



Dipartimento
di Fisica
e Astronomia
"Ettore Majorana"



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SiPM@Catania

MISURE SUI SiPM E PREPARAZIONE DELLA STAZIONE PER I TEST MASSIVI

Claudio Lombardo^{ab}

^a Dipartimento di Fisica ed Astronomia "E. Majorana" Università degli Studi di Catania

^b INFN Sezione di Catania

JUNO-Ita meeting 06/05/2022

Catania e i SiPM

- ▶ Misure preliminari sui SiPM
- ▶ Stesura della procedura di mass test
- ▶ Realizzazione della stazione di test

Misure Preliminari sui SiPM

RECAP SULLE MISURE EFFETTUATE NEGLI ULTIMI 2 ANNI A CATANIA

Catania e i SiPM

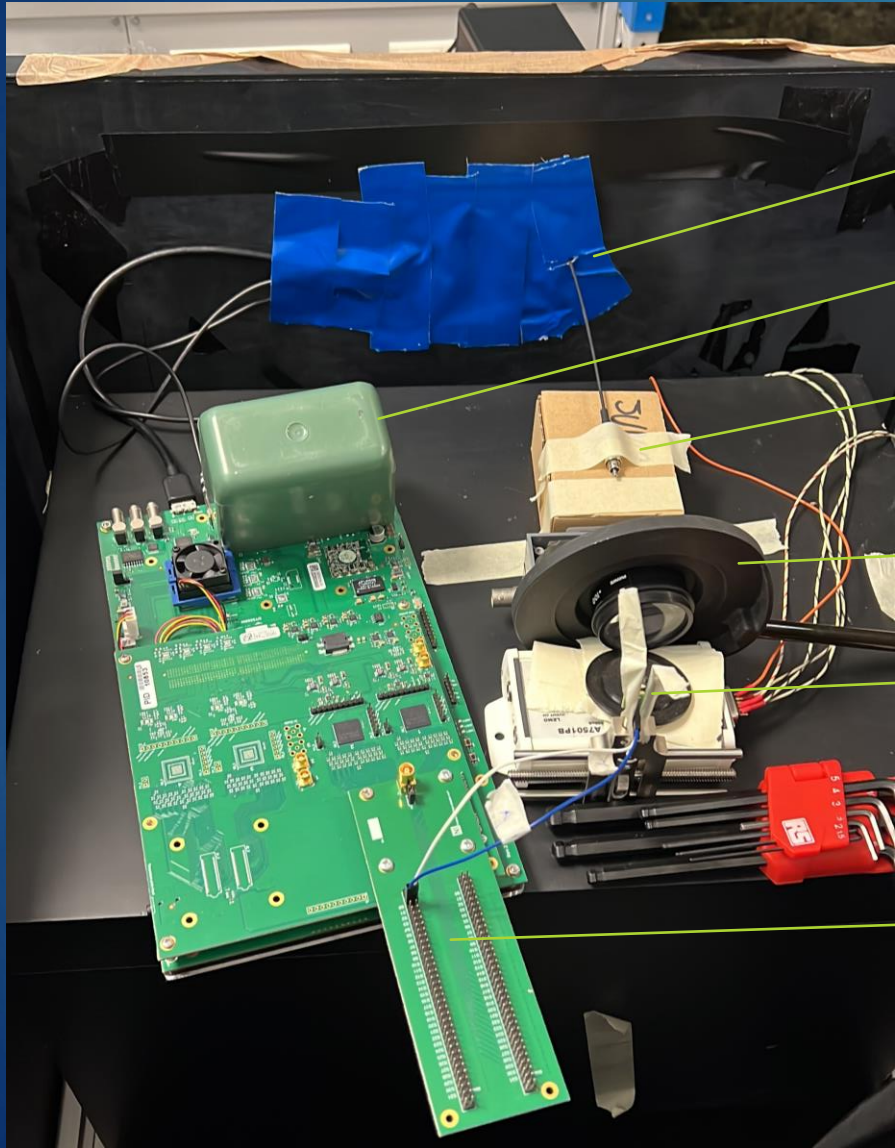
- ▶ Misure preliminari sui SiPM → 2020-2022
- ▶ Stesura della procedura di mass test → 2021-2022
(FDR a Maggio)
- ▶ Realizzazione della stazione di test → 2022-???

Misure preliminari sui SiPM

- ▶ Misure acquisite a temperatura ambiente e in cella climatica
 - ▶ Staircase, Curve I-V, Dark count, spettro multifotone
 - ▶ Vari setup sperimentali utili per la realizzazione della stazione dei test massivi (misure con e senza lente, fibra in aria o con mini dark box...) al fine di trovare la migliore condizione sperimentale per i test massivi

