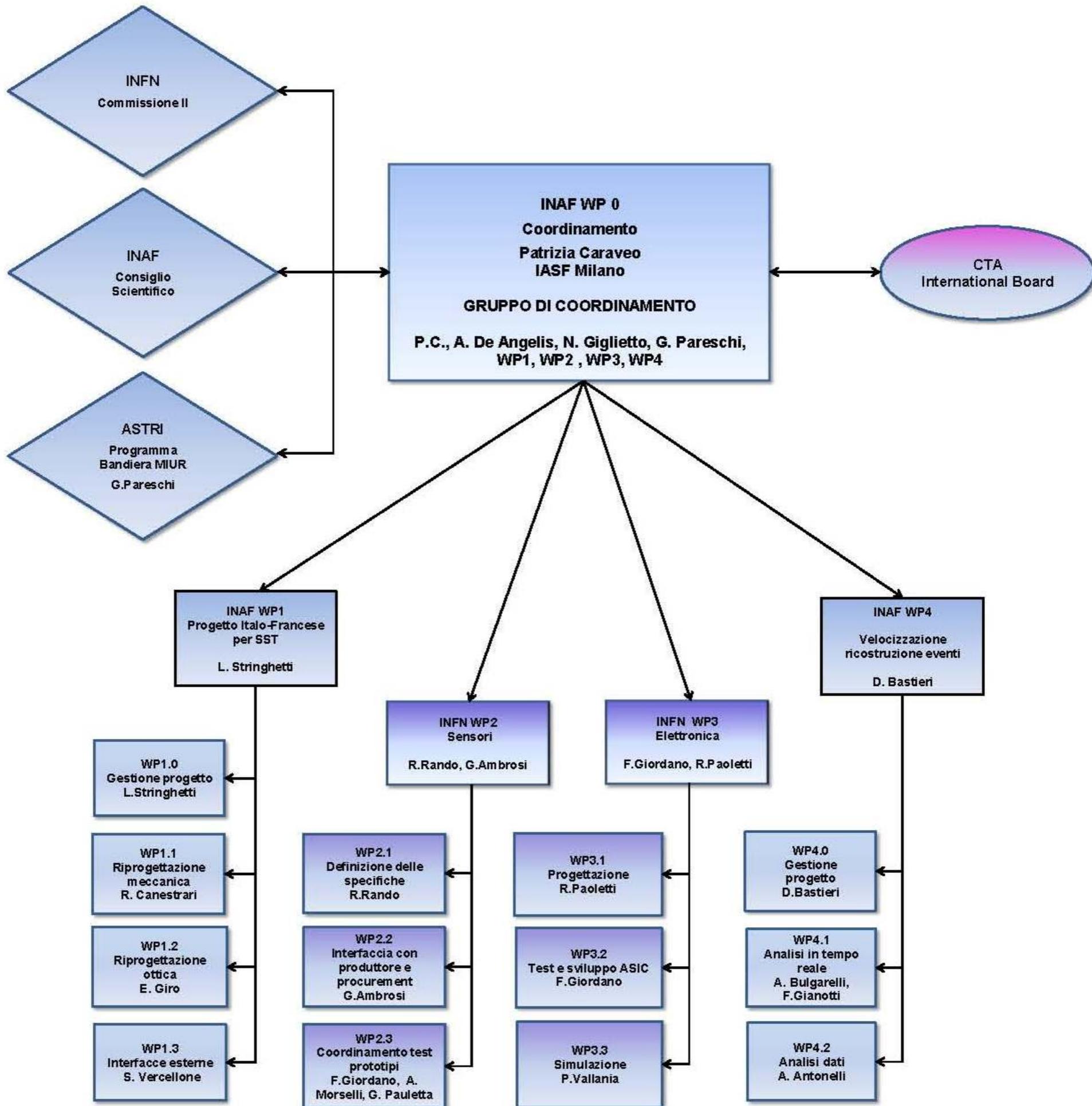


- **Astronomia di altissima energia utilizzando nuove tecnologie made in Italy per il progetto europeo CTA**
TECHE.it (TElescopi CHErenkov made in Italy)
- **Premiale congiunto INAF-
INFN**



Valori in kEuro	INAF WP0	INAF WP1	INFN WP2	INFN WP3	INAF WP4	
Formazione	20	139	130	99	130	
Consulenze scientifiche					40	
Altre prestazioni di terzi	40	440	60	50		
Attrezzature, strumentazioni e prodotti software	50	100	80	50	40	
Materiali	5	700	400	200	400	
Infrastrutture			50	30		
Spese generali	10	10	10	10	20	
Stages e missioni in Italia e all'estero	10	32	30	10	60	
Spese di pubblicizzazione	5	5	3	2		
Altri costi funzionali al progetto					30	
TOTALE	140	1426	763	451	720	
3.500 k€ (2286 + 1155)						
Totale con tagli INAF e MIUR	104	1054	664	392	532	1690

Nota: in WP INFN c'è solo il **taglio MIUR del 13%**

Stato TECHE WP1 Nov. 2014

Luca Stringhetti INAF/IASF-Milano

Obiettivi del WP1

Il WP1 ha l'obiettivo di guidare il contributo INAF per la fusione dei progetti di prototipo di piccolo telescopio a due specchi per CTA attualmente disegnati dal consorzio francese GATE e dal progetto bandiera ASTRI. Il WP è articolato in quattro sotto-WP dedicati rispettivamente ai seguenti aspetti: management di progetto, riprogettazione meccanica, riprogettazione ottica e interfacce esterne.

WP1.0 Management

WP1.1 Riprogettazione Meccanica

WP1.2 Riprogettazione Ottica

WP1.3 Interfacce Esterne

Stato Novembre 2014

Il telescopio GATE è mutato nel consorzio CTA in una collaborazione Anglo-Francese GCT (GATE CHEC Telescope). Gli obiettivi di TECHE sono stati quindi riconsiderati.

- Studio per le fondazioni comuni a tutti i telescopi SST.**
- Armonizzazione delle interfacce esterne tra tutti i telescopi SST (Interfacce HW e SW), Interfacce con il gruppo di ACTL di CTA e interfacce con il gruppo di INFRA di CTA.**
- Armonizzazione di alcune interfacce interne quali quelle della Camera Cherenkov.**
- Armonizzazione dei processi di costruzione degli specchi in collaborazione con il gruppo del SST-1M.**
- Tutto questo avviene in sintonia con i requisiti con CTA, e organicamente al piano di sviluppo del progetto.**

Rimoludazione e Obiettivi per 2015

- **WP1.0 Management (IASFMI) L. Stringhetti**

Gestione del WP

- **WP1.1 Struttura e Specchi (OAB) R. Canestrari**

Progetto di fondazioni comuni per i telescopi SST

Processo di Ingegnerizzazione per la produzione di preserie degli specchi M1 (2 Batch)

Riprogettazione Ottica adattiva in seguito ai test sul telescopio ASTRI

- **WP1.2 Camera (IASPA) O. Catalano**

Riprogettazione interfacce della Camera per CTA:HW e SW e di sincronizzazione temporale (i.e. White Rabbit)

- **WP 1.3 Interfacce Esterne (OAB) G. Pareschi**

Interfaccia esterna con CTA incluso l'ottimizzazione del sito (vedi fondazioni) e dell'Array

