

Quality Control e quality assurance per la costruzione e l'assemblaggio dei rivelatori MicroMegas

Del Gaudio Michela

INFN Cosenza, Università della Calabria

25 settembre 2015, Roma



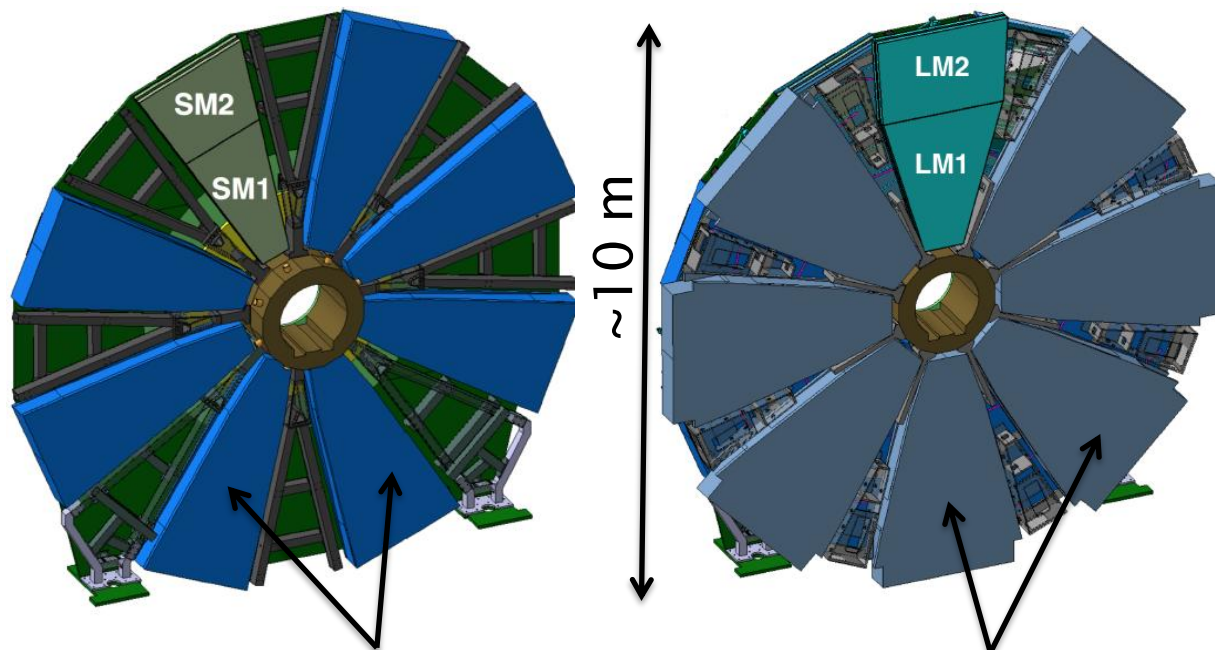
- Design delle New Small Wheel
- Design moduli MicroMegas SM1
- Costruzione pannelli
- LIMBO test
- Test di tenuta al gas
- Piani per il futuro

- Design delle New Small Wheel
- Design moduli MicroMegas SM1
- Costruzione pannelli
- LIMBO test
- Test di tenuta al gas
- Piani per il futuro



Le performance del rivelatore dipendono dalla qualità meccanica delle camere!

- Superficie attiva totale 1200 m²
- Risoluzione p_T del 15% per μ di 1 TeV
- Rate fino a 15 kHz/cm²
- Risoluzione spaziale $\leq 100\mu\text{m}$ per qualunque angolo di incidenza



8 **settori** small

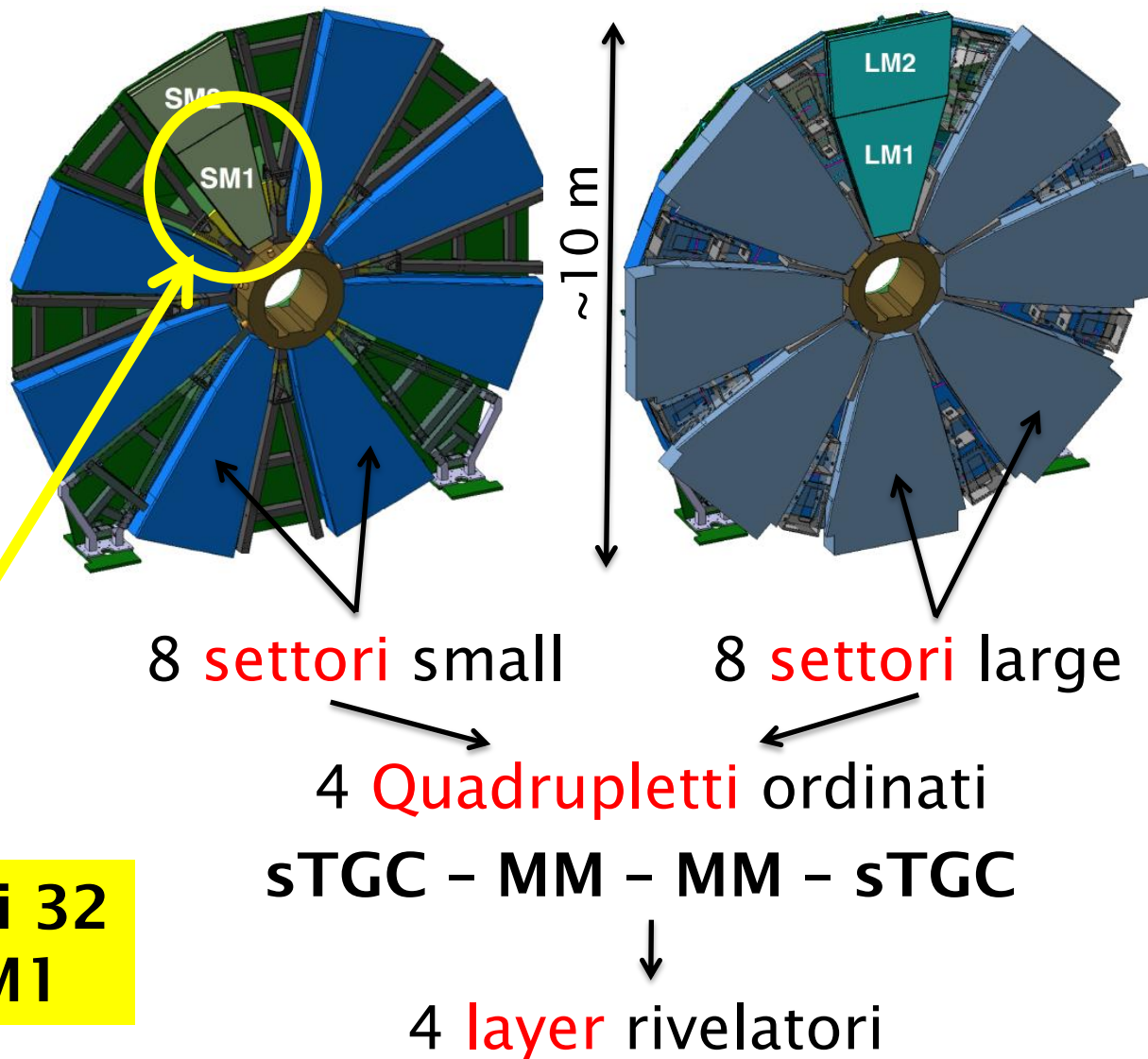
8 **settori** large

4 **Quadrupletti** ordinati
sTGC - MM - MM - sTGC

4 **layer** rivelatori

- Superficie attiva totale 1200 m²
- Risoluzione p_T del 15% per μ di 1 TeV
- Rate fino a 15 kHz/cm²
- Risoluzione spaziale $\leq 100\mu\text{m}$ per qualunque angolo di incidenza

