

# GIGANTIC TRACKING DETECTORS

BUILDING

HANDLING

OPERATING



# PRIMO PIFE RETREAT

**WAGAWATI**

**A COSA PENSI?**



# GIANNI

## A COSA PENSI?



- UNA TAVOLETTA DI CIOCCOLATO DI 5792KG E GRANDE 4MX4M
- 
- UNA PIZZA DI 40M DI DIAMETRO
- 
-

# GIANNI

## A COSA PENSI?



- UNA TAVOLETTA DI CIOCCOLATO DI 5792KG E GRANDE 4MX4M
- 
- UNA PIZZA DI 40M DI DIAMETRO
- UNA PALLA DA DISCOTECA DI 10M DI DIAMETRO
-

# WAGAWA

## A COSA PENSI?



- UNA TAVOLETTA DI CIOCCOLATO DI 5792KG E GRANDE 4MX4M
- UNA PISCINA LUNGA 1KM CHE RICOPRE 8 ETTARI
- UNA PIZZA DI 40M DI DIAMETRO
- UNA PALLA DA DISCOTECA DI 10M DI DIAMETRO

# WAWWI

## A COSA PENSI?



- UNA TAVOLETTA DI CIOCCOLATO DI 5792KG E GRANDE 4MX4M
- UNA PISCINA LUNGA 1KM CHE RICOPRE 8 ETTARI
- UNA PIZZA DI 40M DI DIAMETRO
- UNA PALLA DA DISCOTECA DI 10M DI DIAMETRO
- UN ESPERIMENTO DI FISICA DELLE PARTICELLE

# IGNANT

**A COSA PENSI?**





**WANNI**

**A COSA PENSI?**



**WOW!**

WANNATI

A COSA PENSI?



**MA ANZI**

*ma anche..*

**A COSA PENSI?**



**MA ANNI**

*ma anche..*

**A COSA PENSI?**



**QUANTO**  
*lavare!*

# PERCHÉ?



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

E' un sistema complesso



Non necessariamente GRANDE

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

E' un sistema complesso

Rispetta richieste stringenti

Dalle dimensioni FORZATE

Non necessariamente GRANDE



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

E' un sistema complesso

Rispetta richieste stringenti

Lavora ad alte prestazioni

Tipicamente in zone CALDE

Dalle dimensioni FORZATE

Non necessariamente GRANDE

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

E' un sistema complesso

Rispetta richieste stringenti

Lavora ad alte prestazioni

Risoluzione temporale

Risoluzione spaziale

Alto rate di trasmissione

Tipicamente in zone CALDE

Dalle dimensioni FORZATE

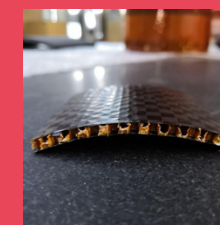
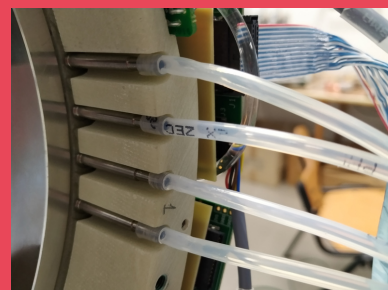
Non necessariamente GRANDE

# COME?



# COME?

**MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA**



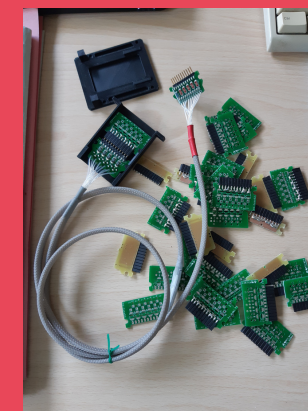
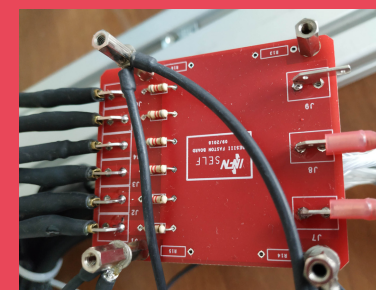
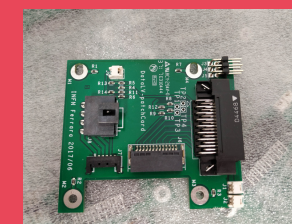
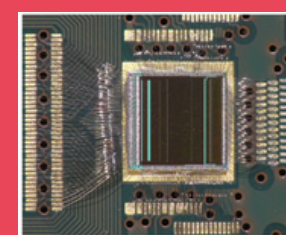
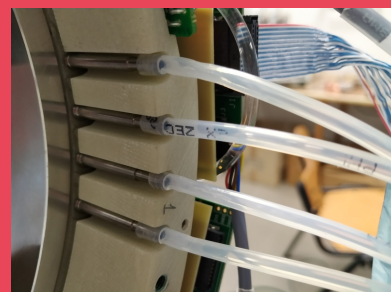
# COME?

FRONT-END  
ELECTRONICS

MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA

OFF DETECTOR  
ELECTRONICS

CHIP



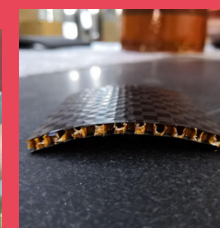
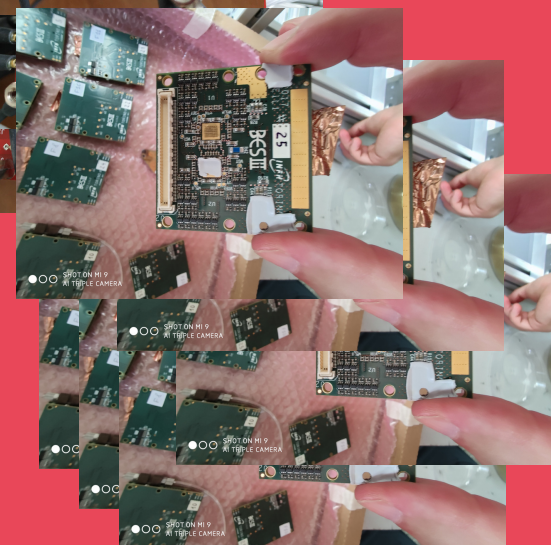
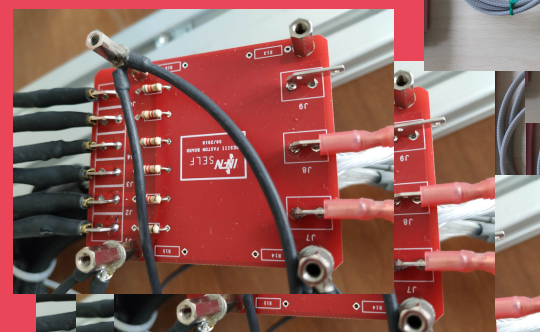
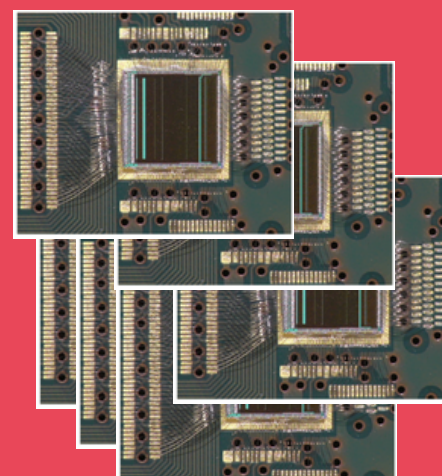
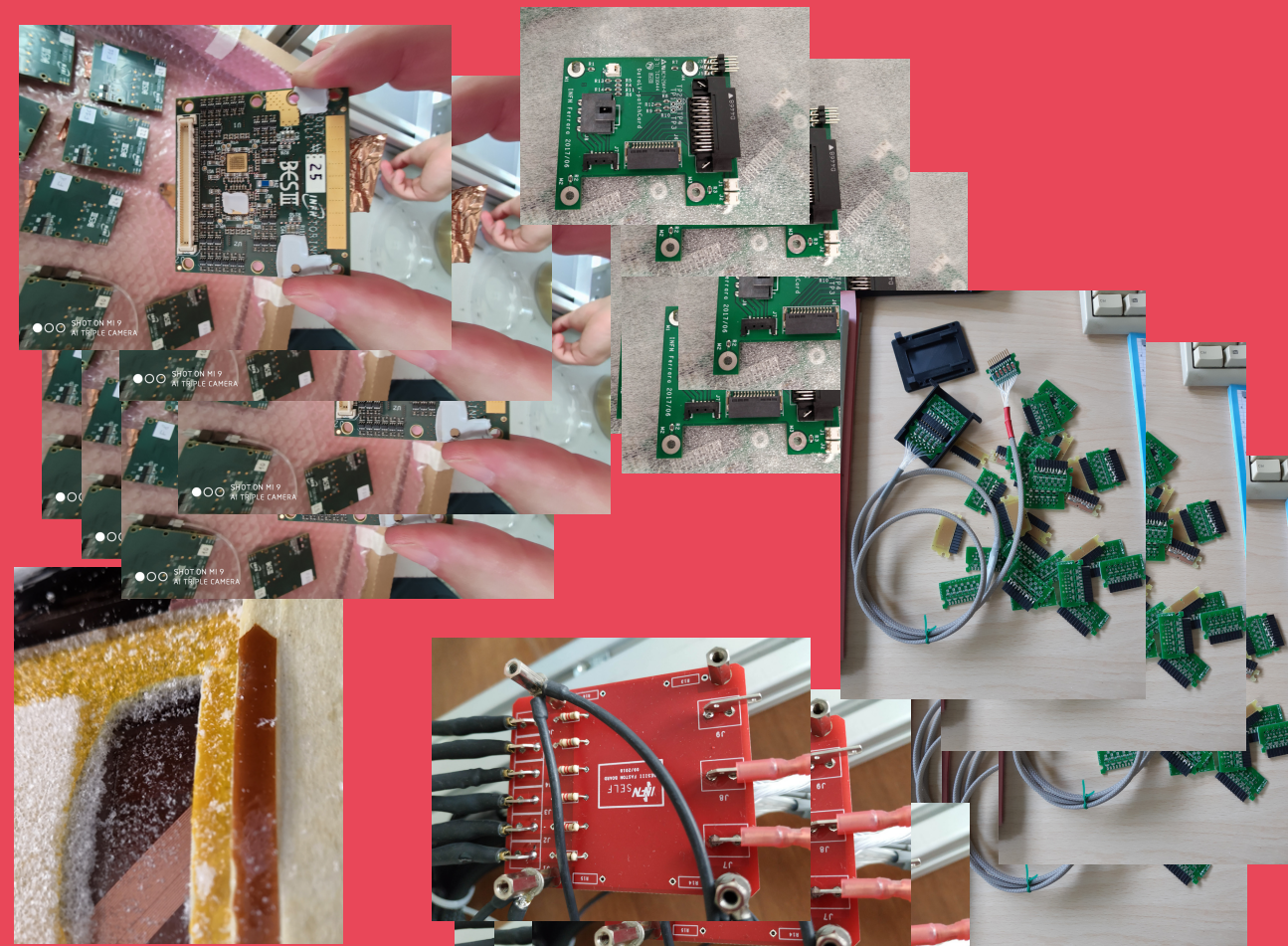
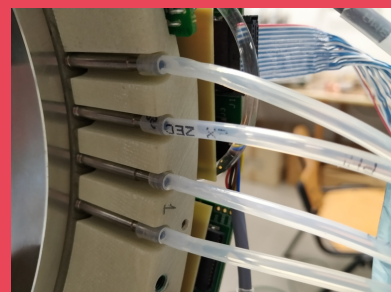
# COME?