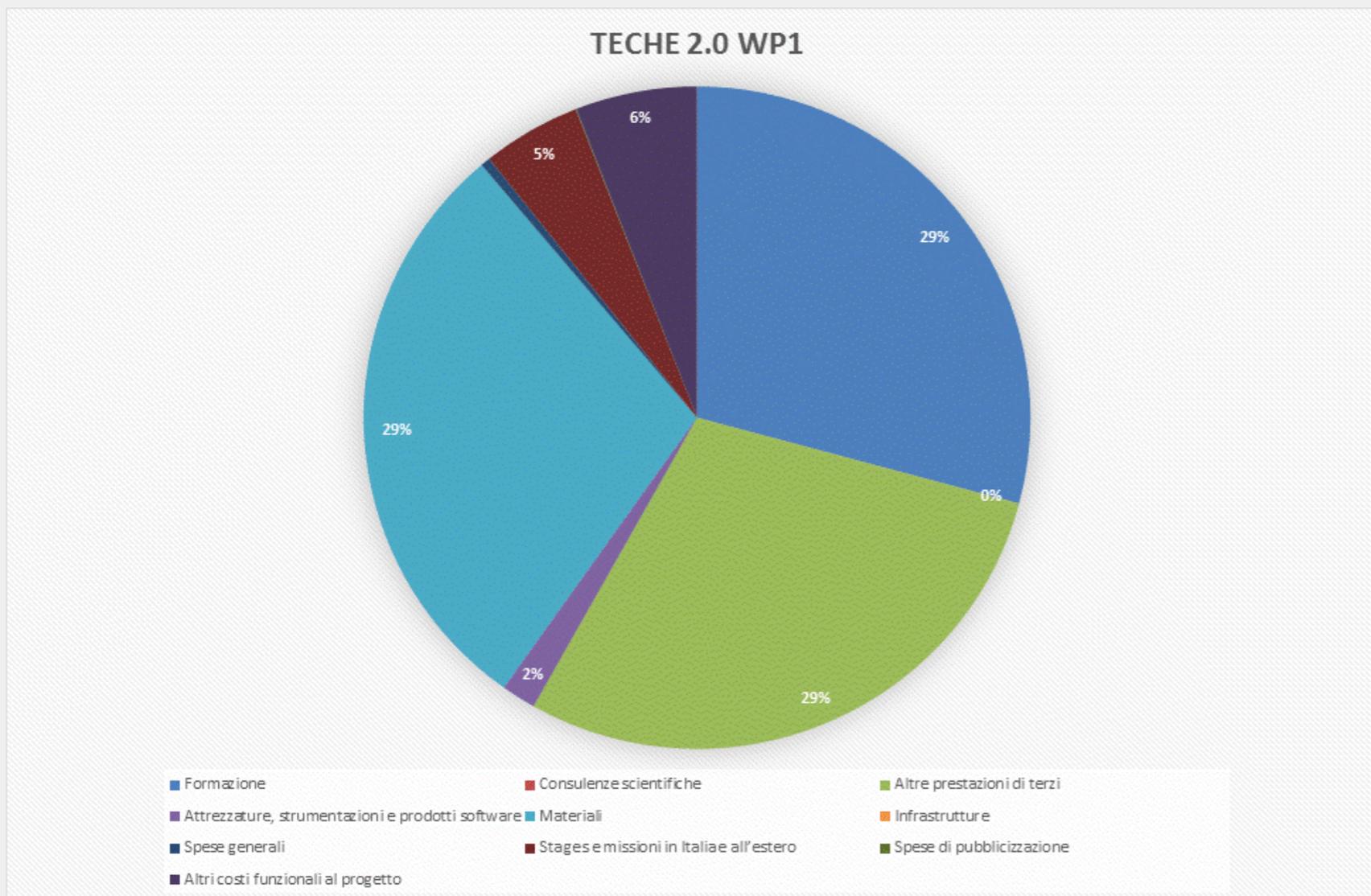
Rimodulazione Budget e Costi a Nov 2014

- **WP1.0 Management (IASFMI) L. Stringhetti** **239 Keuro**
- **WP1.1 Struttura e Specchi (OAB) R. Canestrari** **638 Keuro**
- **WP1.2 Camera (IASPA) O. Catalano** **111 Keuro**
- **WP 1.3 Interfacce Esterne (OAB) G. Pareschi** **66 Keuro**

Totale TECHE WP1

1054Keuro

Speso per Categoria



WP1		
Macrovoce di spesa	Impegnato	Speso
Personale	-	-
Formazione	338.209,00	338.209,00
Spese generali	5.479,02	719,80
Attrezzature	19.367,48	177,49
Missioni	55.407,04	48.088,59
Consulenze scientifiche	5.075,20	5.075,20
Altre prestazioni	335.894,12	294.084,72
Pubblicizzazione	441,97	441,97
Altri costi	68.331,99	3.702,89
TOTALI	828.205,82	690.499,66

Personale a contratto su fondi TECHE

- | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| WP1.0 Sara Rampazzi | IASF Milano | Borsa di Studio |
| WP1.1 Perri Luca | OA Brera | Dottorato di Ricerca (Fondi INAF) |
| Tanci Claudio | OA Brera | Borsa di studio |
| Schwarz Joseph | OA Brera | Collaboratore Coordinato Continuativo |
| WP 1.2 Domenico Impiombato | IASF Palermo | Borsa di Studio |
| Giuseppe Romeo | OA Catania | Borsa di studio |
| Salvo Garrozzo | OA Catania | Borsa di studio |
| WP 1.3 Ciro Bigongiari | OA Torino | Assegno di ricerca |
| Federico DiPierro | OA Torino | Assegno di ricerca |

WP4.

Fast data analysis and parallel computing



WP4.0 Coordination

Denis Bastieri

WP4.1 Real-Time Analysis

Andrea Bulgarelli

Fulvio Gianotti

WP4.2 Data Analysis

Lucio Angelo Antonelli

WP 4.0

Bando borsa di studio. Vincitore **Alberto Madonna**

- (risorsa effettiva dal 1/10/2014 al 30/9/2015):
 - coordinamento con CTA
 - verifica conformità architettura software
 - documentazione
 - liaison Altera, NVIDIA & al.
 - sviluppo architettura base del software
 - classi comuni (C++) e interfaccia FITS
 - ottimizzazione velocità di esecuzione (vedi anche WP 4.2)
 - *porting* su architettura parallela algoritmi di calibrazione
- Test basso consumo su piattaforma ARM
 - partnership NVIDIA CUDA Research Center
- Test implementazione MLA (Maximum Likelihood Approach)

WP 4.1 IASF-Bo

1 Assegno di Ricerca:

Valentina Fioretti, dal 1 ottobre 2014 al 30 settembre 2015

ASTRI:

- Development of **ASTRI Quick-Look** software for **engineering performance monitoring** of the ASTRI camera

CTA **Real-Time Analysis**

- Study of Real-Time Analysis sensitivity
- Work in progress with CTA Monte Carlo data as input for a Real-Time Analysis prototype
- Development of a Real-Time Analysis prototype

WP 4.1 IASF-Bo



- Started a collaboration with IBM Research and Development Labs - Watson center (USA) and Boeblingen (Germany) coordinated by IBM Italia
 - To test power8 architecture
 - To test GPU on power8
 - To test FPGA on power8: first tests for the **on-the-fly compression of a stream of Cherenkov cameras** already performed and published on CTA DATA Technical Design Review (TDR) document

WP 4.1 IASF-Bo

- Participation in the integration of the ASTRI prototype at Serra La Nave
- Started a collaboration with Riverbed for the compression of the data transmitted over network

WP 4.2- OAR

Bando borsa di studio. Vincitore Michele Mastropietro

- (risorsa effettiva dal 1/10/2014 al 30/9/2015):
 - Implementazione algoritmi analisi Cherenkov
 - documentazione
 - verifica implementazione (dati e MC)
 - ottimizzazione velocità di esecuzione (vedi anche WP 4.0)
 - porting architettura parallela degli algoritmi di analisi
- Implementazione *tools* di sviluppo
- Stesura pre-requisiti hardware

(A. De Angelis, N. Giglietto e coll.)