Setup Sperimentale

6



Schermaggio del passa cavi

Schermaggio di un led di stato

Fibra ottica

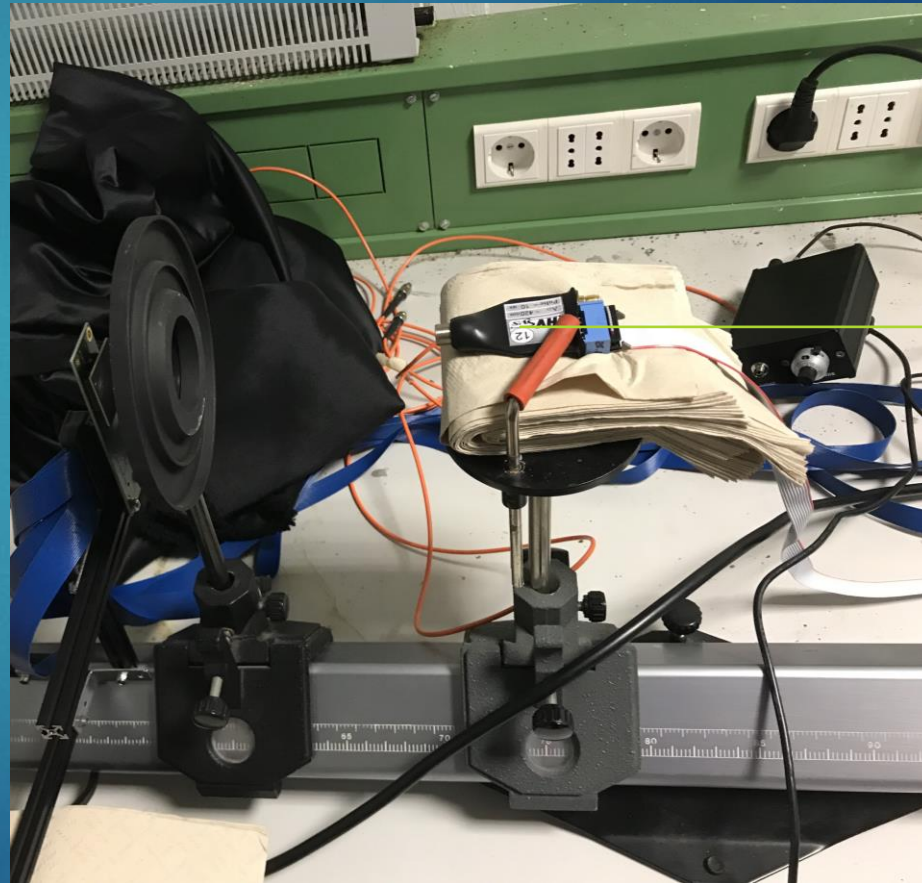
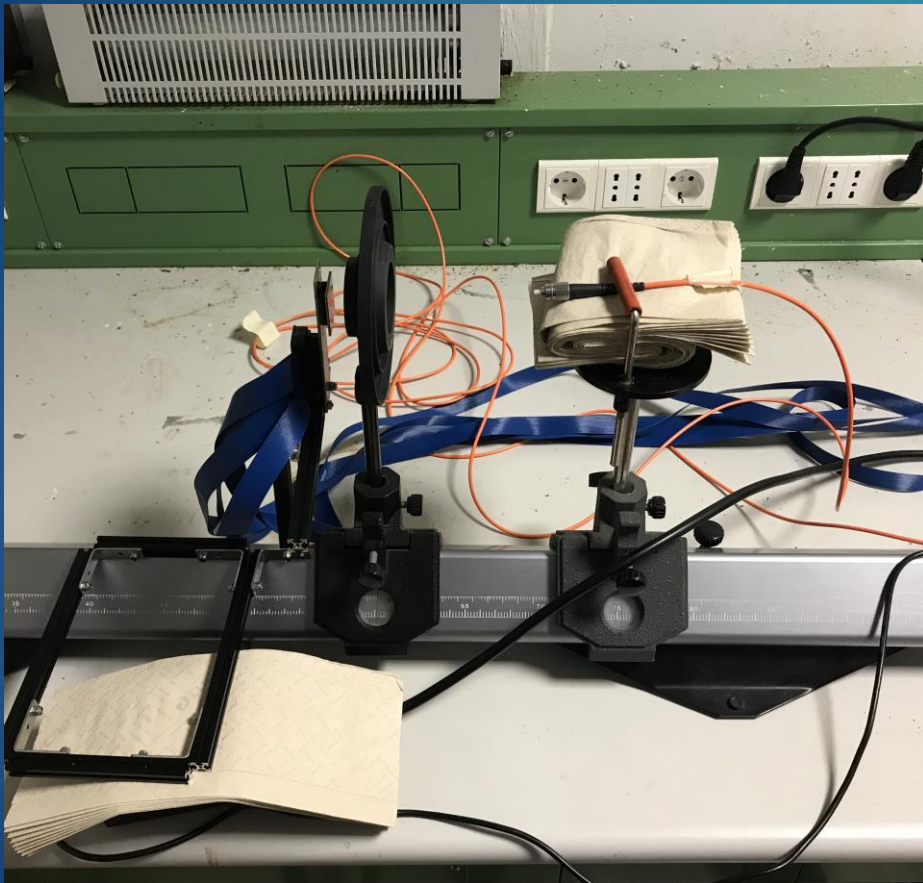
Lente

SiPM

Pitch Adapter Board

Setup Sperimentale

7



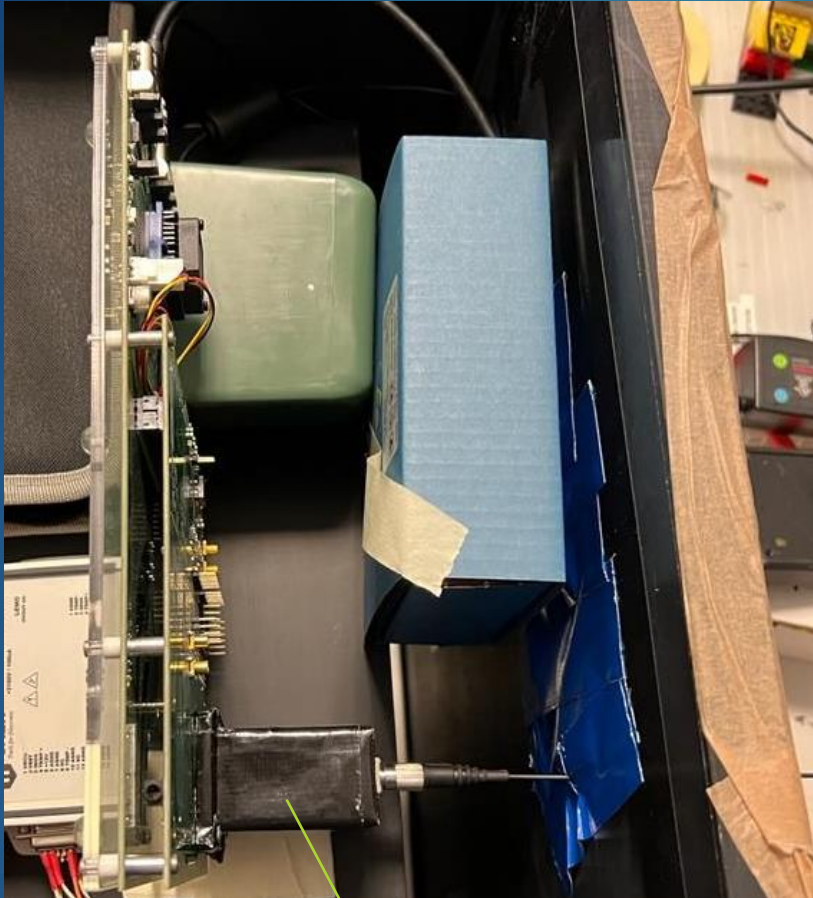
LED
fornito
da
Dubna

Setup Sperimentale

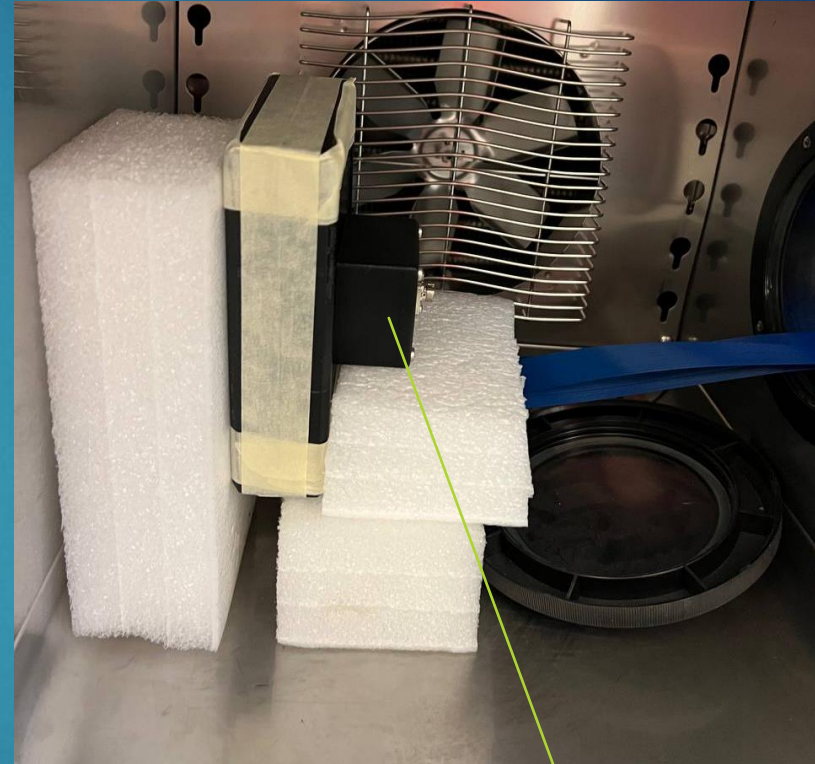
8



Setup Sperimentale



Dark Box "Custom 2"