FRONT-END  
ELECTRONICS

MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA

OFF DETECTOR  
ELECTRONICS

CHIP



# COME?



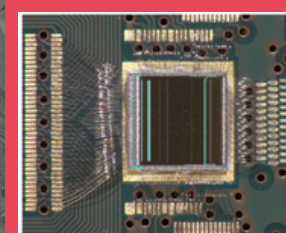
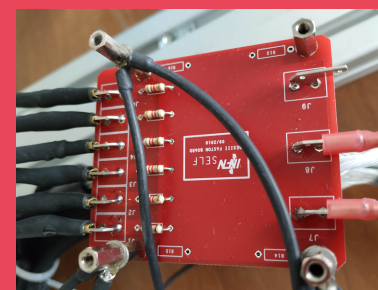
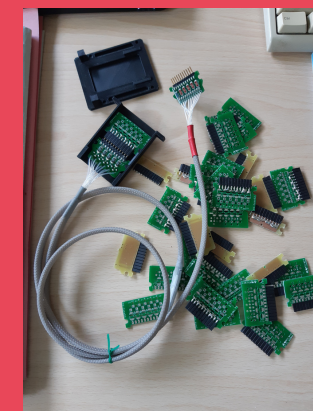
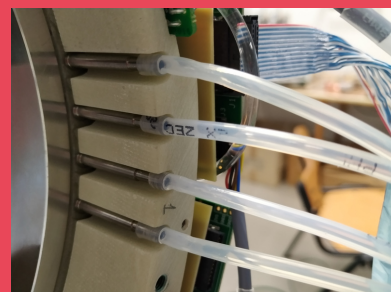
CAVI

FRONT-END  
ELECTRONICS

MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA

CHIP

OFF DETECTOR  
ELECTRONICS



# COME?



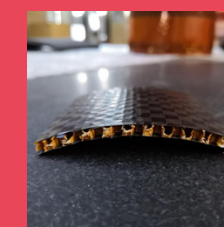
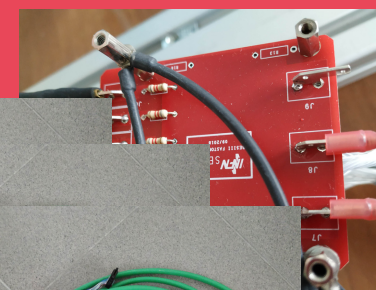
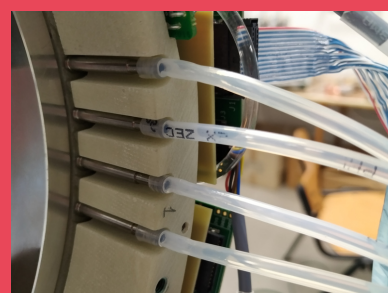
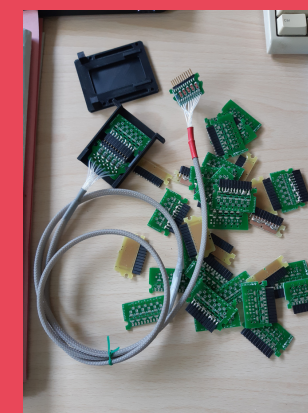
CAVI

FRONT-END  
ELECTRONICS

MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA

CHIP

OFF DETECTOR  
ELECTRONICS





# COME?



CAVI

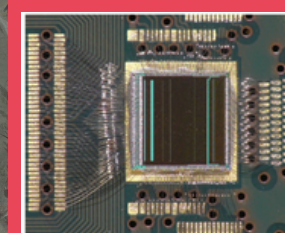
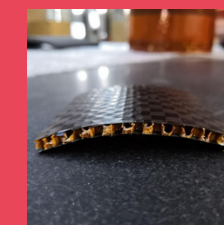
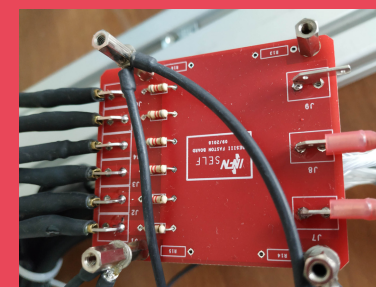
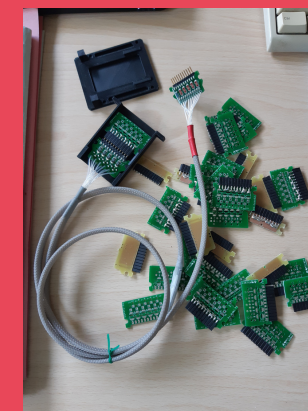
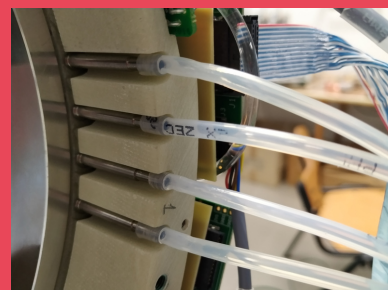
SISTEMA DI  
RAFFREDDAMENTO

FRONT-END  
ELECTRONICS

MATERIALI  
ALL'AVANGUARDIA

CHIP

OFF DETECTOR  
ELECTRONICS



# COME?



CAVI

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

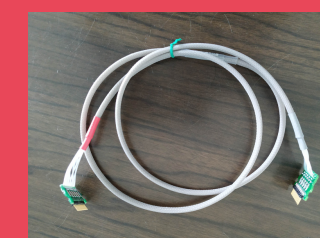
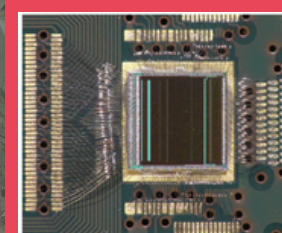
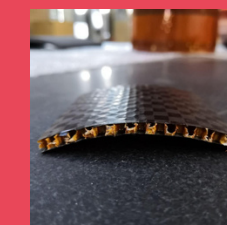
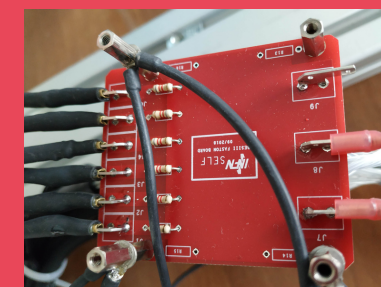
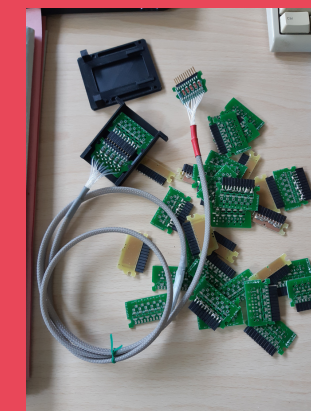
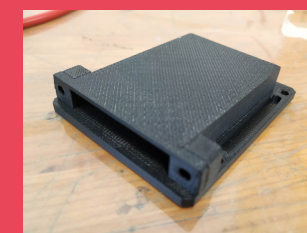
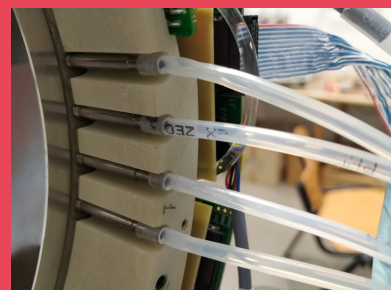
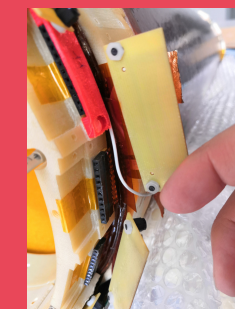
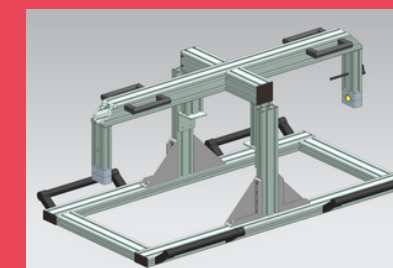
FRONT-END ELECTRONICS

