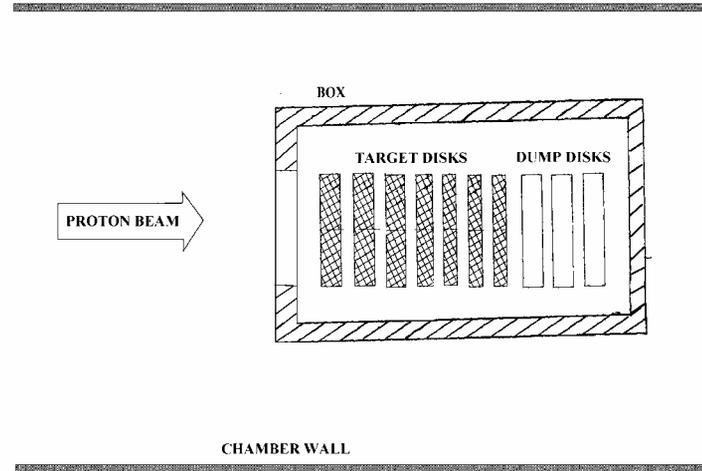


Primo Meeting Target Sottile SPES
Laboratori INFN di Legnaro, 24 gennaio 2006

ANALISI TERMICA DEL TARGET SOTTILE

Silvio Cevolani
ENEA-FIS-NUC, Bologna

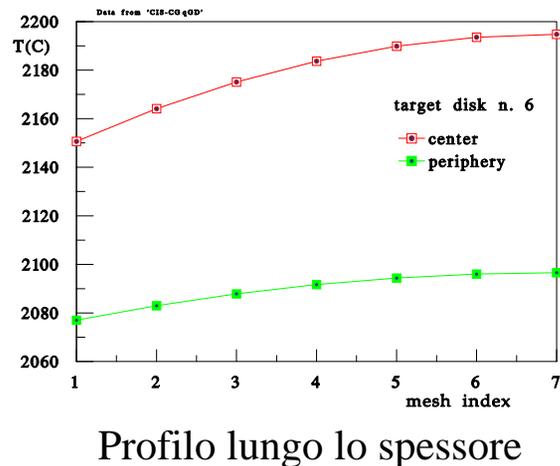
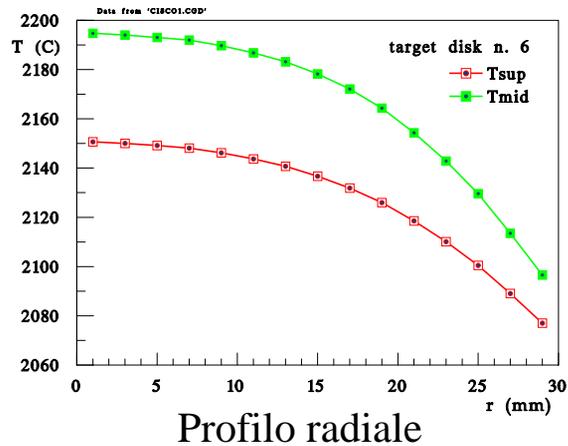
SCHEMA DEL TARGET PER L'ANALISI TERMICA



1. La sorgente del sistema è costituita dalla deposizione di potenza:
 1. Nei dischi target (per interazione fascio-materia e fissione)
 2. Nei dischi dump (per interazione fascio-materia)
 3. Nella scatola (BOX) per interazione fascio-materia ed eventuale sorgente indipendente
2. Il pozzo di calore dell'intero sistema è costituito dalla parete della camera (CHAMBER WALL)
3. La trasmissione di calore avviene solo per irraggiamento:
 1. Da ogni disco verso la scatola e i dischi adiacenti
 2. Dalla scatola verso i dischi, la scatola stessa e le pareti della camera
4. La scatola deve essere mantenuta ad una temperatura di circa 2000 °C

ANALISI DEI DISCHI

Risultati:



Conclusioni:

- La temperatura di fusione non viene raggiunta né nei dischi target né in quelli dump con un ragionevole margine.
- I gradienti sono relativamente modesti, circa 100 °C in direzione radiale, circa 50 °C in direzione dello spessore.
- I risultati ottenuti ed una serie di calcoli parametrici mostrano come sia possibile diminuire il raggio dei dischi.

ANALISI DELLA SCATOLA

RISULTATI:

- Potenza trasmessa alla scatola dai dischi e dal fascio: $\approx 8 \text{ KW}$
- Potenza trasmessa dalla scatola a $2000 \text{ }^\circ\text{C}$ alla parete della camera: $\approx 70 \text{ KW}$
- **Potenza aggiuntiva** che è necessario fornire alla scatola per mantenerla a 2000°C : $\approx 62 \text{ KW}$

CONCLUSIONI:

- Valutazioni preliminari mostrano che la fornitura della potenza aggiuntiva ad una scatola di grafite per semplice effetto Joule non appare problematica.
- L'adozione di un sistema di riscaldamento della scatola indipendente dal fascio è inoltre considerato positivo (se non necessario) ai fini di una miglior regolazione del sistema, in particolare durante l'avviamento.
- Si è comunque verificato che mediante l'impiego di semplici schermi termici è possibile ridurre a piacere la potenza aggiuntiva.

PROCEDURA DI CALCOLO

Si impiegano due step indipendenti, entrambi in riferimento a stato stazionario:

- Si analizza il sistema costituito dai dischi (target e dump) e dalla scatola.
La sorgente è costituita dalla deposizione di potenza nei dischi (target e dump).
Il pozzo di calore è rappresentato dalla scatola.
Condizioni al contorno sono la simmetria (flusso nullo) al centro dei dischi e la temperatura costante della scatola (2000 °C).
Il risultato è la distribuzione di temperatura nei dischi (target e dump).
- Si analizza il sistema costituito dalla scatola e dalla parete della camera.
La sorgente è costituita da due termini:
 1. deposizione nella scatola per l'interazione diretta fra il fascio e la scatola stessa
 2. potenza depositata nei dischi, integralmente trasmessa alla scatola in stato stazionario.Il pozzo di calore è costituito dalla parete della camera
Come condizioni al contorno si assumono le temperature costanti sulla scatola (2000 °C) e sulla parete della camera (temperatura ambiente, al momento arbitrariamente posta a 50 °C).
Il risultato è costituito dalla potenza trasmessa dalla scatola alla parete della camera, ovvero dalla potenza necessaria a mantenere la scatola alla temperatura imposta di 2000°C.