

Highlight riunione CSN5
Firenze 25-29 sett

E.Conti, CdS 10/11/2017

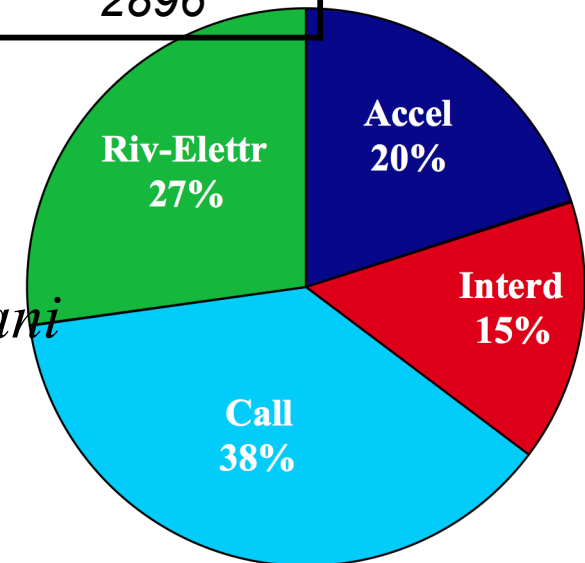
Agenda

- Discussione nuovi esperimenti in sottocommissioni:
rivelatori-elettronica-informatica
fisica interdisciplinare
acceleratori e tecnologie associate
- Audizione, discussione e decisione su nuove call
- Audizione status call
- Discussione finanziamenti sigle

richiesta finanziamenti sigle

	num. tot. sigle (inclusi grant giovani in essere)	di cui nuove	fondi richiesti (k€)
Rivelatori Elettronica Computing	39	14	2119
Acceleratori	15	2	1537
Interdiscipl.	23	6	1194
Call	11	6	2896

- Grand tot richieste: 88 sigle, 7.7 M€
- *a cui si devono aggiungere i 6 grant giovani*
- Budget tot: 5.4 M€



Call

- durata 3 anni
- budget fino a 1 M€
- si possono finanziare assegni di ricerca
- richiesta originalità ed innovazione
- argomento: call *aperta*
- valutazione con doppio step:
 - panel referee esterni
 - decisione finale della CSN5
- Call in essere:
 - MAGIX (start 2014, magneti supercond., coda)
 - AXIOMA (start 2016, dark matter) <== PD
 - COSINUS (start 2016, NaI double readout for dark matter)
 - SICILIA (start 2016, SiC)
 - MOVE_IT (start 2017, fisica medica/adroterapia)

Call 2017 (1)

- Pervenute 6 proposte: 2 area RIV.-ELETTR., 3 area INTERD., 1 area ACCEL.
 - **SIMP**
 - area rivelatori-elettronica
 - “The low-mass frontier of Dark Matter, the measurement of the neutrino mass, the search for new light bosons in laboratory experiments, all require detectors sensitive to excitations of meV or smaller. Faint and rare signals, such as those produced by vacuum photoemission or by an Axion in a magnetic field, could be efficiently detected only by a new class of sensors. The Project objective is the development of Single Microwave Photon (SIMP) sensors to strengthen INFN skills and technologies for facing these challenges.”
 - LNF, PI, TIFPA, + CNR + INRIM + FBK
 - Resp. Naz.: C. Gatti (LNF)
 - **TIMESPOT**
 - area rivelatori-elettronica
 - “The TIMESPOT project aims at the development and implementation of a complete integrated system for tracking having very high precision both in space (below 100 μm) and in time (below 100 ps) for every detection channel. The main use and scope of the system applies to high-energy physics experiments at high luminosity colliders, where high density tracking, both in space and time, will be a critical issue. Radiation hardness is an additional mandatory requirement.”
 - CA, FI, GE, **PD**, TIFPA, TO, + CNR + FBK + LENS
 - Resp. Naz.: A. Lai (CA)

Call 2017 (2)

– TERA

- area acceleratori
- “Terahertz radiation (0.3-20 THz, 1 THz = 4 meV = 300 μm), is the most important portion of the electromagnetic spectrum in terms of multi disciplinary use in basic science and technology, as defined by the European THz road map in 2017.

[...]

The aim of the TERA project is to build a synergic interdisciplinary collaboration among different INFN sections with the final goal to push forward a strong R&D activity on THz technology with particular regard to THz acceleration.

[...]

working package (WP1: High-Intensity THz source, WP2: Acceleration Beam Dynamics and Cavities, WP3: Detectors, and WP4: THz Optics and Devices),

[...]

- RM1, TO, NA, LNF, + CNR
- Resp. Naz.: S. Lupi (RM1)

Call 2017 (3)

– DDD

- area interdisciplinare
- “In several fields of science the amount of data has enormously increased. Very often different data management and analysis strategies have developed separately, lacking a unifying view although many problems share a common background.
The D3 project will **integrate expertise from Fundamental and Interdisciplinary Physics**, involving CSN I (CMS), CSN II (VIRGO), CNS IV (complex systems), CSN V (Neuroimaging), relying on the INFN abilities in hardware/middleware/software development and management (CNAF, ReCaS, Pisa Tier-2).
The project will require a focused effort on:
 - implementation/optimization/development/testing of Machine Learning (ML), Deep Learning (DL) and network-based algorithms;
 - exchange of know-how on algorithms, data access, and codification of common problems;
[...]
- BO, BA, CT, CA, PI, GE, + CNAF + INAF + altre
- Resp. Naz.: D. Remondini (BO)

Call 2017 (4)

– **FLAGS**

- area interdisciplinare
- “L'obiettivo di questo progetto è sviluppare un nuovo schema per misure di gradiente gravitazionale ad altissima sensibilità, combinando metodi avanzati dai campi dell'interferometria atomica e della metrologia di frequenze ottiche. Due sensori quantistici di gravità verranno collegati tramite un link in fibra ottica. La soppressione attiva del rumore di fase sul link ottico permetterà di effettuare una misura simultanea con i due sensori remoti rimuovendo la maggior parte del rumore di vibrazione come modo comune. Il metodo proposto è scalabile ad una rete con un numero arbitrario di sensori simultanei, in posizioni arbitrariamente distanti.”
- GE, FI, PI, RM3, + INGV + EGO
- Resp. Naz.: F. Sorrentino (GE)

– **TRAHND**

- area interdisciplinare
- “The radiative heat transfer (TRH) at the nanoscale is known to behave differently than the Stefan-Boltzmann's law. It depends on the separation between the bodies and their dielectric and geometric properties. For this reason, TRH between two nanostructures (NS) is expected to be tunable and, therefore, it might be minimized or maximized, depending on specific demands. [...] The objective of TRAHND is to study (theoretically and experimentally) the plasmon-induced anomalous TRH response, which occurs when different components of the NS are placed at nanoscale distances.”
- LNF, CS, RM2, TIFPA, + CNR + altre
- Resp. Naz.: S. Bellucci (LNF)

Giudizio panel esterno

- N. Randazzo (CT, chair), G. Bisogni (PI) , P. Cerello (TO), R. Ferrari (PV), G. Gemme (GE), V. Rigato (LNL), C. Rossi (CERN)
- giudizio non quantitativo + ranking:
 - A: TIMESPOT, TERA
 - B: DDD, SIMP, FLAGS
 - C: TRAHND
- tutte le call sopra soglia e molto interessanti
 - TRAHND lontata dalle tematiche principali di GR5 e INFN in generale;
 - SIMP centra spirito call, interesse per applicazioni fisica CSN2, ambiziosa (4 tecniche diverse), molto componenti esterne (CNR, INRIM, FBK) “da finanziare”;
 - FLAGS piu` che R&D sembra proporre misure di interesse fisica INGV (e CSN2);
 - DDD richiesta cospicua di hardware (calcolo); dubbi sul possibile sviluppo comune;
 - TERA proposta organica, importante sviluppo per acceleratori;
 - TIMESPOT progetto organico e definito con chiare finalita`, mette insieme vasta comunita` di GR1. Perplessita` su tecnologia diamante.

