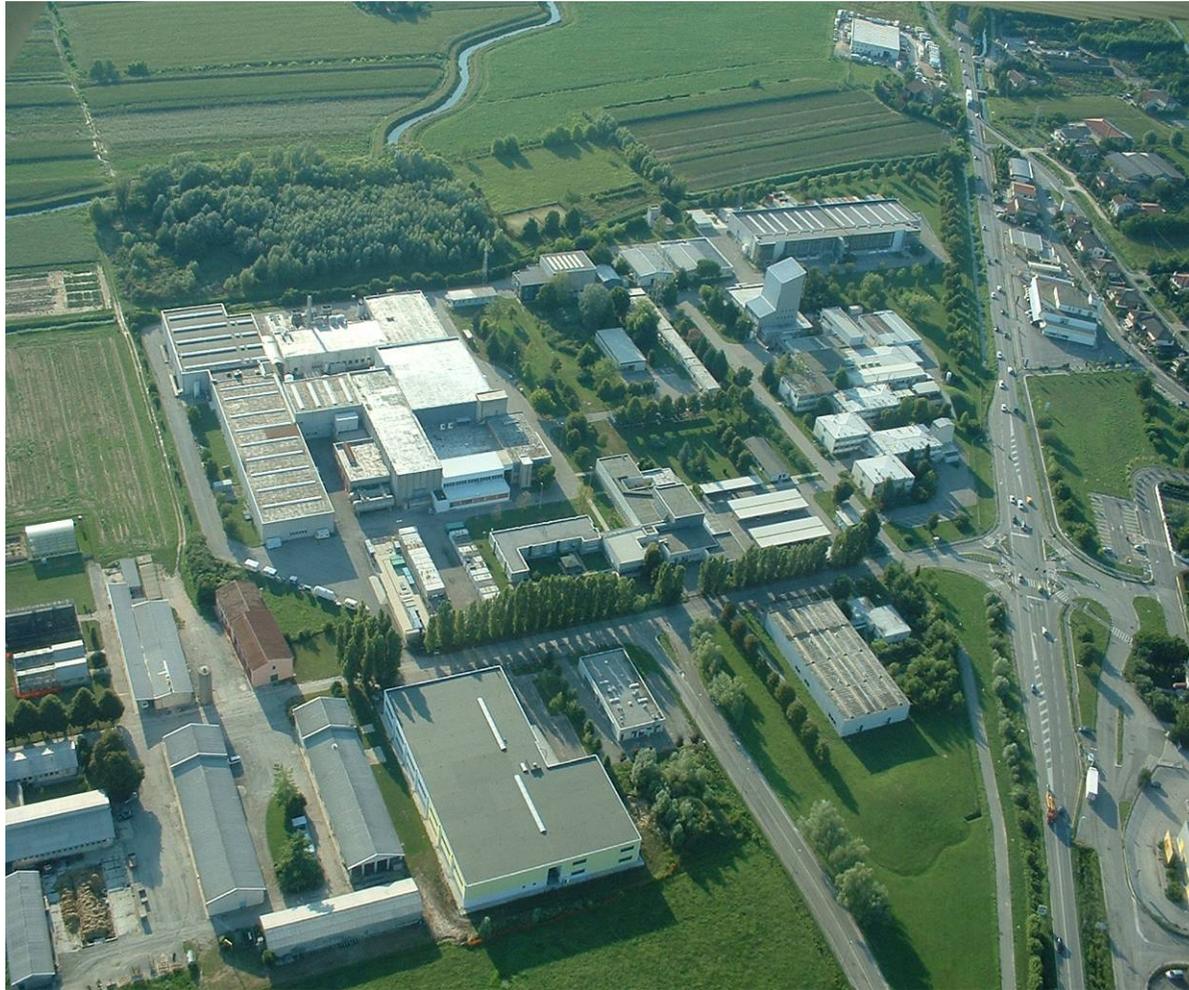


# ROADMAP AT LNL



# Prima una domanda :

che si vuole fare della **Fisica Nucleare in ITALIA** ?

Spostiamo **tutta** la sperimentazione a **GANIL** o al **GSI** o al **CERN** ?

Il **SUD** può trovare un suo spazio, ma è **sufficiente** ?

