defects, impurities and surfaces**
Maurizio Acciarri, Simona Binetti, Dario Narducci, Sergio Pizzini
13. **Optical spectroscopy of semiconductors and semiconductor quantum structures**
Emanuele Grilli, Mario Guzzi, Stefano Sanguinetti
14. **Organic molecular semiconductors**
Alessandro Borghesi, Adele Sassella
15. **Photophysics of molecular semiconductors**
Francesco Meinardi, Riccardo Tubino
16. **Growth kinetics, morphology, and electronic properties of epitaxial Si-Ge nanostructures and films**
Leo Miglio, Francesco Montalenti
17. **Theoretical modeling and ab-initio simulation of material properties**
Giorgio Benedek, Marco Bernasconi
18. **Theory of surface science and of catalysis**
Gian Paolo Brivio, Mario Italo Trioni
19. **Theory of surfaces, interfaces and bulk inorganic materials**
Gianfranco Pacchioni, Cristiana Di Valentin

Materials Science and Cultural Heritage. Luminescence Dating

Marco Martini, Emanuela Sibilia

Since 1980 our activity has been devoted to Archaeological Dating by the use of the thermoluminescence (TL) of crystalline inclusions that are present in most ceramic materials. In principle, all the materials containing quartz or feldspars and submitted to heating to several hundreds of degrees centigrade can be dated by this way. Another important application of luminescence is the dating of geological and geoarchaeological sediments, for which the Optically Stimulated Luminescence (OSL) is used. In such case, the time of the deposition of the sediment can be obtained, in a range of time spanning from a few hundreds years from several thousands years before present.

Luminescence dating

The main application of TL is to ceramics from archaeological excavations, but most accurate datings can be obtained with bricks from historical building. Beyond ceramics, good results can also be reached with hearths, kilns, flints and clay-cores of bronzes. An extended review of the results achieved by the Laboratory can be found at the web page <http://dating.mater.unimib.it>, where a data-base containing our dating results can be looked up.

The activity of the laboratory has been recently oriented to the study of non ceramic materials, in particular archaeological glasses, metallurgical slags, concrete and volcanic tufa.

The present main activities are:

- Fundamental study of the 210 °C TL peak in quartz, whose presence should be an indicator of the temperature reached by clay in kiln.
- Study of the optical properties of mosaic glasses as a function of the concentration of colouring ions.
- Study of charge transfer phenomena in quartz and feldspars OSL.

- TL dating of Israeleli archaeological settlements, whose chronologies span from the pre-roman period to the early Islamic one.
- TL dating of palaeochristian and medieval Churches in Lombardy
- OSL dating of glacial sediments from the Ticino valley.
- TL and OSL characterisation of volcanic tuff from Monti Cimini (Vt)

Thermoluminescence dosimetry

- Study and characterisation of natural and commercially available dosimetric materials, mainly SiO₂, CaF₂ and Al₂O₃
- Accident dosimetry: evaluation of the external radiation doses accrued as a consequence of the nuclear accident of Chernobil using quartz and porcelains samples from sanitary fittings.

Experimental facilities:

Home-made systems for conventional TL measurements, using photon counting technique;
 Home-made system for OSL measurements;
 High sensitivity home-made system for wavelength-resolved TL measurements;
 Total alpha counting systems with ZnS (Ag) scintillators;
 Th/U ratio measuring system based on pairs counting method;
 Direct beta dosimetry system with CaF₂ dosimeters
 Direct gamma dosimetry system for in situ evaluation with CaF₂ dosimeters;
 Irradiation facilities: 1400 MBq ⁹⁰Sr-⁹⁰Y beta source, 18.5 MBq ⁹⁰Sr-⁹⁰Y beta source, 37 MBq ²⁴¹Am alpha source, X-ray tube.

Alberto Paleari, Giorgio Spinolo, Anna Vedda

Our research is focused on the physical properties of silica-based glass and glass-ceramics for applications in photonics and microelectronics. Bulk and film materials are synthesized and investigated looking at the particular optical properties one can obtain and control by doping with active ions and crystalline nano-phase with non-linear and photosensitive features. Doped silica glass and glass-ceramics are technologically interesting for their signal amplification properties in the telecom windows, nonlinear optical properties induced by crystalline nano-phases, and good optical transmission and compatibility with existent glassy-silica based devices. Fundamental aspects of the study regard the physics of point defects in the amorphous silica network, the spectroscopy of rare earth ions and the study of excitation confinement effects in wide-energy-gap nanostructured materials. However, synthesis techniques have to be optimised to obtain, in amorphous silica, good dispersion of active ions and homogeneous dispersion of crystalline nano-clusters with specific non-linear optical properties and narrow size-distribution. Therefore our activity also regards the design and optimization of synthesis processes based on sol-gel methods. Main investigated items are:

- i) optical properties of point defects in pure and doped silica, studying the role of the amorphous environment and of the doping on defect configurations;
- ii) optical properties of rare earth ions such as Ce, Gd, Tb in silica, studying the interaction with the host matrix, to obtain materials suitable to be used as scintillators in the detection of low-energy ionizing radiations for industrial and medical applications. Crystalline scintillators, such as tungstates and complex fluorides are also investigated.
- iii) optical properties of rare earth ions such as Er, Pr and Tm in silica-based glassceramics with crystalline nano-phases (SnO_2 or other matrices with low phonon energy), analyzing the interactions of active ions with the glass

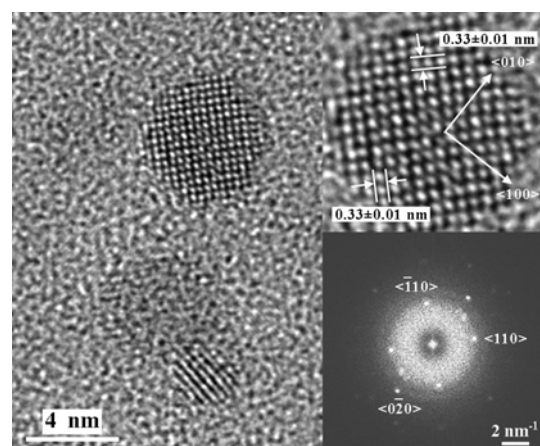
matrix and the nanocrystalline phase, looking at the optical properties useful in photonics;

- iv) linear and non-linear optical properties of nanosized crystalline dispersions of SnO_2 in silica, analyzing the possible applicability as photosensitive and cubic non-linear material.
- v) defect-related properties of thin SiO_2 films for microelectronics, whose performances are severely limited by the presence of defects acting as charge traps.

The available experimental facilities devoted to this activity are the following:

Synthesis laboratory: inorganic chemistry laboratory for sol-gel preparations in controlled conditions, comprising hoods and dry-boxes for the synthesis of bulk samples and films. Film deposition by spin-coating. Samples from aerogel can also be obtained by hypercritical drying process. Furnaces for densification processes in controlled temperature and atmosphere, as well as instrumentation for optical finishing.

Physical characterization laboratory: optical absorption, photo- thermo- and radio-luminescence spectroscopy, micro-Raman scattering, refractive index and film thickness measurements, thermostimulated currents and complex impedance spectroscopy. Excimer and Nd-YAG lasers with second and fourth harmonic generation are also available to study photo-induced effects and nonlinearity.



TEM image and diffraction pattern of SnO_2 nanoclusters in nanostructured silica glassceramics

Energy storage materials. Chemical synthesis, crystal structure, theoretical models

Michele Catti, Angiolina Comotti

This research activity deals with oxide materials of interest for energy storage, ionic conduction, and superconductivity. The main concern is investigating the relationships between structural properties, ionic mobility and intercalation processes, both by experimental and computational methods. A close collaboration with Prof. [C.M. Mari](#) makes results of electrical conductivity and e.m.f. behaviour available.

- EXPERIMENTAL

The experimental methods used are, first, the chemical synthesis by conventional, sol-gel and solid-state reactions, with subsequent high-temperature treatments in controlled atmosphere. A thorough structural characterization is then carried out by X-ray powder diffractometry, using also a high-temperature attachment (with vacuum and gas flux facilities) to monitor "in situ" phase and structure changes, parallelly to DTA measurements. Neutron diffraction data are often collected in several european centres (e.g., the ISIS facility at the neutron spallation source of the Rutherford Appleton Laboratory, U.K.). Results are related to measurements of electrical (complex impedance spectroscopy) and electrochemical properties carried out in the laboratory of Prof. C.M. Mari.

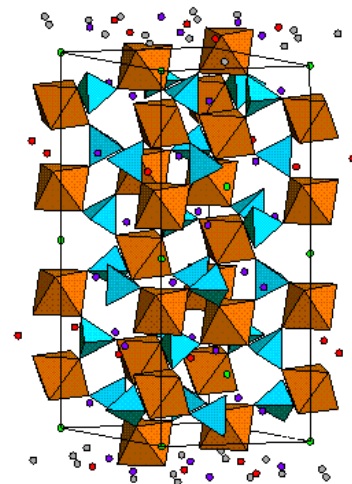
- COMPUTATIONAL

The theoretical investigations are based on both quantum-chemical (Hartree-Fock and DFT) and semiclassical (quasi-harmonic) periodic-type methods, with the aim of modelling chemical bonding, electronic properties, thermodynamic stability and ionic transport of crystalline phases. In particular, maps of potential energy of lithium in the host structure are computed by ab initio methods.

- RESULTS

Recently studied materials are the Mn-analogues of BSCCO high- T_c superconductors, and the HTaWO₆ proton

conductors with pyrochlore, perovskite and trirutile structures. Electric conductivity measurements have also been performed (C.M. Mari), and the results have been related to phase relations determined by diffractometry and thermal analysis. Researches of this kind are under way on proton conductors of the ZrH(PO₄)₃ series with Nasicon structure (cf. figure), for which neutron diffraction measurements at the Rutherford Laboratory (Chilton, U.K.) have been carried out. Other Nasicon-type materials of interest for electrodes of reversible lithium batteries are being presently investigated. Also theoretical and computer simulation studies are under way on Li-intercalated electrode materials. Periodic Hartree-Fock and DFT calculations are being applied to simulate mobility paths and activation energies of Li⁺ ions in the structure of LiCoO₂. Further, such computations are used to study magnetic, electronic and stability properties of MeMe'O₃ transition metal oxides with corundum and ilmenite



structures.

Crystal structure of Nasicon-type ionic conductors, emphasizing the disordered sites of mobile alkali ions.

Claudio Maria Mari

Since more than 20 years researches in the field of solid state electrochemistry are in progress. Electrode and electrolytic materials have been investigated; devices (gas sensors and fuel cells) have been assembled and tested.

- **ELECTROLYTIC MATERIALS**

Crystalline and polymeric materials have been electrically characterised, in particular oxygen ions (stabilised zirconia and its composites with alumina) and proton conductors (Nafion and HTaWO₆·xH₂O with different structures). The behaviour of the conductivity as a function of temperature, humidity and equilibrium gas phase composition has been investigated.

The important role that water molecules play in the proton conductors has been evidenced. Some models to outline the proton conduction in solids have been proposed.

- **ELECTRODE MATERIALS**

Particular attention has been devoted to the reduction of gaseous molecules, at the solid electrolyte (YSZ)/ electrode interface. Different cathodic materials (metals, non-stoichiometric and mixed oxides as well as cermets) have been tested.

In the case of water vapour, it was observed that all materials present a good performance at high density currents, where the reduction process takes place with a mechanism which apparently occurs without any overvoltage. This behaviour was explained with the formation of large amount of defects, at the surface of the solid electrolyte, acting as exchange sites for the water reduction.

A parameter for defining the energetic efficiency of the cathodic process at high temperature and high current density for electrolysis of steam was designated.

- **DEVICES**

Gas sensors either potentiometric or amperometric have been investigated and realised.

Using Yttria Stabilised Zirconia as electrolyte, nernstian and non-nernstian

devices have been studied: the former for determining O₂, CO/CO₂ and H₂/H₂O, the latter for CO in air.

Non-stoichiometric oxides were demonstrated to operate as oxygen reversible electrode materials. Potentiometric sensors were also developed to measure Cl₂ in nitrogen or air, using AgCl, SrCl₂ doped BaCl₂ and Ag □ - alumina as electrolytes.

The determination of SO₃ in air was studied by a sensor having a two-phase sulphate electrolyte: (Ag₂SO₄)₂₅ - (Li₂SO₄)₇₅.

Voltammetric sensors, with ZrO₂-based electrolyte, have been investigated for determining O₂ or CO₂ in nitrogen and H₂O in air.

Prototypes of SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) and PEMFC (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell) have been assembled and tested.

The activities are and were supported by National and European Communities grants and sponsored by National and International Private Companies.

Franca Morazzoni, Roberto Scotti

Since about 10 years the research activity concerns both the synthesis of new solid organometallic compounds and of metal oxide based inorganic materials, both the spectromagnetic characterization of them in relation to their functionality. Research lines active at the present time are:

Sol-gel chemistry of non transition/transition metal oxides for semiconductor sensor devices

Pure semiconductor metal oxides (ZnO, SnO₂, WO₃), solid solutions of the same with transition metals are prepared by sol-gel technique, with hydrolysis and condensation of alcoxide metal precursors. Suitable strategies are performed to control the kinetic of gelation and the concentration of doped metals. Materials display semiconductor properties varying with the surrounding atmosphere and are used as base materials for gas (CO, NO_x, NH₃) sensor devices. All spectroscopic and magnetic techniques are used to recognise centres and defects responsible for the material functionality and to suggest new ways for improving the efficiency. Thin films of the same materials, prepared by spin and dip coating are investigated.

ESR application for characterization of alteration in ligninocellulosic matrix structure

The study of radicals present in ligninocellulosic materials allows to propose suitable chemical procedures for obtaining fine chemicals from the waste lignin; nowadays it seems also important to undergo residual from wood treatment to adhesion procedures, aimed at producing wood fibers from amorphous materials. Ligninocellulosic materials were catalytically oxidized, in order to enhance the adhesion properties, and the mechanism was optimised by means of ESR results.

Sol-gel chemistry of non transition/transition metal oxides for optical and electronic devices.

Sol-gel synthesis of Sn-doped, Ge-doped SiO₂ and of ternary metal oxides was performed to obtain glasses suitable for optical fibers. By the same procedure borophosphosilicate glasses to be used as insulating film in step coverage and gap filling of electronic devices were obtained. High purity samples with a number of optically active defects and tunable optical and electrical properties were studied. Densification of gels was monitored by EPR, UV and Raman spectroscopies, allowing a more accurate investigation of defects in silica as it was in the literature. The large number of samples easily obtained at specific doping contents and in moderate thermal stress conditions, was very helpful to propose definitive structural models of the defects and of their role in determining photorefractive or dielectric behaviour.