Dark Box "Custom 1"

Test massivi sui SiPM

REALIZZAZIONE DELLA PROCEDURA E STESURA DEL FDR

Test massivi sui SiPM

- ▶ 4100 SiPM dovranno essere testate prima di essere montati su JUNO-TAO:
 - ▶ Optical test
 - ▶ Burning test
 - ▶ Massive test

Test massivi sui SiPM

- ▶ 4100 SiPM dovranno essere testate prima di essere montati su JUNO-TAO:
 - ▶ Optical test → verifica integrità dei SiPM
 - ▶ Burning test → verifica della durabilità nel tempo
 - ▶ Massive test → verifica delle loro caratteristiche

Test massivi sui SiPM

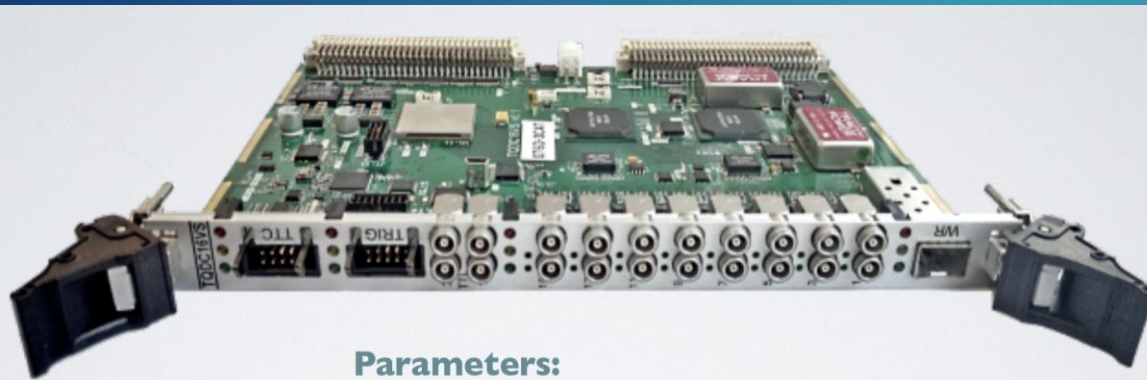
- ▶ 4100 SiPM dovranno essere testate prima di essere montati su JUNO-TAO:
 - ▶ Optical test → verifica integrità dei SiPM
 - ▶ Burning test → verifica della durabilità nel tempo
 - ▶ Massive test → verifica delle loro caratteristiche
- ▶ Catania e Dubna hanno lavorato alla procedura per i test massivi e alla realizzazione della stazione di test

Test Massivi@Catania

14

- ▶ Stesura del FDR a fine Maggio
- ▶ Studi su hardware alternativo per la stazione di test
- ▶ Studi sulla componente ottica della stazione di test

- ▶ Per le stazioni di test si è deciso di usare PS e digitalizzatore sviluppati dal JINR



Parameters:

- 16 channels VME board
- 125MHz,
- 14bit/2V
- 16us window
- 10GB optical link (~3kEvents/s)



Power unit (128 channels)

- **4x DACs AD5535B**
 - 32 channels
 - 0-200V range [adjustable by reference]
 - 550 uA/channel
 - 14 bits/selected voltage range
 - Temperature sensor
- **1x Microcontroller STM32F373 + additional multiplexers**
 - 3 x24 bit ADC on chip
 - 7 channel multiplexers
 - 132 channels in total [128 voltage + 4 temperature]
- **4x integrated circuit (IC) of reference sources** (selectable by jumper junction)
- **current limiter IC**
- **2x 68pin IDC connectors**
- **1 HV connector for an external clean power supply**
- **VME 6U standard**

Thanks to Arsenij

Test Massivi@Catania

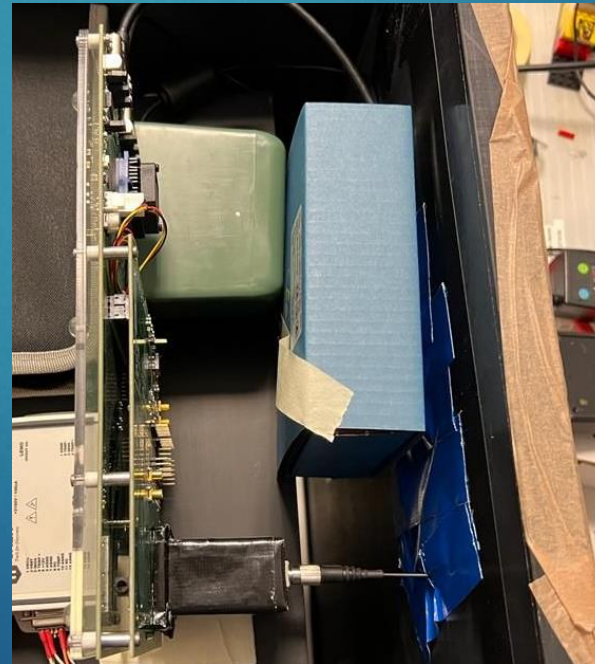
16

- ▶ Negli ultimi 6 mesi abbiamo esplorato l'utilizzo di Hardware alternativo della CAEN

- ▶ CAEN DT5202



- ▶ CAEN DT5550W



In comune:

- Citiroc1A;
- SiPM monocanale
- HPK S131361-3050-AE08;

Misure effettuate:

