

Fotocatodi per UV

•

Antonio Valentini – Sezione INFN di Bari

1997

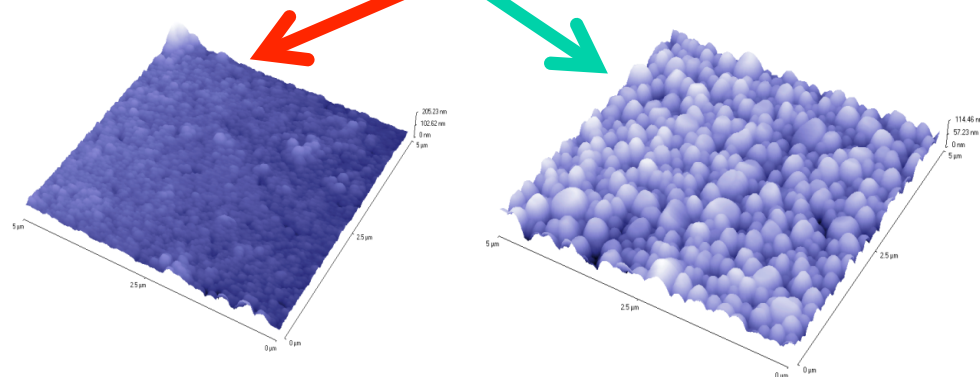
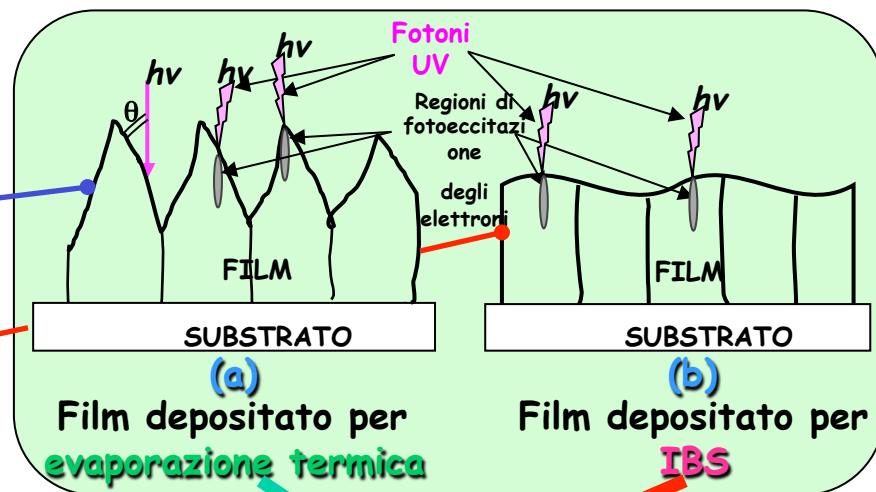
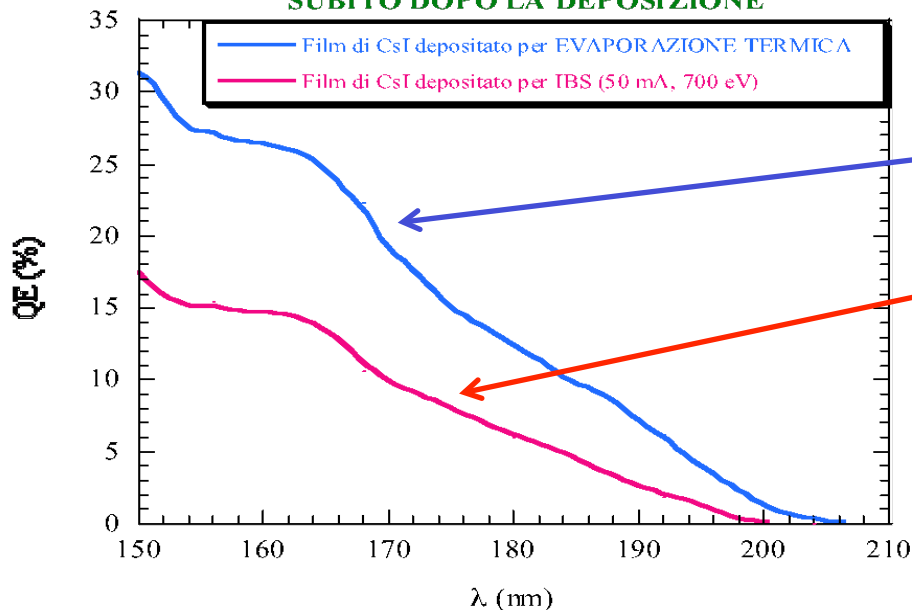
Rudolf P, Marchal F, Sporken R, Caudano R, dellOrto T,
Almeida J, Braem A, Piuz F, Sgobba S, Paic G, Nappi E,
Valentini A, Sartori P, Coluzza C.