Equipments

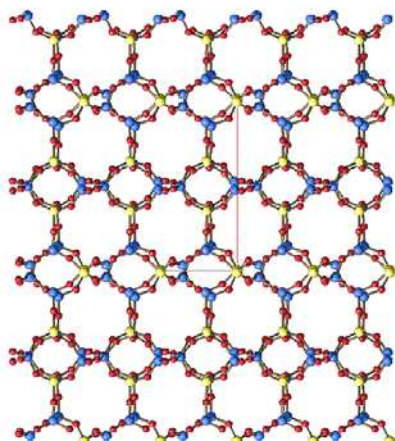
Conventional chemistry laboratories, equipped for synthesis of the precursor compounds, thermal treatments under controlled atmosphere, preparation of samples for spectroscopic measurements, high pressure treatments and reactions. Sophisticated spectroscopic laboratories containing: electron spin resonance (EPR) spectrometer Bruker EMX, equipped with a 4 -500 K temperature control, magnetic susceptibility measurement system (Faraday method) equipped with a 4 -500 K temperature control, conventional electronic, vibrational (IR, Raman micro-Raman) absorption equipment.

Massimo Moret

The study of surface chemical reactivity is mandatory to understand crystal growth and the interaction of crystals with natural and artificial chemical environments; its characterisation with high temporal and spatial resolution is the key to correctly investigate these processes.

The research activity is devoted to the application of state-of-the-art surface characterization techniques to investigate in situ the behaviour and kinetics of chemical reactions on crystal surfaces. Two major areas of study have been selected: (1) crystal growth from solution and (2) sorption processes at the solid/solution interface. The first subject involves the synthesis of microporous crystalline materials, i.e. zeolites (Fig. 1) and polymeric coordination compounds with zeolite-like frameworks. The second topic, which is intimately related to (1), is of particular relevance to phenomena occurring in natural environments and in laboratory or industrial processes.

Fig. 1



The activity develops according to the following steps: a) recognition of significant natural and synthetic systems to be studied; b) synthesis and characterization of the selected crystalline materials; c) selection of interesting ionic or molecular species involved in sorption processes. The crystallochemical properties are subsequently studied in situ by means of advanced diffraction, spectroscopic and microscopic techniques (Grazing Incidence

Small (or Wide) Angle Diffraction; Surface Enhanced X-ray Absorption Fine Structure; Time Resolved Synchrotron Radiation Diffraction; Time Resolved X-ray Absorption Spectroscopy; Dynamic Light Scattering).

In situ characterisation of the “reacting” crystal surfaces includes imaging with scanning probe microscopy (SPM). By using a dedicated fluid cell SPM makes it possible to image crystal surfaces under controlled environments (temperature, atmosphere, electrochemistry) down to the molecular level. The study of the crystal/solution interface with in situ SPM allows extraction of dynamic topographic data, comprising measurement of reaction rates and evolution of surface microtopography with time (Fig. 2). Comparison of in situ SPM data with complementary diffraction and spectroscopic data allows a detailed crystallochemical characterisation of our systems and the involved host-guest interactions.

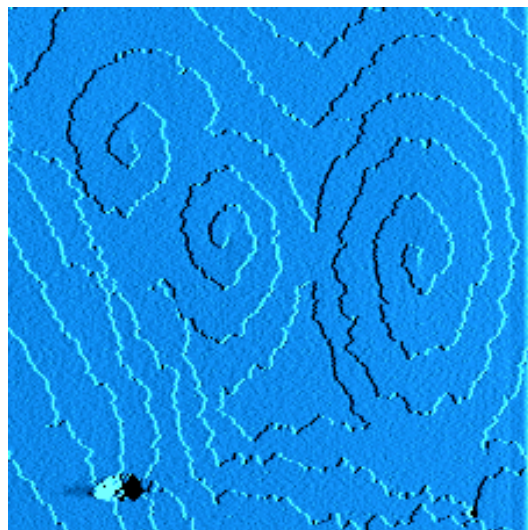


Fig. 2

In collaboration with: D. Aquilano, M. Rubbo (University of Torino), G. Artioli, G. Ciani (University of Milano); G. Dotelli (Polytechnic of Milano); P. Scardi (University of Trento), G. De Giudici (University of Cagliari), G. Sgualdino (University of Ferrara).

Marziale Milani

The research activity covers the area of optical radiation interaction with matter and of synergetics. Major interest is devoted to cooperative effects arising in lasers and nonlinear dynamics of semiconductor lasers, both from a theoretical and an experimental point of view. Since one essential property of a laser is, of course, its coherence, investigation of coherent processes, their appearance and their requirements is a major research line.

THEORETICAL INVESTIGATIONS

- Semiconductor laser nonlinear dynamics and spatio-temporal processes. Symmetry breakdown induced by mirrors with different reflectivities can seriously affect the coherence properties of devices, thus resulting in critical bias for operating devices.
- The role of optical feedback in controlling the typical output parameters of semiconductor devices and in complex systems with more optical elements.
- The microscopic description of VCSELs and the possible cooperative (polarization sustained) effects in arrays of vertical cavity lasers.
- A bottom-up analysis of laser performances and characteristics in the framework of parallel computations by the development of a cellular automata approach for collective behaviour in optoelectronic devices with attention to degradation and reliability.
- A radiation-matter integrated description of third order nonlinear processes: self-focusing and ponderomotive forces in nonlinear media (semiconductor and molecule solutions) to provide an insight into the field of optoelectronics by organic materials.
- Modelling of a high-power Nitrogen laser to select the optimal parameters to achieve four-wave-mixing, efficient dye laser pumping and to provide a description of intracavity gain and loss performances. Moreover attention is paid to non conventional pumping techniques pointing to the use of concentrated solar radiation.

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS

- Feedback effects and cross-talk in semiconductor laser arrays.
- Optical characterization of materials of interest for doped glass lasers and amplifiers and for semiconductor lasers microlithography.
- Soft X ray generation by laser-plasma interaction and application to material analysis and microlithography.
- Nitrogen and dye laser build up and applications to optical diagnostics of nonlinear materials.

APPLIED RESEARCH

- Sensitivity enhancement of NMR techniques by laser irradiation (hyperpolarization of Xe spin for medical imaging and material analysis).
- Low cost, general purpose broad band sensitive radiation detector based on thermoelectric devices.

BIOOPTOELECTRONICS

Order and nonlinearities are essential features of biological systems. Interaction of weak electromagnetic radiation (mm band, visible, UV-A and soft-X-ray) with biological matter, at the cellular level, is of interest for very small, high densely packed electronic systems where optical radiation interaction can exploit features otherwise out of reach in current laboratories. The aim of the research is to unveil some of the peculiar control functions active at the cell level, metabolism and recognition processes

- physical probes for cell suspensions dynamics
- soft X-ray controlled dose deposition in yeast cells: techniques, model and biological assessment
- visible and UV-A radiation control of cell metabolism, citotoxic effects and apoptosis induction.

Shape Memory Alloys

Graziella Airoidi

Research on Shape Memory Alloys (SMA), a longtime interest since 1980, is nowadays directed on two subjects:

1. the electrical properties under a stress state, across the transformation, of the ternary alloy $\text{Ni}_{45}\text{Ti}_{50}\text{Cu}_5$
2. the stabilisation of the high temperature SMA $\text{Ni}_{50}\text{Ti}_{30}\text{Hf}_{20}$ and of the $\text{Au}_{43.5}\text{Cu}_{32.31}\text{Al}_{24.10}$ (Spangold)

1. The first one is directed to investigate the role of the critical shear stress for slip in connection with the stress level required for the Stress Assisted Two Way Memory Effect (SATWME), with the aim to establish the safe condition to operate without building up plastic deformation.

Electrical resistance and deformation are detected in the temperature range between martensite and parent phase under a constant applied stress state. The transformation is induced via current heating through a finely computer controlled electrical current as described in [1].

Previous results [2] have pointed out how an high level of applied stress can deeply compromise the linear relationship between the Electrical Resistance change and the deformation across the transformation range, detected during SATWME.

Investigations on specimens with the same composition and with different material start states, obtained by "ad hoc" thermomechanical treatments directed to increase the critical shear stress for slip, are now under way to evaluate the procedure to overcome the problem.

Results just obtained both of ER and ε as a function of current density allow to deduce ER vs. ε which, for all the investigated states, are linear across the transformation range provided the applied stress is lower than 100 MPa, with the nice feature that $d\text{ER}/d\varepsilon$ is independent from the applied stress value.

Higher stress states interfere with the critical stress for plastic deformation and compromise the linear relationship between the Electrical Resistance change and the deformation, even for the highest level of work hardening here selected for the start state.

The SATWME can reach 4 % after 600 repeated thermal cycles on the same specimens under a stress state of 100 MPa.

Results obtained by calorimetric investigations on $\text{Ni}_{50}\text{Ti}_{30}\text{Hf}_{20}$, where $M_s/T_m=0.28$, show that the shift of reverse martensite transformation follows an exponential law with the aging time in martensite, supporting a process of point defect diffusion: all the data are well understood in the frame of the Symmetry Conforming-Short Range Order (SC-SRO) principle.

2. The second subject is related to the process of martensite aging which stabilises the martensite and temporarily modifies the transformation temperature range of the reverse transformation: recently evidence has been given that a Symmetry Conforming-Short Range Order (SC-SRO) principle can explain martensite aging. That involves the diffusion of point defects which depends on the reduced martensitic transformation temperature M_s/T_m , where T_m is the melting point of the alloy in concern.

Martensite aging is expected to set in either for high temperature Shape Memory Alloys where M_s is high as in $\text{Ni}_{50}\text{Ti}_{30}\text{Hf}_{20}$ or in Cu-alloys where T_m is low: actually for $\text{Ni}_{50}\text{Ti}_{30}\text{Hf}_{20}$, $M_s/T_m=0.28$ and for $\text{Au}_{43.5}\text{Cu}_{32.31}\text{Al}_{24.10}$ $M_s/T_m=0.3$.

Investigations are currently performed through calorimetric measurements and optical microscopy observations.

Investigations are now under way on $\text{Au}_{43.5}\text{Cu}_{32.31}\text{Al}_{24.10}$ (Spangold), where martensite aging is followed either by calorimetric investigations or by optical microscope imaging as a function of temperature.

1. Airoidi G. Pozzi M., J. of Eng. Materials and Technology of The American Society of Mechanical Engineers 121,108-111, 1999.
2. Omodei L., Gomarasca G., Airoidi G. J. Phys IV France 11,339-344, 2001

Collaborations

*Moscow Engineering Physics Institute, Russia
TeMPE CNR Institute, Italy*

Organic materials for applications in photonics: from supramolecular synthesis to characterization

Alessandro Abbotto, Giorgio Pagani

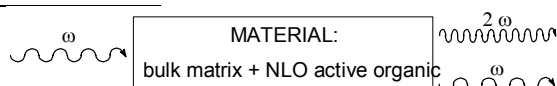
SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY

We actively carry on three research lines in functional organic materials. The first two involve the design and synthesis of heterocycle-based polyconjugated systems that are useful for the preparation both of non-linear optical and electronically conductive materials. The third line covers the design and synthesis of luminescent materials. The activity is planned in the subsequent steps:

1. Computational modeling of the molecule(s) endowed with the special function.
2. Synthesis and characterization of molecular systems.
3. Supramolecular synthesis of the most promising systems.

Preparation of the device, often in collaboration with groups of known expertise.

Organic Non-Linear Optical Materials

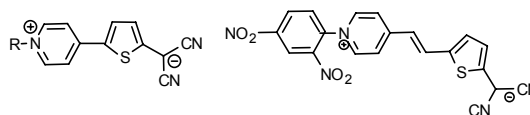


At present we are focussing our interests along two lines:

a) optimization of NLO properties at molecular level through molecular design: we are working at the moment on several classes of chromophores, with main focus on enhancement of first and second hyperpolarizability, stability and investigation of property/structure relationships.

We have synthesized conjugated zwitterionic molecules that are endowed with extremely powerful non-linear optical activity ($\beta\mu > 26.000 \times 10^{-48}$ esu), higher than the best values so far reported in the literature, (see below) and high two-photon absorption activity, for advanced laser applications (solid-state Vis lasers).

b) optimization of materials based on the best performing chromophores, with focus on enhancement of stability and solubility.

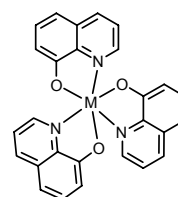


We are engaged in functionalizing sol-gel and polymeric matrices, and various surfaces with these NLO-fores. Functionalized polymers and sol-gels need to be simultaneously or subsequently poled in order to obtain the NLO-active material. Functionalised surfaces are obtained either by the Langmuir-Blodgett technique or by the steady construction of chemically bonded layers with a predetermined orientation of the molecule dipole.

Related research lines include investigation of new organic materials with improved photorefractive and emitting properties.

LANTHANIDE CHELATES

We are investigating synthesis and properties of heterocycle-based ligands able to bind rare earth elements (M) to obtain luminescent materials.



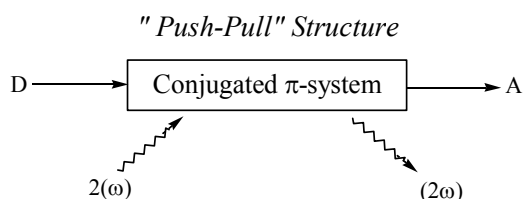
CONDUCTING POLYMERS

We are involved in low-bandgap conducting polymers for electroactive applications in collaboration with Dr. A. Berlin, CNR Milano and Dr. G. Zotti, CNR, Padova).

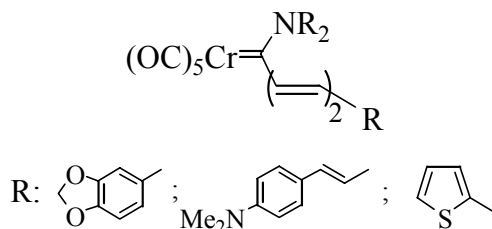
Organic molecular systems for II order non-linear materials and low energy emitters

Antonio Papagni

The current research interests are essentially focused on two lines in the field of functional organic materials and energy transfer organic systems. The first line involves the planning and synthesis of new molecular systems with potential applications in developing of II order non-linear organic materials. At present, experimental work is addressed to the synthesis of "Push-Pull" structures, i.e. conjugated π -systems terminated by electron accepting (A) and donating (D) groups. These systems are able to combine two photons of ω energy (supplied by a laser beam) emitting one of 2ω energy.

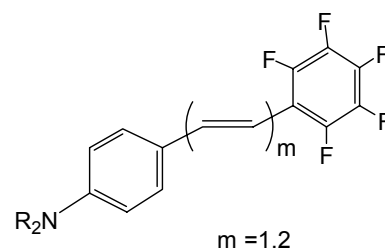


Good second order non-linear responses (β values up to 540×10^{-30} esu) have been observed in a series of organometallic "Push-Pull" bearing Fischer-Type carbene complex acceptors and electron rich aromatic or heteroaromatic donors.

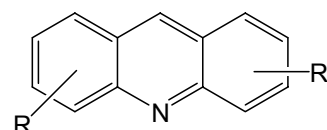


Fluorinated acceptors have been, more recently, utilised in the synthesis of a new series of "Push-Pull" structures. These molecules show a good trade-off between non-linear responses ($\mu\beta$ values up to

200×10^{-48} esu at 1907nm) and transparency ($\lambda_{\text{cut-off}} > 420\text{nm}$). In some molecules, excellent thermal stability (no decomposition up to 300°C) are observed.



The second line, in collaboration with Borghesi, Tubino, Sassella and Meinardi research group, involves the synthesis and spectroscopic characterisation of molecular organic systems that can be used in energy conversion realised through optical absorption by a molecular system (donor), excitation transfer to another system (acceptor) and light emission from this latter. Acridine-based structures have already been individuated as suitable candidates for this aim.