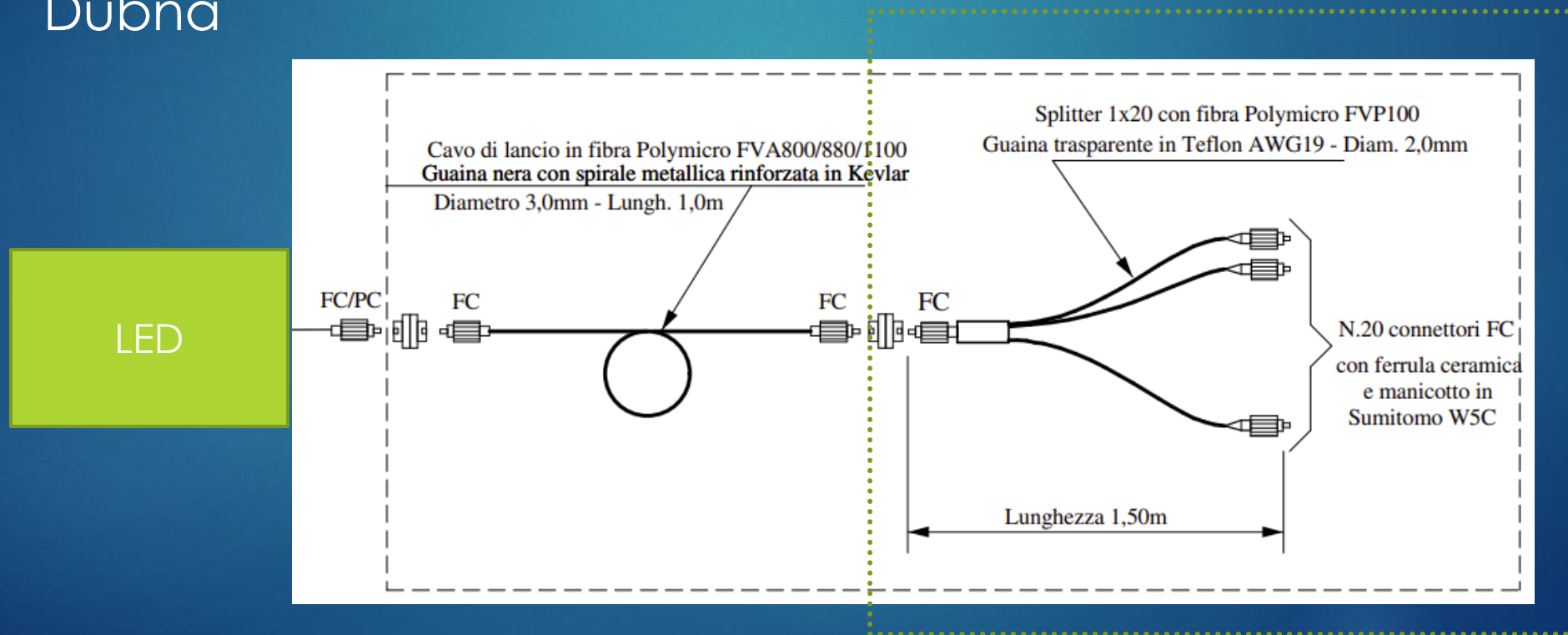
- a 20 °C e -20 °C
- In aria e con fibra

Test Massivi@Catania

17

- ▶ DT5202 offre prestazioni migliori della DT5550W tuttavia l'opzione PS + Digit JINR risulta migliore (digitalizzazione della waveform e conservazione per analisi future e lavori rivolti all'offline di TAO)
- ▶ Rimane il problema del recupero del materiale dalla Russia (soprattutto per i colleghi cinesi)

- ▶ Per la parte ottica abbiamo sviluppato a Catania un sistema simile concettualmente ma diverso da quello di Dubna



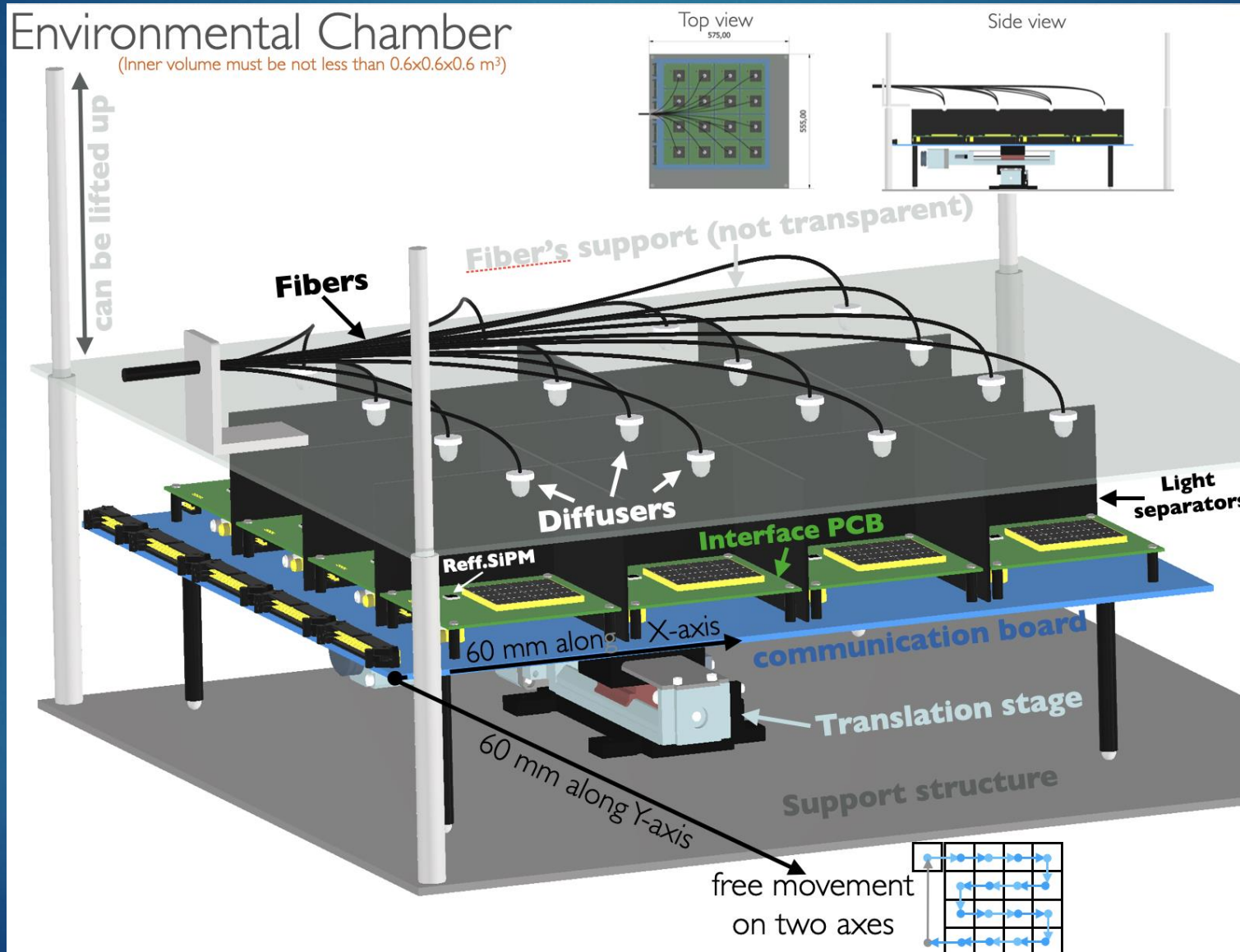
Cella

Test Massivi@Catania

19

- ▶ Per la parte ottica abbiamo sviluppato a Catania un sistema simile concettualmente ma diverso da quello di Dubna
- ▶ Deve essere testato e studiato il campo di luce a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ▶ Possibile integrazione con dei diffusori

