

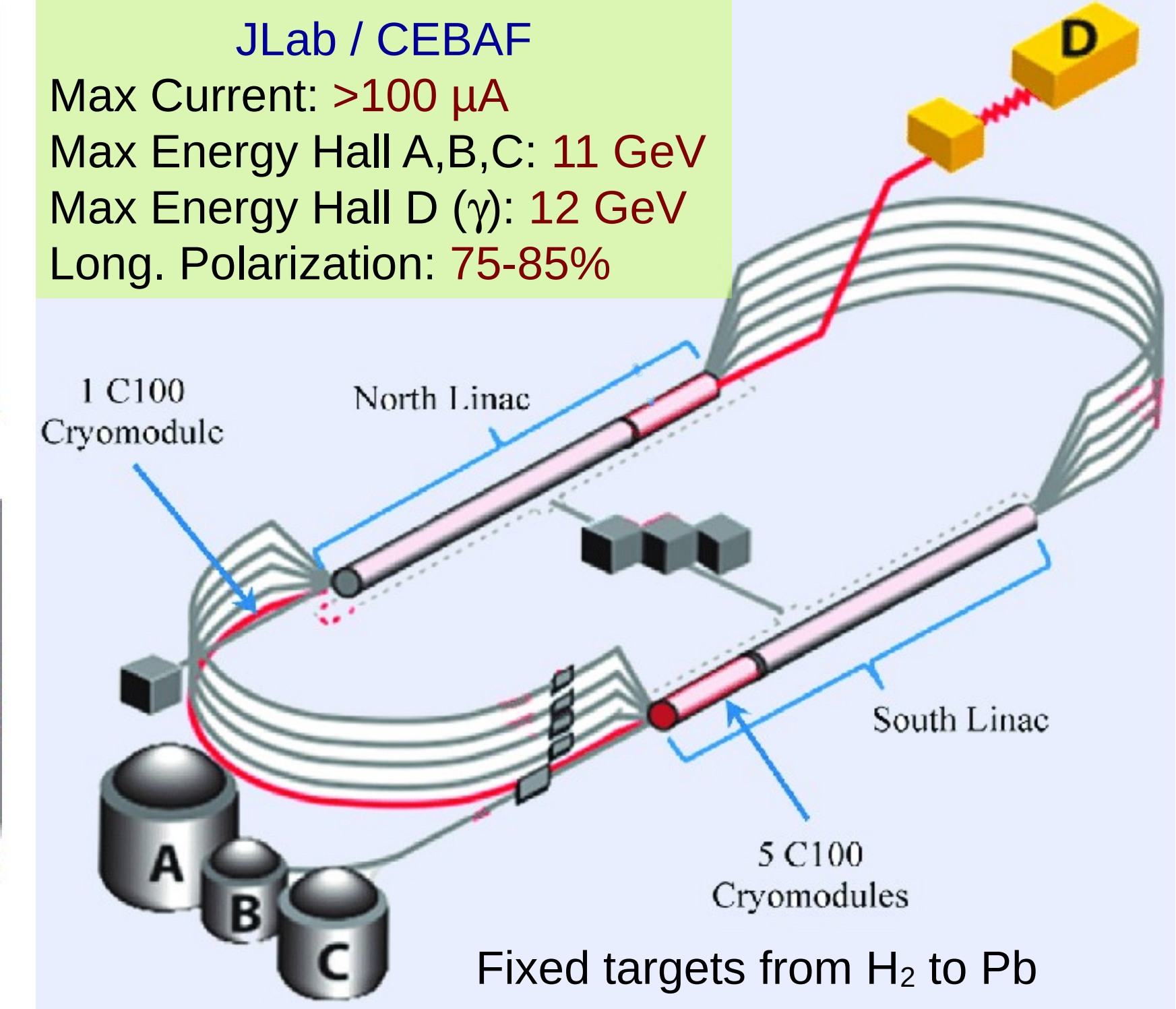
