



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
LABORATORI NAZIONALI DEL SUD

Corso di Laurea di I livello in Ingegneria Informatica

SISTEMA DI POSIZIONAMENTO MICROMETRICO PER APPLICAZIONI CON FASCI DI PARTICELLE

Sergio Sciré Scappuzzo

Relatore:
Prof. Ing. Michele Malgeri

Correlatori:
Dott. Paolo Finocchiaro
Dott. Luigi Cosentino



Il problema

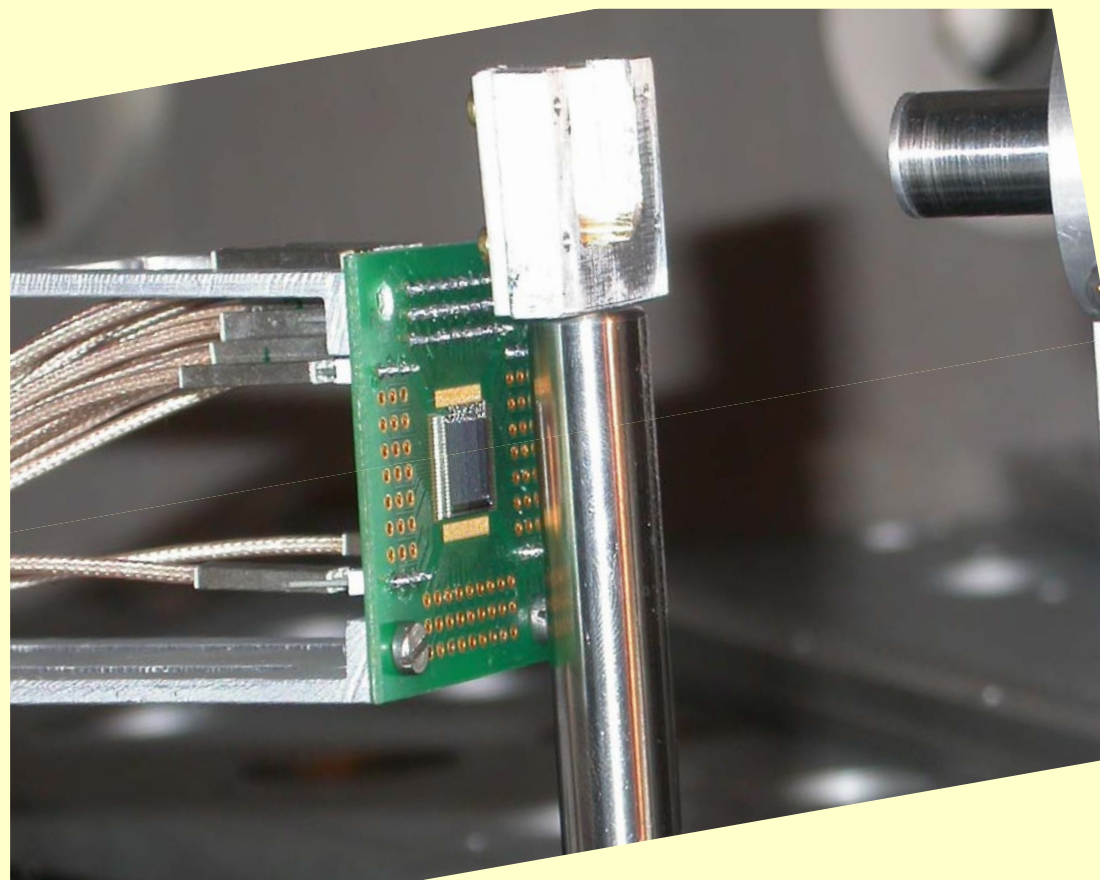


Caratterizzazione
di un rivelatore
di particelle cariche

Necessità di precisione
micrometrica

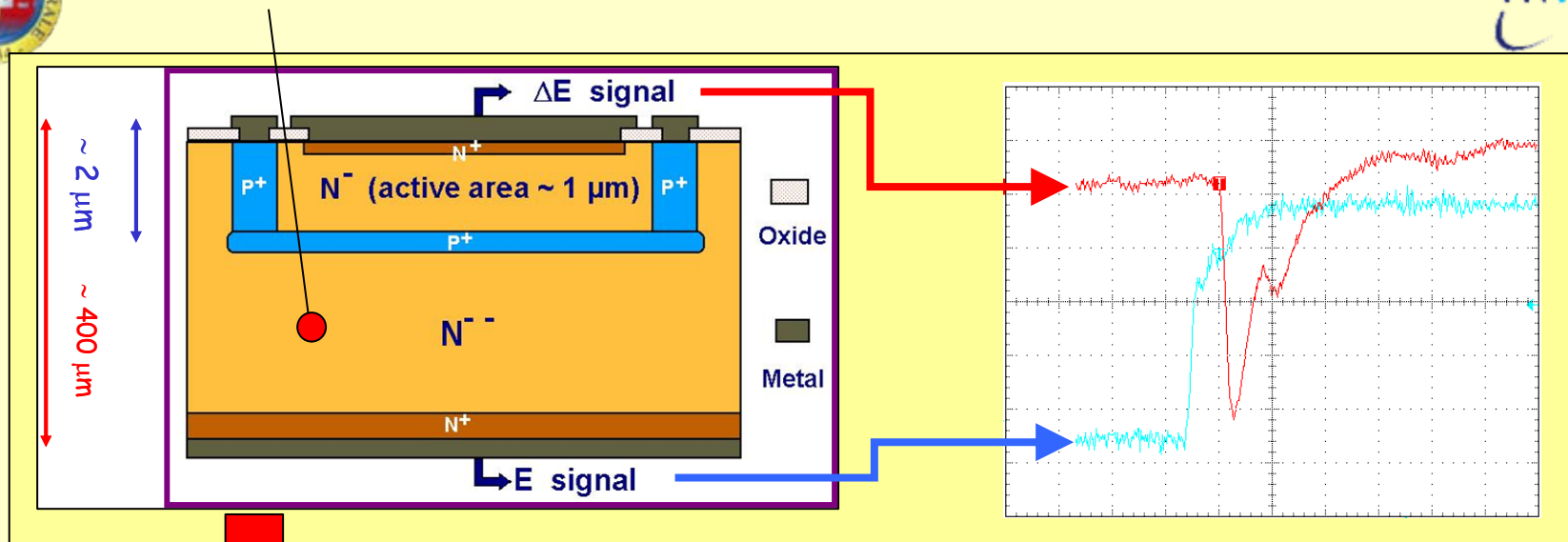
Dispositivo sensibile
alla posizione di impatto