Test Massivi@Catania



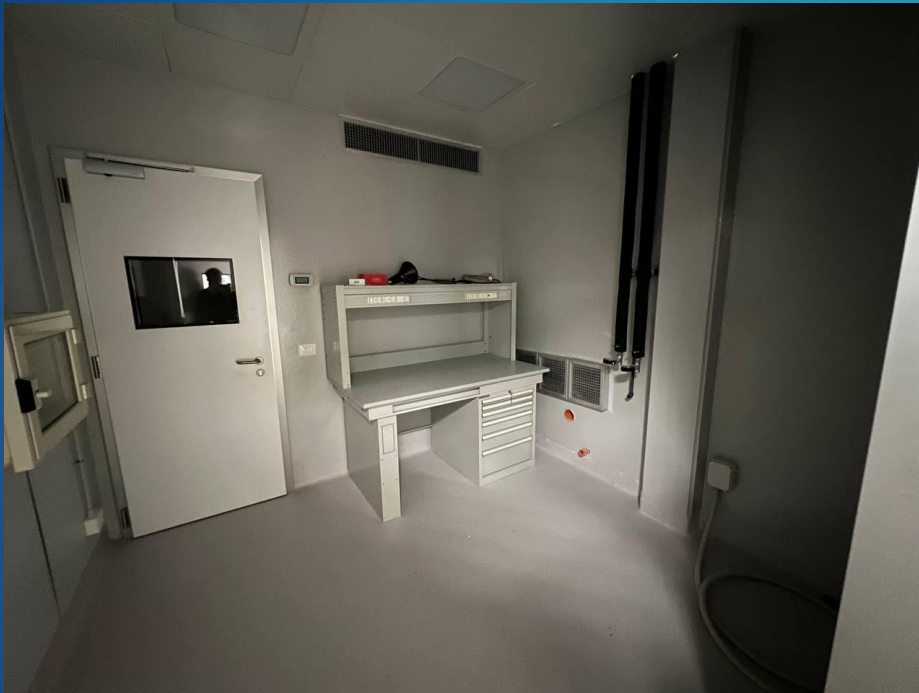
Stazione di test

REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI TEST

Stazione di test

22

Laboratorio apposito presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia
"E.Majorana" a Catania



Stanza cella climatica

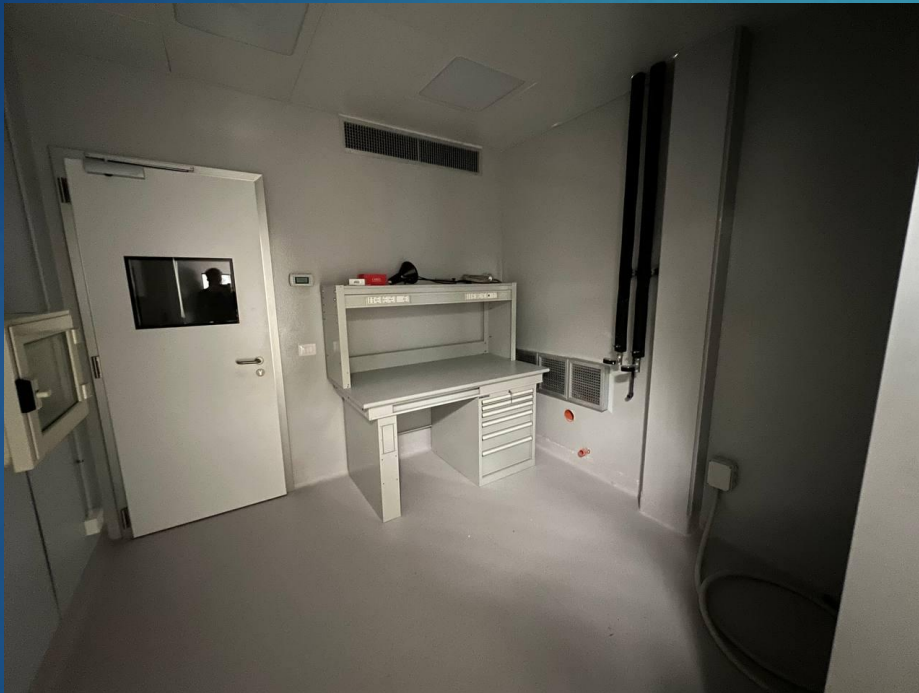


Lab JUNO

Stazione di test

23

Laboratorio apposito presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia
"E.Majorana" a Catania