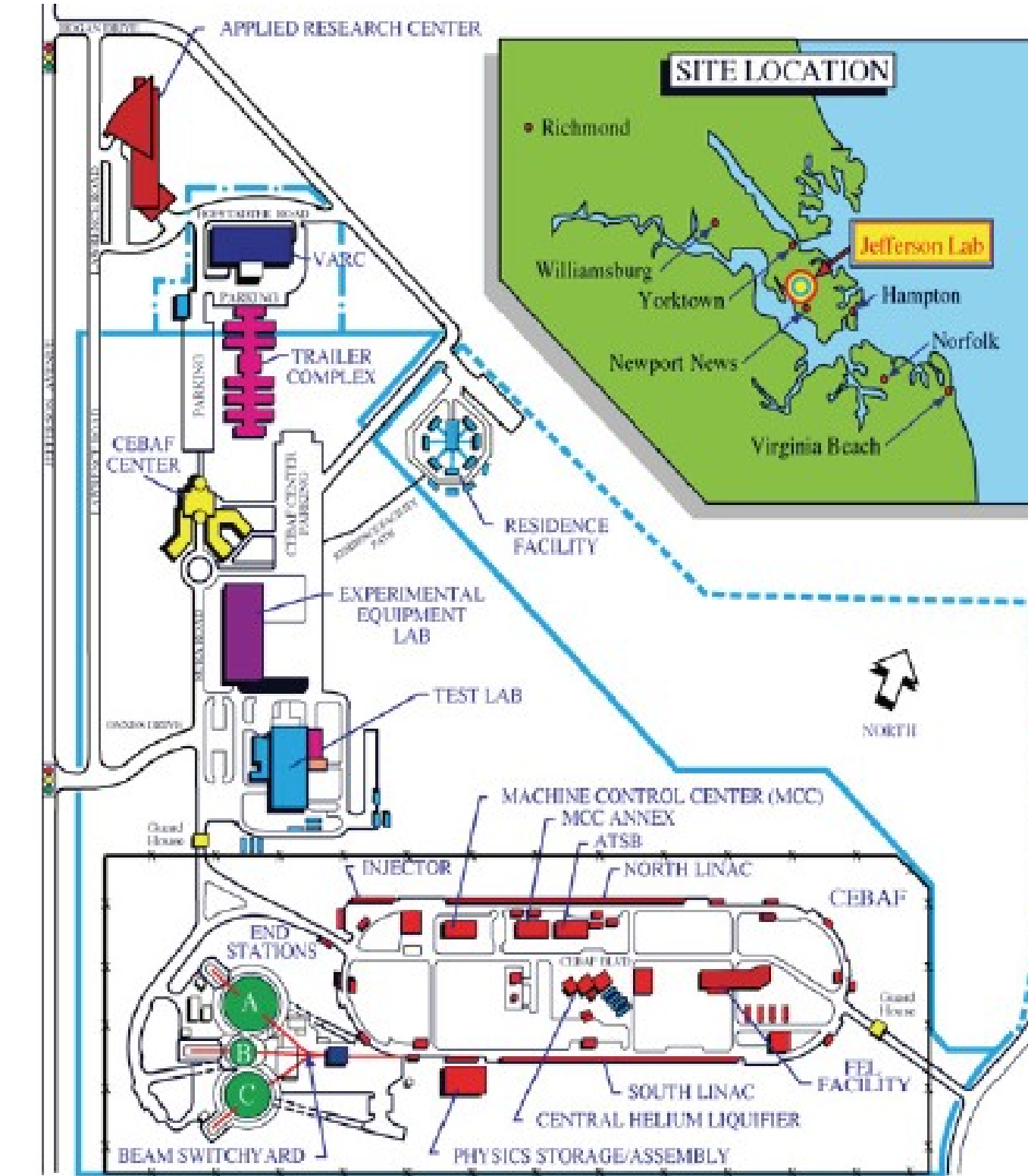
Jefferson Lab

