

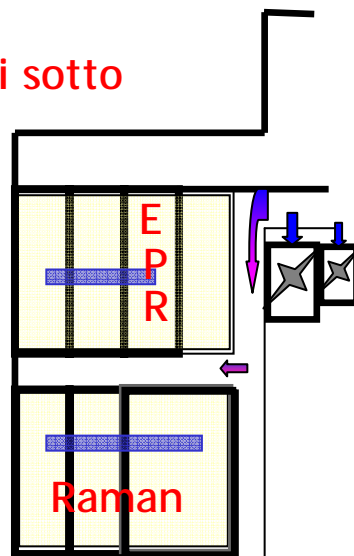
Spettroscopia Raman (e non solo) @ Dip. FISICA: In viaggio nell'interdisciplinarietà

Chi siamo?

Pietro Galinetto - Resp. Lab. Raman
Maria Cristina Mozzati - Resp. Lab EPR
Enrico Giulotto
Vittorio Bellani (a seguire dal vivo)

Dove siamo?

Qui sotto



Scienza dei materiali

- energetica, spintronica, fotonica, elettrochimica
- Famiglia Carbonio
- Nanomedicina - Biotecnologie
- Beni Culturali
- Scienze forensi
- Mineralogia

In quali ambiti di ricerca?

Con chi?

Collaborazioni nazionali e internazionali

UniMi, UniMiB
CNR-Mi
UniCatt-Bs, Elettra-TS
UniPR, UniSa
UniGe, IIT
Fondazione Arvedi
Polizia di Stato - Racis
Arkedos - Sovrintendenza
BBCC Aosta
.....

A.S. CR (Prague)
R.A.S. S.Petersburg(Russia)
UAM -Madrid
Hebej Un. Tianjin-China
...

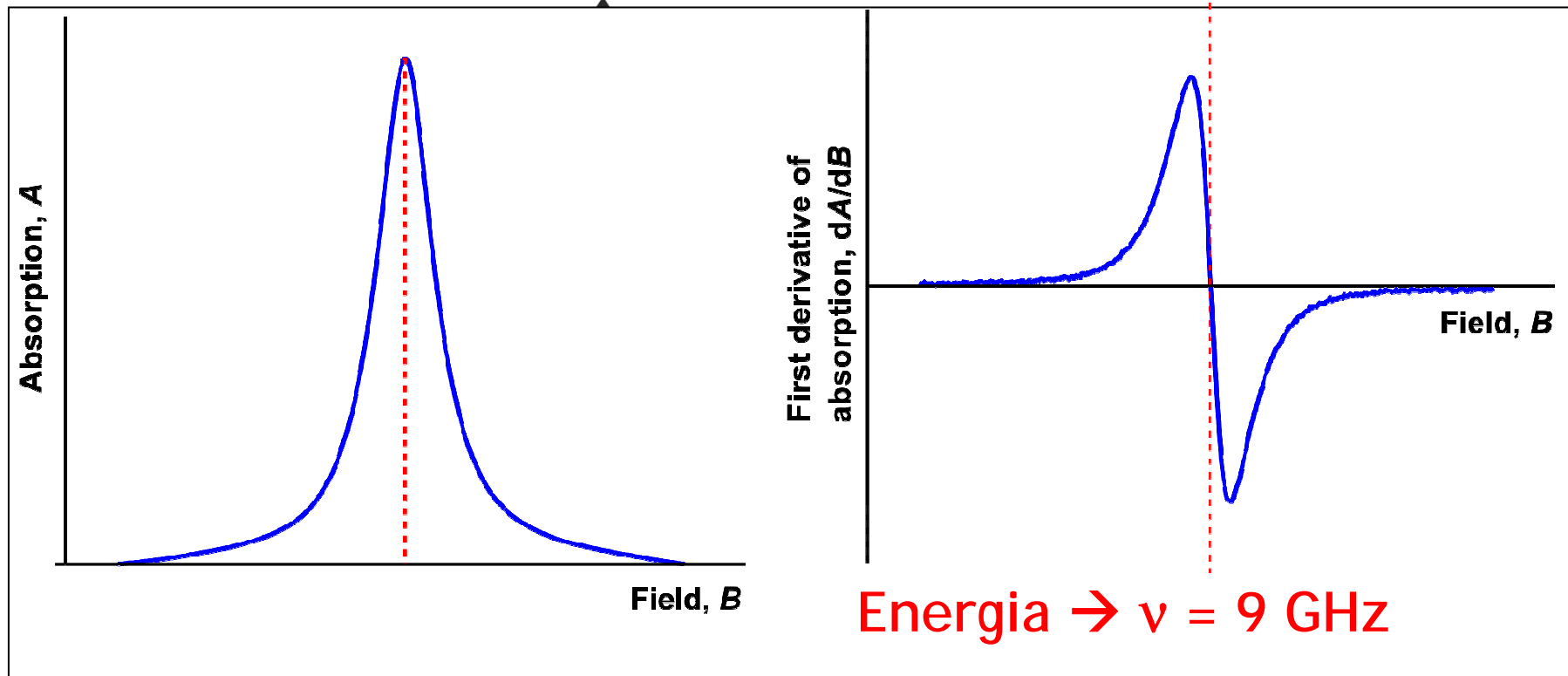
Possibilità di tesi
specialistiche e
triennali

Come?

