



ASSOLOMBARDA
Confindustria Milano Monza e Brianza

Trattamento di superfici metalliche mediante fasci di
elettroni a bassa energia ed elevata corrente (LEHCEB)
...e PVD di film sottili ultrapuri ad elevata velocità di deposizione

Speaker

Massimiliano Bestetti

30 novembre 2016



POLITECNICO
MILANO 1863



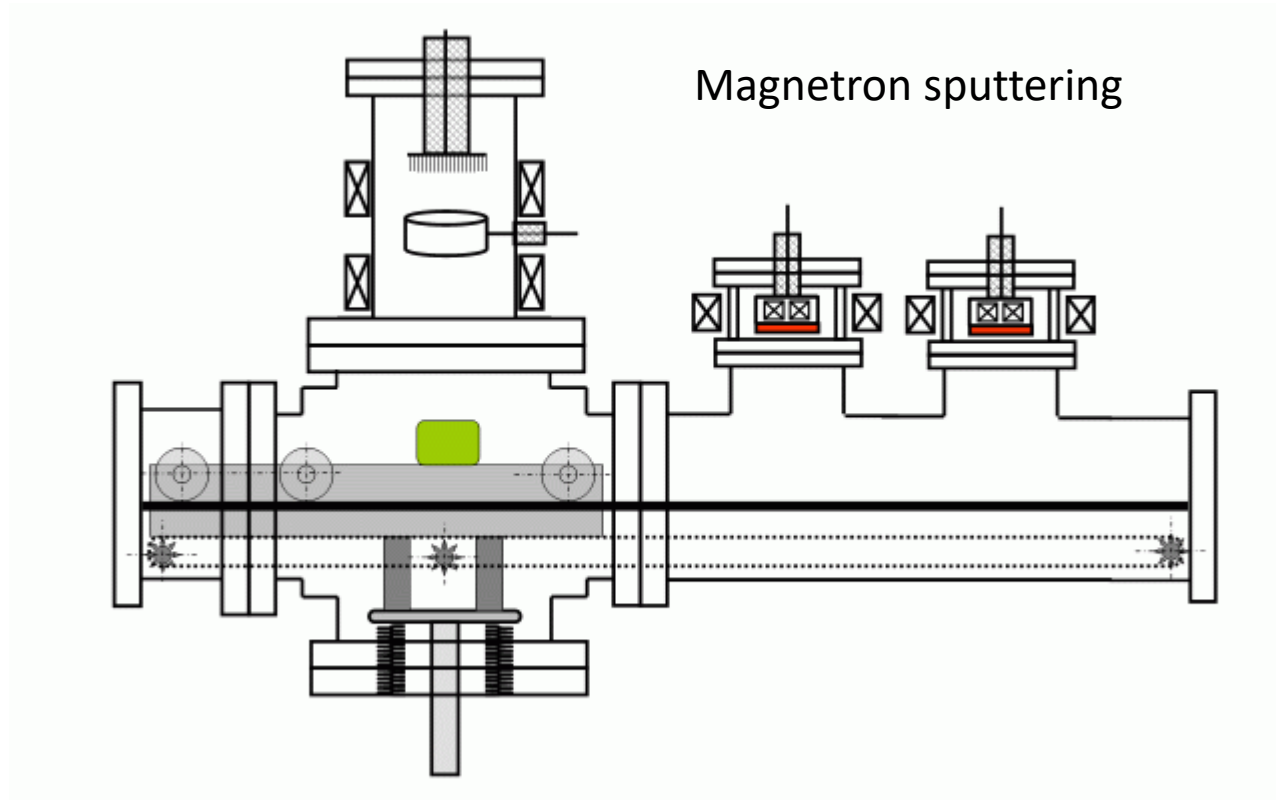
Tecnica LEHCEB per il trattamento delle superfici

Massimiliano Bestetti, Antonello Vincenzo e Silvia Franz

Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica «Giulio Natta»

Laboratorio di Ingegneria delle Superfici ed Elettrochimica Applicata «R. Piontelli»

