



# Performance delle camere Micromegas della New Small Wheel di ATLAS alla GIF++

IFAE, Napoli 8-10 Aprile 2019

Uno dei principali upgrades dell'esperimento ATLAS durante il long-shutdown II è la sostituzione della stazione interna dello spettrometro a muoni nella regione in avanti, la Small Wheel, con una nuova stazione detta New Small Wheel, dotata di camere MicroMegas per il tracciamento di precisione delle particelle. Le camere MicroMegas, attualmente in produzione, sono testate in ambiente simile a quello di High-Luminosity LHC grazie alla Gamma Ray Irradiation Facility (GIF++) del CERN.

## New Small Wheel e camere MicroMegas

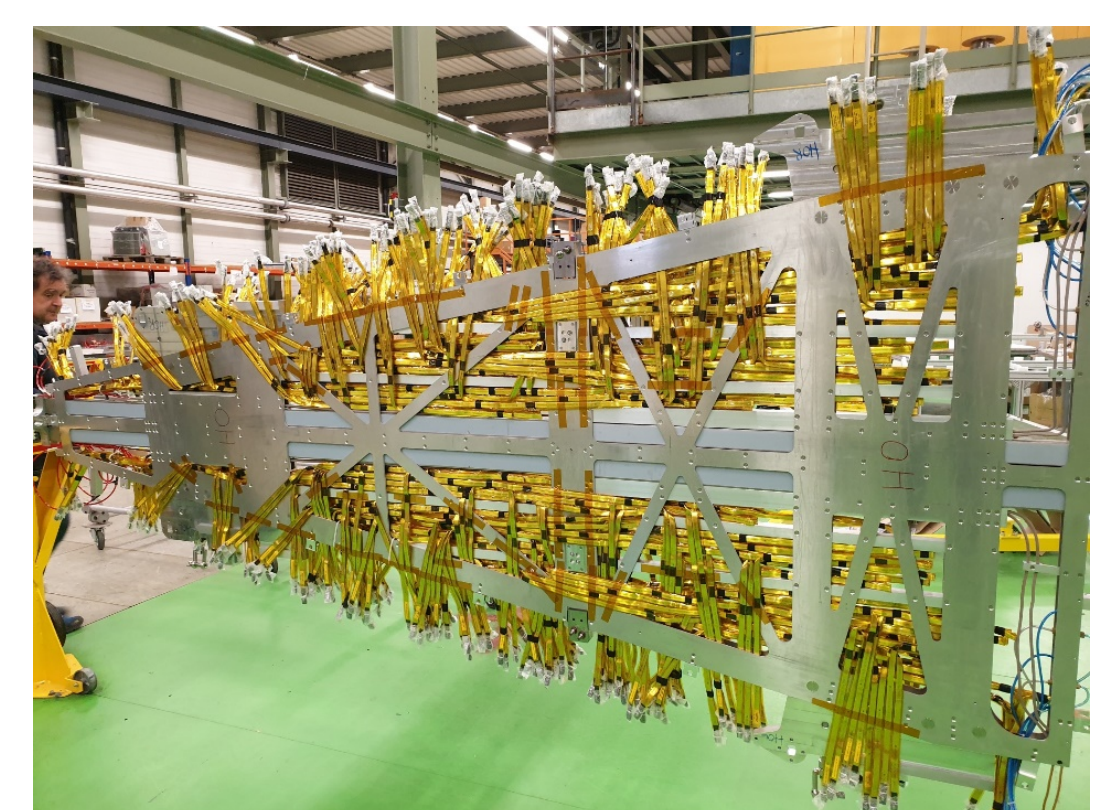
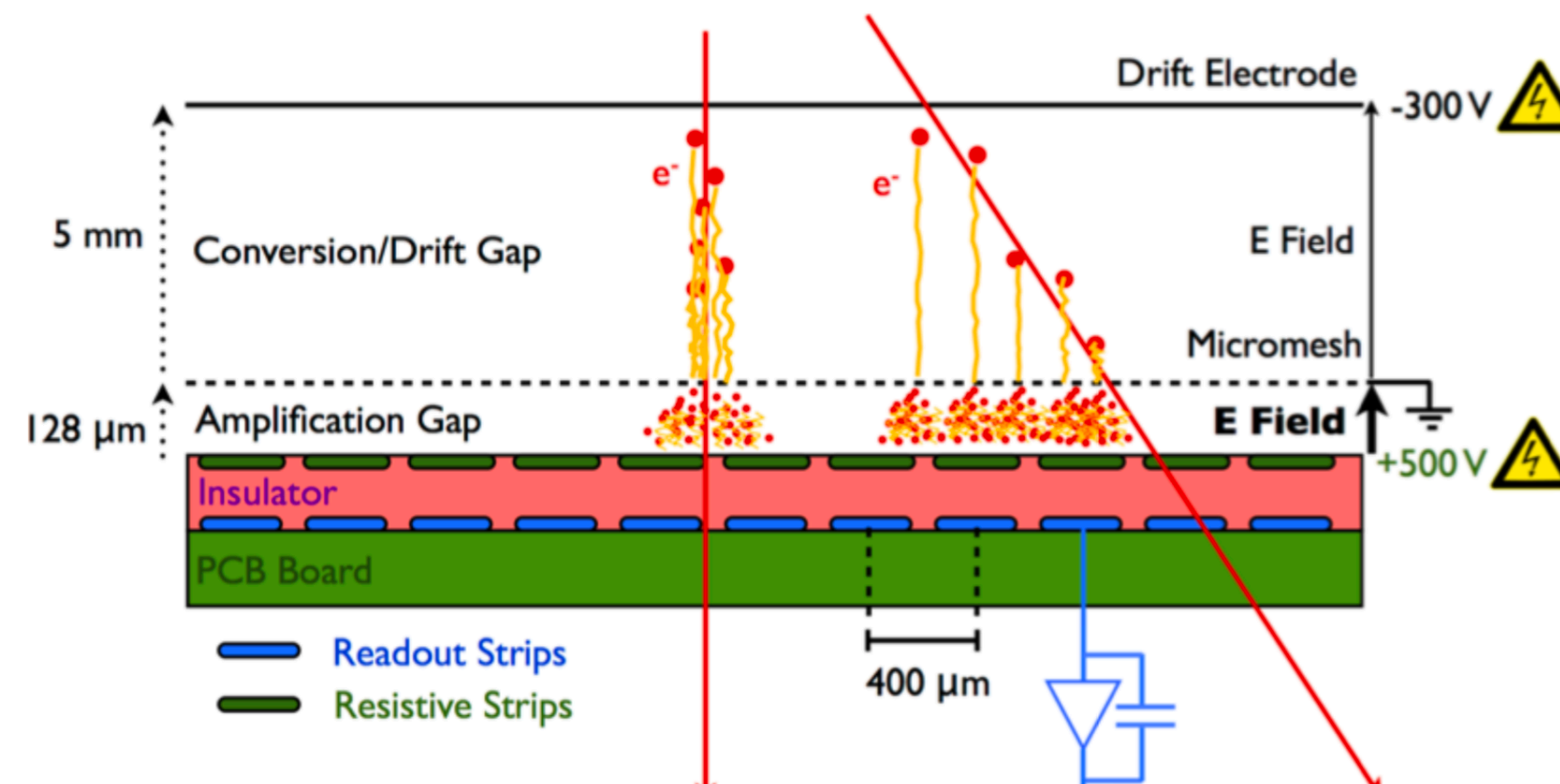
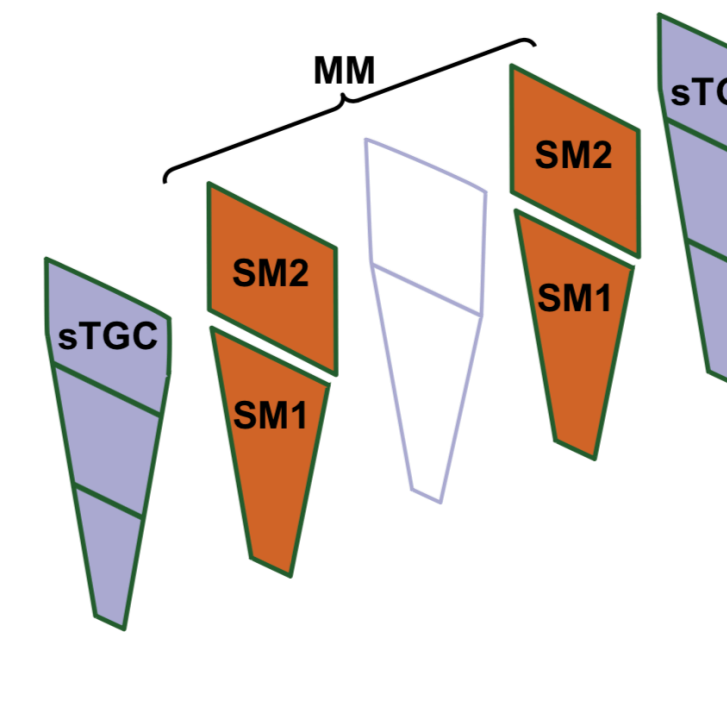
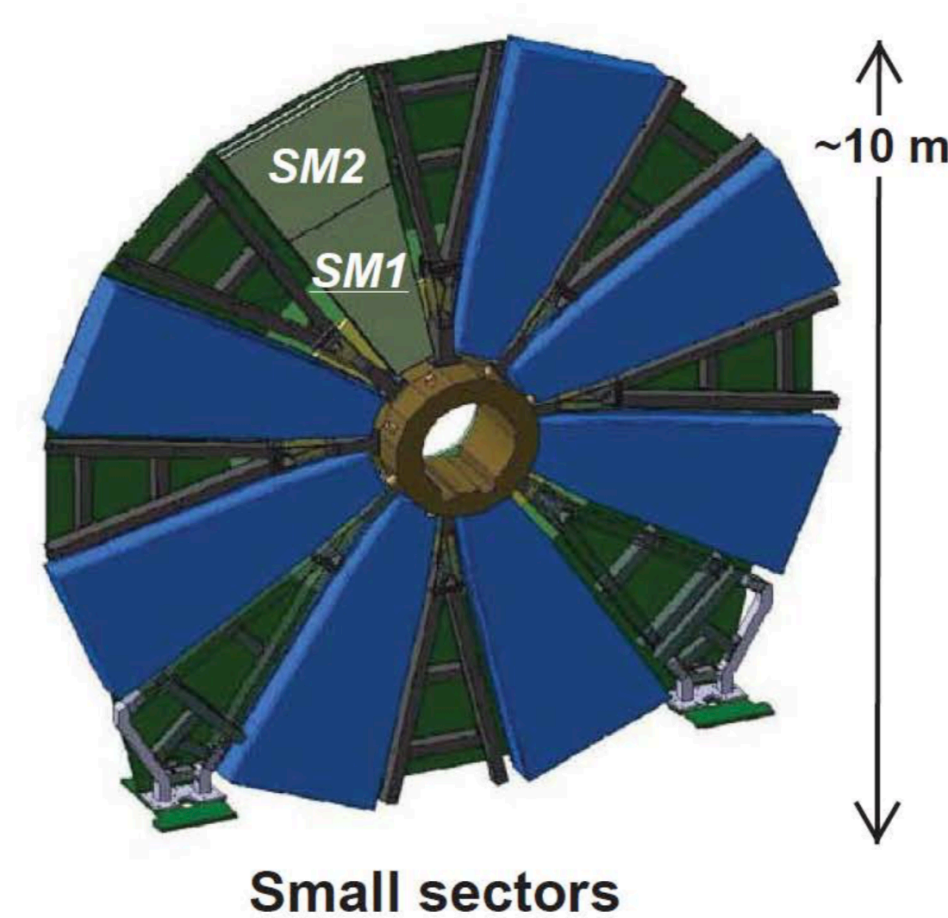
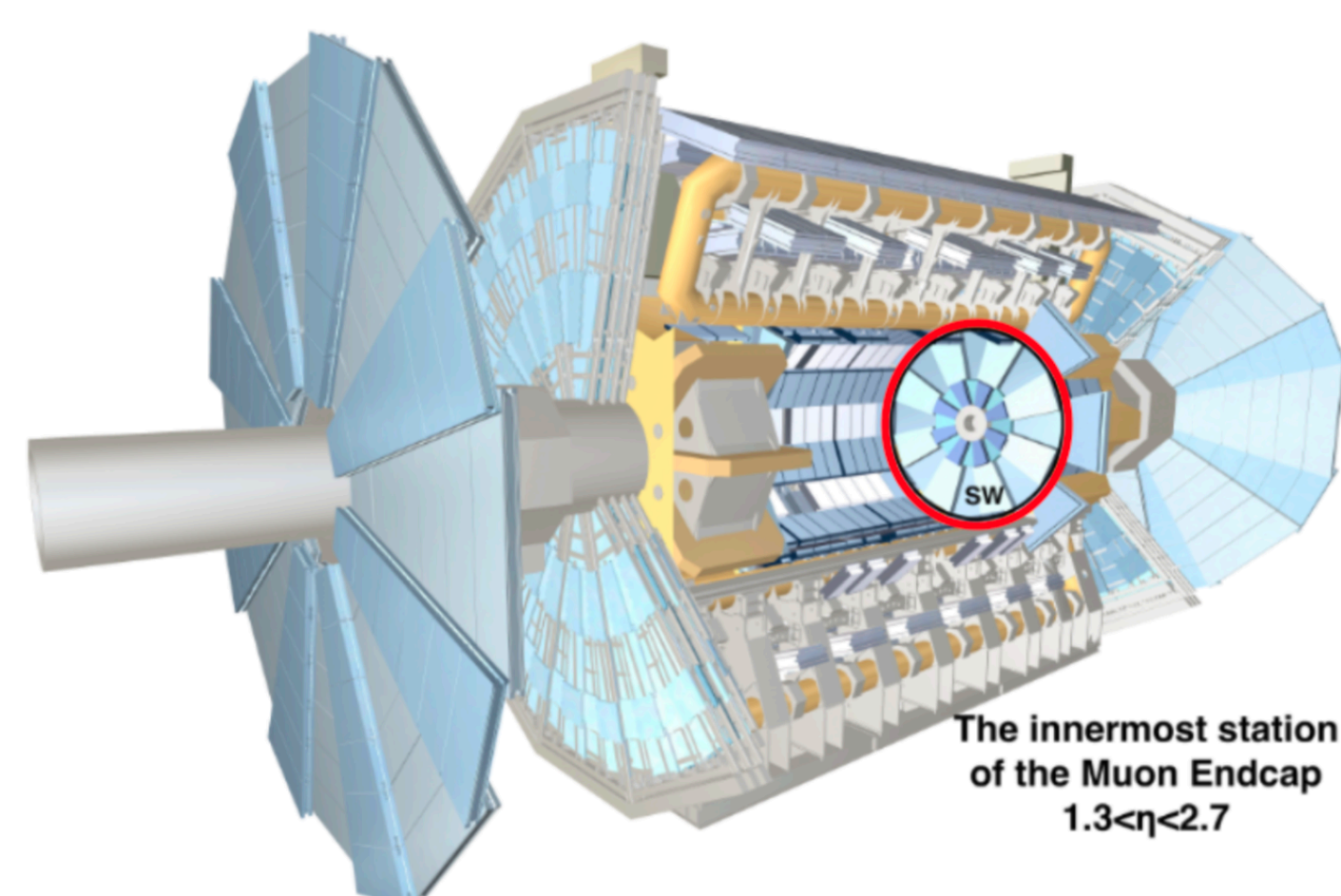
La New Small Wheel di ATLAS consiste di quattro rivelatori in sequenza: due camere sTGC esterne dedicate principalmente alle funzioni di trigger e due camere MicroMegas per il tracking di precisione.