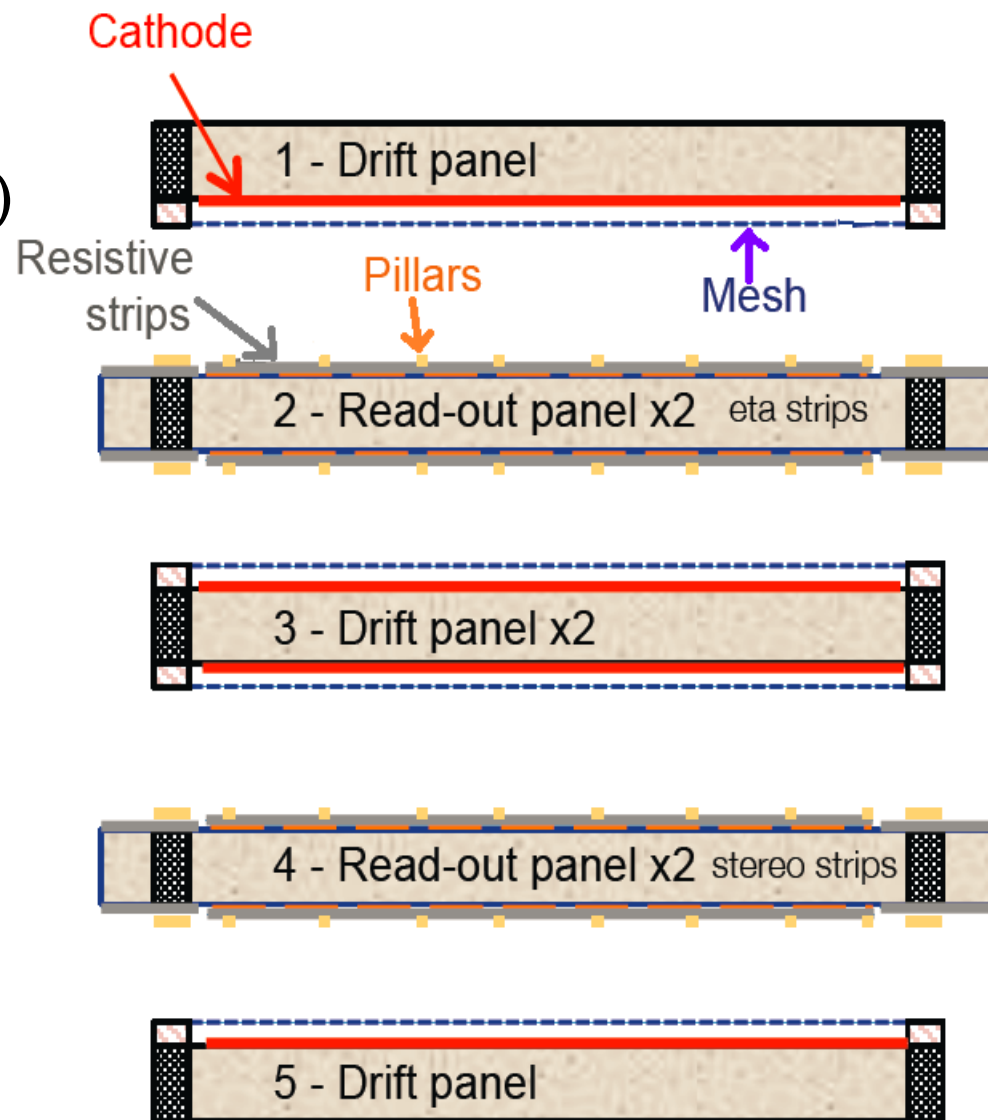
INFN costruirà i 32 quadrupletti SM1



Design moduli SM1

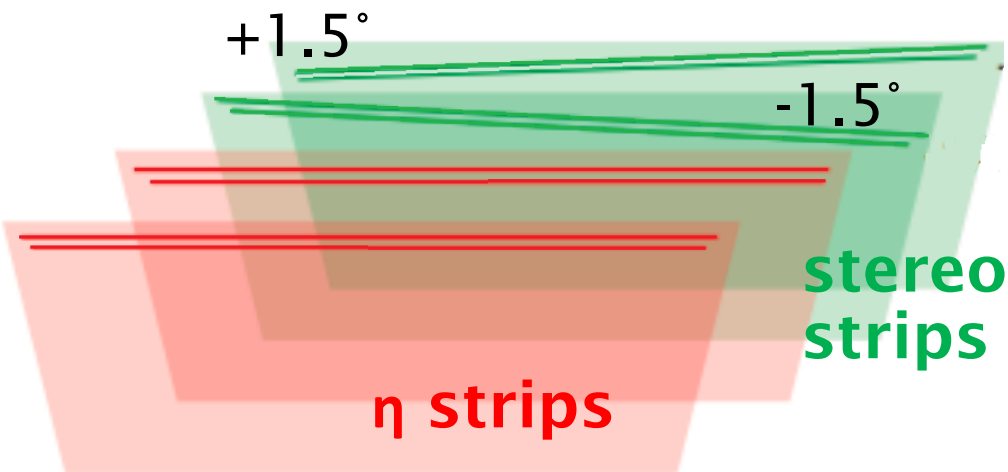
3 / 13

- Forma trapezoidale $\sim 2\text{m}^2$
- 4 piani di MM (Ar:CO₂ 93:7)
- 5 pannelli (struttura in Alluminio)
- 4 mesh in acciaio inox (passo $\sim 50\ \mu\text{m}$)

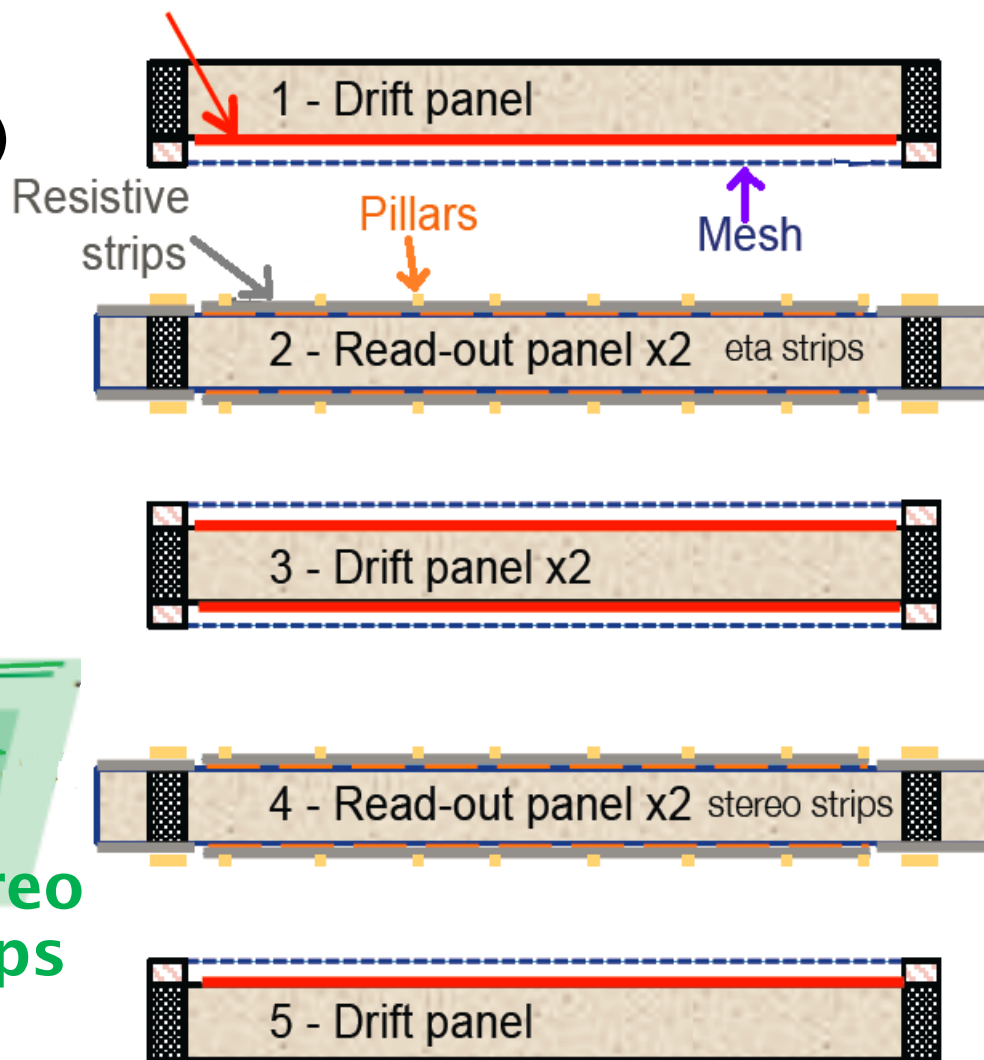


Design moduli SM1

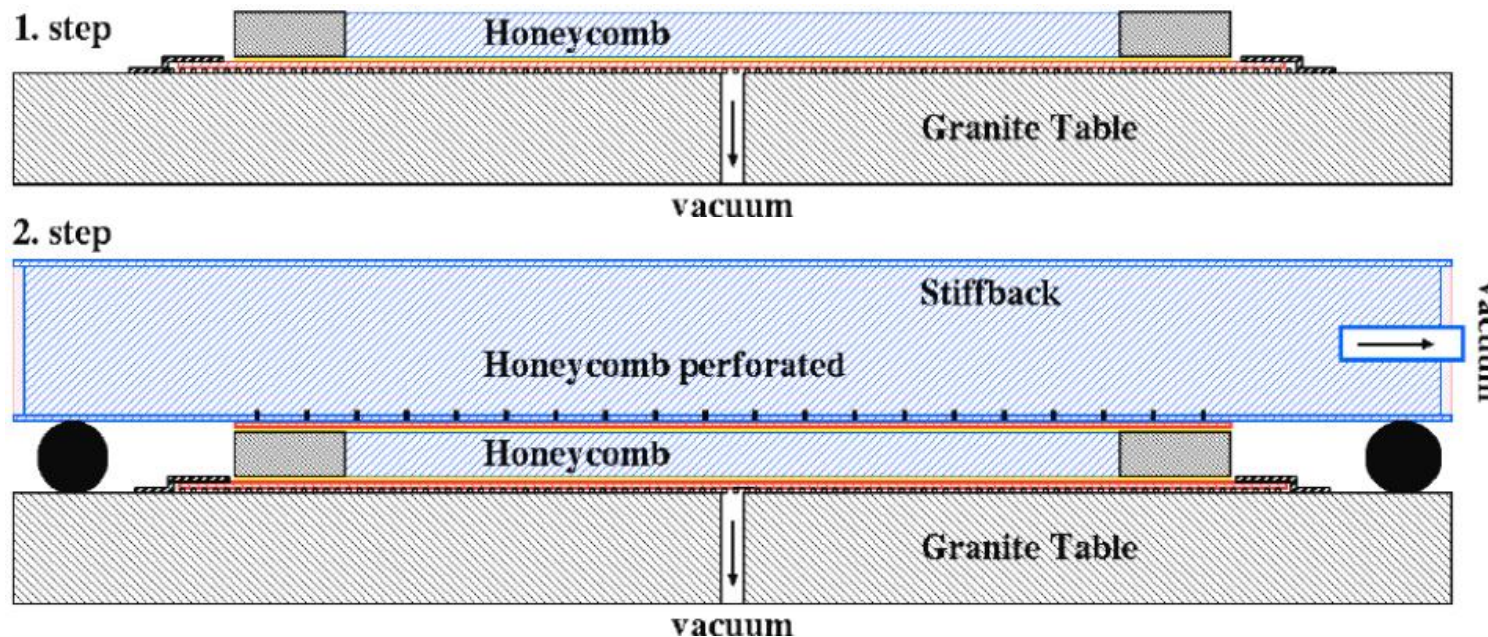
- Forma trapezoidale $\sim 2\text{m}^2$
- 4 piani di MM (Ar:CO₂ 93:7)
- 5 pannelli (struttura in Alluminio)
- 4 mesh in acciaio inox (passo $\sim 50\ \mu\text{m}$)