Electron beam gun





Electron energy: up to 30 keV

Beam energy density: 2-15 J/cm²

Beam diameter: 80-100 mm

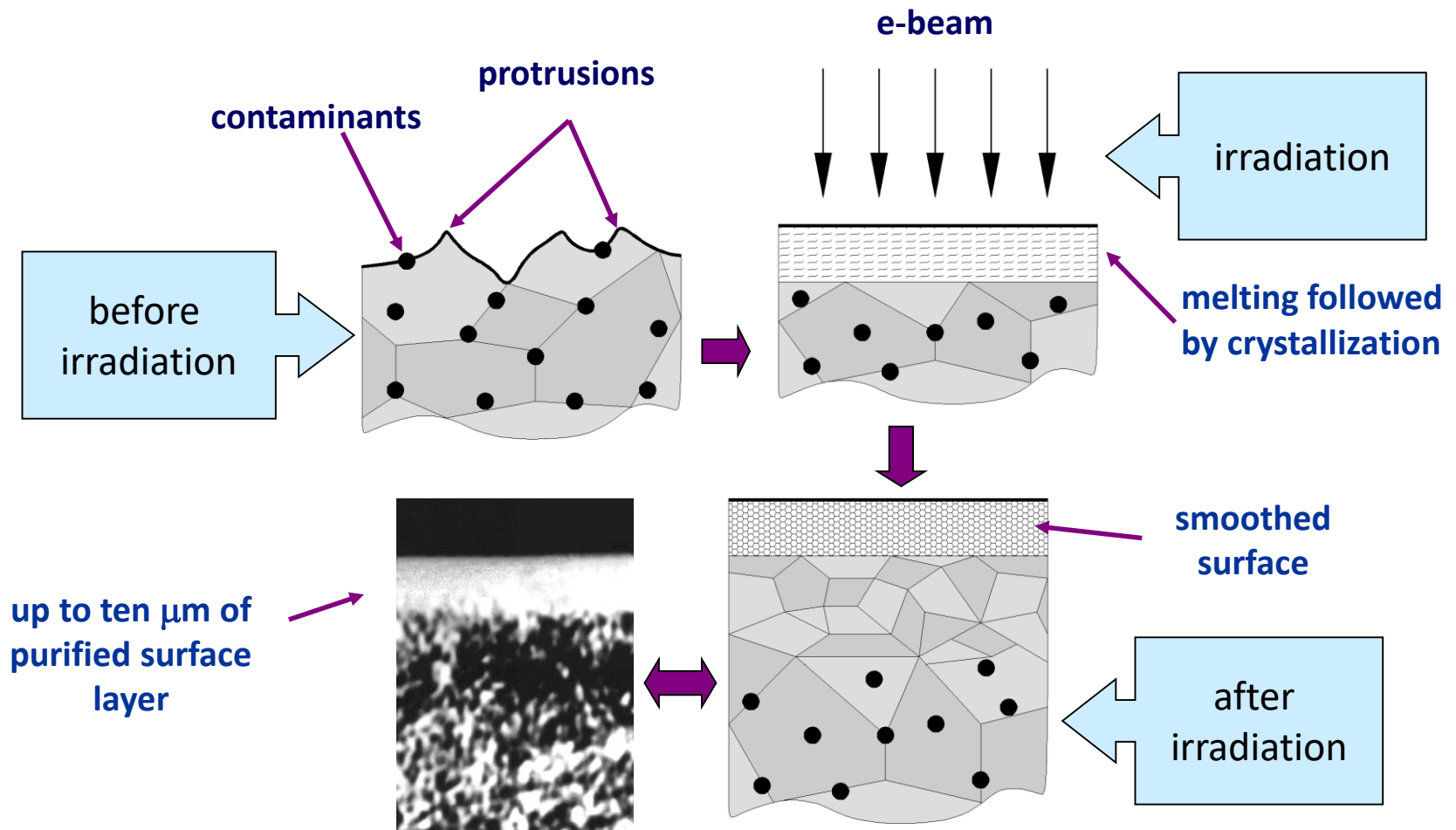
