



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

MULTI-GRAPH

Multilayer graphene with high thermal conductivity, radiation tolerance, and thickness uniformity

Proposta di progetto per la Call della CSN5 -Interdisciplinare

Responsabile nazionale: Daniela Calvo – INFN Torino

Istituti partecipanti :

INFN-LNS, INFN-Ge, INFN-Na, INFN-To

The project

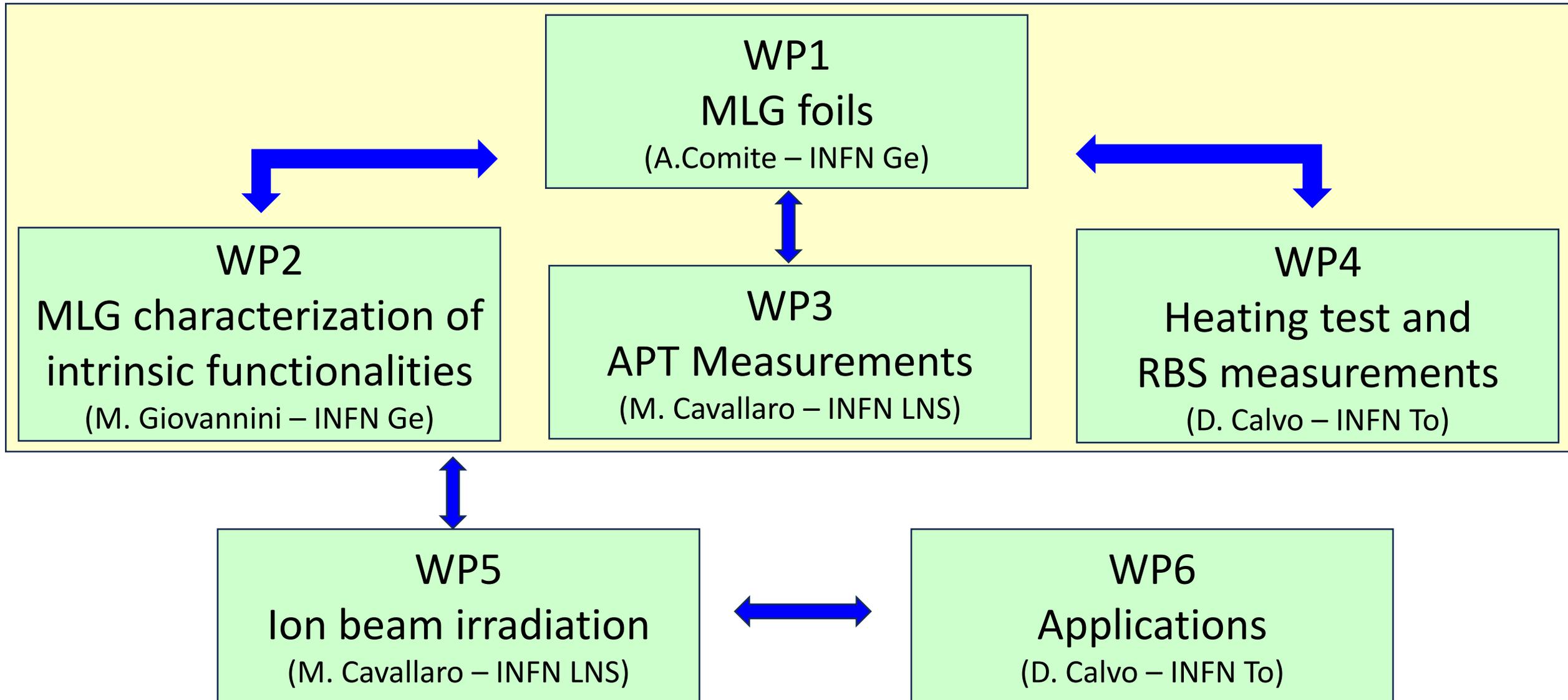
The proposal is part of the graphene production and application line, whose potential has been recognized for several decades across various fields