Cathode

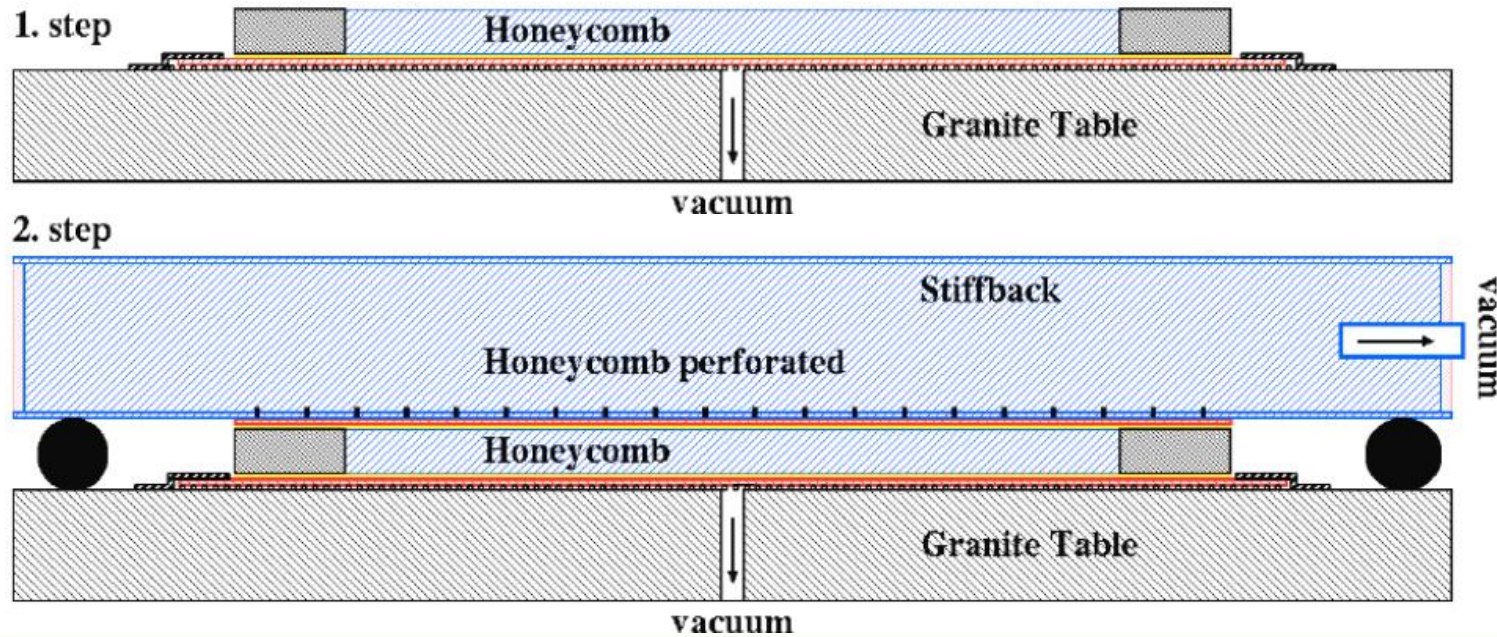


Costruzione pannelli



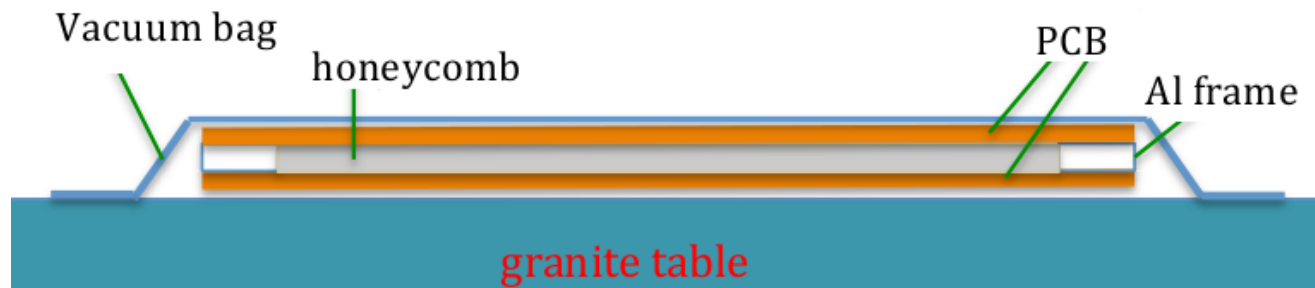
Pannello di
readout

Costruzione pannelli



Pannello di **readout**

Pannello di **drift**



LIMBO test

5 / 13

132 cm



8 micrometri Mitutoyo

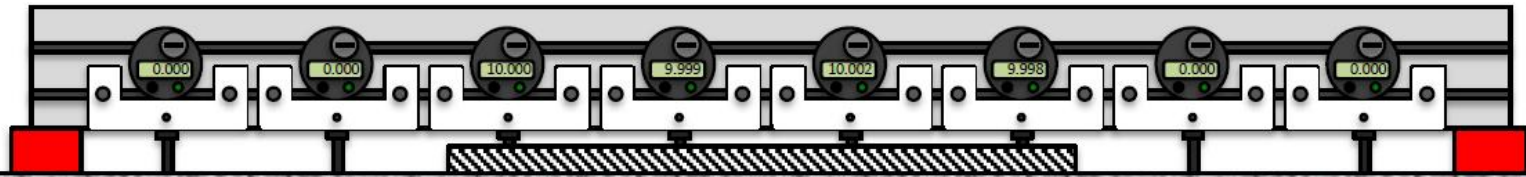


Range: 0 - 12.7 mm

Sensibilità: 0.001 mm

**Tolleranze rispetto al
valore nominale**

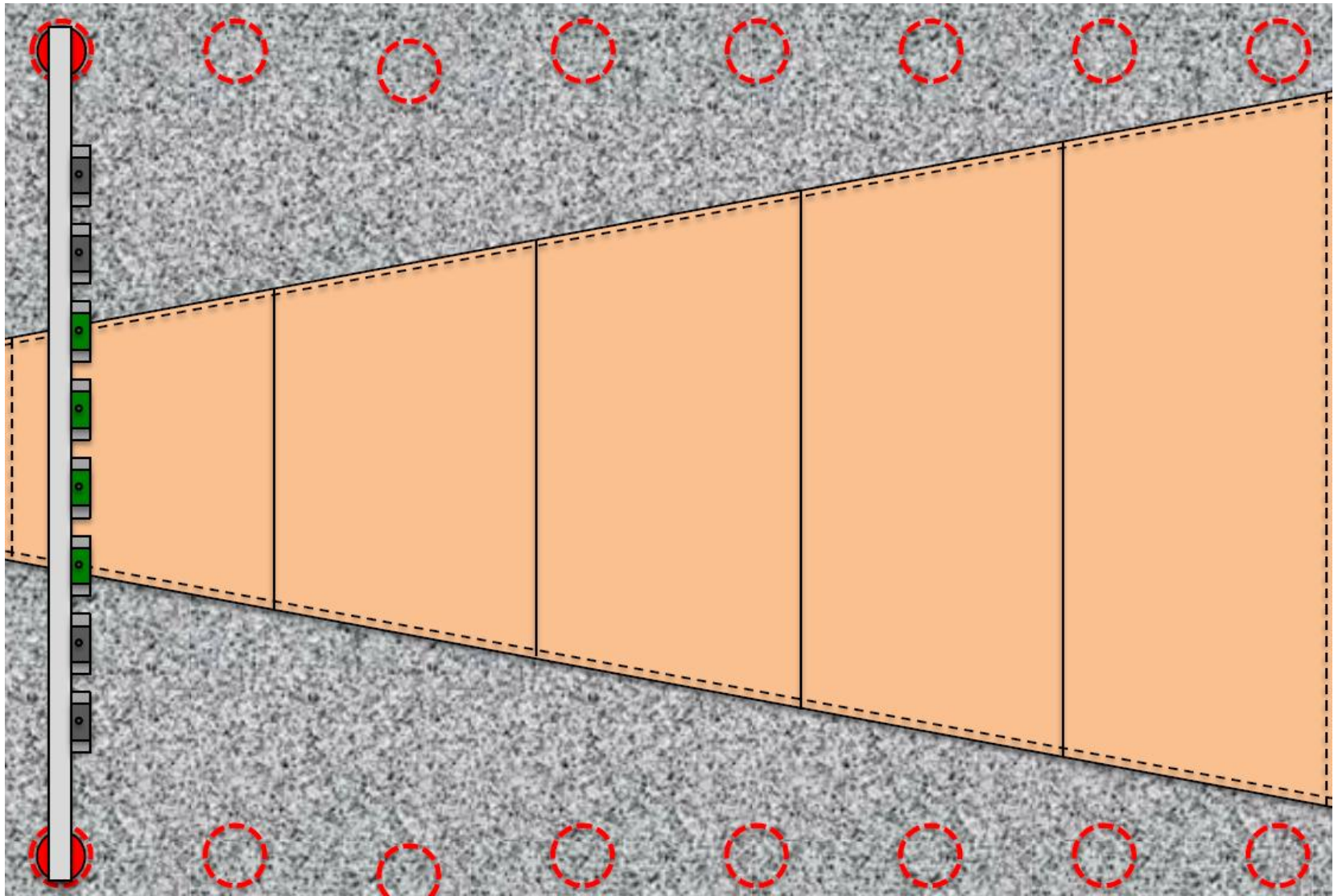
- altezza componenti di
assemblaggio $\pm 45 \mu\text{m}$
- altezza e planarità dei
pannelli $\pm 110 \mu\text{m}$



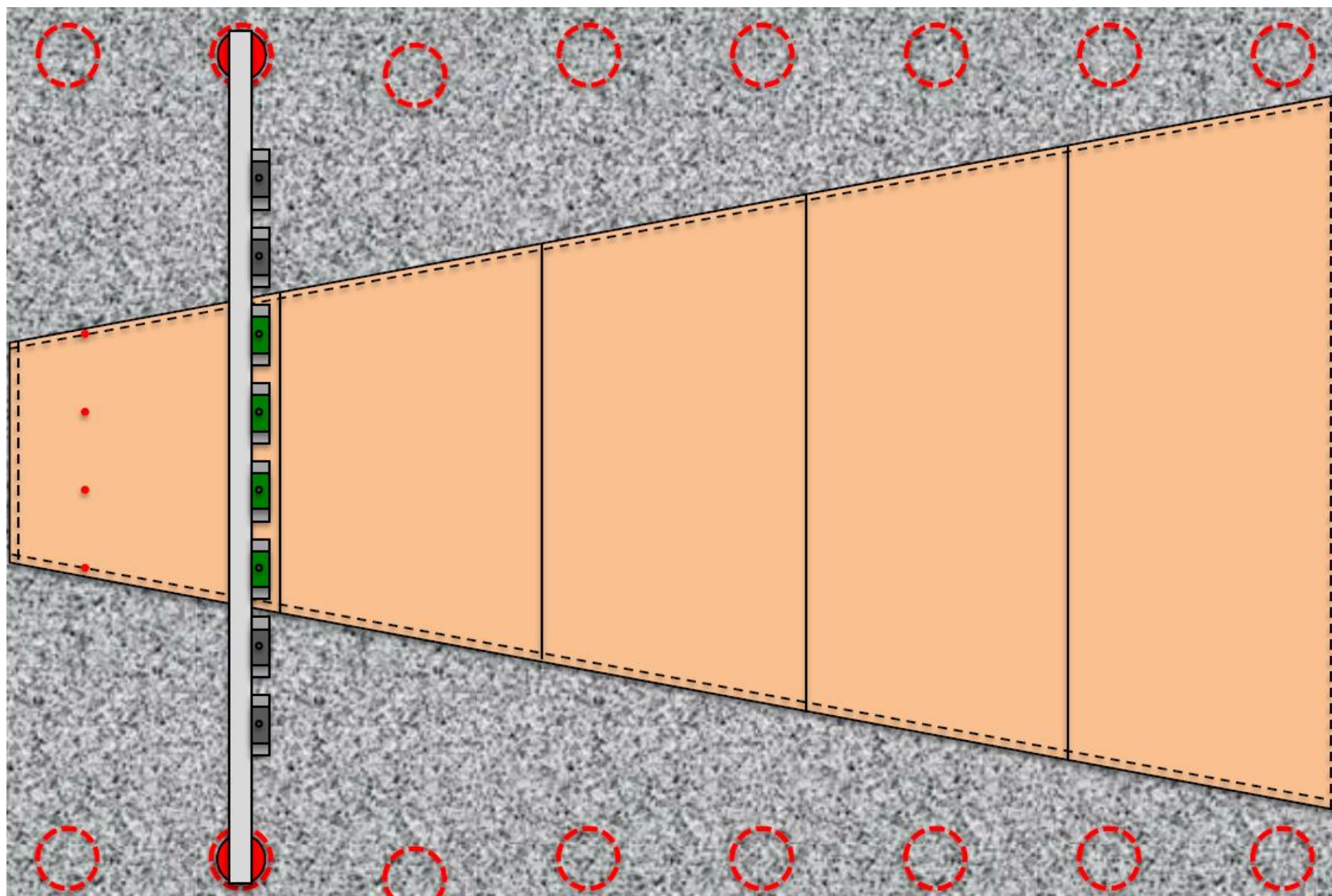
Il LIMBO test è SEMPRE effettuato sul tavolo di granito, sollevando la barra e posizionandola sul componente da misurare.

