

Proposta di nuovo esperimento

COOLBEAM

Physics and Techniques of Charged Particle  
Manipulation at Low Energy

# Coolbeam

<b>Linea di ricerca</b>	Effetti di carica spaziale, manipolazione e raffreddamento di fasci di elettroni e ioni; sorgenti di particelle cariche.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Laboratorio ELTRAP di Fisica dei Plasmi, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano; Laboratori Nazionali di Legnaro.
<b>Acceleratore usato</b>	Facility ELTRAP (Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, INFN Sezione di Milano), ...
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Elettroni, corrente fino a 10 mA, energia fino a 20 keV, continuo od impulsato (5 ns); ioni, energia fino a 40 keV.
<b>Processo fisico studiato</b>	Effetti di carica spaziale, manipolazione e raffreddamento di fasci di elettroni e ioni; sorgenti di particelle cariche.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Facility ELTRAP (sistema ad ultra alto vuoto immerso in un campo magnetico, con lenti elettrostatiche modulari, CCD e PMT di rivelazione, sorgenti di elettroni continue e impulsive, sistema laser per lo scattering Thomson), ...
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Università degli Studi di Milano.
<b>Durata esperimento</b>	3 anni (2013-2015).
<b>Sezioni partecipanti</b>	Milano; Laboratori Nazionali di Legnaro.