Esito finale

- Dopo discussione, CSN5 decide di finanziare solo TIMESPOT e TERA

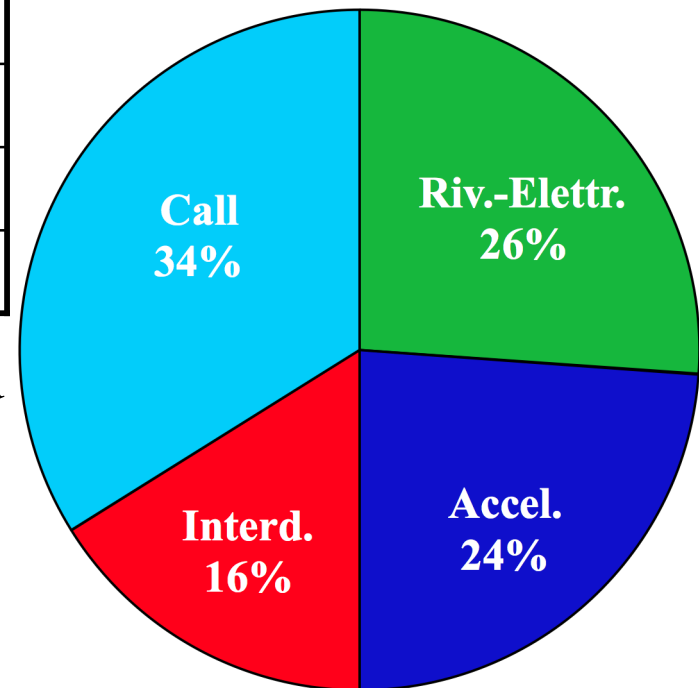
NB: in TIMESPOT é presente PD

Finanziamento sigle

- Finanziamento finale:

	nr. di sigle	assegnazioni (kEu)
Rivelatori Elettronica Computing	30	1081.5
Acceleratori	11	933
Interdiscipl.	19	676
Call	7	1404.5

tot 4095 kEu





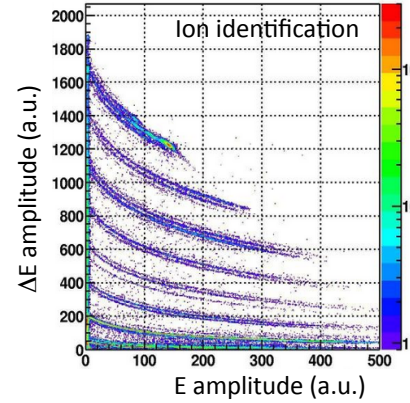
Silicon Carbide Detectors
 for **I**ntense **L**uminosity **I**nvestigations and **A**pplications
 Call GR V



SiC ΔE -E telescopes

- ✓ Active area **1 cm²**
- ✓ ΔE stage thickness **100 μ m**
- ✓ E stage thickness **500 μ m**

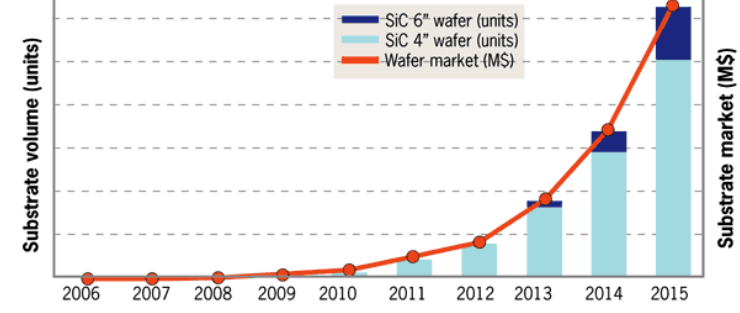
NUMEN



SICILIA Strategy



SiC substrate market in units and \$ for PV inverters



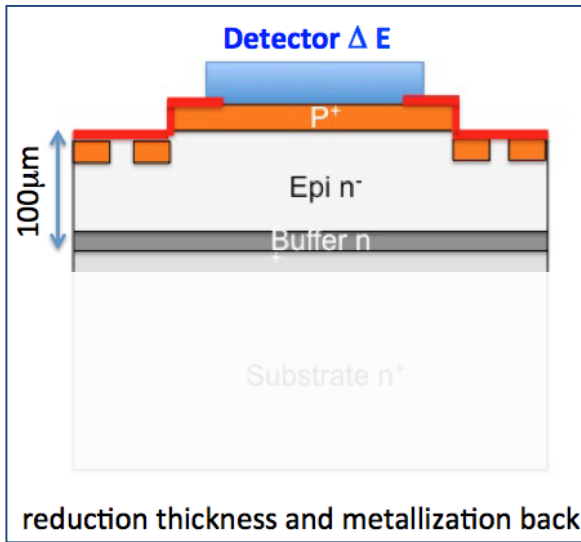
Epitaxial growth SiC: beyond the state of the art (small number of defects)





New Tecnology

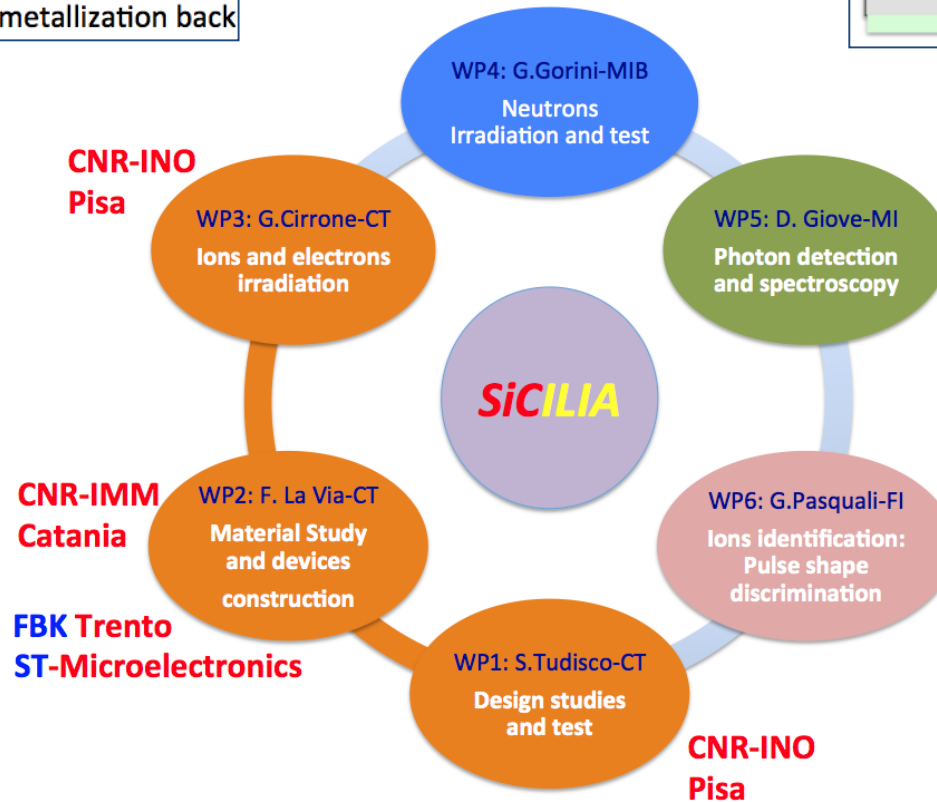
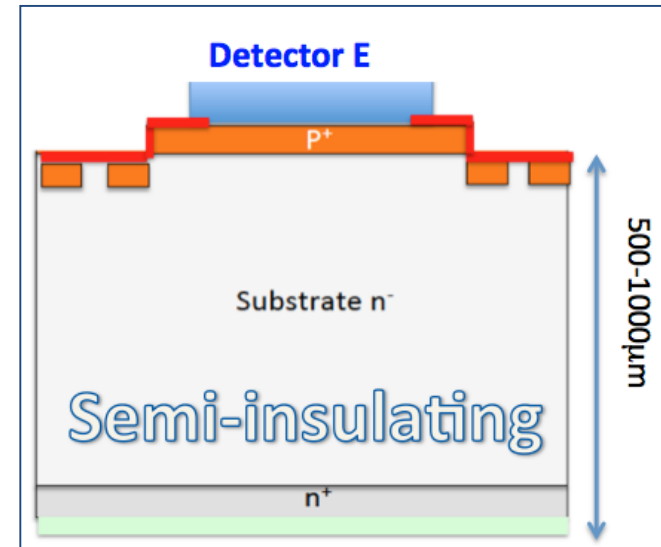


SiCILIA Strategy



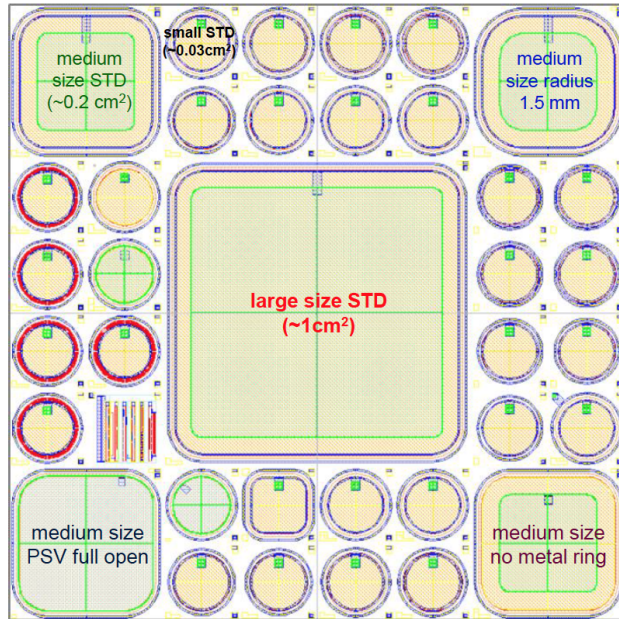
Schottky junctions =>  FONDAZIONE BRUNO KESSLER

p-n junctions =>  STMicroelectronics



Lotto di Pre-produzione su epi da 10 μ m

p-n diodes

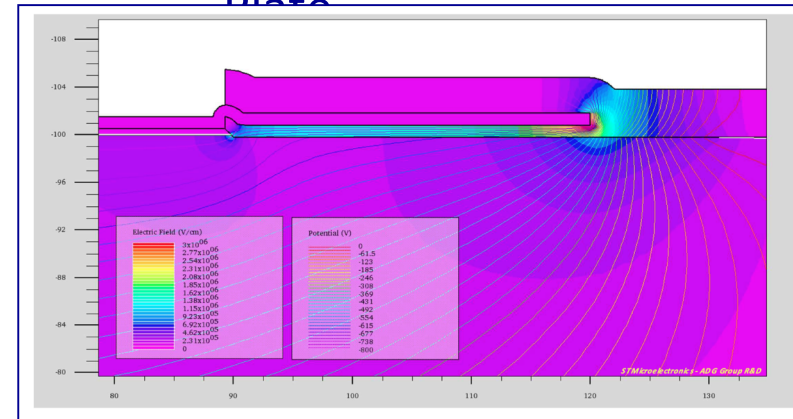


Single step layout view

10 fette 4"