Stanza cella climatica

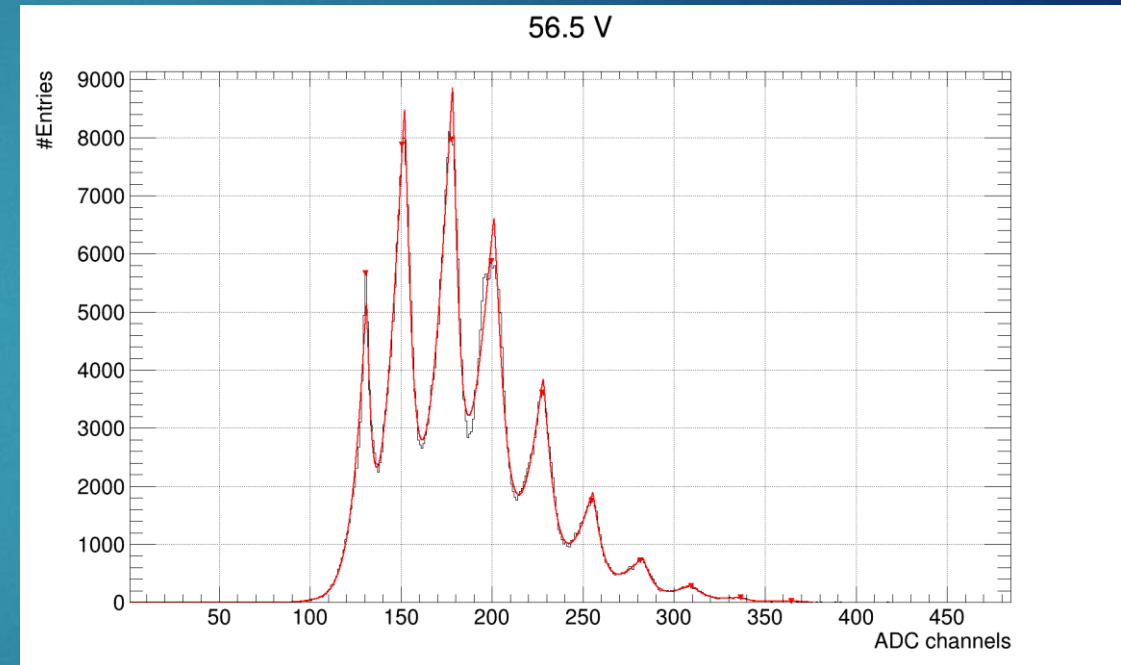


Cella Climatica

Stazione di test

24

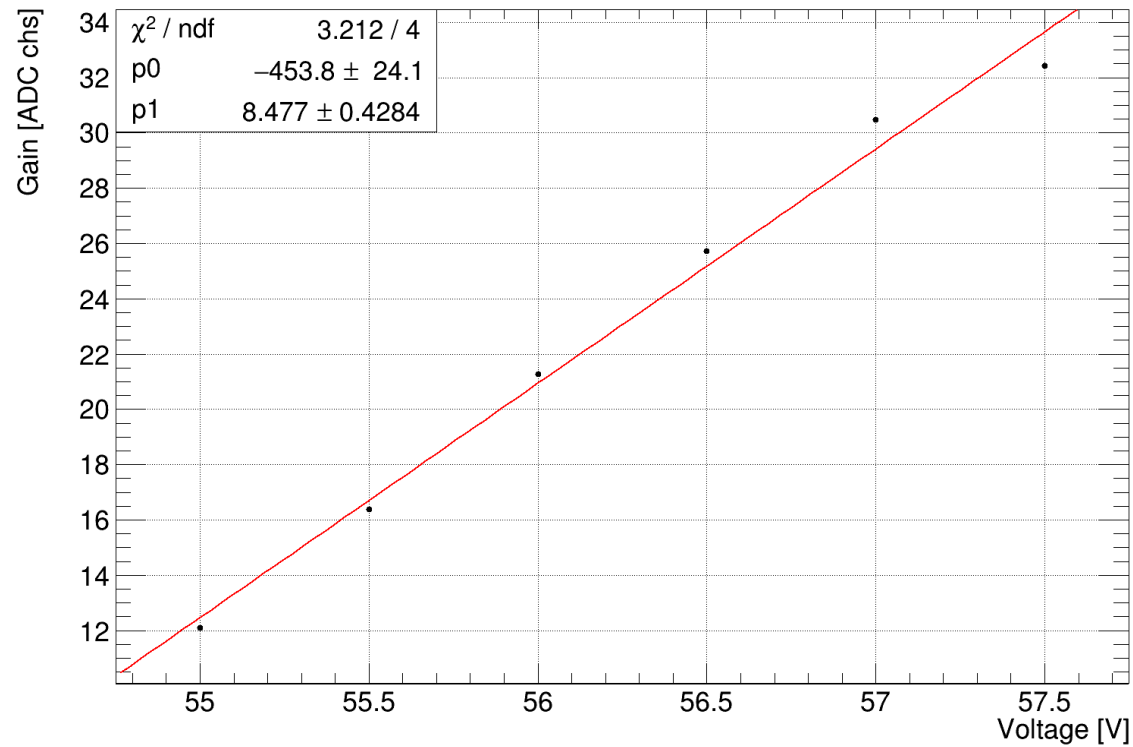
- ▶ 16 matrici da testare contemporaneamente
- ▶ 16 SiPM di riferimento per calibrare e monitorare il campo di luce
 - ▶ Monocanale
 - ▶ Libertà di scelta, abbiamo optato per il HPK S13360-6050CS



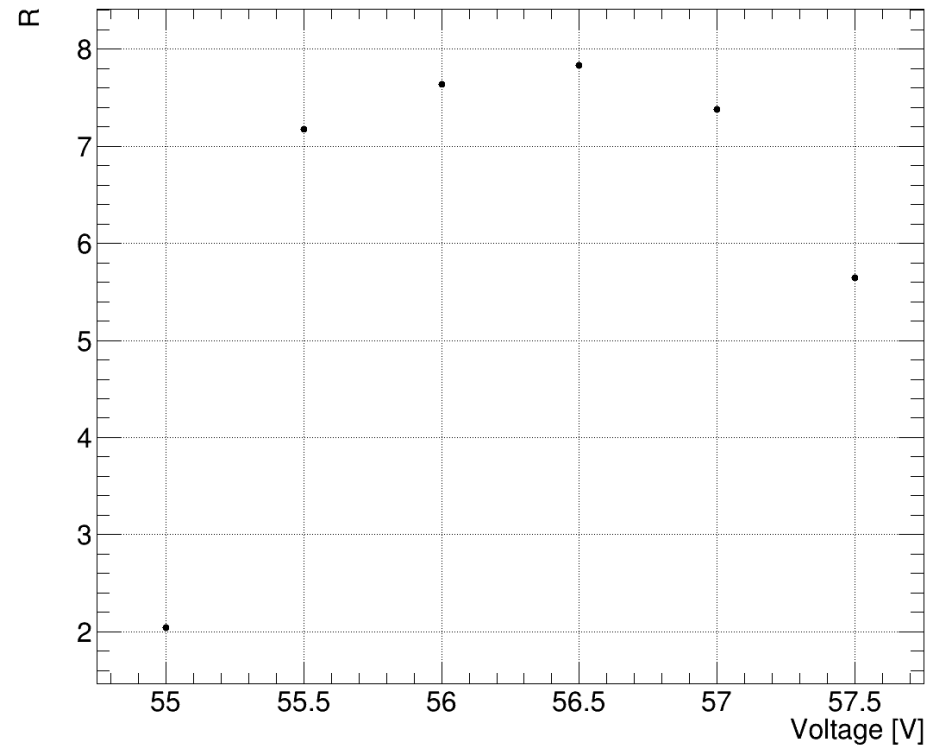
Stazione di test

25

Gain vs Voltage



Scan of Resolution



Conclusioni

COSE FATTE E COSE DA FARE

Conclusioni

27

Fatto:

- ▶ Valutazioni di piani alternativi per la realizzazione della stazione di test
- ▶ Stesura bozza FDR
- ▶ Caratterizzazione dei primi SiPM di riferimento

Da fare:

- ▶ Realizzazione della struttura meccanica e della dark box da inserire dentro la cella climatica
- ▶ Studiare la mappa di luce dello splitter ottico progettato
- ▶ Finalizzare FDR
- ▶ Finire la caratterizzazione dei SiPM di riferimento



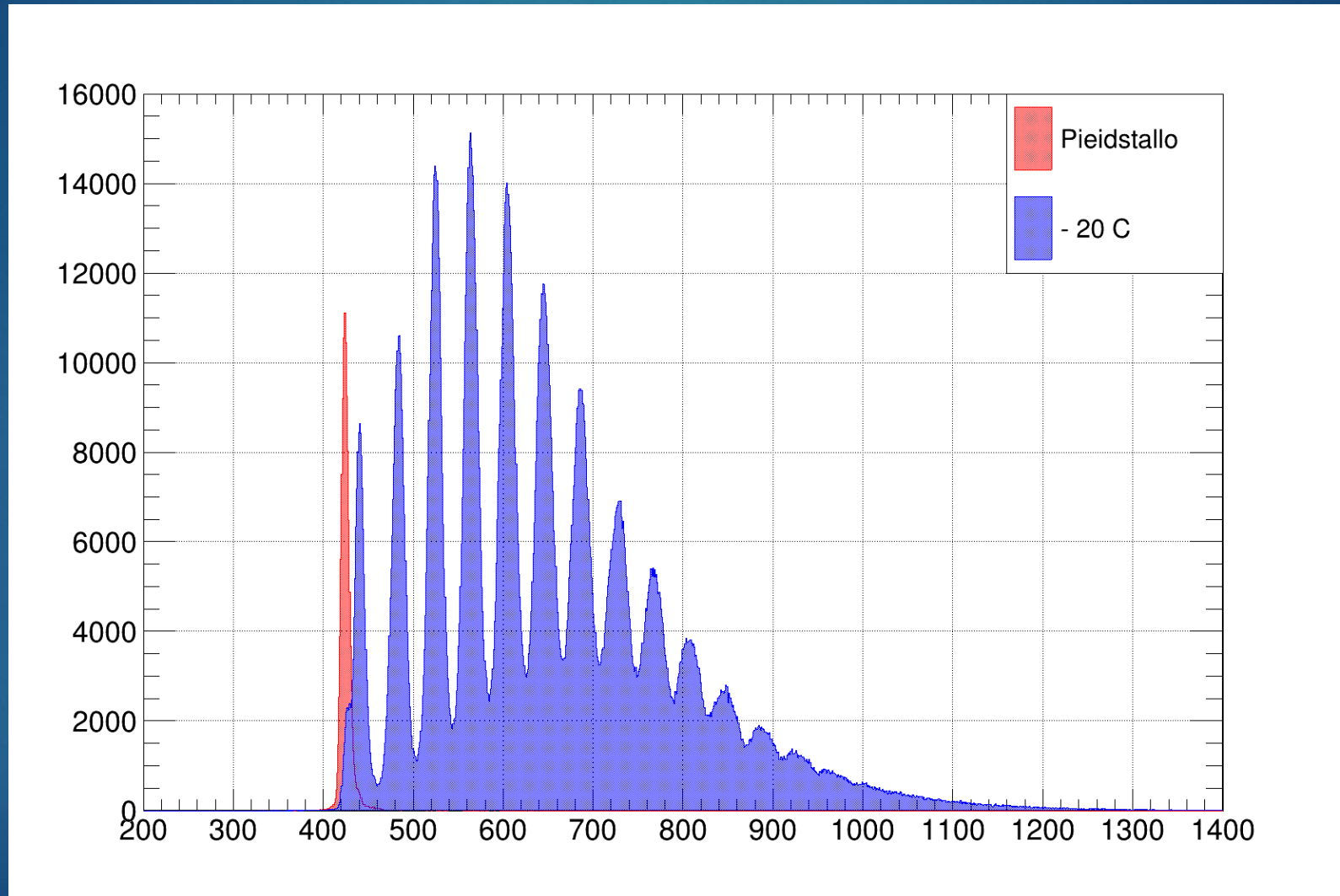
Thank You!