I micrometri sono tarati sul tavolo all'inizio del test, e letti tramite computer.

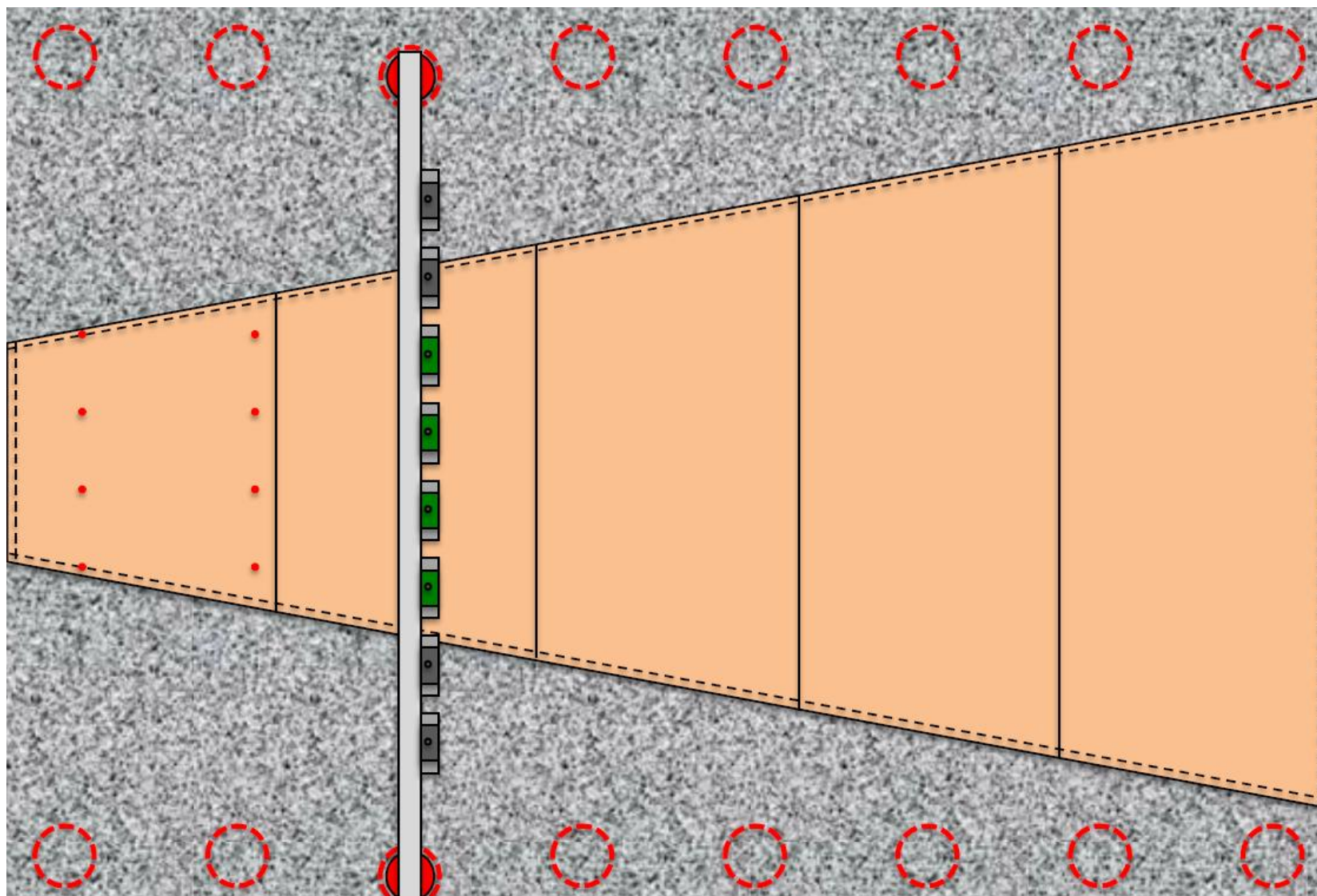
Limbo: test di planarità



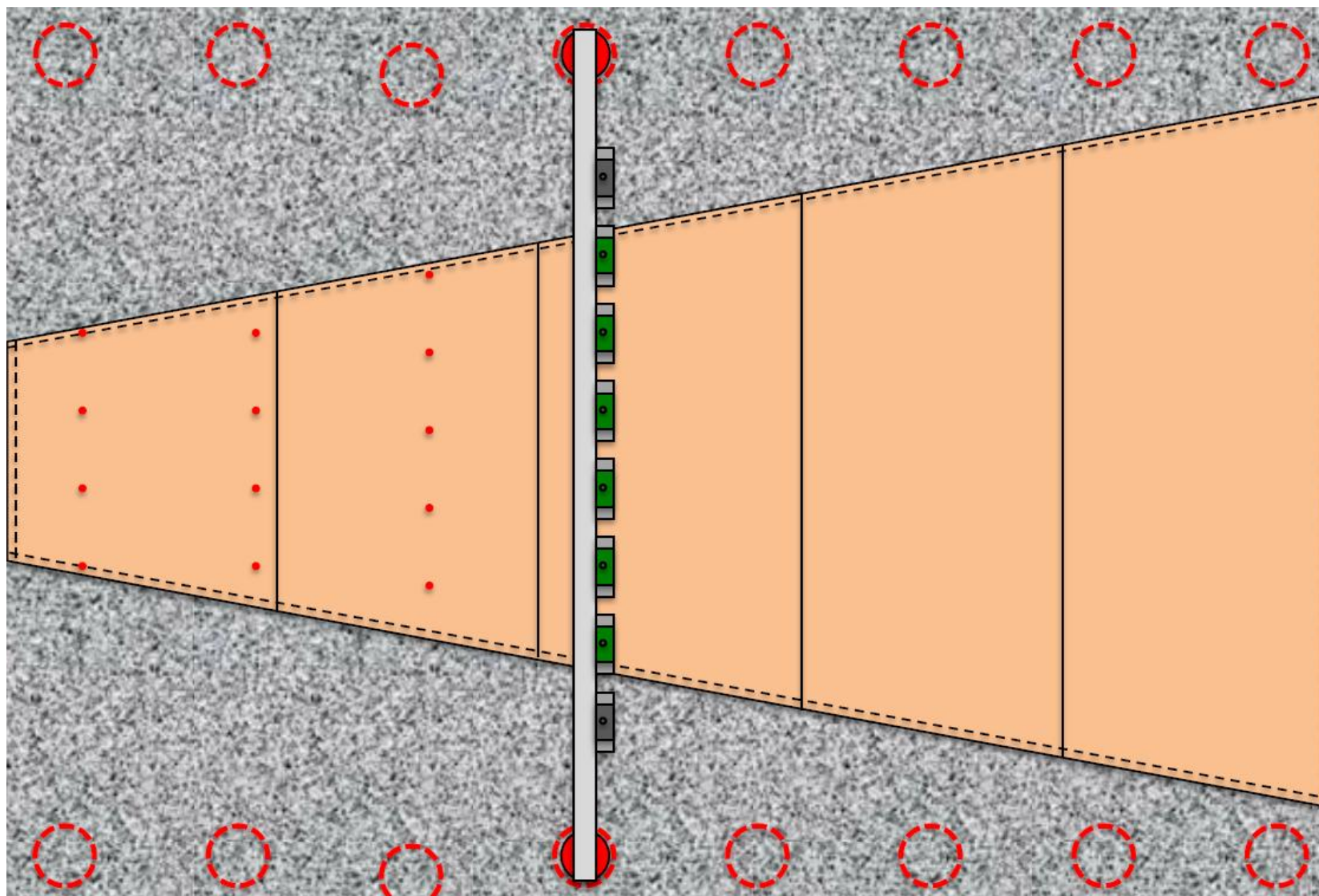
Limbo: test di planarità



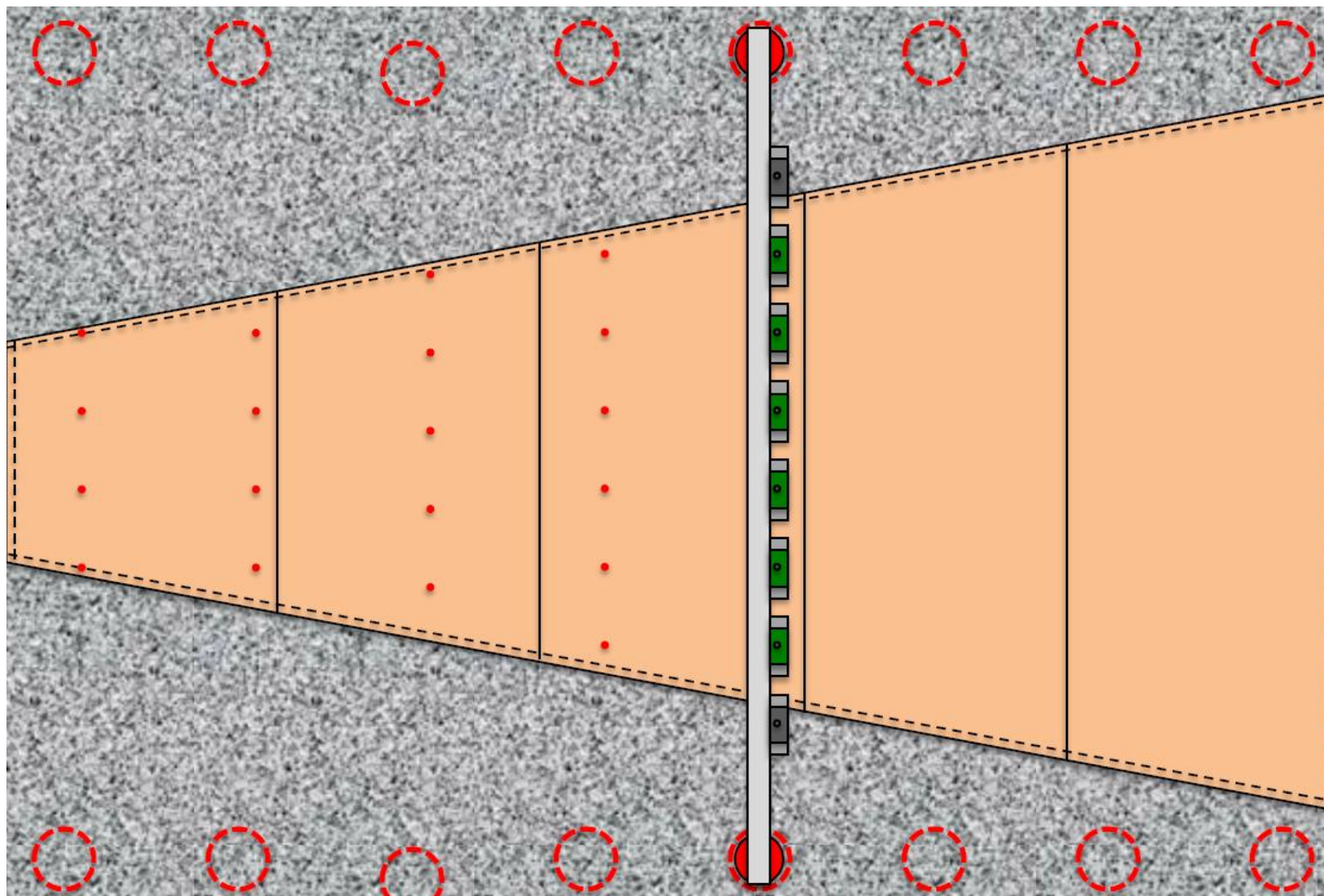
Limbo: test di planarità