Attività Sperimentale a Pavia:
Spettroscopia Raman
EPR + Susc. Mag.
Foto/Termo-Luminescenza -
Fototrasporto
+ ...(vedi altre presentazioni)

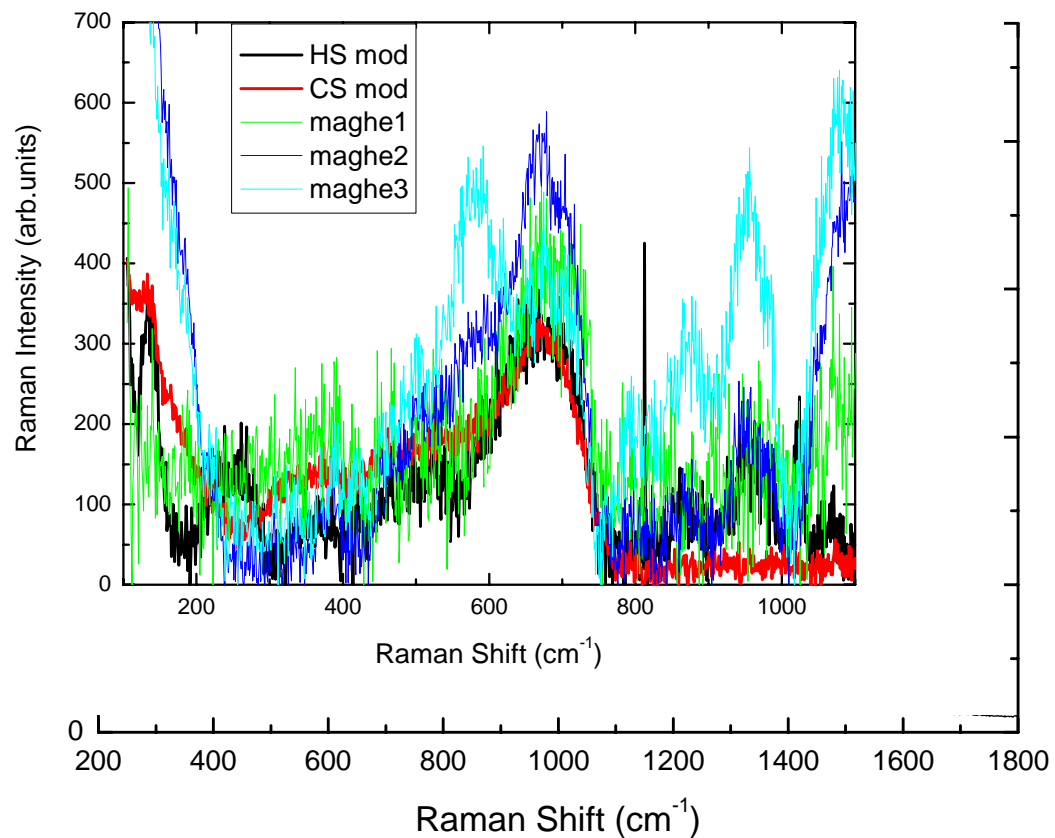
Electron Paramagnetic Resonance

or It's fun to flip electrons!