Laboratorio nazionale USA (Newport News/Virginia) con 4 sale sperimentali servite di **acceleratore di elettroni polarizzati (CEBAF)** con energia fino a **12 GeV**, **alta corrente** ed ottima **risoluzione energetica**.

La **diffusione di elettroni su nuclei**, grazie alla buona conoscenza teorica della interazione elettrodebole e piccola costante di accoppiamento rispetto alla forza nucleare, è utilizzata per studiare, tra l'altro, la **struttura e dinamica del nucleone (protone o neutrone)**, le **proprietà nucleari**, nuovi stati legati esotici di **QCD**, la **verifica del Modello Standard** e la **ricerca di materia oscura**.

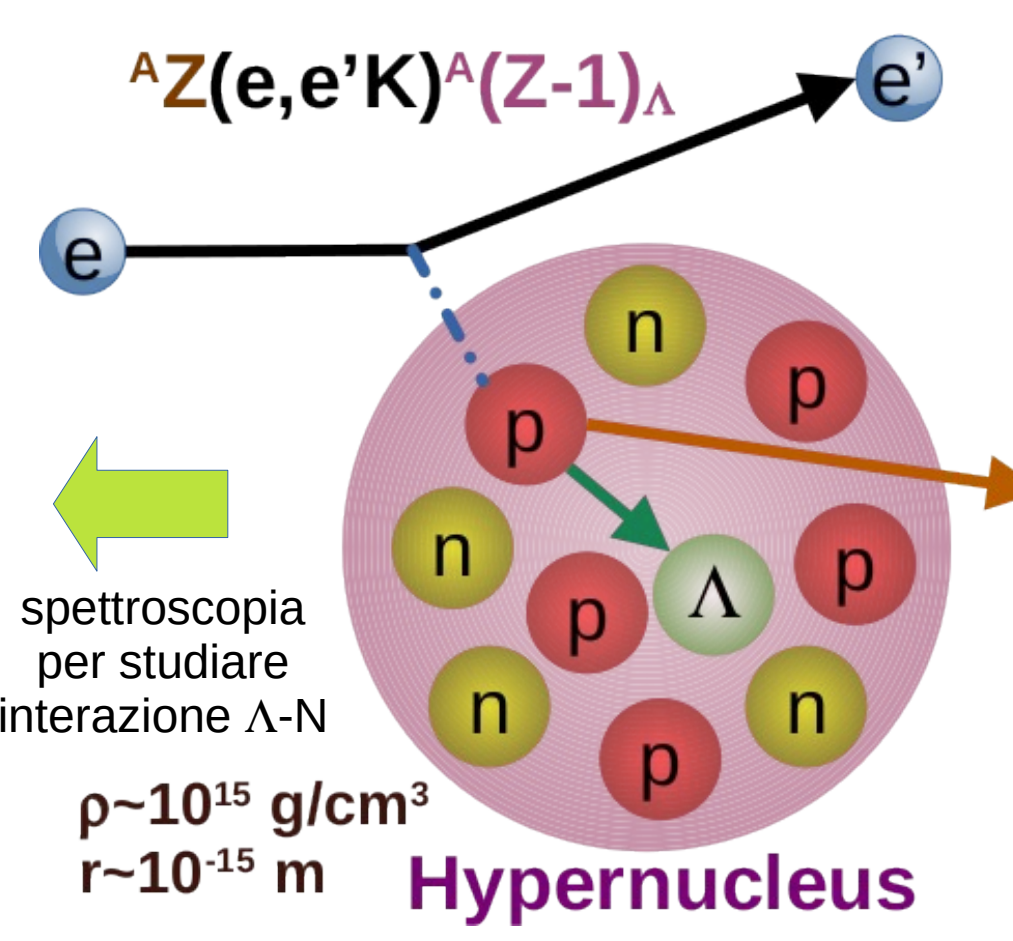
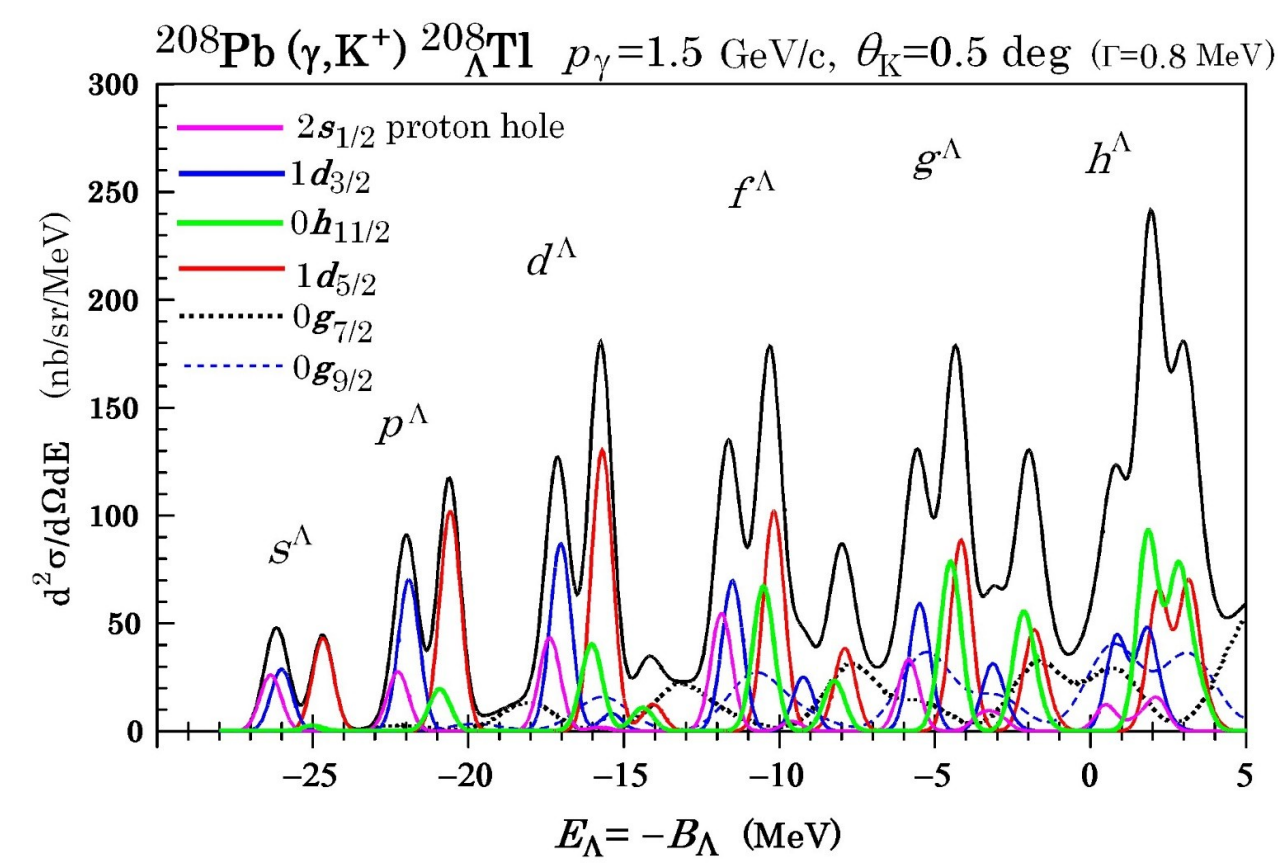
Stimolante comunità scientifica internazionale