*Laterally resolved measurements of polycrystalline
cesium iodide surfaces.*

NUCLEAR INSTR. & METH. IN PHYs. RES. A, vol. 387, p. 163-170

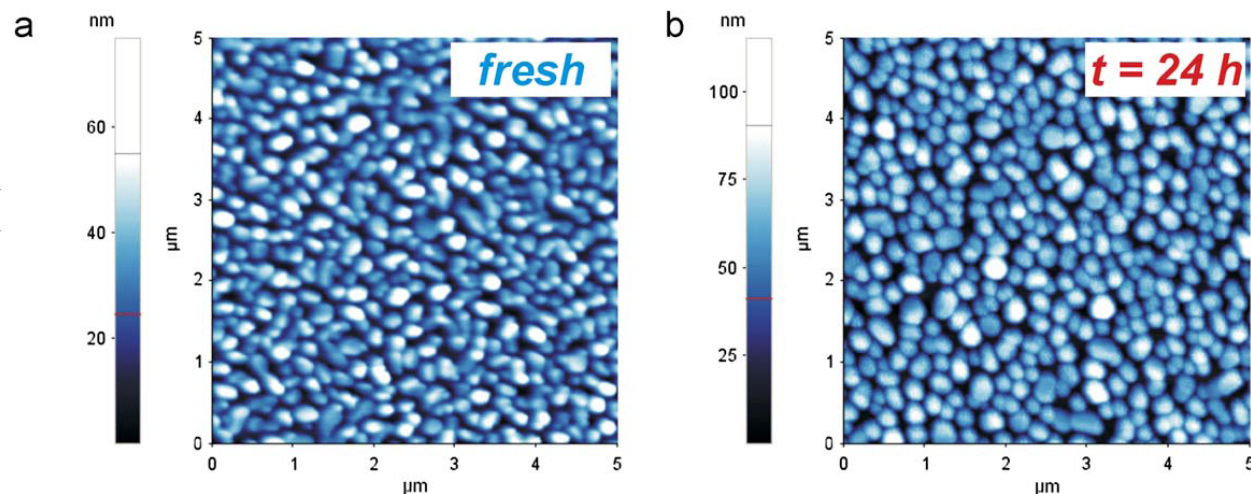
QE CsI - *Effetti della Rugosità*

SUBITO DOPO LA DEPOSIZIONE

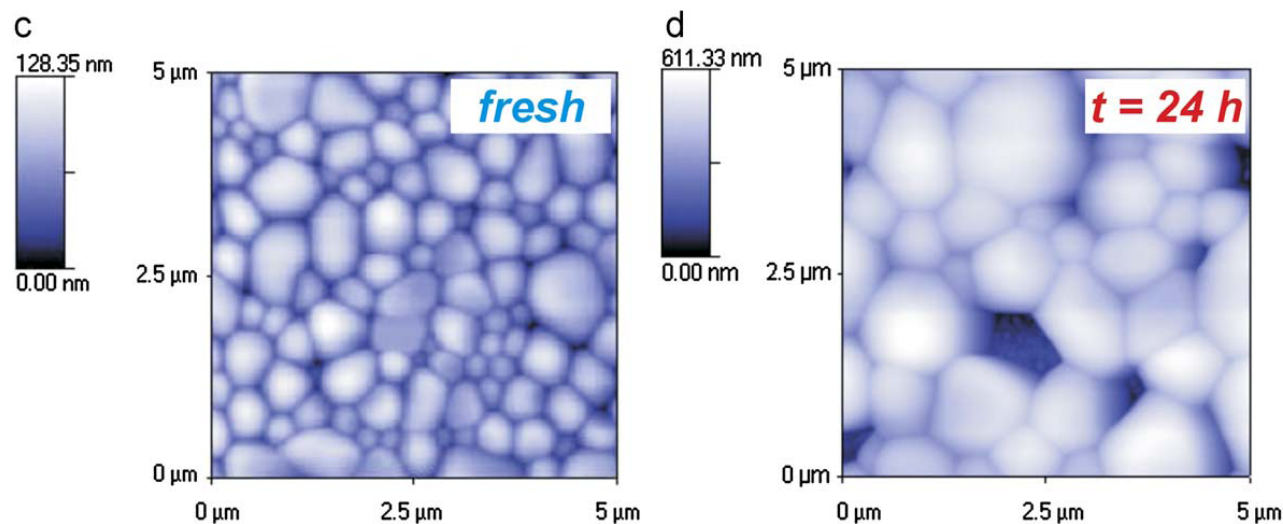


QE CsI - *Effetti Dimensioni dei Grani sui Processi di Invecchiamento*

Nanostructured CsI

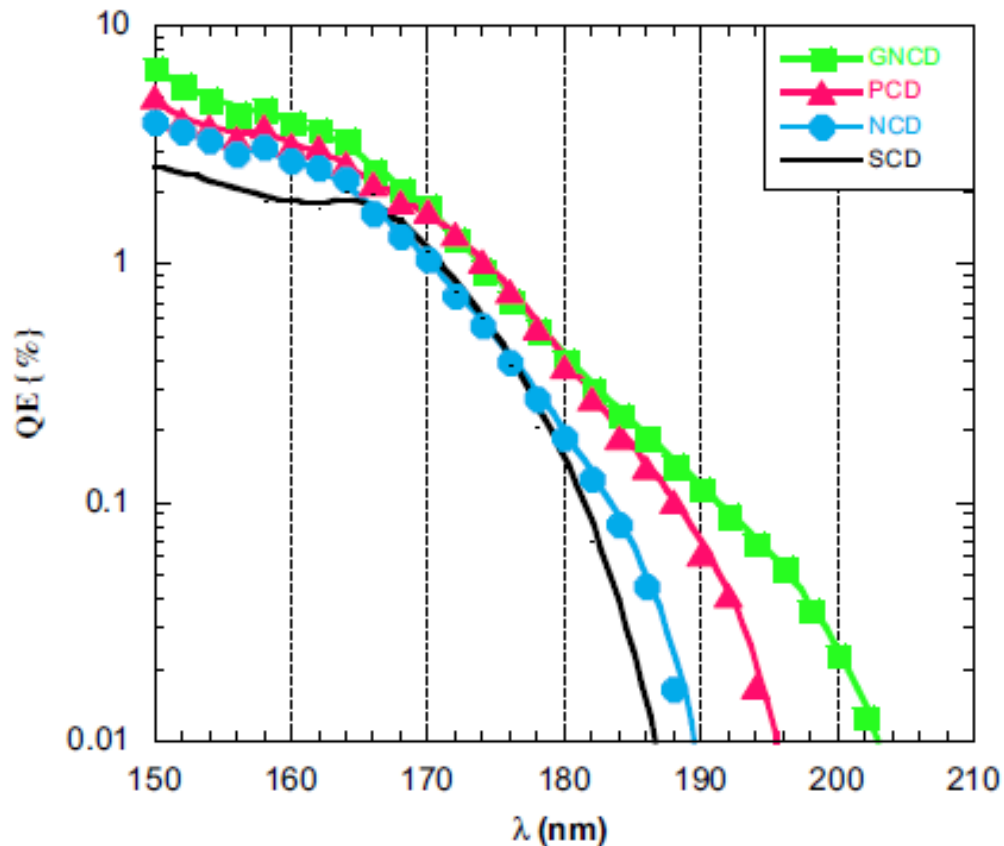


Microstructured CsI



Fotocatodi di *Diamante* (MWPECVD)

Effetti delle Proprietà dei Grani



GNCD-Graphite NanoCrystalline

PCD-PolyCrystalline

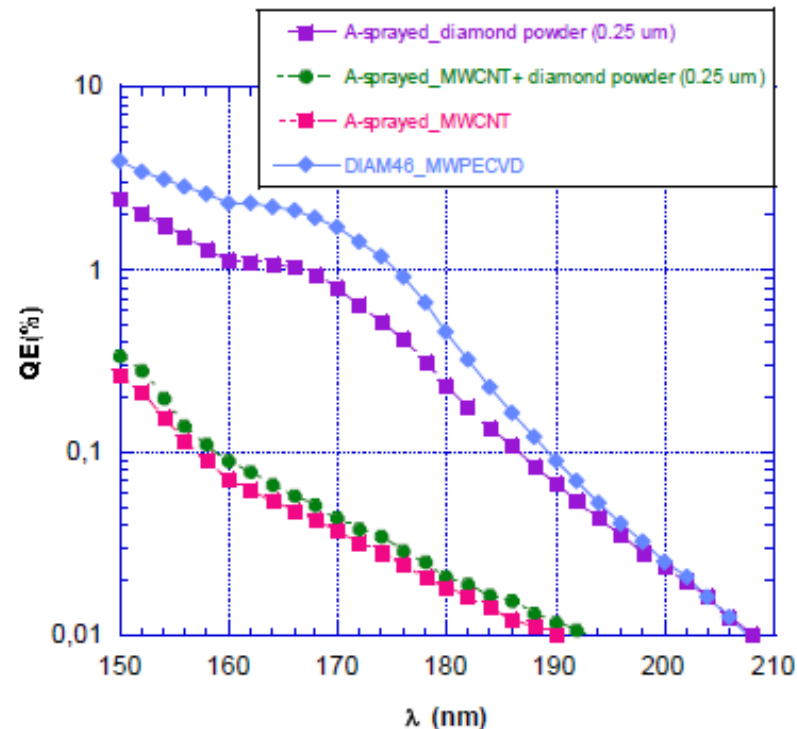
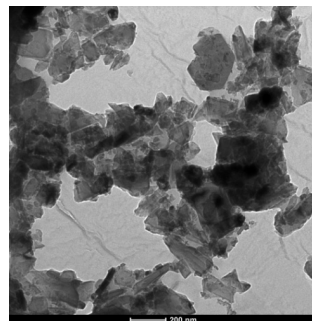
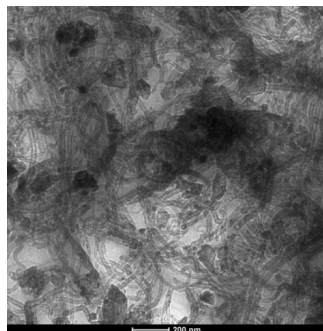
NCD-NanoCrystalline