Acting on the electronic properties of the R and R' groups it is possible to tune the absorption and emission energy of the molecule realising a good match between donor emission and acceptor absorption.

Nanostructured materials and magic angle spinning nuclear magnetic resonance

Roberto Simonutti, Piero Sozzani

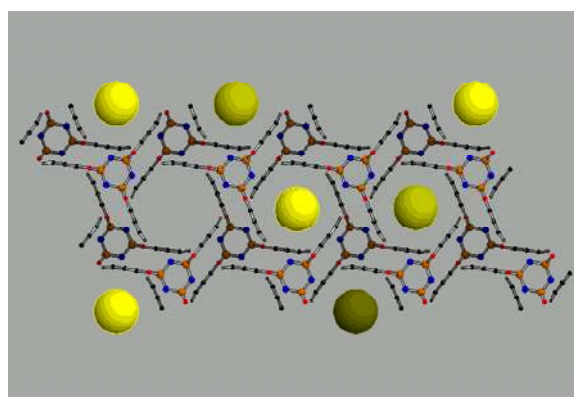
The preparation and characterization of novel composite and nanocomposite materials is the target of our research group. Reinforcing agents for polymers and polymers as binders for reactive inorganic materials are mainly addressed.

The effort for optimizing the interfaces lead to the preparation of highly porous and shape controlled silica-based materials and nanostructures which confine a second component. In the latter case the *nanocomposites* show unusual mechanical and optical properties. Electrooptical properties can be also modulated in the composite and compared to the bulk. The link between structure and properties is provided by a detailed characterization by magic angle spinning nuclear magnetic resonance (MAS NMR), wide-line NMR and by other solid-state techniques (atomic force microscopy, DSC and dynamic-mechanical analyzer). An NMR laboratory dedicated to solids is available.

Current research projects are the following:

- Composite materials based on ceramics and polymers and characterization of heterogeneous interfaces (elastomeric materials reinforced with silica, MDF cements, in-situ formation of silica by gelification in polymer matrices).
- Confinement of molecules and macromolecules to cylindrical nano- and mesotubes (cross section of 0.5, 1 and over 30 nm). Some matrices, showing extended interactive areas ($>1300 \text{ m}^2/\text{g}$), form supramolecular adducts endowed with unusual properties (liquid-crystalline behavior, anomalous glass-transition, conformational solitons propagating along the chains even at very low temperature). The study of reactivity and interactions among included species in *molecular vessels* is also addressed (γ ray initiated polymerization).

- Preparation of end-functionalized polymers to be reactive onto heterogeneous materials.
- Crystal morphology, defects and mesomorphysm of polymeric materials (polyphosphazenes, ethylene-propylene copolymers).
- Diffusion processes of gases into materials and exploitation of spin-active gases (^{129}Xe) diffusing into solids, for microphases determination.



Diffusion of gas atoms into a new zeolite-like material synthesized by us.

EQUIPMENTS AND INSTRUMENTATION

- NMR Bruker MSL with wide bore 7.05 Tesla superconduction magnet, fully equipped for high power output. 7kHz magic angle spinning probe and several heads for wide-line spectroscopy, including deuterium.
- High vacuum (10^{-9} torr) pump and equipment for hyperpolarized Xenon spectroscopy (laser excited NMR).
 - Dynamic Mechanical Analyzer, Differential Scanning Calorimetry and access to Atom Force Microscopy.

Chemical physics of semiconductors: defects, impurities and surfaces

Maurizio Acciarri, Simona Binetti, Dario Narducci, Sergio Pizzini

SILICON AND SILICON CARBIDE research focuses on the characterization of defect centers in silicon and SiC through the study of radiative and non-radiative recombination of carriers at impurity centers and at extended defects. This task brought to the development of non-destructive techniques for the analysis of defects and impurities at silicon surfaces, including LBIC and EBIC methods, as well as the implementation of photoluminescence spectroscopy. Over the years this research line has aimed at the study of a large number of chemical impurities of major technological interest, including carbon, oxygen, nitrogen, transition metals and rare earth luminescence centres. More recently, a study on the luminescence of dislocations and oxide precipitates has been commenced for optoelectronic applications, aimed at a better understanding of the nature of parasitic processes which limit the quantum yield of light emission. Fabrication of efficient all silicon-based optoelectronic devices is the ultimate technological aim of this research.

In parallel to these investigations, a study on the electrical and optical properties of extended defects in SiC and on the optical properties of thin film of nanocrystalline Si has been started. The research concerning nanocrystalline silicon is carried out in collaboration with the Interuniversity L-Ness Laboratory at the Politecnico di Milano-Polo di Como.

- **SILICON SURFACE MODIFICATION AND GAS SENSING.** Extended use of silicon in frameworks where its properties are insufficient or unsuitable is of obvious relevance, due to the role this material plays and will play in microelectronics and micromechanics. This research group has developed over the years techniques capable of modifying silicon surface properties by grafting organic moieties. The methods developed make use of solution chemistry reactions to bind organic fragments through the formation of direct Si—C bonds. Such surfaces have been therefore engineered, leading to the development of gas sensors that can be used as sensing elements in gas sensor arrays. This class of devices has proven advantages over traditional, oxide-based gas sensors as they can be immediately integrated into standard microelectronic boards, show enhanced stability and their selectivity can be controlled and improved by an appropriate design of the organic moiety, which acts as gas receptor. Applications

of this technology range from environmental control to security, from food analysis to anti-fraud. Furthermore, from a fundamental point of view it opens pathways to the analysis of supramolecular interactions and offers a convenient laboratory for the simulation of the mechanisms of olfaction.

FACILITIES. A number of facilities for the preparation and the characterization of semiconductors are currently available in this laboratory, including:

- an improved μ -luminescence+LBIC apparatus for the determination of both the minority carrier recombination rate and radiative recombination at defects in Si
- an improved SPV system
- a specialized ATR-FTIR setup
- a fully automated Hall effect system operating down to 12 K
- a fully automated setup for current-voltage characteristics measurement of gas sensors under controlled atmosphere
- a system for resistance measurements operating from 300 K to 20 K
- a Scanning Electron Microscope
- Two photoluminescence systems, one for the IR and the other one for the Vis-UV
- furnaces operating up to 2,000 K
- an Aerosol-Assisted CVD system
- two Plasma-RF system for surface conditioning and cleaning
- a direct-write, laser-assisted photolithography apparatus

FRAMES of R&D Development

- Two R&D Projects granted by the European Communities in the frame of the 5th Framework Program
- One INTAS Project in cooperation with three Russian and two European Institutions
- Two PRIN Projects
- One privately-funded research project on gas sensing

Optical spectroscopy of semiconductors and semiconductor quantum structures

Emanuele Grilli, Mario Guzzi, Stefano Sanguinetti

Our research is mainly devoted to the study of optical properties of semiconductor materials and quantum structures of interest for micro- and opto-electronics applications. We are studying systems based on both group IV and III-V semiconductors.

- **QUANTUM STRUCTURES BASED ON III-V SEMICONDUCTORS**

The electronic properties of heterostructures of interest for optoelectronic devices, and in particular for laser sources, namely Quantum Wells (QW), Quantum Wires (QWr) and Quantum Dots (QD), are studied, from both fundamental and applicative point of views. In particular we address the problem of the understanding of the electronic structure, of the study of the carrier thermalization and relaxation processes and, finally, of the characterization of the non radiative recombination mechanisms.

Several topics related to the basic aspects of InGaAs/AlGaAs and InAs/InGaAs self-aggregated QDs grown by MBE are currently under investigation. We have obtained interesting results on the carrier localization induced by disorder in stacked QDs. Self aggregation process of QDs grown on high index surfaces has been investigated, evidencing strong piezoelectric quantum Stark confinement effects. The optical properties and carrier dynamics of QDs grown by Modified Droplet Epitaxy have been studied, as well. We demonstrated the multiexcitonic nature of the single QD emission and the relevance of internal Auger-like effects in the QD carrier relaxation.

- **OPTICAL PROPERTIES OF Si AND SiGe HETEROSTRUCTURES**

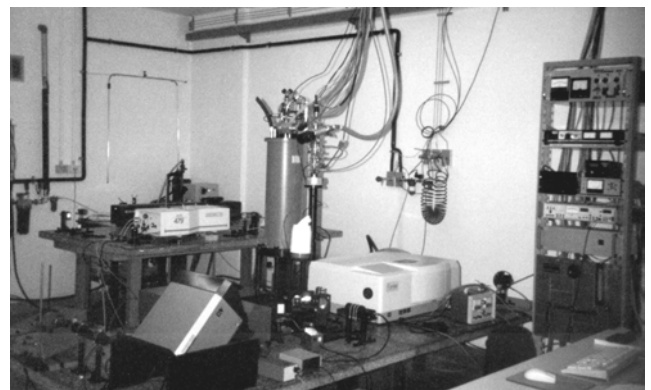
The optical properties of Si, SiGe and of structures based on these materials are studied. These systems are of relevant interest for applications in micro- and opto-electronics. We are currently working on:

- SiGe epilayers and strained or relaxed SiGe structures grown on Si substrates in order to study their electronic properties and to assess their quality;
- III-V epitaxial layers grown on Ge and SiGe substrates in view of their applications in photovoltaics;
- bulk silicon with particular attention to radiative and nonradiative recombination processes involving point and extended defects.

- **EXPERIMENTAL FACILITIES**

Spectroscopic apparatuses based on dispersive and Fourier Transform spectrometers are used for photoluminescence and transmission measurements in the 0.4 - 4.0 eV spectral range and for photoluminescence excitation spectra in the 1.0 - 5.0 eV spectral range. Working temperatures: 2 K to 450 K. Exciting sources: He-Ne, Ar, Ti-Sapphire, DPSS and Diode lasers, incandescent and high pressure lamps.

A low temperature (4 K - 300 K) micro-photoluminescence and micro-Raman apparatus working in the 0.75 - 2.5 eV spectral range has been recently mounted and tested. The system allows also to perform Light Beam Induced Current measurements with sub-micrometric spatial resolution.



A low temperature photoluminescence apparatus

Organic Molecular Semiconductors

Alessandro Borghesi, Adele Sassella

● RESEARCH SUBJECTS.

1. **Thin films.** Films of organic molecular semiconductors are grown by organic molecular beam deposition (OMBD) under different conditions, such as substrate type and temperature, absence or presence of a magnetic field, with different directions, for the study of the intrinsic properties of the molecular materials in the solid state and, in particular, in the form of thin layers, suitable for devices. Several molecules, such as oligothiophenes, oligocenes, acridines, and porphyrines are studied. The OMBD growth process can be monitored *in-situ* by reflectance anisotropy spectroscopy (RAS), which also gives insight on the evolution of the electronic properties of the films during growth. The morphology and structural properties of the samples, closely related to the growth mode, are then studied *ex-situ*. The structural, optical, and transport properties of the molecular films are studied, also in comparison with the single crystal properties and with the results of modelling (see 3. & 4.).

2. **Nanostructures.** Films of different molecules are grown on high quality single crystals of the same or similar molecular organic compounds (see 3.), so as to reach some kind of epitaxy, therefore preparing artificial structures with high quality interfaces and controlled properties. Thin films are also stacked in multilayers on different inorganic and organic substrates. The morphology and structure of each layer, the interface quality, the electronic states of the whole structure, and the possible energy transfer between different molecules or layers are studied by scanning probe microscopies and by optical techniques.

3. **Single crystals.** Single crystals of the same molecular compounds are grown from solution and vapor-phase; new growth techniques are being developed in order to obtain high quality crystals with shape and size suitable for optical and structural studies.

4. **Modelling.** After the investigation of the single molecule characteristics from *ab-initio* calculations, the results are used as microscopic ingredients for building the Frenkel exciton hamiltonian of single crystals and thin films of the same materials studied experimentally. Thus, the dielectric tensor is calculated in order to simulate the crystal and thin film optical spectra under different experimental configurations, therefore gaining more insight into the relation between microscopic and macroscopic properties.

● FACILITIES

1. **The OMBD apparatus** consists of the introduction chamber, a second chamber for the sample metallization, the deposition chamber, where six sources are installed for different compounds, a quartz microbalance controls the film thickness, and the RAS apparatus can be installed, and a fourth chamber for some *in-situ* optical characterization. 2. **Optical spectroscopy techniques**, i.e. absorption, reflection, and photoluminescence are used for measurements down to few K. 3. **Atomic force microscopy** and **scanning tunnel microscopy** are used for the morphology and structure characterization of all the samples and for the study of the film growth process.

Photophysics of molecular semiconductors

Francesco Meinardi, Riccardo Tubino

- RESEARCH SUBJECTS.

1. **Cooperative effects in organic semiconductors**

We are presently studying cooperative emission effects in molecular semiconductors possessing an herringbone structure (oligothiophenes). These effects arise when all the emitting molecular transition dipoles are in phase and in the case of a suitable molecular symmetry, the bottom of the exciton state, usually considered non emissive, becomes superradiant. We are presently carrying out ultrafast time resolved measurements on oligothiophenes single crystals and on porphyrinic J aggregates in order to establish the decrease in radiative lifetime of the exciton as the temperature is lowered and the number of coherently emitting dipoles increases. Good consistency between the experimental data and the existing theories of the optical response in molecular aggregates has been demonstrated.

1. **Nanochannels and artificial antennae.**

Inclusion of strongly luminescent conjugated molecules in channel-forming compounds allows the formation of highly anisotropic organized arrays of chromophores. The short intermolecular distance, the head to tail molecular orientation, and the spectral properties ensure that an efficient excitation transfer takes place between an excited species and an unexcited neighbour. In this research activity, artificial antennae are prepared by the inclusion of chromophores in a matrix with long nanometric channels, imposing to the chromophore a specific organization in one dimensional arrays, while inhibiting their lateral aggregation. By these systems it is possible to produce a guided propagation of the light along the channel and the conversion of the absorbed energy.

3. **Novel light sources.** Novel emitters based on lanthanide complexes and their incorporation in device structures are developed for use as light-sources, optical

amplifiers and light harvesting materials for photovoltaic applications. The research activity in this field is structured as follows:

- i) Development (design, synthesis, and sample preparation) of new organo-metallic emitters consisting of trivalent lanthanides coordinated to a conjugated organic ligand.

- ii) Investigation of the photophysics relevant to the energy transfer process between the conjugated antenna and the emitting ion. The understanding of the underlying mechanisms will provide a feedback for the design and development of novel materials.

- iii) Encapsulation of commercial solar cells with an active coating containing an Eu organolanthanide can result in a significant increase of the photovoltaic conversion through the light harvesting and conversion of the high energy tail of the solar emission spectrum.

- FACILITIES.

1. **Time resolved photoluminescence.** The apparatus is based on a mode-locked Ti-sapphire laser, tunable in the spectral range 700-1000 nm, that produces light pulses of about 100 fs. After second or third harmonic generation, light pulses of less than 200 fs excite the sample whose luminescence is collected by a streak-camera detector coupled with a flat-field spectrograph. The overall setup time resolution is 2 ps, with a sensitivity comparable with that of a standard cw system.

2. **Other techniques.** Setups for absorption and reflection (UV-vis and NIR), steady state photoluminescence, and Raman scattering are available for measurements down to few K.