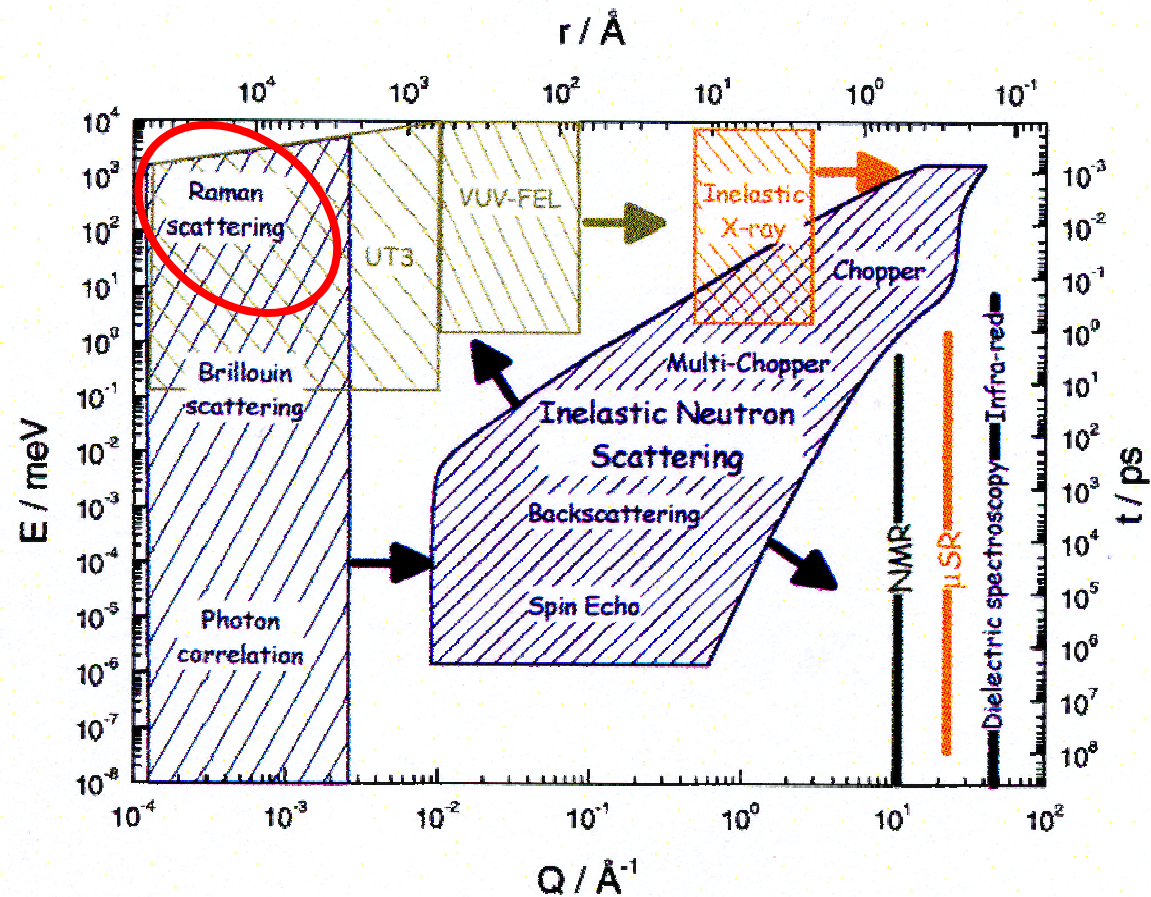
EPR: rivela transizioni di dipolo magnetico in sistemi paramagnetici diluiti
Indagine dello stato fondamentale, delle caratteristiche di simmetria dell'intorno,
delle interazioni magnetiche locali di ioni di elementi di transizione e di terre rare.
Individuazione di difetti paramagnetici preesistenti o indotti.

Raman Spectroscopy



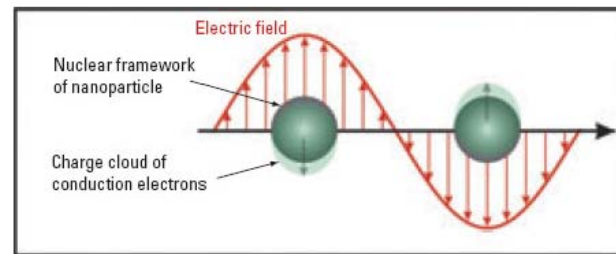
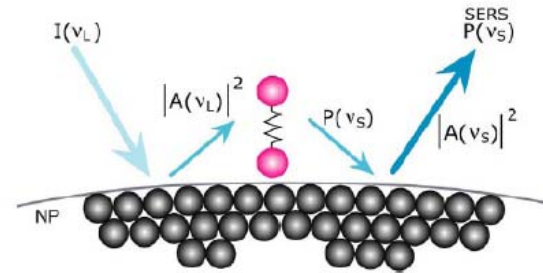
Raman scattering visible to the unaided eye, from a 488 nm laser beam passing through liquid cyclohexane. Left vial exhibits mostly Rayleigh scattering which obscures much weaker Raman scattering. Right vial is viewed through a 488 nm band rejection filter, which permits observation of longer wavelength Raman scattering.

Vibrational spectroscopies

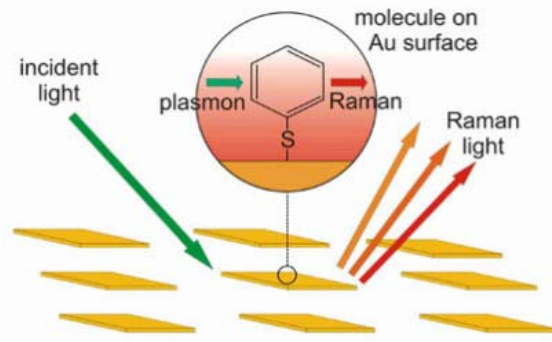


da "Introduction to vibrational spectroscopies" J. Serrano

SERS Surface Enhanced Raman Scattering



Fattori di amplificazione (EF) nel range $10^3 \div 10^{14}$



CARATTERISTICHE FONDAMENTALI

- Amplificazione sezione d'urto
- Ottima risoluzione spaziale (10nm)
- **Analisi di singola molecola**