SCD-SingleCrystal

CNT+Diam

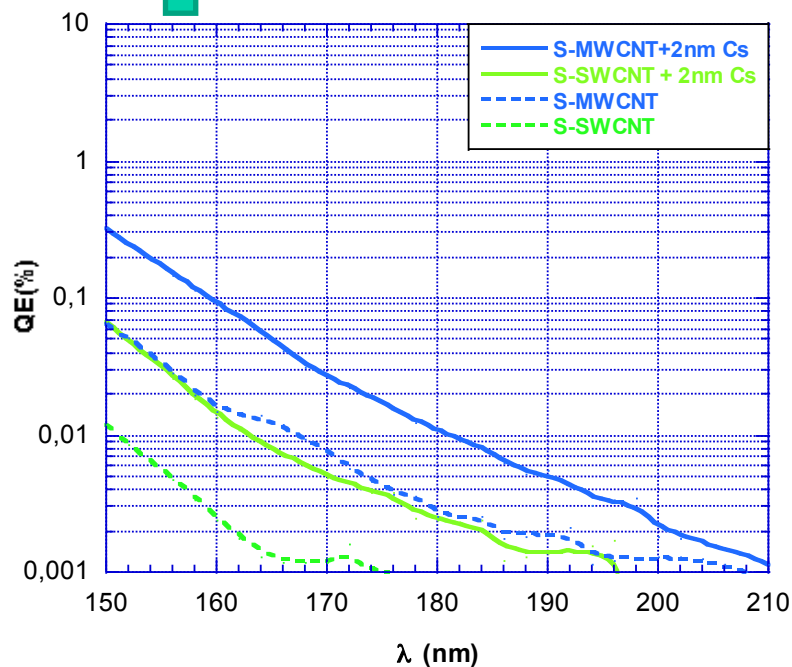
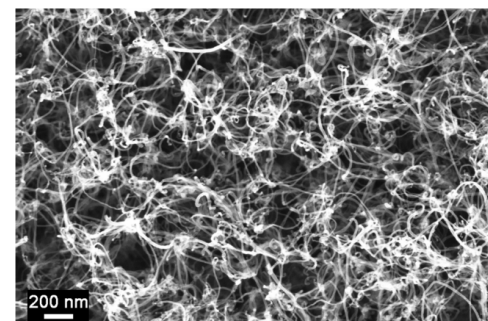
Diam

HP3



CNT

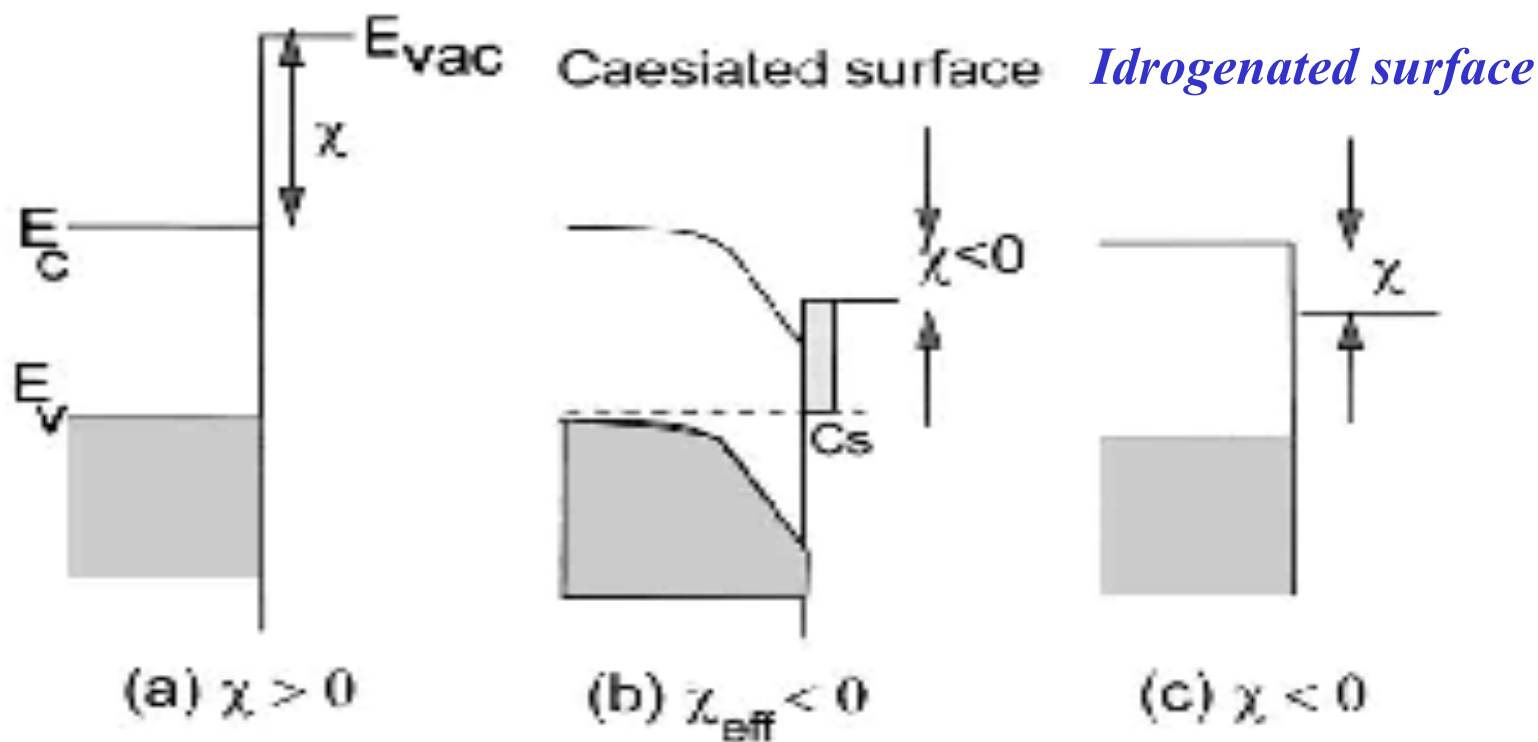
HP2



CONFRONTO DIAMANTE-CsI

Proprietà	Diamante	CsI
Densità (g/cm ³)	3.51	4.51
Banda proibita E_G (eV)	5.5	6.2
Affinità elettronica χ (eV)	<1 eV (o negativa)	0.1
Resistività (Ω cm)	10 ⁸ -10 ¹² !?	10 ¹⁰ -10 ¹¹
Trasparenza ottica	Dall'UV al lontano IR	Dall'UV al lontano IR
<u>Alte temperature di deposizione (~ 800 °C)</u>		

AFFINITA' ELETTRONICA (PEA, NEA)



Schema a bande per:

- a) Affinità elettronica positiva (**PEA**)
- b) Affinità elettronica negativa (**NEA**) generata dai dipoli indotti a seguito di **cesiazione**
- c) Affinità elettronica negativa (**NEA**) "**true**" per **idrogenazione** della superficie

POLVERI UTILIZZATE

Nanodiamante (≤ 250 nm)

(a)



(b)



Rich-Diamond

Rich-Graphite

(a')



(b')