Pulse repetition rate: 0.2 Hz

Pulse duration: 2-4 μ s

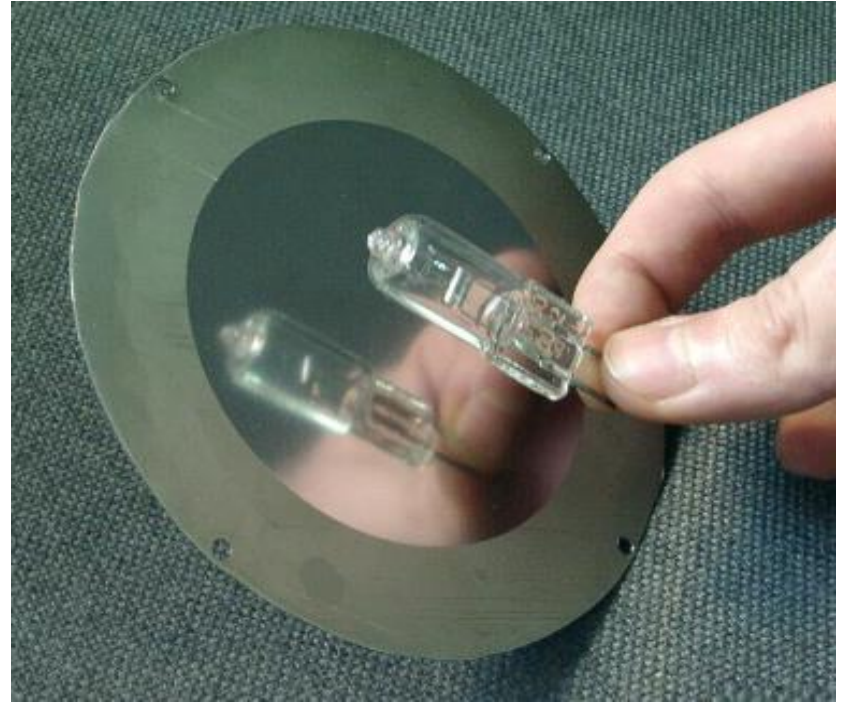
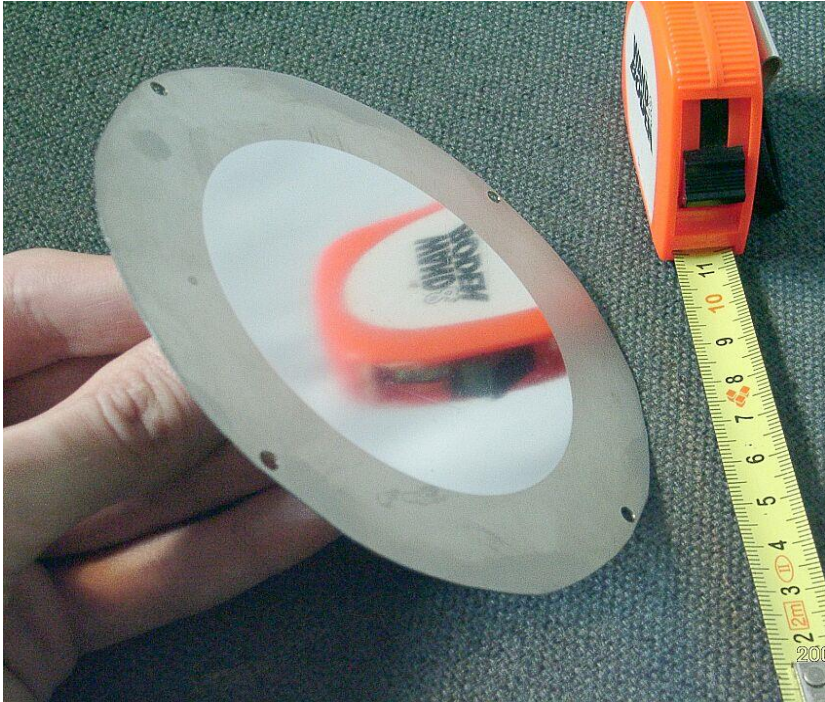
Number of magnetrons : 2