www.jlab.org



Dalla spettroscopia Ipernucleare alle Stelle di Neutroni

L'ipernucleo è uno stato legato del nucleo con un iperone (barione con stranezza) al posto di un protone. L'iperone Λ è utilizzato come sonda dell'interazione Λ -N nel mezzo nucleare, in grado di popolare stati quantici preclusi al nucleone dal principio di Pauli.

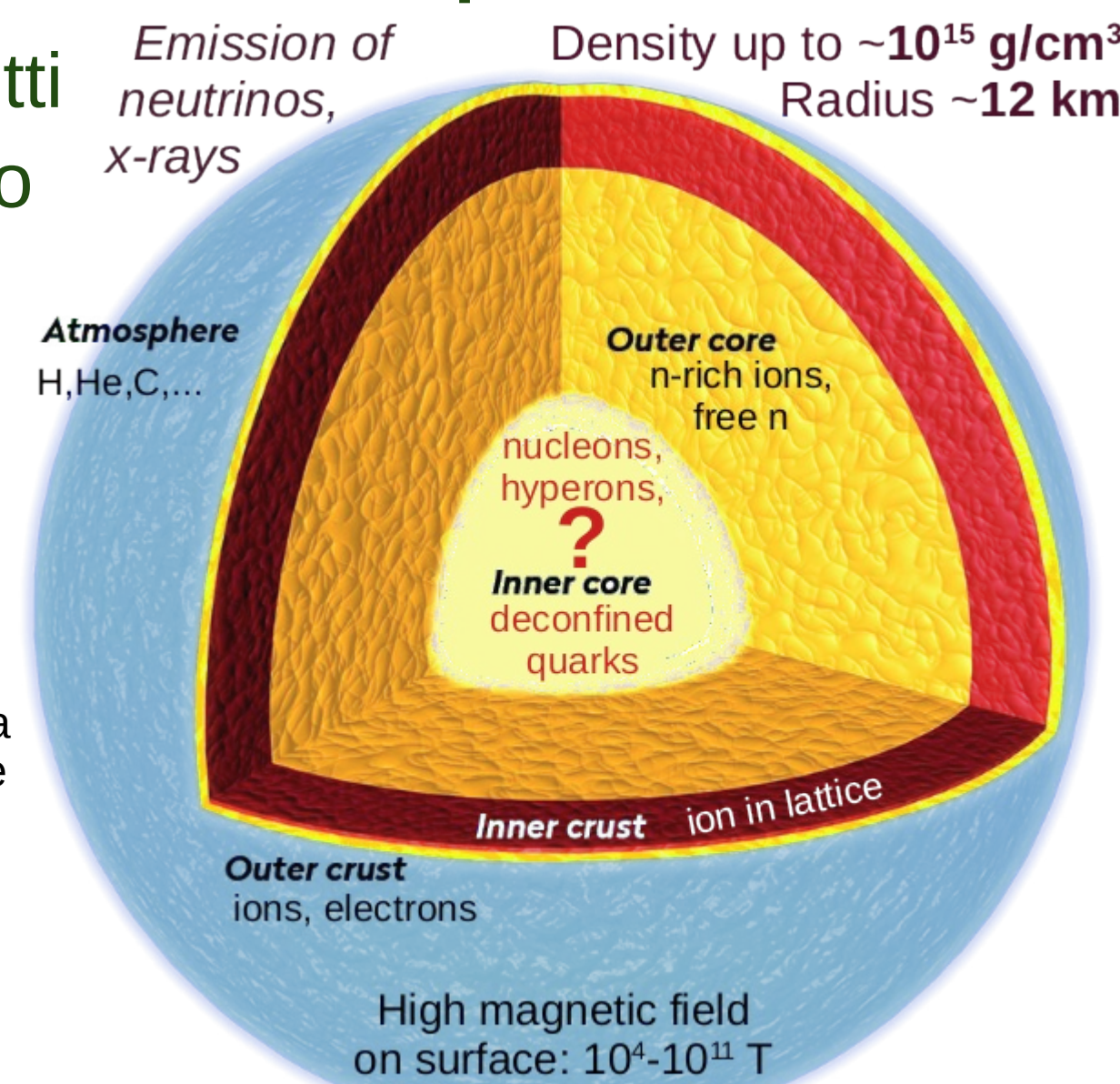


Hypernucleus

Esperimento $(e, e'K)^{208}\text{Pb}$

Le **stelle di neutroni** rappresentano un **ambiente unico** dove le **4 forze fondamentali** sono **simultaneamente importanti**.

Sono gli oggetti più densi dopo i buchi neri

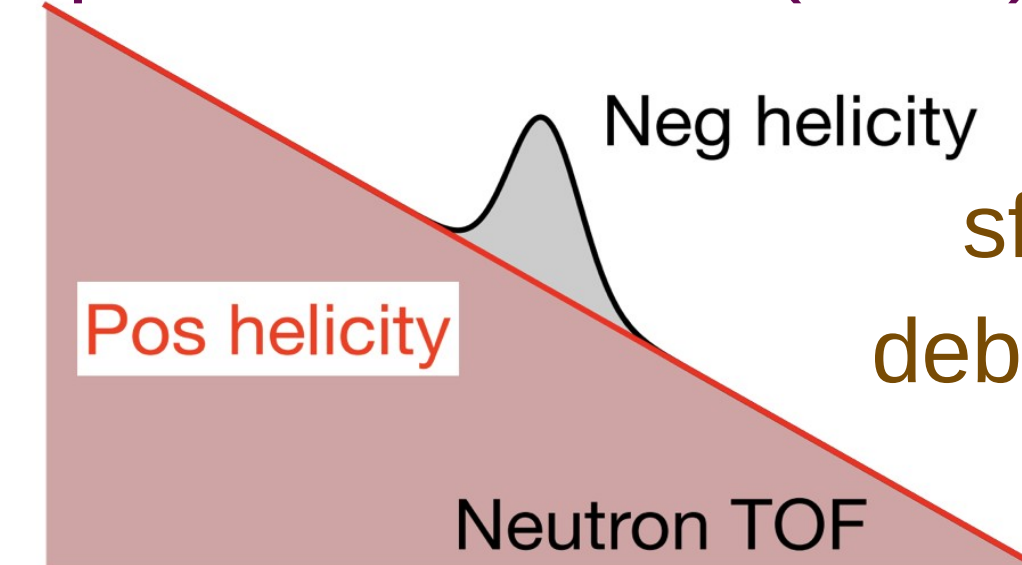
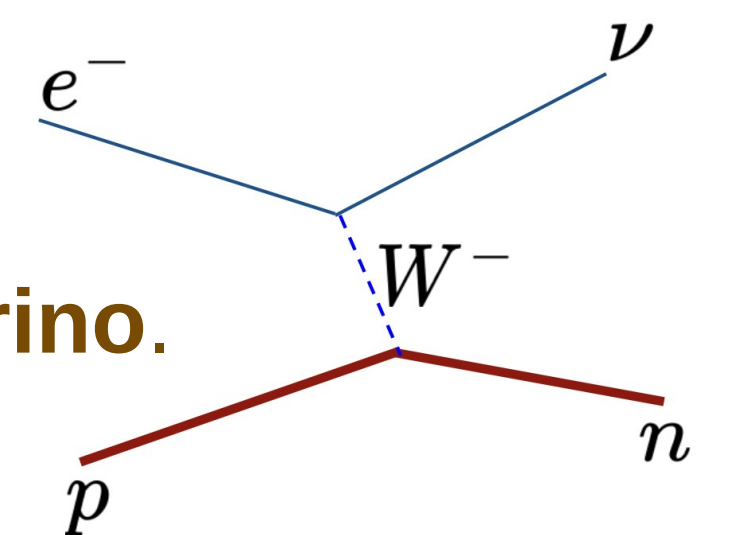


