

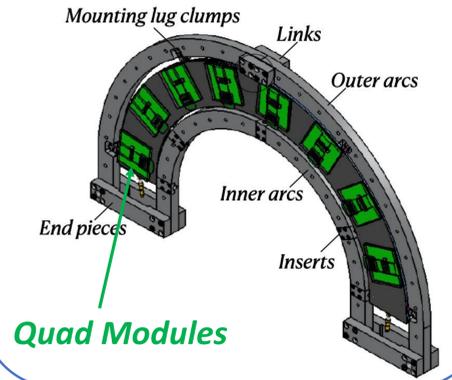
Assemblaggio Automatizzato del Rivelatore a Pixel di ATLAS ITK con Tecnica Pick&Place

M. R. Coluccia (INFN Lecce)

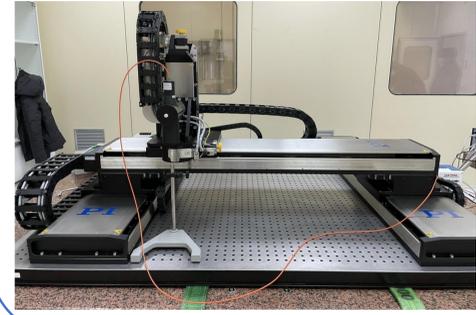
on behalf of the ATLAS Collaboration

- ATLAS Italia è responsabile della costruzione di uno dei due **endcap del rivelatore a pixel** di ATLAS ITK per HL-LHC.
- I 56 supporti locali (**half ring**) dell'Outer Endcap italiano saranno assemblati a Genova ed equipaggiati di moduli "quad" del rivelatore a pixel a Genova e Lecce .
- Posizionamento e incollaggio di precisione dei moduli con una procedura semi-automatizzata attraverso un **gantry calibrato** di grande area (1 m x 0.8 m) a tre assi lineari XYZ e uno rotazionale theta [ref.1]
- Tecnica del **Pick&Place** di grande flessibilità (no jig meccanici).
- **Cella di carico** per monitoraggio forza applicata al modulo nel Pick&Place.

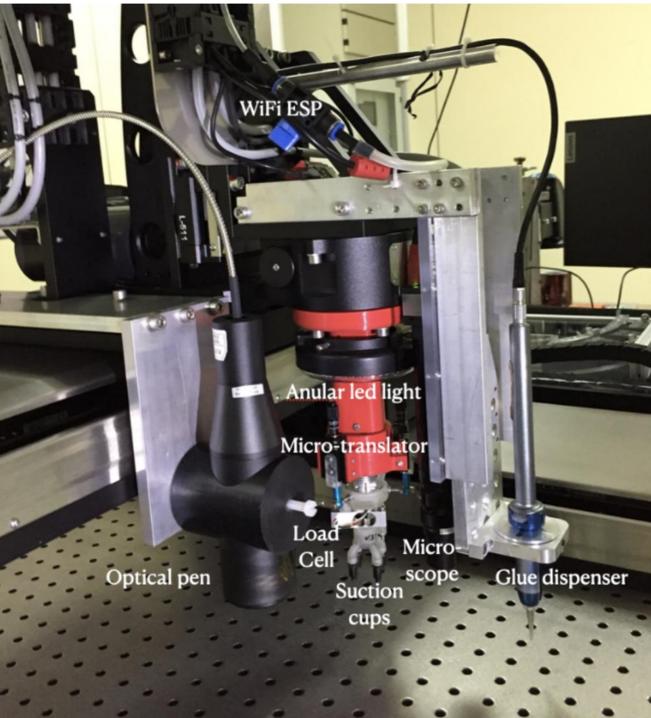
CAD di un half ring + handling frame



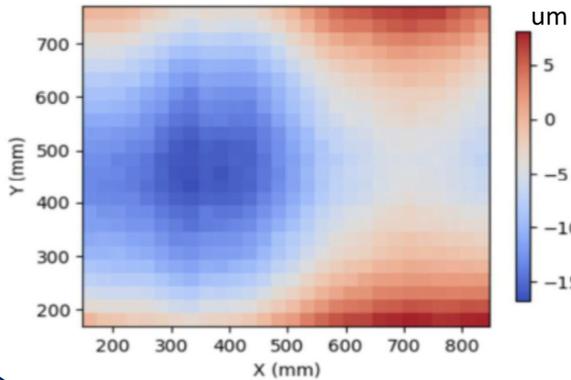
Robot GANTRY XYZθ (PI) con breadboard ottica honeycomb (flatness 0.1mm/600mm)