Ripetibilità, accuratezza

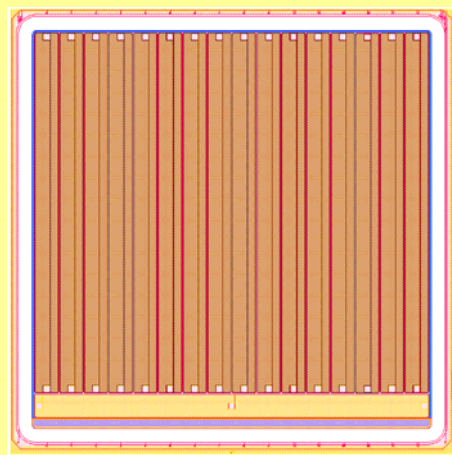




Rivelatori di Particelle: Telescopio Monolitico al Silicio



Passo successivo: Struttura monolitica a strip



Sistema innovativo di rivelazione

INFN – LNS e sez. CT

Dip. di FISICA Univ. CT

ST – Microelectronics



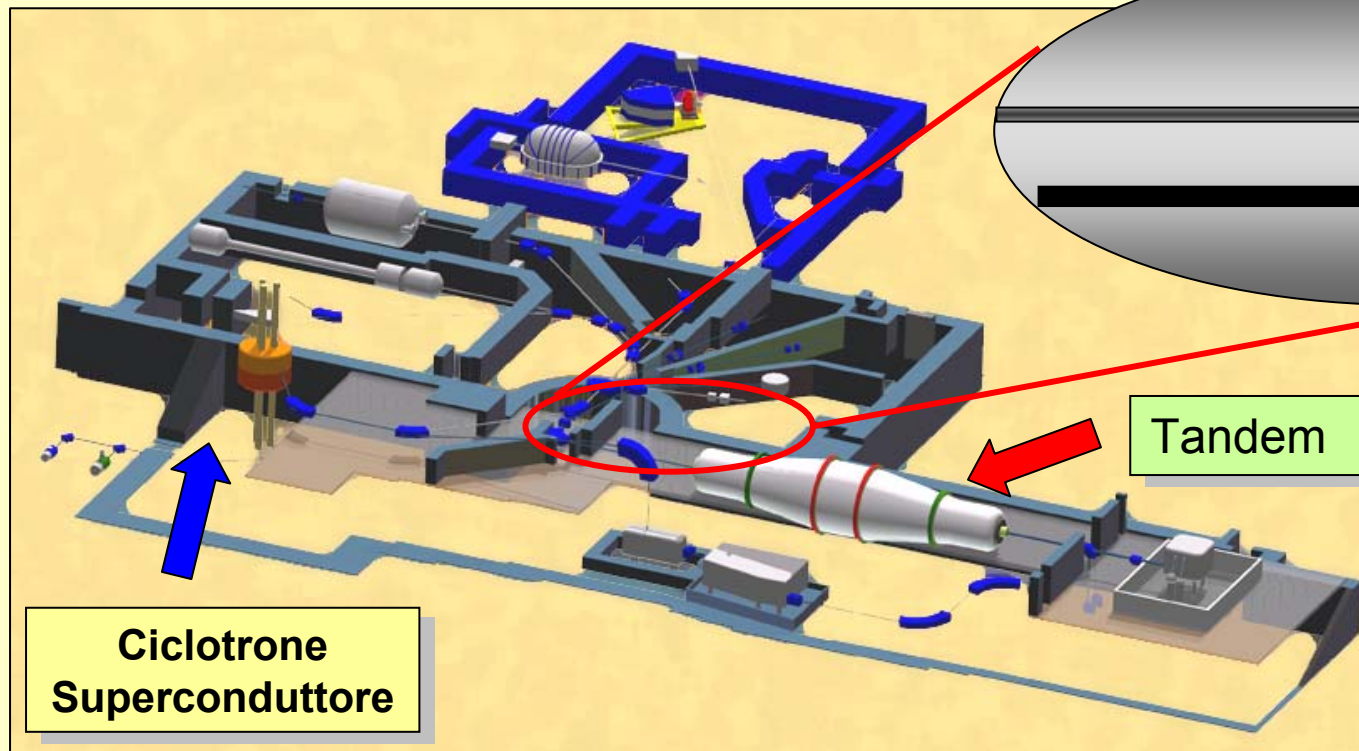
Acceleratori di particelle ai LNS



Utilizzo di un fascio di particelle cariche (^{12}C) accelerate a 10 MeV tramite Tandem