SOMEONE@EXAMPLE.COM

backup

Spettro a -20 °C HPK S12 8x8

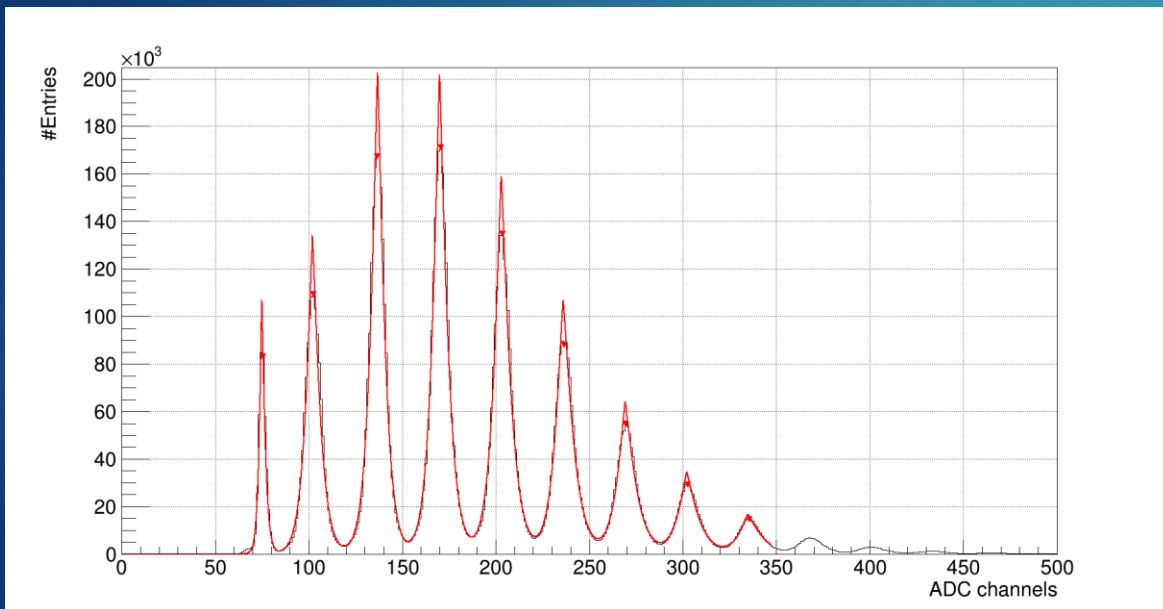
30



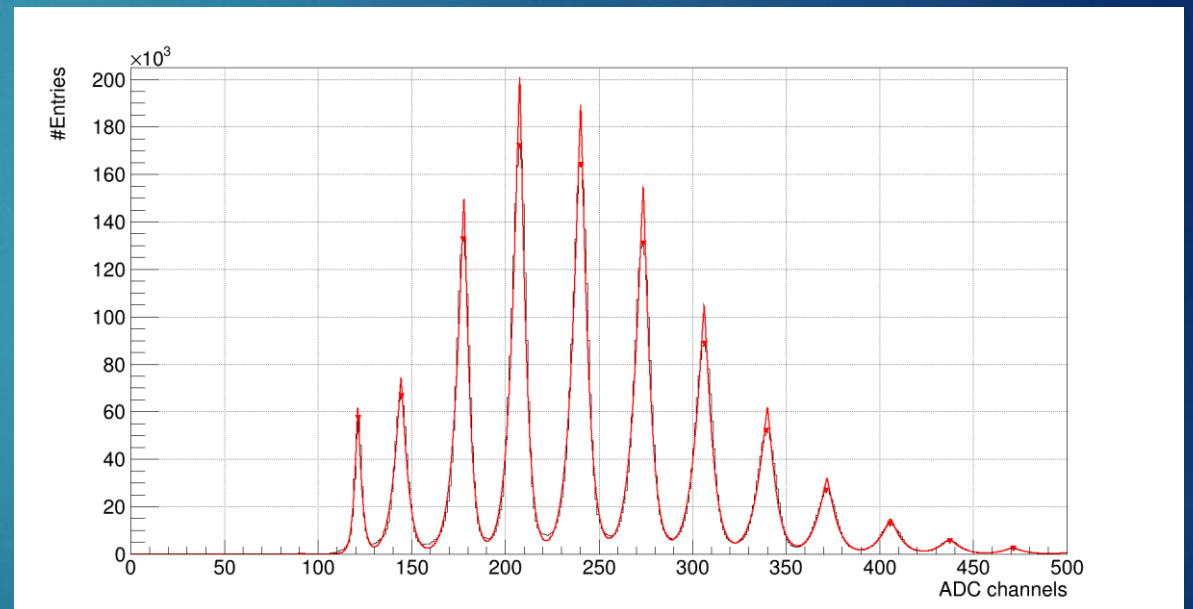
Prima caratterizzazione HPK S13

31