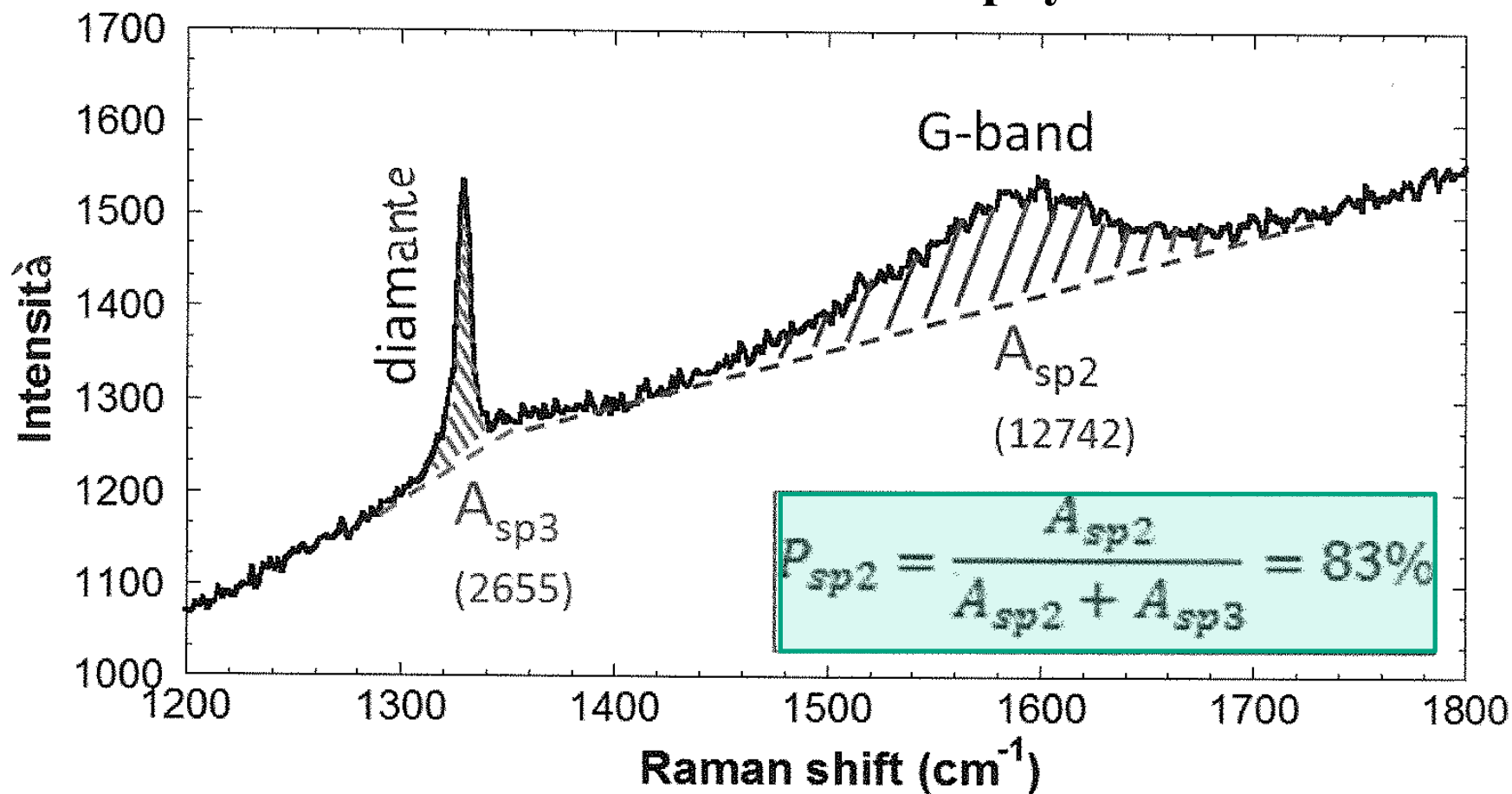


Soluzioni in
(DCE)/H₂O

RD-FA - A. Valentini

PROPRIETA' CHIMICHE POLVERI

SPETTRO RAMAN POLVERE Rich-Graphyte



TRATTAMENTO delle POLVERI in *PLASMA* di IDROGENO

Annealing in Idrogeno (T intorno ai 500°C): è un processo che prevede il trattamento del materiale in flusso di un gas Idrogeno molecolare H_2 , che rimane tale.

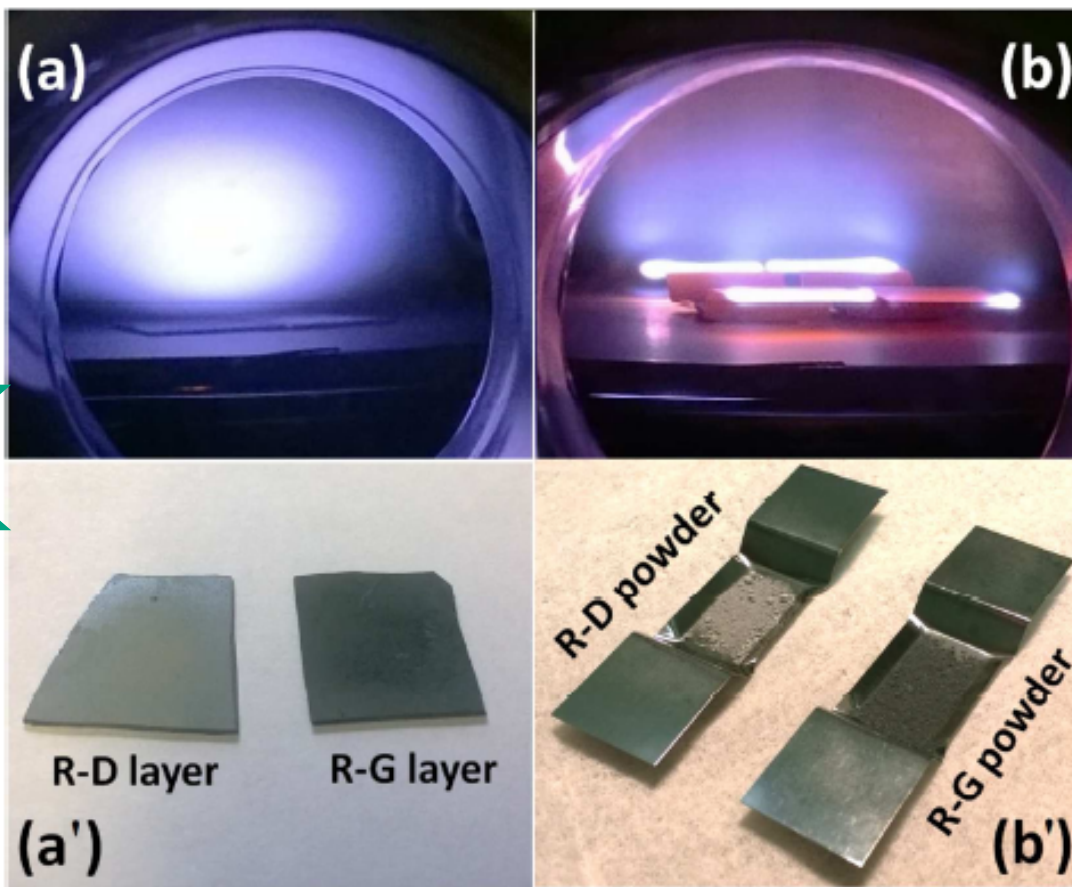
Trattamento in Plasma di Idrogeno (T compresa fra 850 e 1200°C): la molecola H_2 si ionizza producendo ioni del tipo H^+ , H_2^+ ecc., e si eccita formando specie del tipo H_2^* , H^* ($\text{H}\alpha$, $\text{H}\beta$, $\text{H}\gamma$, ecc.) che, decadendo nel loro stato fondamentale ($\text{H}^* \rightarrow \text{H} + h\nu$), producono il tipico bagliore del Plasma.