Fascio a bassissima intensità con conteggio delle singole particelle

Camera a vuoto e Setup Sperimentale



**Ciclotrone
Superconduttore**

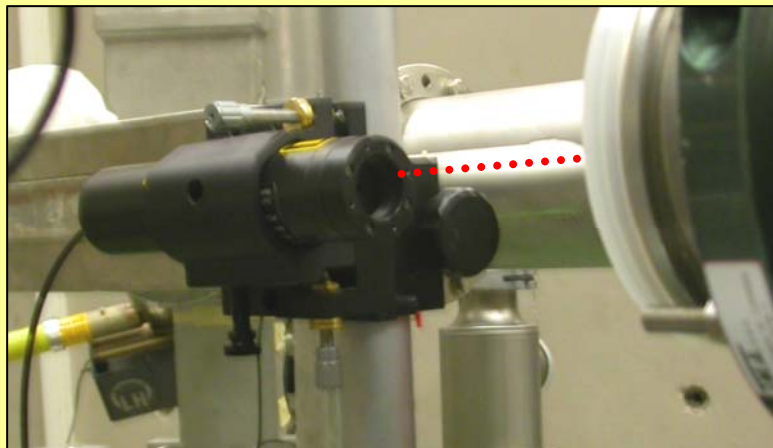
Tandem



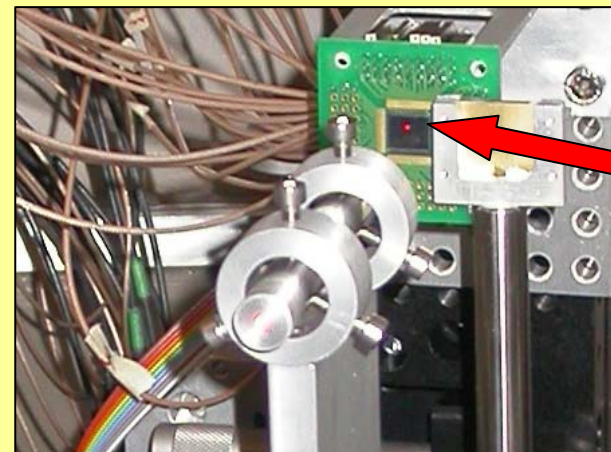
Allineamento Ottico del Sistema



Il Laser simula il fascio di particelle

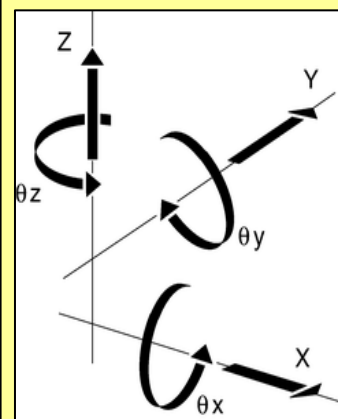
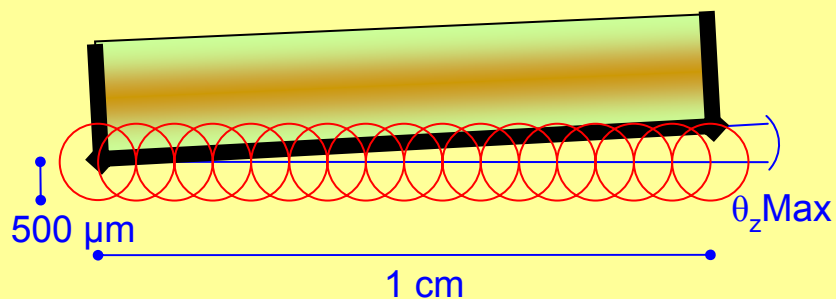