Materiali recentemente studiati e in fase di studio:

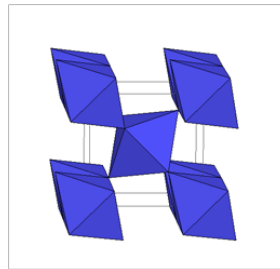
- Sistema TiO_2 - cristalli singoli, film sottili, superfici con impiantazione ionica
- Nanoparticelle di Ossido di Ferro
- Eterostrutture $\text{CdTe} / (\text{Cd}, \text{Mn})\text{Te}$
- Vetri antibatterici con attività SERS
- Interfaccia $\text{Mn}:\text{Ge}(111)$
- Interfaccia $\text{Mn}-\text{GaSe}(0001)$
- Eterostrutture $\text{GaAsN}/\text{GaAsN}:\text{H}$
- Nanotubi di Carbonio funzionalizzati
- LiNbO_3 drogato
- Semiconduttori magnetici amorfi Si
- Eterostrutture ferromagnetiche di Ga_2O_3 cresciute su $6\text{H}-\text{SiC}(0001)$
- Ortosilicati di litio Li_2MSiO_4 (M= Fe, Mn)
- Puddinga Teatro Romano Aosta
- Studio di centri EPR attivi in cordieriti e zaffiri gialli
- Materiali ibridi (organo/inorganici) biocompatibili $(\text{Si}-\text{Zr})\text{O}_2 / \text{PCL}$ e $(\text{Si}-\text{Zr})\text{O}_2 / \text{PEG}$.
- Rivelazione di tracce di sangue tramite spettroscopia Raman

**36 pubblicazioni
negli ultimi 3 anni**

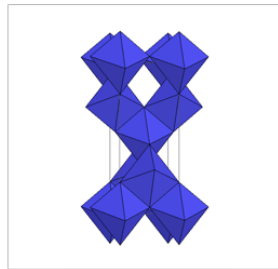
Scienza dei materiali (energetica, spintronica, fotonica, elettrochimica)	15
Eterostrutture QC SC III-V	4
Famiglia Carbonio	8
Nanomedicina	3
Beni Culturali	3
Scienze forensi	?
Mineralogia	3

Correlazioni tra comportamento magnetico, proprietà strutturali e proprietà elettroniche in ossidi funzionali o in semiconduttori magnetici diluiti → SPINTRONICA

TiO₂



Rutile Crystal Form



Anatase Crystal Form

IOP PUBLISHING

J. Phys.: Condens. Matter 25 (2013) 075502 (7pp)

JOURNAL OF PHYSICS: CONDENSED MATTER

doi:10.1088/0953-8984/25/7/075502

Labeling interacting configurations through an analysis of excitation dynamics in a resonant photoemission experiment: the case of rutile TiO₂

G Drera¹, L Sangaletti¹, F Bondino², M Malvestuto³, L Malavasi⁴, Y Diaz-Fernandez⁴, S Dash¹, M C Mozzati⁵ and P Galinetto⁵

Mn-GaSe(0001)