- **WP2 (sviluppo SiPM sensibili nel vicino ultravioletto)**

G. Ambrosi, R. Rando e coll.

- All'atto della presentazione del progetto, una tecnologia assente in Italia
- Per alcuni aspetti (sensori da 1") nelle mani della sola Hamamatsu
- Partnership con FBK

- **WP3 (sviluppo elettronica)**

F. Giordano, R. Paoletti e coll.

- Elettronica con campionamento al GHz per

Obiettivi INFN

- **Dimostratore per piccolo telescopio:
elemento di una camera con unità da
6x6 mm² (modello utilizzabile da SST
di CTA)**
- **Dimostratore per grande telescopio:
cluster di 7 contatori da 1”
(utilizzabile da LST di CTA, o da
MAGIC)**

INFN & FBK nel progetto Teche

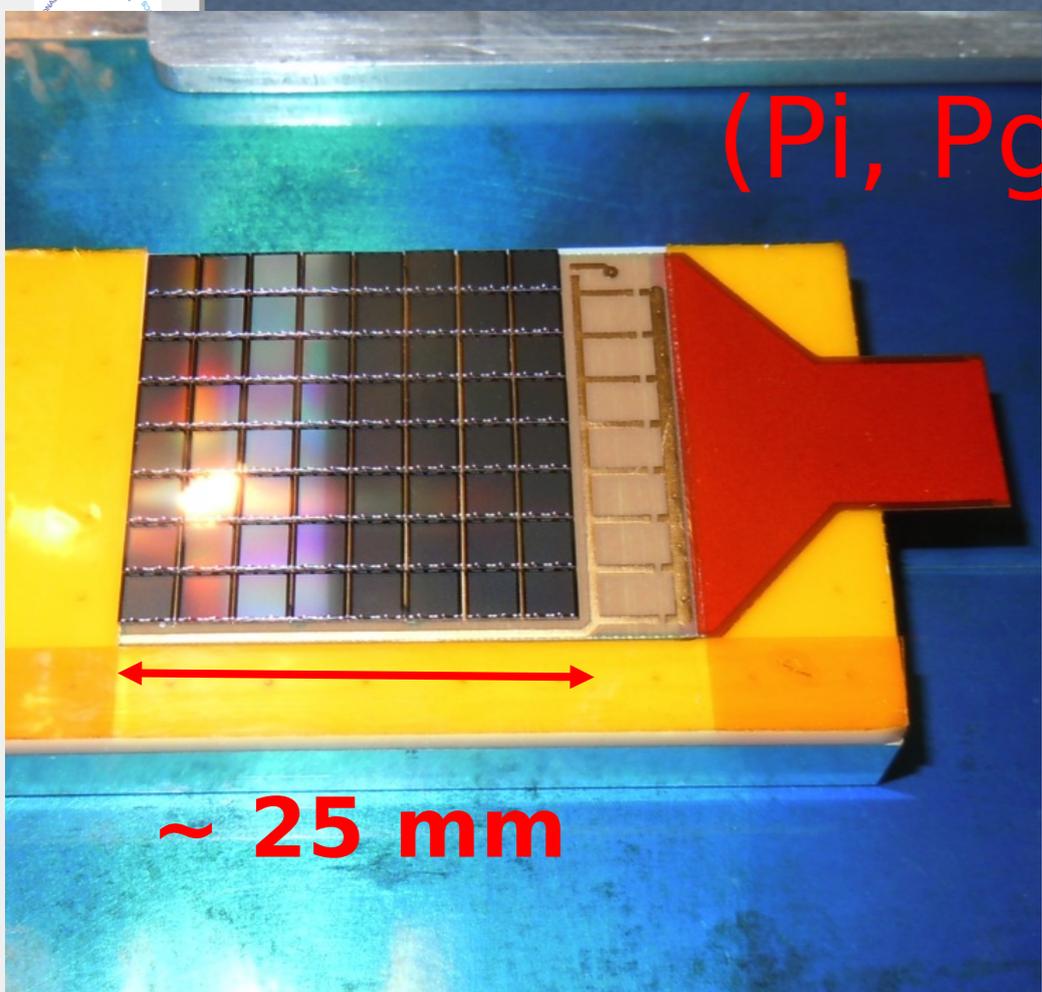
- INFN e FBK hanno una lunga tradizione di partnership nello sviluppo di rivelatori
- La tecnologia dei SiPM FBK è competitiva con quella degli altri provider a livello internazionale
- FBK è attualmente l'unica realtà italiana in grado di produrre SiPM per CTA

Wish list for SiPM

Parameter	Wish	Comment
Gain	High	Usually not a problem ($\sim 1e6$)
Primary Noise	Low	Hard to reach PMT levels!!
Correlated Noise	Low	Good options to reduce it
PDE	High	>50% feasible, wavelength?
Dynamic range	High	Up to 5-10000/mm ²
Time resolution	Low	$\sim 100ps$ FWHM

➤ Today, we do not find a device with all the parameters optimized.

Trade-off among them (e.g. PDE vs dynamic range)!!



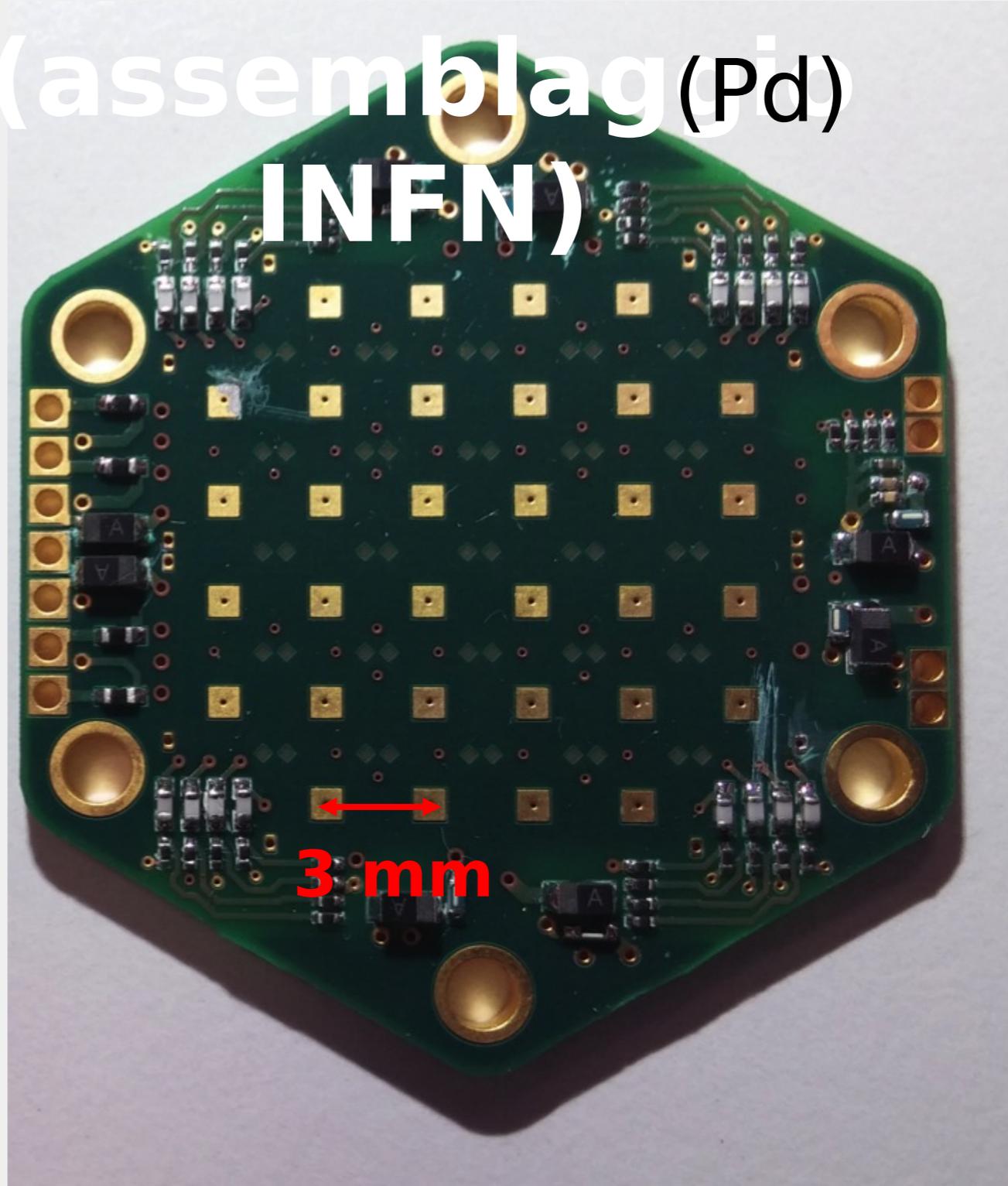
(Pi, Pg)

