

Interferometria combinata X/ottica per la determinazione di N_A e h

Carlo P. Sasso

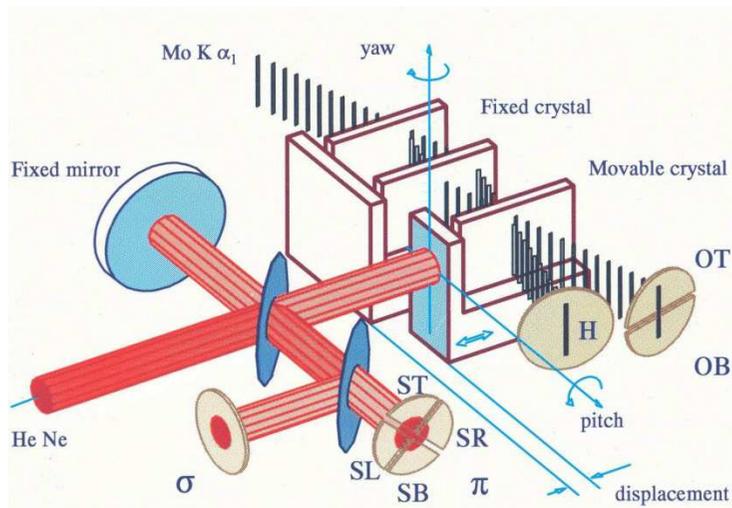
Divisione Meccanica, INRIM, Strada delle Cacce, 73 10135
Torino (BUS 63 - 4)

Contatti:

c.sasso@inrim.it

e.massa@inrim.it

g.mana@inrim.it



Determinazione della costante di Avogadro Metodo XRCD (X-Ray Crystal Density)

$$N_A = \frac{M}{m_a} = 8 \frac{M_{Si}}{V} a_0^3$$

- Interferometria laser
- Interferometria a raggi X
- Confronto di due “righelli” spazati di 316 nm e 192 pm
- **$d_{220} = (m/n) \lambda / 2$**
- n numero di frange X
- m numero di frange ottiche
- **$\Delta d_{220} / d_{220} = 3 \times 10^{-9}$**

- M massa molare
- m/V densità
- a_0 3 volume cella elementare $a_0 = \sqrt[3]{8 d_{220}}$
- 8 numero di atomi per cella elementare