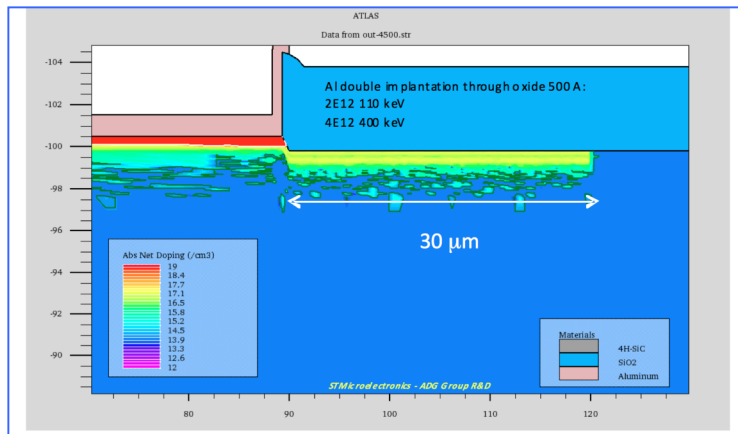
L'effetto delle cariche all'interfaccia con l'ossido sulla V_B

1. Struttura con Metal Field Plate

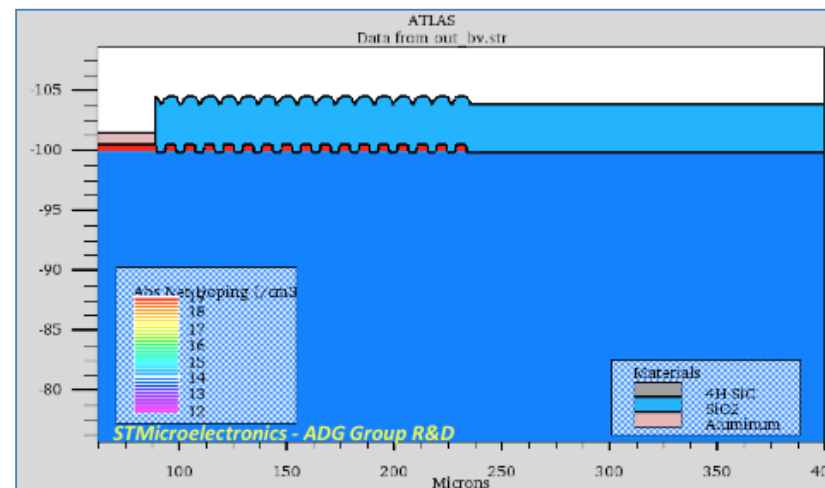


3. Struttura con 16 Ring floating ad alta dose

2. Struttura con JTE (p-implanted ring)

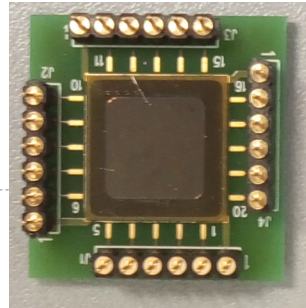
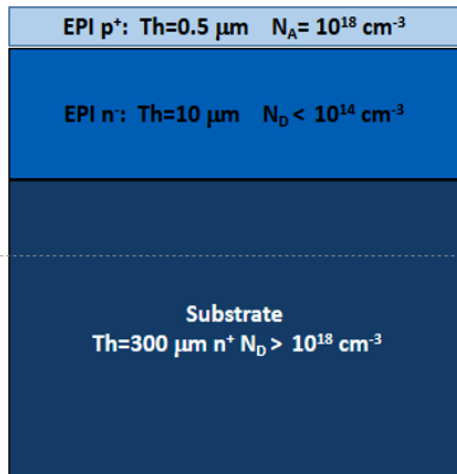


zona debolmente drogata



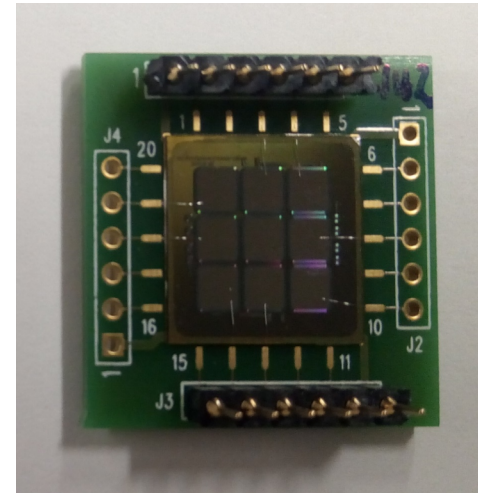
Nuovi prototipi dispositivi SiC-SiCILIA @IMM-CNR

Giugno 217

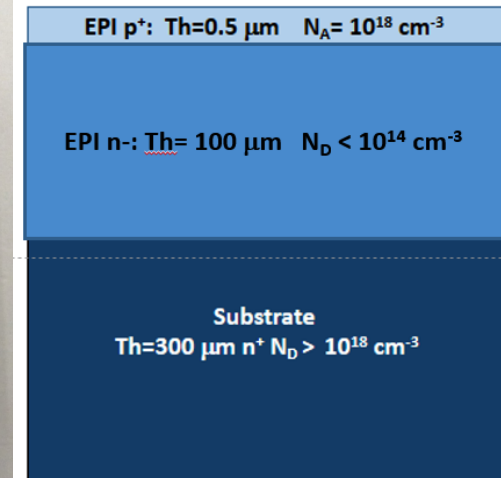


Rivelatore 10 μm, s.3
A = 1 cm²

p⁺: Th= 0.5μm $N_A = 10^{18} / \text{cm}^3$
n⁻: Th= 10μm $N_D < 10^{14} / \text{cm}^3$



Rivelatore 100 μm, s.3
n. 9 A = 0.3 x 0.3 cm²

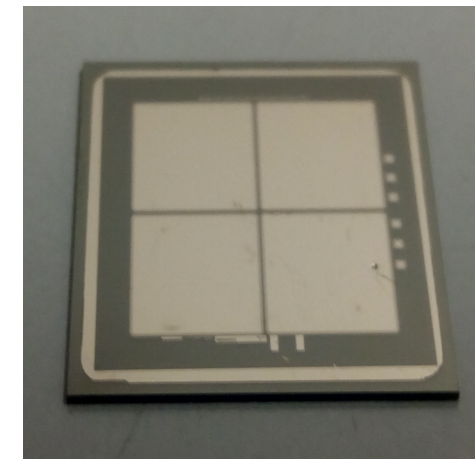
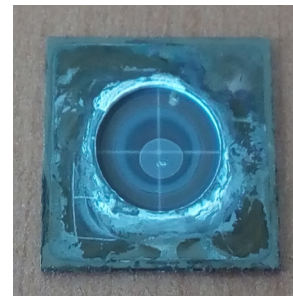
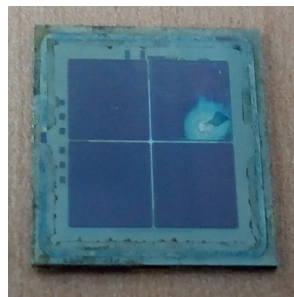
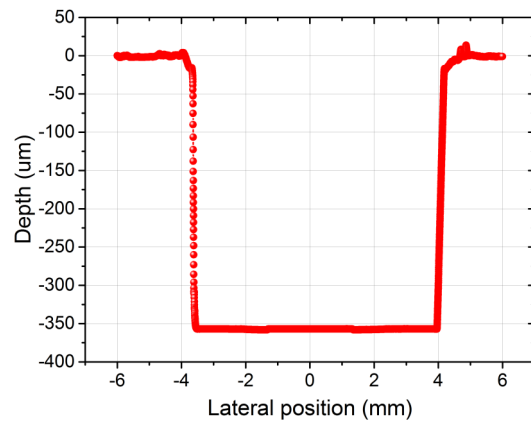


