

## Progetto DARTWARS

Sezioni/Centri/Laboratori INFN partecipanti: Milano Bicocca, Lecce, Laboratori Nazionali di Frascati, Salerno, Trento  
Istituzioni esterne partecipanti: Fondazione Bruno Kessler (FBK) Trento, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM)  
F. Ahrens, A. Cian, P. Falferi, D. Giubertoni, F. Mantegazzini, B. Margesin, R. Mezzena, A. Vinante



Call Tematica (2020): Sviluppo di tecnologie quantistiche per i settori di fisica di interesse INFN

Scopo del progetto: sviluppo di **amplificatori parametrici superconduttivi a larga banda con rumore al limite quantistico per il read-out di rivelatori e qubits**

Attività @ FBK/TIFPA

### Ricerca:

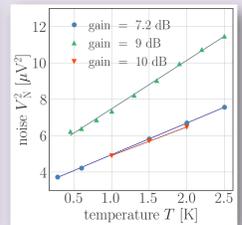
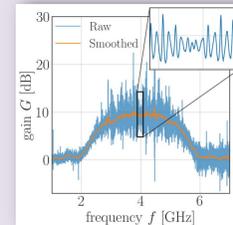
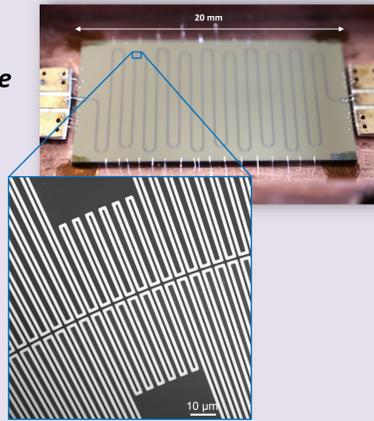
- Sviluppo di film **NbTiN**
- Microfabbricazione di prototipi di **amplificatori Travelling Wave**
- Caratterizzazione criogenica in collaborazione con UniMiB**

### Risultati:

- Non-linearità e trasmissione** verificate
- Guadagno  $\geq 10$  dB** su larga banda (4 GHz)
- Misura preliminare del **rumore**: 2.5-3 quanti

### Applicazioni:

- Read-out di rivelatori criogenici
- Read-out di cavità a microonde (e.g. QUAX)



✓ **Guadagno: ~ 10 dB**  
( $I_{dc} = 1$  mA)

✓ **Rumore: 2.5-3 quanti**

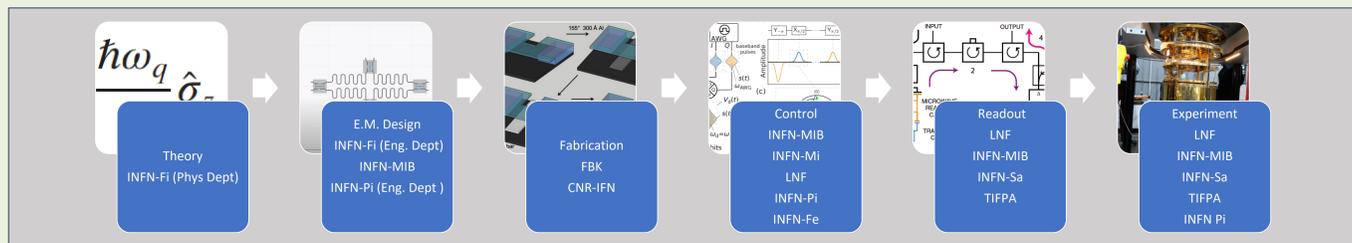
### Publicazioni recenti

High kinetic inductance NbTiN films for quantum limited travelling wave parametric amplifiers, F. Mantegazzini et al., *Physica Scripta* 98, 12 (2023) 125921  
Development of KI-TWPAs for the DARTWARS project, F. Ahrens, E. Ferri, et al. *IEEE TAS*, 34(3):1-5 (2024)

## Progetto QUB-IT

Sezioni/Centri/Laboratori INFN partecipanti: Laboratori Nazionali di Frascati, Milano Bicocca, Milano, Pisa, Firenze, Ferrara, Salerno, Trento  
Istituzioni esterne partecipanti: Fondazione Bruno Kessler (FBK) Trento, Istituto di Fotonica e Nanotecnologie – CNR Roma  
A. Cian, P. Falferi, D. Giubertoni, F. Mantegazzini, B. Margesin, E. Serra, A. Vinante

Scopo del progetto: sviluppo di **rivelatori quantistici basati su qubit superconduttori per applicazioni negli attuali e futuri esperimenti INFN di fisica fondamentale**



Attività @ TIFPA



## Progetto UNIDET

Sezioni/Centri/Laboratori INFN partecipanti: TIFPA, Roma Tor Vergata  
Istituzioni esterne partecipanti: Fondazione Bruno Kessler (FBK) Trento, Istituto di Fotonica e Nanotecnologie-CNR (IFN-CNR)  
M. Lobino, A. Quaranta, P. Rech, A. Salamon, M Bernard, F. Mattioli, A. Gaggero, F. Martini

Scopo del progetto: sviluppo di **array di rivelatori di singolo fotone a superconduttore integrati in guida d'onda.**

Obiettivi dell'esperimento:

- Fabbricazione di guide d'onda in niobato di litio a film sottile con nitruro di silicio
- Integrazione di circa 100 elementi a superconduttore con efficienza ottimizzata
- Dimostrazione di photon number resolution

Stato attuale

- Design completato
- Deposizione di nitruro di silicio ottimizzata
- Si va verso le prime fabbricazioni di guide d'onda

Applicazioni:

- Computazione quantistica
- Metrologia e sensoristica
- Comunicazioni quantistiche