**Collimazione in 3 fasi:
3 mm, 1 mm, 100 μm**



**Spot
Laser**

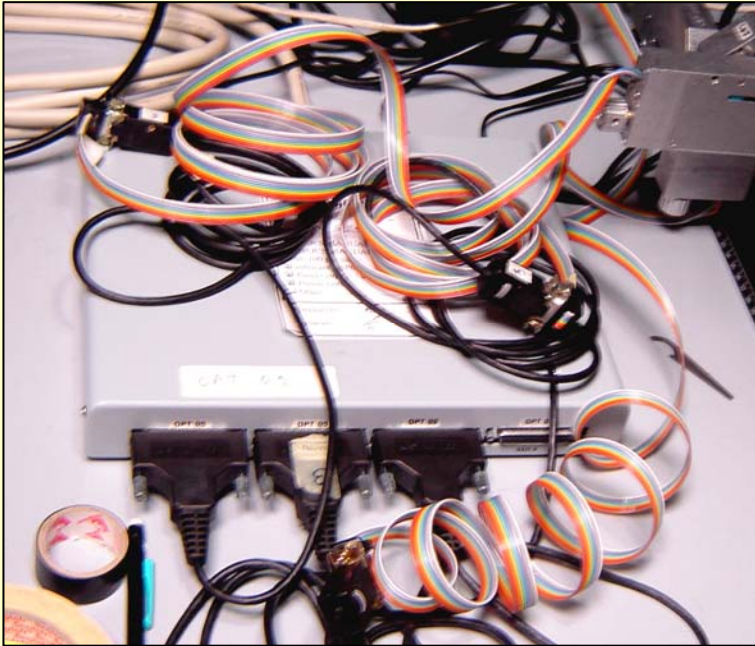
Errore max di preallineamento < 3°



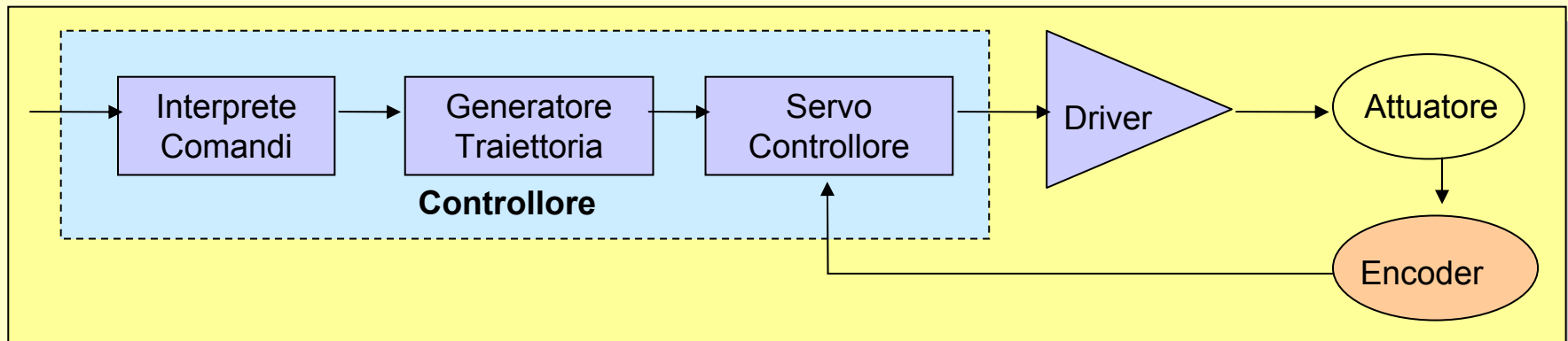
**6 gradi di libertà
Il sistema permette
di gestirne 3 da remoto**



Controllore Newport ESP6000

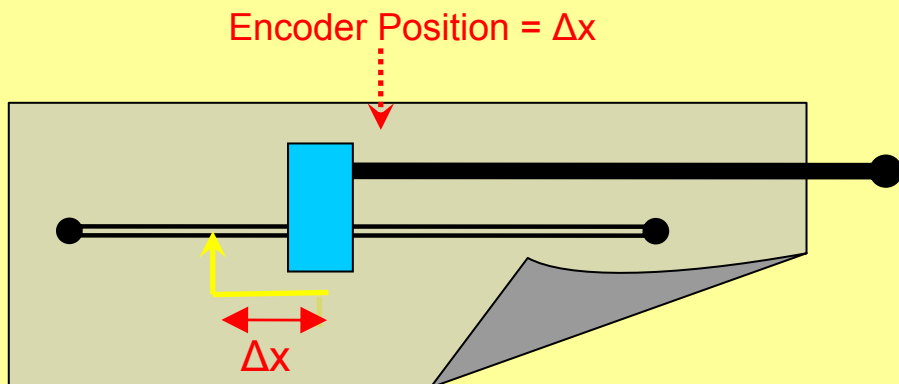


- 4 moduli DC per la gestione di 4 attuatori indipendenti
- Possibilità di scrivere applicazioni software personalizzate
- Controllore PID con Feed Forward
- Programmabile in LabVIEW