Deposition rate - 1,5-5 nm/s

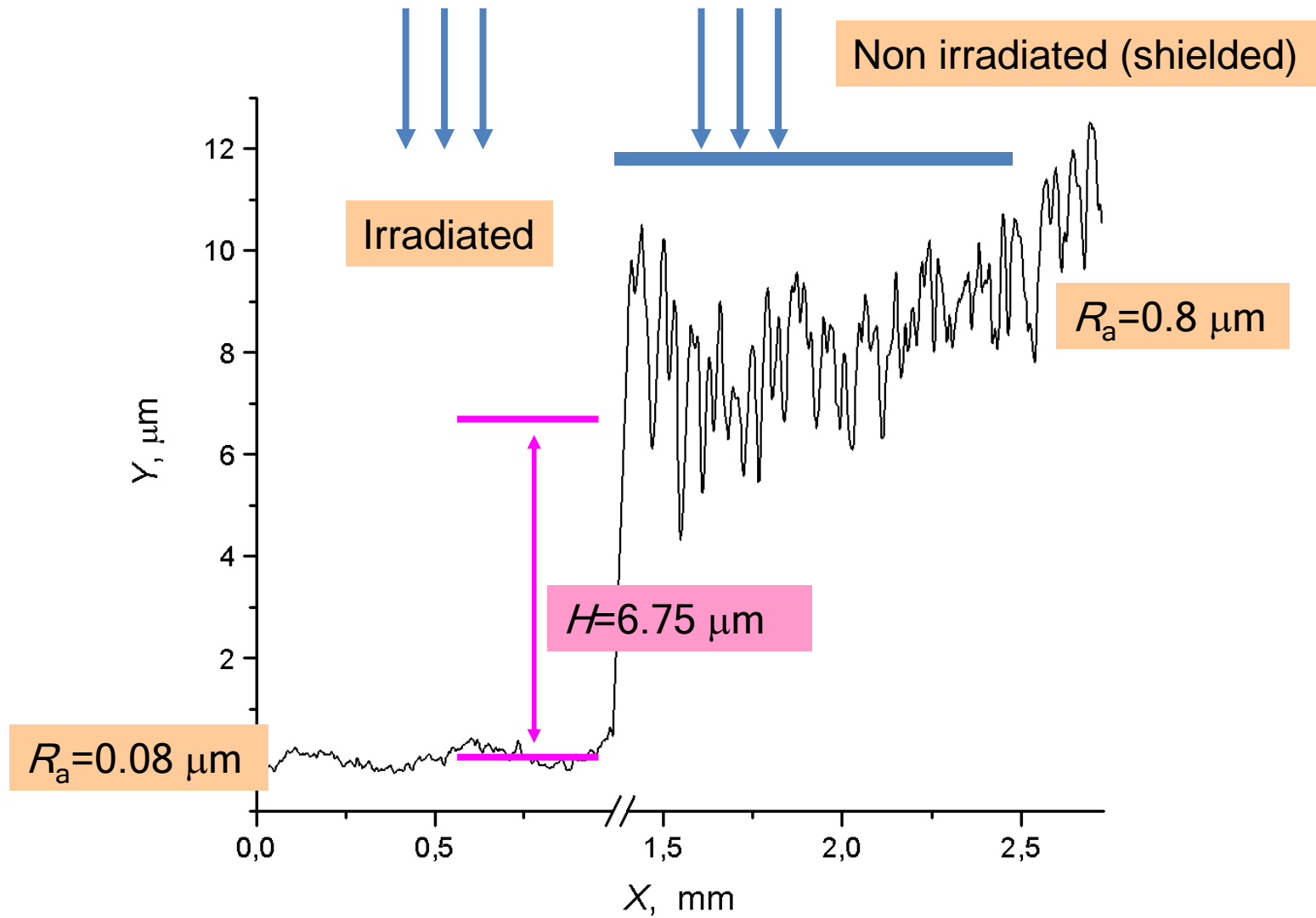




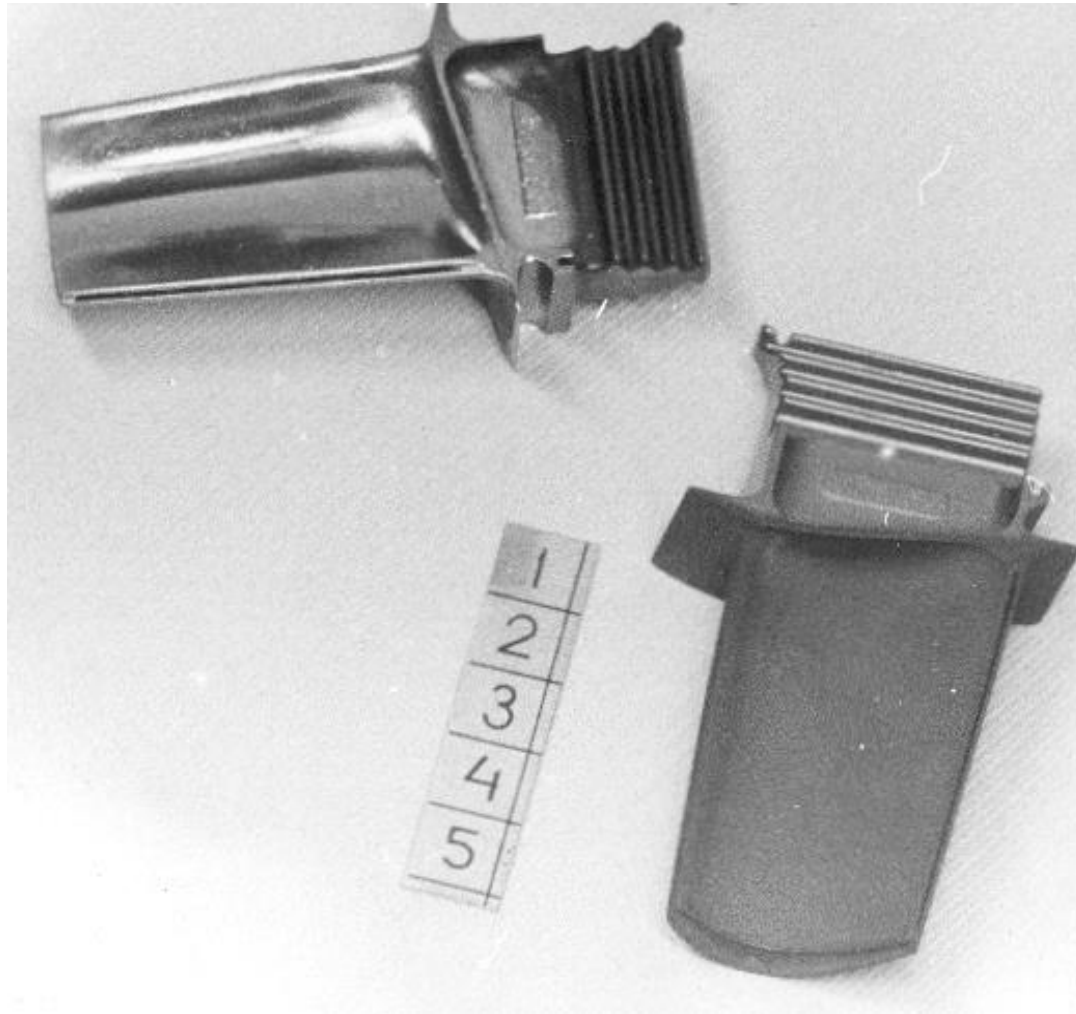
Levigatura