«**Devono**» esserci **iperoni** nell'**inner core** delle stelle di neutroni (NS) perché la transizione Nucleone $\rightarrow \Lambda$ è energeticamente favorita, ma evidenze sperimentali (**massa** misurata fino a **~ 2 volte** la massa del sole) sembrano contraddire questa ipotesi plausibile. Si studierà questo problema con ipernuclei pesanti che per l'elevato contenuto relativo di neutroni tendono a somigliare alle NS

Interazione debole, protone e fisica del neutrino

Verso la **prima misura del fattore di forma debole** (Axial Vector Form Factor) del protone attraverso la reazione "elastic-wise" $e+p \rightarrow n+\nu$ che permetterà di avere informazioni sulla dinamica dei processi deboli, molto preziose per l'interpretazione dei risultati degli **esperimenti** passati e futuri sul **neutrino**.

In corso **sviluppo e ottimizzazione dell'apparato sperimentale** che dovrà **rivelare il neutrone** identificandolo con **tempo di volo** (e calorimetro), e sopprimendo l'enorme fondo di particelle cariche ($10^7:1$) anche attraverso un magnete deflettente.

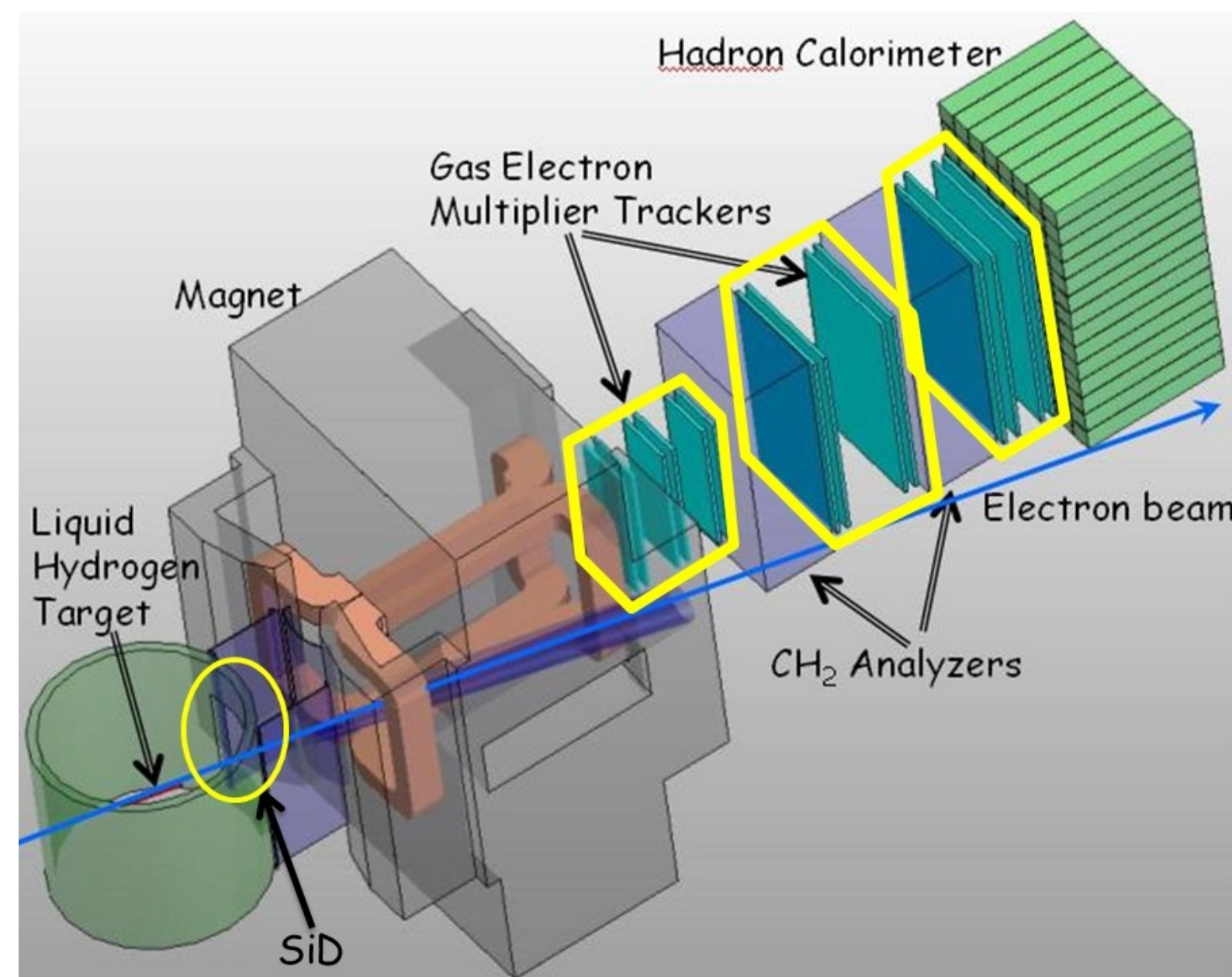


Il **fascio di elettroni polarizzato** permette di sfruttare la dipendenza dall'**elicità** dell'interazione debole per distinguere gli eventi deboli (con neutrino) da quelli elettromagnetici.