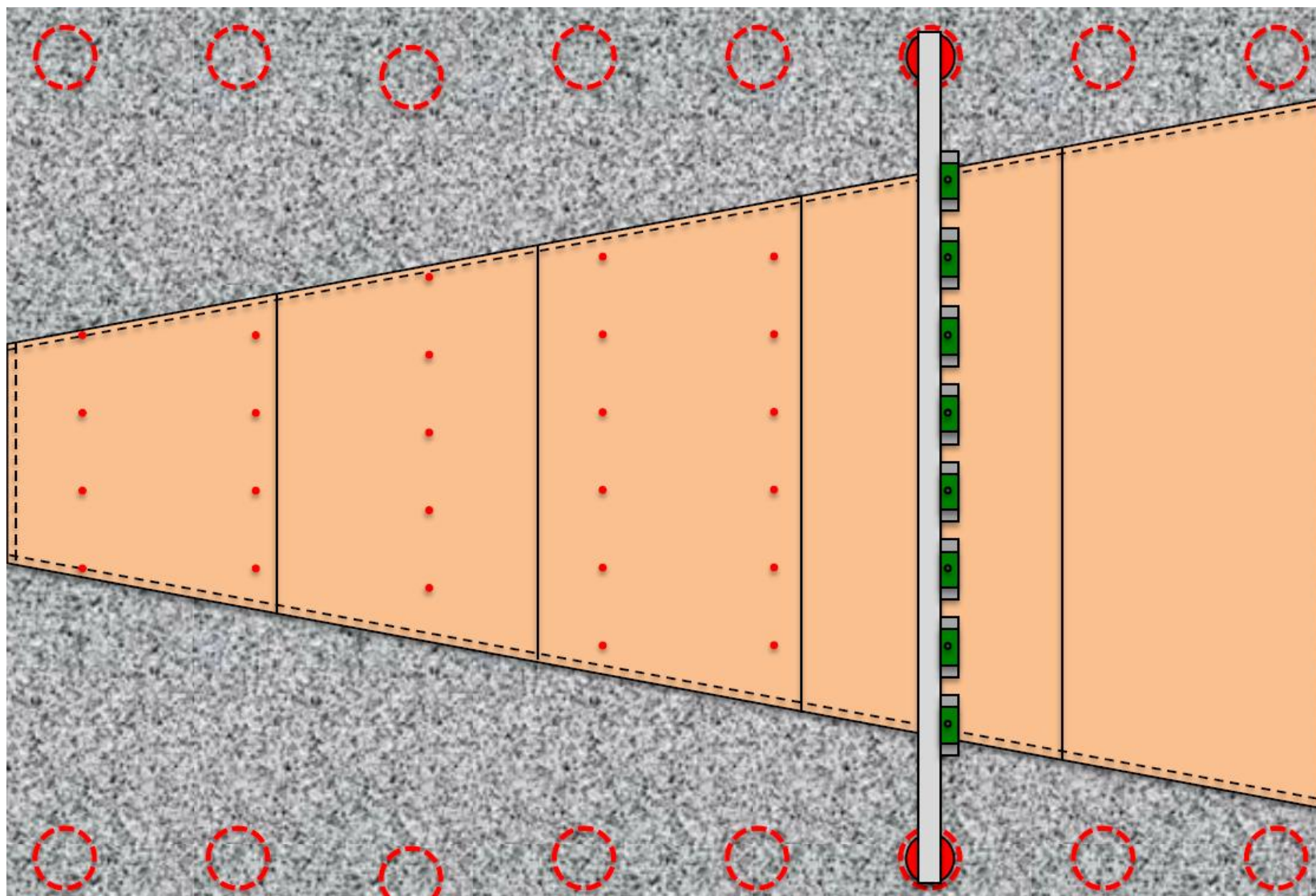


Limbo: test di planarità

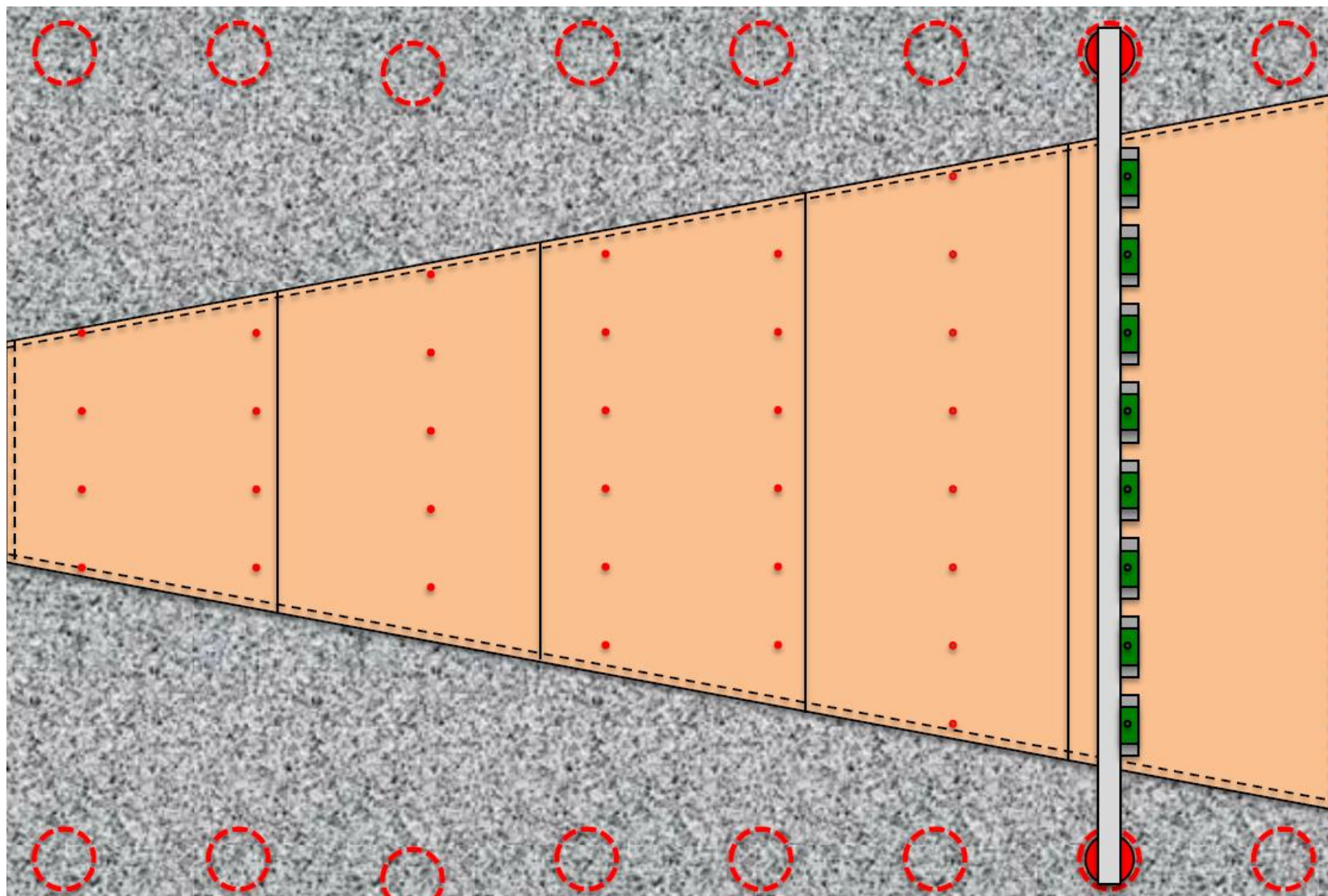


Limbo: test di planarità

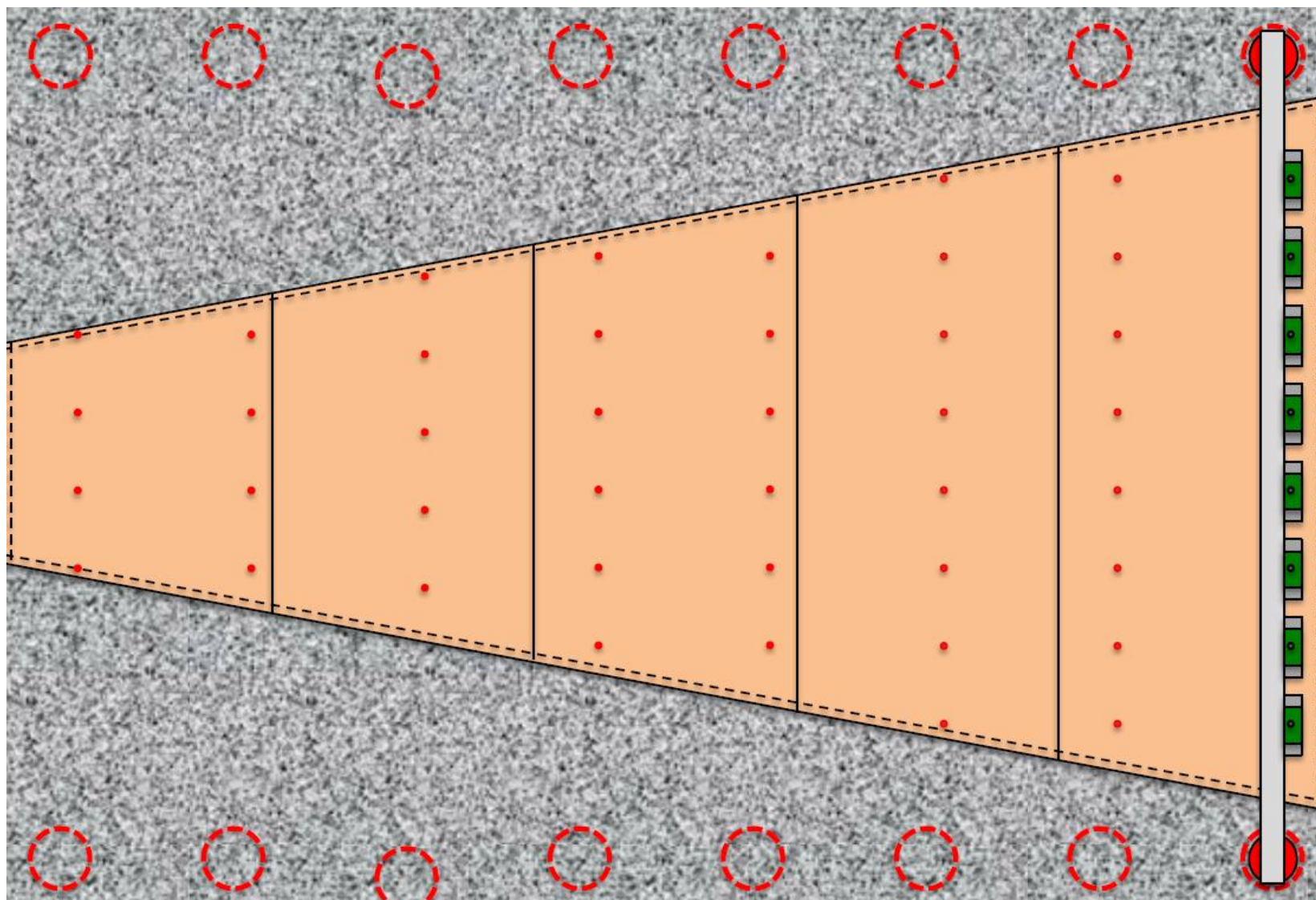




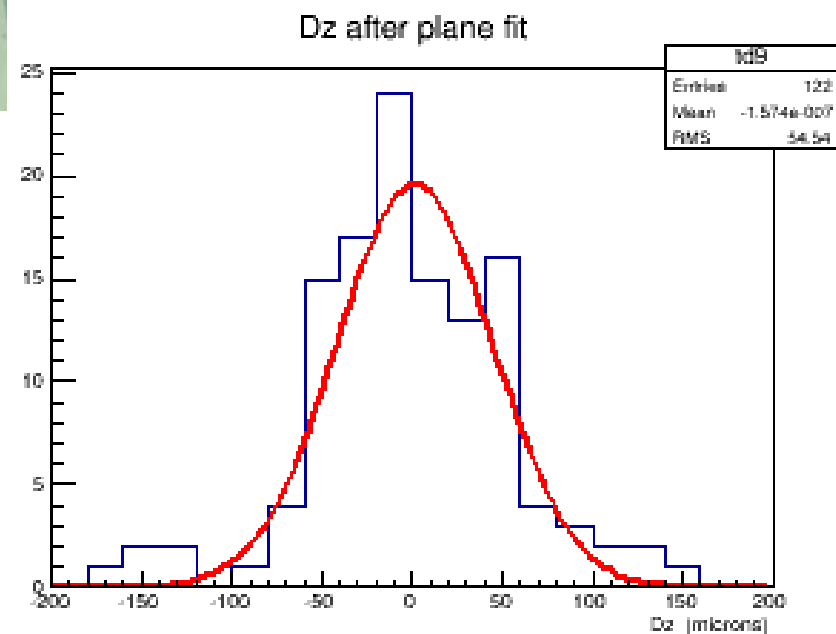
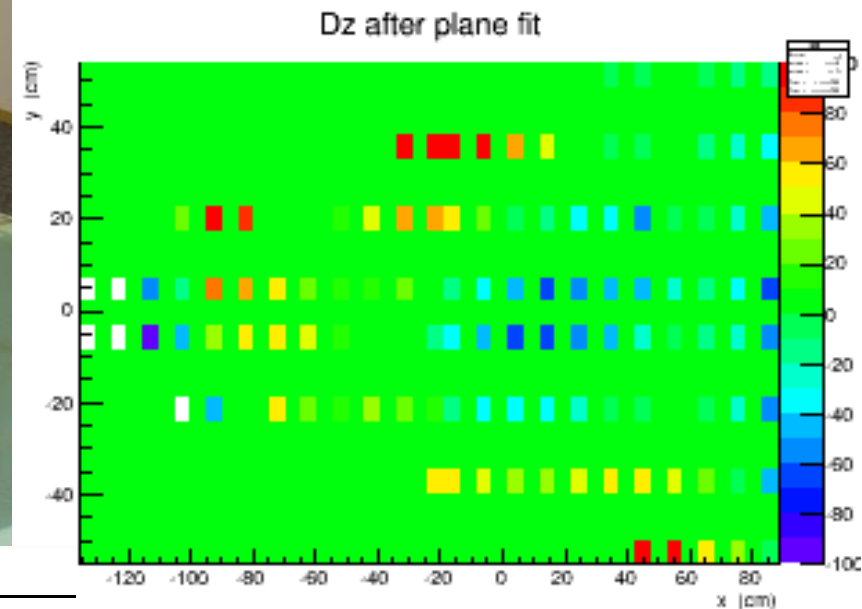