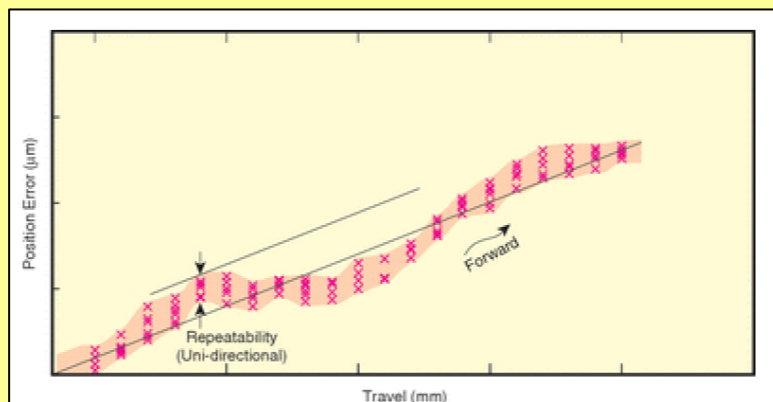




Attuatori Lineari Newport 850-G

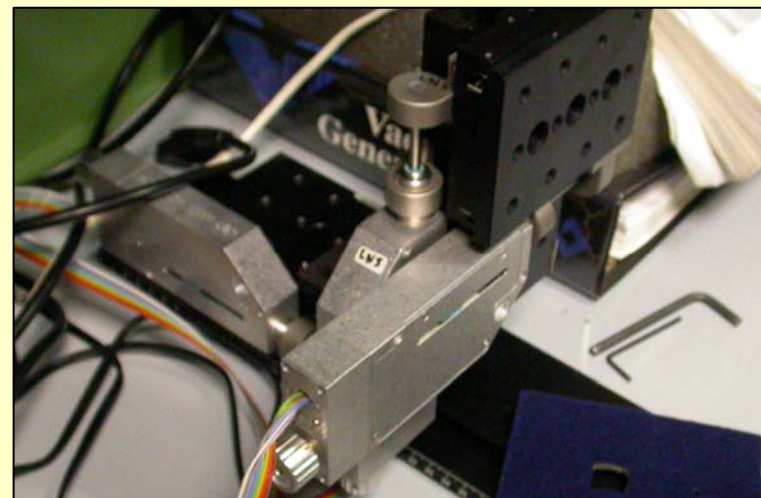


Errore Istantaneo



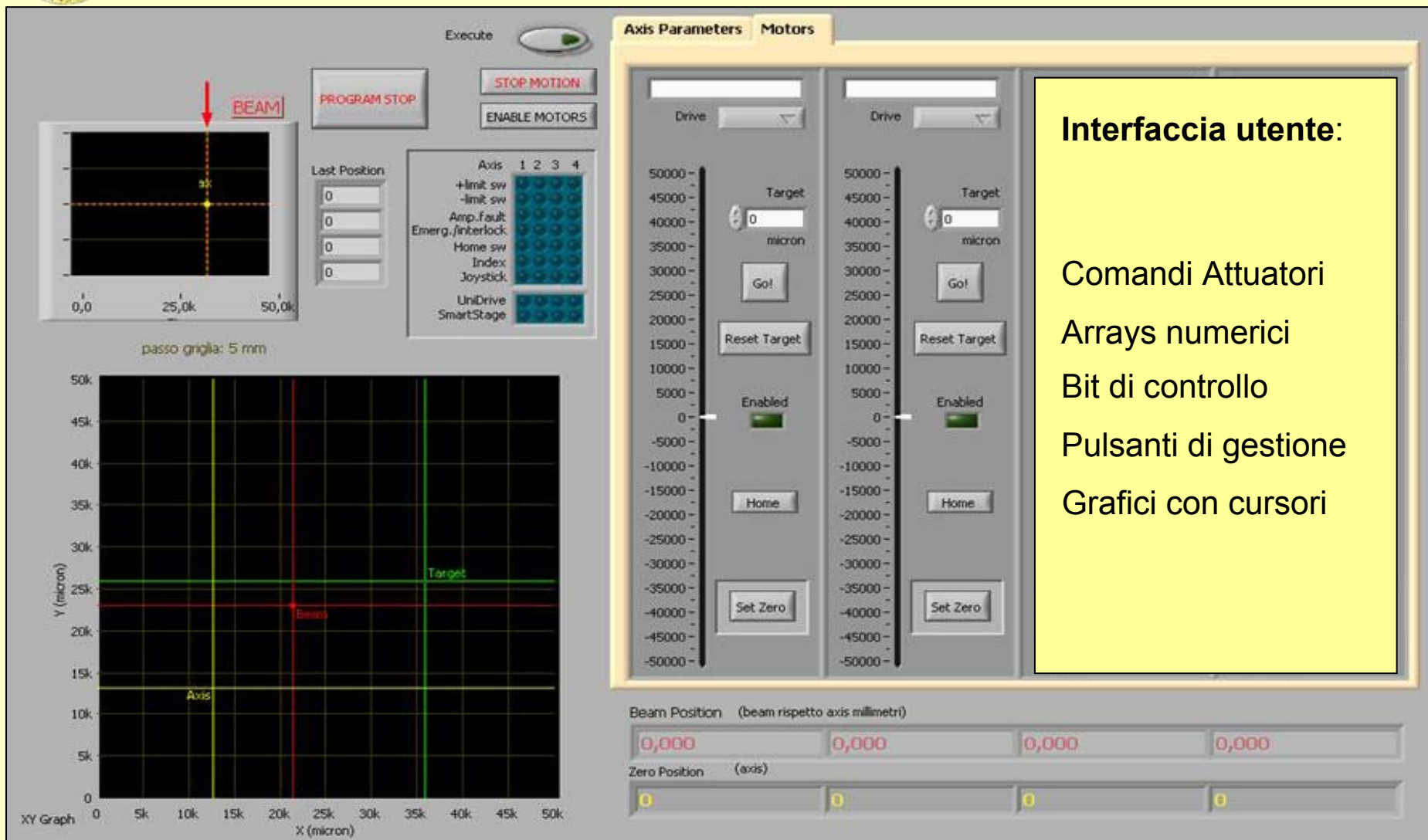
Risoluzione Encoder	0.05 μm
