



# L'esperienza NEWSdm

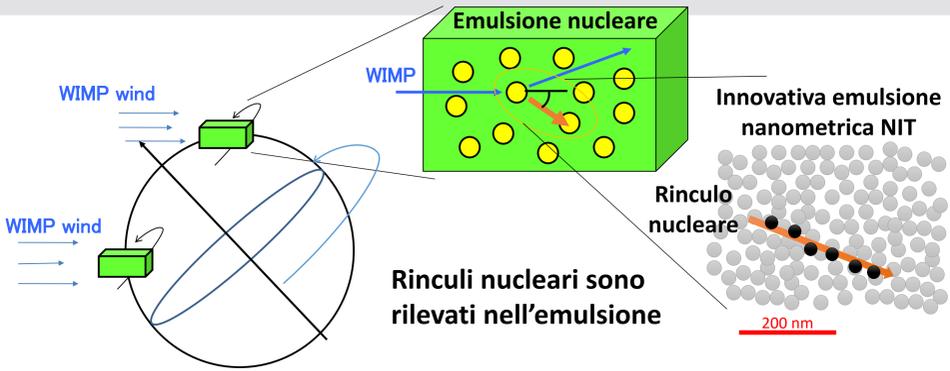
## Nuclear Emulsions for WIMP Search

### directional measurement



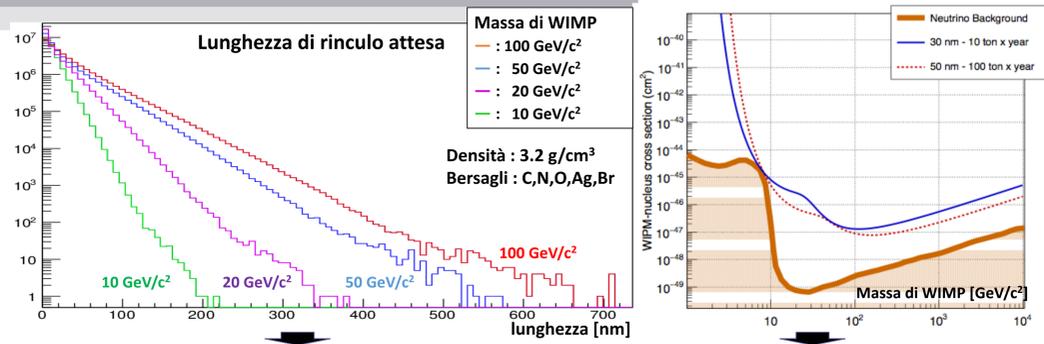
Andrey ALEXANDROV per conto della collaborazione NEWSdm  
andrey.alexandrov@na.infn.it

### TECNICA DI RIVELAZIONE



Il primo rivelatore a stato solido per la ricerca direzionale di materia oscura!

### SFIDA DI RILEVAZIONE DIREZIONALE



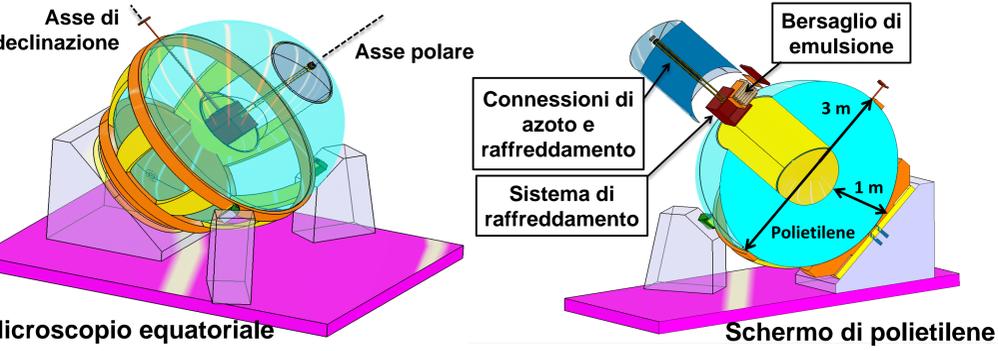
Le lunghezze delle tracce di rinculi sono ben sotto di 1 μm

Massa di rivelatore pari a diverse tonnellate per raggiungere il neutrino floor

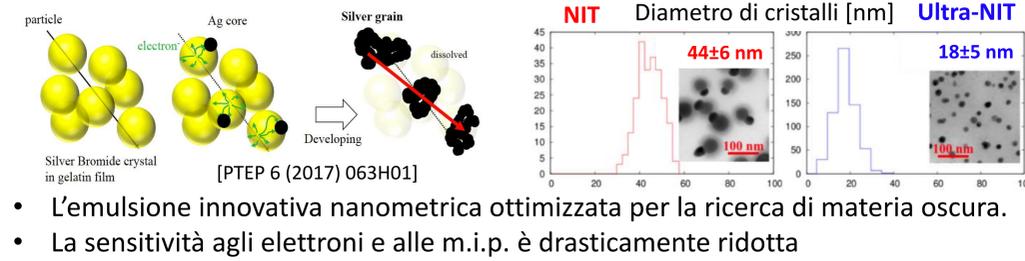
Un rivelatore con la granularità nanometrica