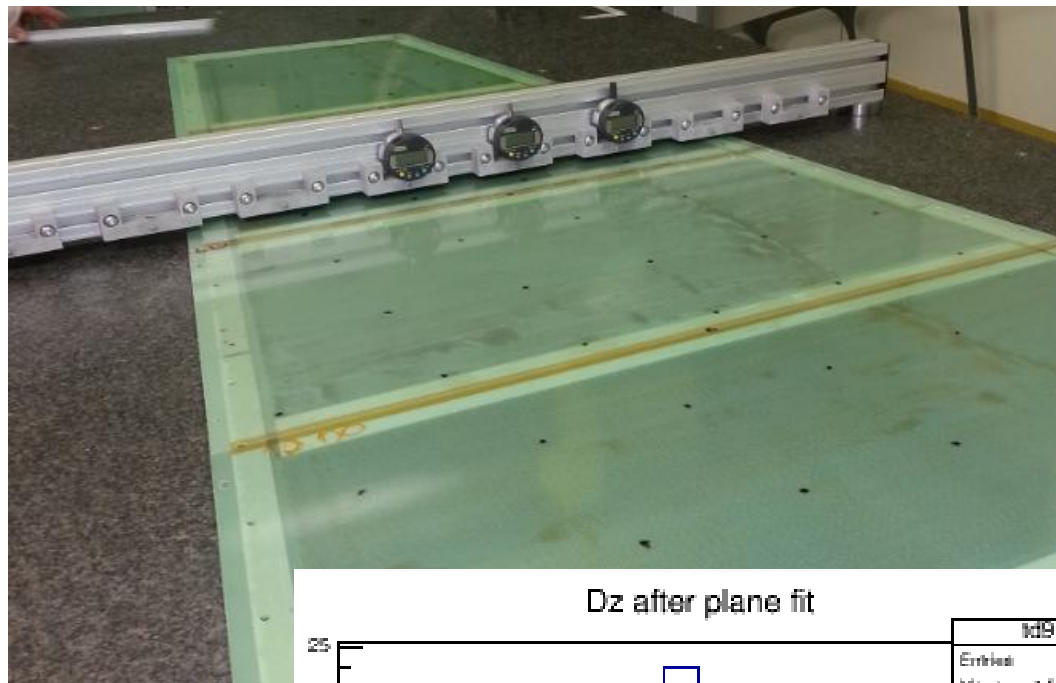
Limbo: test di planarità



Limbo: test di planarità

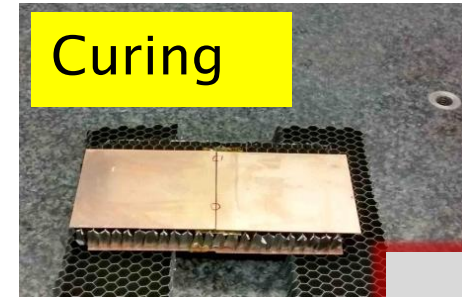
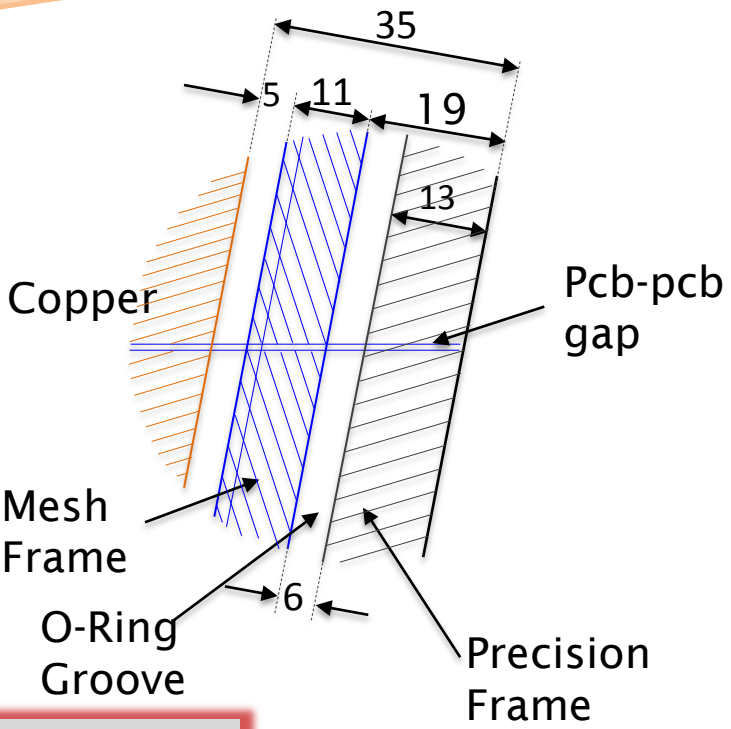
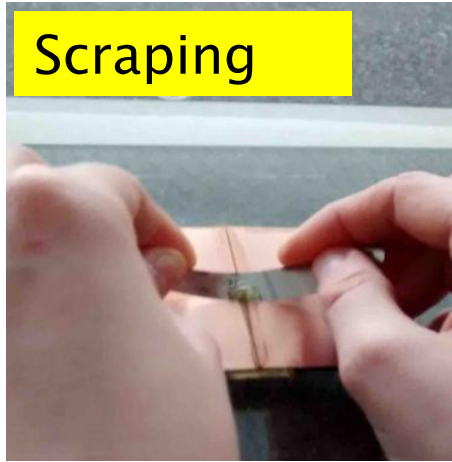
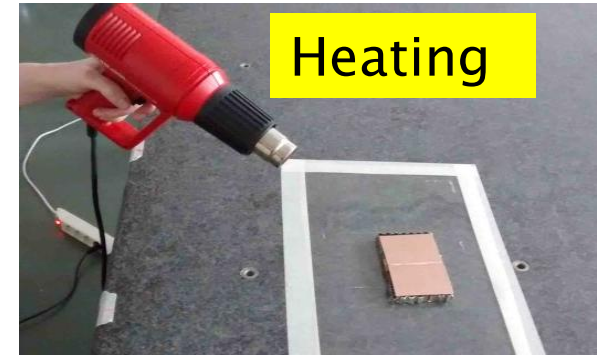
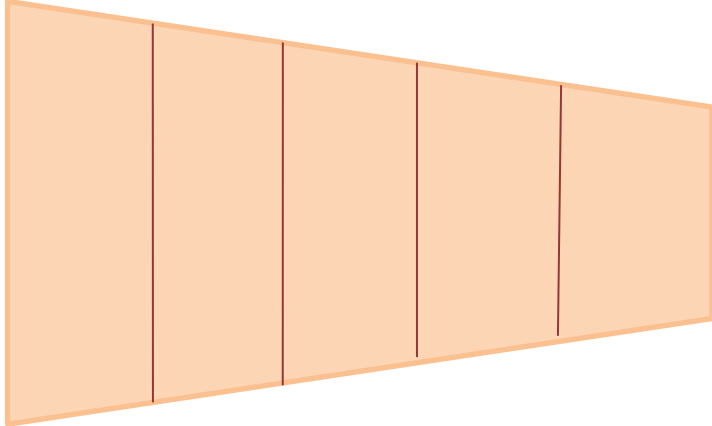