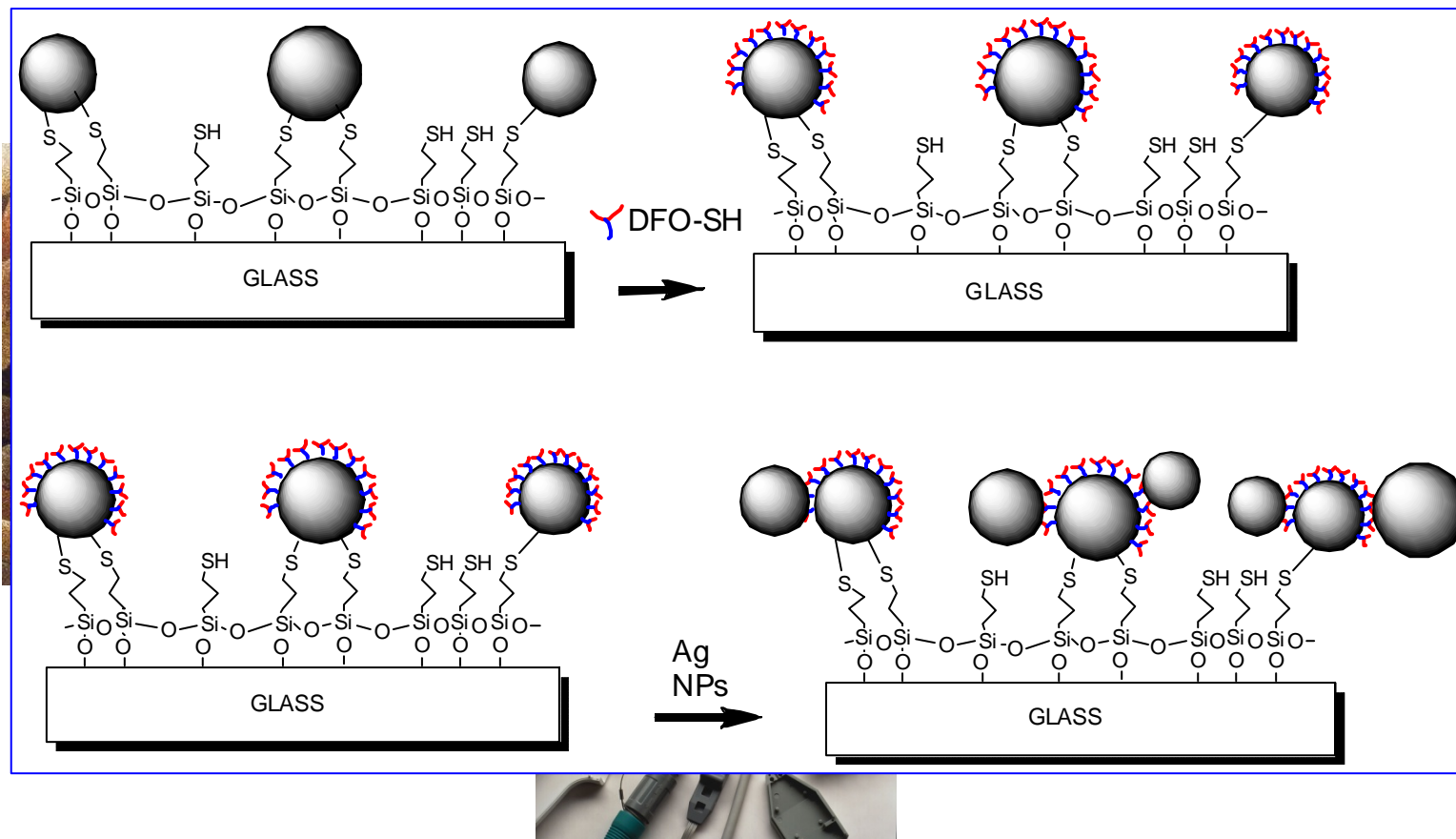
Cation diffusion and hybridization effects at the Mn-GaSe(0001) interface probed by soft X-ray electron spectroscopies

S. Dash¹, G. Drera¹, E. Magnano², F. Bondino², P. Galinetto³, M.C. Mozzati³, G. Salvinelli¹, V. Aguekian⁴, and L. Sangaletti¹

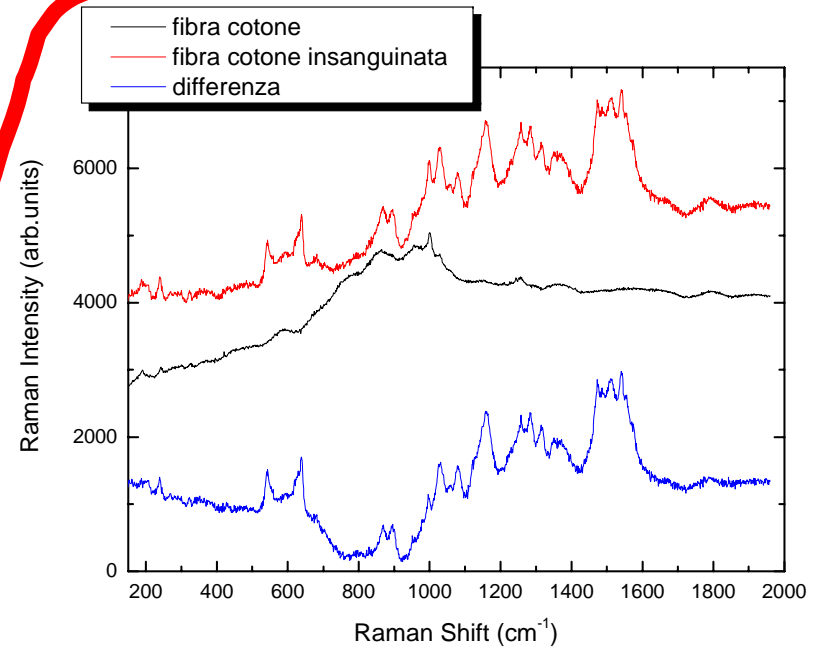
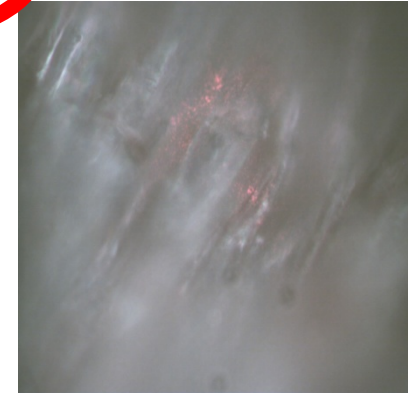
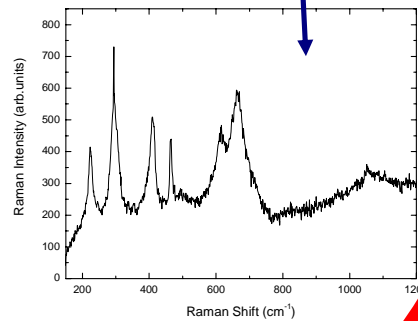
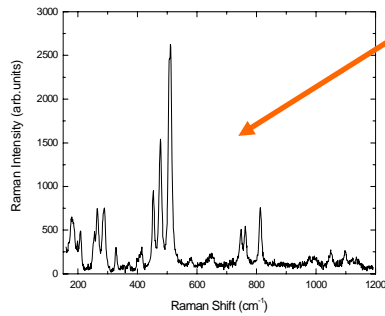
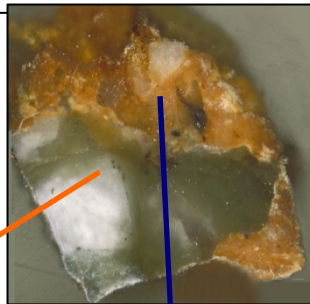
[arXiv.org](https://arxiv.org) > [cond-mat](https://arxiv.org/abs/cond-mat) > **arXiv:1303.1984**