Growth kinetics, morphology, and electronic properties of epitaxial Si-Ge nanostructures and films

Leo Miglio, Francesco Montalenti

Our research activity is devoted to the study of nanometric epitaxial structures via theoretical calculations and computer simulations based on various complementary approaches. Our work is performed in strict collaboration with different experimental groups, specialized in growth and characterization techniques. Three main research lines will be followed in 2003-2005.

1) Investigation of structural, morphological and elastic properties of both nanostructures and epitaxial films by using classical molecular dynamics techniques.

We shall focus our attention mainly on Si-Ge alloys and interfaces. In particular, we shall investigate three-dimensional Ge (or Si-Ge) island stability on Si(001), and dislocation formation in thick Ge (or Si-Ge) films on SiGe(001). Islands and dislocations lead to a peculiar strain-release process following the strong elastic deformation associated with the lattice mismatch (about 4%) between Si and Ge. Both Si-Ge alloys and interfaces are of great technological interest, due to possible applications in the field of micro- and nano-high-frequency electronics.

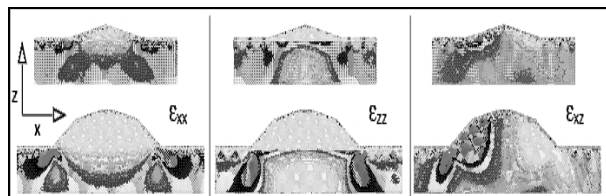


Figure: strain maps produced by Ge pyramids (top) and domes (bottom) on Si(001), as computed by molecular dynamics simulations. Dark regions are compressed, light ones are expanded.

2) Electronic states and optical spectra of quantum wells, nanostructures and extended defects in epitaxial films, via first

principles calculations and LCAO-Tight-Binding.

The technological need of exploiting the electronic properties of Si-Ge nanostructures in electronics and optoelectronics, has pushed us to investigate, by different theoretical approaches, the strain- and composition-dependent band structures of Si-Ge systems.

3) Surface kinetics and growth in epitaxial systems by using classical, Tight-Binding and ab initio calculations.

This is a fast growing activity within our group. Several novel methodologies are employed in order to unravel the complexity of the microscopic mechanisms driving surface diffusion and growth in semiconductors. Kinetics is described mainly starting from the computation of the activation energies which are then used as input parameters for Kinetic Monte Carlo simulations. Depending on the size of the system under investigation, such barriers can be estimated via ab initio calculations, by using Tight-Binding methods, and/or by means of classical simulations. Strain-dependent mobility on Si or Si-Ge surfaces is investigated, together with the consequences of such mobility on the morphology of thin films. In addition, particular attention is devoted to the understanding of the role played by surfactants, such as hydrogen, naturally presented in growth chambers during Chemical Vapor Deposition.

Theoretical modeling and ab-initio simulation of material properties

Giorgio Benedek, Marco Bernasconi

In recent years molecular modeling acquired a position of growing importance in the solution of materials science problems. The activity of the group is devoted to the theoretical modeling and molecular dynamics simulation of several systems of interest in materials science, physics and chemical physics. Classical, tight-binding and ab-initio Car-Parrinello simulations are performed in the following main research lines:

- **Carbon based materials:** Carbon-based thin films have acquired a strategic position in materials science and technology due to the wide spectrum of applications, ranging from cathodes in Li-insertion batteries to field emitters, coating materials and p-n junctions. Their great versatility relies on the strong dependence of their physical properties on the ratio of sp^2 (graphitic-like) to sp^3 (diamond-like) bonds.

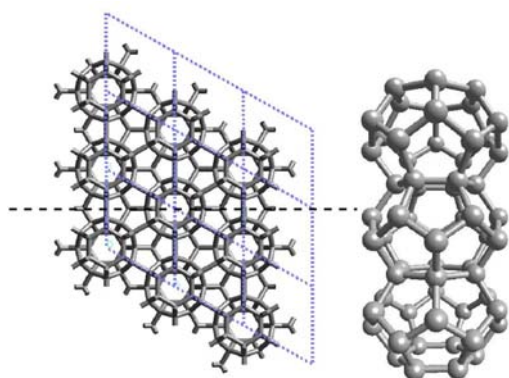


Figure. Structure of the clathrate hex- C_{40} . Top view along the c axis of the crystal (left panel) and side view of one channel formed by C_{24} cages (right panel)

Topological arguments let us predict new carbon nanostructures generated from the assembling of small fullerenes (carbon clathrates, schwarzites, C_{20} -based solids).

Ab-initio methods are applied to the study of the structural, electronic and transport properties of these new carbon materials

- **Matter at high pressure:** Pressure can be used as a tool for the synthesis of new materials whenever a phase obtained under pressure loading is quenchable and metastable at ambient conditions. Ab-initio molecular dynamics allows us to determine accurately and without adjustable parameters the properties of crystalline, amorphous and liquid systems at high pressure. The recently devised constant pressure Car-Parrinello method allows to predict new possible phases at high pressure and/or temperature without any initial guess on the final structure. The method is currently applied to uncover the phase diagram of hydrogen bonded system at high pressure.
- **Oxide materials:** Structural and electronic properties of oxide materials of technological interest are studied by ab-initio simulations such as yttria-stabilized zirconia, silicate and tellurite glasses.

Gian Paolo Brivio, Mario Italo Trioni

In the field of the physics of solid surfaces the current main interest of the Group is the calculation of electronic properties either amenable to theoretical investigations, which could elucidate the trends of a class of phenomena, or capable to describe the characteristic features of an adsorbate system. Our research is focused both on the development of theory and of the numerical codes.

Topics of research:

- 1) [ADSORPTION THEORY](#)
- 2) [CHEMISORPTION SYSTEMS](#)
- 3) [MANY-BODY EFFECTS AT SURFACES](#)
- 4) [PHYSISORPTION](#)
- 5) [INFRARED VIBRATIONAL RELAXATION SPECTRA OF MOLECULES](#)

ADSORPTION THEORY

To study adsorption we employ the embedding Green function technique within the Density Functional Theory (DFT) framework., which permits to deal with a really semi-infinite solid. In this way we can easily compute surface projected bulk bands, surface state dispersion curves and truly continuous densities of states which are most suitable for comparison with experiments.

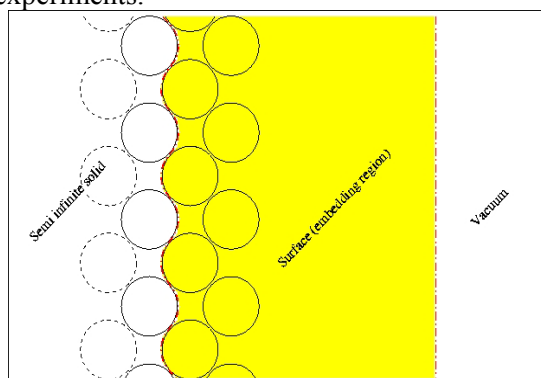


Fig 1: The embedding geometry. Empty circles denote the atom muffin tins.

In Fig.1 we present a sketch of the embedding geometry. For a 2D periodic surface terminating a semi-infinite solid, the DFT problem is solved in the embedding (yellow) region. The Kohn-Sham (KS) equation contains an extra (embedding) potential which describes the properties of the semi-infinite substrate.

CHEMISORPTION SYSTEMS.

- Magnetic 3d adatoms.

We have recently investigated the properties of magnetic 3d adatoms on simple metals and calculated the magnetic moments and the adatom induced resistivities. We find a general relationship between those properties and the local electronic charge density at the adsorption site. This result demonstrates that an effective medium surface approach (EMSA) is suitable to calculate the magnetic moments of adatoms on atomistic simple and noble metals, and suggests the extension of the EMSA to more complex adsorbate magnetic structures

- Adsorbates on noble metals.

We are currently carrying on studies of MgO chemisorption on Ag(111) and of alkali metal atoms on noble metal substrates. For Na and K on Cu(111) at coverage of 0.25 ML we find a surface state just above the Fermi level in fair agreement with photoemission experiments.

- Auger spectra of alkali adatoms.

We are also investigating Auger spectra of adatoms within the embedding ab initio framework searching for surface specific surface signature. Metastable de-excitation spectroscopy of $2S^3$ Helium is also being treated on the same footing. This is a promising step towards a DFT treatment of dynamical processes at surfaces in which charge exchange occurs between the probe and the target.

- Electron-hole pair excitation in dissociative sticking.

Dissociative sticking of H_2 at a surface is the prototype of a heterogeneous catalytic reaction. In this field it is interesting to look for the substrate excitations which may contribute to such sticking process and to energy loss. Recent experiments on hot charge carriers are directing attention to the electron-hole pair mechanism in sticking. From our theoretical model, we found that the main effect of exciting electron-hole pairs is to modify the static molecule-surface potential so that sticking is enhanced regardless of the nature of the sticking process, which may be activated (H_2 on Cu(111)) or not (H_2 on Pd(100)).

Theory of surfaces, interfaces, and bulk inorganic materials

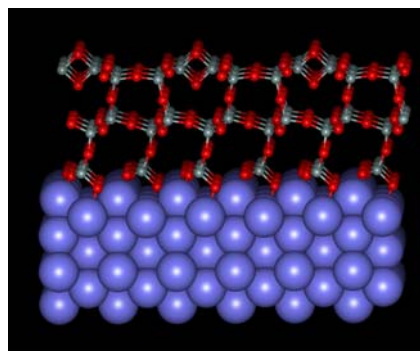
Cristiana Di Valentin, Gianfranco Pacchioni

The understanding of the structure-properties relationship is of fundamental importance for the design of new materials. Various models are employed to study the electronic structure of inorganic and ceramic materials in combination with highly accurate quantum-mechanical techniques. Particularly important is the role of theory in the study of local sites or phenomena like atomic and molecular chemisorption, point defects, impurities in solids, active sites or functional groups on surfaces, light-matter interactions, and for the interpretation of various spectroscopies, IR and Raman, X-ray absorption and photoemission, EPR and NMR, optical transitions, etc.

Various research lines have been developed in this group in the last years:

- **POINT DEFECTS** - Nature of point defects in materials for microelectronics and fiber optics, in particular amorphous and crystalline SiO_2 and Si_3N_4 . The activity is directed toward the determination of stability, structure, and spectral properties of point defects in silica and silicon nitride. Particular attention is devoted to the study of optical absorption and electron spin resonance spectra.
- **OXIDE SURFACES** - Structure and properties of oxide surfaces and of their interaction with adsorbed molecules. Materials of technological interest in catalysis include very ionic solids like MgO and CaO , more covalent oxides like SiO_2 , and intermediate cases like TiO_2 and Al_2O_3 . Several techniques have been developed in collaboration with theoretical groups in Munich, Barcelona and Almaden (USA) to properly account for the different nature of these solids and to analyze the surface chemical bond.

- **METAL/OXIDE INTERFACE** - Growth mechanism of metal clusters and thin metal films on oxides. The scope is to better understand, from a microscopic point of view, the mechanism of adhesion of metals (Ni , Pd , Pt) and oxides (MgO , SiO_2 , Al_2O_3) and the metal/oxide interface. The research is performed in collaboration with a theoretical group in Munich and experimental groups in Berlin and College Station (USA).



- **SURFACE REACTIVITY AND CATALYSIS** - Reactivity of hydrocarbons on metal surfaces. The research, performed in collaboration with an experimental group in Cambridge and in Ulm and a theoretical group in Barcelona, is aimed at the elucidation of the catalytic reaction mechanisms of unsaturated hydrocarbons on transition metals (Cu , Pd).
- **ELECTROCHEMISTRY** - Electric field at surfaces. Objectives of this research line is to provide information on the modifications induced by external electric fields on molecules adsorbed on metal electrodes (Cu , Ag , Pd , Pt), and on other electrochemical phenomena (Stark effect, etc.).

| |
|---------------------------------------------------|
| 11 – BREVETTI E PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE |
|---------------------------------------------------|

BREVETTI (1998-2003)

Abbotto A., Beverina L., Brusatin G., Casalboni M., Innocenzi P., Pagani G. A., Sarcinelli F.
“Materiale ibrido organico-inorganico a risposta ottica non-lineare a base di cromofori organici e procedimento di preparazione del medesimo”,
 domanda di brevetto italiano.

Chiodini N., Paleari A., Spinolo G.,
“A vitroceramic material with a base of silica and tin dioxide, particularly for optical applications, and the corresponding process of fabrication”,
 Patent WO03072524.

Chiodini N., Vedda A., Baraldi A., Martini M., Nikl M., Scotti R., Spinolo G.,
“Sol-gel preparation of high-efficiency luminescent silica-based and germanium silicate-based glasses for optical fibers used as scintillating materials”
 PCT Int. Appl. (2003), WO 2003048058 A1 20030612

Taylor E. , Brambilla G., **Chiodini N., Paleari A., Spinolo G., Morazzoni F., Scotti R.,**
“Sol-gel preparation of low phonon energy silicate glass-ceramic gain medium with SnO₂ nanoclusters for lasers and optical amplifiers”
 U.S. Pat. Appl. Publ. (2003), US 2003087742 A1 20030508.

Morazzoni F., Scotti R., Brambilla G., Taylor E.R., Chiodini N., Paleari A., Spinolo G.,
”Low phonon energy gain medium and related active devices”,
 EU Patent N° 01308392.8

Chiodini N., Paleari A., Spinolo G. ,
”Materiale vetroceramico a base di silice e biossido di stagno, particolarmente per applicazioni ottiche, e relativo procedimento di realizzazione”
 brevetto italiano N° MI2002A000405.

Chiodini N., Vedda A., Baraldi A., Martini M., Nikl M., Scotti R., Spinolo G. ,
“Vetri luminescenti ad alta efficienza, particolarmente per l’impiego come materiali scintillatori per la rivelazione di radiazioni ionizzanti, e relativo procedimento di realizzazione” ,
 n. MI2001A 002555, depositato all’Ufficio Italiano Brevetti e Marchi il 4.12.2001. Richiesta di estensione europea affettuata in data 3.12.2001, n. PCT: PCT/IT02/00756.

Abbotto A., Bozio R., Pagani G.A. ,
“Heteroaromatic Compounds Having Two-Photon Absorption Activity”,
 PCT Int. Appl., WO 0170735, A1 20010927 AN 2001:713344, 2001

Abbotto A., Beverina L., Bozio R., Pagani G.A., Signorini R. ,
“Cromofori eteroaromatici con attività di assorbimento a due fotoni, e composizioni che li comprendono”,
 brevetto italiano N° MI2002A001809 2002

Savoia C., **Milani M.**, Sottocasa E.

“Contact macroradiography characterization of doped fibers”,
CN1231727 and EP0927349 and WO9812544

Savoia C., **Milani M.**, Sottocasa E., Batani D., Costato M., Conti A. ,

“Caratterizzazione microscopica di fibre ottiche drogate”,
IT1288481 and ITVA960018

Camatini M., Corbetta G., **Ferraro L.**, **Milani M.** ,

“Metodica per la determinazione mediante interferometria infrarossa (FTIR) del contenuto di copolimero stirene-butadiene (SBR) o di altri polimeri a base stirenica in campioni eterogenei.”

S.Ambrosio, ITMIA2000-07-001946.