Matrici custom di SiPM

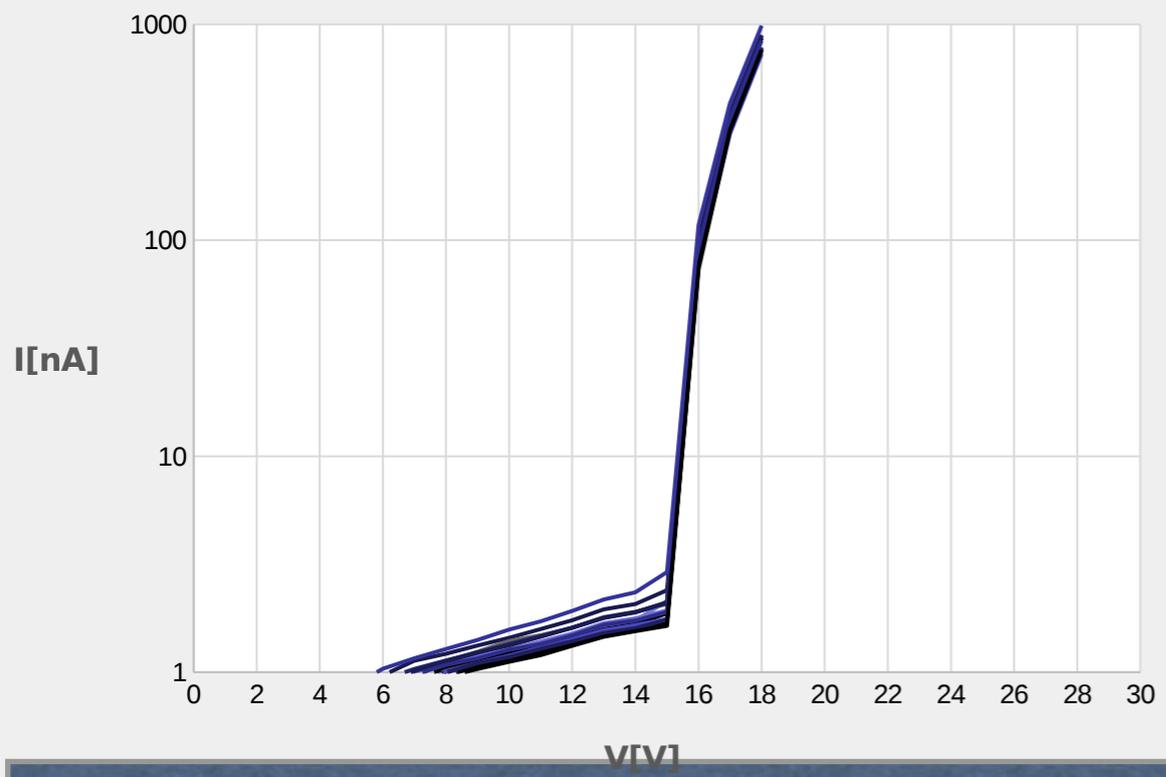
(assemblaggio (Pd) INFN)