Sotto tali condizioni, la produzione di **specie attive** è più efficiente.

*Queste specie altamente reattive portano alla
formazione di legami C-H
con probabilità molto più alta
rispetto a un processo di annealing in flusso di H_2 .*

PLASMA di IDROGENO

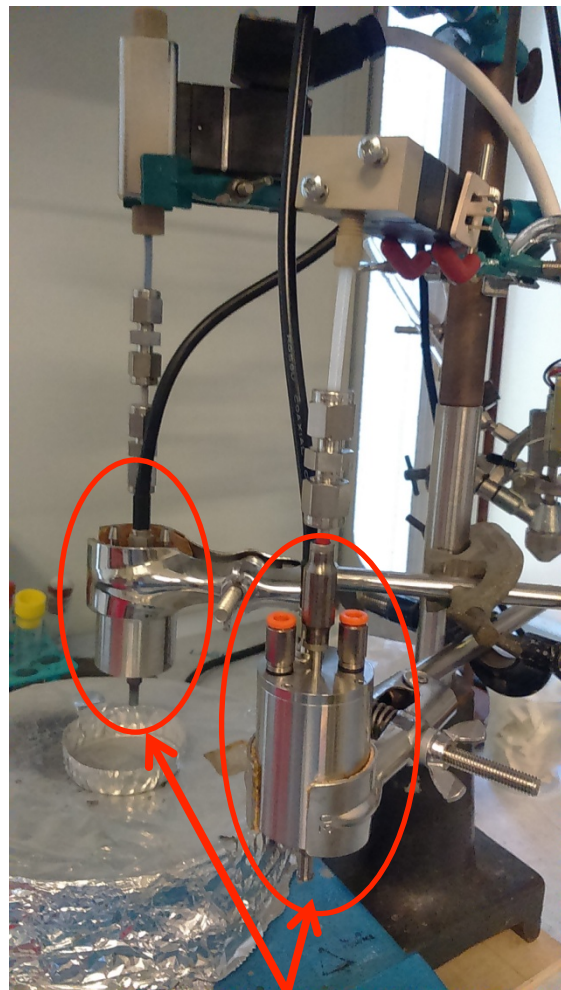
Film/Si



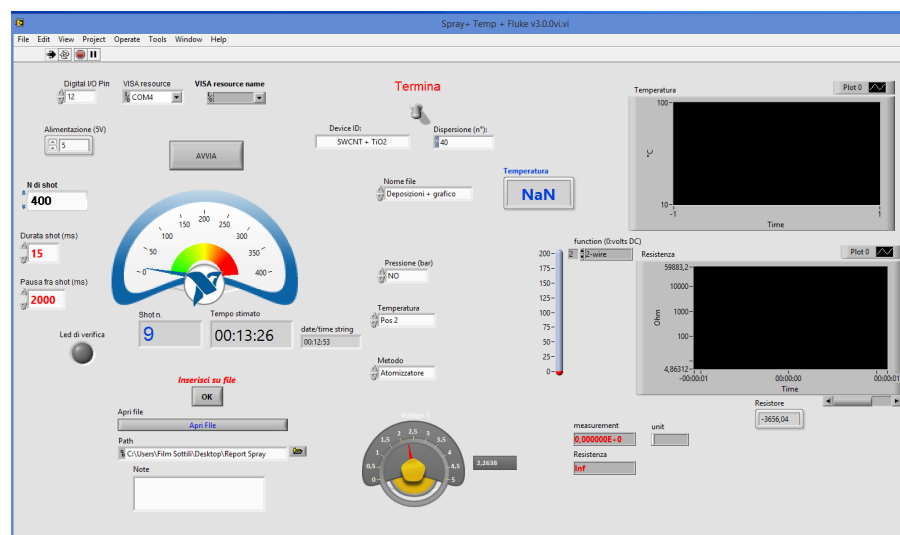
Polveri

TECNICA SPRAY

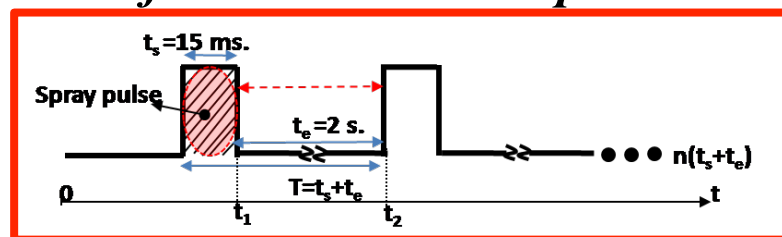
CRESCITA degli STRATI di DIAMANTE



Atomizzatori

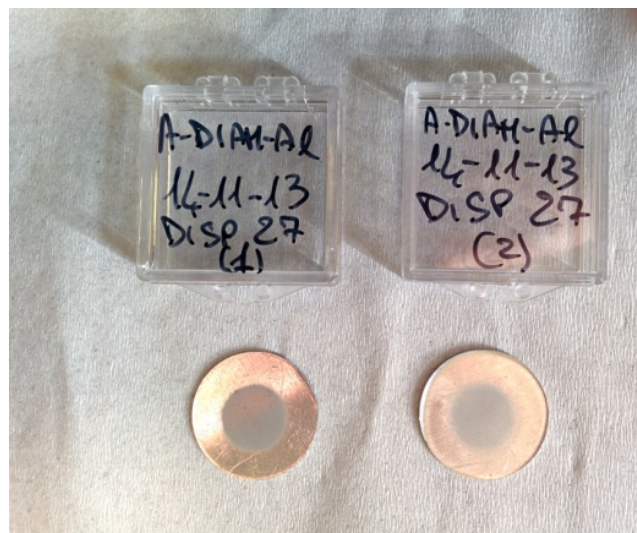


Interfaccia di controllo processo

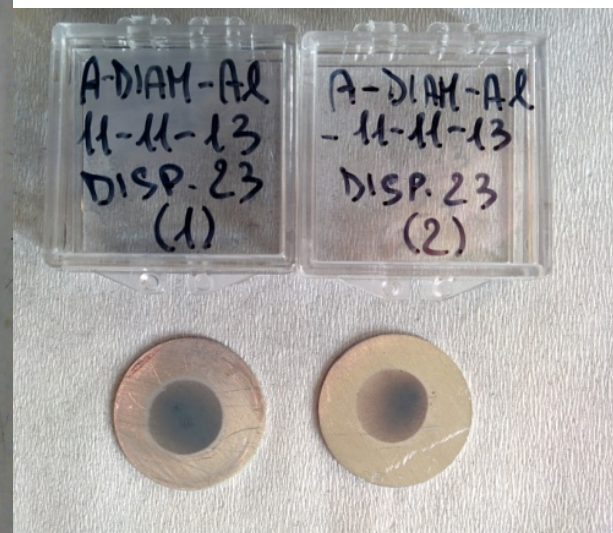
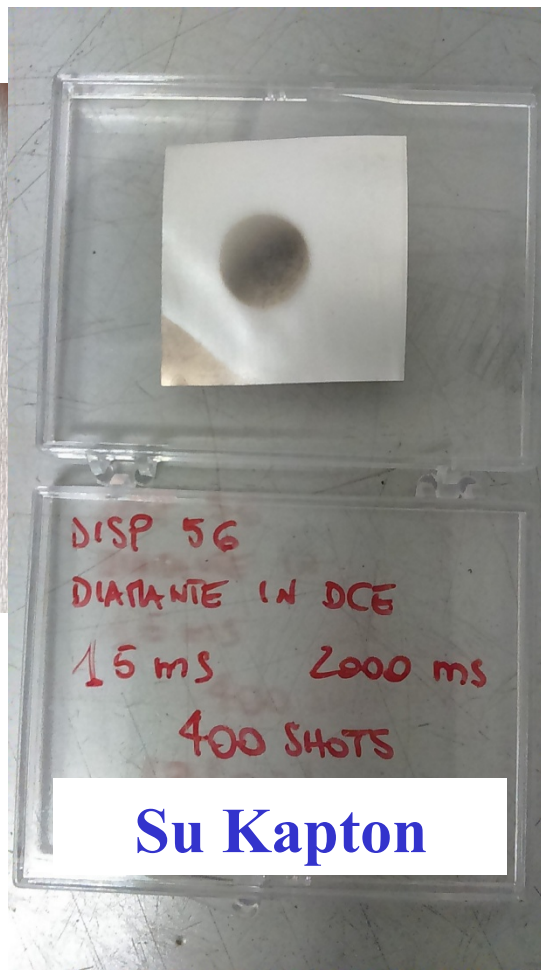


