

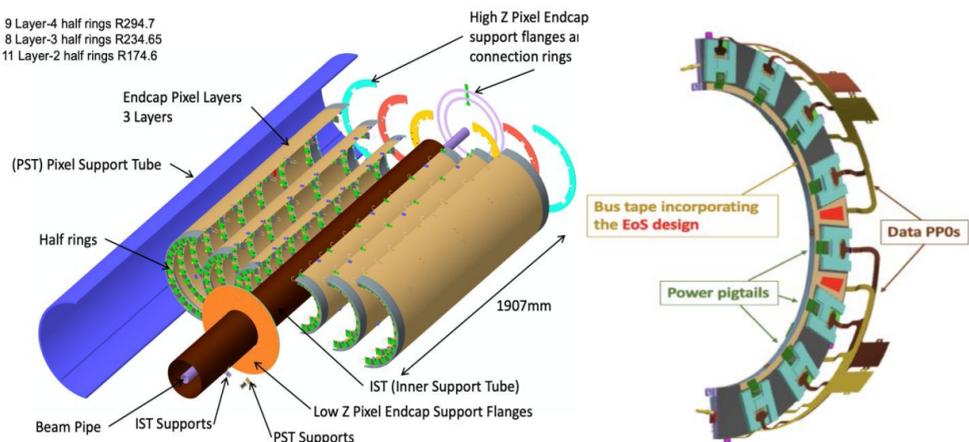
Risultati sul primo sistema di test multi-modulo per l'Endcap del rivelatore ATLAS ITk Pixel

Incontri di Fisica delle Alte Energie - IFAE - Sessione Poster - 12-04-2023

1. ATLAS ITk Pixel Endcaps

- Due Endcaps identiche e speculari rispetto all'asse verticale del detector
 - EC-A : IT → Genova & Lecce
 - EC-C : UK
- Tre layers di "Half-Rings" supportati da semicilindri in carbonio
- Un HR è una struttura di fibra e schiuma di carbonio con all'interno un condotto di raffreddamento
- I moduli sono alimentati in serie su ogni lato del HR

- 9 Layer-4 half rings R294.7
- 8 Layer-3 half rings R234.65
- 11 Layer-2 half rings R174.6



Half-Rings design:

- Bus Tape → fornisce l'alimentazione e permette di monitorare i moduli grazie all'EoS integrata in esso
- Power pigtail → connette bus tape e modulo
- Data PPO → permette la comunicazione con il modulo

Ring Layer	# of Rings	SP Chain length (# of Modules)	# of Modules / Ring	Total # of Modules
Layer 2	11	8	32	352
Layer 3	8	11	44	352
Layer 4	9	13	52	468
				1172

2. Prototipi realizzati nei siti Italiani

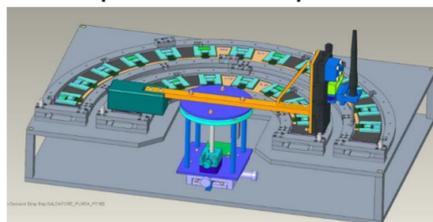
- Durante la fase di R&D entrambi i siti Italiani hanno dimostrato di poter posizionare i moduli entro le tolleranze richieste, tramite la tecnica di pick&place, sia in termini di posizione assoluta che di spessore della colla fra modulo e HR [50 μm \leftrightarrow 200 μm]
- Per l'FDR di Marzo 2023 è stato realizzato un prototipo molto simile a ciò che verrà fatto in pre-produzione



- HR L4 di pre-produzione
- Bus Tape V6 di pre-prod.
- Power Pigtaills di pre-prod.
- Due moduli ITkPix v1.1
- Due moduli RD53A

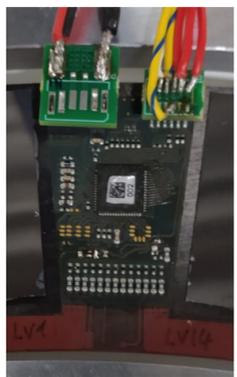
3. Saldatura del Power Pigtail

- Il processo di saldatura del pigtail viene effettuato con una macchina dedicata che permetterà di posizionare con precisione la testa del saldatore sopra le pads del bus tape
- In questa fase di R&D sono stati saldati due veri power pigtaills in corrispondenza dei moduli ITkPix mentre pigtaills cortocircuitati in tutte le altre posizioni del bus tape
- In questo modo è possibile testare in serie in moduli ITkPix



4. Monitoraggio tramite MOPS chip

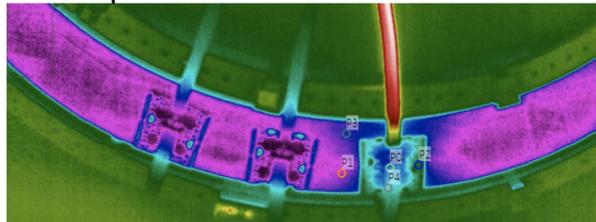
- Tramite il MOPS chip, situato sulla EoS del bus tape, possiamo monitorare la caduta di potenziale e la temperatura della NTC di ogni modulo
- La temperatura di un modulo per ogni linea di alimentazione seriale non è letta dal MOPS ma è cablata direttamente ad un sistema di Interlock
- La NTC di interlock è letta con OPC Server e WinCC



EoS with MOPS and LV connectors

5. Sistema di raffreddamento MARTA

- MARTA è un sistema di raffreddamento mobile basato sull'evaporazione di CO₂ liquida
- La sua potenza di raffreddamento è di 300W e può raggiungere temperature di -30° C
- Ad oggi sono stati effettuati test facendo circolare CO₂ bi-fase alla temperatura di 5° C all'interno del HR



- In questo modo la temperatura su HR è uniforme e di circa 5° C mentre il modulo (RD53A) raggiunge i 12° C

6. Test di moduli ITkPix nello schema di alimentazione seriale e cicli termici

- I moduli ITkPix sono stati testati nello schema di alimentazione seriale (tuning ad una soglia di 1000e prima del loading)
- Non si sono registrate significative variazioni nel comportamento dei moduli dopo l'incollaggio sul HR
- Per validare il design del HR ed in particolare la connessione di bus tape e modulo tramite power pigtail, l'oggetto è stato sottoposto a 10 cicli termici (-55° C → +60° C)
- Dopo i cicli termici soglia e noise dei moduli hanno mostrato variazioni inferiori al 5%

