

## Early proposal for a new Sensor Lab

G.Collazuol, M.Mariotti

- Revised slides presented at early meeting 2020/1/15 including suggestions for
  - space allocation and
  - few useful tools to buy / develop
- Intended to be seed for alternative / additional proposals following our post-workshop discussions
- A plan of the research lines priorities within the EP and, as a consequence, of the purchases should be fixed soon...

# Nuovi laboratori per sviluppo sensori

- **Sviluppo rivelatori** di dimensioni piccole & intermedie
  - photo-sensors
  - opto-electro-mechanical sensors
  - semiconductor/solid state detectors (charged particles/neutrons)
  - gas & cryogenic detectors
- **Condivisione di expertise / Sinergie allargate in DFA**
- **Formazione** per studenti LT / AdvPhys Lab / LM / PhD
  - offerta chiara panoramica di attività → migliore scelta tesi
- **Infrastruttura** spendibile per valorizzazione progetti (eg ERC, ...)
- **Pool di**
  - **materiale** (riciclato e nuovo), eg:
    - meccanica / movimentazione
    - camere & minuteria gas / vuoto
    - low / high T ...
  - **strumenti di misura**
  - **sorgenti** di vario tipo

**Riunione preliminare per definire piano d'acquisto**  
→ segue riassunto

# Proposta per una facility in 4 parti

## (1) Facility per rivelatori veloci per imaging di particelle cariche

per sviluppo tracciatori e imaging 2D/3D (a proiezione) per particelle cariche basati su nuovi scintillatori, rivelatori a gas, rivelatori a semiconduttore

- Proposta costruzione di 2 “telescopi” per raggi cosmici
  - a) large area & sub mm resolution (puo` essere 2 TPC corte 20cm... T2K) O(m3)
  - b) small area & O(10 um) resolution (silicon pixel - ALPIDE)
- Acquisto laser impulsato ps per rivelatori ultraveloci per imaging particelle cariche e fotoni
  - testa NIR per silici
  - testa DUV per photo-rivelatori
  - testa 600nm per cannone elettronico (qui sotto)
- Acquisto parti per cannone elettronico per la generazione di impulsi O(ps) di elettroni / raggi-X
- Acquisto parti per generatore di neutroni impulsato per la generazione di impulsi O(ns) di neutroni

Nota: Questione radioprotezione (inclusa gestione sorgenti) e` ovviamente importante e di impatto anche sui costi... ma spero non limitera` le scelte ! E` chiaro che non e` possibile caratterizzare i sensori solo con cosmici o luce

# Proposta per una facility in 4 parti

## (2) Facility per **foto-sensori e rivelatori basati su emissione di luce**

- **Laser impulsato** di cui sopra con sistema di splitting e distribuzione luce
- **Banchi ottici per calibrazioni** (eg misura efficienze rivelazione)
- **Stanza buia** attrezzata per test foto-sensori di medie dimensioni
- Strumenti per **caratterizzazione ottica scintillatori / materiali fluorescenti**
- Strumenti per **caratterizzazione ottica fotocatodi / materiali secondary emitter**

# Proposta per una facility in 4 parti

## (3) Facility **criogenica**

→ Sistema criogenico (e camera climatica a parte) per testare e sviluppare

- sensori di **luce** / di **radiazione EM** (varie frequenze)
- sensori di **ionizzazione** (cryogenici)
- **elettronica** criogenica

Il sistema criogenico e` pensato per poter operare

- sia in prossimità dei telescopi
- sia associato ad un banco ottico per **opto-electro-mechanical sensors** e cavità ottiche

# Proposta per una facility in 4 parti

## (4) Camera pulita

la camera pulita esistente si inserisce nella visione del Laboratorio PE e gioca un ruolo importante in quanto **molte attrezzature sono già disponibili** (microbonding machine, strumentazione di di misurazione accurata 3d, sala bianca con filtri assoluti.... etc. )

Di fondamentale interesse è dare **"supporto"** per mantenere apparati e renderli disponibili come **risorsa \*comune\*** del DFA

# Additional Material

# Esempi di sviluppo rivelatori

Dalla mia (GC) limitata esperienza

→ gran parte dell'attività sperimentale (rivelatori in ambito INFN) sviluppata (per gli sviluppi locali) a LNL e non in DFA:

- (1) grazie a laboratori e ottima collaborazione con gruppo di F.Gramegna
- (2) grazie ai servizi sia INFN Padova sia INFN LNL
- (3) a LNL anche per facile accesso facilities

→ in qualche modo occasioni mancate di arricchimento per DFA

Ma ci sono sviluppi, ben più interessanti dei miei seguenti, che grazie ai Laboratori PE potrebbero essere svolte in DFA con suo beneficio

In enorme lista di possibili esempi ci sono:

- **rivelatori compatti** in ambito Astrofisica / Spazio / Astroparticle (molti gruppi attivi in INFN/DFA/INAF)
- rivelatori con **materiali innovativi** o di **utilizzo innovativo** (ampio spettro di sinergie in DFA)

# Modello per una “Facility” di PE (proposta)

- Core activity R&D
  - sensori
  - rivelatori innovativi di piccola / media dimensione
  - tabletop prototypes / proof of principles
- Costruzione/Riciclaggio rivelatori “standard”
  - ancillari per rivelatori innovativi
  - facility per calibrazione
- Offerta piu` ampia possibile di
  - sorgenti, metodi e strumenti di calibrazione
- Organizzazione per una funzionamento & condivisione ideale della facility
  - meeting/seminari regolari di Laboratorio
  - proposal per accesso facilities (tempi, spazi, attrezzature)
    - + controllo progressi sviluppo
  - budget dedicato DFA (eg dai DOR) & cofinanziamenti ...
  - acquisto materiale facilitato ...
  - interazione coordinata con gestione Servizi Meccanica ed Elettronica