PUBBLICAZIONI 2003 ED INDICE D'IMPATTO

1. **Abbotto A., Beverina L.,** Bozio R., Bradamante S., Facchetti A., Ferrante C., **Pagani G. A.,** Pedron D., Signorini R. ,
"Novel heterocycle-based two-photon absorbing dyes" ,
NATO Science Ser. II, 2003, 100, 385-393.
2. **Abbotto A., Beverina L.,** Bozio R., Facchetti A., Ferrante C., **Pagani G. A.,** Pedron D., Signorini R. ,
"Novel heteroaromatic-based multi-branched dyes with enhanced two-photon absorption activity" ,
Chem. Comm. (2003) 17, 2144-2145. 4,038
3. **Abbotto A., Beverina L.,** Bradamante S., Facchetti A., Klein C., Pagani G. A., Redi-Abshiro M., Wortmann R. ,
"A Distinctive Example of the Cooperative Interplay of Structure and Environment in Tuning Intramolecular Charge Transfer in Second-Order NLO Chromophores" ,
Chem. Eur. J. (2003) 9, 1991-2007. 4,238
4. **Abbotto A., Beverina L.,** Bradamante S., Facchetti A., **Pagani G. A.,** Bozio R., Ferrante C., Pedron D., Signorini R. ,
"Design and Synthesis of Heterocyclic Multi-Branched Dyes for Two-Photon Absorption" ,
Synth. Met. 2003, 139, 795-797. 1,187
5. **Abbotto A., Beverina L.,** Chirico G., Facchetti A., Ferruti P., Gilberti M., **Pagani G. A. ,**
"Crosslinked Poly(amido-amine)s as Superior Matrices for Chemical Incorporation of Highly Efficient Organic Nonlinear Optical Dyes" ,
Macromol. Rapid. Commun., 2003, 24, 397-402. 2,291
6. **Abbotto A., Beverina L.,** Chirico G., Facchetti A., Ferruti P., **Pagani G. A. ,**
"Design and Synthesis of New Improved Functional Polymers for Nonlinear Optical Applications" ,
Synth. Met. 2003, 139, 629-632. 1,187
7. **Abbotto A., Beverina L.,** Facchetti A., Ferruti P., Gilberti M., **Pagani G. A. ,**
"Incorporation of efficient NLO-phores into crosslinked poly(amino-amide) matrixes" ,
Polym. Prepr. 2003, 44, 1006-1007.
8. **Abbotto A., Beverina L., Pagani G. A.,** Collini M., Chirico G., D'Alfonso L., Baldini G. ,
"Novel Efficient and Stable Heteroaromatic Two-Photon Absorbing Dyes" ,
SPIE Proceed., 2003, 5139, 223-230.
9. **Acciarri M., Canevali C., Mari C.M.,** Mattoni M., **Ruffo R., Scotti R., Morazzoni F.,** Armelao L., Barreca D., Tondello E., Bontempi E., Depero L.E. ,
"Nanocrystalline SnO₂-based thin films obtained by sol-gel route: a morphological and structural investigation." ,
Chem. Mat. 15, 2646 (2003) 3,967
10. Alderighi D., Zamfirescu M., Gurioli M., Vinattieri A., Colocci M., **Sanguinetti S.,** Di Carlo A., Povolotskyi M. e Noetzel R. ,
"Piezoelectric effects in sidewall quantum wires grown on patterned (311)A GaAs substrate" ,
Phys. Status Solidi (c) 0, 1433 (2003) 0,979

11. Artioli G., Voltolini M., **Moret M.**,
"Molecular resolution images of the surfaces of natural zeolites by atomic force microscopy",
 Micropor. Mesopor. Mat. 61 (2003) 79. 1,99
12. Barborini E., Piseri P., Milani P., **Benedek G.**, Ducati C., Robertson J. ,
"Negatively Curved Spongy Carbon"
 in Highlights INFM 2002 (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, Genova 2003), p. 56-58.
13. **Benedek G., Bernasconi M.**, Gambirasio A. ,
"The Carbon Clathrate hex-C16",
 Phys. Status Solidi, 237, (2003) 296. 0,979
14. **Benedek G.**, Caglioti G. ,
"A Coherent Phonon Model for the Tribological Process Underlying Match Ignition",
 in Progress in Condensed Matter Physics, edited by G. Mondio and L. Silipigni ,
 SIF Conf. Proc. 84 (2003) 31-40.
15. **Benedek G.**, Milani P. ,
"Nanotecnologie e Nanotubi",
 in Enciclopedia del Novecento, Supplemento: Dal XX al XXI secolo: problemi e prospettive
 (Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma 2003).
16. **Benedek G.**, Vahedi-Tafreshi H., Barborini E., Piseri P., Milani P., Ducati C., Robertson J. ,
"The Structure of Negatively Curved Spongy Carbon",
 Diamond and Rel. Mater. 12 (2003) 768. 1,734
17. **Binetti S., Le Donne A.**, Emtsev V.V., **Pizzini S.** ,
"Effect of high pressure isostatic annealing on oxygen segregation in Czochralski",
 J. Appl. Phys. 94, 1 (2003) 2,281
18. **Binetti S., Le Donne A., Acciarri M., Cerminara M., Pizzini S.** ,
*"Analysis of extended defects in 6H-SiC using photoluminescence and light beam induced
 current spectroscopy"*,
 Mater. Sci. Forum. Vols. 433-436 317 (2003) Silicon Carbide and Related Materials, Trans
 Tech Publications Inc.p. 317(2003) 0,613
19. **Binetti S., Pizzini S.**, Somaschini R., **Le Donne A.**, Li D., Yang D. ,
*"Effect of heat treatments on optical and electrical properties of nitrogen doped silicon
 samples"*,
 Microelectron. Eng. 66(1-4) 297 (2003) 0,9
20. **Binetti S., Le Donne A.**, Emtsev Jr.V.V., Emtsev V.V., **Pizzini S.** ,
"Effect of pressure-enhanced single step annealing on the silicon photoluminescence" ,
 MRS Symp. Proc. 2003 Vol. 744, M8.35.1
21. Blumstengel S., **Meinardi F., Tubino R, Borghesi A.** ,
"Growth and optical properties of p-sexiphenyl thin films"
 Synth. Met. 961 137 (2003) 1,187
22. Bollani M., **Binetti S., Acciarri M., Fumagalli L.**, Arcari A., **Pizzini S.**, von Känel H. ,
*"Characterization of Nanocrystalline Silicon Film grown by LEPECVD for Photovoltaic
 Applications"* ,
 MRS Symp. Proc. Vol, 762 A5.3.1 2003
23. Bonini N., **Brivio G.P., Trioni M.I.** ,
"Theory of metastable deexcitation spectroscopy on simple metals",
 Phys. Rev. B 68 035408-(1-9) (2003). 3,327

24. **Borghesi A., Sassella A., Spearman P., Tavazzi S.** ,
"Polarized absorption properties of oligothiophene single crystals and thin films" ,
 in: Electronic and Optical Properties of Conjugated Molecular Systems in Condensed Phases,
 edited by Shu Hotta (Research Signpost, Trivandrum, India, 2003), Ch. 3.
25. Botta C., Destri S., Pasini M., Picouet P., Bongiovanni G., Mura A., Uslenghi M., Di Silvestro G., **Tubino R.** ,
"Chromophores in nanochannels for energy transfer and conversion" ,
 Synth. Met. 139 791 (2003) 1,187
26. Brazzelli S., **Di Valentin C., Pacchioni G.**, Giamello E., Chiesa M. ,
"Alkali metal doping of MgO: mechanisms of formation of paramagnetic surface centers" ,
 J. Phys. Chem. B 107, 8498-8506 (2003). 3,611
27. Urani C., Calini V., Melchiorretto P., **Morazzoni F., C Canevali.**, Camatini M. ,
"Different induction of metallothioneins and Hsp70 and presence of the membrane transporter ZnT-1 in HepG2 cells exposed to copper and zinc" ,
 Toxicol. in Vitro 17 (2003) 553-559 û Oxford (UK). 1,58
28. Calcavento C., Conte G., Salvatori S., Paolesse R., Berliocchi M., Di Carlo A., Lugli P. ,
Sassella A. ,
"Charge injection and transport in tetra-phenyl-porphyrin"
 Synth. Met. 138, 255 (2003). 1,187
29. **Campione M., Borghesi A., Moret M., Sassella A.** ,
"Growth dynamics of quaterthiophene thin films" ,
 J. Mater. Chem. 13, 1669 (2003). 2,683
30. Carboni R., **Pacchioni G.**, Fanciulli M., Giglia A., Mahne N., Pedio M., Nannarone S.,
 Boscherini F. ,
"Coordination of boron and phosphorous in Borophosphosilicate glasses" ,
 Appl. Phys. Lett. (2003) 83, 4312-4314 . 4,207
31. Cariatì F., Fermo P., Gilardoni S., **Galli A.**, Milazzo M. ,
"A new approach for archaeological ceramics analysis using total X-Ray fluorescence spectrometry" ,
 Spectrochim Acta B, 58, (2003) 177. 2,695
32. **Catti M.** ,
"Ab initio predicted metastable TII-like phase in the B1/B2 high-pressure transition of CaO" ,
 Phys. Rev. B 68 (2003) 100101(R). 3,327
33. **Catti M.** ,
"Reply to Comment on: Orthorhombic intermediate state in the Zinc Blende to Rocksalt transformation path of SiC at high pressure" ,
 Phys. Rev. Lett. 90 (2003) 049604. 7,323
34. **Catti M., Comotti A.**, Di Blas S. ,
"High-temperature lithium mobility in α -LiZr₂(PO₄)₃ NASICON by neutron diffraction" ,
 Chem. Mat. 15 (2003) 1628. 3,967
35. **Catti M.**, Noel Y., Dovesi R. ,
"Full piezoelectric tensors of wurtzite and zinc blende ZnO and ZnS by first-principles calculations" ,
 J. Phys. Chem. Solids 11 (2003) 2183. 1,114

36. Cavalcoli D., Cavallini A., Rossi M., **Binetti S.**, Izzia F, **Pizzini S.** ,
"Surface Contaminant Detection in Semiconductors Using Non-Contacting Techniques" ,
 J. Electrochem. Soc. 150 (8) G456-G460 (2003) 2,33
37. **Cerminara M., Meinardi F., Borghesi A., Campione M., Sassella A.**, Spearman P.,
 Bongiovanni G., Mura A., **Tubino R.** ,
"Coherent emission from crystalline oligothiophenes with an even number of rings" ,
 Synth. Met. 139, 765 (2003). 1,187
38. Chiesa M., Paganini M. C., Giamello E., **Di Valentin C., Pacchioni G.** ,
"Bonding of NO on NixMg1-xO powders: an EPR and computational study" ,
 J. Mol. Catal. A, 204-205, 779-786 (2003). 1,729
39. Chiesa M., Paganini M. C., Giamello E., **Di Valentin C., Pacchioni G.** ,
*"First evidence of a single-ion electron trap at the surface of an ionic oxide: the Mg²⁺(e⁻)
 center on MgO"* ,
 Angew Chem Int. Ed. Edition, 42, 1759-1761 (2003). 7,671
40. **Chiodini N.**, Fasoli M., **Martini M., Morazzoni F.**, Rosetta E., **Scotti R., Spinolo G. , Vedda
 A.**, Nikl M., Solovieva N., Baraldi A., Capelletti R., Francini R. ,
"Rare-earth doped sol-gel silicate glasses for scintillator applications" ,
 Radiat. Eff. Defect Sol. 158, 463 (2003) 0,29
41. **Chiodini N., Paleari A., Spinolo G.** ,
*"Photorefractivity in nanostructured tin-silicate glass ceramics: a radiation-induced
 nanocluster size effect"* ,
 Phys. Rev. Lett. 90 (2003) 055507. 7,323
42. **Chiodini N., Paleari A., Spinolo G.** ,
"Synthesis and applications in photonics of SiO₂:SnO₂ nanostructured glass ceramics,"
 Proc. SPIE 4987 (2003) 60.
43. **Chiodini N., Paleari A., Spinolo G., Crespi P.** ,
"Photorefractivity in SiO₂:SnO₂ glass-ceramics by visible light" ,
 J. Non-Cryst. Solids 322 (2003) 266. 1,435
44. Clays K, Wostyn K., Persoons A., Maiorana S., **Papagni A.**, Daul C., Weber V ,
Experimental study of the second-order non-linear optical properties of tetrathia-[7]-helicene",
 Chem. Phys. Lett. 2003, 372, 438-442. 2,203
45. Collini, M., D'Alfonso L., Chirico G., Diaspro, A., Ramoino P., **Abbotto A., Pagani G.** ,
"New Two-Photon Excitation Chromophores For Cellular Imaging" ,
 SPIE Proceed., 2003, 5139, 27-35.
46. Colombo D., **Sanguinetti S., Grilli E., Guzzi M.**, Martinelli L., Gurioli M., Frigeri P. ,Trevisi
 G., Franchi S. ,
"Efficient Room Temperature Carrier Trapping in Quantum Dots via Wetting Layer Tailoring",
 J. Appl. Phys. 94 6513 (2003). 2,281
47. D. Ricci, G. Bano, **G. Pacchioni**, F. Illas ,
"Electronic structure of a neutral oxygen vacancy in SrTiO₃" ,
 Phys. Rev. B 68 224105-9 (2003). 3,327
48. Del Buttero P., Molteni G., **Papagni A.**, Pilati T. ,
*"The Intramolecular Aromatic Nucleophilic Substitution as a Route to Tricyclic β -Lactams.
 Synthesis of the novel 4-oxa-7-azabicyclo[4.2.0]octane Skeleton"* ,