MATERIALI ALL'AVANGUARDIA

PROTEZIONI MECCANICHE

OFF DETECTOR ELECTRONICS

CHIP



# COME?



CAVI

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

FRONT-END ELECTRONICS

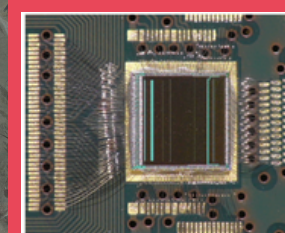
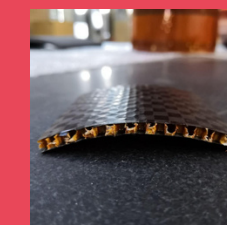
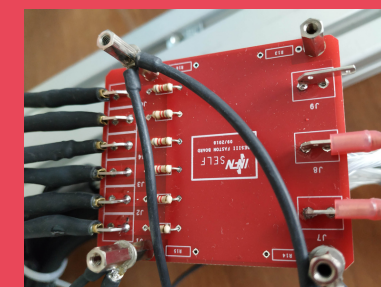
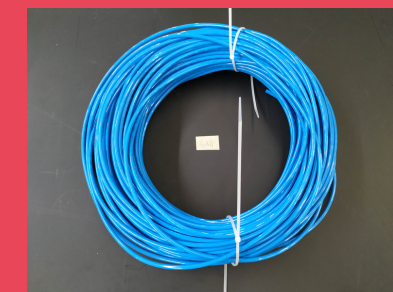
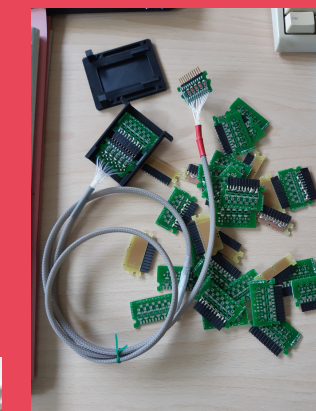
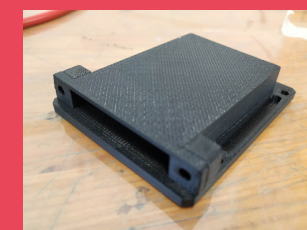
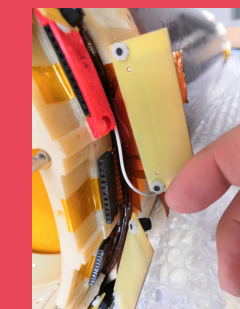
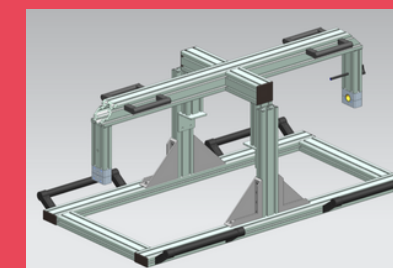
MATERIALI ALL'AVANGUARDIA

PROTEZIONI MECCANICHE

OFF DETECTOR ELECTRONICS

CHIP

TRASPORTI E MOVIMENTAZIONI



# COME?



CAVI

SPAZI

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

FRONT-END ELECTRONICS

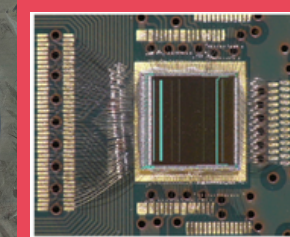
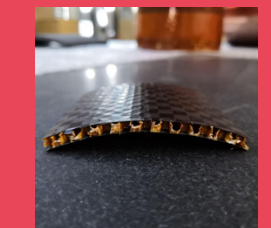
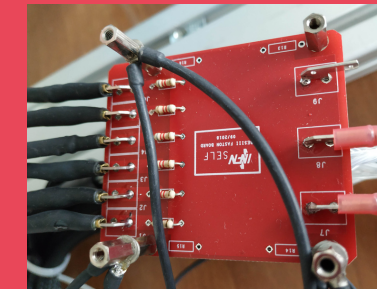
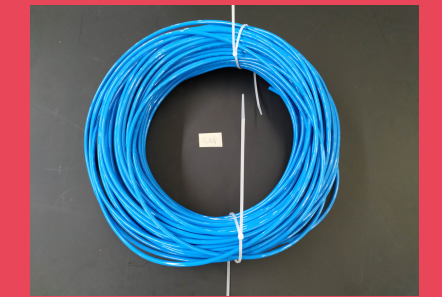
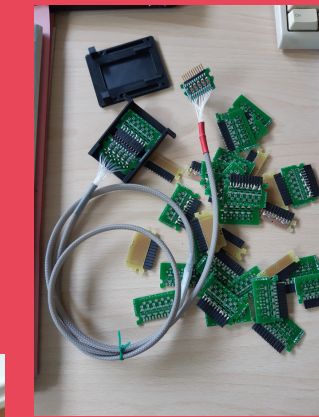
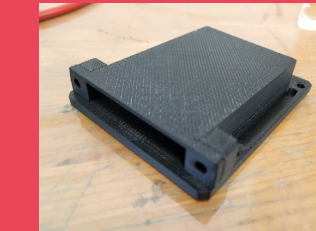
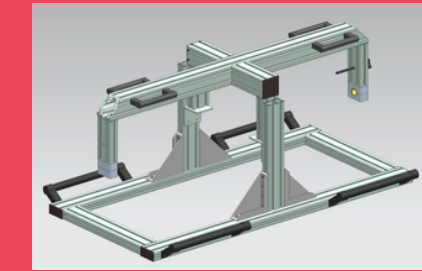
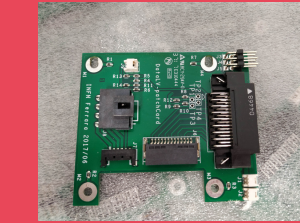
MATERIALI ALL'AVANGUARDIA

PROTEZIONI MECCANICHE

CHIP

OFF DETECTOR ELECTRONICS

TRASPORTI E MOVIMENTAZIONI



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

- Ricerca dei materiali
- Ottimizzazione delle operazioni
- Coordinamento delle operazioni
- Sicurezza delle operazioni



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

- Ricerca dei materiali
- Ottimizzazione delle operazioni
- Coordinamento delle operazioni
- Sicurezza delle operazioni



## HANDLING

- Valutazione dei rischi
- Molteplicità delle componenti
- Sicurezza delle operazioni
- Minimizzazione delle operazioni



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

Ricerca dei materiali  
Ottimizzazione delle operazioni  
Coordinamento delle operazioni  
Sicurezza delle operazioni



## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni



## OPERATING

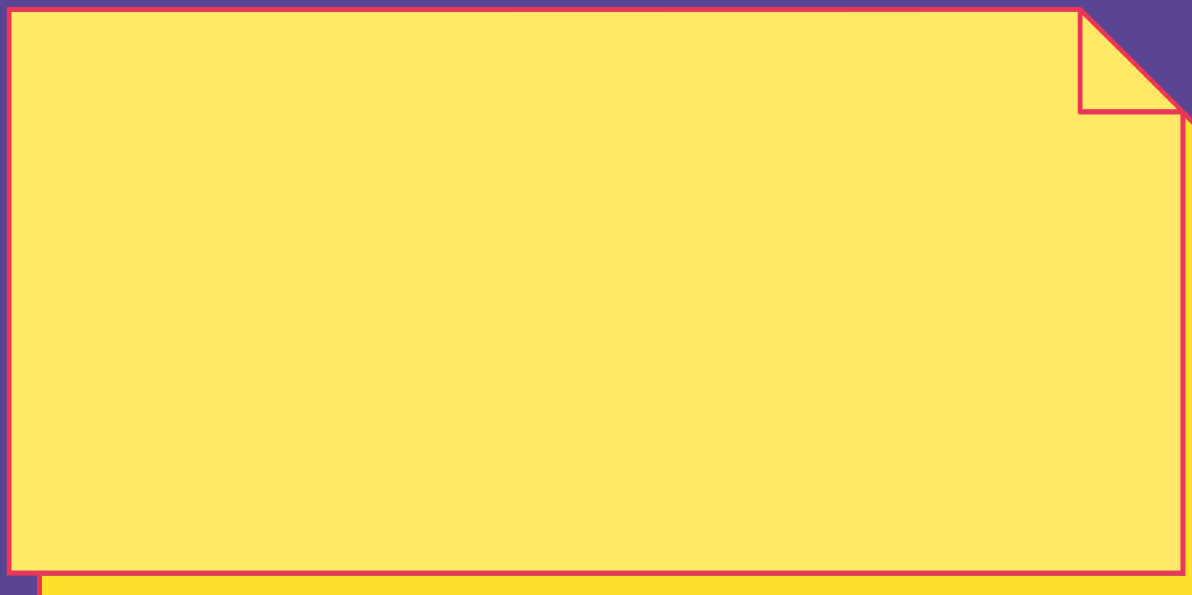
Ottimizzazione Operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione





## BUILDING

- Ricerca dei materiali
- Ottimizzazione delle operazioni
- Coordinamento delle operazioni
- Sicurezza delle operazioni



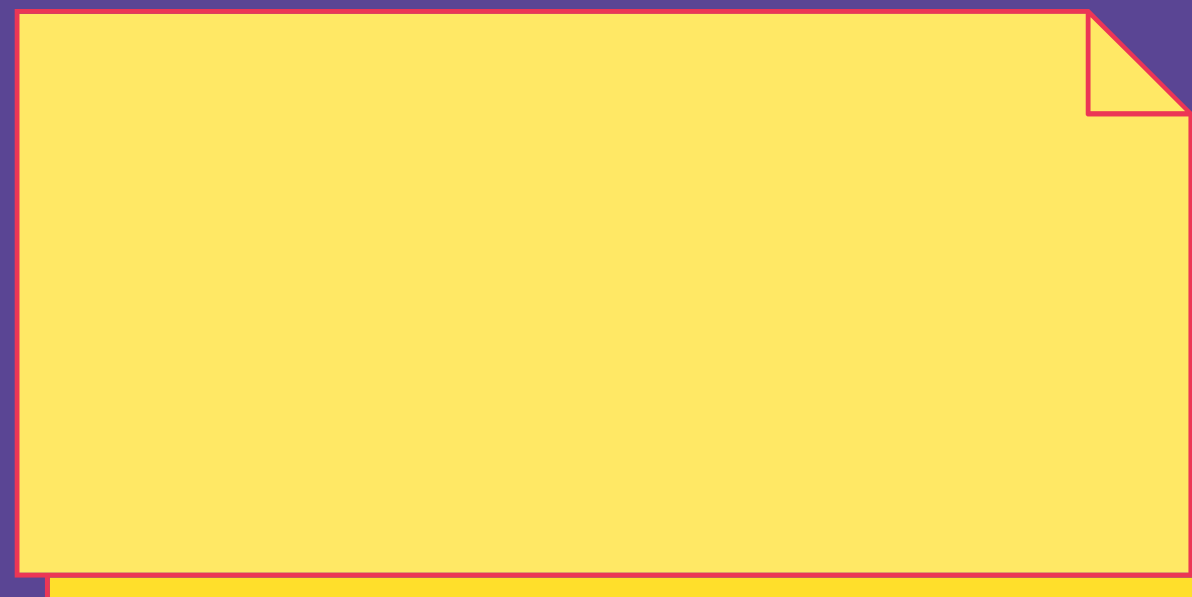


## BUILDING

- Ricerca dei materiali
- Ottimizzazione delle operazioni
- Coordinamento delle operazioni
- Sicurezza delle operazioni