- Basse temperature di deposizione ($\leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Buona riproducibilità del processo
- Scalabile per ricoprire grandi aree

FOTOCATODI DI POLVERI DI DIAMANTE OTTENUTI CON METODO SPRAY



R-D



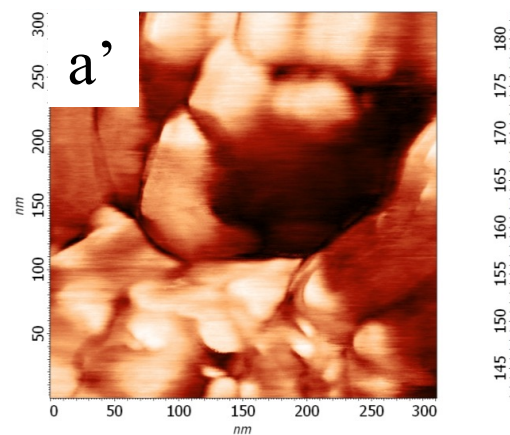
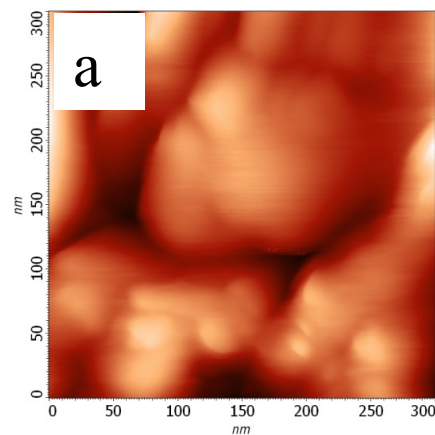
R-G

Italian patent application n. 102015000053374

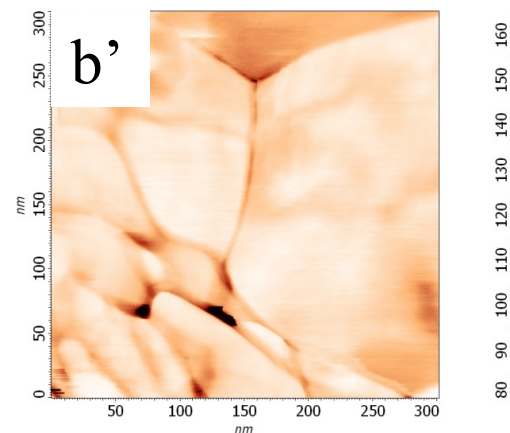
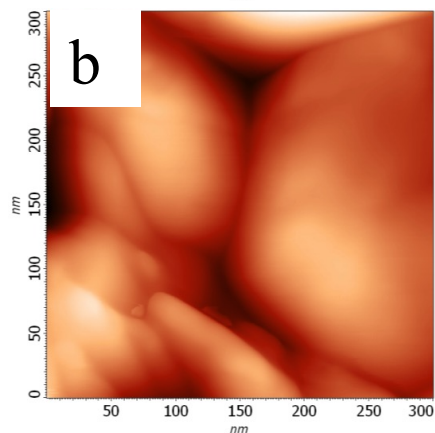
RD-FA - A. Valentini

FILM DIAMANTE (SPRAY)

IMMAGINI AFM e IN CONTRASTO DI FASE



R-G

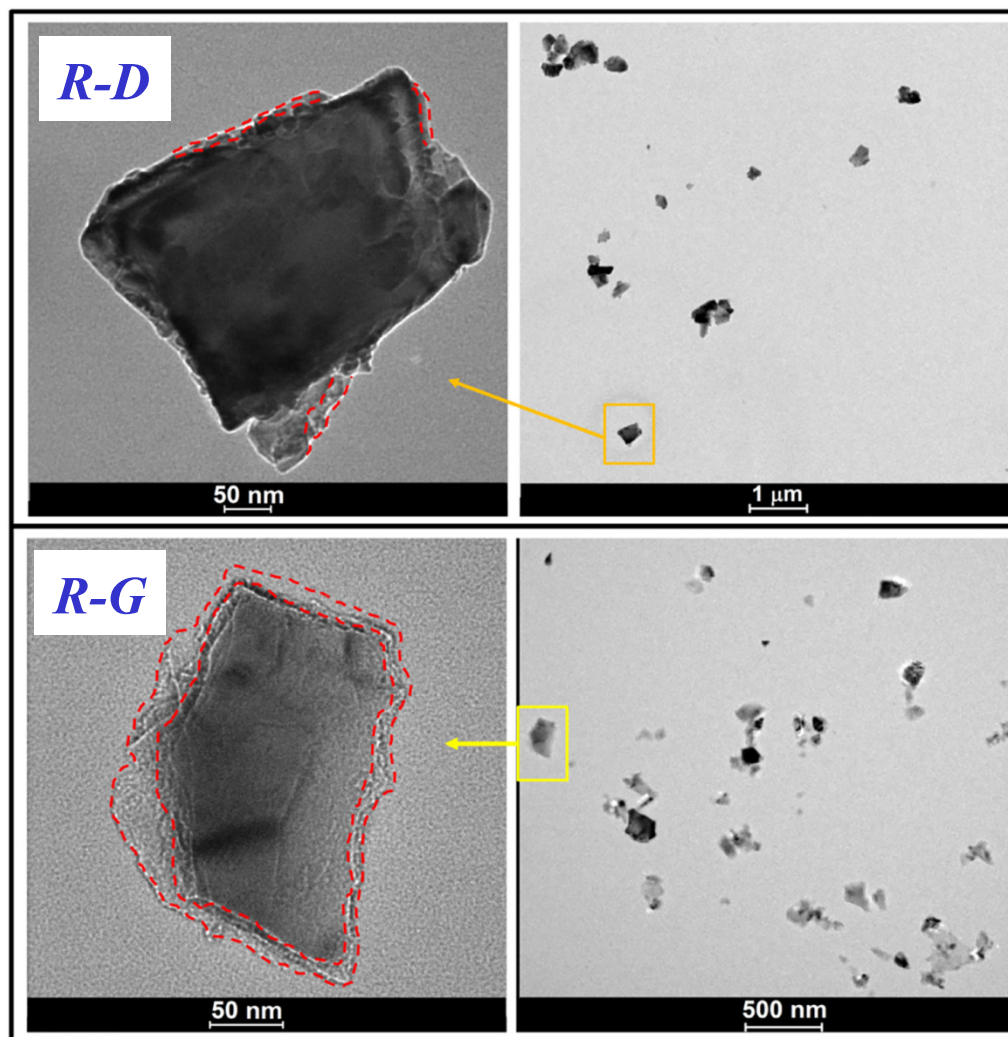


R-D

Le *regioni scure* (Fig. a') rappresentano il contrasto di fase fra grafite sp^2 e diamante sp^3

Le *regioni brillanti* (Fig. b') rappresentano il contributo sp^3 .