**E LEGNARO?**

# Di cosa disponiamo a Legnaro ?

- Di una vasta **AREA**
- Di una nuova **SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**
- Di tutte le opere di **URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

Tutto approvato, finanziato e in corso di realizzazione.

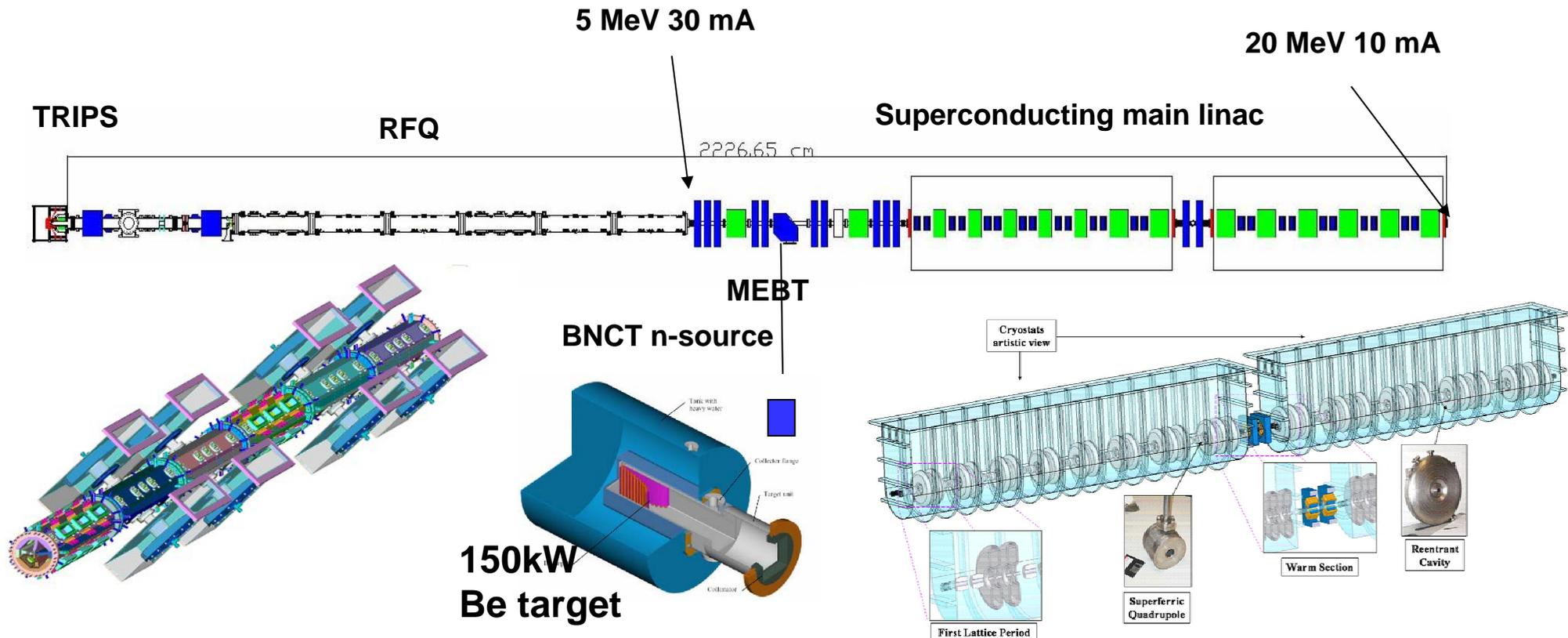
Inoltre

# INOLTRE IL LABORATORIO DISPONE DI:

- Il sistema di accelerazione **PIAVE-ALPI**, ottimo come **post-acceleratore di SPES**
- La **sorgente** di SPES, fornita da LNS
- Un **RFQ** in costruzione
- Il sistema di **RADIOFREQUENZA**, fornito dal CERN
- Il **convertitore per la BNCT** funzionante a livello di prototipo
- SPES è supposto essere finanziato fino a 20 MeV**, gli impegni con medici e biologi per la BNCT possono essere soddisfatti.