~ 25 mm

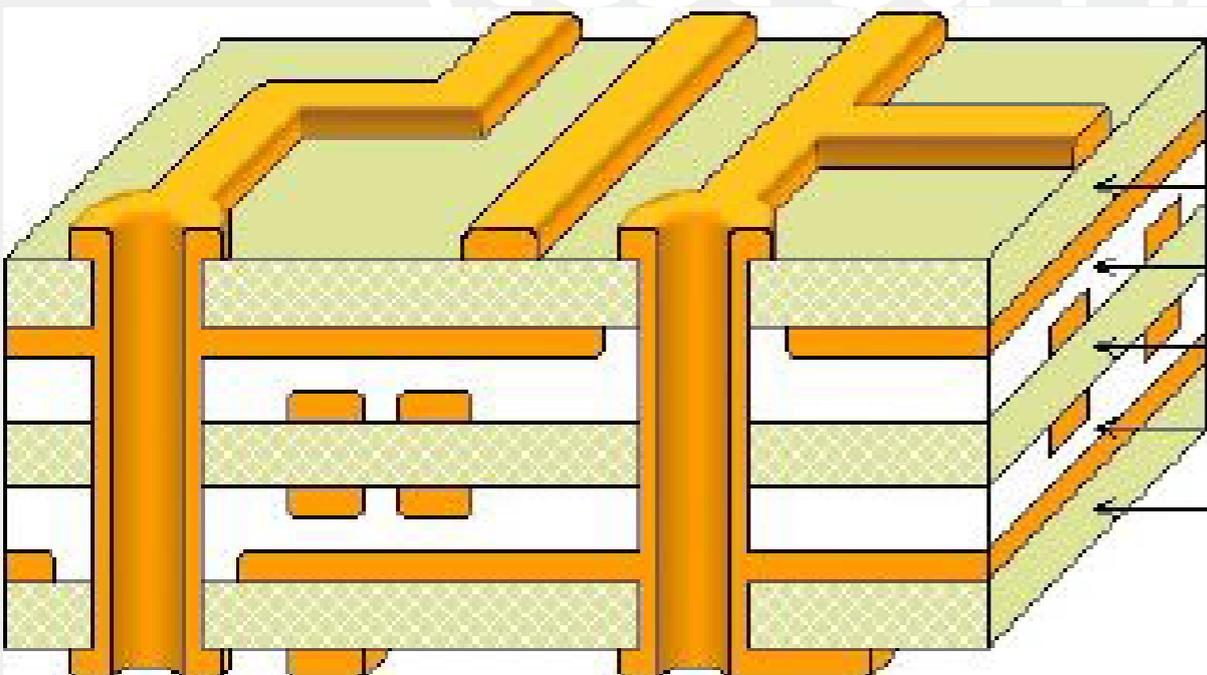
Singoli dispositivi da 3x3 mm²



3 mm

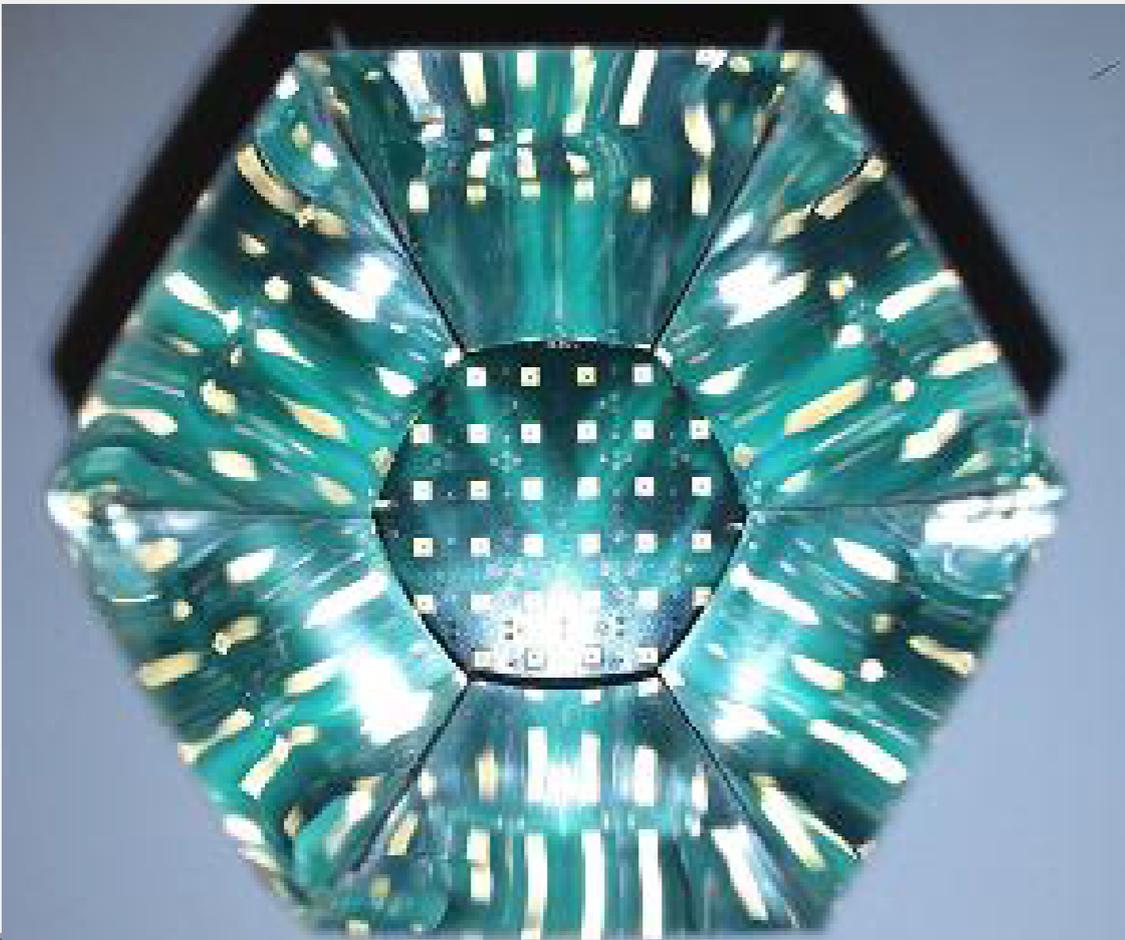
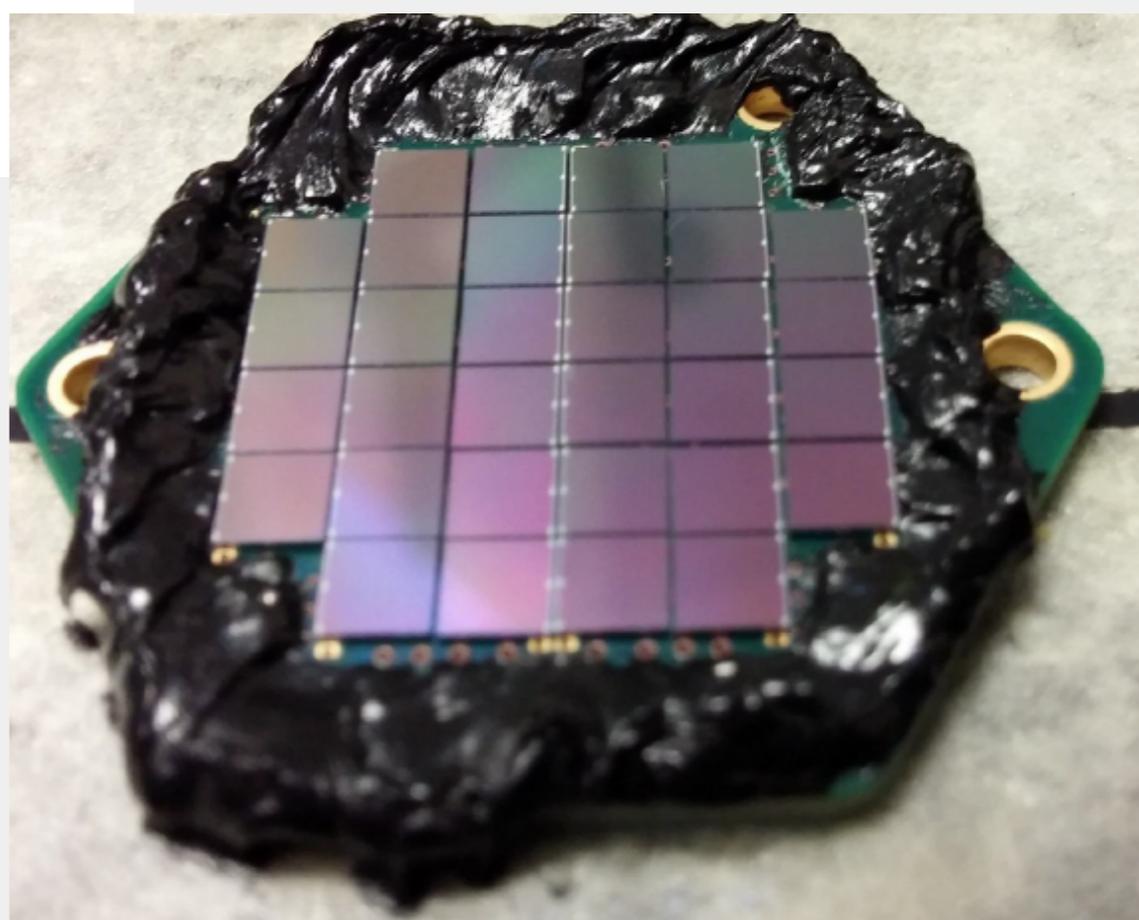


Prototipi contatori 1" per LST (test su MAGIC a marzo)



- Total Height (60.4mil)
- Core (4mil)
- Prepreg (20mil)
- Core (4mil)
- Prepreg (20mil)
- Core (4mil)

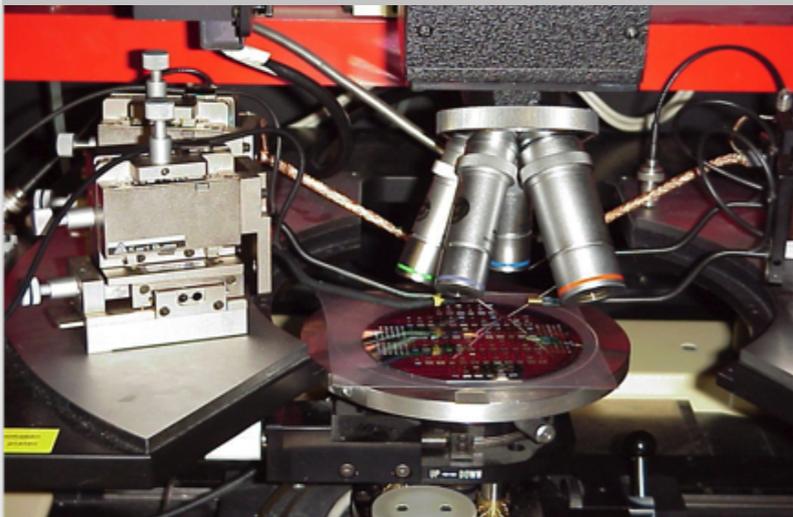
(Pd, Pg)



SiPM Characterization

(Ba, Pd, Pg, Ud, Rm)