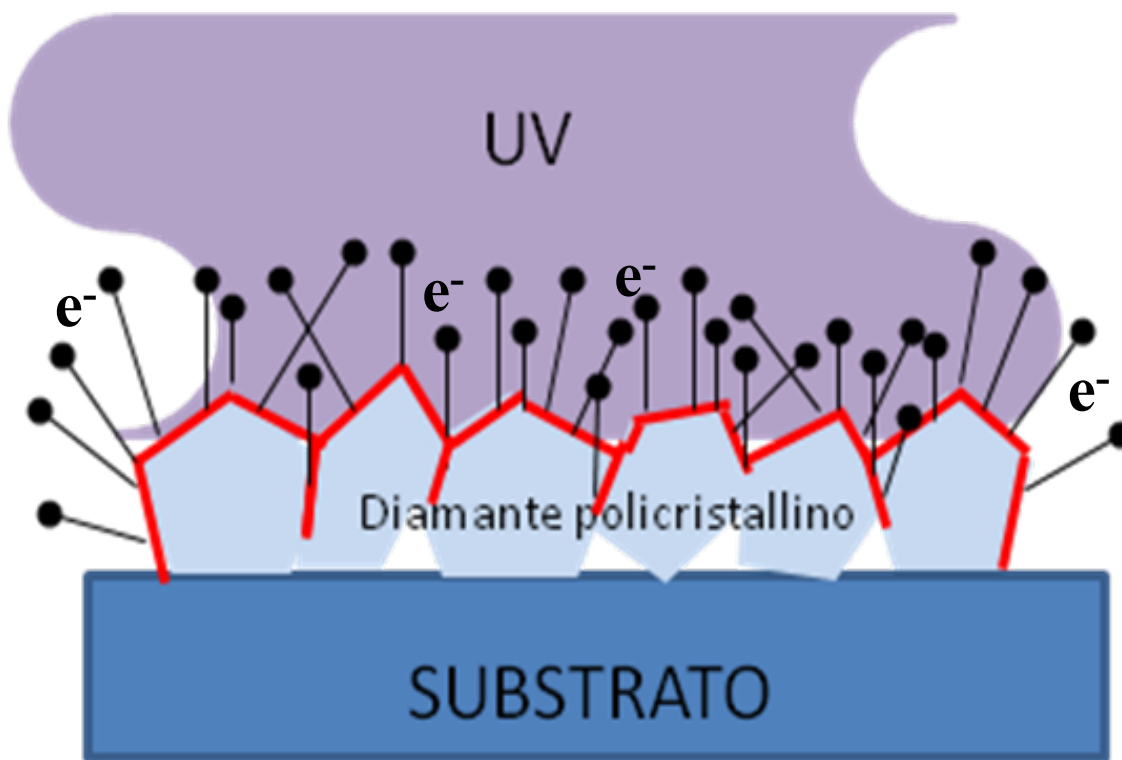
IMMAGINE TEM GGRANI DI DIAMANTE



In tratteggio evidenziata
la componente sp^2
presente *ai bordi di grano*

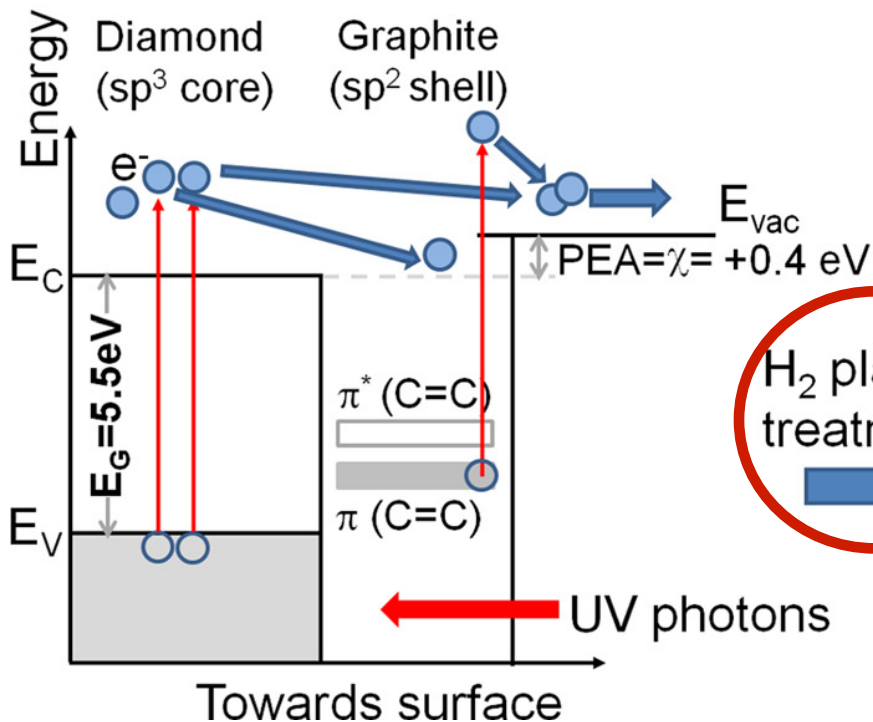
EMISSIONE di FOTOELETTRONI in STRUTTURA NANOCRISTALLINA

Emissione favorita ai bordi di grano (in rosso)

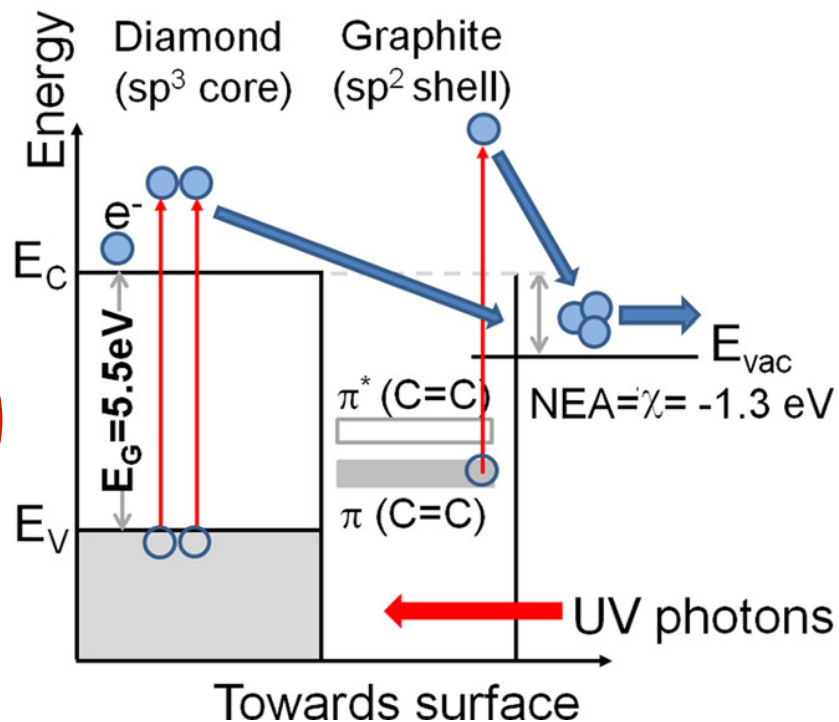


MODELLO FOTOEMISSIONE

(a) Untreated ND ($\text{ND}_{\text{as-rec}}$)