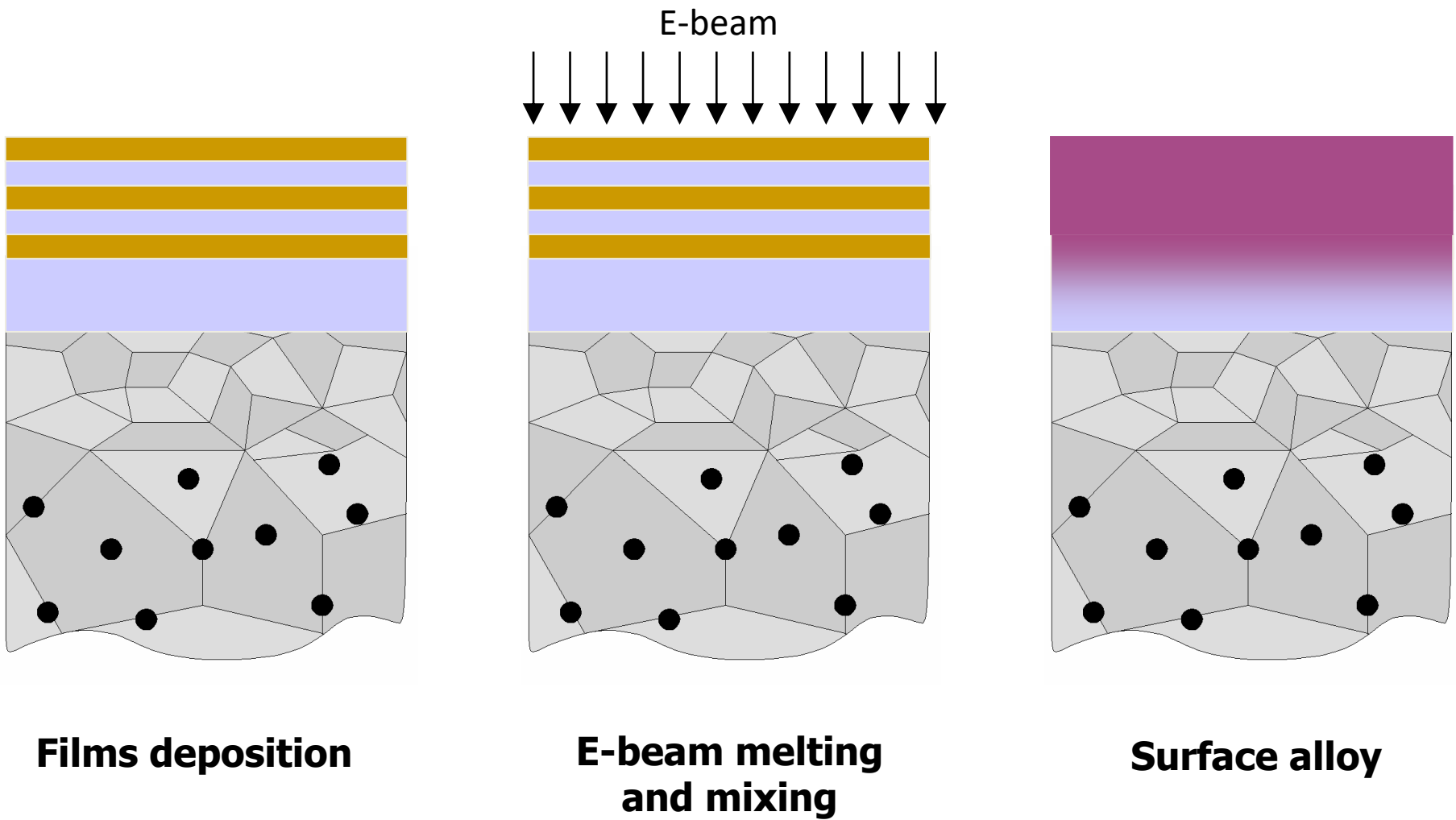


Rugosità



Eliminazione di rivestimenti





Stainless steel on carbon steel



Carbon steel

Stainless steel coating