- Tetrahedron 2003, 59, 5259-5263. 2,42
49. Del Buttero P., Molteni G., **Papagni A.** ,
"Stereoselective synthesis of 3-amino-4-substituted-2-azetidiones via [2+2] cycloadditions of tricarbonyl(?6arene)chromium(0)complexed imines." ,
 Tetrahedron: Asymmetry 2003, 14, 3949-3953. 2,42
50. Destri S., Porzio W., **Meinardi F., Tubino R.**, Salerno G. ,
"Novel erbium-substituted oligothiophene chelates for infrared emission" ,
 Macromol. 36 273 (2003) 3,751
51. Di Guardo A., Zaccara S., Cerabolini B., **Acciarri M.**, Terzaghi G., Calamariv D. ,
"Conifer needles as passive biomonitors of the spatial and temporal distribution of DDT from a point source" ,
 Chemosphere Volume: 52, Issue: 5, August, 2003, pp. 789-797 1,461
52. **Di Valentin C., Giordano L., Pacchioni G.**, Rösch N. ,
"Nucleation and growth of Ni clusters on regular sites and F centers on the MgO(001) surface"
 Surf. Sci. 522, 175-184 (2003). 2,14
53. Dominguez-Ariza D., Illas F., Bredow T., **Di Valentin C., Pacchioni G.** ,
"The treatment of the spin coupling in the bonding of NO to the Ni-doped MgO(100) surface" ,
 Mol. Phys. 101, 241-247 (2003). 1,617
54. Dominguez-Ariza D., Sousa C., Illas F., Ricci D., **Pacchioni G.** ,
"Ground and excited state properties of oxygen vacancy aggregates (M centers) in MgO bulk and surface" ,
 Phys. Rev. B 68 054101 (2003). 3,327
55. Donadio D., **Bernasconi M.**, Tassone F. ,
"Photoelasticity of crystalline and amorphous silica from first principles" ,
 Phys. Rev. B 68, (2003) 134202. 3,327
56. Du A.J., **Trioni M.I., Brivio G.P.**, Bonini N. ,
"Adatom CCV δ Auger rates via the local density of states" ,
 Surf. Sci. Lett., 545, L753-L760 (2003) 0,214
57. EmelÆyanov A.M., Sobolev N.A., MelÆnikova T.M., **Pizzini S.** ,
"Efficient silicon light emitting diode with temperature-stable spectral characteristics" ,
 Semiconductors+ 37(2003) 756 0,674
58. Facchetti A., **Abbotto A., Beverina L.**, van der Boom, M. E. Marks T. J. ,**Pagani G. A.** ,
"Self-assembled heterocycle-based films. Properties of novel pyridine-pyrrole chromophores anchored to functionalized siliceous substrates"
 Polym. Prepr. 2003, 44, 1171-1172.
59. Facchetti A., **Abbotto A., Beverina L.**, E. van der Boom, M. E., Dutta, P., Evmenenko G.
 ,Marks T. J., **Pagani, G. A.** ,
"Layer-by-Layer Self-Assembled Pyrrole-Based Donor-Acceptor Chromophores as Electro-Optic Materials" ,
 Chem. Mat., 2003, 15, 1064-1072. 3,967
60. Fratesi G., **Brivio G.P.**, Rinke P., Godby R.W. ,
"Image resonance in the Many-body density of states at a metal surface" ,
 Phys. Rev. B 68 195404-(1-5) (2003). 3,327

61. Galli A., **Martini M.**, **Montanari C.**, **Sibilia E.** ,
"The use of antimony and its implication for the luminescence properties of ancient mosaic tesserae",
 J. non-crystalline solids 323, (2003) 72. 1,435
62. **Giordano L.**, Del Vitto A., **Pacchioni G.**, Ferrari A. M. ,
"CO adsorption on Rh, Pd, and Ag atoms deposited on the MgO surface: a comparative ab initio study",
 Surf. Sci. 540, 63-75 (2003). 2,14
63. **Giordano L.**, Goniakovski J., **Pacchioni G.** ,
"Properties of MgO(100) ultra-thin layers on Pd(100): influence of the metal support",
 Phys. Rev. B 67 045410/1-8 (2003). 3,327
64. Goletti C., Bussetti G., Chiaradia P., **Sassella A.**, **Borghesi A.** ,
"Highly sensitive optical monitoring of molecular film growth by organic molecular beam deposition",
 Appl. Phys. Lett. (2003) 83, 4146. 4,207
65. Grisenti R., Toennies J. P., **Benedek G.** ,
"Deep Penetration of Vacancies into a Solid",
 J. Electron. Spectroscopy 129 (2003) 201-206. 1,317
66. Gurioli M., **Sanguinetti S.**, **Grilli E.**, **Guzzi M.**, Taddei S., Vinattieri A., Colocci M., Frigeri P., Franchi S. ,
"Disorder-Induced Localized States in InAs/GaAs Multilayer Quantum Dots",
 Appl. Phys. Lett. (2003) 83, 2262 . 4,207
67. Gurioli M., Testa S., Altieri P., **Sanguinetti S.**, **Grilli E.**, **Guzzi M.**, Trevisi G., Frigeri P., Franchi S. ,
"Tuning the Wetting Layer in the InGaAs/AlGaAs Quantum Dots",
 Physica E 17, 19 (2003). 1,107
68. Innocenzi P., Brusatin G., **Abbotto A.**, **Beverina L.**, **Pagani G. A.**, Casalbani M., Sarcinelli F., Pizzoferrato M. ,
"Entrapping of push-pull zwitterionic chromophores in hybrid matrices for photonic applications",
 J. Sol-Gel Sci. Techn. 2003, 26, 967-970. 0,897
69. Iqbal Z., Zhang Y., Grebel H., Lahamer A., **Benedek G.**, **Bernasconi M.**, Cariboni J., Spagnolatti I., Sharma R., Owens F.J. , Kozlov M.E., Rao K. V., Muhammed M. ,
"Evidence for a Solid Phase of dodecahedral C₂₀",
 Eur. Phys. J. B 31, (2003) 509. 1,741
70. Jimenez I., Centeno M.A., **Scotti R.**, **Morazzoni F.**, Cornet A., Morante J.R. ,
"NH₃ interaction with catalytically modified WO₃ for gas sensing applications",
 J. Electrochem. Soc., 150, H72 (2003) 2,33
71. Judai K., Abbet S., Wörz A. S., A. Ferrari M., **Giordano L.**, **Pacchioni G.**, Heiz U. ,
"Acetylene polymerization of supported transition metal clusters",
 J. Mol. Catal. 199, 103-113 (2003). 1,729
72. Judai K., Abbet S., Wörz A. S., Heiz U., **Giordano L.**, **Pacchioni G.** ,
"Interaction of Ag, Rh, and Pd atoms with MgO thin films studied by the CO probe molecule",
 J. Phys. Chem. B 107, 9377-9387 (2003). 3,611

73. Laguta V.V., **Martini M., Vedda A.**, Rosetta E., Nikl M., Mihokova E., Usuki Y. ,
"Electron traps related to oxygen vacancies in PbWO₄" ,
 Phys. Rev. B 67 (2003) 205102. 3,327
74. **Macchi G., Meinardi F., Simonutti R., Sozzani P., Tubino R.** ,
"Novel organic-inorganic nanophase material: a photophysical study" ,
 Chem. Phys. Lett. 379 126 (2003) 2,203
75. Maiorana S., **Papagni A.**, Licandro E., Annunziata R., Paravidino P., Perdicchia D., Giannini C., Bencini M., Clays K., Persoons A. ,
"A convenient procedure for the synthesis of tetrathia-[7]-helicene and the selective ?-functionalisation of terminal thiophene ring." ,
 Tetrahedron 2003, 59, 6481-6488. 2,42
76. Manca A., Shelyakov A.V., **Airoldi G.** ,
"Ageing in Parent Phase and Martensite Stabilization in a Ni₅₀Ti₃₀Hf₂₀" ,
 Alloy Materials Transactions,44(6),2003,1219-1224 0,841
77. Martinelli Lucio, **Grilli E., Guzzi M.**, Grimaldi M.G. ,
"Electroluminescence from FeSi₂ Precipitates in Silicon" ,
 Appl. Phys. Lett. (2003) 83, 784 . 4,207
78. **Martini M., Sibilìa E.** ,
"The physical basis of thermoluminescence dating and its applications" ,
 Proc. of the Intern. School of Physics "Enrico Fermi", Physics Methods in Archaeometry, Varenna, 17-27 June 2003.
79. **Martini M., Sibilìa E.** ,
"Thermoluminescence (TL) analysis of ceramics from Kh. Fattir" ,
 in A. Strus (editod): Kirbet Fattir-Bet Gemal, two ancient Jewish and Christian sites in Israel, LAS Roma, (2003)
80. **Meinardi F.**, Cerminara M., Blumstengel S., **Sassella A., Borghesi A., Tubino R.** ,
"Broad and narrow bands in the photoluminescence spectrum of solid-state oligothiophenes: two marks of an intrinsic emission" ,
 Phys. Rev. B 67 184205 (2003). 3,327
81. **Meinardi F., Cerminara M., Sassella A., Borghesi A.**, Spearman P., Bongiovanni G., Mura A., **Tubino R.** ,
"Coherent excitonic emission in molecular semiconductors" ,
 INFM Highlights 2002 pag. 47
82. **Meinardi F.** , Colombi N., Destri S., Porzio W., Blumstengel S., **Cerminara M., Tubino R.** ,
"Novel erbium complexes with low band-gap for infrared laser and optical amplifiers" ,
 Synth. Met. 959 137 (2003) 1,187
83. **Meinardi F., Cerminara M. , Sassella A.** , Bonifacio R., **Tubino R.** ,
"Superradiance in molecular H aggregates" ,
 Phys. Rev. Lett. 91, 247401 (2003). 7,323
84. Menchini C., **Trioni M.I., Brivio G.P.** ,
"Total energy of an impurity in an extended substrate" ,
 Phys. Rev. B 67 035408-(1-9) (2003). 3,327

85. **Migas D.B.**, Silipigni L. , **Miglio L.** ,
"Analysis of the orbital contributions in the electronic structure of Pd₃(PS₄)₂ by ab initio calculations vs. XPS experiment" ,
 in Progress in Condensed Matter Physics (Mondio G. and Silipigni S. Eds), Società Italiana di Fisica, Bologna (2003).
86. **Migas DB.**, **Miglio L.**, Shaposhnikov VL, Borisenko VE. ,
"Comparative study of structural, electronic and optical properties of Ca₂Si, Ca₂Ge, Ca₂Sn and Ca₂Pb" ,
 Phys. Rev. B 67 205203 (2003). 3,327
87. Mihokova E., Nikl M., Bohacek P., Babin V., Krasnikov A., Stolovich A., Zazubovich S.,
Vedda A., **Martini M.**, Grabowski T. ,
"Decay kinetics of the green emission in PbWO₄:Mo" ,
 J. Lumin. 102-103 (2003) 618. 1,26
88. **Montalenti F.** ,
"Transition-path spectra at metal surfaces" ,
 Surf. Sci. 543, 141 (2003). 2,14
89. Montoncello F., Carotta M. C., Cavicchi B., Ferroni M., Giberti A., Guidi V., **Meinardi F.** ,
"Near-infrared photoluminescence in titania: an evidence for phonon-replica effect" ,
 J. Appl. Phys. 94 1501 (2003) 2,281
90. Morlotti R., **Vedda A.**, **Martini M.**, Croci S., Nikl M. ,
"The effect of the co-doping by Ca²⁺, Ta⁵⁺, Sn⁴⁺ and Ru⁴⁺ elements on the X-ray luminescent properties of Gd₂O₃:Tb³⁺ phosphors" ,
 J. Electrochem. Soc. 150 (2003) H81. 2,33
91. **Moret M.** , Aquilano D., Artioli G. ,
"Meccanismi della crescita cristallina: fondamenti e applicazioni" ,
 volume n. 121 di RICERCA SCIENTIFICA ED EDUCAZIONE PERMANENTE (Universita' degli Studi di Milano)
92. **Narducci D.**, Bernardinello P., Oldani, M. ,
"Investigation of gas-surface interactions at self-assembled silicon surfaces acting as gas sensors" ,
 Appl Surf Sci, 212 (2003) 491-496 1,295
93. **Narducci D.**, Pedemonte L., Bracco G. ,
"On the re-oxidation of silicon(001) surfaces modified by self-assembled monolayers" ,
 Appl Surf Sci, 212 (2003) 649-653 1,295
94. **Pacchioni G.** ,
"Oxygen vacancy: the invisible agent on oxide surfaces" ,
 Chemphyschem, 4, 1041-1047 (2003). 3,862
95. **Pacchioni G.**, Illas F. ,
"Electronic structure and chemisorption properties of supported metal clusters: model calculations" ,
 in: Catalysis and Electrocatalysis at Nanoparticle Surfaces, Wieckowski A., Savinova E., and Vayenas C. G. (Eds.), Dekker Marcel, New York, 2003, p. 65-108.
96. **Paleari A.**, **Chiodini N.**, **Di Martino D.**, **Meinardi F.**, Fumagalli P. ,
"Ultraviolet-excited radiative decay channels of defect states in high-density sixfold-coordinated SiO₂" ,
 Phys. Rev. B 68 184107 (2003) 3,327

97. **Papagni A.**, Del Buttero P., **Moret M.**, **Sassella A.**, **Miozzo L.**, Ridolfi G. ,
"Synthesis and Properties of Some Derivatives of 1,2,3,4-Tetrafluoroacridine for Solid State Emitting Systems" ,
 Chem. Mat. (2003) 15, 5010-5018. 3,967
98. **Paleari A.**, **Chiodini N.**, **Spinolo G.** ,
"Third order nonlinearity in SnO₂:SiO₂ wide-band-gap semiconductor-doped glasses,"
 Proc. SPIE 4987 (2003) 52.
99. Pazzi G.P., Fabeni P., Nikl M., Bohacek P., Mihokova E., **Vedda A.**, **Martini M.**, Kobayashi M., Usuki Y. ,
"Delayed recombination luminescence in lead tungstate (PWO) scintillating crystals" ,
 J. Lumin. 102-103 (2003) 791. 1,26
100. Pedemonte, L., Bracco, G., Relini, A., Rolandi, R., **Narducci D.** ,
"Morphology changes of Si(001) surfaces during wet chemical halogenation" ,
 Appl Surf Sci, 212 (2003) 595-600 1,295
101. Pinotti E., **Sassella A.**, **Borghesi A.**, Paolesse R. ,
"Characterization of organic semiconductors by a large-signal capacitance-voltage method at high and low frequencies" ,
 Synth. Met. 138, 15 (2003). 1,187
102. Pivac B., Dubcek P., Bernstorff S., **Borghesi A.**, **Sassella A.**, Porrini M. ,
"Small angle X-ray scattering study of oxygen precipitation in silicon" ,
 Nucl. Instrum. Meth. in Phys. Res. B 200, 105 (2003). 1,158
103. Pivac B., Ilic S., **Borghesi A.**, **Sassella A.**, Porrini M. ,
"Gap states produced by oxygen precipitation in Cz Si" ,
 Vacuum 71, 141 (2003). 0,723
104. Pivac B., **Sassella A.**, **Borghesi A.** ,
"Recent advances in the measurement of interstitial oxygen in silicon by infrared spectroscopy",
 in: Defects and Diffusion in Semiconductors - Annual Retrospective 2003, Defect and Diffusion Forum (Scitec Publications, Z³rich, CH, 2003), vol. 221-223, p. 123.
105. Rastelli A., von Kanel H., Albini G., Raiteri P., **Migas DB.**, **Miglio L.** ,
"Morphological and compositional evolution of the Ge/Si(001) surface during exposure to a Si flux" ,
 Phys. Rev. Lett. 90 (21), 216104 (2003). 7,323
106. Ricci D., **Di Valentin C.**, **Pacchioni G.**, P. Sushko V., A. Shluger L., Giamello E. ,
"Paramagnetic defect centers at the MgO surface. An alternative model to oxygen vacancies" ,
 J. Am. Chem. Soc. 125, 738-747 (2003). 6,201
107. Ricci D., **Pacchioni G.**, Sushko P. V., Shluger A. L. ,
"Reactivity of (H⁺)(e⁻) color centers at the MgO surface: formation of O₂⁻ and N₂⁻ radical anions" ,
 Surf. Sci. 542, 293-306 (2003). 2,14
108. **Sanguinetti S.**, Gurioli M., Kuroda T., Watanabe K., Tateno T., Minami F., Wakaki M., Koguchi N. ,
"Carrier Relaxation in Quantum Dots without Wetting Layer" ,
 Physica E 17, 91 (2003). 1,107