## RICERCA MATERIALI

Bisogna stare nelle dimensioni richieste dall'esperimento cercando di non influenzare le prestazioni dei rivelatori più esterni





## BUILDING

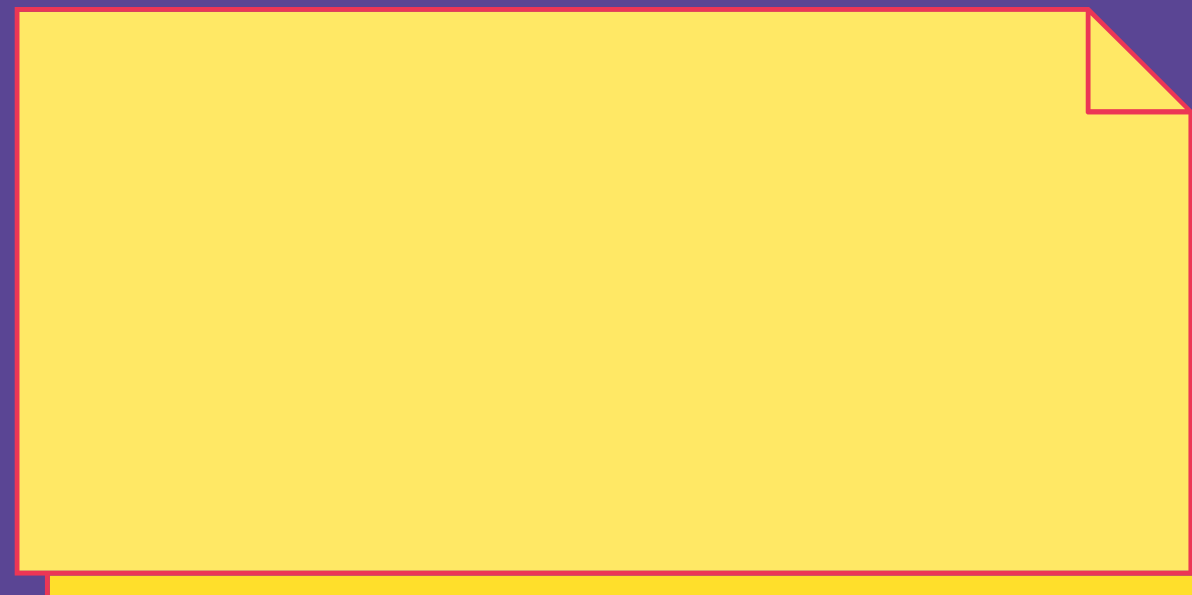
Ricerca dei materiali  
Ottimizzazione delle operazioni  
Coordinamento delle operazioni  
Sicurezza delle operazioni

## RICERCA MATERIALI

Bisogna stare nelle dimensioni richieste dall'esperimento cercando di non influenzare le prestazioni dei rivelatori più esterni

## OTTIMIZZAZIONE OPERAZIONI

I vari passi per la costruzione o l'approvvigionamento dei materiali possono essere organizzati al fine di ottimizzare i tempi e il personale. Inoltre è necessario ottimizzare gli spazi di lavoro, per poterlo fare agevolmente senza mettersi a rischio





## BUILDING

Ricerca dei materiali

Ottimizzazione delle operazioni

Coordinamento delle operazioni

Sicurezza delle operazioni

## COORDINAMENTO DELLE OPERAZIONI

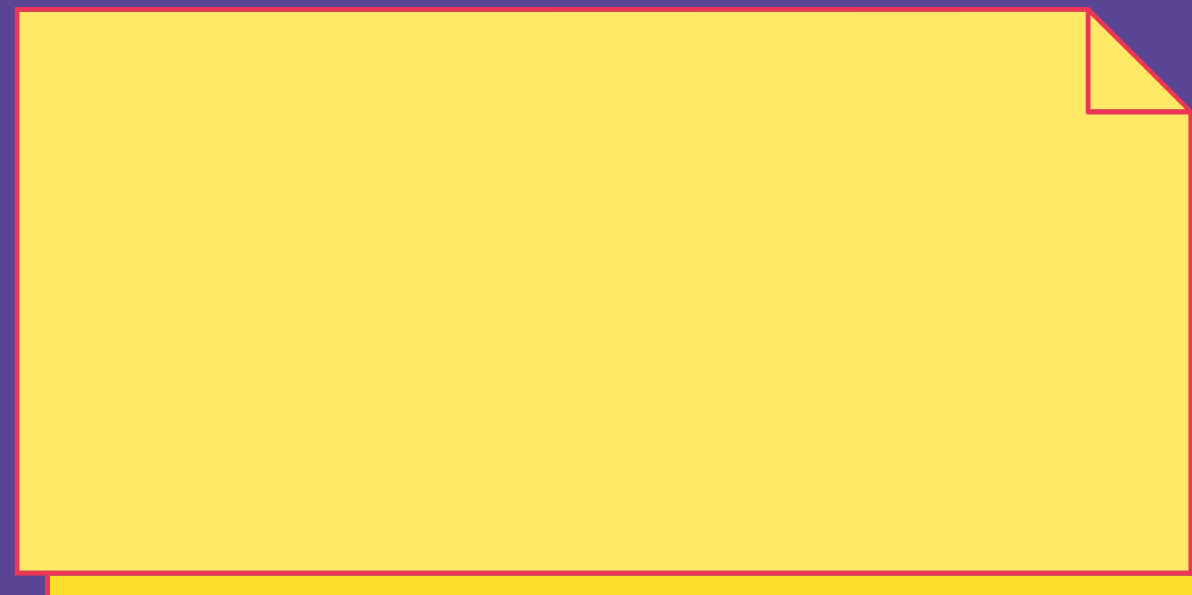
La costruzione del rivelatore è fatta in collaborazione tra molte persone che, spesso, portano esperienze diverse in laboratorio. E' importante quindi assicurarsi che ognuno abbia lo spazio opportuno per lavorare al meglio

## RICERCA MATERIALI

Bisogna stare nelle dimensioni richieste dall'esperimento cercando di non influenzare le prestazioni dei rivelatori più esterni

## OTTIMIZZAZIONE OPERAZIONI

I vari passi per la costruzione o l'approvvigionamento dei materiali possono essere organizzati al fine di ottimizzare i tempi e il personale. Inoltre è necessario ottimizzare gli spazi di lavoro, per poterlo fare agevolmente senza mettersi a rischio





## BUILDING

Ricerca dei materiali

Ottimizzazione delle operazioni

Coordinamento delle operazioni

Sicurezza delle operazioni

## COORDINAMENTO DELLE OPERAZIONI

La costruzione del rivelatore è fatta in collaborazione tra molte persone che, spesso, portano esperienze diverse in laboratorio. E' importante quindi assicurarsi che ognuno abbia lo spazio opportuno per lavorare al meglio

## RICERCA MATERIALI

Bisogna stare nelle dimensioni richieste dall'esperimento cercando di non influenzare le prestazioni dei rivelatori più esterni

## OTTIMIZZAZIONE OPERAZIONI

I vari passi per la costruzione o l'approvvigionamento dei materiali possono essere organizzati al fine di ottimizzare i tempi e il personale. Inoltre è necessario ottimizzare gli spazi di lavoro, per poterlo fare agevolmente senza mettersi a rischio

## SICUREZZA DELLE OPERAZIONI

Ogni componente del rivelatore è, a suo modo, fragile. Bisogna muoversi consapevolmente che tutte le proprietà dei materiali rimangano preservate



## HANDLING

- Valutazione dei rischi
- Molteplicità delle componenti
- Sicurezza delle operazioni
- Minimizzazione delle operazioni





## HANDLING

- Valutazione dei rischi
- Molteplicità delle componenti
- Sicurezza delle operazioni
- Minimizzazione delle operazioni

## VALUTAZIONE DEI RISCHI

Ogni volta che il rivelatore deve essere spostato dalla sua posizione di quiete finale entrano in gioco dei rischi legati al tipo di rivelatore in gioco: pulizie, alterazioni meccaniche, urti, esposizione alla luce,...