Determinazione del passo reticolare di un cristallo mono-isotopico di ^{28}Si

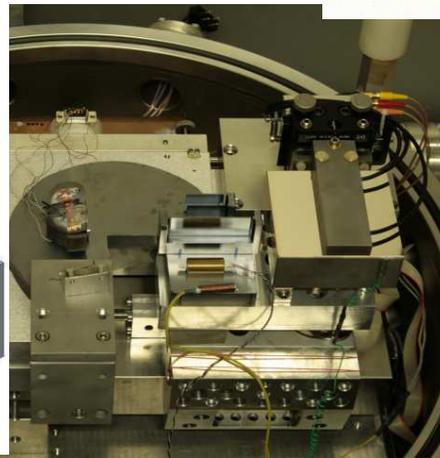
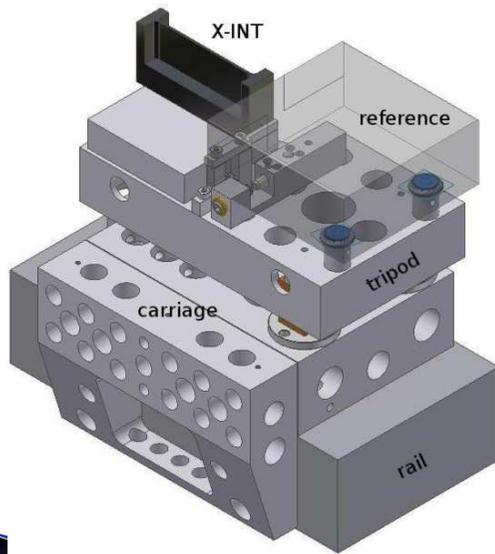
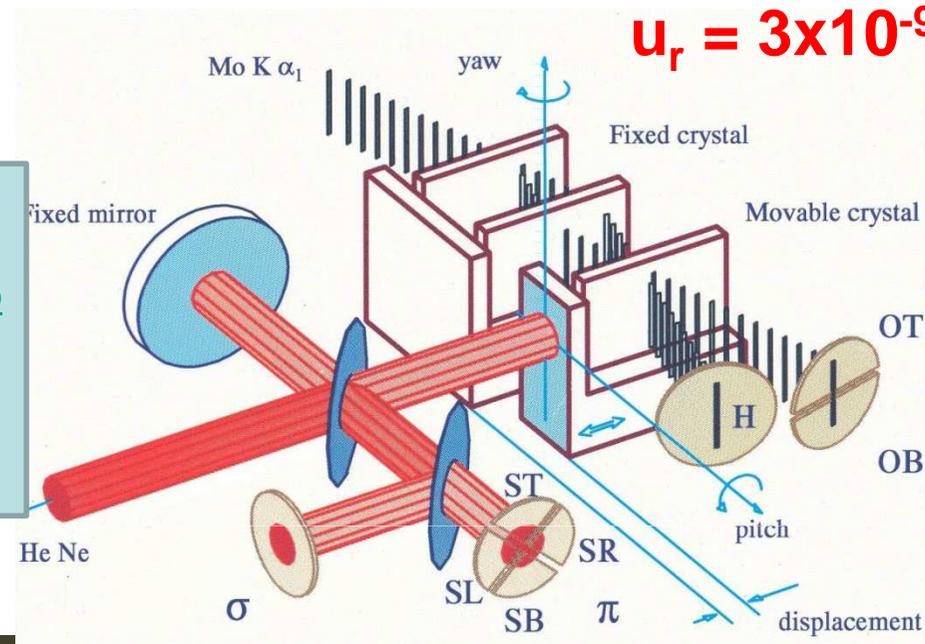
Gruppo di ricerca:

Giovanni Mana

Enrico Massa

Carlo Sasso

Progetto EMRP kNOW - <http://www.inrim.it/luc/know/index.htm>
Progetto premiale INRIM - determinazione di $N_A h$



Beccheggio (pitch) nanoradiante
Imbardata (yaw) nanoradiante
Rollio (roll) microradiante

Traslazione z nanometro
Traslazione y nanometro
Traslazione x picometro

Determinazione della costante di Planck molare - $N_A h$

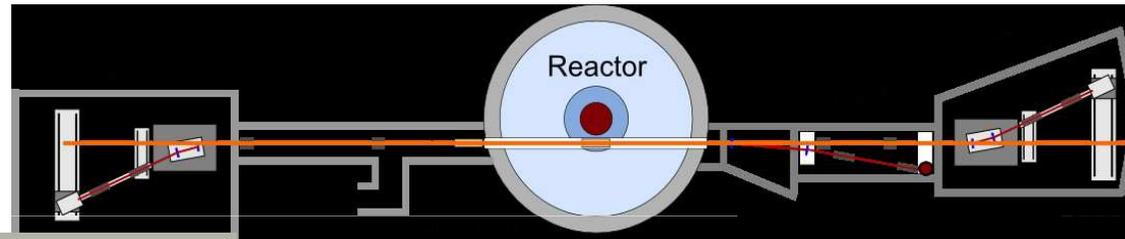
$$Mc^2 = E \quad E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