109. **Sanguinetti S.**, Watanabe K., Tateno T., Gurioli M., Werner P., Wakaki M. e Koguchi N. ,
"Modified Droplet Epitaxy GaAs/AlGaAs Quantum Dots Grown on a Variable Thickness Wetting Layer" ,
 J. Cryst. Growth 253, 71 (2003). 1,529
110. **Sassella A.**, Besana D., **Borghesi A.**, **Campione M.**, **Tavazzi S.**, Lotz B., Thierry A. ,
"Crystal structure of polycrystalline films of quaterthiophene grown by organic molecular beam deposition" ,
 Synth. Met. 138, 125 (2003). 1,187
111. **Sassella A.**, **Borghesi A.**, Geranzani P., Olmo M., Porrini M. ,
"Absorption coefficient of oxide precipitates in silicon wafers after different three-step annealing" ,
 Mater. Sci. Eng. B 102, 247 (2003). 1,085
112. Shim, J.B., Yoshikawa, A., Bensalah, A., Fukuda, T., Solovieva, N., Nikl, M., Rosetta, E.,
Vedda A., Yoon, D.H. ,
"Luminescence, radiation damage, and color center creation in Eu³⁺-doped Bi₄Ge₃O₁₂ fiber single crystals" ,
 J. Appl. Phys. 93 (2003) 5131. 2,281
113. Signorini R., Ferrante C., Pedron D., Slaviero M., Bozio R., **Beverina L.**, **Abbotto A.**, **Pagani G. A.** ,
"Highly efficient multiphoton absorption in a new quadrupolar heterocyclic dye" ,
 NATO Science Ser. II, 2003, 100, 231-240.
114. Signorini, R., Pedron, D., Ferrante, C., Bozio, R., Brusatin G., Innocenzi P., Della Negra F.,
 Maggini M., **Abbotto A.**, **Beverina L.**, **Pagani G.** ,
"Optical limiting based on multiphoton processes in carbon nanostructures and heterocyclic quadrupolar molecules" ,
 SPIE Proceed., 2003, 4797, 1-14.
115. **Sozzani P.**, Barbon A., Bortolus M., Brustolon M., **Comotti A.**, Maniero A., Segre U. ,
"Dynamics of the Triplet State of a Dithiophene in Different Solid Matrixes Studied by Transient and Pulse EPR Techniques" ,
 J. Phys. Chem. B 2003, 107(14), 3325. 3,611
116. **Sozzani P.**, **Bracco S.**, **Comotti A.**, Camurati I., **Simonutti R.** ,
"Stoichiometric Compounds of Magnesium Dichloride with Ethanol for the Supported Ziegler Natta Catalysis: the First Recognition and Multidimensional MAS NMR Study" ,
 J. Am. Chem. Soc., 2003, 125(42), 12881. 6,201
117. **Sozzani P.**, **Bracco S.**, **Comotti A.**, **Simonutti R.** ,
"Cooperation of Multiple CH₂ Hydrogen Bonds To Stabilize Polymers in Aromatic Nanochannels" ,
 Chem. Comm., Advance Article, Dec. 2003. 4,038
118. **Sozzani P.**, Reichenböcher K., Süss H. I., Stoeckli-Evans H, Bracco S., Weber E., Hulliger J. ,
"Modification of channel structures by fluorination" ,
 New J. Chemistry 2003, 27, 126. 2,06
119. **Sozzani P.**, **Simonutti R.**, **Bracco S.**, **Comotti A.** ,
"Extended polymeric interfaces studied by 1H-13C HETCOR applying Lee Goldberg homonucleardecoupling." ,
 Polym. Prepr. 2003, 44 (1), 297-298
120. **Sozzani P.**, **Simonutti R.**, **Bracco S.**, **Comotti A.** ,
"Polymer/MCM-41 nanocomposites obtained by in-situ polymerization as characterized by solid state NMR" ,
 Polym. Prepr. 2003, 44 (1), 344-345.

121. **Sozzani P., Simonutti R., Mauri M., Bracco S., Comotti A.** ,
"Mobility of linear polymer chains in TPP nanochannels." ,
 Polym. Prepr. 2003, 44 (1), 361.
122. Spagnolatti I., **Bernasconi M.** ,
"Ab-initio calculation of phonon dispersion relations in alpha-Ga" ,
 Eur. Phys. J. B 36, (2003) 87. 1,741
123. Spagnolatti I., **Bernasconi M., Benedek G.** ,
"Electron-phonon interaction in carbon clathrate" ,
 Eur. Phys. J. B 34 (2003) 63. 1,741
124. Spagnolatti I., **Bernasconi M., Benedek G.** ,
"Electron-phonon interaction in carbon schwarzites" ,
 Eur. Phys. J. B 32, (2003) 181. 1,741
125. Spearman P., **Sassella A., Tavazzi S.** ,
"Transmittance and reflectance spectra of crystalline α,α' -dihexyl-quaterthiophene thin films" ,
 Synth. Met. 139, 877 (2003). 1,187
126. Stirling A. , **Bernasconi M.** , Parrinello M. ,
"Ab-initio simulation of H₂S adsorption on the (100) surface of pyrite" ,
 J. Chem. Phys. 119 (2003) 4934. 2,298
127. Stirling A., **Bernasconi M.**, Parrinello M. ,
"Ab-initio simulation of water interaction with the (100) surface of pyrite" ,
 J. Chem. Phys. 118 (2003) 8917. 2,298
128. **Tavazzi S., Borghesi A.**, Gurioli M, **Meinardi F.**, Riva D., **Sassella A., Tubino R.**, Garnier F. ,
"Absorption and emission properties of α,α' -dihexyl-quaterthiophene thin films grown by organic molecular beam deposition" ,
 Synth. Met. 55 138 (2003) 1,187
129. **Tavazzi S., Laicini M., Sassella A.**, Spearman P. ,
"Reflectance spectra of quinquethiophene single crystals" ,
 Synth. Met. 139, 873 (2003). 1,187
130. Torsi L., Tafuri A., Cioffi N., Gallazzi M.C., **Sassella A.**, Sabbatini L., Zambonin P.G. ,
"Regioregular polythiophenes field-effect transistors as chemical sensors" ,
 Sensor actuat b-Chem 93, 256 (2003). 1,893
131. **Vedda A., Di Martino D., Martini M.**, Laguta V.V., Nikl M., Mihokova E., Rosa J.,
 Nejechle K ,
"Thermoluminescence of Lu₃Al₅O₁₂:Ce crystals" ,
 Phys. Status Solidi A 195, (2003) R1. 0,979
132. **Vedda A., Martini M.**, Rosetta E., **Spinolo G.**, Bonelli A., Vitali M.E., Alessandri M. ,
"Point defects in ion irradiated thin SiO₂ layers" ,
 J. Appl. Phys. 94 (2003) 5643. 2,281

12 – COMUNICAZIONI A CONGRESSI

1. **Abbotto A., Beverina L.,** Bradamante S., Facchetti A., **Pagani G.,** Bozio R., Ferrante C., Pedron D., Signorini R. ,
"Design and synthesis of heterocyclic multi-branched dyes for two-photon absorption",
 OP 2003 – V International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and Organic & Inorganic Nanostructures, Venezia.
2. **Abbotto A.,** Beverina L., Facchetti A., Ferruti P., Ghilberti M., **Pagani G. A. ,**
"Incorporation of efficient NLO-phores into crosslinked poly(amino-amide)matrixes",
 225th American Chemical Society National Meeting, Marzo 2003, New Orleans (USA).
3. **Abbotto A.,** Beverina L., **Pagani G.,** Ferruti P., Chirico G. ,
"New functionalized polymers for solid state two photon absorption",
 OP 2003 – V International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and Organic & Inorganic Nanostructures, Venezia.
4. **Abbotto A., Beverina L., Pagani G. A.,** Collini M., Chirico G., D'Alfonso L., Baldini G. ,
"Novel Efficient and Stable Heteroaromatic Two-Photon Absorbing Dyes",
 SPIE - European Conference on Biomedical Optics, Giugno 2003, Monaco (D).
5. Armelao L., Barreca D., Bottaro G., **Canevali C., Scotti R., Morazzoni F.,**
"Composition/structure relationships in monolithic borophosphosilicate glasses obtained by the sol-gel route",
 10th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis (ECASIA '03) Berlin (D), 5-10/10/2003
6. **Binetti S., Le Donne A.,** , Emtsev V.V., Emtsev Jr. V.V., **Pizzini S. ,**
"Effect of pressure-enhanced single step annealing on the silicon photoluminescence" ,
 MRS Symp. Proc. 2003 Vol. 744, M8.35.1 (2003)
7. **Binetti S., Le Donne A., Pizzini S.,** Emtsev V. ,
"Photoluminescence bands and oxygen precipitation processes in high pressure annealed Czochralski silicon" - Comunicazione orale
 Silicon-Workshop – Genova February 12h-14th 2003
8. **Binetti S. ,**
"Photoluminescence emissions of oxygen precipitates and dislocations in silicon" - Invited
 Forum on the Science and Technology of Silicon Materials 2003 - Kanagawa, Japan
9. **Binetti S., Pizzini S., Acciarri M. ,**
"Properties of nanocrystalline silicon films grown by LEPECVD for photovoltaic applications"
 - Comunicazione Orale
 XXI Congresso Nazionale della Società chimica Italiana Torino, 22-27 giugno 2003
10. Bollani M., **Binetti S., Acciarri M., Fumagalli L.,** Arcari A., **Pizzini S.,** von Känel H. ,
"Characterization of Nanocrystalline Silicon Film grown by LEPECVD for Photovoltaic Applications" ,
 MRS Symp. Proc. Vol, 762 A5.3.1 (2003)
11. Bonini N., **Brivio G.P., Trioni M.I. ,**
"Ab initio theory of metastable de-excitation spectroscopy of Helium at metal surfaces",
 APS March Meeting, Austin (TX-USA) (3/7-3-2003), P33.011

12. **Bracco S., Comotti A., Simonutti R., Sozzani P.** ,
“*Polymer/MCM-41 nanocomposites obtained by in situ polymerization as characterized by solid-state NMR*”,
225th ACS National Meeting (New Orleans, LA, United States, 23-27 marzo 2003).
13. **Brivio G.P.** ,
“*Auger spectra of adatoms on metals by DFT*”, relazione orale
al III Workshop su “Interazioni Molecola-Superfici, Milano, 27 gennaio 2003.
14. **Brivio G.P., Bonini N., Trioni M.I.** ,
“*Theory of Metastable Deexcitation Spectroscopy on Simple Metals*” ,
contributo poster all'INFMeeting, Genova 23-25 giugno 2003.
15. Brusatin G., Innocenzi P., **Abbotto A., Beverina L., Pagani G. A.**, Casalboni M., Sarcinelli M.,
“*Poled Sol-Gel Materials Doped with Heterocycle-Based Push-Pull Chromophores with Second-Order Optical Nonlinearity*”,
X International Conference on the Physics of Non-Crystalline Solids, Luglio 2003, Parma.
16. Bussetti G., Goletti C., Chiaradia P., **Sassella A.** ,
“*Primo studio RAS della crescita di un film sottile mediante deposizione da fasci molecolari organici*”
National Conference on Physics of matter INFMeeting, Genova, June 23-25, 2003.
17. Butti G. , **Trioni M.I.** ,
“*Electronic properties of ultra thin MgO layer on Ag(100)*”,
contributo poster al XXII convegno "Fisica Teorica e Struttura della Materia, Fai della Paganella (TN), 20-23 marzo.
18. **Campione M., Borghesi A., Moret M., Sassella A.**, Lotz B. , Thierry A. ,
“*Structural characterization of polycrystalline α,α' -dihexyl-quaterthiophene thin films by transmission electron microscopy*”
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
19. **Campione M., Borghesi A., Moret M., Sassella A.** ,
“*Nucleation growth regime of oligothiophene thin films: an atomic force microscopy study*”
(relazione orale, Campione M.)
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
20. **Campione M., Borghesi A.**, Pinotti E., **Sassella A.** ,
“*Accuracy of thickness measurements by quartz microbalance during organic molecular beam deposition of thin films*”
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
21. **Canevali C., Di Martino D., Fasoli M.** , Mattoni M., **Morazzoni F., Scotti R., Spinolo G., Vedda A.**, Polizzi S.,
“*Boron and phosphorous glass formers influence on the radioluminescence properties of Ce³⁺-doped silicate glasses obtained by sol-gel method*”
European Materials Research Society 2003 - Spring Meeting - Strasbourg (F), 10 - 13/6/2003 - Symposium J - Rare earth doped materials for photonics
22. **Canevali C., Mari C.M.**, Mattoni M., Ruffo R., **Scotti R., Morazzoni F.**, Armelao L., Barreca D., Tondello E., Bontempi E., Depero L.E.,
“*Chemical composition, microstructure and morphology as responsible for the electrical sensitivity to CO gas of nanostructured SnO₂-based thin films*”
European Materials Research Society 2003 - Spring Meeting - Strasbourg (F), 10 - 13/6/2003 - Symposium N -New materials and technologies in sensor applications

23. **Canevali C.**, Orlandi M., **Morazzoni F.**, Pardi L., Rindone B., **Scotti R.** , Sipila J.,
"Oxidation of lignin model compounds catalysed by a Schiff base cobalt complex: a multifrequency EPR investigation of the reaction mechanism"
 2nd Italian Meeting on Lignin Chemistry (ITALIC 2) Como, 20-21/2/2003
24. **Catti M.**,
"On the mechanisms of the B1/B2 high-pressure phase transition: novel first-principles results",
 21st European Crystallographic Meeting, Durban, South Africa, 24-29 August 2003
25. **Catti M.**,
"Ab initio study of the mechanisms of the B1/B2 high-pressure phase transition for NaCl and CaO",
 9th European Conference on Solid State Chemistry, Stuttgart, September 3rd-6th, 2003
26. **Cerminara M.**, **Meinardi F.**, **Borghesi A.**, Spearman P., **Sassella A.**, Bongiovanni G., Mura A., **Tubino R.** ,
"Intrinsic exciton emission in odd and even numbered oligothiophenes"
 (relazione orale, Cerminara M.) - 5th International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and organic & inorganic nanostructures, Venezia, February 9-14, 2003.
27. Collini M., **D'Alfonso L.**, Chirico G., Diaspro A., Ramoino P., **Abbotto A.**, **Pagani G.** ,
"New Two-Photon Excitation Chromophores For Cellular Imaging",
 SPIE - European Conference on Biomedical Optics, Giugno 2003, Monaco (D).
28. Facchetti A., **Abbotto A.**, **Beverina L.**, van der Boom M. E., Marks T. J., **Pagani G. A.** ,
"Self-assembled heterocycle-based films: Properties of novel pyridine-pyrrole chromophores anchored to functionalized siliceous substrates",
 225th American Chemical Society National Meeting, Marzo 2003, New Orleans (USA).
29. Fratesi G., **Brivio G.P.**, Rinke P., Godby R.W.:
"Many-body density of states at a semi-infinite metal surface",
 APS March Meeting, Austin (TX-USA)(3/7-3-2003), V19.012.
30. Giordano L., Butti G., **Montalenti F.**, **Trioni M.I.** ,
"Atomic Oxygen incorporation into a Ultrathin Mg Film on Ag(100)", contributo orale all'INFMeeting, Genova 23-25 giugno 2003.
31. Goletti C., Bussetti G., Chiaradia P., **Sassella A.** ,
"Highly sensitive in situ and real time monitoring of molecular film growth by organic molecular beam deposition "
 22th European Conference on Surface Science, ECOSS 22, Praga (CZ), September 7-12, 2003.
32. **Le Donne A.**, **Binetti S.**, **Pizzini S.** ,
"Electrical and optical characterization of electron irradiated X-ray detector based on 4H-SiC epitaxial layer" (Comunicazione orale)
 3th SiC workshop, Chivasso Marzo 2003
33. **Le Donne A.** , **Binetti S.**, **Pizzini S.**, Cavallini A. ,
"Electrical characterization of electron irradiated X rays detectors based on 4H-SiC epitaxial layers I"
 ICSCRM 2003 International Conference on Silicon Carbide and related materials, Lyon
34. Leoni E., El Bouyadi R., Martinelli L. , Regula G., Ntsoenzok E., Pichaud B., **Pizzini S.**,
"Structural and optical characterization of a dispersion of nanocavities in a crystalline silicon matrix",
 presentazione orale a DRIP X - 10th International Conference on Defect Recognition, Imaging and Physics in Semiconductors, Balz sur Mer (F), 29 settembre – 2 ottobre 2003.