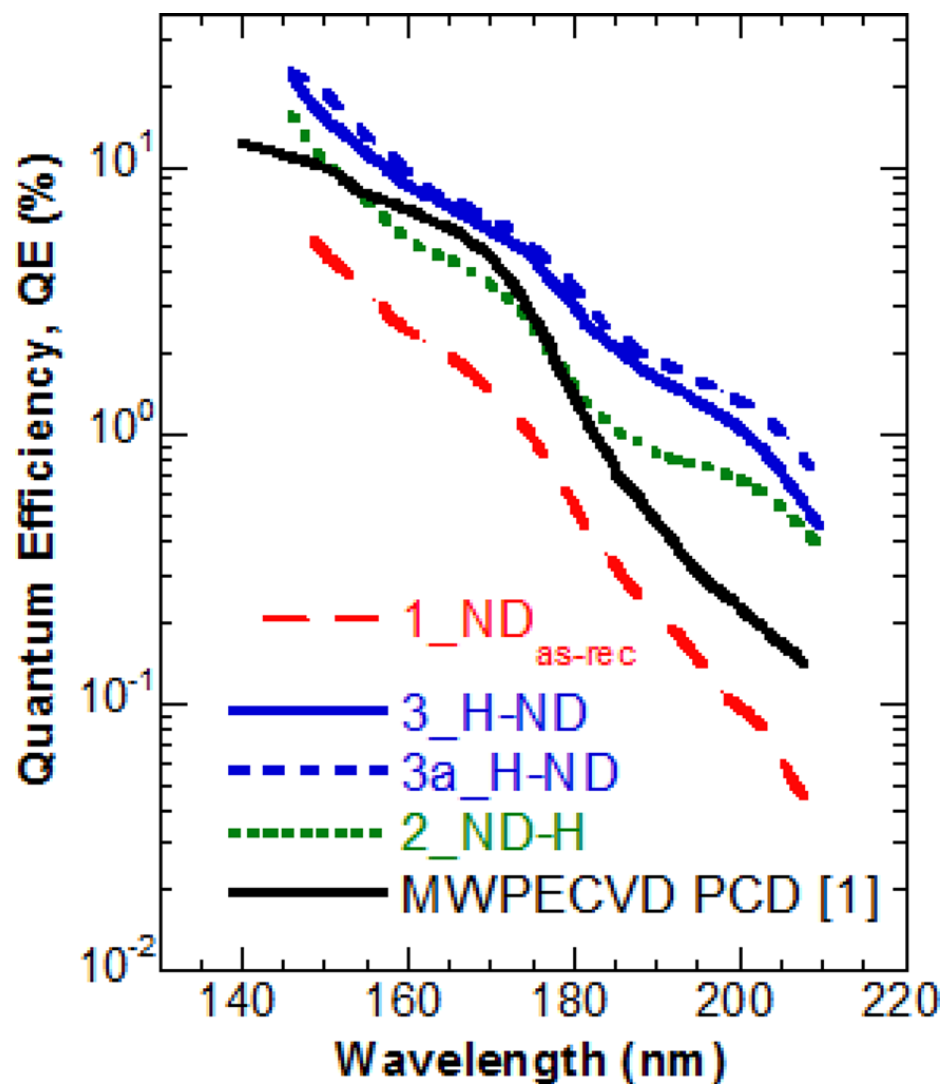


Hydrogenated ND (H-ND, ND-H) (b)

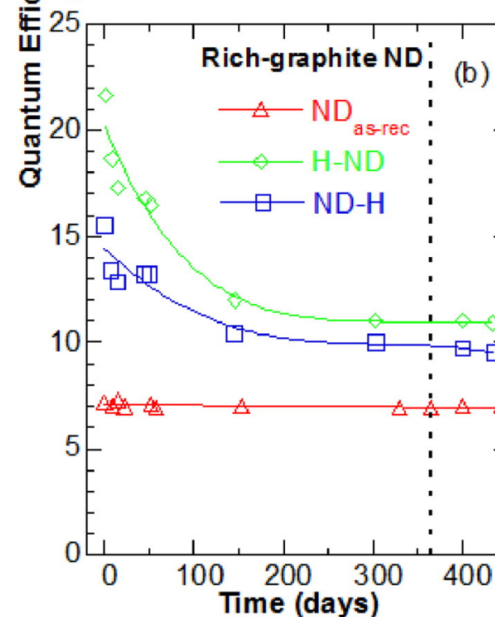
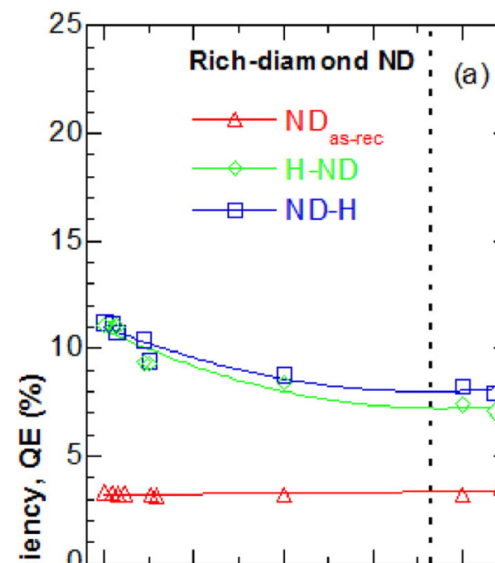
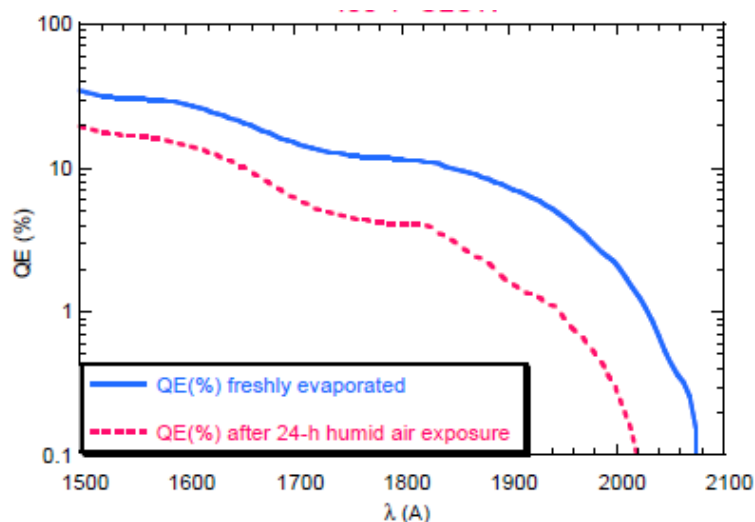


Rappresentazione schematica del processo di fotoemissione componenti sp^3 e sp^2 per un PEA (a) e per un NEA (b)

CONFRONTO QE



DECADIMENTO della QE per ESPOSIZIONE ad ARIA



Grazie per l'attenzione