Mozzati - Galinetto

Lo studio e la realizzazione di vetri funzionalizzati ad attività antibatterica sono di notevole importanza per tutte le applicazioni connesse all'impianto di dispositivi medici e in tutte le situazioni nelle quali l'interfaccia tra un dispositivo impiantato e i tessuti diventa sede preferenziale per la formazione di biofilm batterici. → **SERS**



Alterazione cromatica della Puddinga



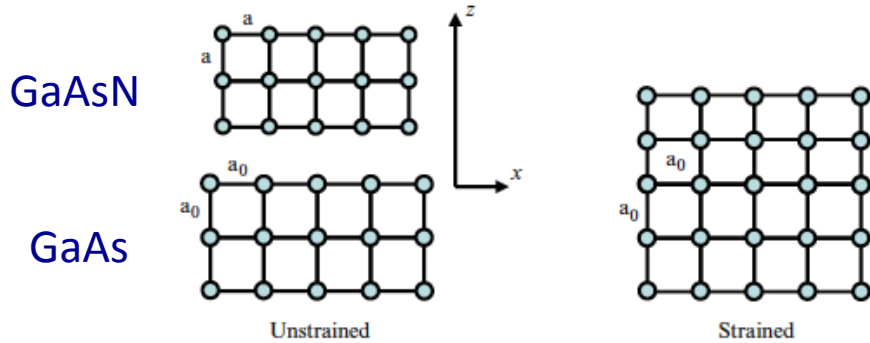
Mozzati - Galinetto

Galinetto

Rilevamento tracce di sangue - Scienze Forensi

Eterostrutture di fili GaAsN/GaAsN:H su substrato di GaAs

Presenza di strain reticolare

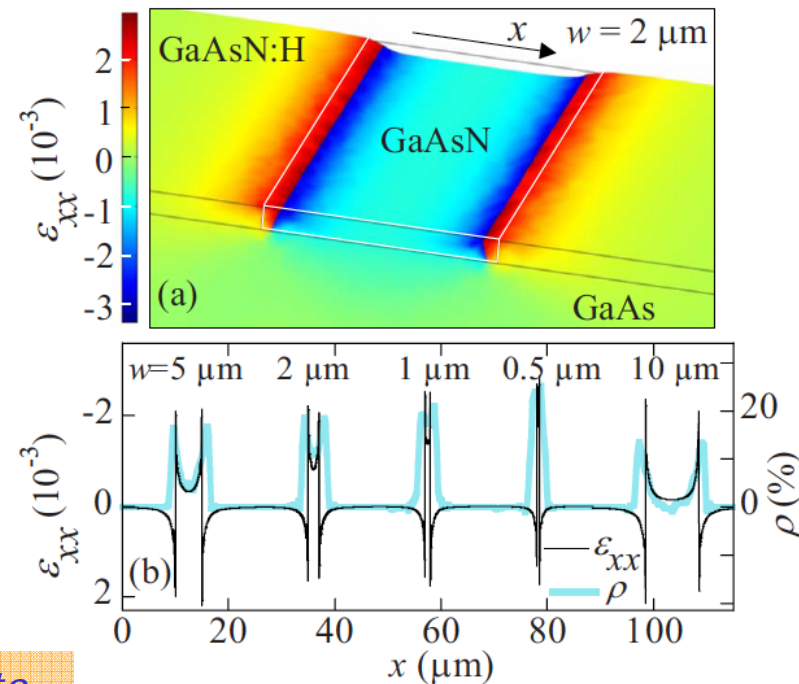
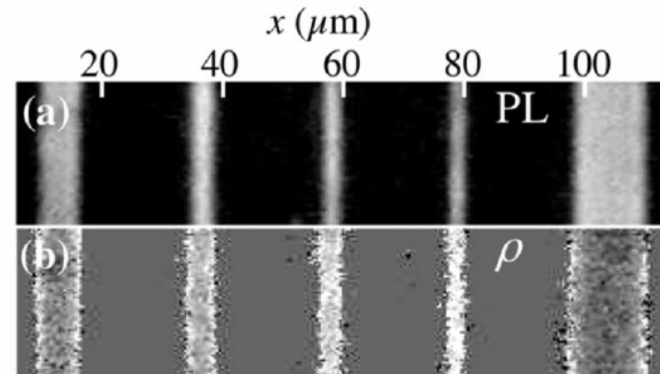