La tecnica di rivelazione scalabile

### CONCETTO DEL RIVELATORE



### NANO-IMAGING TRACKERS (NIT)



### BACKGROUNDS

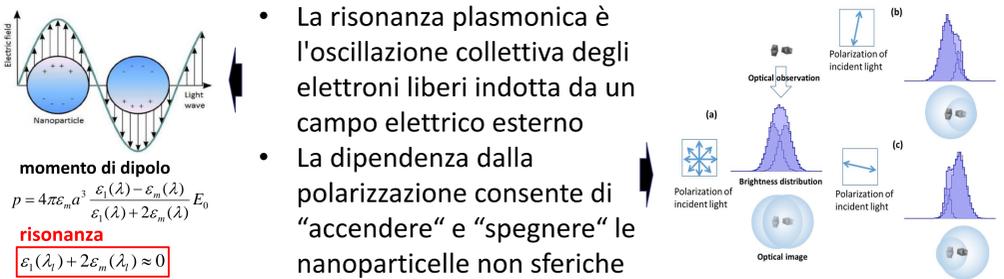
Sorgenti esterni (schermate con 1 m di PE)	Rate [10 kg × anno] <sup>-1</sup>
Gamma ambientali	(1.97 ± 0.17) × 10 <sup>4</sup>
Neutroni ambientali	O(10 <sup>-2</sup> )
Neutroni cosmogenici	1.41 ± 0.14

Sorgenti esterni sono trascurabili se schermate con 1 m di polietilene

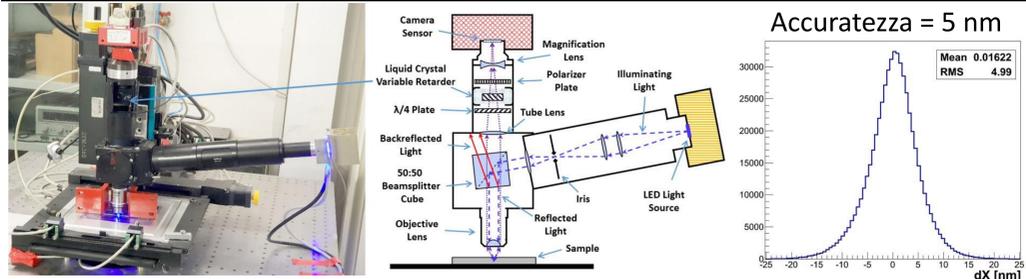
Radioattività intrinseca	Rate [g × mese] <sup>-1</sup>	Rate [kg × anno] <sup>-1</sup>
Neutroni radiogenici	(5.0 ± 1.7) × 10 <sup>-6</sup>	0.06 ± 0.02
Raggi β intrinseci	33.7 ± 1.8	(4.04 ± 0.02) × 10 <sup>6</sup>

- Neutroni radiogenici sono trascurabili per le esposizioni inferiori a 10 kg × anno
- La separazione segnale/background con l'analisi plasmonica e la tecnica di Machine Learning: fattore 10<sup>-4</sup>
- La sensibilità agli elettroni è notevolmente ridotta alle temperature basse: fattore 10<sup>-8</sup> @ 77 K
- La scelta finale: sostituzione della gelatina organica con un polimero privo del <sup>14</sup>C

### RISONANZA PLASMONICA (LSPR)

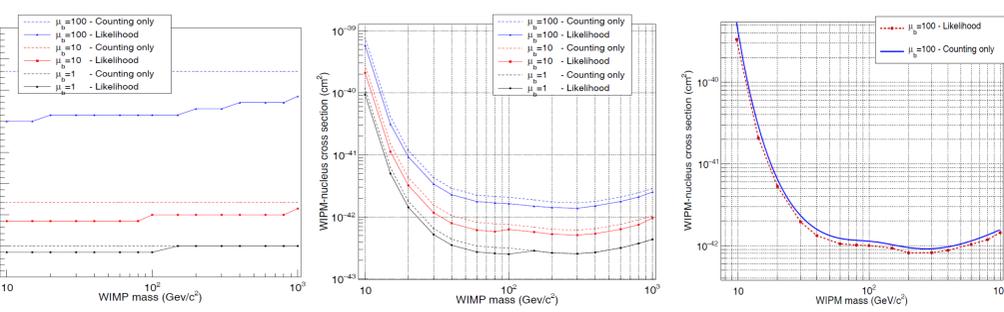


### MICROSCOPIO A SUPER RISOLUZIONE



- Usa la LSPR per risolvere i grani più vicini del limite di diffrazione ottica (<200 nm).
- L'implementazione è basata su cristalli liquidi per evitare vibrazioni meccaniche.
- La tecnica di super-risoluzione è brevettata: [WO2018122814]

### POTENZIALE DI SCOPERTA



(Sinistra) Numero minimo di eventi di segnale richiesti per ottenere una evidenza di 3σ in funzione della massa WIMP

(Centro) Curve di evidenza di 3σ per un rivelatore di emulsione da 100 kg × anno

(Destra) Curva di esclusione al 90% CL per WIMP per un rivelatore di emulsione di 100 kg × anno e numero di eventi di fondo pari a 100.

[EPJ C 78 (2018) 758]

### TEST CON FASCI DI IONI DI CARBONIO