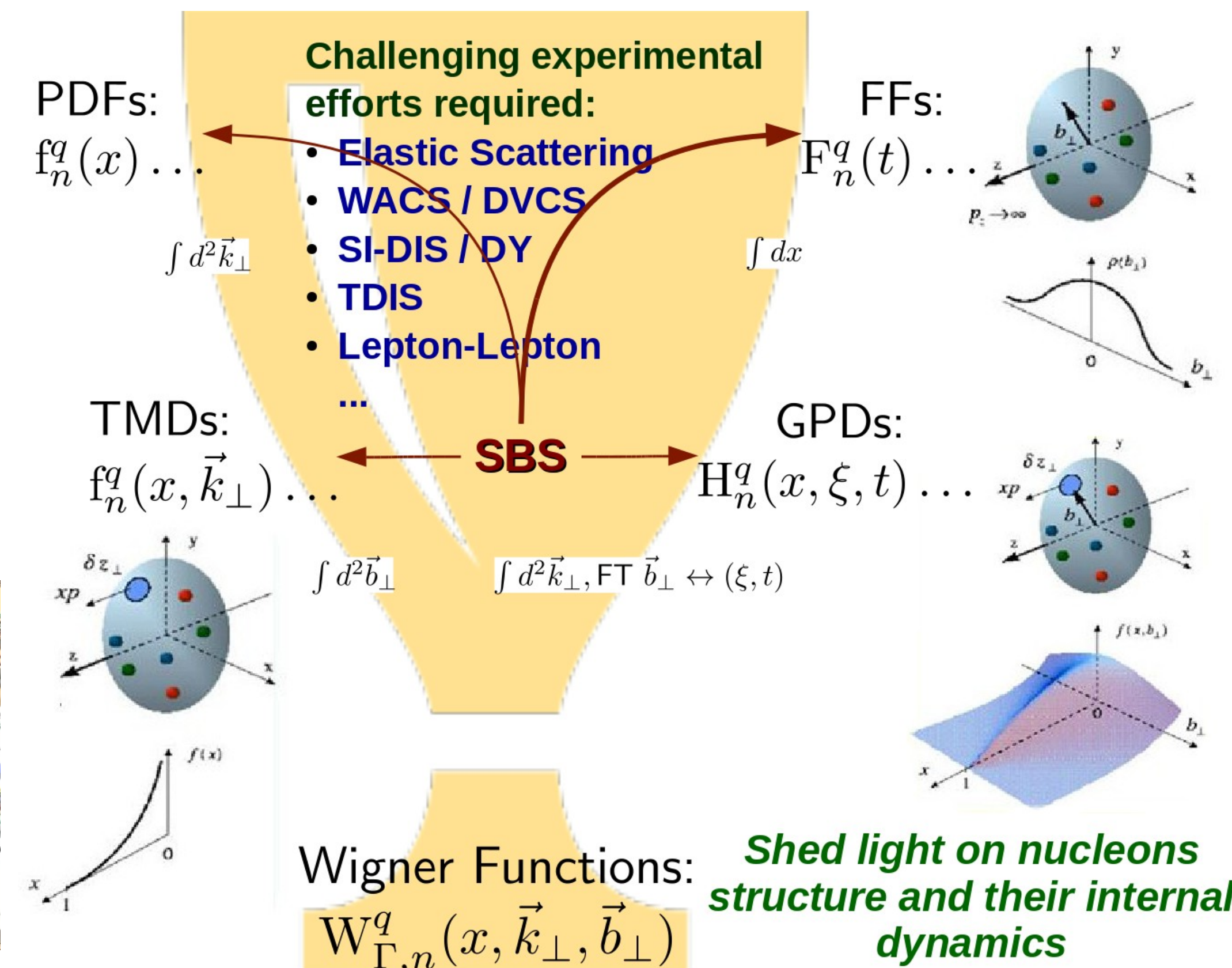
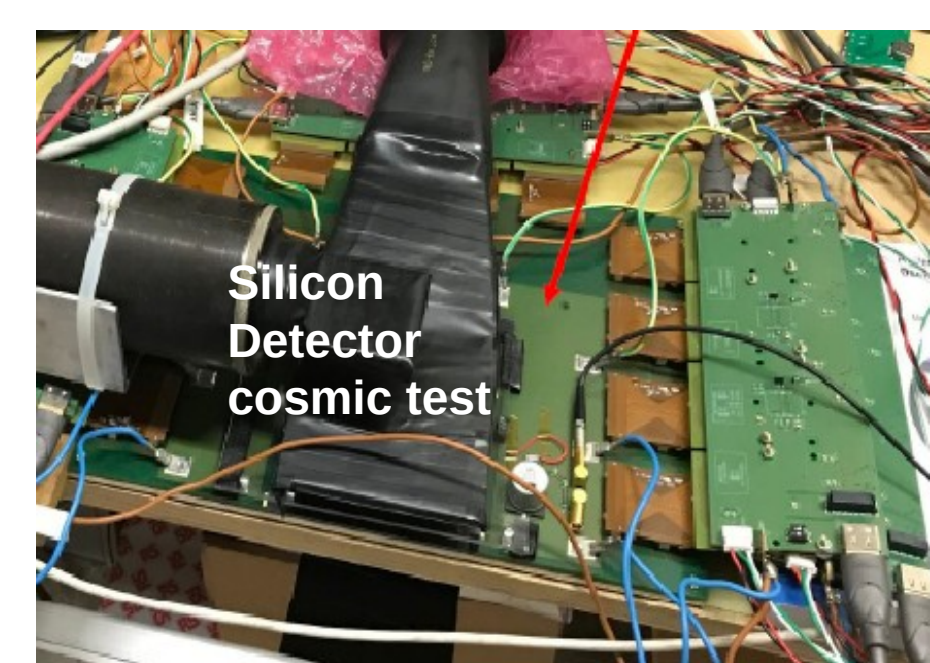
www.roma1.infn.it/ricerca/csn3/jlab12.html

Struttura e dinamica interna degli adroni con SuperBigBite (SBS)

SBS è uno spettrometro a **larga accettanza** (angolo solido 70 msr, momento 1-10 GeV/c), in grado di supportare **alta luminosità** ($10^{38}/\text{cm}^2/\text{s}$) ed identificare $n/p/K/\pi$, per **misure di precisione ad alta statistica**.



SBS utilizza tecnologie di rivelazione avanzate, tra cui **tracciatori GEM**



Misure in corso o programmate:
fattori di forma elettrico e magnetico di protone e neutrone, in regioni cinematiche inesplorate.
distribuzione di quark (e gluoni) nel nucleone e pioni attraverso processi di Deep Inelastic Scattering polarizzato, semi inclusivo ed esclusivo.