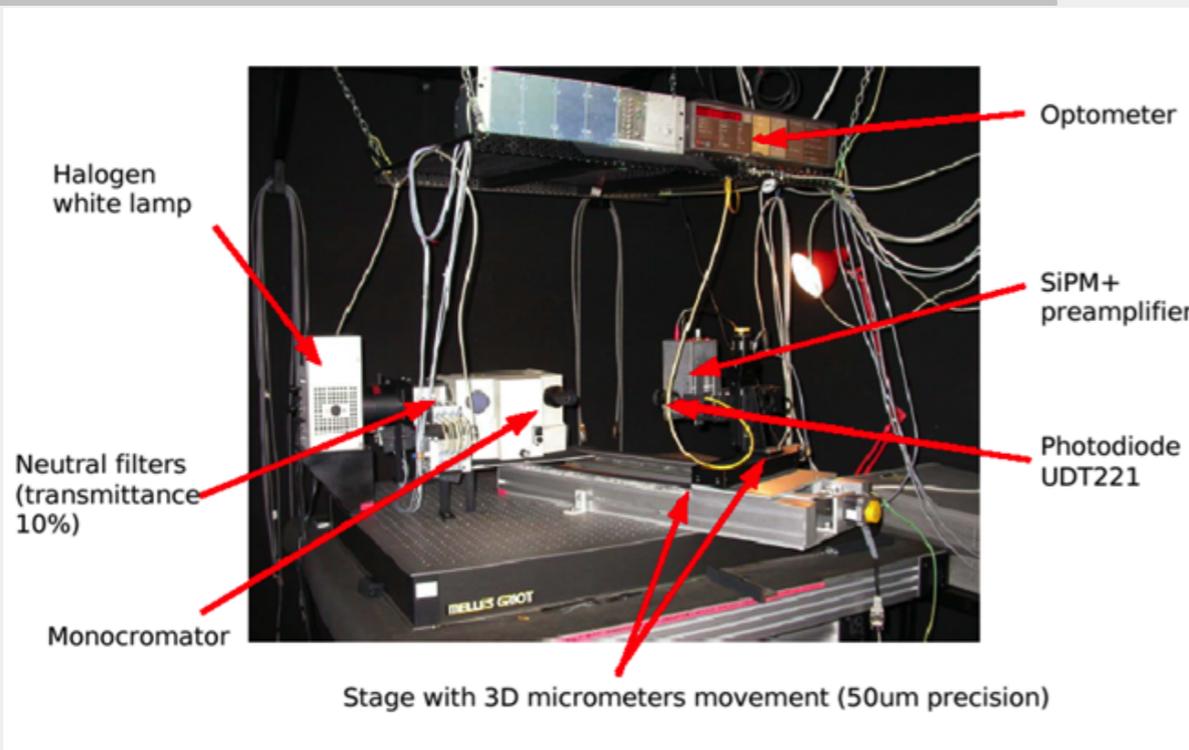
1. IV measurement



2. Dark characterization



3. Optical characterization



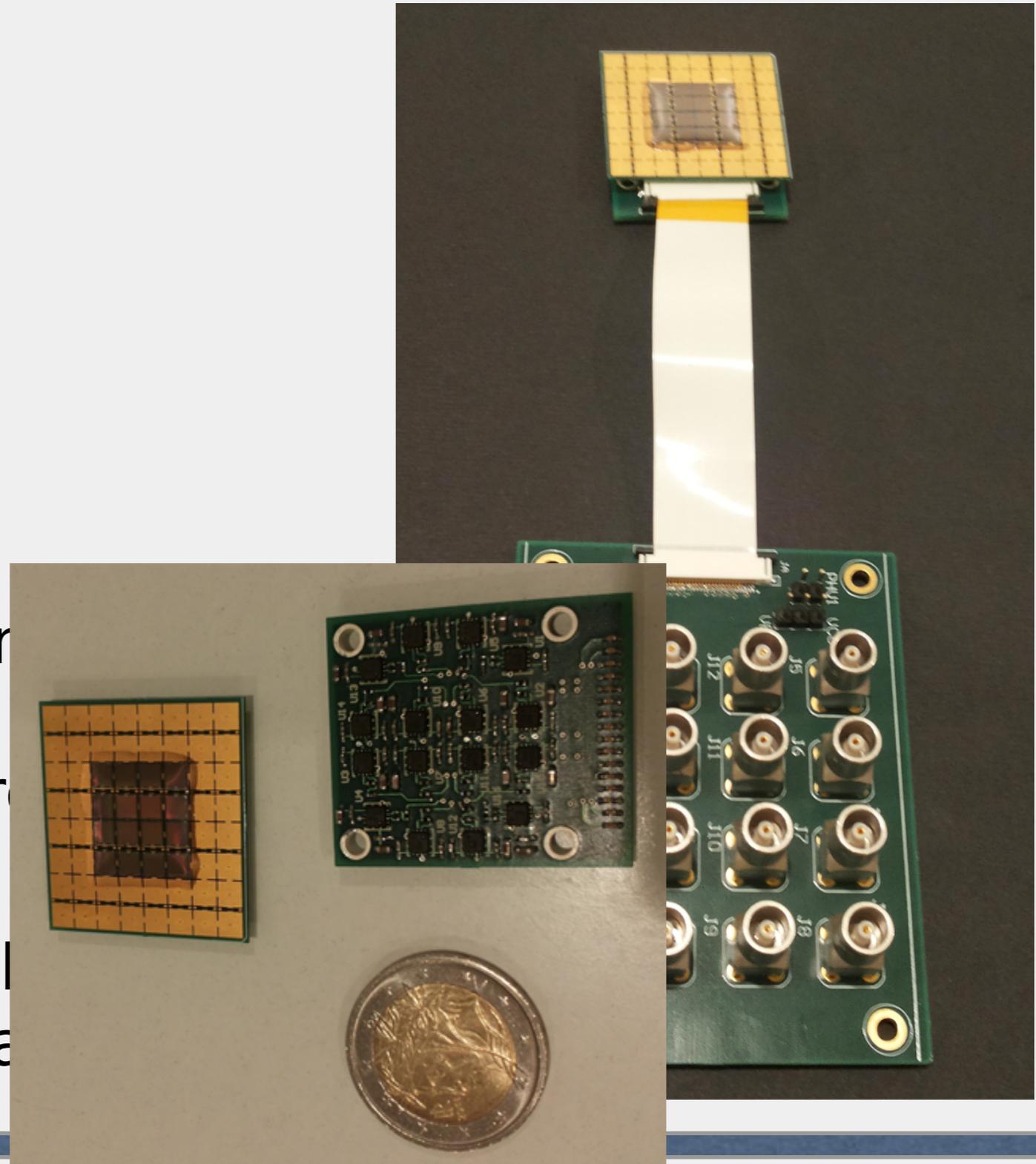
4. Functional charact.



The SiPM matrix

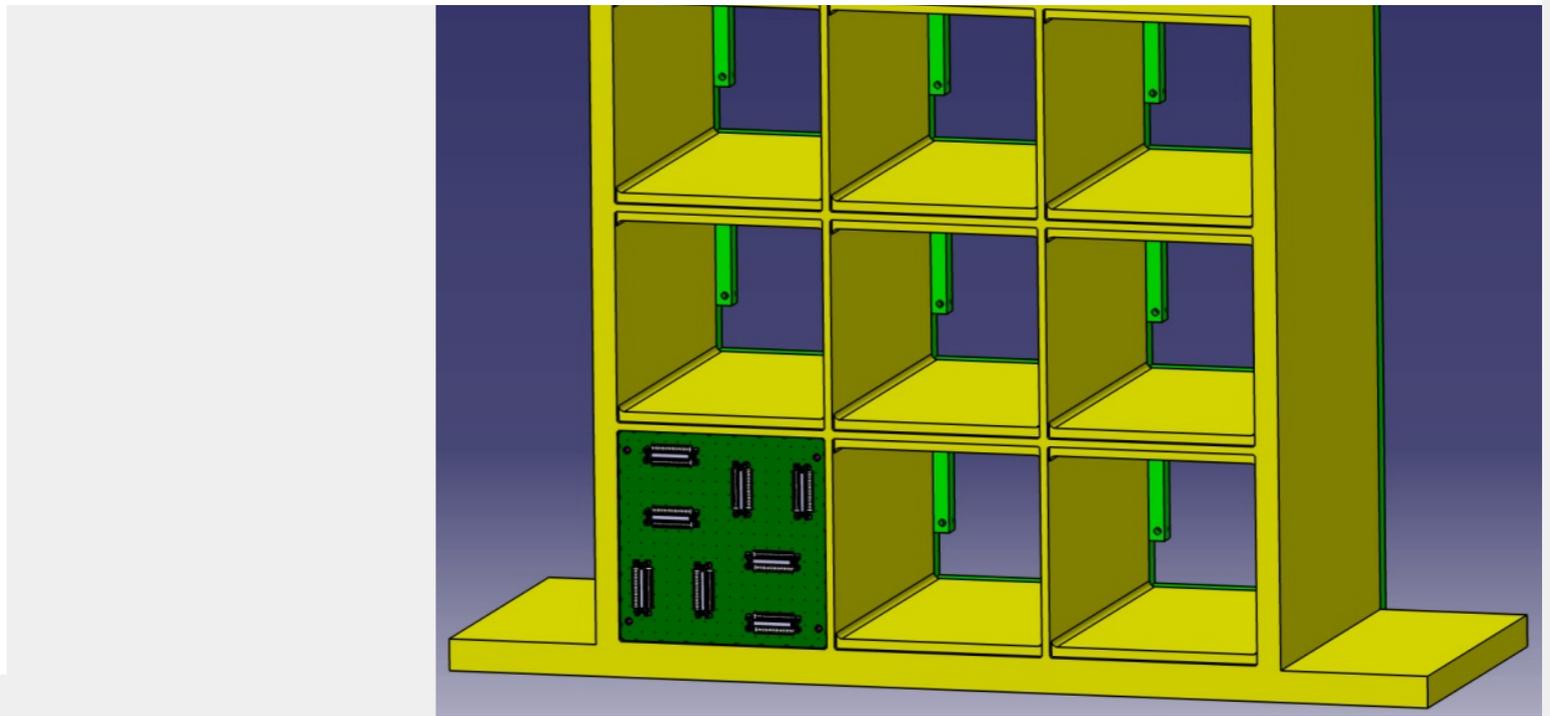
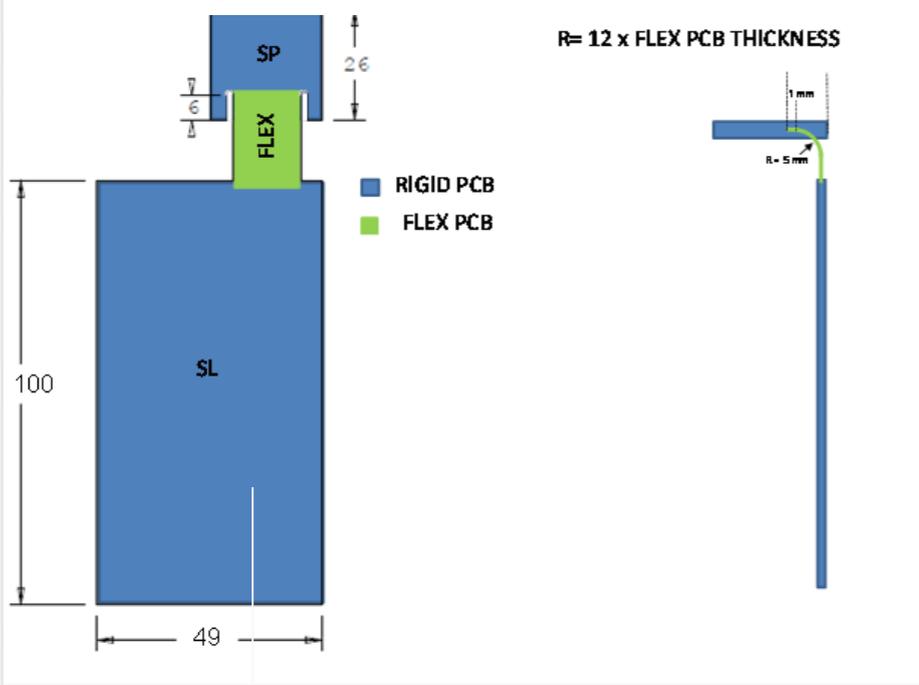
A ad8k OPA based electronics board
has been designed for
conditioning the signals from
16 3x3 SiPMs