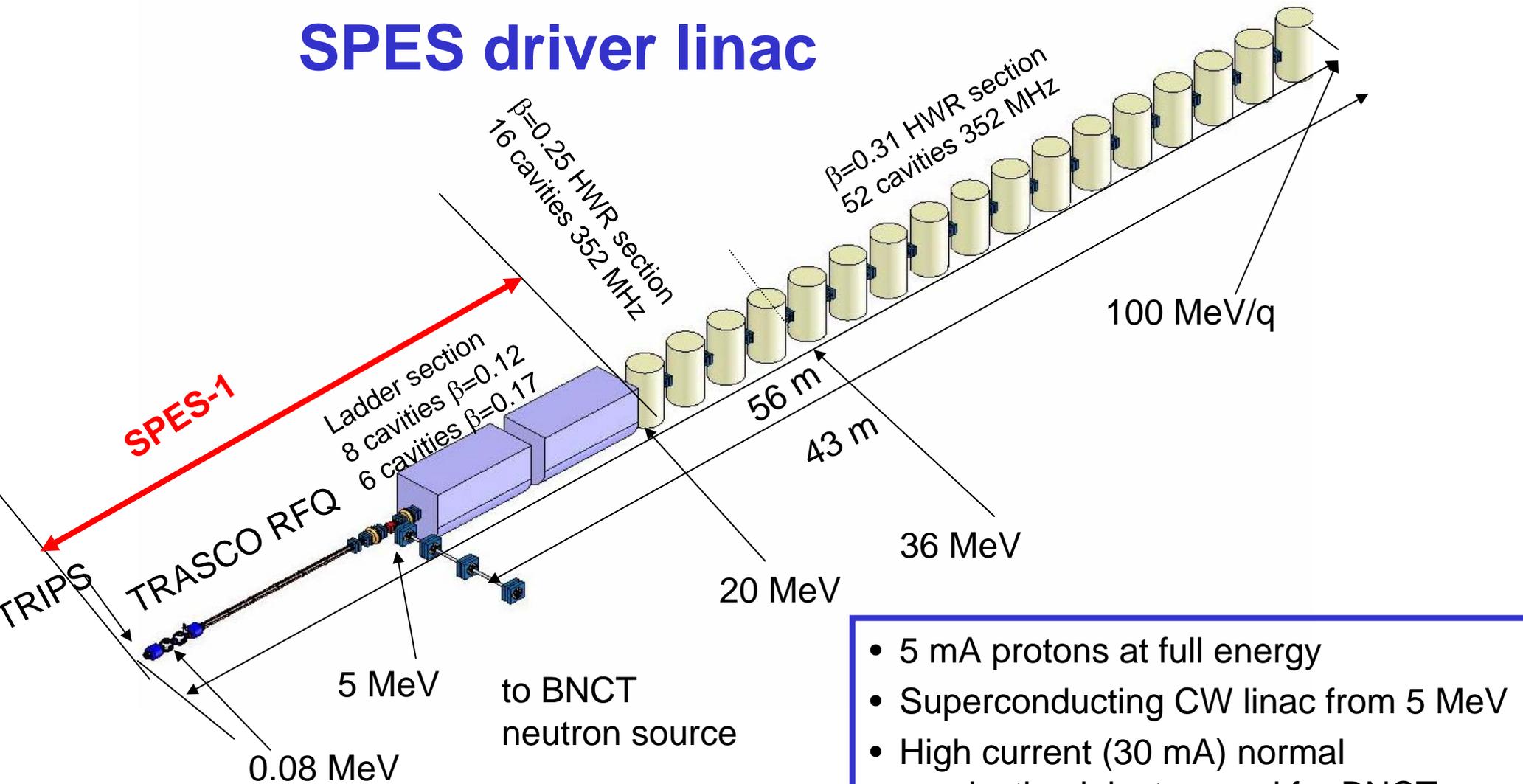
# SPES-1 :

1. Realization of the 5 MeV 30 mA p injector (based on TRASCO technology)
2. Development and construction of the thermal neutron facility ( $10^9 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  using 30 mA 5 MeV) for BNCT (Boron Neutron Capture Therapy)
3. Development and construction of the superconducting p linac, for a maximum current of 10 mA, up to 20 MeV
4. Further development of the R&D program on RIB production targets



- Cosa prevedere per la **ROAD-MAP** ?
- Perseguire l'obiettivo dei **FASCI RADIOATTIVI** ?
- 
- Come ?