## HANDLING

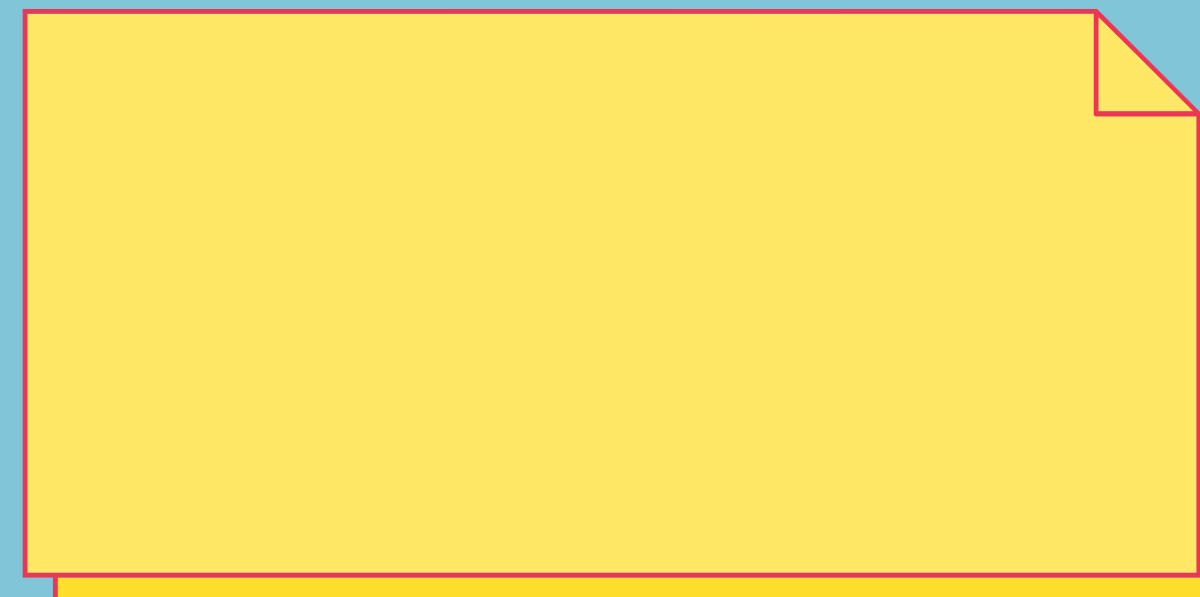
- Valutazione dei rischi
- Molteplicità delle componenti
- Sicurezza delle operazioni
- Minimizzazione delle operazioni

## VALUTAZIONE DEI RISCHI

Ogni volta che il rivelatore deve essere spostato dalla sua posizione di quiete finale entrano in gioco dei rischi legati al tipo di rivelatore in gioco: pulizie, alterazioni meccaniche, urti, esposizione alla luce,...

## MOLTEPLICITÀ DELLE COMPONENTI

Il rivelatore non è mai un singolo oggetto, ma ogni componente è fondamentale nella buona riuscita dell'esperimento. Per poter operare sul rivelatore è sempre necessario tenere in considerazione tutte le componenti necessarie ad ogni singola operazione.







## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni

### VALUTAZIONE DEI RISCHI

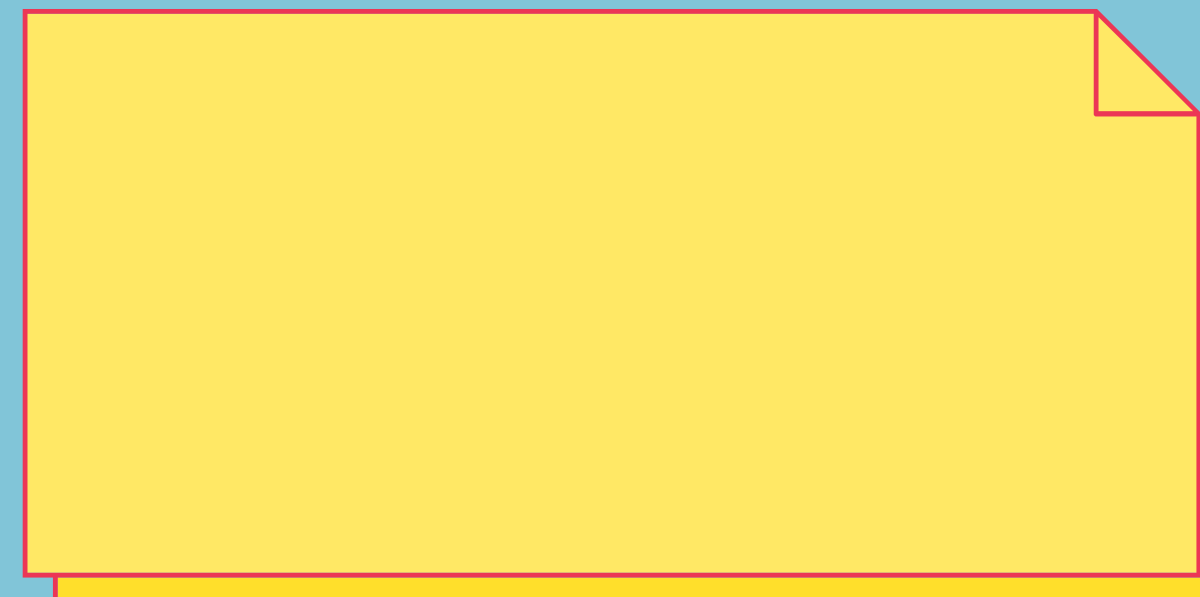
Ogni volta che il rivelatore deve essere spostato dalla sua posizione di quiete finale entrano in gioco dei rischi legati al tipo di rivelatore in gioco: pulizie, alterazioni meccaniche, urti, esposizione alla luce,...

### MOLTEPLICITÀ DELLE COMPONENTI

Il rivelatore non è mai un singolo oggetto, ma ogni componente è fondamentale nella buona riuscita dell'esperimento. Per poter operare sul rivelatore è sempre necessario tenere in considerazione tutte le componenti necessarie ad ogni singola operazione.

### SICUREZZA OPERAZIONI

Trasporti, conservazione, condizioni di operabilità. Per ognuna di queste operazioni è sempre necessaria un'attenta valutazione della situazione al contorno.





## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni

### VALUTAZIONE DEI RISCHI

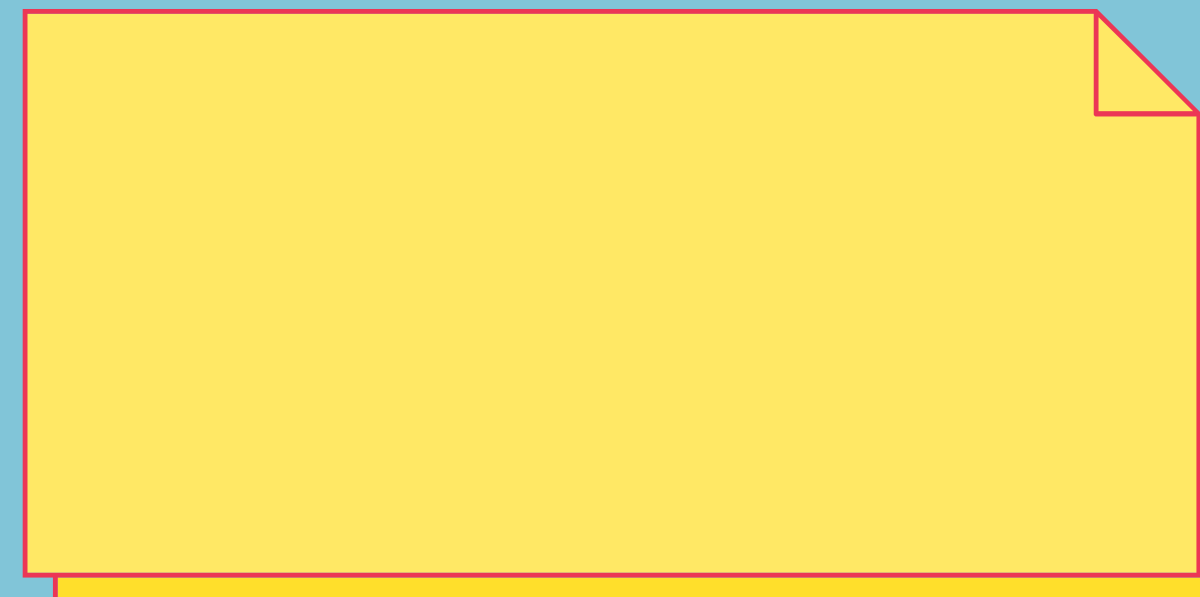
Ogni volta che il rivelatore deve essere spostato dalla sua posizione di quiete finale entrano in gioco dei rischi legati al tipo di rivelatore in gioco: pulizie, alterazioni meccaniche, urti, esposizione alla luce,...

### MOLTEPLICITÀ DELLE COMPONENTI

Il rivelatore non è mai un singolo oggetto, ma ogni componente è fondamentale nella buona riuscita dell'esperimento. Per poter operare sul rivelatore è sempre necessario tenere in considerazione tutte le componenti necessarie ad ogni singola operazione.

### SICUREZZA OPERAZIONI

Trasporti, conservazione, condizioni di operabilità. Per ognuna di queste operazioni è sempre necessaria un'attenta valutazione della situazione al contorno.



### MINIMIZZAZIONE DELLE OPERAZIONI

Stendere una procedura per ogni operazione aiuta a coordinarsi, a rendere consapevoli tutti dei rischi e ad ottimizzare i movimenti per ridurre al minimo i rischi



## OPERATING

Ottimizzazione operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione





## OPERATING

Ottimizzazione operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione

## OTTIMIZZAZIONE OPERABILITÀ

In base alle proprie caratteristiche, un rivelatore richiederà condizioni di operabilità che andranno amalgamate con le condizioni ambientali e con le necessità dell'esperimento. (Nel caso di alte temperature, di esperimento spento, di problemi con il fascio, di manutenzione,..)





## OPERATING

Ottimizzazione operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione

## OTTIMIZZAZIONE OPERABILITÀ

In base alle proprie caratteristiche, un rivelatore richiederà condizioni di operabilità che andranno amalgamate con le condizioni ambientali e con le necessità dell'esperimento. (Nel caso di alte temperature, di esperimento spento, di problemi con il fascio, di manutenzione,..)

## SICUREZZA DELLE COMPONENTI

Ogni volta che il rivelatore è in operazione bisogna assicurarsi che tutte le componenti lavorino correttamente. Una catena di controllo automatica e sviluppata per ogni rivelatore ad hoc serve appunto ad assicurarsi che se qualcosa non va in una componente o nell'ambiente circostante, si prende cura di spegnere tutto per mettere in sicurezza l'intero rivelatore.





## OPERATING

Ottimizzazione operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione

### OTTIMIZZAZIONE OPERABILITÀ

In base alle proprie caratteristiche, un rivelatore richiederà condizioni di operabilità che andranno amalgamate con le condizioni ambientali e con le necessità dell'esperimento. (Nel caso di alte temperature, di esperimento spento, di problemi con il fascio, di manutenzione,..)