PAUL SCHERRER INSTITUT



Nuova tecnica di attacco elettro-chimico
per la rimozione dei substrati

Settembre 2017 – nuova configurazione



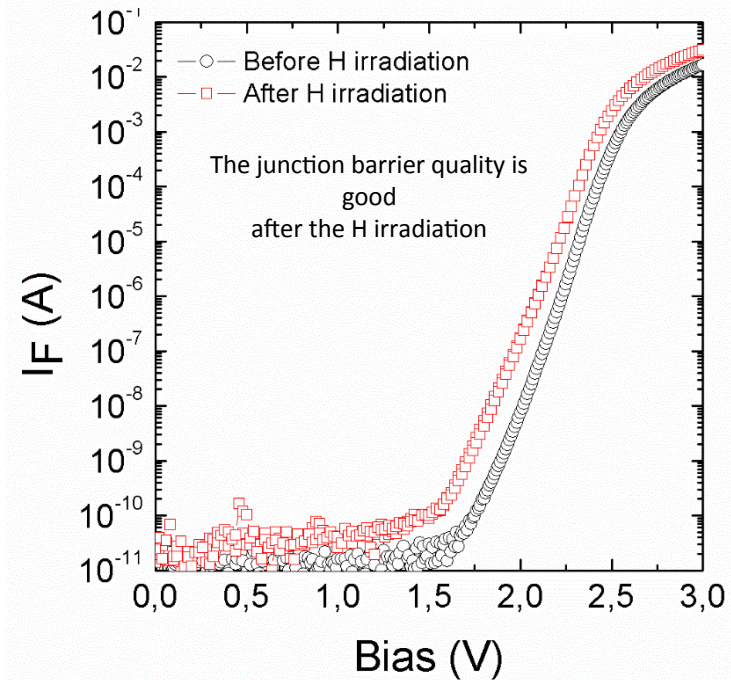
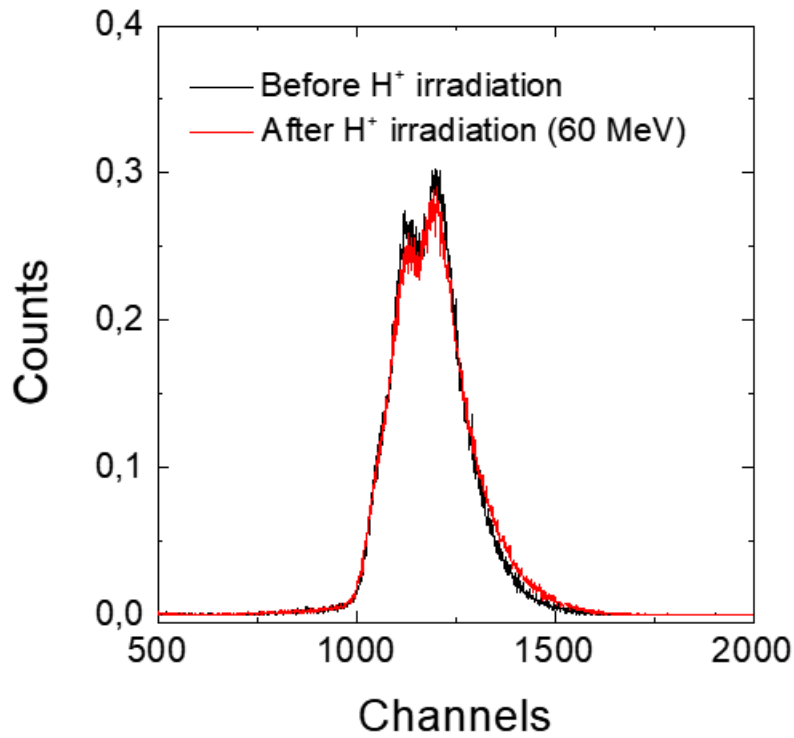
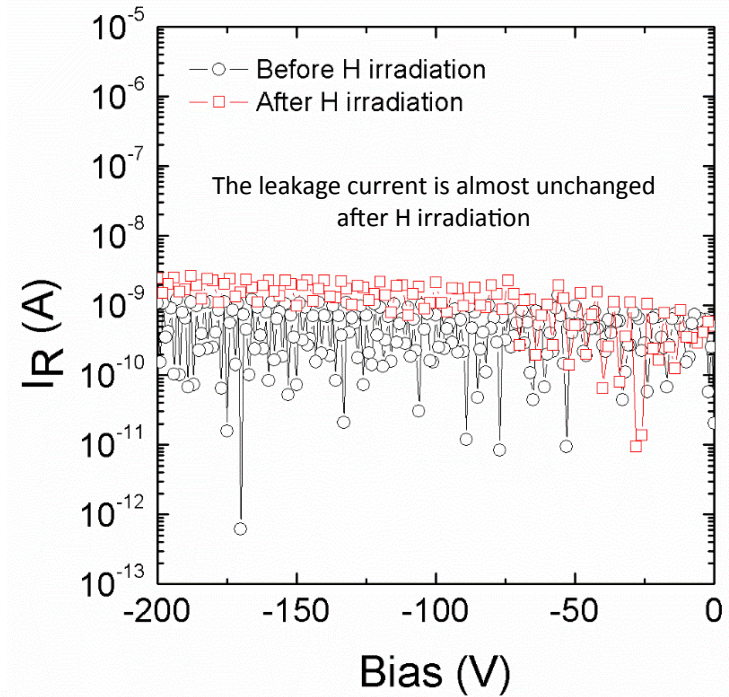
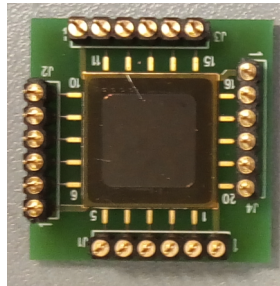
Rivelatore 100 μm

Luglio 2017: Irraggiamenti con protoni

LNS Catana line

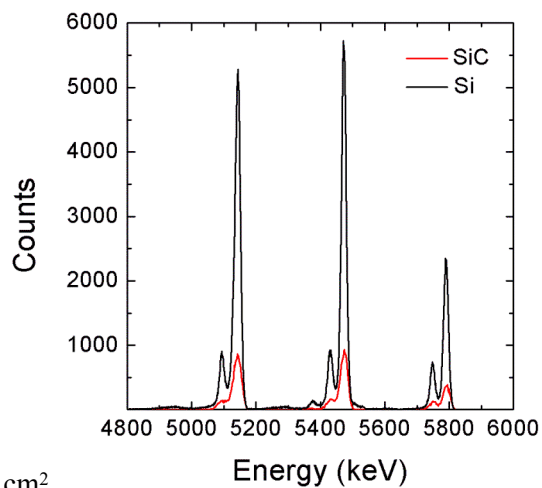
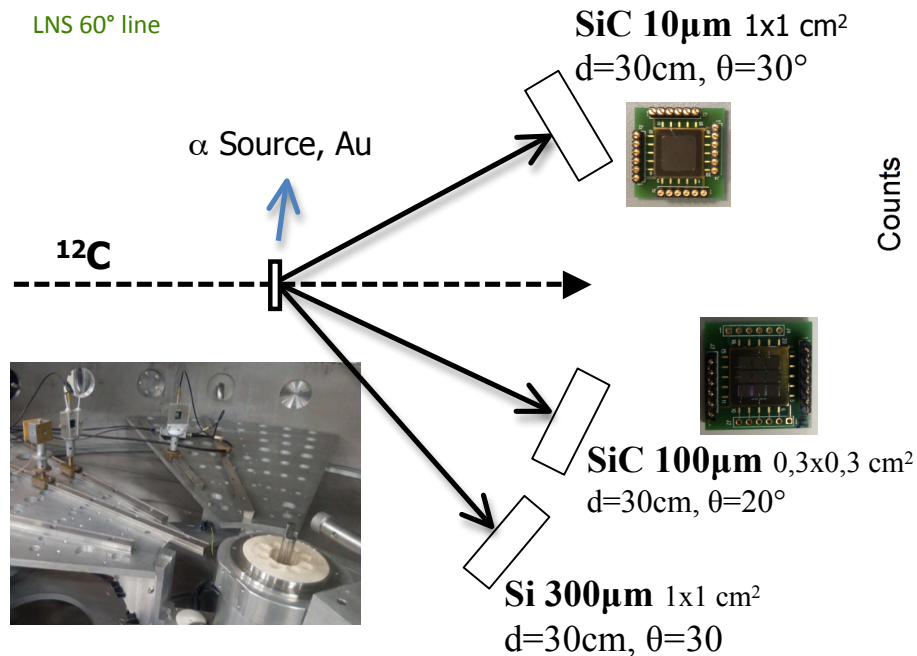
60 MeV H⁺ →  SiC 10μm 1x1 cm²

2KGy (2.5 x 10¹² H⁺/cm²)