Ogni camera MicroMegas è formata da due piani "eta" e due piani "stereo" per la misura combinata di ambo le coordinate. La New Small Wheel integrerà quattro tipi di rivelatori MicroMegas per un totale di 64 camere per Wheel ricoprenti un'area di 1280 m<sup>2</sup>: SM1, SM2, LM1 e LM2, costruiti rispettivamente da Italia, Germania, Francia e Russia/Grecia.

Le camere MicroMegas della NSW hanno le seguenti caratteristiche:

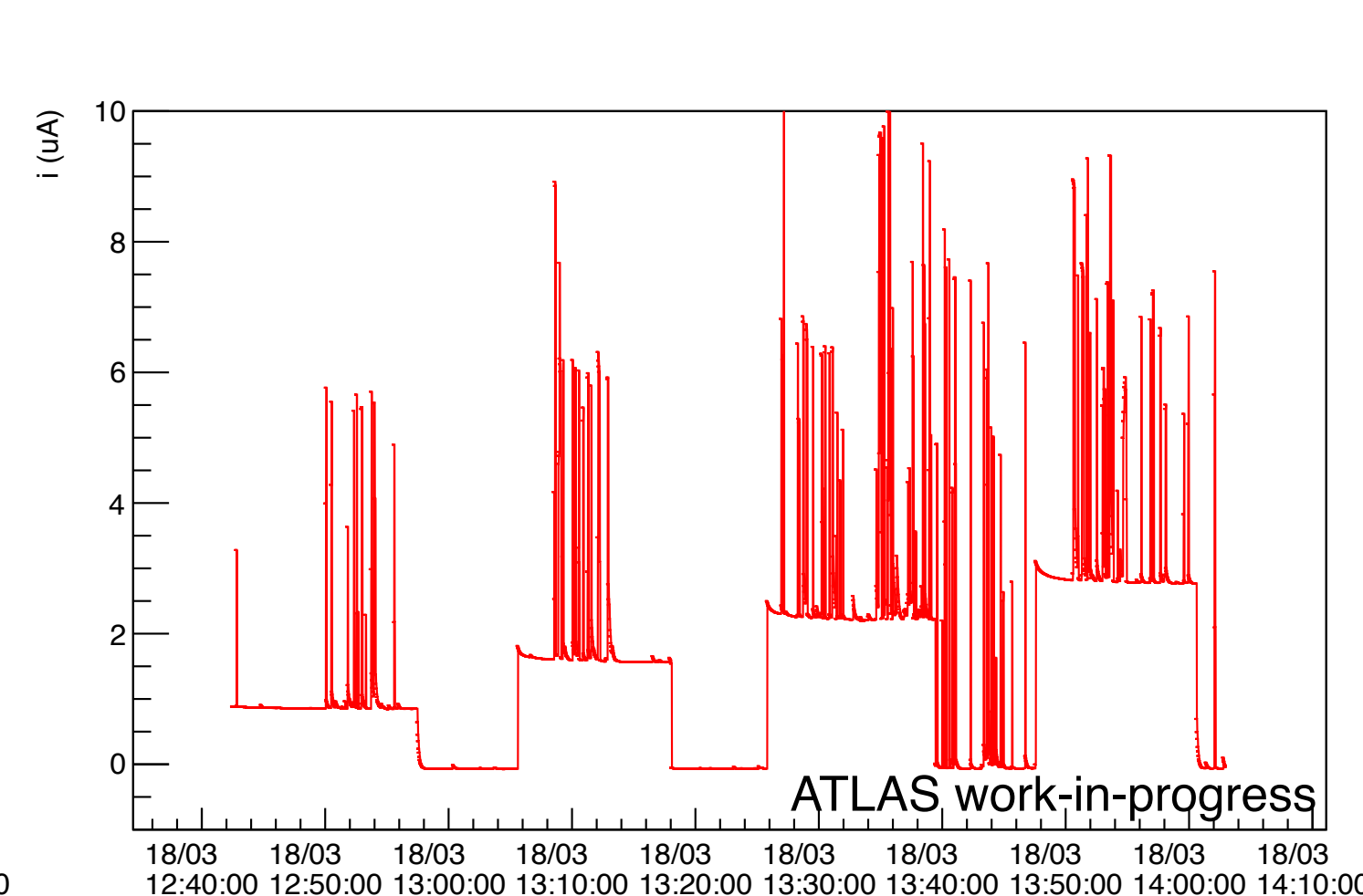
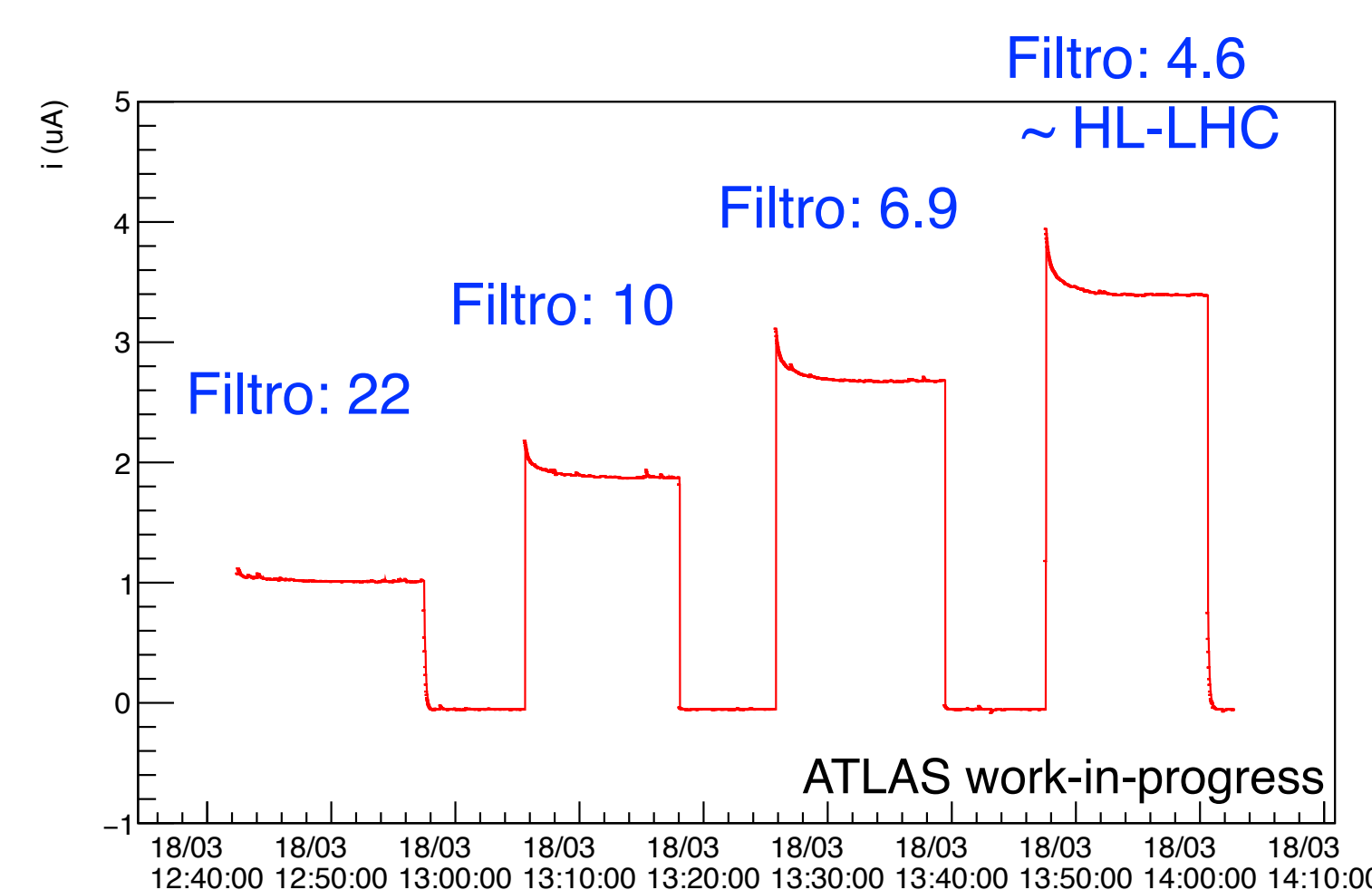
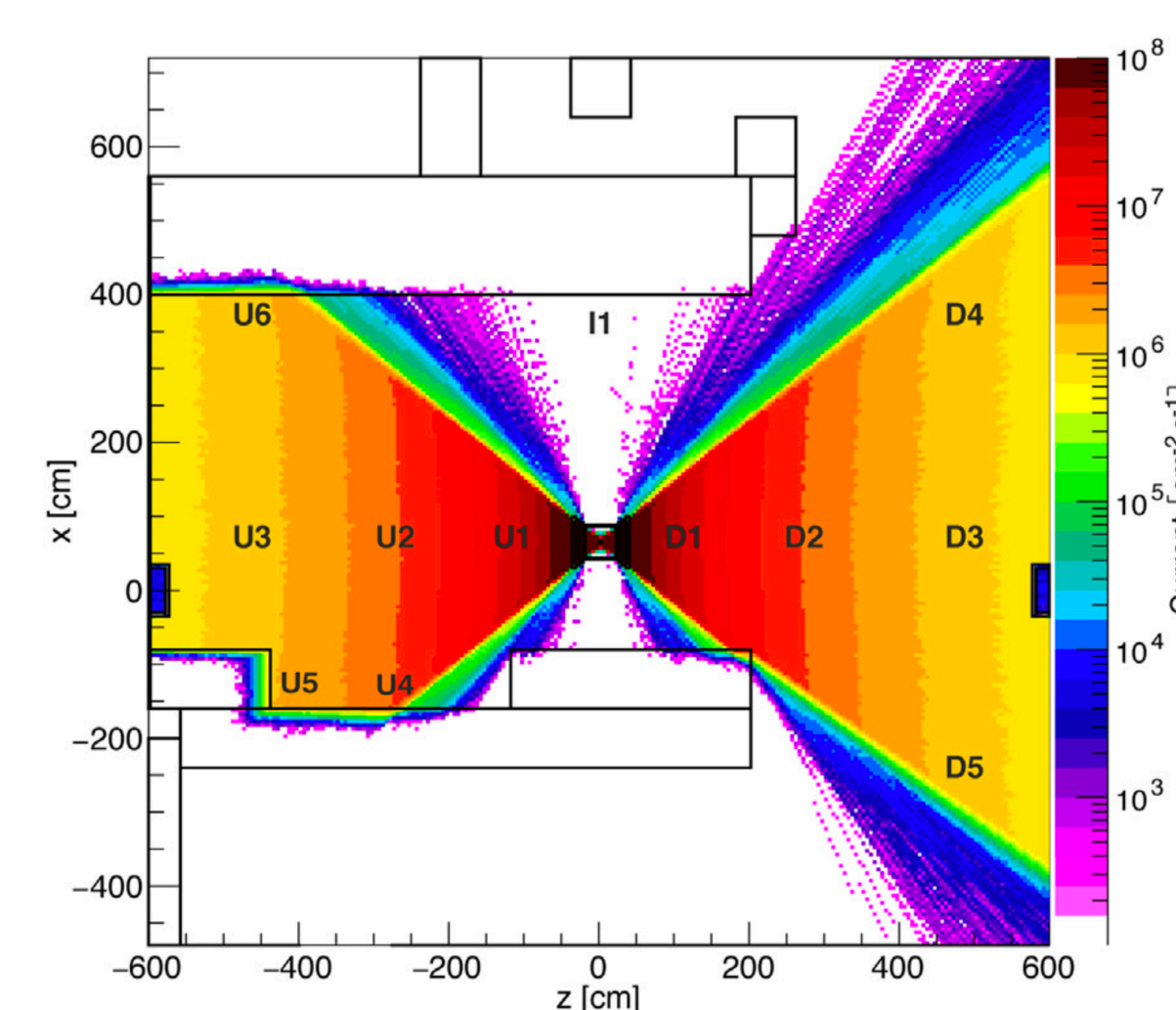
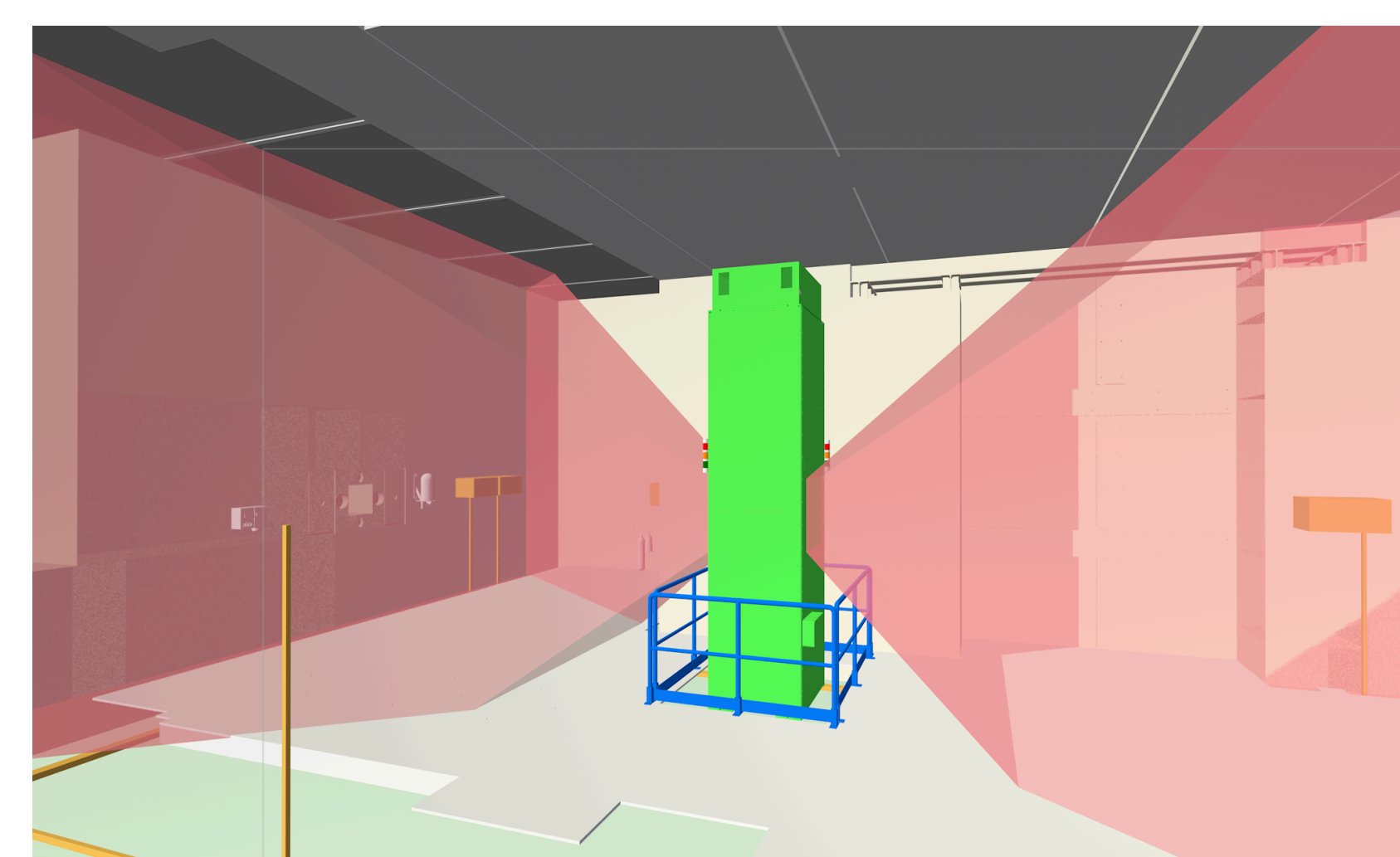
- Miscela di gas 93% Ar e 7% CO<sub>2</sub>
- Resistività delle strip di circa 10 MΩ/cm
- Una tensione di drift di 300 V ed una tensione di amplificazione di ~570 V
- Una drift gap di 5 mm e una regione di valanga di 128 μm