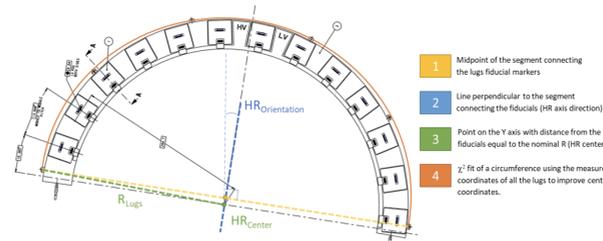
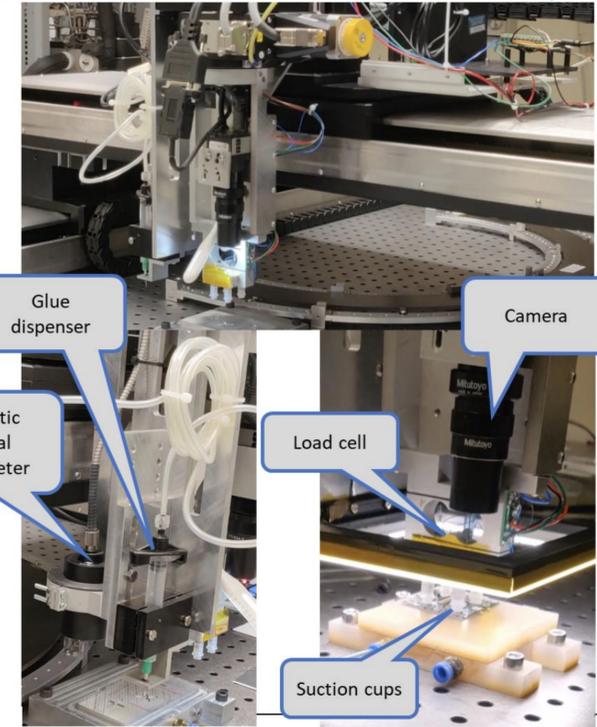
Testa Pick&Place multifunzionale: LECCE (controllo micrometrico planarità)



Mappa residui coordinata X [ref.1] ottenuta con **piatto serigrafato di calibrazione** e procedura automatica di **pattern recognition**.



Testa Pick&Place multifunzionale: GENOVA (Pick&Place monitorato con microscopio)

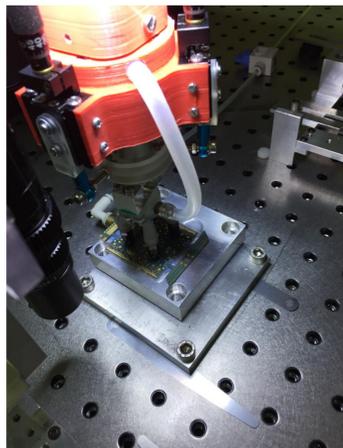


1) **Metrologia** del half ring nel **sistema di riferimento** del GANTRY.

2) **Deposizione colla** con dispenser volumetrico (flocchi di neve [ref.2]).



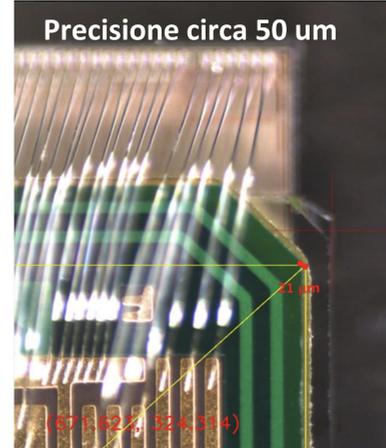
3) **Metrologia XYZ** e **Pick** del modulo (300 g) dal vacuum parking tool



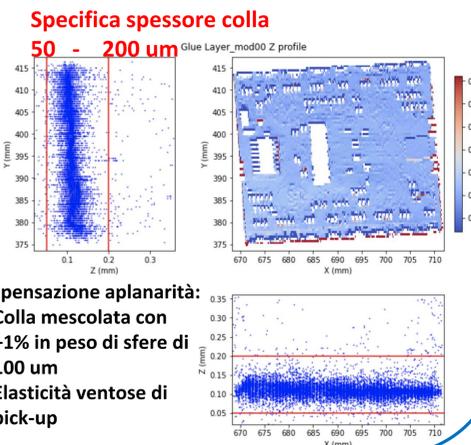
4) **Placement** del modulo (300 g) su half ring e **curing** della colla (30 min).