# SPES driver linac



- 5 mA protons at full energy
- Superconducting CW linac from 5 MeV
- High current (30 mA) normal conducting injector used for BNCT
- Design corresponding to the first part of EURISOL driver
- Possible upgrade to deuterons

# Summary of costs

in M€	p and d	p and d	p
	100 MeV	40 MeV	100 MeV
linac b=.25 section (20-40 MeV)	4,34	4,34	4,34
linac b=.31 section (40-100 MeV)	15,3		15,3
deuteron injector (up to 6.5 MeV/u)	12,2	12,2	
Target section	14,1	14,1	14,1
Post accelerator	14,8	14,8	14,8
Infrastructures	15,6	15,6	15,6
transport lines including separator	4,3	4,3	4,3
Control	3	3	3
total	83,64	68,34	71,44
with tax and contingency	110	90	94

Il costo per portare **SPES a 40 MeV** è di 5 ML€.

Il prototipo di cavità da usare è già stato realizzato.

Cosa si può fare con 40 MeV di protoni ?

Poco su target massiccio, su cui si è fatta molta sperimentazione che tornerà utile in questo momento per GANIL.

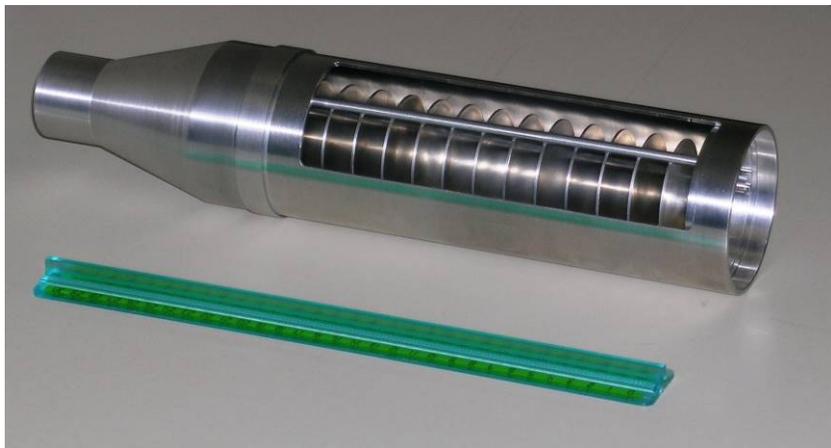
E' in atto una sperimentazione per usare un **target sottile di Uranio**, a pastiglie sottili, in grado di produrre **1-5x10<sup>12</sup> fissioni al secondo al massimo**, ma è già qualcosa di significativo non lontano dal primo obiettivo di GANIL

Cosa si fa con 10 exp 12 fissioni al secondo ? Ci si allinea a **Oak-Ridge** e a **ISOLDE** con intensità 5-10 volte maggiore.

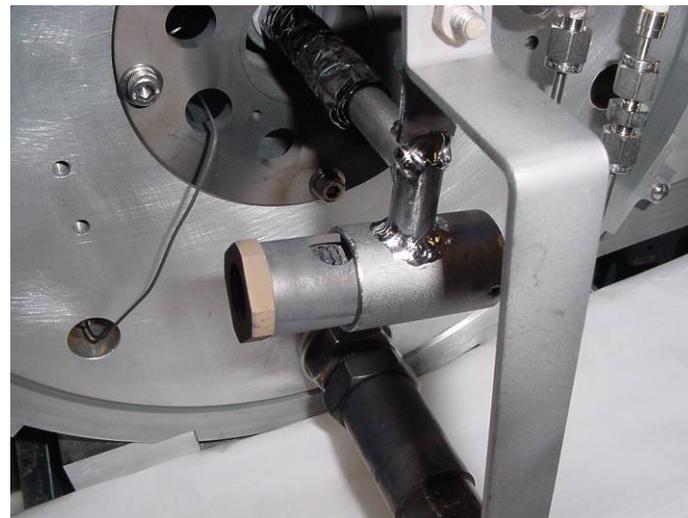
Per fare della **sperimentazione** si deve attrezzare la zona Target, costruire uno spettrometro e portare i fasci ad ALPI. Quanto costa ?