Le camere MicroMegas sono in produzione e l'integrazione del primo settore completo (double wedge) è attualmente in fase di finalizzazione.

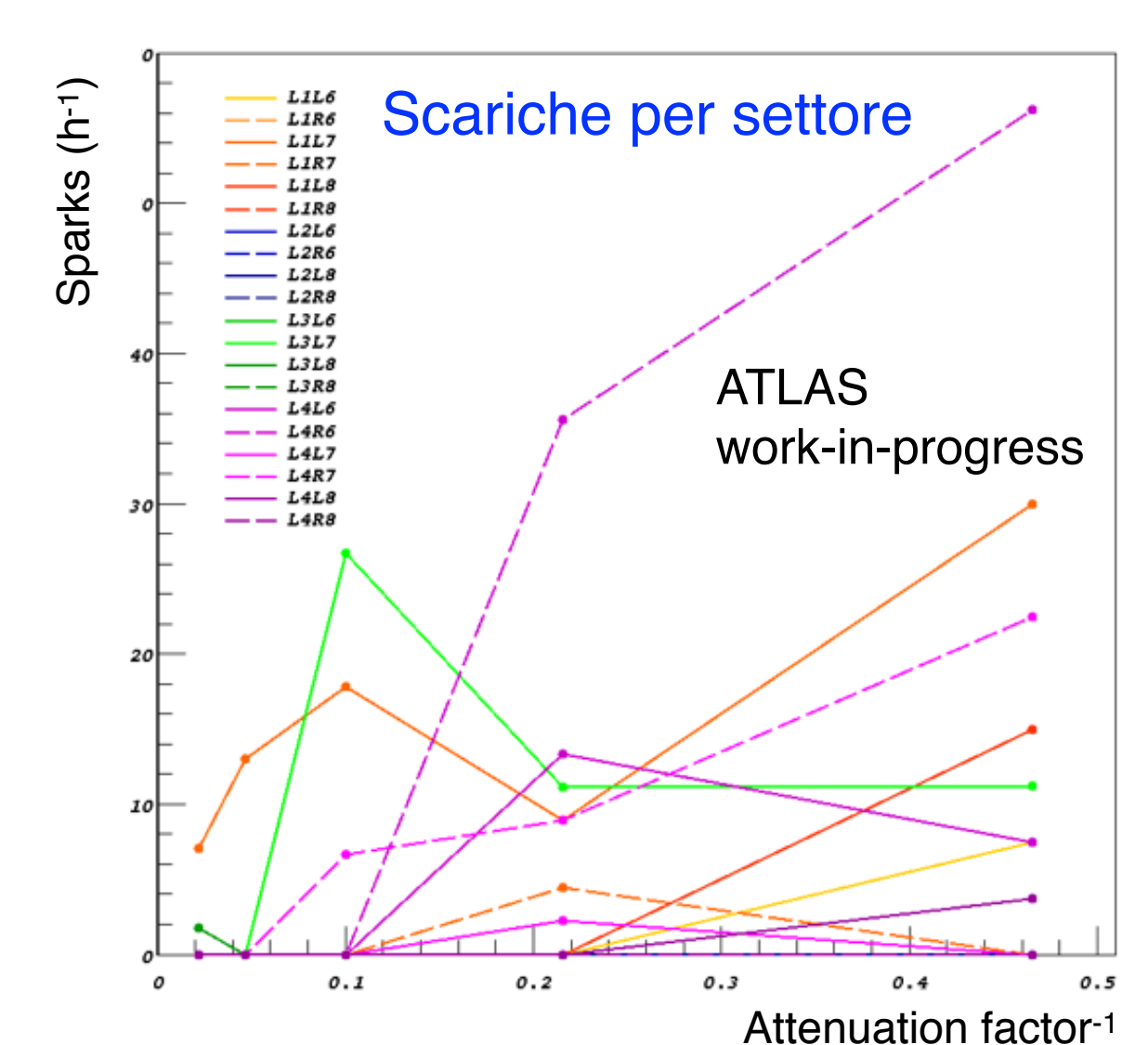


## Test delle camere MicroMegas alla GIF++

La Gamma Ray Irradiation Facility (GIF++), situata nella area nord dell'SPS al CERN, è utilizzata per lo studio delle performance di rivelatori a gas di grande area. La facility sfrutta una sorgente di <sup>137</sup>Cs di ~13 TBq e due set di filtri intercambiabili per variare l'intensità del flusso. L'isotopo <sup>137</sup>Cs garantisce uno spettro di fotoni primari di 662 KeV e un fondo di fotoni sovrapposto derivanti dall'interazione con il radiatore e le pareti del bunker. I filtri hanno una correzione a lente in modo da garantire una distribuzione di fotoni uniforme per piani paralleli alla sorgente, come richiesto dai rivelatori a grande area.



Data una distanza dalla sorgente di ~1.1 m si ha un flusso di fotoni perpendicolari alla camera di  $6.4 \times 10^7$  fotoni/cm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>. Con una efficienza di conversione di fotoni interagenti con la camera di  $\sim 4 \times 10^{-3}$  si ha, ad attenuazione 4.6, una corrente comparabile a quella attesa in High-Luminosity LHC con un rate atteso di 15 KHz/cm<sup>2</sup>.