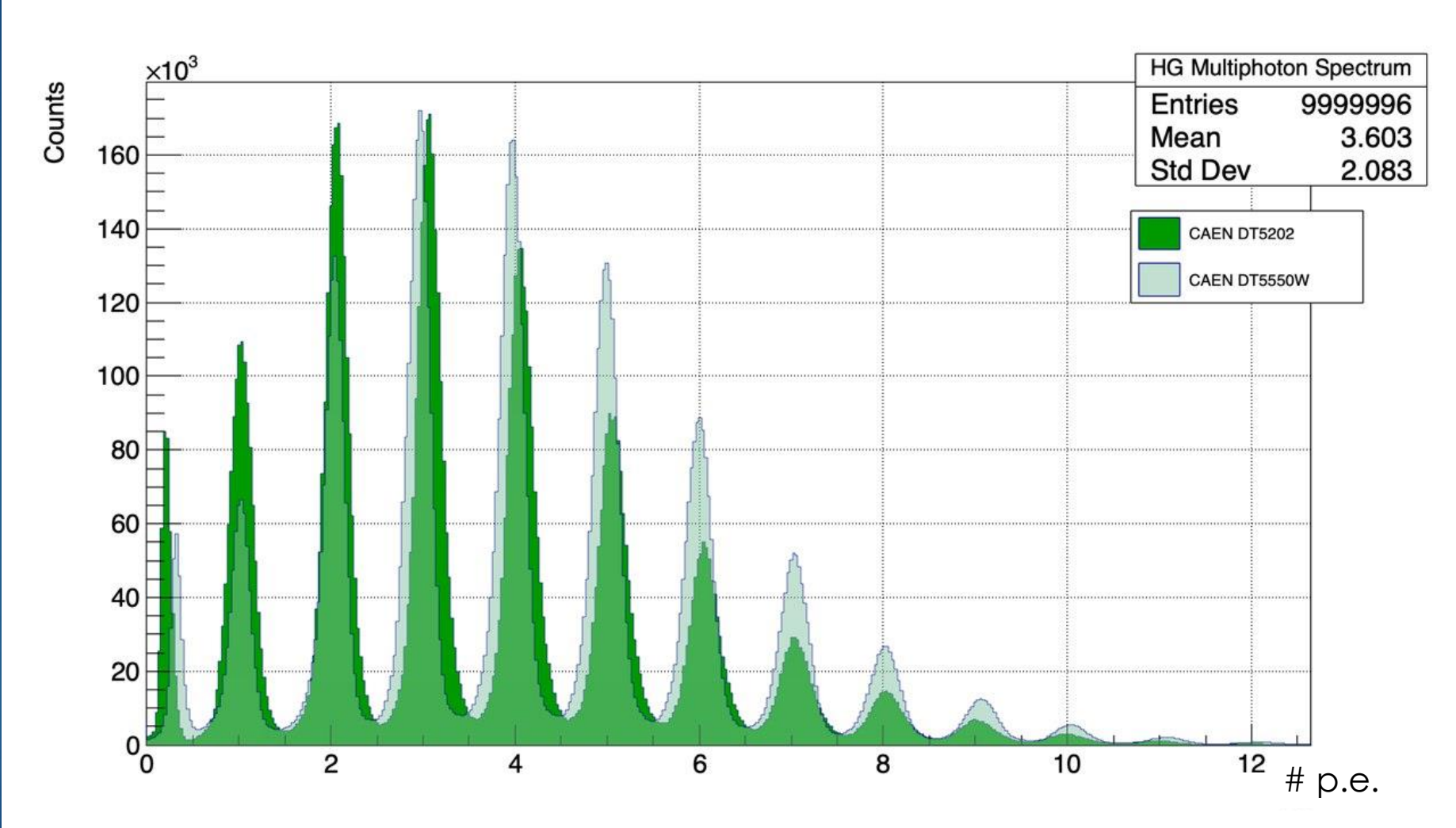
CAEN DT5202



CAEN DT5550W

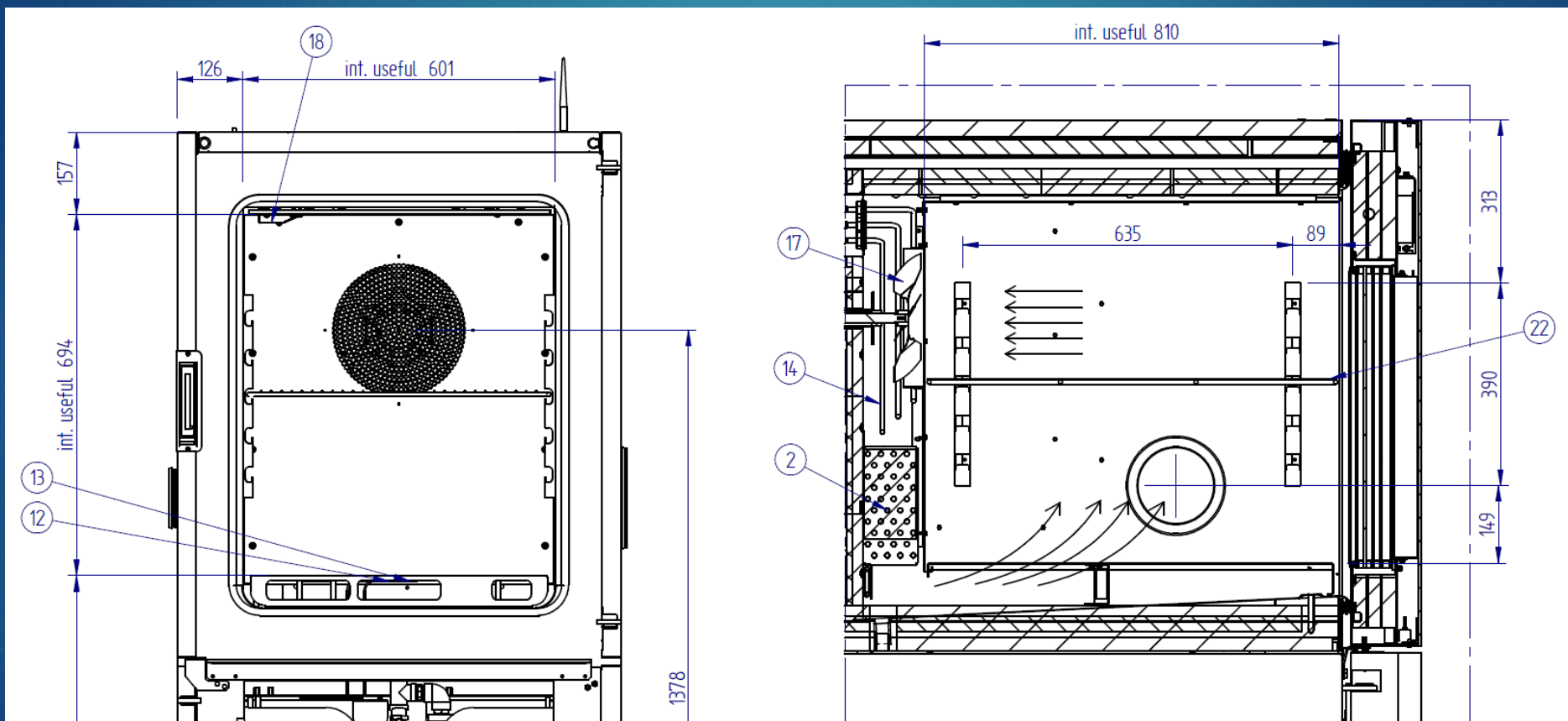


Confronto spettri HPK S13 8x8



Cella climatica

33



Cella climatica

34