Velocità Massima	500 $\mu\text{m/s}$
Isteresi	< 20 μm
Accuratezza	< 0.1 %

Piastre e micro-attuatori in configurazione X-Y-Z





Software Sviluppato: LabVIEW

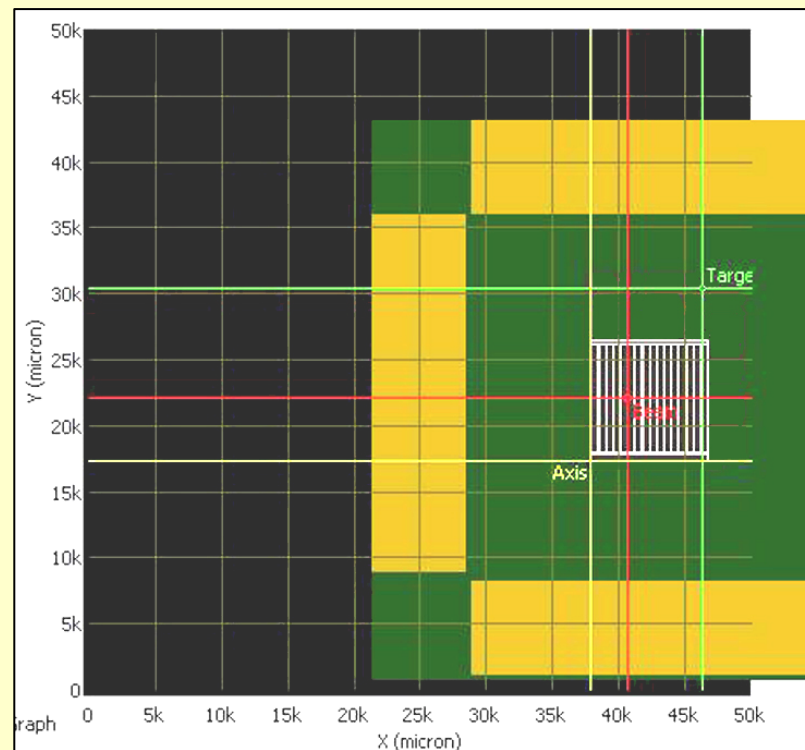
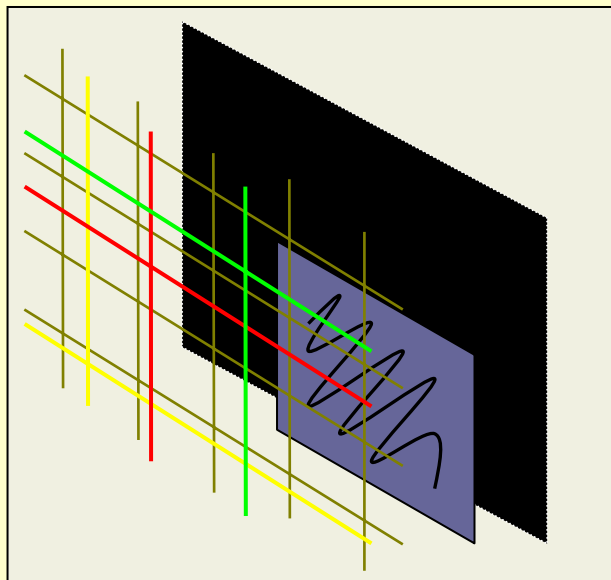