### SICUREZZA DELLE COMPONENTI

Ogni volta che il rivelatore è in operazione bisogna assicurarsi che tutte le componenti lavorino correttamente. Una catena di controllo automatica e sviluppata per ogni rivelatore ad hoc serve appunto ad assicurarsi che se qualcosa non va in una componente o nell'ambiente circostante, si prende cura di spegnere tutto per mettere in sicurezza l'intero rivelatore.

### RICERCA PRESTAZIONI

Completare la costruzione del rivelatore non significa essere pronti all'esperimento. C'è una lunga fase intermedia di messa in opera in cui bisogna confermare che il rivelatore stia funzionando e che stia funzionando come atteso.





## OPERATING

Ottimizzazione operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione

### OTTIMIZZAZIONE OPERABILITÀ

In base alle proprie caratteristiche, un rivelatore richiederà condizioni di operabilità che andranno amalgamate con le condizioni ambientali e con le necessità dell'esperimento. (Nel caso di alte temperature, di esperimento spento, di problemi con il fascio, di manutenzione,..)

### SICUREZZA DELLE COMPONENTI

Ogni volta che il rivelatore è in operazione bisogna assicurarsi che tutte le componenti lavorino correttamente. Una catena di controllo automatica e sviluppata per ogni rivelatore ad hoc serve appunto ad assicurarsi che se qualcosa non va in una componente o nell'ambiente circostante, si prende cura di spegnere tutto per mettere in sicurezza l'intero rivelatore.

### RICERCA PRESTAZIONI

Completare la costruzione del rivelatore non significa essere pronti all'esperimento. C'è una lunga fase intermedia di messa in opera in cui bisogna confermare che il rivelatore sta funzionando e che stia funzionando come atteso.

### MANUTENZIONE

Spesso questo tipo di rivelatori sono irraggiungibili durante i mesi di operabilità dell'esperimento. E' necessario quindi minimizzare le operazioni di manutenzione direttamente sul rivelatore e capire quante operazioni remote possano sopperire alla situazione in caso di problemi inattesi.

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

Ricerca dei materiali  
Ottimizzazione delle operazioni  
Coordinamento delle operazioni  
Sicurezza delle operazioni



## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni



## OPERATING

Ottimizzazione Operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

Ricerca dei materiali  
Ottimizzazione delle operazioni  
Coordinamento delle operazioni  
Sicurezza delle operazioni



## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni



## OPERATING

Ottimizzazione Operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione



# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



## BUILDING

Ricerca dei materiali  
Ottimizzazione delle operazioni  
Coordinamento delle operazioni  
Sicurezza delle operazioni



## HANDLING

Valutazione dei rischi  
Molteplicità delle componenti  
Sicurezza delle operazioni  
Minimizzazione delle operazioni



## OPERATING

Ottimizzazione Operabilità  
Sicurezza delle componenti  
Ricerca delle prestazioni  
Manutenzione

### RISPOSTE E DOMANDE

Ricavare spazi per poter chiarire ogni dubbio sorto durante le operazioni è importante per risolvere problemi immediati, ma anche per poter crescere nell'esperienza di costruzione ed immagazzinare conoscenza per il futuro.

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

Riproduci

0:00 / 2:00

After three years of work we installed the world's largest digital camera: the ITS (Inner Tracking System) has a stunning resolution of 12.5 Gigapixels and can take...

Mi piace Commenta Condividi

160 - Commenti: 4 - Visualizzazioni: 3268

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

Riproduci


0:00 / 2:00

After three years of work we installed the world's largest digital camera: the ITS (Inner Tracking System) has a stunning resolution of 12.5 Gigapixels and can take...

Mi piace Commenta Condividi

160 - Commenti: 4 - Visualizzazioni: 3268

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR



Riproduci

0:00 / 2:00

After three years of work we installed the world's largest digital camera: the ITS (Inner Tracking System) has a stunning resolution of 12.5 Gigapixels and can take...

Mi piace Commenta Condividi

160 - Commenti: 4 - Visualizzazioni: 3268

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

Riproduci

0:00 / 2:00

After three years of work we installed the world's largest digital camera: the ITS (Inner Tracking System) has a stunning resolution of 12.5 Gigapixels and can take...

Mi piace Commenta Condividi

160 - Commenti: 4 - Visualizzazioni: 3268

# GIGANTIC TRACKING DETECTOR

Riproduci

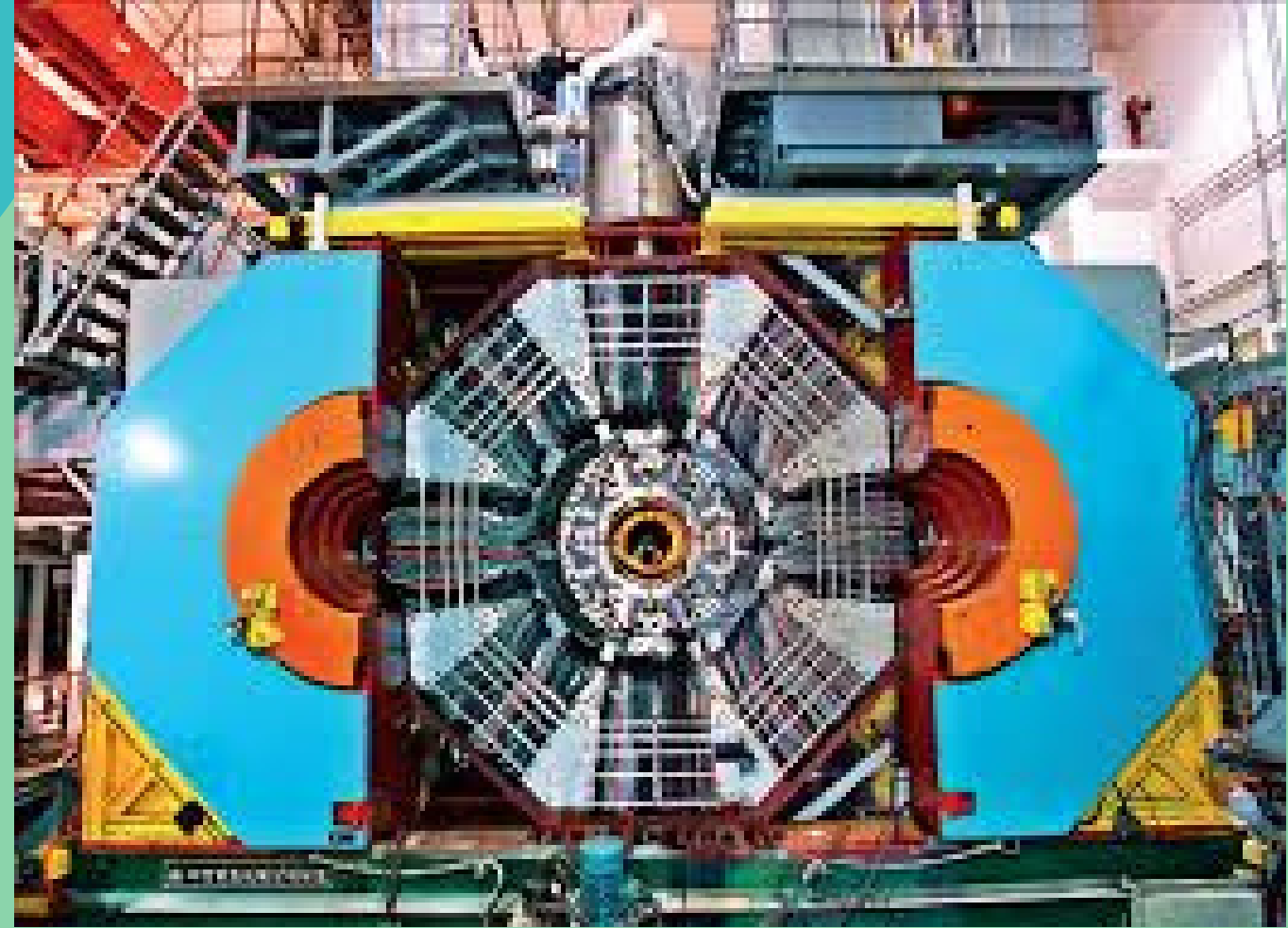
0:00 / 2:00

After three years of work we installed the world's largest digital camera: the ITS (Inner Tracking System) has a stunning resolution of 12.5 Gigapixels and can take...