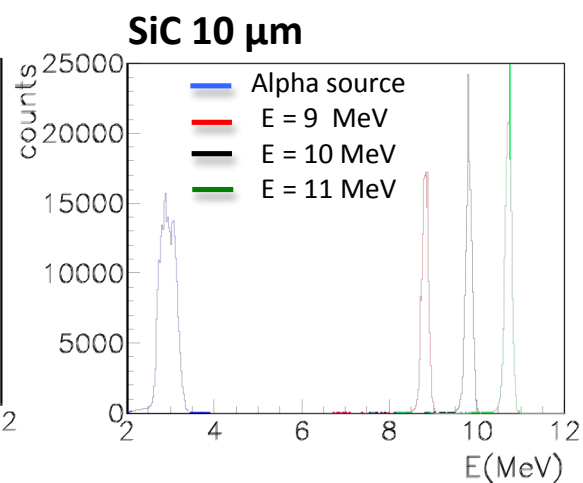
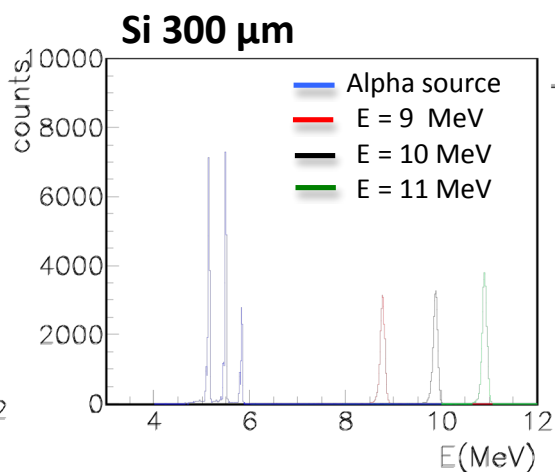
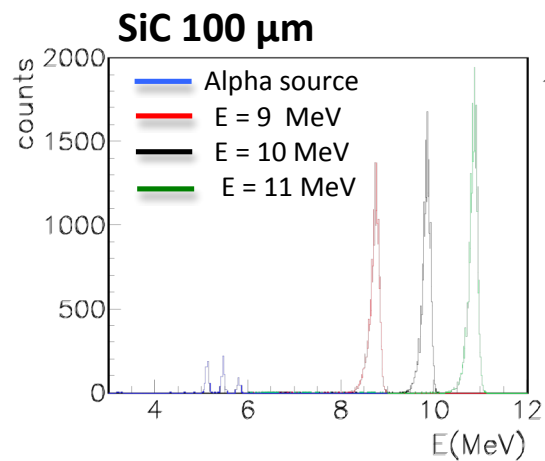


Test con Fascio di Carbonio: risoluzione

LNS 60° line

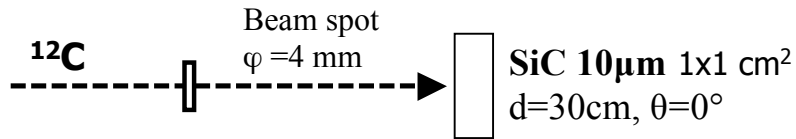


Detector	Resolution (%)	
Si	α_1	0,41
	α_2	0,32
	α_3	0,31
	9 MeV C	1,24
	10 MeV C	1,13
	11 MeV C	1,03
SiC 100 μm	α_1	0,59
	α_2	0,5
	α_3	0,46
	9 MeV C	2,24
	10 MeV C	1,86
	11 MeV C	1,74
SiC 10 μm	9 MeV C	1,93
	10 MeV C	1,76
	11 MeV C	1,62

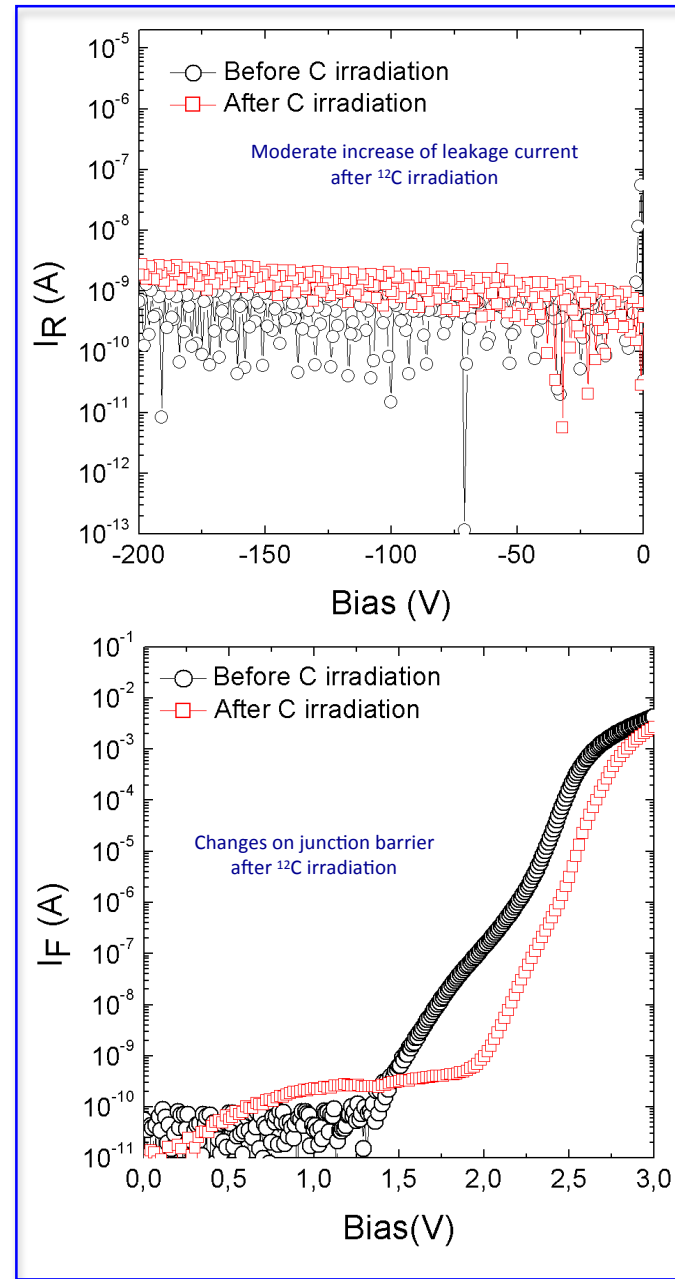
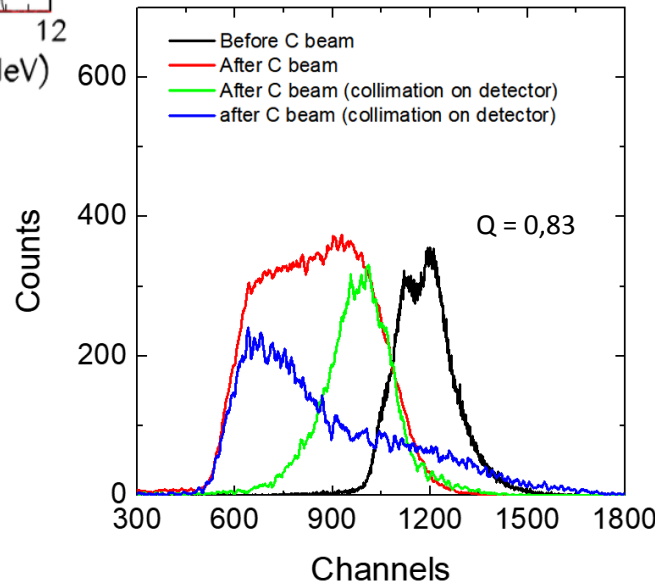
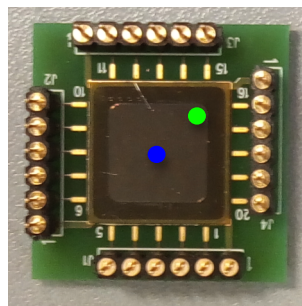
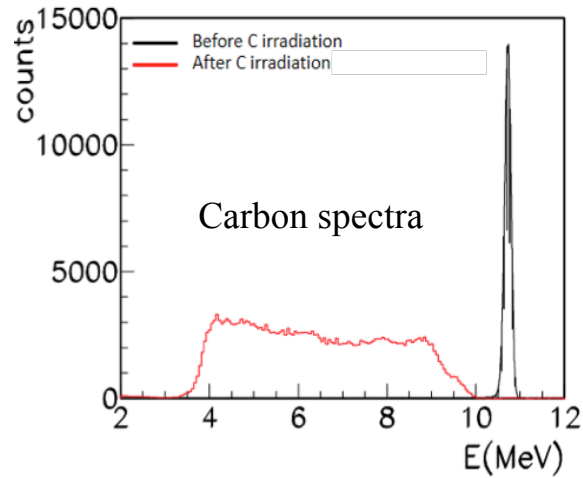
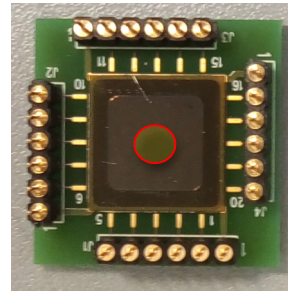