Simulazione grafica del moto

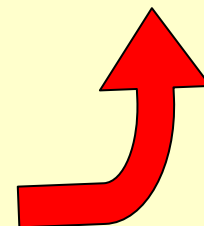


**Struttura grafico
a strati sovrapposti**



Cursori dinamici

Beam	Actual Position	Rosso
Target	Zero Position + Last Position + Target	Verde
Axis	Zero Position	Giallo





Run Sperimentale

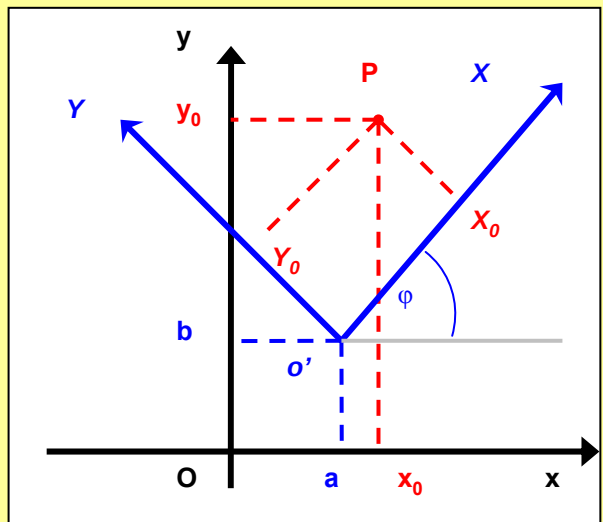


Errore di allineamento misurato trascurabile

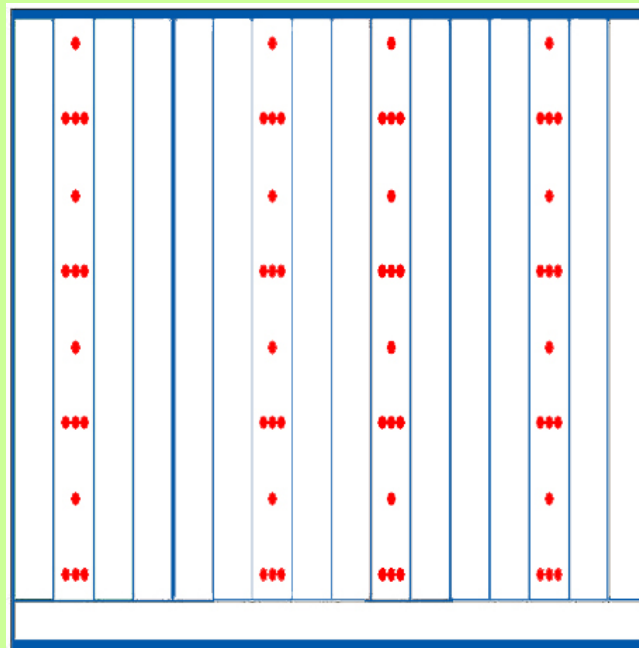
Deviazione angolare $\approx 0.2^\circ$

**Errore di allineamento rispetto alla situazione precedente:
39 μm su X, 12 μm su Y**

Deviazione angolare $\approx 0.6^\circ$

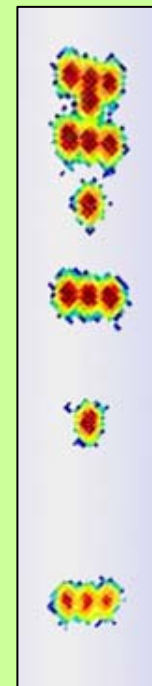


Posizioni di irraggiamento impostate