Il film iniziale GaAsN su substrato GaAs, di spessore 200 nm, è in condizioni di strain tensile. L'eterostruttura di fili GaAsN fra barriere di GaAsN:H è ottenuta mediante idrogenazione selettiva.

Lo strain nell'eterostruttura fili/barriere risulta modulato spazialmente.

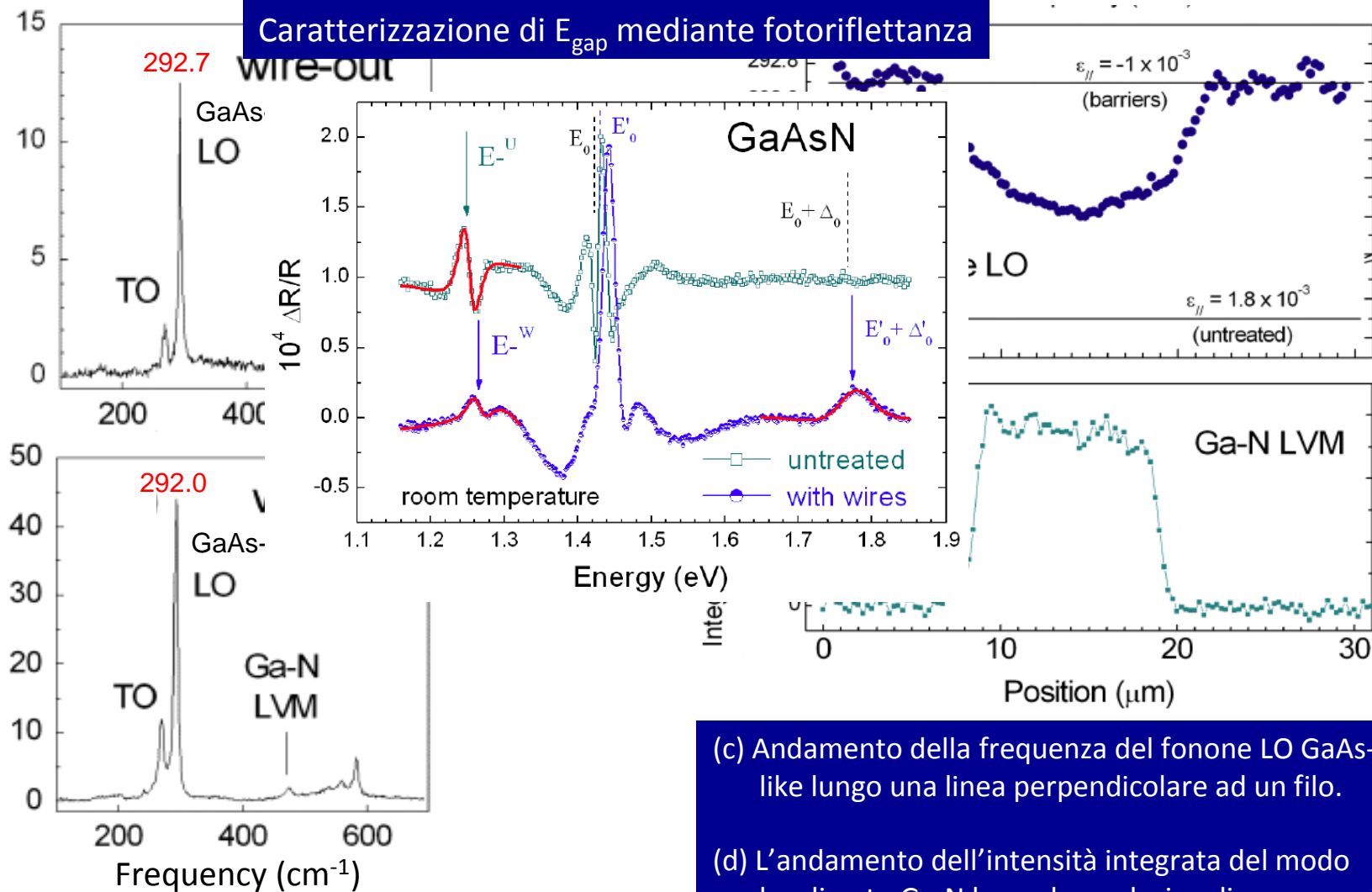
La polarizzazione della emissione in PL (ρ) si correla con la modulazione dello strain (ε_{xx}) teoricamente calcolato.