Mi piace Commenta Condividi

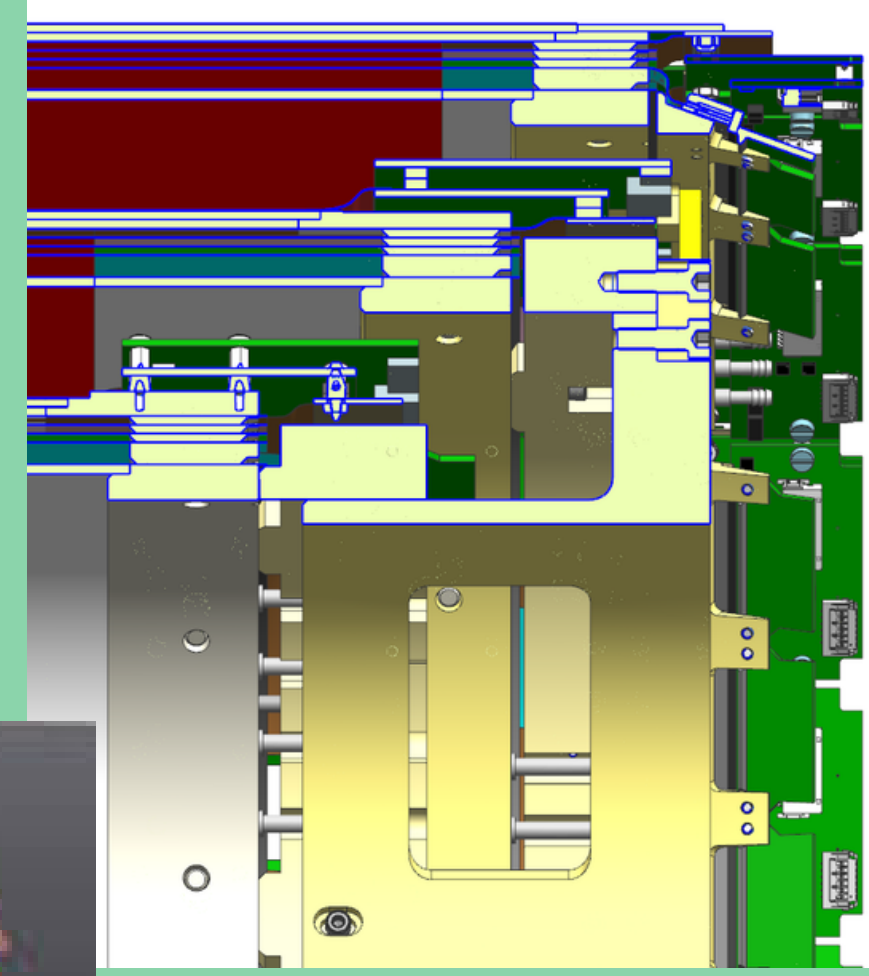
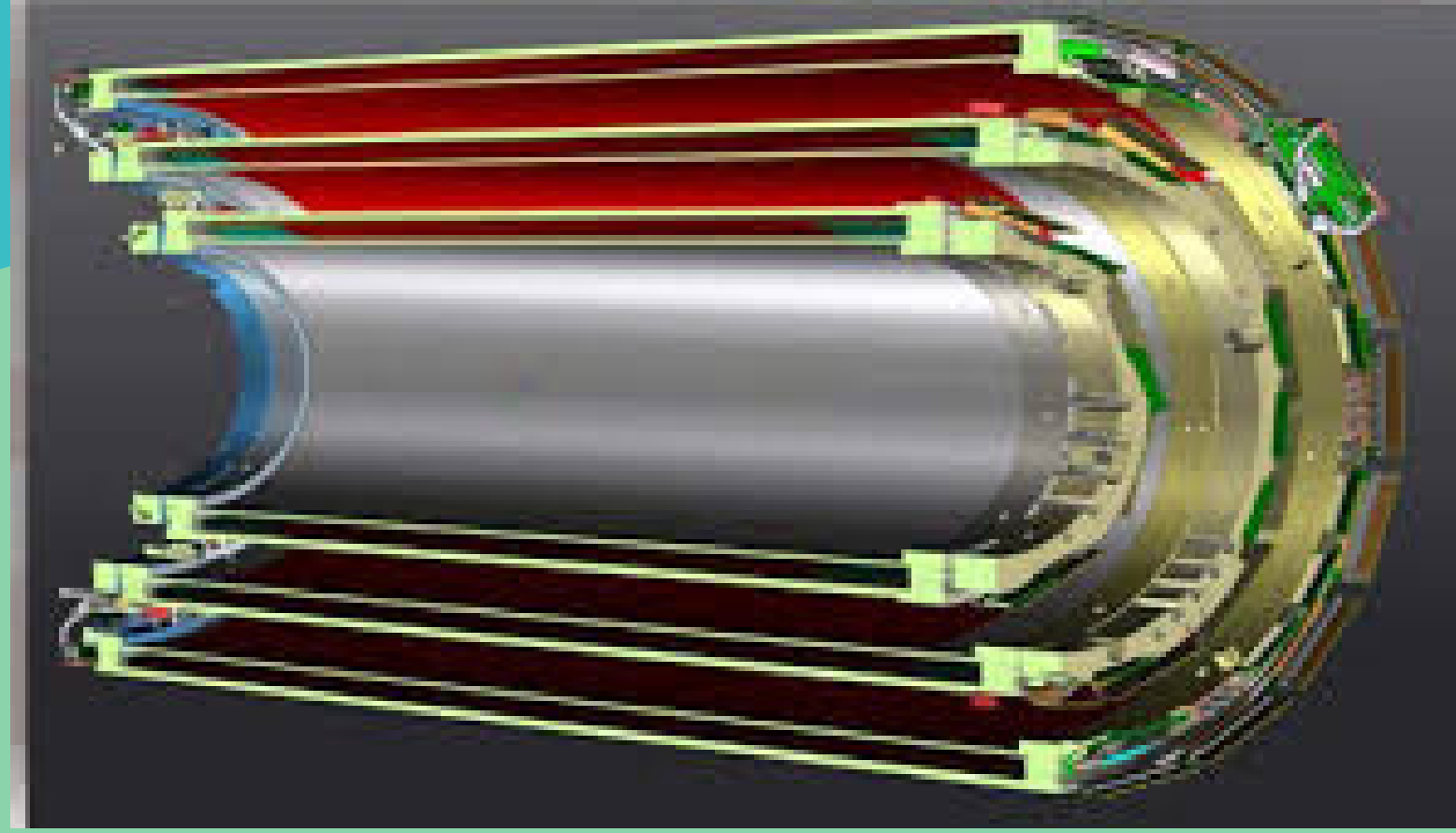
160 - Commenti: 4 - Visualizzazioni: 3268