1 cm

Risultato sperimentale

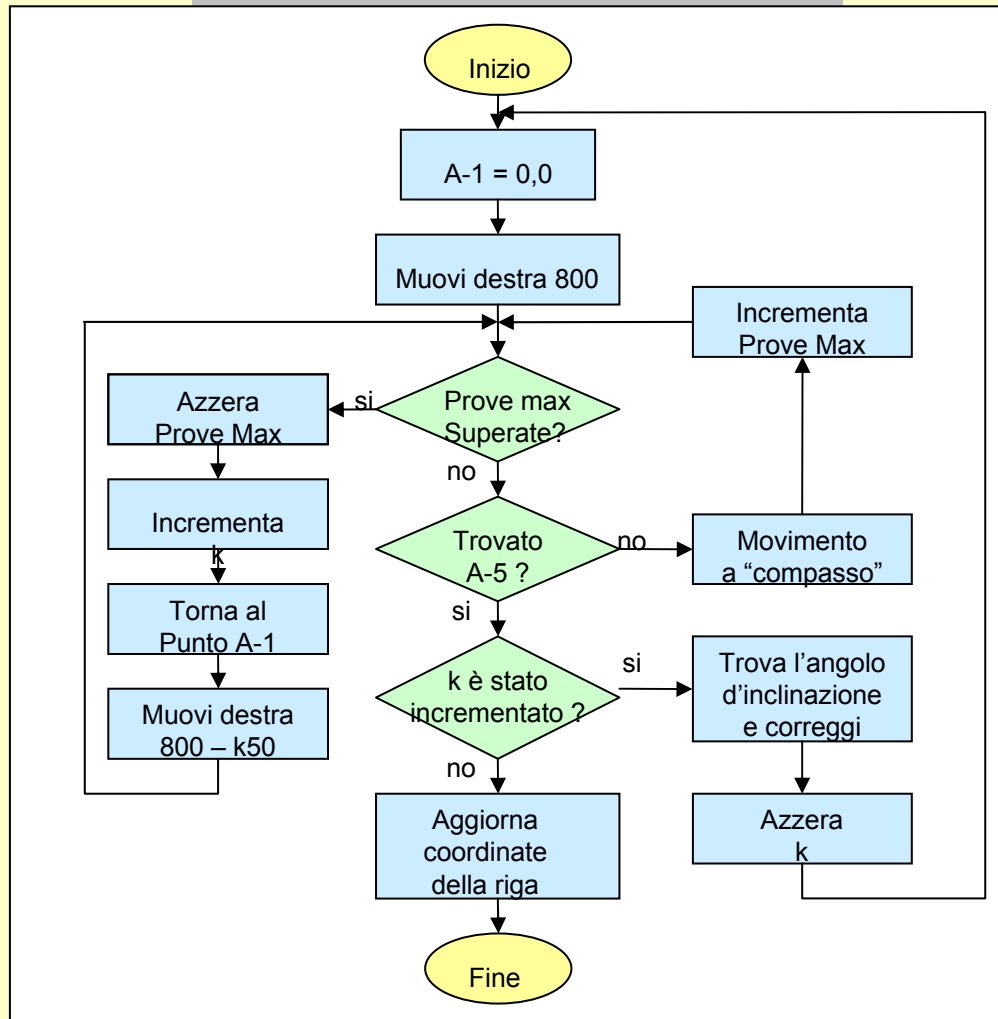




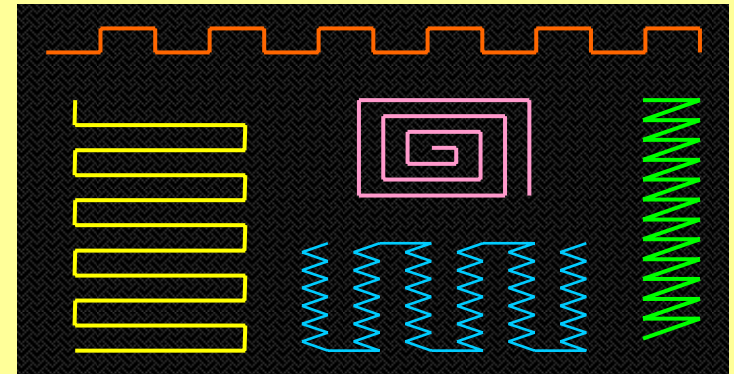
Sviluppi Futuri



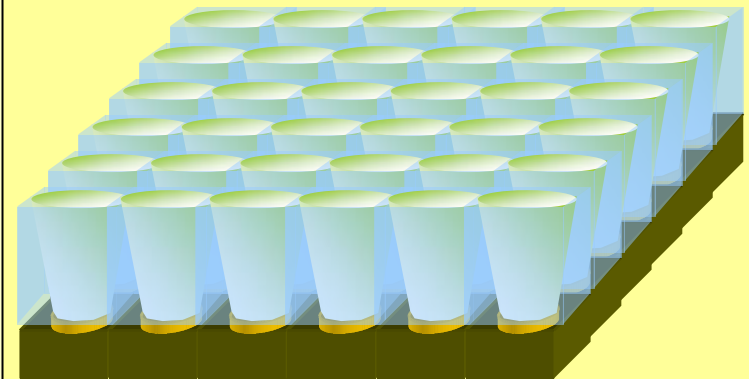
Algoritmo di allineamento



Moto combinato su più assi



Produzione di micro-coni di Winston concentratori di luce per accoppiamenti ottici





Ringraziamenti



- **Prof. Ing. Michele Malgeri**

*Dipartimento di Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni
Università degli Studi di Catania*

- **Dott. Paolo Finocchiaro**
- **Dott. Luigi Cosentino**

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud

Grazie per la cortese attenzione