Test con Fascio di Carbonio: irraggiamento

LNS 60° line

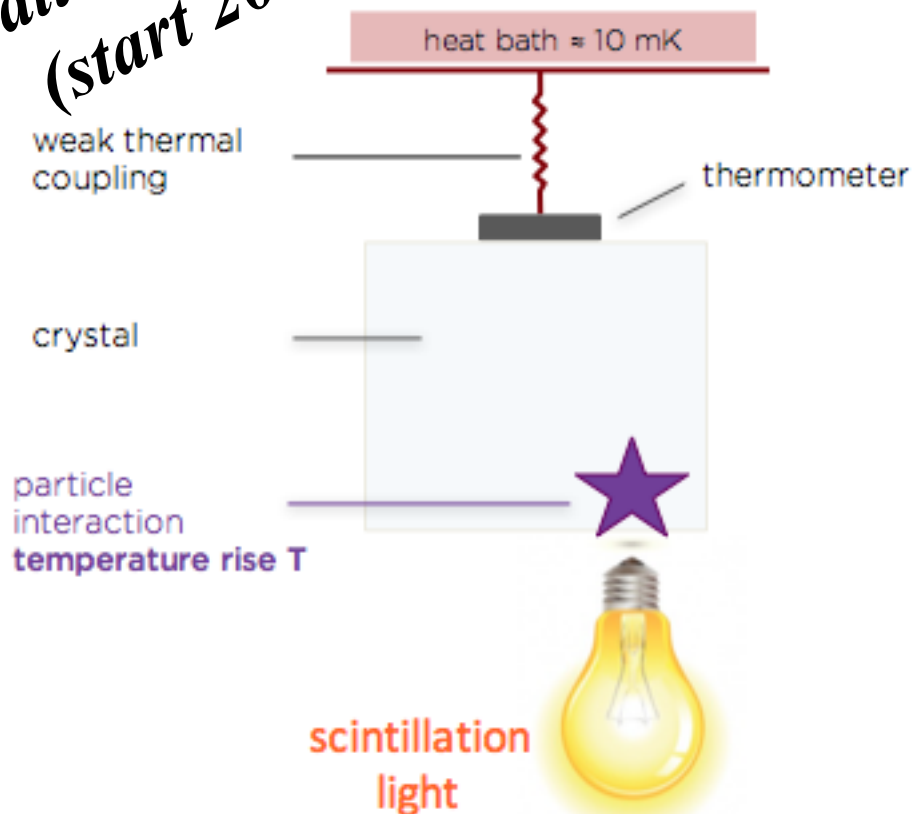


Total dose 10^{13} - 10^{14} Ioni/cm²



SCINTILLATING CALORIMETER

Call COSINUS
(start 2016)



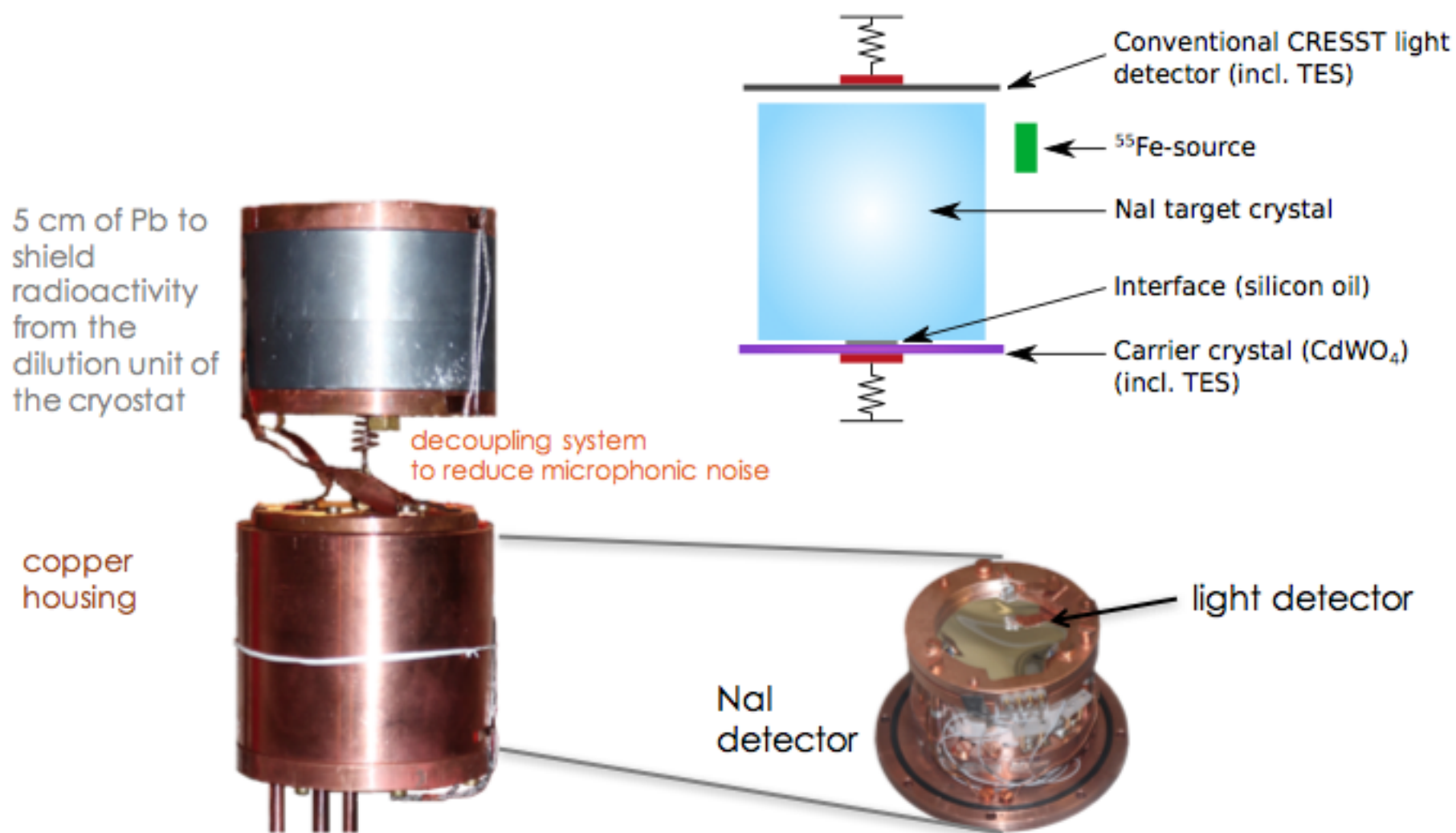
Phonon signal (~ 90 %)

- (almost) independent of particle type
- precise measurement of the deposited energy

Scintillation light (few %)

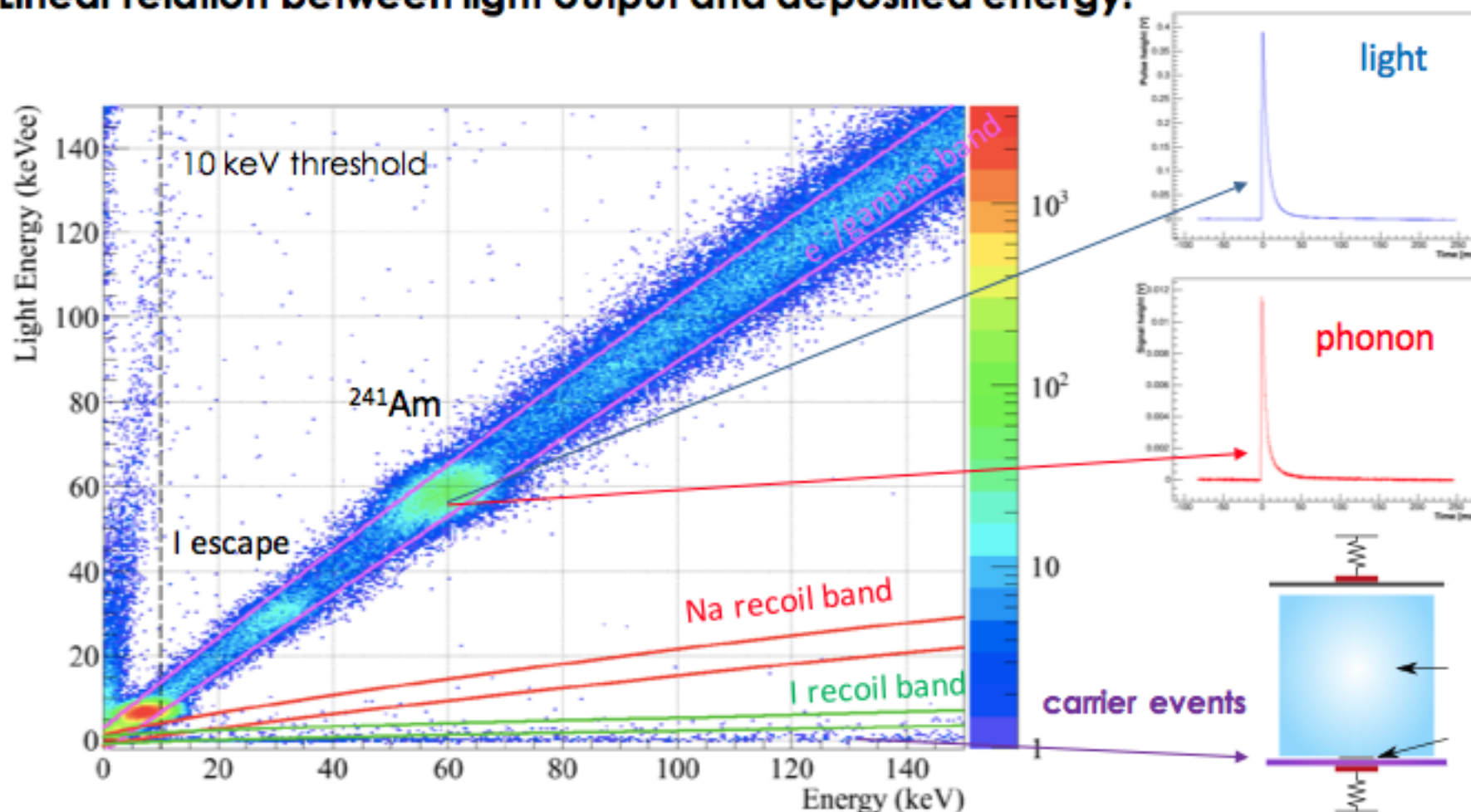
- amount of emitted light depends on particle type
→ LIGHT QUENCHING
- discrimination of interacting particle via the **ratio light to phonon signal**
→ LIGHT YIELD