Limbo: test di planarità



Risultati del test su un pannello di drift Modulo-0

Test di tenuta al gas: sigillatura

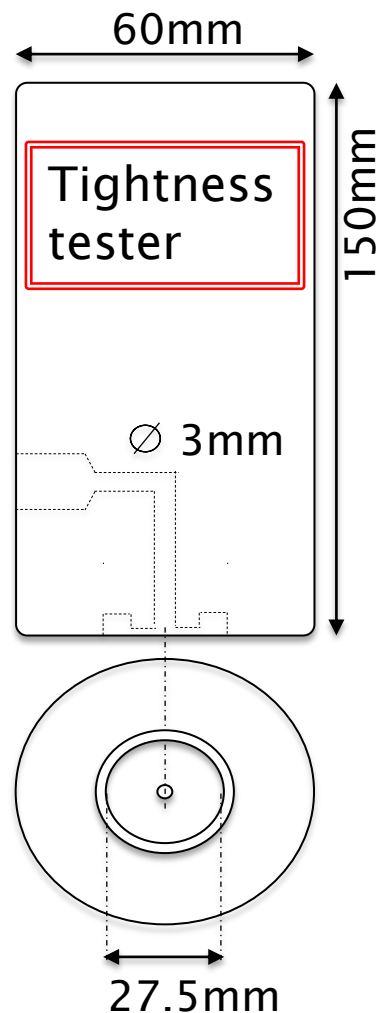


Test locale di tenuta al gas

10 / 13

Richiesta

Ad una sovrappressione di 5 mbar, per un volume di 50 l, leak ≤ 0.6 mbar/h

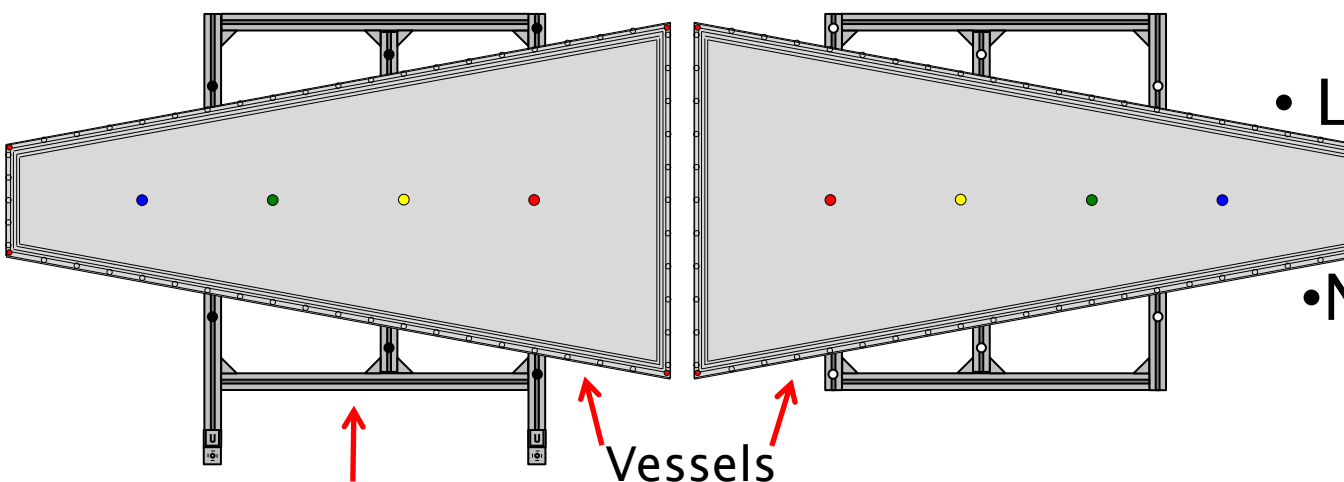


- Range: 0 – 20 mbar
- Sensibilità: 0.01 mbar
- Durata test: 100 s
- Volume: 2.5 ml
- Massa: 3.4 kg
- P interna: 5mbar

Test locale GAS LEAK ≤ 0.6 mbar/s

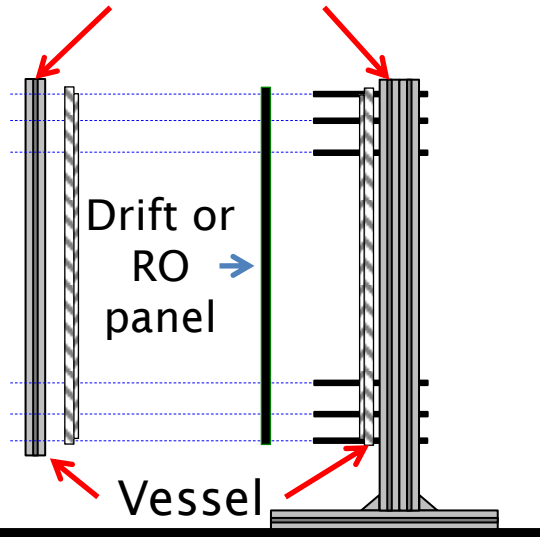
Test di tenuta al gas: pannelli

12 / 13



- Lastre, frame in Al
- Profilato in Al
- Nomex honeycomb

Tavolo verticale



Il pannello da testare è inserito fra i due vessel e avvitato a 5 mm di distanza.

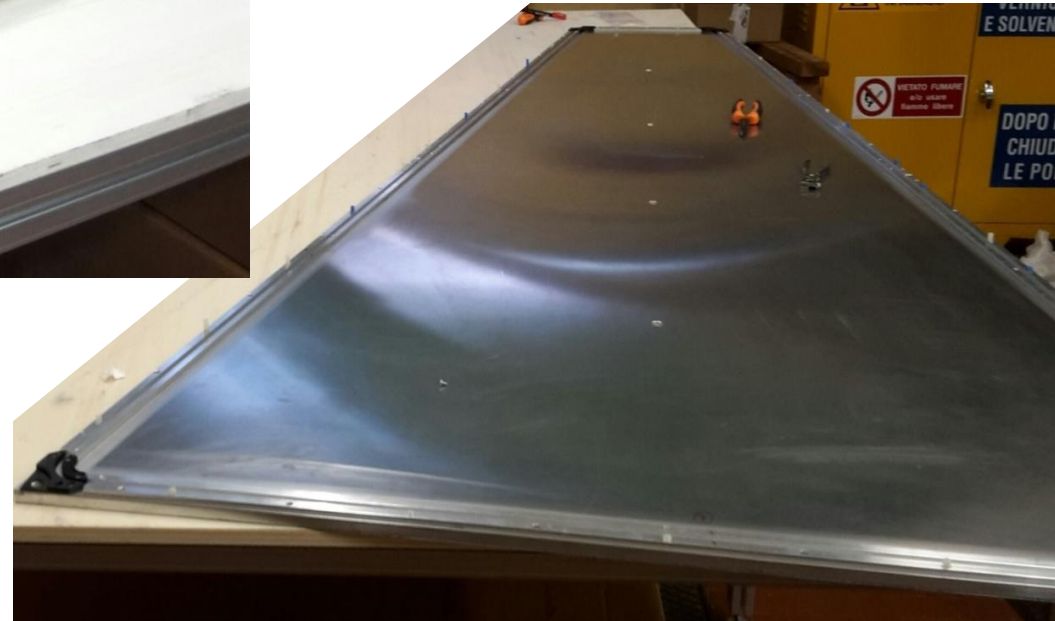
L'aria viene pressurizzata a 5 mbar e si misura la caduta di pressione interna per almeno 10 h.