onto carbon steel



Trattamento di stampi



2 micrometers Cr-base alloy

Lubricant	Yes	No
Period between surface cleaning, h	1	8





POLITECNICO
MILANO 1863



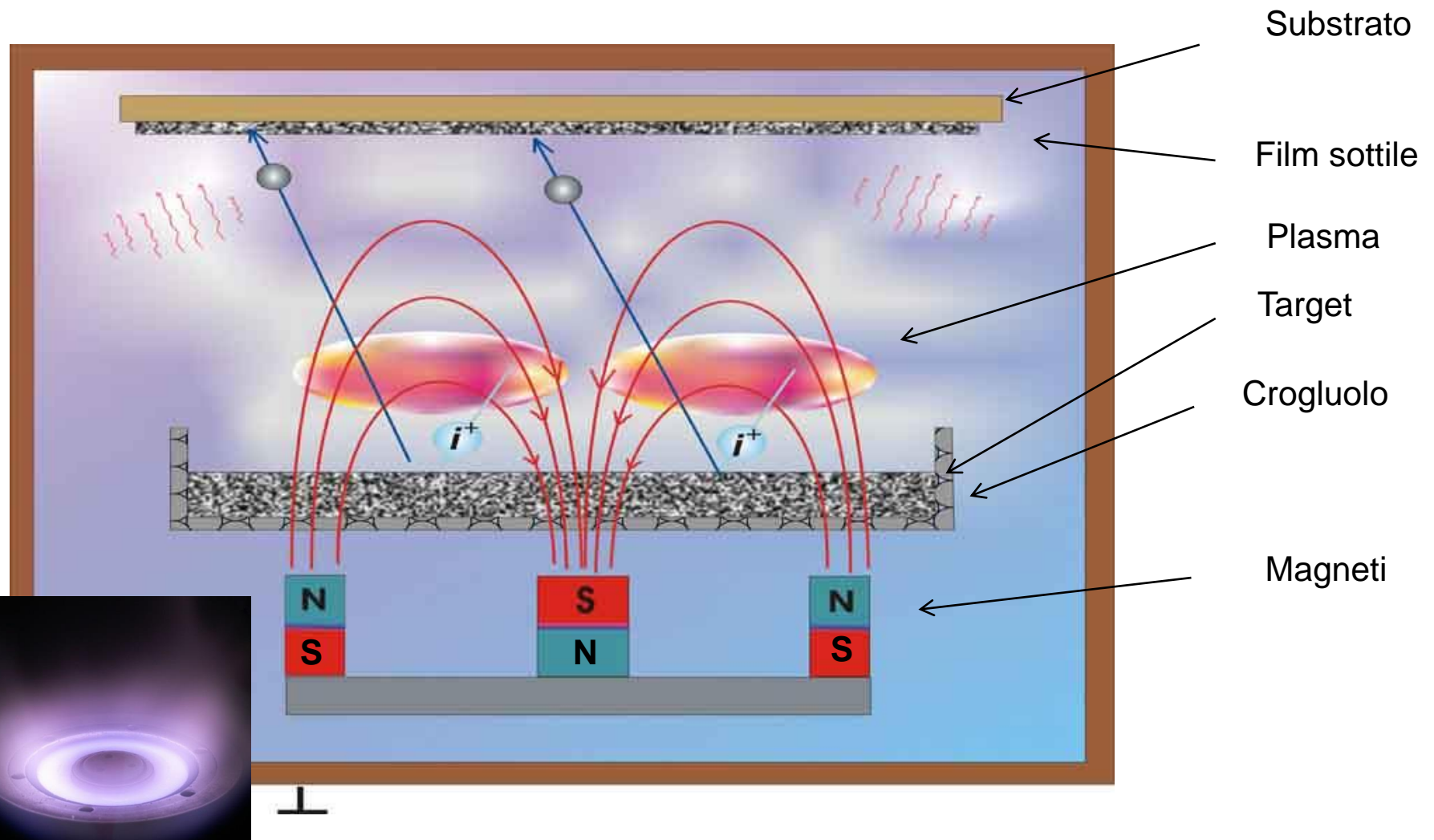
PVD di film sottili ultrapuri ad elevata velocità di deposizione