1st PROTOTYPE DETECTOR SETUP



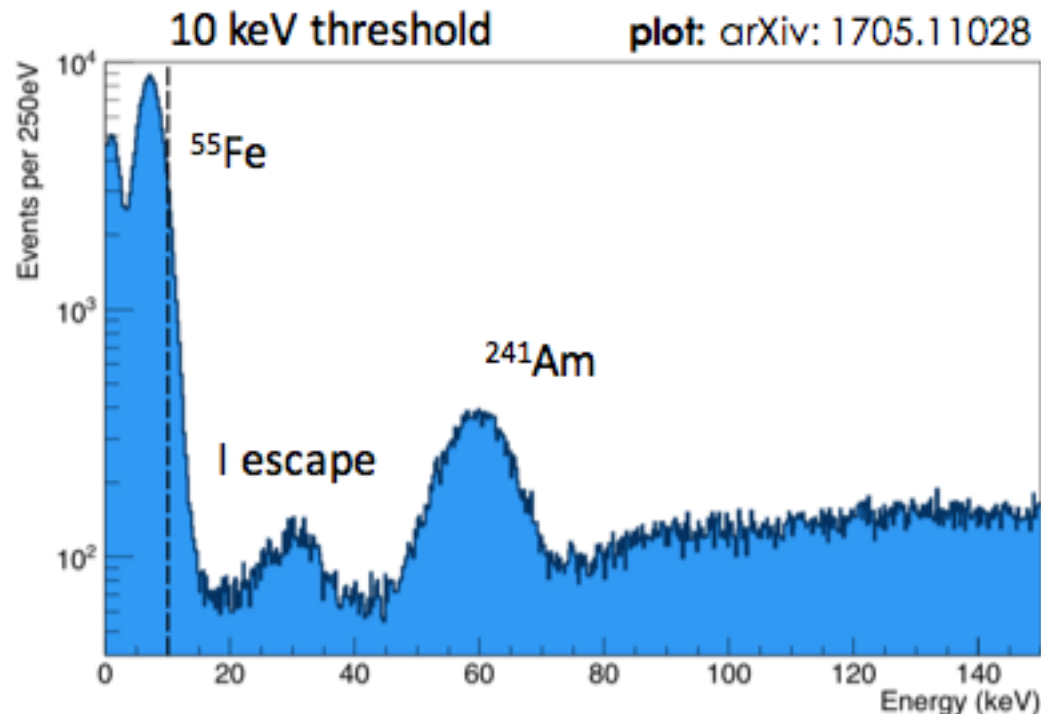
1st PROTOTYPE RESULTS

Linear relation between light output and deposited energy!



plot: arXiv: 1705.11028, accepted at JINST
QF from Tretyak, Astropart. Phys. 33, 40 (2010)

1st PROTOTYPE RESULTS



- **energy threshold:** 10 keV
- **for β/γ -events:**
 - 3.7% of the energy deposited in the NaI crystal is measured by the light detector (design goal 4%)
 - =
 - 11.2 detected photons per keV of energy deposition



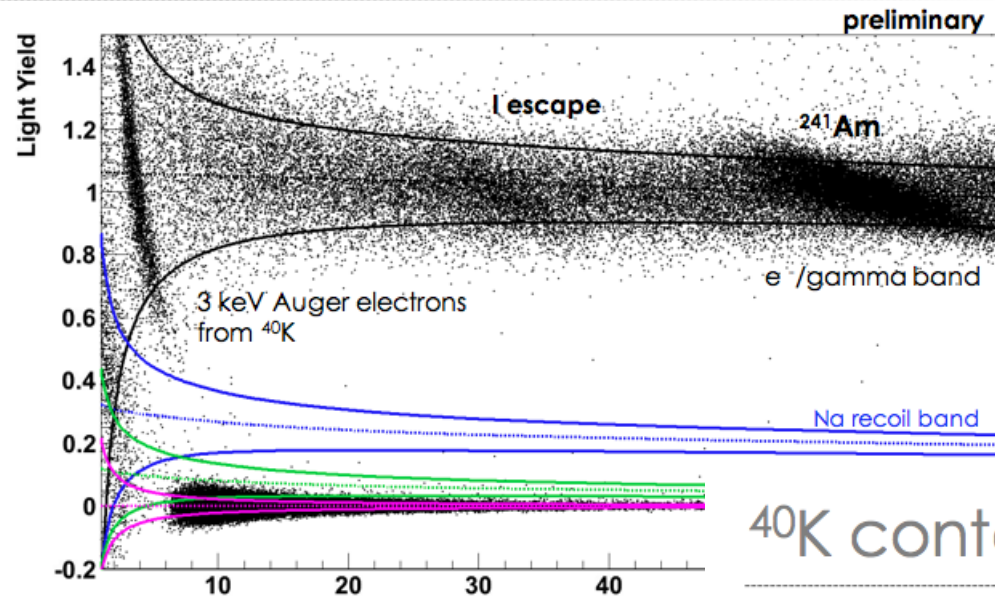
- first successful measurement of a NaI crystal as cryogenic detector
- publication accepted at JINST
arXiv: : 1705.11028



- improve detector performance
- no beaker-shaped light detector

²⁴¹Am GAMMA CALIBRATION DATA

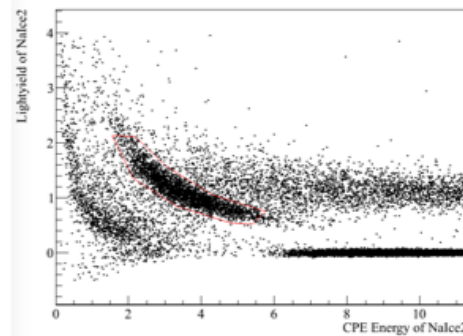
2nd prototype



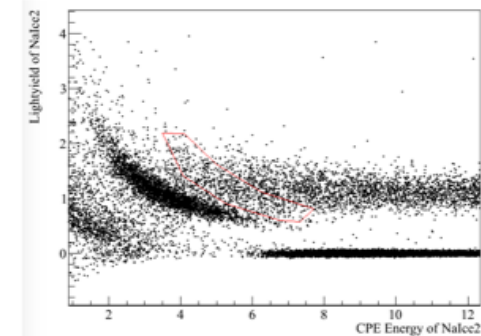
⁴⁰K contamination in NaIcr2

26.09.17

- NaI energy threshold is $(8.26 \pm 0.02 \text{ (stat.)})$ keV
- width of the ²⁴¹Am peak is $(4.508 \pm 0.064 \text{ (stat.)})$ keV
- carrier events identified by pulse shape



Events inside banana 3135



Events inside banana 612

Live time: 481h

Mass: 66 g NaI crystal from HILGER crystal company

Efficiency estimate 50%

$$\text{Activity} = (3135 - 612) / (0.5 * 481\text{h} * 3600\text{s/h} * 0.066\text{kg}) = \mathbf{44 \text{ mBq}}$$