# Work packages

WP1

Mi - INFN

Uni Mi

Plasma Physics  
ELTRAP lab

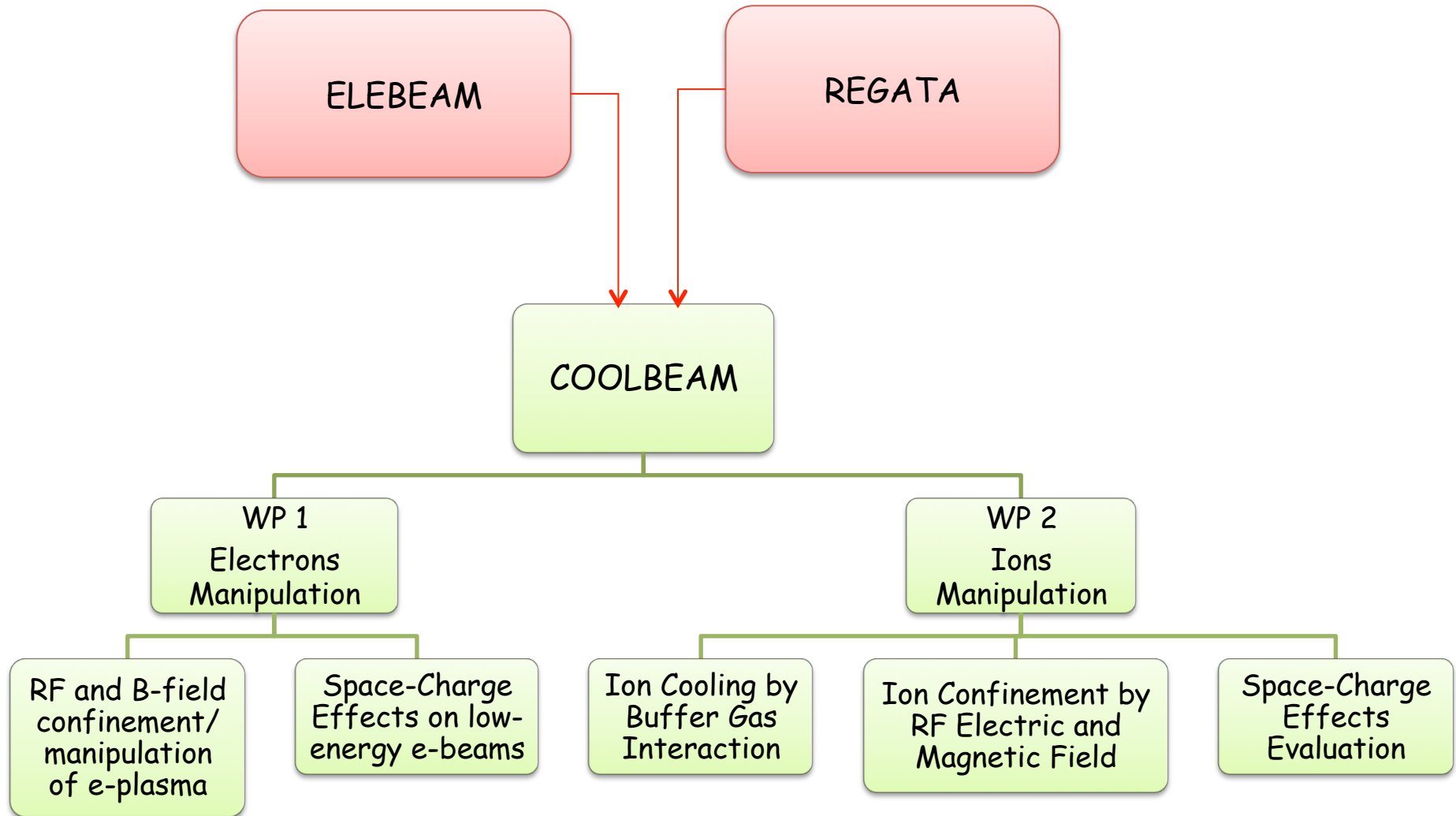
WP2

LNL - INFN

Accelerator  
Physics and  
Technology

SPES

# Synergy



## WP 1

Mi - INFN

Uni Mi

Plasma Physics  
ELTRAP lab

Background: scientific and technical know-how acquired during the experiments ELETRASP-ELTEST-ELEBEAM e NIO2BEAM (V-INFN, 2002-2012).

Linear traps for low-energy charged particle beams with transport or electromagnetic confinement (static E+B-fields +RF up to 30 MHz, under development in the GHz range) with continuous or pulsed injection and extraction (from thermionic or photemission sources).

## Possible deliverables

Improved conceptual design of a gas cooler (+ RF matching)  
[WP2]

Test of electrodes discharge with a gas and relevant ionization  
[WP2]

Study of the effect of an added B-field, with test at ELTRAP;  
test of the electrodes discharge [WP1+WP2]

Quadrupole/multipole sectored electrode structures and beam  
optical elements [WP1]

Increase of the B-field from 0.2 T to 1 T on limited regions with  
the insertion of electromagnets and/or permanent magnets [WP1]

Experiments with drift/clearing electrodes (to clarify the  
effect of the residual neutral plasma; possibly diagnostics with  
RF-compensated Langmuir probes) [WP1]

Development of simulation codes for traps (advanced ion trap  
concepts) [WP1+WP2]

## Coolbeam: WP 1

- Low energy electron confinement using electric and magnetic fields (also in the presence of heavy charged contaminants)
- Study of space-charge effects on the beam dynamics
- Design and development of electromagnetic traps for multispecies charged populations
- Theory/simulation of confinement, manipulation and control of multispecies charged beams and plasmas (development of PIC codes)
- Active manipulation of confined electrons
- RF electron or partially neutralized plasma generation (affecting the stability of the system)
- Cooling of electrons by means of a resistive load
- Design, prototyping and construction of advanced electrode structures for beam optics and plasma confinement (e.g. DC- and RF quadrupole electrodes)
- Charged particle sources (electrons, ions, charged dust grains)
- Applications: charged particle beam physics, confinement and cooling/heating of charged particles, low energy physics with charged particles or anti-particles (ALPHA@CERN, AEGIS@CERN).

## Preventivo 2013 WP Mi

I Anno	ITEM	k€
Inventariabile	sistema diffusione polveri, flange	8
Apparati	materiali magnetici per trappola, strutture di supporto	15
Consumo	polveri (3), minuteria elettrica (2), minuteria vuoto (2)	6
Licenze SW	codice Simion	3
Missioni Estero	collaborazioni, partecipazione conferenze	4
Missioni Interno	collaborazioni	2
Manutenzione	sistema raffreddamento magnete ELTRAP	2
	TOT	40



## Preventivo 2013 WP LNL

I Anno	ITEM	k€
Inventariabile		0
Costruzione Apparati	Costruzione Elettrodi RFQ e struttura di supporto meccanico+ camera vuoto RFQ (?)	10+5 (?)
Consumo	Materiale consumo laboratorio, gas He, materiale PEEK isolante per elettrodi	5
Calcolo	Agg. OPERA, Man. COMSOL	5
Missioni Estero	Collaborazioni, partecipazione conferenze	7
Missioni Interno	Collaborazioni, visite per costruzione apparati	3
Trasporto Attrezzature		0
	TOT	30+5(?)

## Anagrafica Coolbeam 2013

**MI**

Ricercatore	Qualifica	%
ROME' Massimiliano [RN]	RU Unimi	60
MAERO Giancarlo	Ass. Unimi	60
PAROLI Bruno	Ass. Unimi	50
IKRAM Muhammad	Dott. Unimi	50
POZZOLI Roberto	PO Unimi	0*
CAVALIERE Francesco	Tec. EP Unimi	20

\* associazione senior

**LNL**

Ricercatore	Qualifica	%
MAGGIORE Mario [RL]	Ric. INFN	40
CAVENAGO Marco	I Ric. INFN	30
PORCELLATO Anna Maria	I Tec. INFN	40
GALATA' Alessio	Tec. INFN	20
STARK Sergey	I Tec. INFN	20
RONCOLATO Carlo (?)	Tec. INFN	20