Test di tenuta al gas: pannelli

12 / 13



**Apparato di test per i
pannelli di drift**



QA/QC

MicroMegas

michela.delgaudio@cs.infn.it

SIF
2015

- Costruzione apparato di test per i pannelli di readout
- Costruzione del MODULO-0
- Applicazione e upgrade tecniche di controllo sviluppate
- Produzione camere MicroMegas SM1
- Sigillatura e test del gas durante la produzione

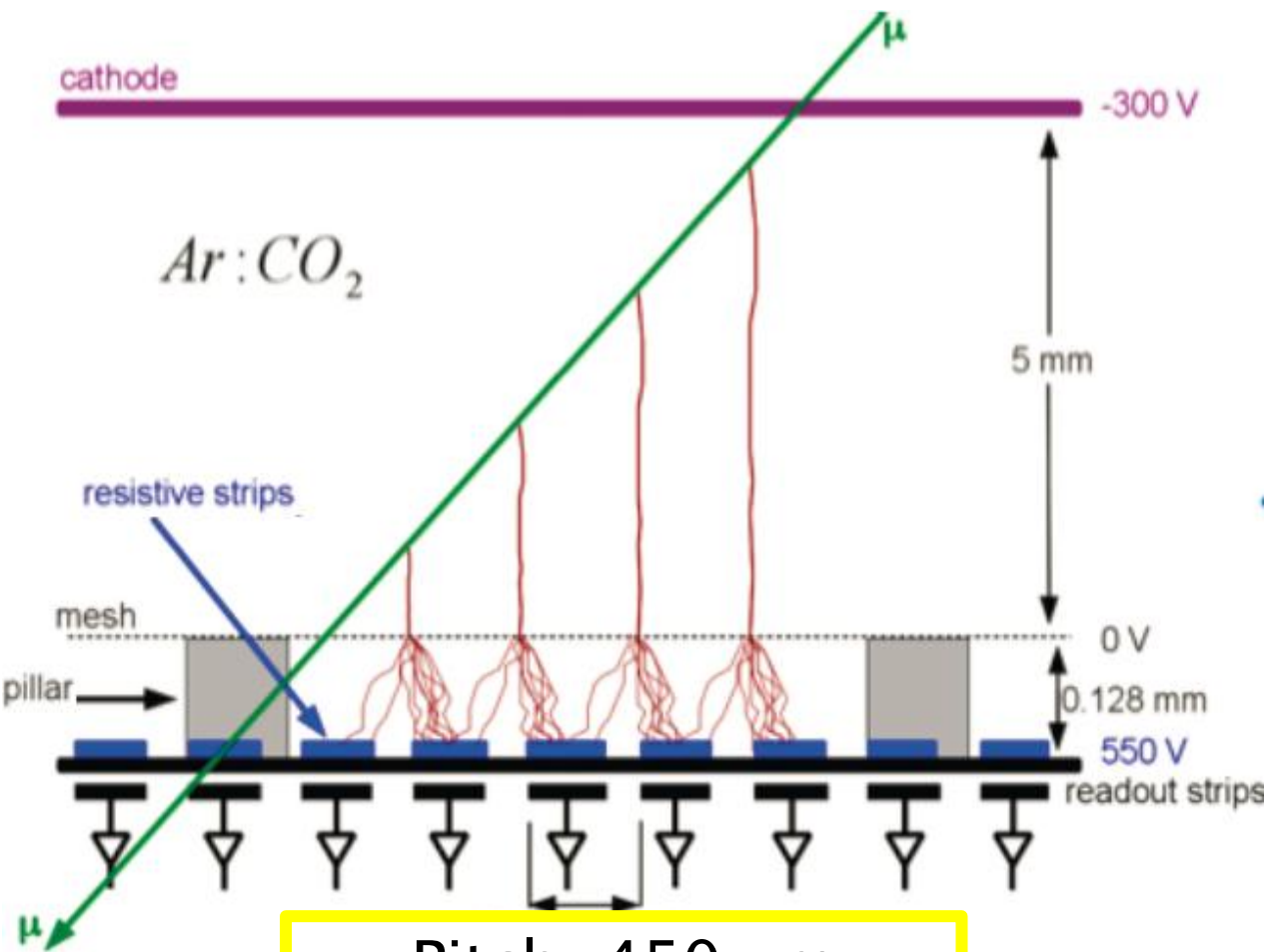
Grazie

Spare

- Altri QA/QC test
- Funzionamento MicroMegs
- Stretching mesh e assemblaggio

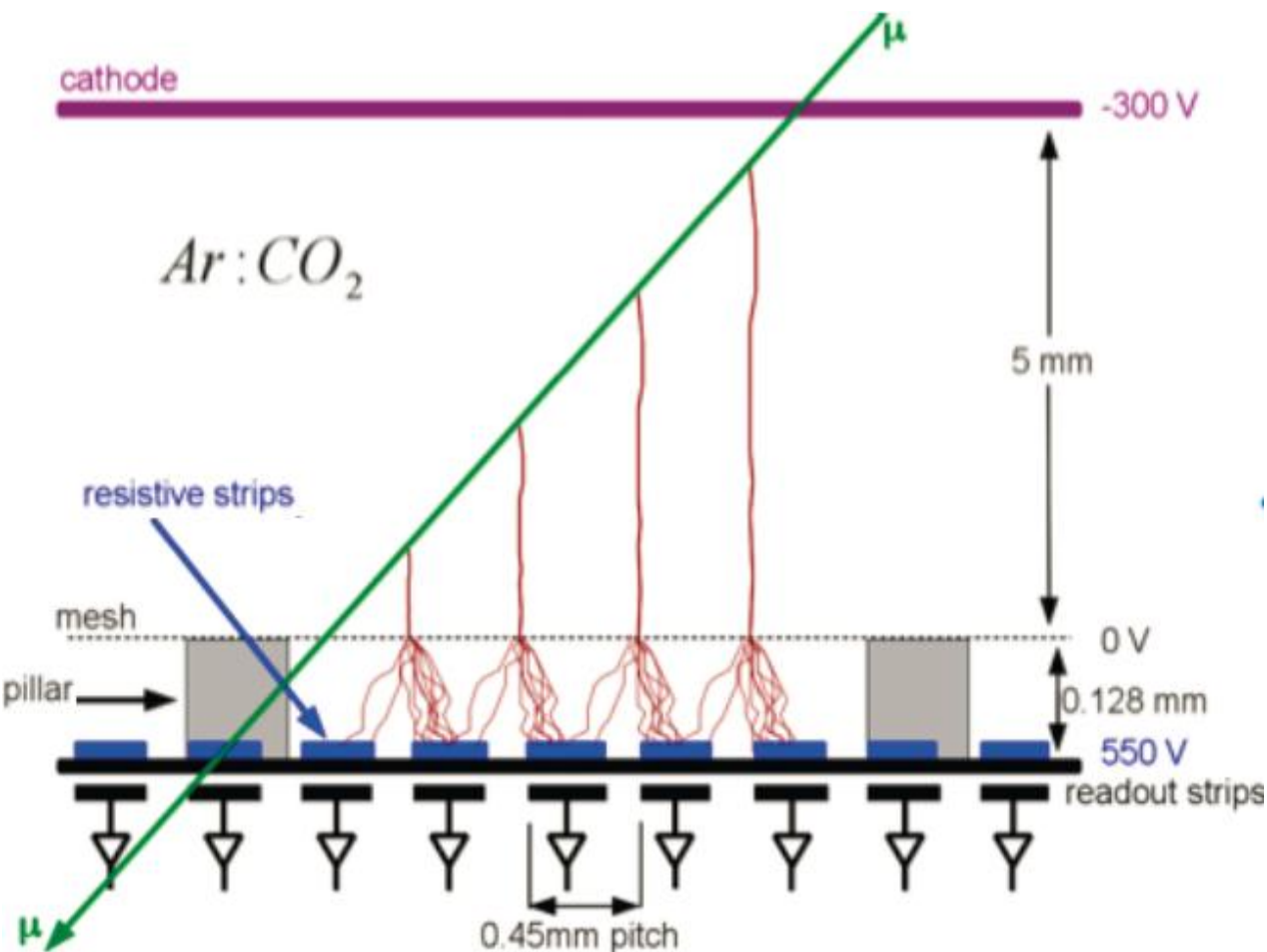
- Tensionamento della mesh
- Controlli elettrici (messa a terra, ...)
- Altezza delle gap di gas (drift, amplificazione)
- Allineamento delle strip di readout
- ...

Tolleranza di allineamento
dei 2 layer di un pannello di
readout: 30 μm



Pitch: 450 μm
Totale strip per
layer: 8192

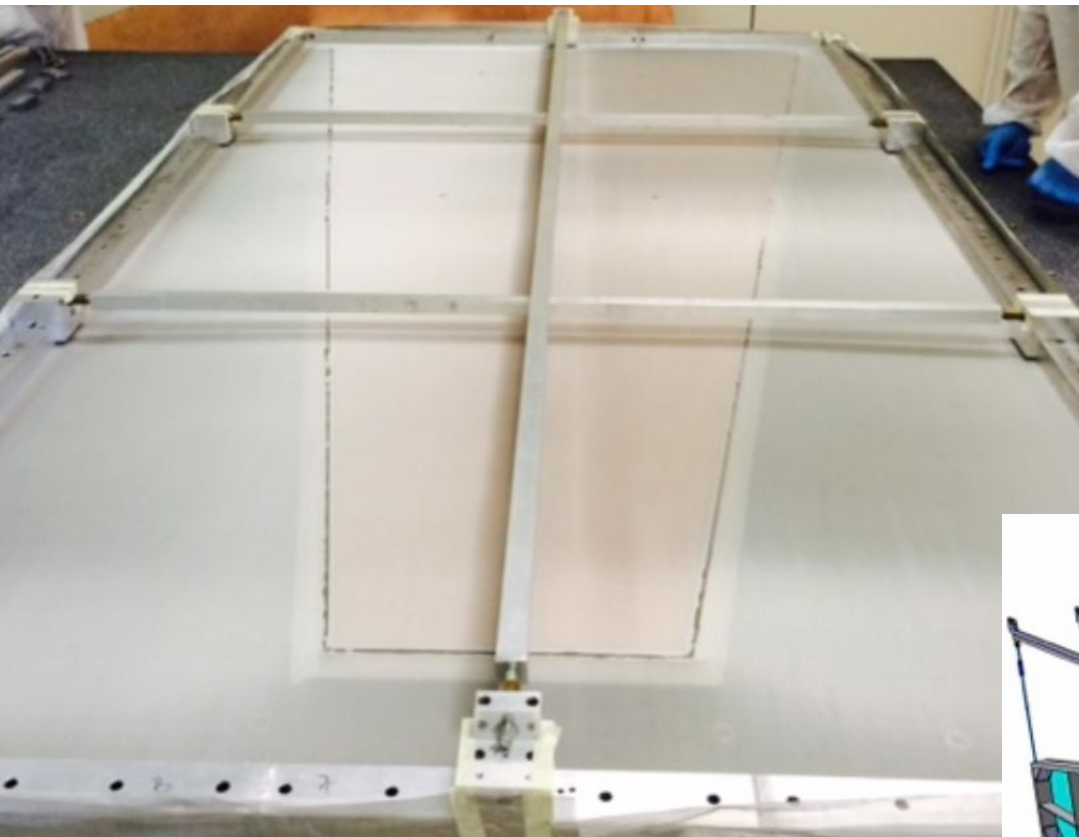
- Alto campo elettrico nella zona di amplificazione (4050 kV/cm)
- Risoluzione spaziale $<100 \mu\text{m}$ per ogni angolo di incidenza
- Alta velocità di deriva di elettroni e ioni (10 ns, 100 ns)



No sparks

Un piano anodico resistivo, depositato su un foglio di Kapton, è incollato e accoppiato al piano delle strips.

Stretching mesh e assemblaggio



Assemblaggio
verticale
quadrupletto.

Stretching della mesh a
10 N/cm e incollaggio
sul pannello di drift.