**Almeno 14 ML per la zona Target ed altri 5 ML per lo spettrometro e le linee.**

# Production of n-reach isotopes by fission of $^{238}\text{U}$



Al model of the LNL multi-disk direct target

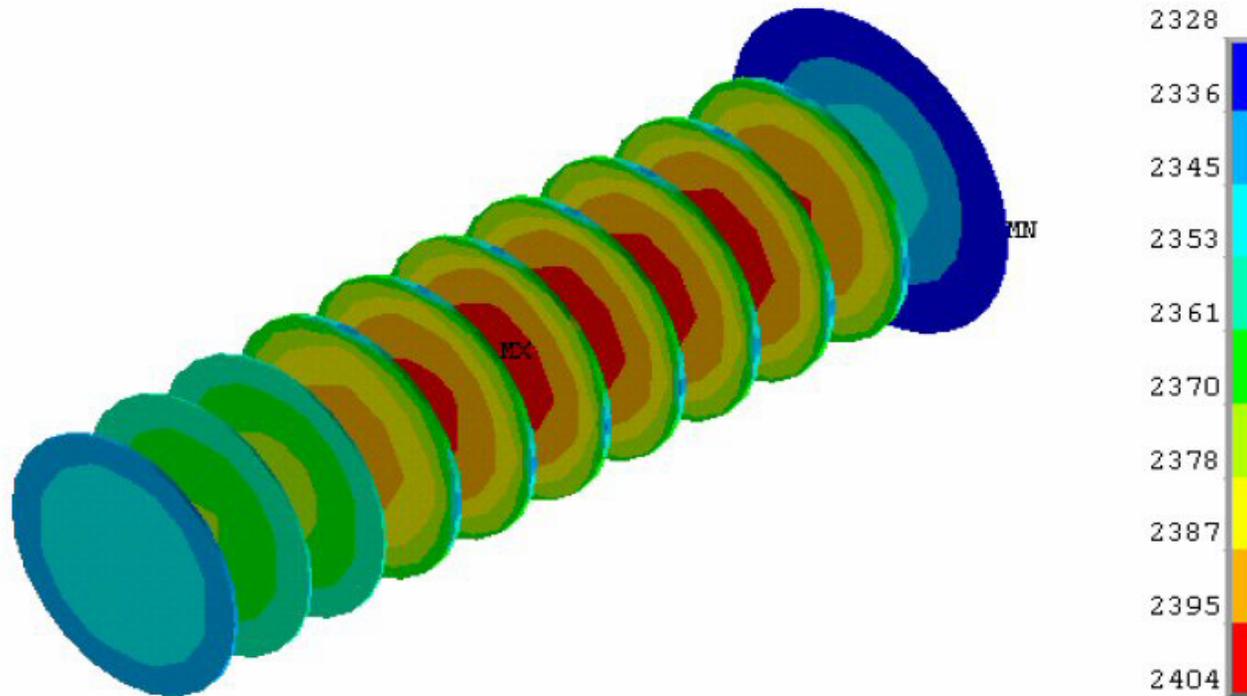


Both about 100 W/g

- 50 days of operation with  $T > 2100$  C
- 1200 hours of 10-12  $\mu\text{A}$  of 42 MeV protons
  - 400 W deposited in target
  - power density is 113 W/cc (97 W/g)
- More than 120 different radioactive beams extracted