$$M = \frac{h}{c} \times \frac{1}{\lambda}$$

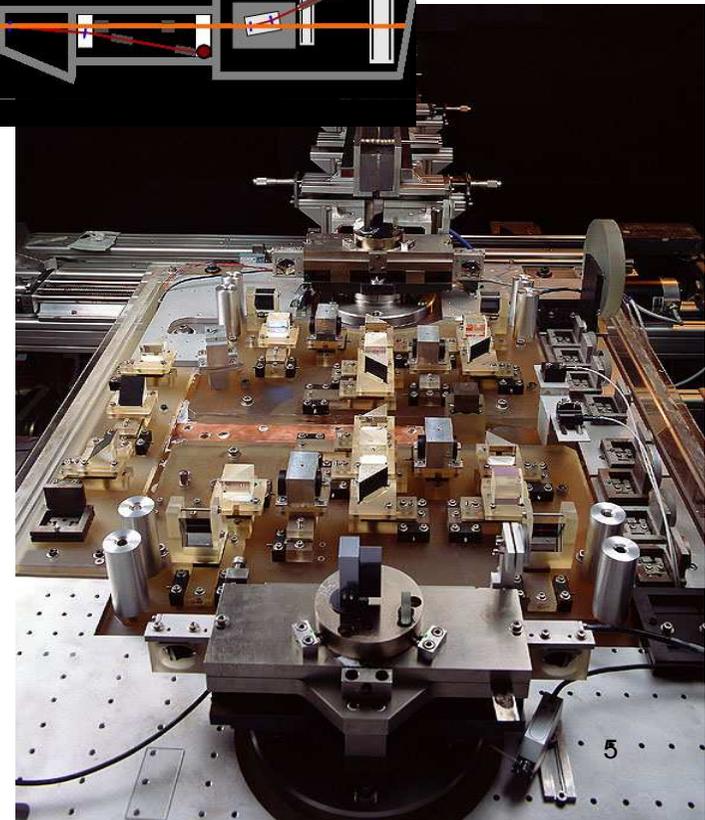
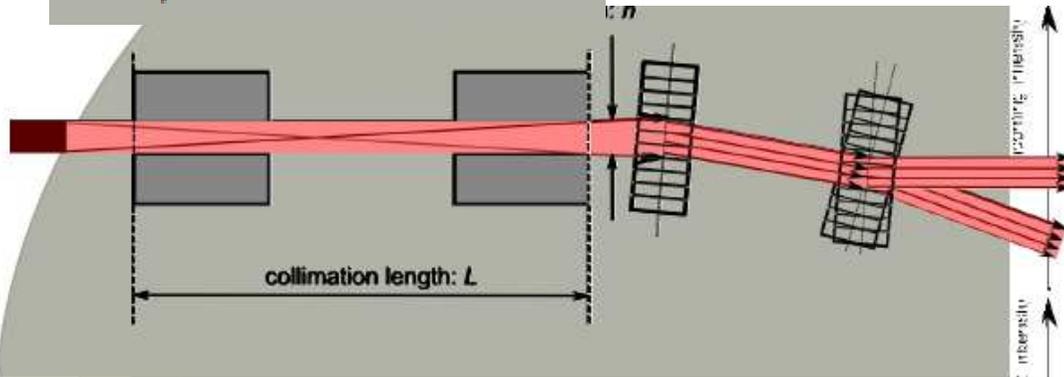
$$M_r(n) + M_r({}^A X) - M_r({}^{A+1} X) = \left\{ 10^3 \cdot \frac{N_A h}{c} \right\}_{SI} \left\{ \sum_i \frac{1}{\lambda_{A+1}^i} \right\}_{SI}$$



Collaborazione con l'ILL di Grenoble (FR) per la realizzazione di uno spettrometro a doppio cristallo



$$n \frac{hc}{E_\gamma} = 2d \sin \theta_B^{(n)}$$



Possibili attività per uno stage per gli studenti triennali

- **Stabilizzazione laser.** Laser ottico, controlli automatici, programmazione di microcontrollori in Labview.
- **Autocollimatore elettronico.** Sensori PSD, Elettronica d'interfaccia, ottica per la formazione di immagini.
- **Caratterizzazione dei fronti d'onda.** tecniche per la determinazione dei fronti d'onda quali: Telecamere basate sul metodo Shack-Hartmann; olografia; Shearing Interferometry
- **Ottica di Fourier per la simulazione dell'interferometro.** Simulazione tramite strumenti quali Zemax e sviluppo di routine con Mathematica o tramite linguaggi di programmazione
- **Studio teorico e sperimentale dei gradienti di temperatura nell'esperimento della misura del passo reticolare.** Tecniche accurate per la misura della temperatura, simulazione della propagazione del calore
- **ILL** - da definire con i colleghi di Grenoble