The tail cancellation has been
implemented on each channel

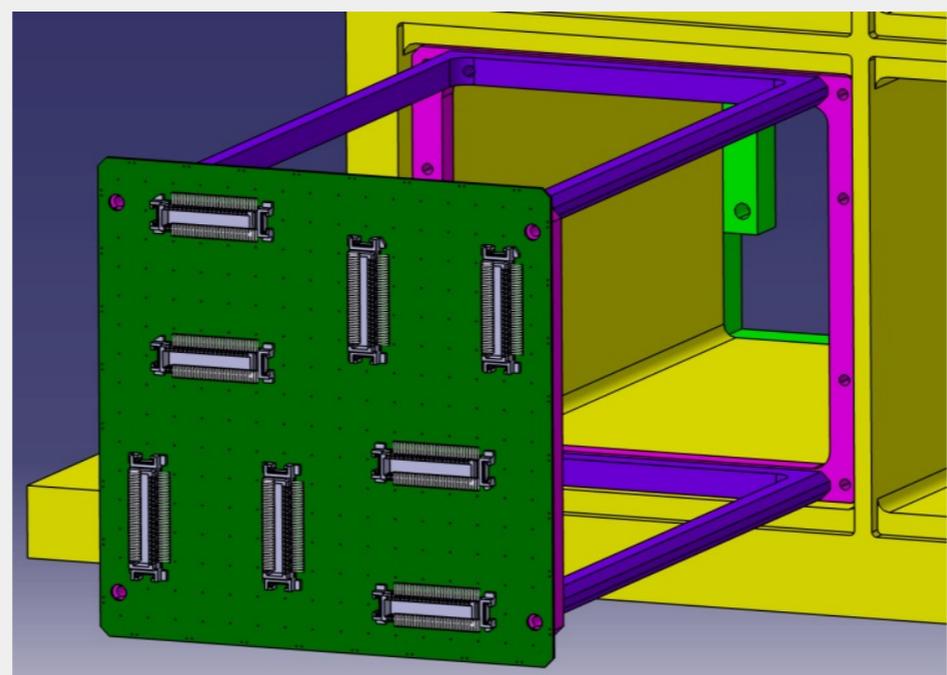


Prototipo per Teche SST: Meccanica INFN

To + Elettronica Sitael Ba, Rm



Elettronica basata sul campionamento del segnale (DRS4/Target)

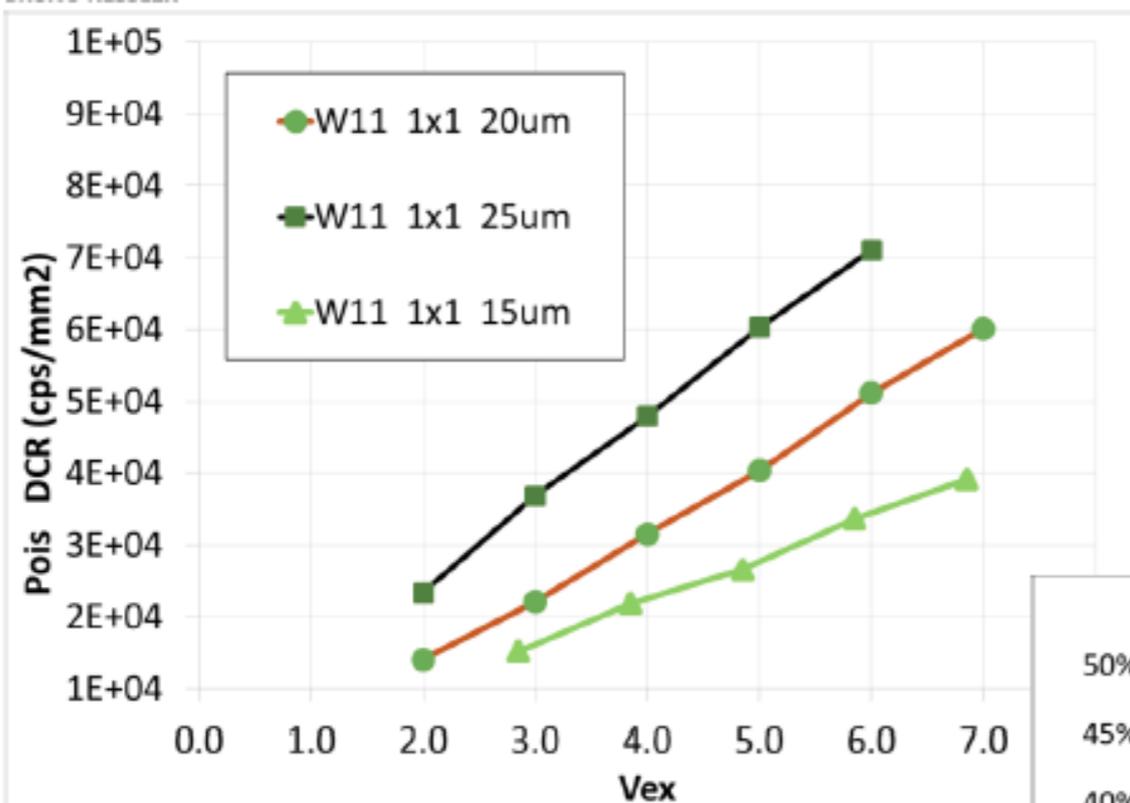


- + Simulazioni (To, Ts)
- + Trigger (To, Na)
- + Calibration (To, Na)

Prospettive per la prossima produzione SiPM (dicembre)