5) **Metrologia XY** [ref.3] del modulo su half ring con microscopio (FoV 3mm x 2mm).



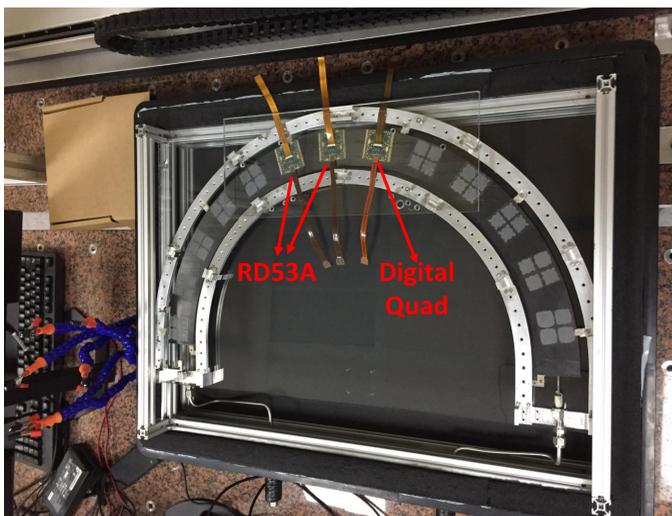
6) **Metrologia Z** [ref.3] del modulo su half ring. Spessore colla ottenuto per differenza tra mappa Z con (**loaded run**) e senza colla (**dry run**)



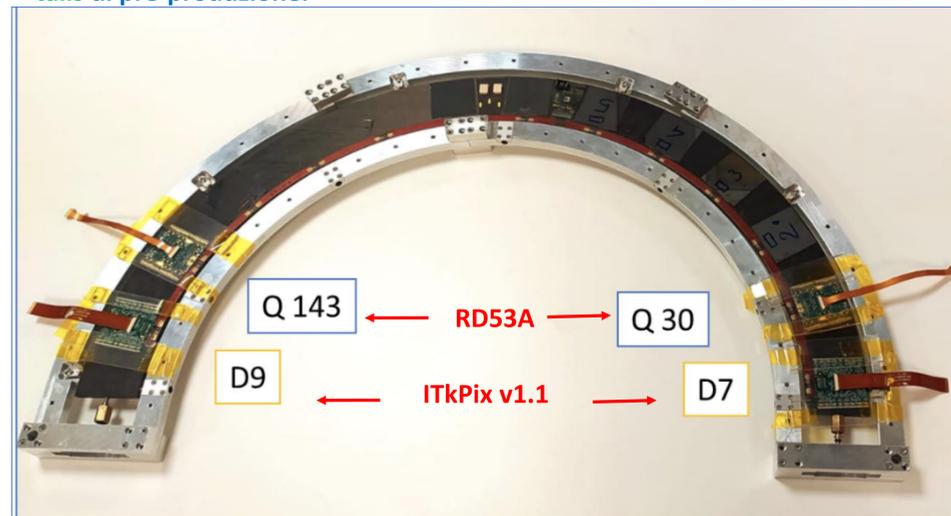
Compensazione aplanarità:

- Colla mescolata con +1% in peso di sfere di 100 μm
- Elasticità ventose di pick-up

Loading a Lecce di due quad module RD53a e un digital quad RD53a su un half ring prototipo.



Loading a Genova di due quad module RD53a e due digital quad ITkPix v1.1 su un half ring di pre-produzione equipaggiato con bus tape V6 e power pig tails di pre-produzione.



REFERENZE

1. **PRECISIONE GANTRY:** K. McCarthy "ACCURACY IN POSITIONING SYSTEMS" The Motion Control Tech. Conf., March 19-21, 1991.
2. **COLLA:** M. Lee "The squeezing process of complex epoxy patterns in the die-attaching of large IC-chip" IEEE 2006. 10.1109/EMAP.2006.4430590
3. **SPECIFICHE:** "ITk Pixel Module loading accuracy requirements" AT2-IP-ES-0006.
4. **FINAL DESIGN REVIEW:** "Loaded Local Support FDR Outer Endcaps" AT2-IP-ER-0047.