Unlike applications based on a single layer of graphene or units in lower quantities, this project focuses on multilayer graphene (MLG) consisting of approximately a thousand layers of graphene

The project aims to produce multilayer graphene (MLG) foils with a thickness uniformity of less than 2%, a surface area at least 4 cm² or more depending on the application, a thermal conductivity in the order of 1500-2000 W/(m K), and a limited impurities contamination (< 5%)

Applications

Work packages



MLG foils production

FILTRATION PROCESS

Precursors: e-graphene suspensions

Techniques:

- Pressure
- Post-annealing



REDUCTION PROCESS

Precursors: GO dispersions

Techniques:

Different reducing agents
Post-filtration



CARBONIZATION PROCESS @ 700-1000°C

+

GRAPHITIZATION PROCESS @ 2500-3000°C

Precursors: polymeric films



Applications

TARGET Sn + MLG
(D. Carbone – INFN LNS)

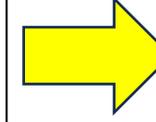
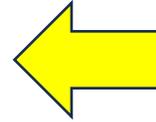
**ELECTRONIC SETUP for
COOLING TEST**
(P. De Remigis– INFN To)

**Tecnologi e
tecnici -
Torino**

WP4

MLG MEMBRANES
(A. Comite – INFN Ge)

ION IMPLANTATION
(F. Picollo – U and INFN To)



MOTIVAZIONI e RICHIESTE

Il **sistema di Heating** e' un sistema per riscaldare i campioni di MLG, portati a temperatura criogenica, con infrarossi provenienti da un diodo laser ad alta potenza.

Il test di heating e' importante per avere informazioni sulla conducibilita' termica dei fogli di MLG e sulla loro integrita'.

Si richiede un **sistema di acquisizione dei parametri** del diodo laser i quali variano continuamente a seguito del suo riscaldamento ed il loro controllo tramite retroazione sul relativo sistema di cooling e tensione di alimentazione. Il test di heating e' importante per avere informazioni sulla conducibilita' termica dei fogli di MLG e sulla loro integrita'.

Si richiedono alcuni **porta campioni**.

Il **sistema di test per il cooling di circuiti**, basato su MLG, prevede il foglio di grafene che agisce da ponte termico tra una sorgente di calore passiva e un heat sink, realizzato con un sistema di raffreddamento ad acqua o cella di Peltier. La temperatura della sorgente di calore verra' misurata con un misuratore analogico e/o digitale ed i valori verranno correlati con i parametri del sistema di raffreddamento. Il sistema deve avere un programma di controllo.

Si richiede la realizzazione di un **supporto adeguato** per il sistema e **l'assemblaggio con un sistema raffreddamento ad una linea**.

Per le **misure RBS** da effettuarsi a LNL, si richiede la realizzazione di **frames quadrati** per contenere i fogli di MLG (20 mm x 20 mm). Ed il **porta campioni** da sistemare nella camera IBA dell'AN2000.

P. De Remigis e' tra i partecipanti con il 20%, R. Wheadon e' tra i partecipanti con il 20%.

Si richiede una settimana di tecnico elettronico.

Si richiede 1 mese di tecnico meccanico (anche per supporto a beam test in laboratori esterni con setup di Torino)

Research group

Structures	Local manager	Reserchers	%
INFN-Genova	Mauro Giovannini	Reshma Babu	50
		Antonio Comite	50
		Mauro Giovannini	30
		Marco Ripani	10
INFN-LNS	Manuela Cavallaro	Clementina Agodi	25
		Francesco Cappuzzello	25
		Diana Carbone	25
		Manuela Cavallaro	30
INFN-Na	Dimitra Pierroutsakou	Dimitra Pierroutsakou	10
INFN-To	Daniela Calvo	Carlo De Benedictis	10
		Daniela Calvo	50
		Paolo De Remigis	20
		Paolo Olivero	20
		Federico Picollo	15
		Ettore Vittone	20
		Richard Wheadon	20