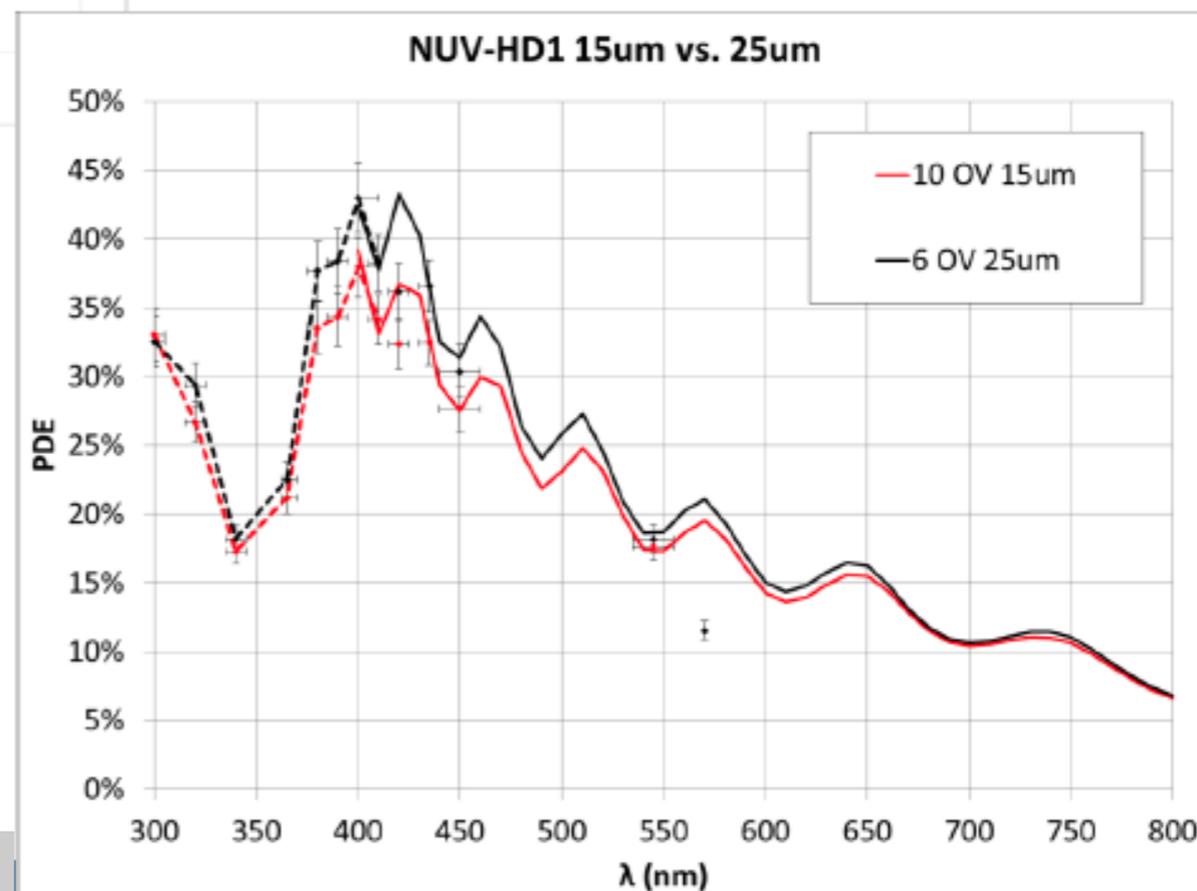


NUV-HD first results **preliminary!**



Very Low Dark count rate.

Peak efficiency extended on blue.



NUVv2

La produzione attuale
(3[^] generazione della
Collaborazione INF/FB

Electric field engineering + New silicon material

40um cell, 60% FF

	NUV2
Breakdown voltage	~30V
Max over-voltage (V_{max})	6 V
V_{BD} temp. coeff.	25 mV/C
DCR (20C, V_{max})	<100 kHz/mm ²
DiCT (V_{max})	25%
DeCT+AP (V_{max})	<5%
Max PDE band	370-430 nm
Peak PDE	>40%
SPTR (1x1mm ²)	80 ps FWHM

Gestione fondi iNFN

- 5 Assegni di ricerca: 3 (WP2) 2(WP3)
- 2 assegni espletati
- Contratti industriali 120 k€ Sitael
 - 300 k€ FBK

Personale TECHE.it

Borse di studio

7

Assegni di ricerca

3

2 + (3)

Borse di dottorat

0

1

Collaborazioni

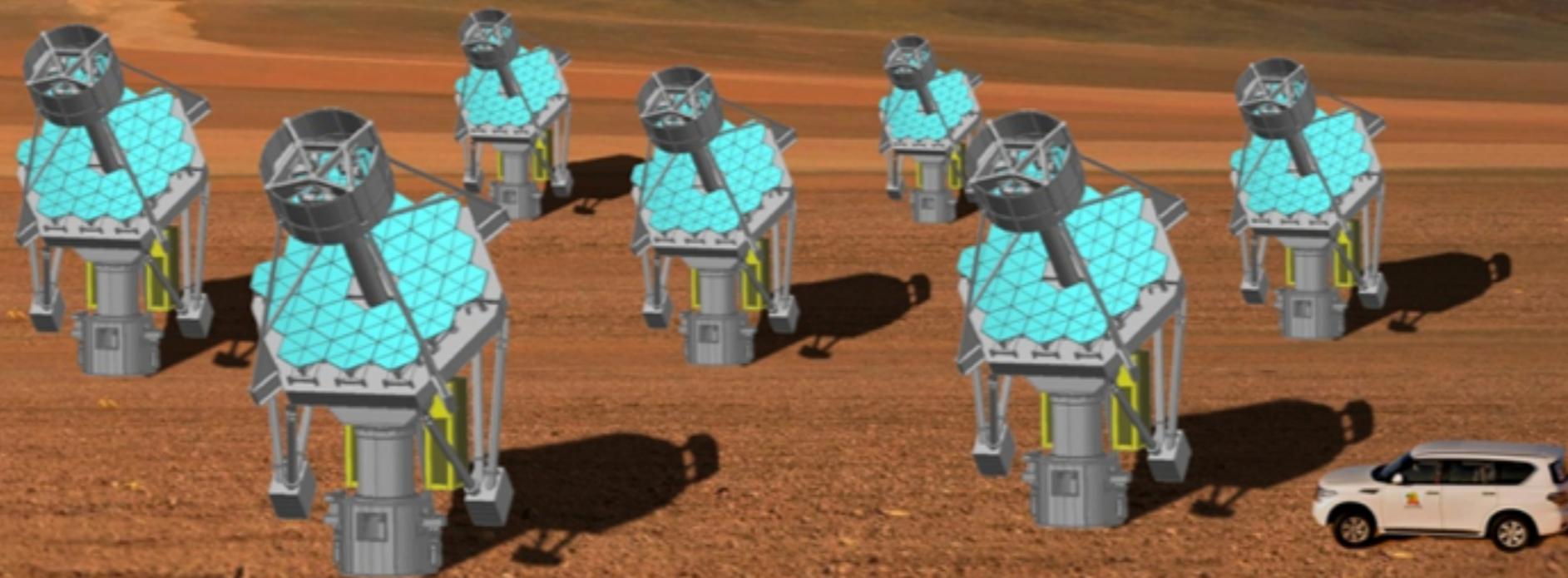
1

Prospettive future

- Continuare la collaborazione INAF-INFN con un nuovo premiale dedicato al MiniArray?



Led by the Italian National Institute for Astrophysics (3 units)
supported by the ASTRI and TeChe.it projects
Additional contributions from
Universidade de São Paulo, Brazil (3 units)
North-West University, Potchefstroom, South Africa (1 unit)



ASTRI to study ETNA

Also future use of
ASTRI directly
linked with some
specific aspects of
Etna territory

- Can we predict
volcanic
eruptions ?
- By muons

A large, solid dark blue square is positioned on the right side of the slide.

Magma
Inside Etna

Premiale INGV-INAF???

- As to investigate these possibilities will require large observing time, such a program (we think of great interest for INGV) could be started only after the main scientific goals have been accomplished.

Progetto Premiale with INGV?