# BESIII PECHINO





# BESIII CGEM-IT



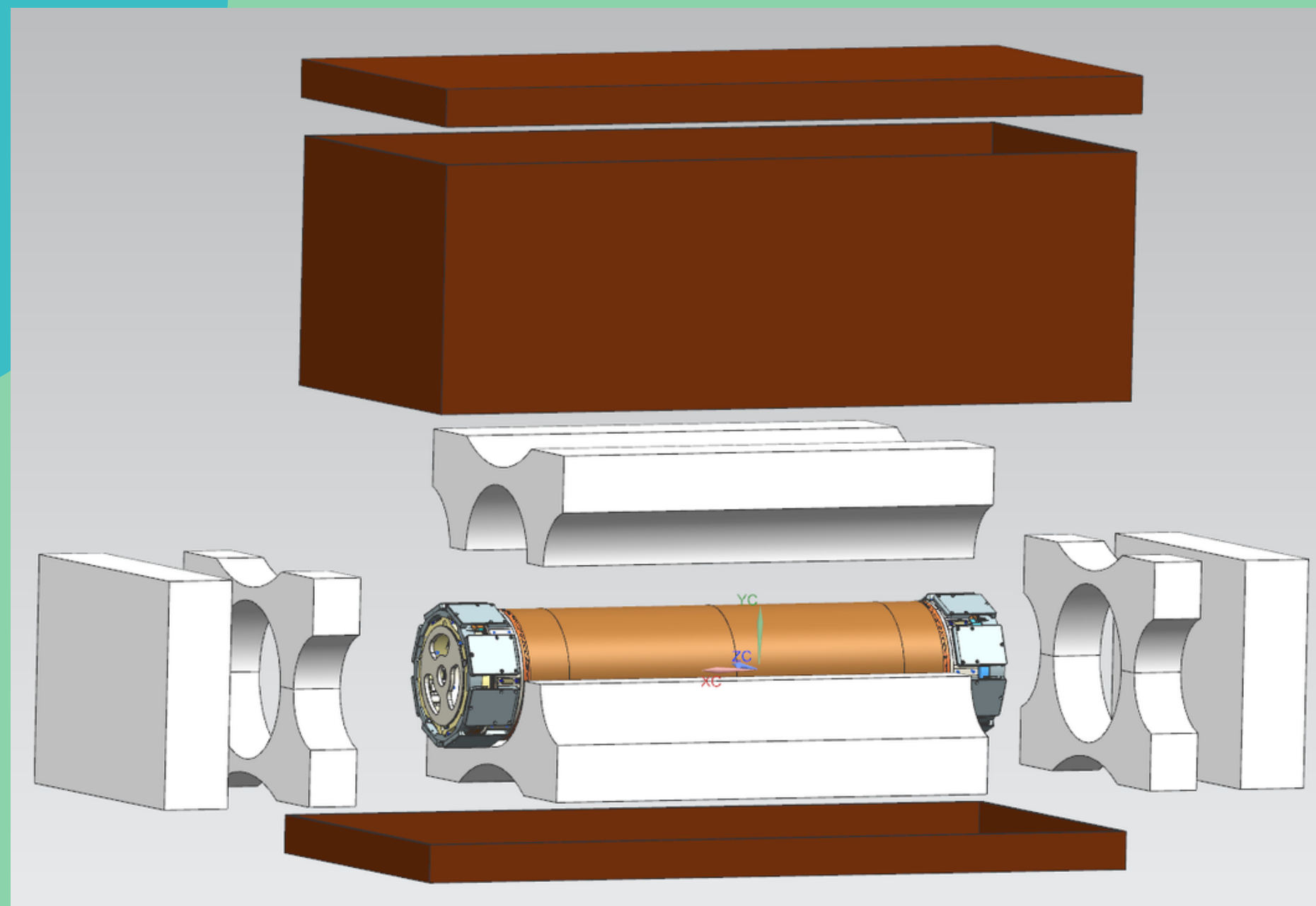
BESIII  
CGEM-IT

assemblaggio



BESIII  
CGEM-IT

trasporto



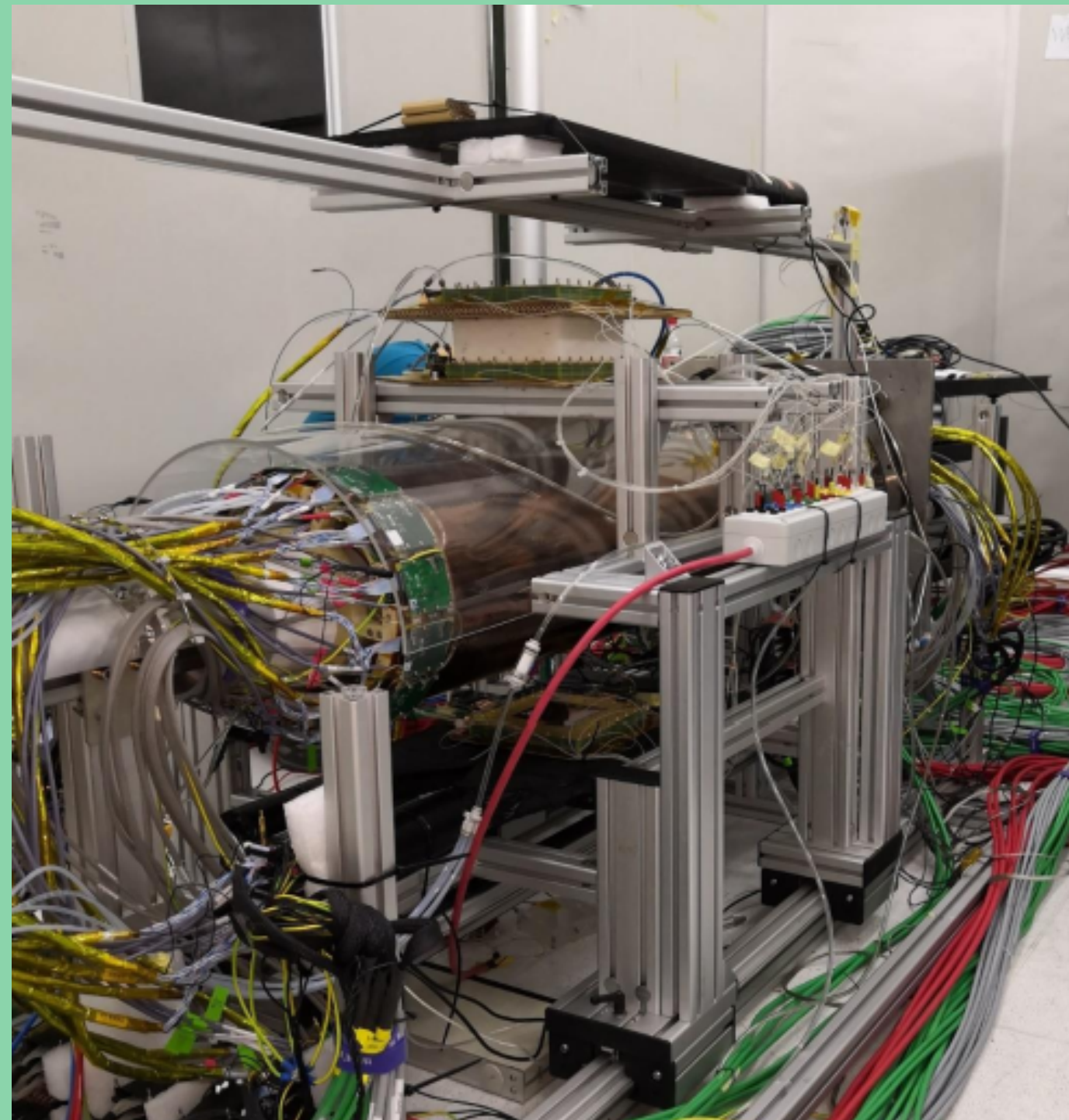
BESIII  
CGEM-IT

test assemblaggio layers

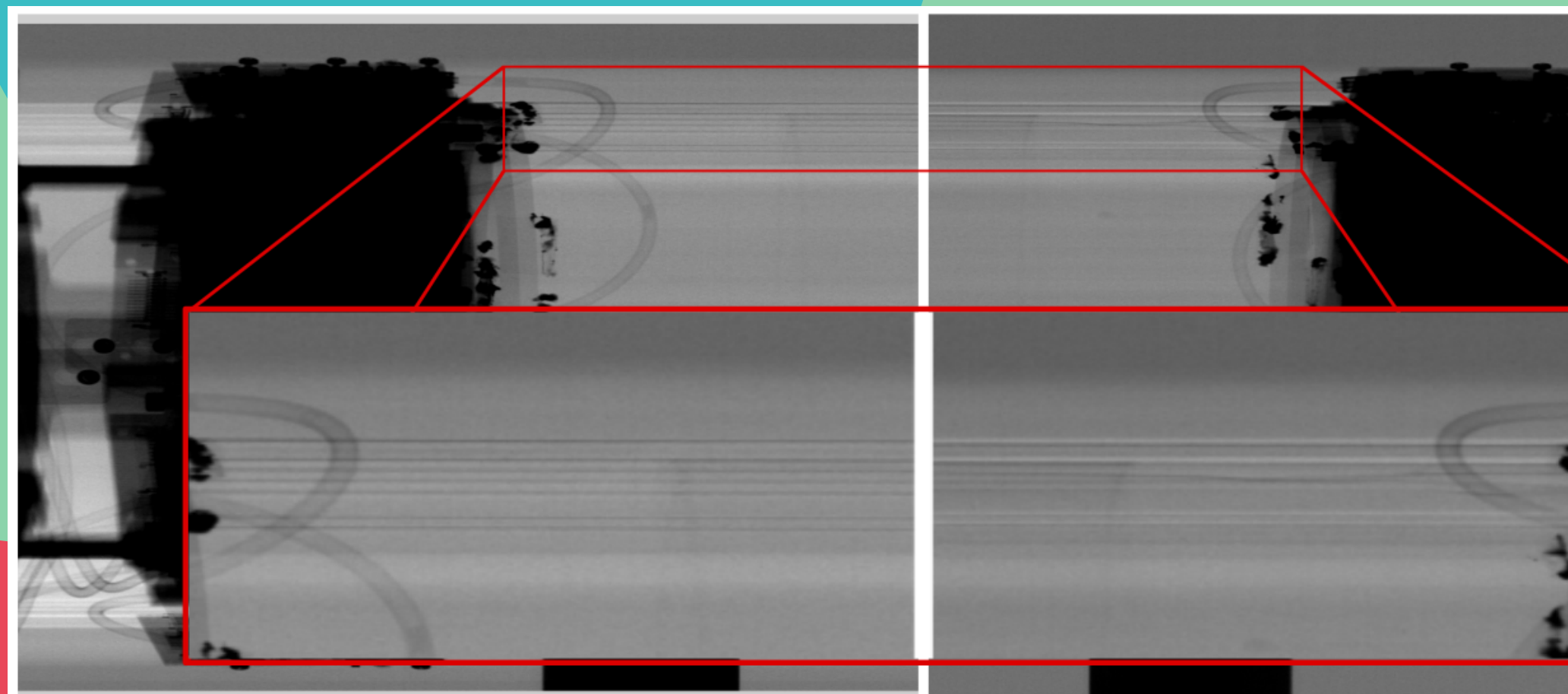


**BESIII  
CGEM-IT**

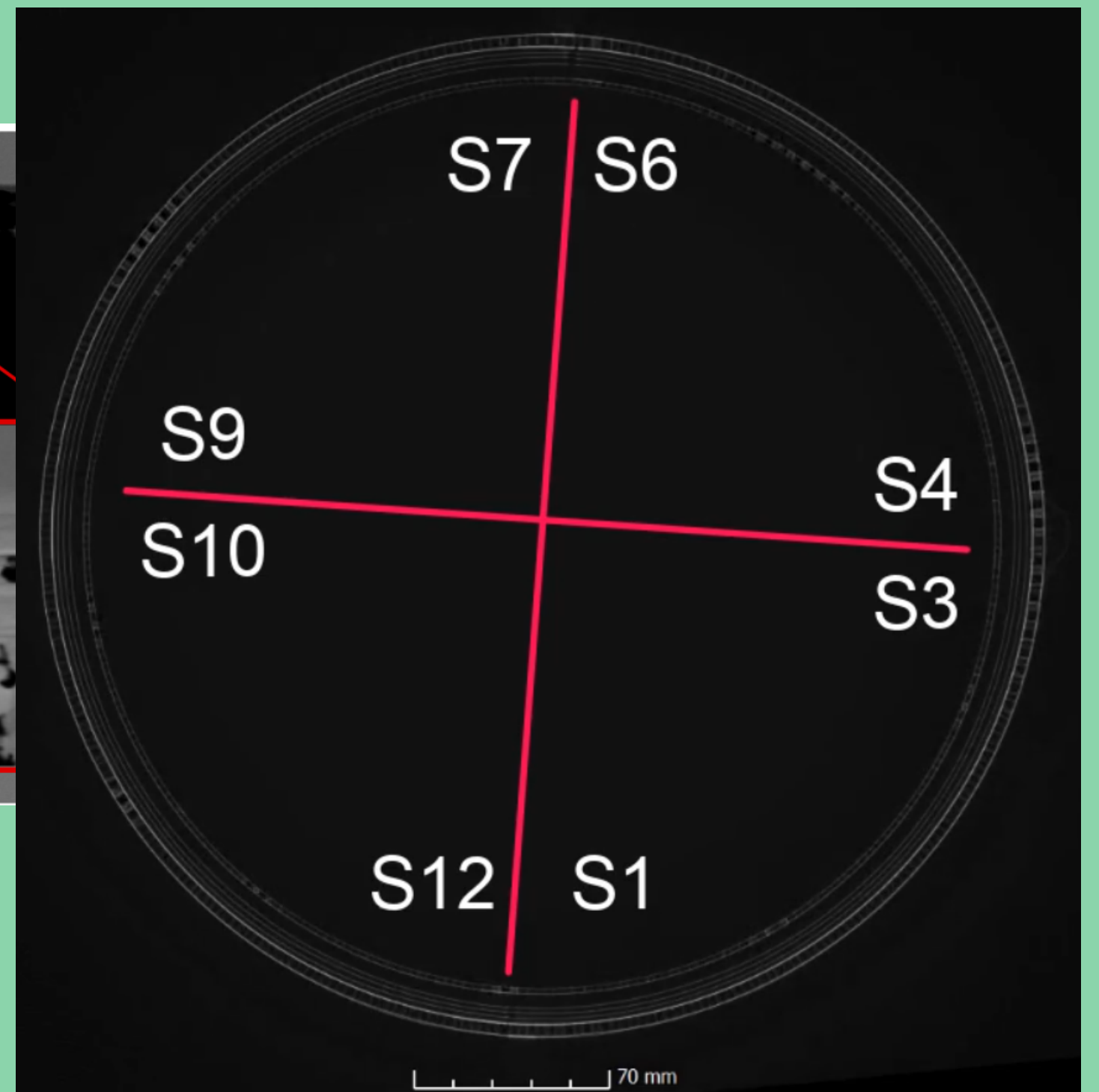
**messa in opera**



# BESIII CGEM-IT



## controlli





*Organize!*