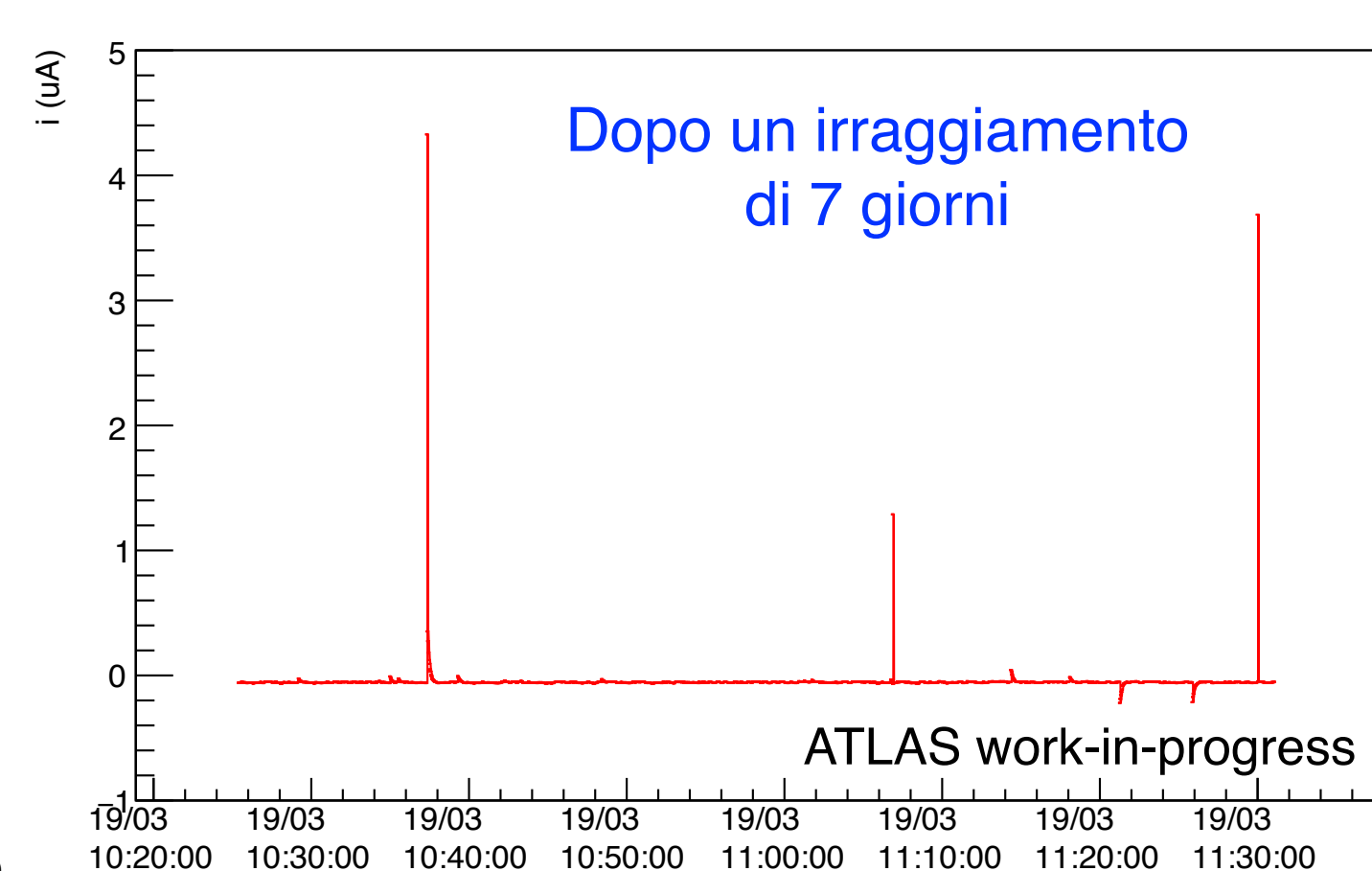
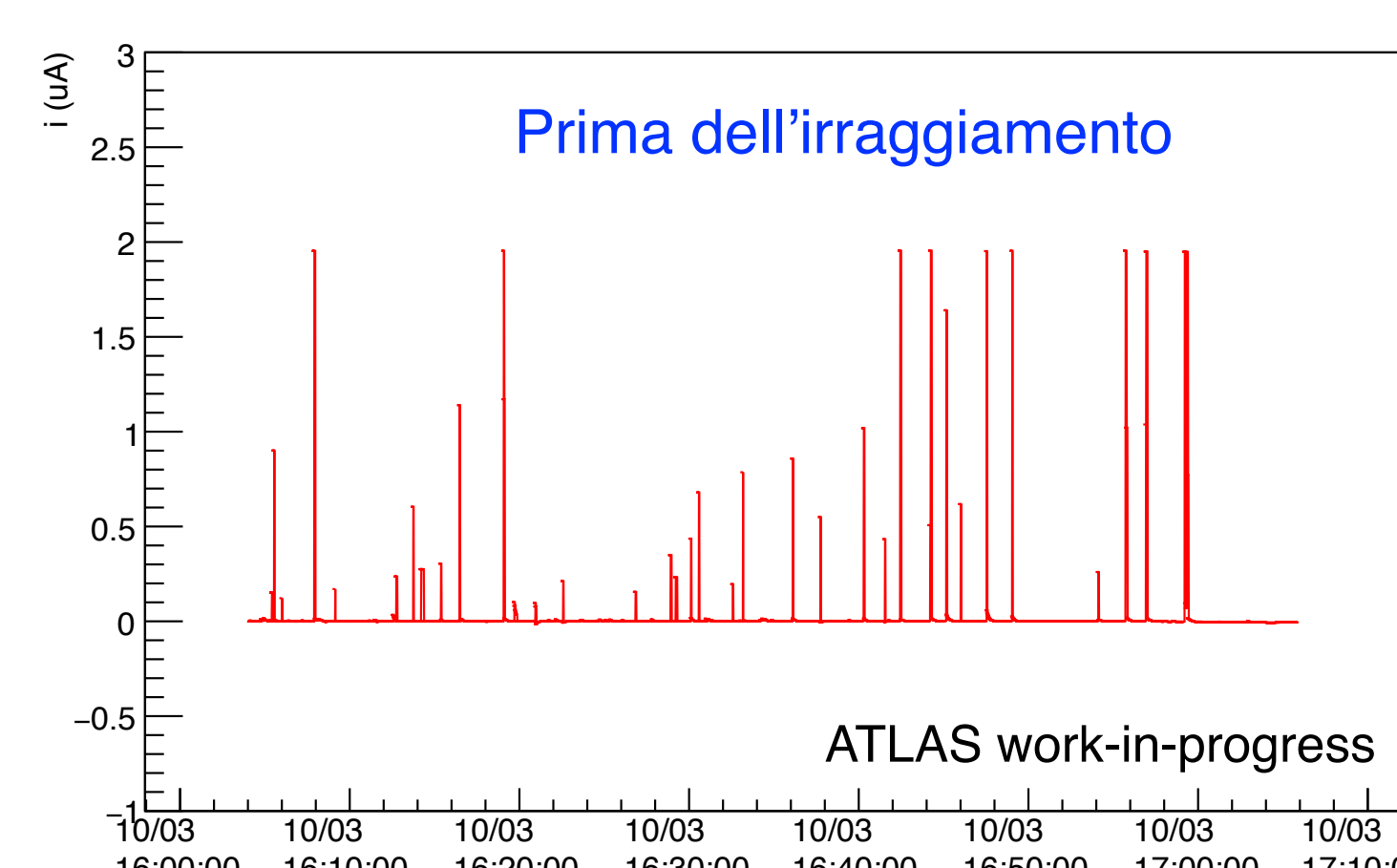
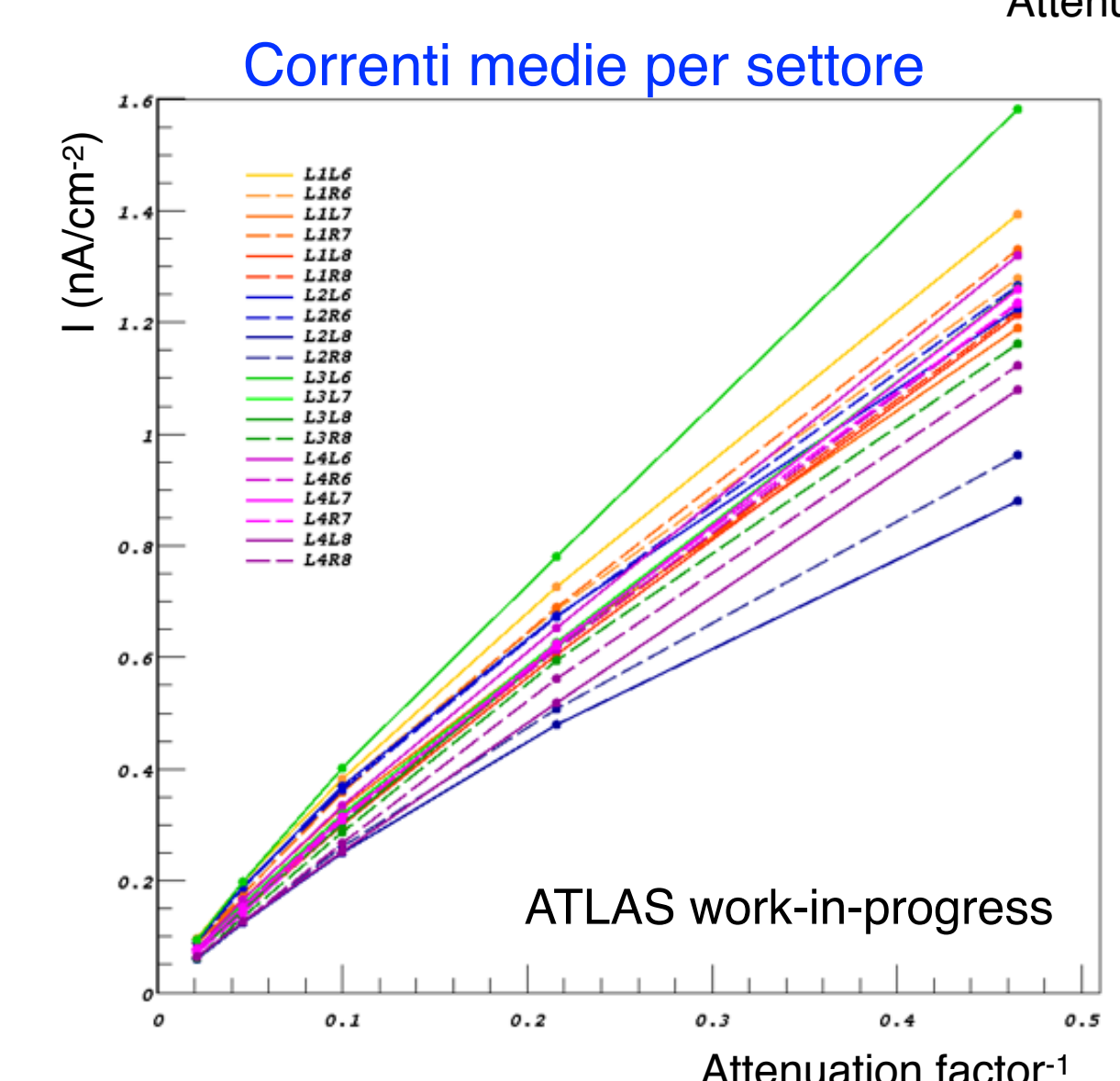
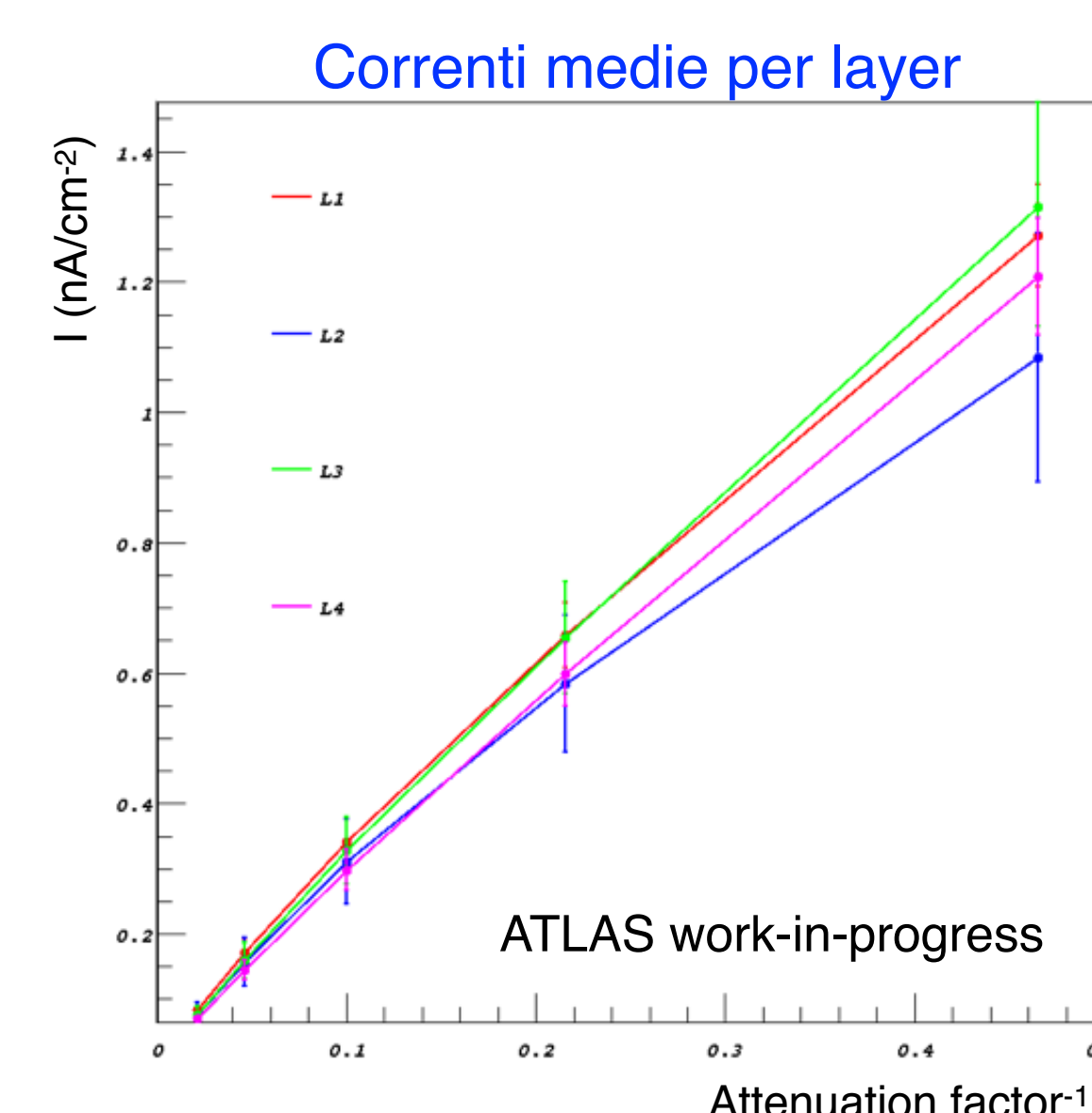


La corrente indotta, normalizzata alla superficie delle camere, è proporzionale al flusso ricevuto e, in generale, costante fra i layer e i settori delle camere.

Le scariche nella regione di amplificazione sono definite come un eccesso di corrente di 50 nA sopra la corrente media. Settori con un numero medio di scariche maggiore di 1/min sono operati abbassando la tensione di lavoro nella zona di amplificazione.

Camere con un numero di settori "non a norma" superiore a 5 non sono qualificate per l'integrazione.

Il problema delle scariche sembra mediamente migliorare dopo una lunga esposizione delle camere alla radiazione.



## Referenze

- New Small Wheel Technical Design Report, CERN-LHCC-2013-006
- Construction techniques and performances of a full-size prototype Micromegas chamber for the ATLAS muon spectrometer upgrade, arXiv:1808.0975v2
- The radiation field in the Gamma Irradiation Facility GIF++ at CERN, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 866 (2017) 91-103