35. Leoni E., Martinelli L., **Binetti S.**, Borionetti G., **Pizzini S.**,
"Investigations of the early stages of oxygen nucleation in Czochralski silicon",
 poster presentato a INFM Silicon Workshop 2003 (Genova, febbraio 2003).
36. Martinelli L., Marzegalli A., Raiteri P., **Montalenti F.**, Bollani M., Chrastina D., Isella G., von Känel H., **Miglio L.** ,
"Strain-induced Si-rich and Ge-rich nanowires by dislocations in SiGe alloys",
 poster presentato a INFM Silicon Workshop 2003 (Genova, febbraio 2003).
37. Martinelli L., Trovati S., **Guzzi M.**, **Grilli E.**, Bollani M., Chrastina D., Isella G., von Känel H.,
"Photoluminescence study of electronic states in SiGe alloys",
 poster presentato a INFM Silicon Workshop 2003 (Genova, febbraio 2003).
38. Martinelli L., Trovati S., **Guzzi M.**, **Grilli E.**, Bollani M., Chrastina D., Isella G., von Känel H.,
"Photoluminescence study of electronic states in SiGe alloys grown by low energy plasma enhanced chemical vapor deposition",
 presentazione orale a EUROMAT 2003 (Meeting of the European Materials Societies),
 Lausanne (CH) 1-5 settembre 2003.
39. **Martini M.** ,
"A recent application of Thermoluminescence dating: the glass mosaic tesserae" -
presentazione orale su invito,
 International Conference on Luminescence and its applications, Dehli, India, 12-14/2/ 2003.
40. **Martini M.**,
"Luminescence dating: recent results and new perspectives in the study of glass mosaics" -
presentazione orale su invito,
 European Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation
 (LUMDETR 2003), Praga, 1-5/9/ 2003
41. **Mauri M.**, **Simonutti R.**, **Bracco S.**, **Comotti A.**, **Sozzani P.** ,
"Mobility and Interactions of Linear polymer Chains in Aromatic Nanochannels".
 XV Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Pisa, 22-25 settembre
 2003).
42. **Meinardi F.**, **Cerminara M.**, **Sassella A.**, **Borghesi A.**, **Tubino R.**, Blumstengel S. ,
"Photoluminescence properties of ordered and orientationally disordered solid state oligothiophenes" *"(relazione orale, Meinardi F.)"*
 E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
43. **Miozzo L.**, **Papagni A.**, **Sassella A.**, **Moret M.**, **Campione M.** ,
"Structural and optical study of a novel organic crystal of anthracene-like molecules"
(relazione orale, L. Miozzo)
 E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
44. **Moret M.**, Balossi S., Tiano W., Artioli G.
"AFM in-situ investigation on gypsum growth in the presence of molecular inhibitors."
 Joint Congress AIC-SILS, Trieste, 21-25 luglio 2003, p. 57
45. **Moret M.** ,Aquilano D., Artioli G,
"Meccanismi della crescita cristallina: fondamenti e applicazioni"
 Scuola nazionale patrocinata dall'Associazione Italiana di Cristallografia: Gargnano, Palazzo
 Feltrinelli dal 27 aprile al 2 maggio 2003
46. **Pacchioni G.** ,
"Ground and excited state properties of point defects in insulators from quantum chemical methods" *(invited),*
 CCP5 Annual Meeting - Simulation of Materials: Techniques and Applications, Cardiff (UK),
 Settembre 2003.

47. **Pacchioni G. ,**
“*Metal atoms and clusters on thin MgO films: theory and experiment*” (invited) ,
Dynamique Moléculaire Quantique Appliquée à la Catalyse – GDR Plenary Meeting, Lyon
(Francia), Novembre 2003.
48. **Pacchioni G. ,**
“*Electron traps at the surface of ionic oxides: do F centers really exists?*” (invited),
IWOX3 – The Third International Workshop on Oxide Surfaces, Sapporo (Japan), Gennaio
2003.
49. **Pacchioni G. ,**
“*Electronic structure and properties of metal-oxide interfaces*” (invited),
NANO-OXIDES: perspectives and applications of oxide-based ultrathin films and
nanoparticles, Bressanone, Maggio 2003.
50. **Pacchioni G. ,**
“*Metal atoms and clusters on thin MgO films: theory and experiment*” (invited) ,
Nanoscale Science and Techonology Workshop, Seattle (Washington, USA), Settembre 2003.
51. **Pacchioni G. ,**
“*Metal atoms and clusters on thin MgO films: theory and experiment*” (invited) ,
Nanoscale Science and Techonology Workshop, Seattle (Washington, USA), Settembre 2003.
52. **Pacchioni G. ,**
“*Theory of metal atoms and clusters on thin oxide films*” (invited),
Workshop Chemical Reactivity of Size-Selected Clusters and Metter with Reduced
Dimensions, Berlino (Germania), Giugno 2003.
53. **Trabattoni S., Borghesi A., Laera S., Moret M., Papagni A. ,**
“*The role of impurities on quaterthiophene photoluminescence.*”
20 th E-MRS Spring Meeting Symposium Strasbourg (France) 10-13 giugno 2003
54. **Pacchioni G., Trioni M.I., Valeri S., Giamello E., Pisani C., Rocca M., Granoz G. ,**
“*Interface structure, activity and defectivity of oxide ultra-thin adlayers*”, contributo poster
all'INFMeeting, Genova 23-25 giugno 2003.
55. **Pinotti E., Cartotti M., Sassella A., Borghesi A. ,**
“*Measurement of carrier transport and injection in metal-free tetraphenylporphyrin*”
(relazione orale, Pinotti E.)
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
56. **Riccardi C., Zanini S., Orlandi M., A. Rebuffini L., Canevali C., Scotti R., Morazzoni F.,**
Agnoli F.,
“*Plasma treatments of lignin fibres*”
2nd Italian Meeting on Lignin Chemistry (ITALIC 2) Como, 20-21/2/2003
57. **Riccardi C., Zanini S., Orlandi M., Canevali C., Meda L.,**
“*Comparison between different plasma processing for paper water repellency,*”
IV Convegno Nazionale sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali, 29 giugno – 2 luglio 2003.
Ischia Porto (NA). Atti, B12.
58. **Sassella A. ,**
“*Assorbimento ed emissione di film sottili di semiconduttori molecolari*” (relazione su invito)
LXXXIX Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Parma, 17-22 settembre 2003.
59. **Sassella A., Wagner Th., Herzinger C., Genbo Su , Youping He, Chenjia Chen ,**
“*Optical functions of uniaxial organic single crystals*” (relazione orale)
International Conference of Spectroscopic Ellipsometry, ICSE-3, Vienna (A), July 6-10, 2003.

60. **Sassella A., Borghesi A.,** Goletti C., Bussetti G., Chiaradia P. ,
“*Monitoring of molecular thin film growth by reflectance anisotropy spectroscopy*”
International Conference of Spectroscopic Ellipsometry, ICSE-3, Vienna (A), July 6-10, 2003.
61. **Signorini R.,** Ferrante C., Pedron D., Biesso A., Slaviero M., Bozio R., Beverina L., **Abbotto A., Pagani G.**
“*Highly efficient multiphoton absorption in a new quadrupolar heterocyclic dye*”,
OP 2003 – V International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and Organic & Inorganic Nanostructures, Venezia.
62. Signorini R., Pedron D., Ferrante C., Bozio R., Brusatin G., Innocenzi P., Della Negra F., Maggini M., **Abbotto A., Beverina L., Pagani G. ,**
“*Hybrid tandem optical limiting: combining multiphoton processes in heterocyclic donor-acceptor molecules and in fullerenes*”,
The Third International Symposium on Optical Power Limiting – ISOPL 2003, Settembre 2003, Sedona (AZ).
63. **Simonutti R., Bracco S., Comotti A., Sozzani P. ,**
“*¹H-¹³C HETCOR with Lee-Goldburg Homonuclear Decoupling Applied to Extended Polymeric Interfaces*”.
The 44th ENC Experimental Nuclear Magnetic Resonance Conference (Savannah, 30 marzo- 4 aprile 2003).
64. **Simonutti R., Bracco S., Comotti A., Valsesia P., Sozzani P. ,**
“*Nanocomposites obtained by Direct Polymerization in Mesostuctured Silica*”,
XV Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Pisa, 22-25 settembre 2003).
65. **Simonutti R.,** Mauri M., Bracco S., **Comotti A., Sozzani P. ,**
“*Mobility of linear polymer chains in TPP nanochannels*”,
225th ACS National Meeting (New Orleans, LA, United States, 23-27 marzo 2003).
66. **Simonutti R., Mauri M.,** Bracco S., **Comotti A., Sozzani P. ,**
“*Continuos Flow HP Xe NMR Applied to Nanostructured Materials and polymers*”.
International symposium on Xenon NMR of Materials “Xemat” (La Colle-sur-Loup Nice, 29-31 maggio 2003).
67. **Sozzani P. ,**
“*From gases to polymers in crystalline nanochannels*”,
The 30yh IUPAC Congress, August 10 2003, Ottawa, Canada.
68. **Sozzani P.,** Bracco S., **Comotti A., Simonutti R.,** Camurati I. ,
“*Advanced Solid State NMR Spectroscopy for the Study of Supported Heterogeneous Ziegler-Natta Catalysts*”.
European Polymer Conference on “Stereospecific Polymerization and Stereoregular Polymers” (EUPOC 2003) (Milano, 8-12 giugno 2003).
69. **Sozzani P.,** Bracco S., **Comotti A., Simonutti R.,** Camurati I. ,
“*The Structure of Supports of the Heterogeneous Ziegler-Natta Catalysts*”,
XV Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Pisa, 22-25 settembre 2003).
70. **Sozzani P., Mauri M.,** Bracco S., **Comotti A., Simonutti R. ,**
“*Continuous Flow Xe-OPSE NMR Applied to the Characterization of Materials*”,
XXXIII National Congress on Magnetic Resonance (Bressanone, 16 - 19 settembre 2003).

71. **Sozzani P., Simonutti R., Bracco S., Comotti A.** ,
“*Extended polymeric interfaces studied by 1H-13C HETCOR applying Lee Goldberg homonuclear decoupling*”,
225th ACS National Meeting (New Orleans, LA, United States, 23-27 marzo 2003).
72. **Sozzani P., Simonutti R., Bracco S., Ferretti L., Comotti A.** ,
“*Extended Polymeric Interfaces Studied by Advanced Solid State NMR Techniques*”,
XV Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Pisa, 22-25 settembre 2003).
73. **Sozzani P., Simonutti R., Mauri M., Bracco S., Comotti A.** ,
“*Continuous Flow Hyperpolarized Xenon NMR Applied to Polymers*”,
XV Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Pisa, 22-25 settembre 2003).
74. Spearman P., **Sassella A., Tavazzi S.**,
“*Optical functions of crystalline oligothiophene thin films in the region of the main electronic transitions*”
5th International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and organic & inorganic nanostructures, Venezia, February 9-14, 2003.
75. **Tavazzi S.**, Laicini M., **Sassella A.**, Spearman P. ,
“*Directional dispersion of quinquethiophene single crystals*”
5th International Topical Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and organic & inorganic nanostructures, Venezia, February 9-14, 2003.
76. Thierry A., Lotz B., da Costa V., Le Moigne J., **Campione M., Borghesi A., Sassella A.**, Plank H., Resel R. ,
“*Organization, structure, and morphology of organic thin films via electron microscopy*”
(relazione su invito, Thierry A.)
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
77. **Trabattoni S., Borghesi A., Laera S., Moret M., Papagni A.**,
“*The role of impurities on quaterthiophene photoluminescence*” (relazione orale Trabattoni S.)
E-MRS Spring Meeting, Symposium P, Strasbourg, F, June 10-13, 2003.
78. **Trioni M.I.** ,
“*Spectral properties of adsorbates by DFT*”, relazione orale
al III Workshop su Interazioni Molecola-Superfici , Milano, 27 gennaio 2003
79. **Trioni M.I.**, Morgante A., Nannarone S., **Brivio G.P.**, Bonini N., Gotter R., Pasquali L. ,
“*Spectral Properties of Adsorbed Systems on Metal Surfaces: Auger line shapes and deexcitation metastable spectroscopy*”, contributo poster
all'INFMeeting, Genova 23-25 giugno 2003.
80. **Trioni M.I.** ,
“*Theory of metastable deexcitation spectroscopy on simple metals*” , (relazione su invito).
Eleventh Workshop on Surface Dynamics, Rolla, Missouri (USA), 2-5 ottobre 2003,
81. **Vedda A.**,
“*Optical Properties of sol-gel Scintillating Glasses and Fibres*” - presentazione su invito,
International School and mini-Workshop for Scintillating Crystals and their Applications in Particle and nuclear Physics, KEK Tsukuba, Japan, 17-18/11/2003,

82. **Vedda A.**,
"ZnO and its possible use for superfast scintillators," - presentazione su invito
Annual Symposium on Mutual Exchange between Industry and Academy - futuristic crystals and their applications, Sendai, Japan, 26 Novembre 2003,
83. **Vedda A., Chiodini M., Di Martino D.**, Fasoli M., **Martini M.**, Moretti F., Rosetta E., **Spinolo G.**, Nikl M., Solovieva N., Baraldi A., Cappelletti R. ,
"Luminescence properties of rare-earth ions in SiO₂ glasses prepared by the sol-gel method"-
X relazione orale
International Conference on the Physics of Non-crystalline solids, Parma, 13-17/7/ 2003,
84. **Vedda A., Di Martino D., Martini M.**, Mares J., Mihokova E., Nikl M., Solovieva N., Blazek K., Nejezchleb K.,
"Defect states in Y- and Lu- Aluminum garnet scintillating crystals" - presentazione orale,
Fifth European Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation (LUMDETR 2003), Praga, 1-5/9/ 2003,
85. Zanini S., Riccardi C., Orlandi M., Rebuffini A. L., **Canevali C., Scotti R., Morazzoni F.**, Agnoli F.,
"Plasma treatments of lignin fibres"
IV Convegno Nazionale sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali Ischia Porto, 29/6-2/7/2003