Imaging mediante PL di fili di differente spessore



Mappatura dello strain in fili GaAsN/GaAsN:H mediante Raman scattering

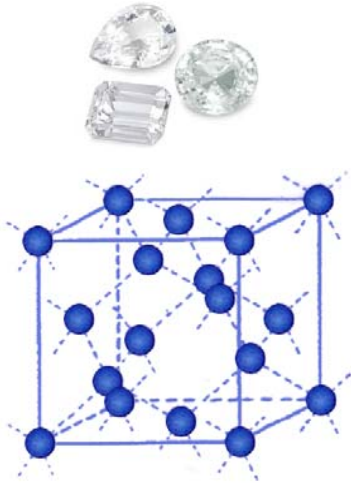
La frequenza del fonone LO dipende dallo stato di strain (in valore e segno) del materiale



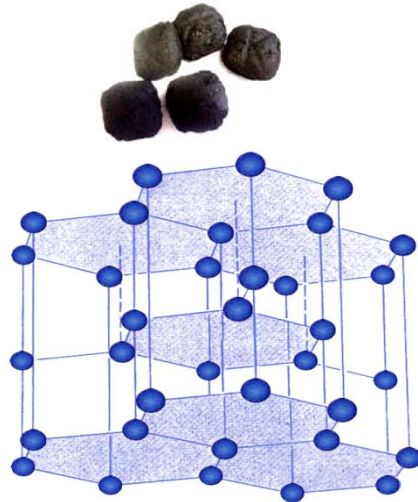
(c) Andamento della frequenza del fonone LO GaAs-like lungo una linea perpendicolare ad un filo.

(d) L'andamento dell'intensità integrata del modo localizzato Ga-N lungo la medesima linea segue in modo accurato la variazione della composizione.

Raman Modes in Carbon Materials

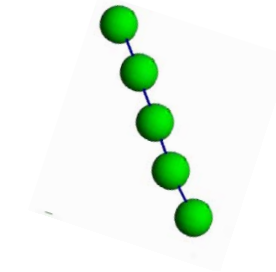


Diamond
 sp^3 (3D) 1332 cm^{-1}

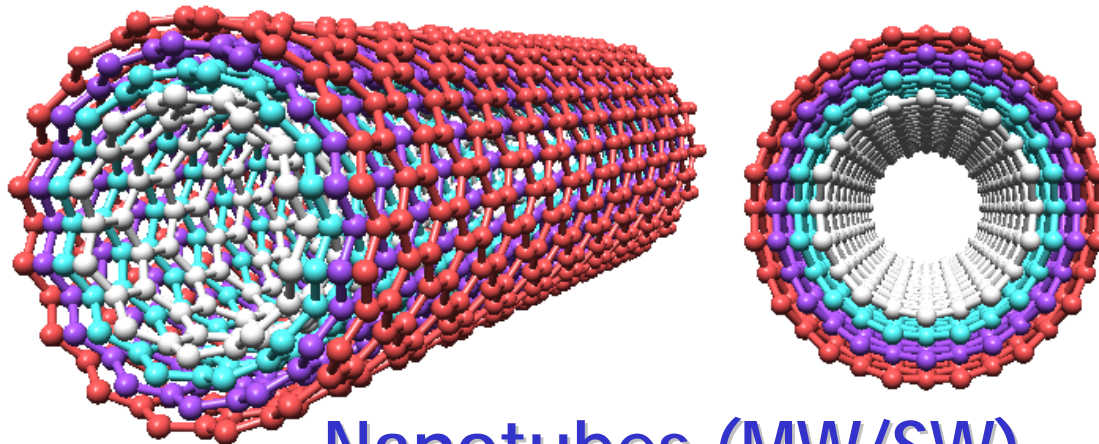


Graphite
 sp^2 (2D) 1582 cm^{-1}

??



Chain
 sp^1 (1D) 1855 cm^{-1}



Nanotubes (MW/SW)