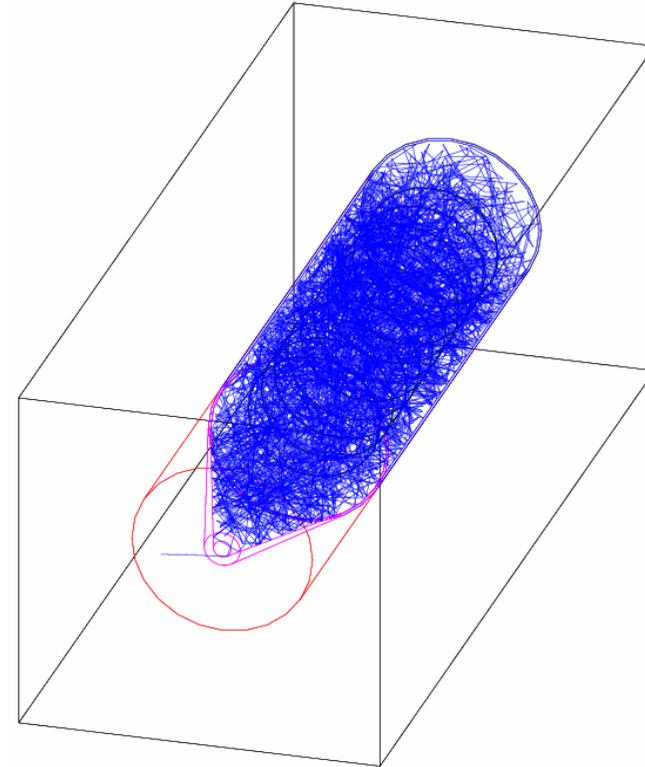
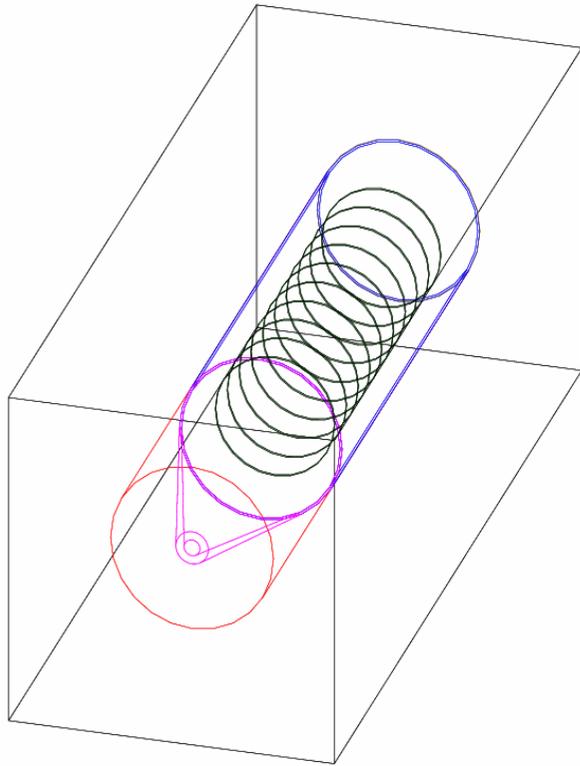
# Thermal Calculation :

(Ansys code: from Univ. of Padova)



Preliminary calculation: starting Box Temperature 2000 °C

# Preliminary Calculation with Geant4



- Isotope considered:  $^{132}\text{Sn}$
- Effusion time without sticking: 0.2 s

# Thin Target Group

## INFN - Laboratori Nazionali di Legnaro:

A. Andrichetto, M. Barbui, M. Cinausero, J. Esposito,  
F. Gramegna, M. Lollo, G. Prete, V. Rizzi,  
S Carturan, M. Tonezzer

## Universita' di Padova:

P. Colombo, P. Di Bernardo, G. Meneghetti, P. Zanonato

## ENEA Bologna:

C. Antonucci, S. Cevolani, C. Petrovich

## CERN:

M. Santana Leitner

# R&D and construction schedule for the 40 MeV proton facility (direct target)

Accelerator and target prototypes	■	■	■					
Authorization to construction	■	■						
Facility Design	■	■	■					
Building Construction		■	■	■				
Installation and commissioning of SPES-1					■	■		
Installation and comm. of the 40 MeV linac extension						■		
Installation and comm of the target system					■	■	■	
Alpi preparation for post acceleration			■	■				
Installation of RIBs transfer lines and spectrom.						■	■	
commissioning with RIBs								■
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013

# QUESTO MI SEMBRA:

UN PROGRAMMA RAGIONEVOLE PER

INVESTIMENTI E IMPEGNO DI LAVORO,

PER IL TEMPO DELLA ROAD MAP E

CI SONO TUTTE LE PREMESSE PER PORTARSI

AD ALLINEARSI IN TEMPI RAGIONEVOLI

ALMENO A GANIL E CONTRIBUIRE ATTIVAMENTE

A EURISOL