HILGER CRYSTAL NaI has about 205 ppm of ⁴⁰K

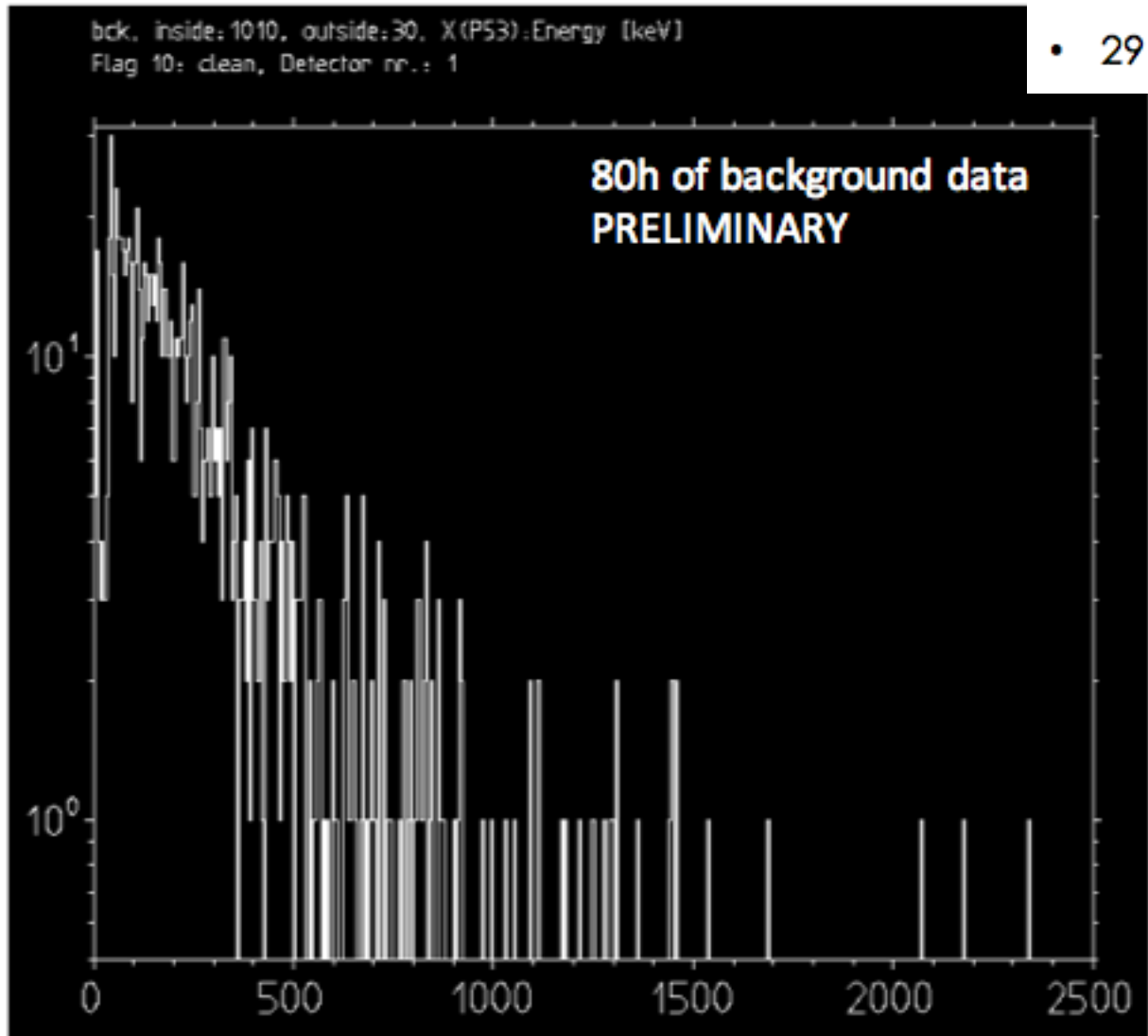
26.09.17

For comparison: DAMA/LIBRA crystals have about 13 ppb !!

Prototype nr.4 SPECTRUM C

Crystal:

- from SICCAS (their own powder production !)
- 20x20x20 mm³
- 29 g



- NO clear internal beta spectrum of ⁴⁰K visible
→ too little statistics but very promising!
- ICP-MS studies of Chinese collaborators says about 50 ppb in ⁴⁰K
- ICP-MS measurement at LNGS in preparation

Grant giovani

- *“ricercatrici e ricercatori non strutturati, di nazionalità italiana o appartenenti ai paesi dell'UE od extra UE, che abbiano conseguito da non più di 8 anni alla data di scadenza del bando, il titolo di dottore di ricerca o titolo equivalente”*
- 6 assegni, durata 2 anni, max 75 k€/anno + grant 30 k€ /anno
- 1) commissione esterna: G.F.Dalla Betta (pres., TN), S. Pirrone (CT), P. Pierini (MI), C. Brofferio (MIB), R. Longo (TS)
- presentate ~ 40 domande, 1 da PD
- dopo selezione della comm. esterna: 13 ammessi, 1 padovana (R. Depalo)
- 2) presentazione davanti CSN5 a Roma, *16-17 Nov.*
- commissione giudicatrice: V. Bonvicini (presidente), P. Cenci (PG), A.P. Caricato (LE), A. Ghezzi (MIB), D. Giove (MI), L. Tomassetti (FE)

Sez. di Padova in 2018

- La sezione avrà 9 sigle (*vs. 7 in 2017*), di cui:
 - 7 nuove
 - 2 call (AXIOMA, TIMESPOT)
- Personale coinvolto:
 - 27 ricercatori + 23 tecnologi = 50 teste (*vs. 42 in 2017*)
 - 12.35 FTE (*vs 12.25 in 2017*) $\implies \sim 0.25$ FTE/testa
- Budget tot: 134.5 k€ incluse dotaz. (*vs. 113.5 k€ in 2017*)
- ... con la speranza di avere anche un grant giovani ...

Sigle in sezione (1)

ASAP [nuova sigla]

area: rivelatori-elettronica durata: 3 anni

RN: S. Marocchesi (PI), resp. loc.: G. Collazuol

Nota dal verbale: [...] Ritenendo possibile come dichiarato dai proponenti, la riduzione del livello del DCR con l'aumento dei layers, purtroppo non sembra possibile al momento, secondo le misure effettuate e i risultati mostrati raggiungere i livelli di radiation hardness richiesti ai futuri collider per applicazioni di tracking.[...] Viceversa sembrano fattibili applicazioni in ambito interdisciplinare e soprattutto in campo elettromedicale e quindi se ne raccomanda lo sviluppo.

Assegnazione: 109 kEu su 122

PD: 6 kEu + 2 missioni

ASIDI [nuova sigla]

area: acceleratori durata: 3 anni

RN: V. Rigato (PI), resp. loc.: S. Gerardin

Nota dal verbale: [...] La Commissione reputa la proposta in linea con gli interessi della Commissione e di sicuro interesse per le attività programmatiche dell'Ente. [...] La Commissione reputa essenziali al progetto i primi tre WP mentre ritiene che i secondi due [...] vanno posticipati [...]. I Referees hanno quindi discusso e concordato una rimodulazione delle milestone [...]

Assegnazione: 131.5 kEu su 222.5

PD: 15 kEu + 3 missioni

Sigle in sezione (2)

AXIOMA [call]

area: rivelatori

durata: 3 anni

RN, locale: G. Carugno

Nota dal verbale: I referees notano l'ottimo lavoro svolto su tutte le linee di ricerca e apprezzano i risultati fin qui raggiunti, pubblicati e/o sottomessi a diverse riviste. Concordano con la strategia proposta dalla collaborazione di utilizzare quest'ultimo anno per approfondire gli studi su tutte le linee ed individuare la più promettente in vista di un futuro esperimento.

Assegnazione: 125 kEu su 170.5

PD: 45 kEu + 13 missioni

COSA

area: computing

durata: 4 anni

RN: D. Cesini (CNAF), resp. loc.: M. Michelotto

Nota dal verbale: L'esperimento COSA giunge nel 2018 al suo quarto ed ultimo anno. I risultati sino a qui ottenuti sono considerati di assoluto livello ed i referee hanno valutato con i proponenti un piano di attività per il 2018 che consentisse di completare quanto intrapreso e di svolgere alcune valutazioni su nuove architetture disponibili [...].

Assegnazione: 57.5 kEu su 83

PD: 6 kEu + 2 missioni

Sigle in sezione (3)

FINFET16V2 [nuova sigla]

area: elettronica

durata: 2 anni

RN: A. Baschirotto (MI), locale: S. Mattiazzo

Nota dal verbale: [...] L'esperimento intenderebbe realizzare 2 run in tecnologia FinFET16 [...] La commissione approva l'esecuzione del primo run ed invita a concentrare il maggior numero di dispositivi su questa sottomissione focalizzando l'attività del secondo anno su analisi dati e pubblicazione dei risultati. [...]

Assegnazione: 117.5 kEu su 164

PD: 8 kEu + 1.5 missioni

ISOLPHARM_AG [nuova sigla]

area: interdisciplinare

durata: 2 anni

RN: A. Andrighetto (LNL), resp. loc.: P. Lotti

Nota dal verbale: L'esperimento Isolpharm_Ag è indirizzato ad iniziare l'attività della facility Isolpharm, utilizzando come case study l'Ag111. In tale ottica, si ritengono finanziabili i tre task, con i tagli proposti.

Per quanto riguarda la parte di chimica 'a caldo' si auspica una collaborazione dei gruppi coinvolti nell'esperimento Metrics. [...]

Assegnazione: 39 kEu su 56

PD: 4 kEu + 1 missioni

Sigle in sezione (4)

METRICS [nuova sigla]

area: interdisciplinare

durata: 3 anni

RN: J. Esposito (LNL), locale: L. De Nardo

Nota dal verbale: [...] L'attività è ben inserita nelle finalità della Commissione ed è funzionale alle attività di R&D sui radiofarmaci dei Laboratori Nazionali di Legnaro.

Si propone l'approvazione del progetto e il suo finanziamento nei limiti delle disponibilità della Commissione. Si auspica inoltre una collaborazione con il gruppo dell'esperimento ISOLPHARM_AG per quanto riguarda la parte di "hot chemistry".

Assegnazione: 52 kEu su 82

PD: 2 kEu + 0.5 missioni

MOPEA [nuova sigla]

area: acceleratori

durata: 3 anni

RN, loc.: P. Zotto

Nota dal verbale: [...] Lo schema generale dell'esperimento si presenta estremamente interessante per vari aspetti coinvolti in questa idea. [...] L'audizione del responsabile dell'esperimento è stata positiva e il parere dei referee è stato unanime nell'approvare l'esperimento [...]

Assegnazione: 16.5 kEu su 25.5

PD: 10.5 kEu + 3 missioni

Sigle in sezione (5)

TIMESPOT [call, nuova sigla]

area: rivelatori-elettronica

durata: 3 anni

RN: A. Lai (CA), locale: G. Simi

Nota dal verbale: La proposta TIMESPOT mira a realizzare un dimostratore di rivelatore pixel con 2 differenti tecnologie capitalizzando le competenze al momento presenti in INFN. Include anche il disegno del front-end e di trigger dedicate. E' suddiviso in 5 WP, ed include 10 sezioni. I referee propongono il finanziamento come da tabella [...]

Assegnazione: 352.5 kEu su 374

PD: 6 kEu + 1 missioni