Massimiliano Bestetti, Antonello Vincenzo e Silvia Franz

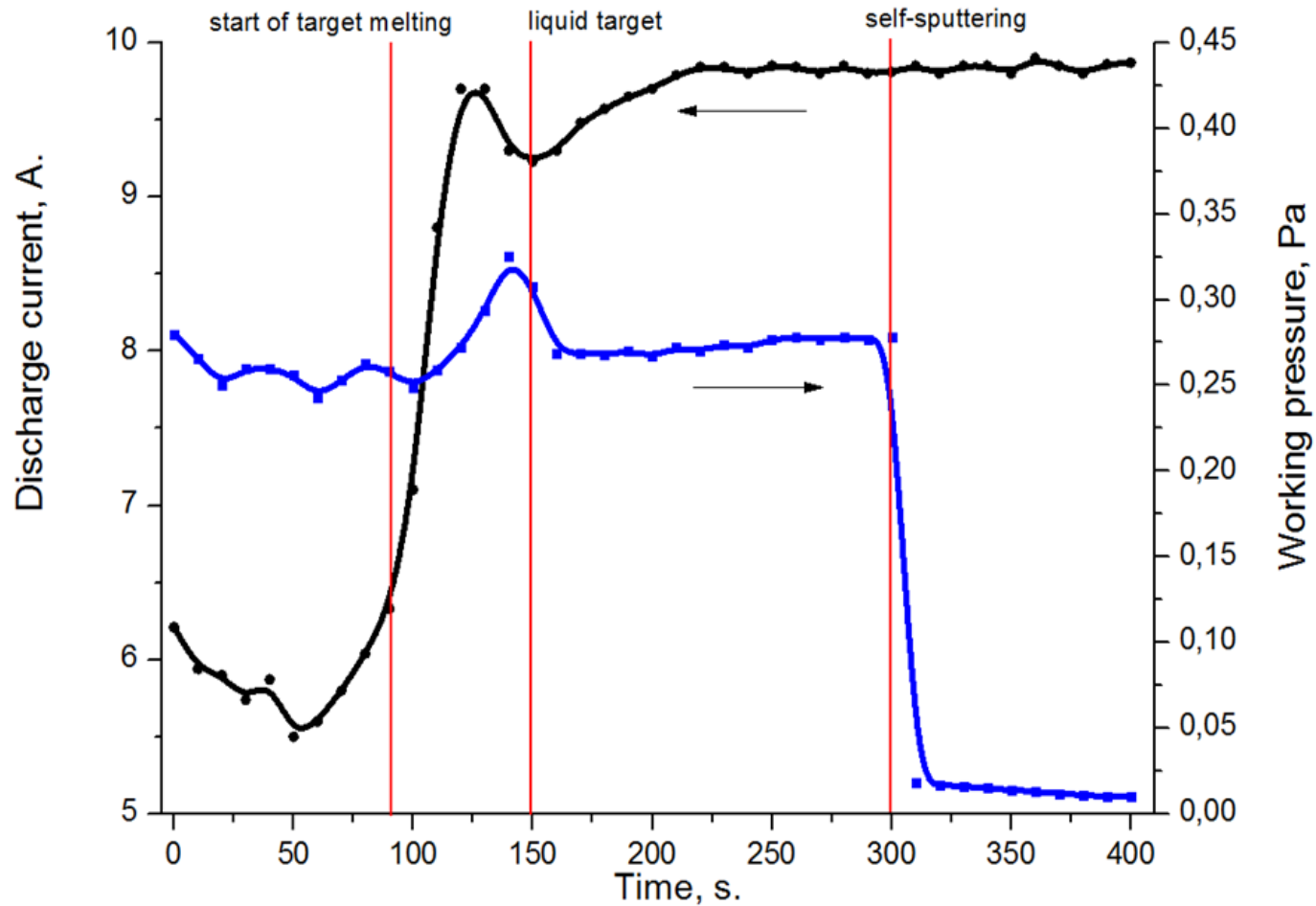
Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica «Giulio Natta»

Laboratorio di Ingegneria delle Superfici ed Elettrochimica Applicata «R. Piontelli»

Sorgente plasma magnetron con target liquido



Corrente e pressione di lavoro



Vantaggi e svantaggi

Vantaggi:

- (1) elevata produttività (100 nm/s)
- (2) atmosfera molto pulita nel reattore e film depositi molto puri.

Svantaggi:

- (1) elevato flusso di calore dal magnetron (adeguato sistema di raffreddamento)
- (2) non tutti i metalli hanno conducibilità termica tale da poter essere depositi con questa tecnica
- (3) target (liquido) in posizione orizzontale
- (4) vapori di metallo possono essere dannosi per pompe da vuoto.



Ringraziamenti

LEHCEB

A.B. Markov

Centro scientifico di Tomsk, Russia

Istituto di Elettronica delle Alte correnti, Accademia Russa delle Scienze

Microsplay Ltd.

Magnetron sputtering da catodo caldo/liquido

V. P. Krivobokov

Politecnico di Tomsk

Istituto di Fisica e Tecnologia

Dipartimento di Fisica Sperimentale

