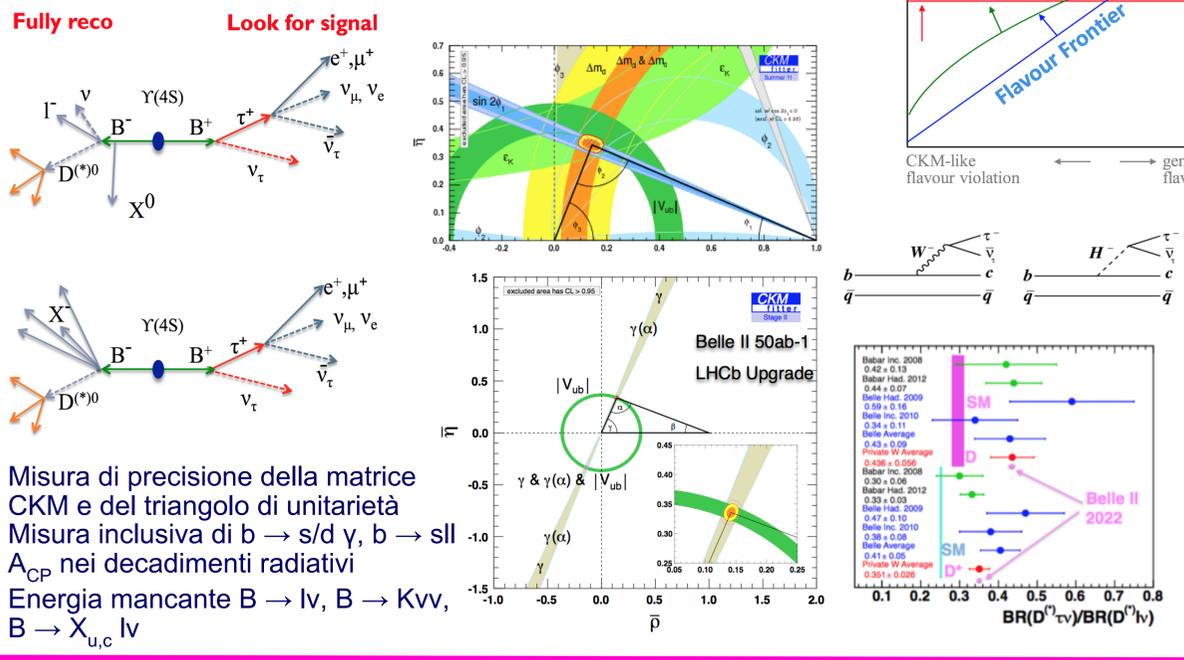


Negli ultimi 15 anni gli esperimenti Belle [1] e BaBar [2], operanti alle B-factories KEKB e PEP-II rispettivamente, oltre ad aver scoperto la violazione di CP nel sistema dei mesoni B, e confermato il meccanismo di Cabibbo-Kobayashi-Maskawa di mixing dei quark, hanno completato un vasto programma di misure di fisica del flavor comprendente il settore dei mesoni B, dei mesoni D e dei leptoni τ . La grande quantità di risultati di alta precisione è stata resa possibile principalmente grazie alle caratteristiche dei collisori elettrone-positrone. Ad oggi tutte queste osservazioni risultano in accordo allo Standard Model (SM) anche se, in taluni casi, solo marginalmente. Lo SM tuttavia, non è capace di spiegare alcune osservazioni sperimentali, come, ad esempio, l'asimmetria materia-antimateria dell'universo, l'oscillazione dei neutrini e la materia oscura, che costituisce più del 25% della massa dell'universo, richiedono processi di nuova fisica (NP) oltre lo SM. La ricerca di nuova fisica attraverso misure di precisione di processi rari è l'obiettivo principale dell'esperimento BelleII [3]. L'esperimento attualmente ha cominciato la fase di presa dati presso l'acceleratore SuperKEKB, che fornirà una luminosità 40 volte maggiore rispetto alle precedenti B-factories permettendo di raccogliere 50 ab^{-1} di collisioni e^+e^- in 5 anni di presa dati. Il rivelatore, basato su quello del precedente esperimento Belle, beneficia di numerose migliorie allo scopo di ridurre le incertezze sistematiche nelle nuove condizioni di funzionamento.

Obiettivo primario:

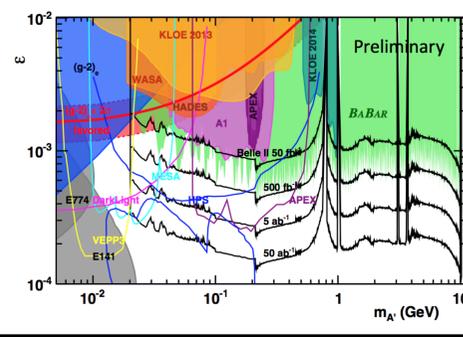
- LHC trova nuova fisica (NP) → capire la struttura di sapore della NP
- Nessun segno di NP → estendere la ricerca di NP alla scala del TeV

Fisica del mesone B



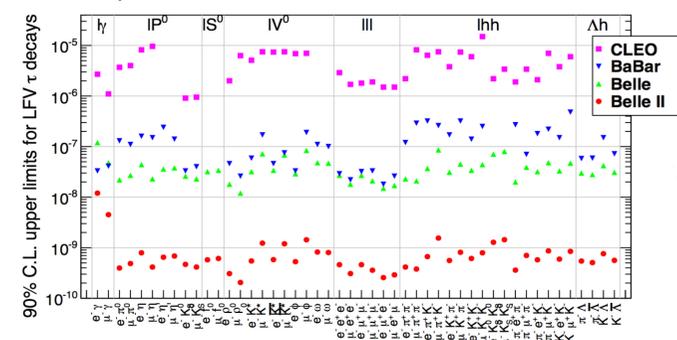
Materia Oscura

- Dark photon via $e^+e^- \rightarrow \gamma A'$, $A' \rightarrow ll$
- Higgs $e^+e^- \rightarrow \gamma A^0$, $A^0 \rightarrow$ invisibile (CP dispari)
- Materia oscura $e^+e^- \rightarrow \gamma A'$, $A' \rightarrow A^0 A^0$
- Dark Higgstrahlung $e^+e^- \rightarrow h^* A'$, $A' \rightarrow h^* h^*$, $h^* \rightarrow l^+ l^-$ o $h^* \rightarrow h^* h^*$



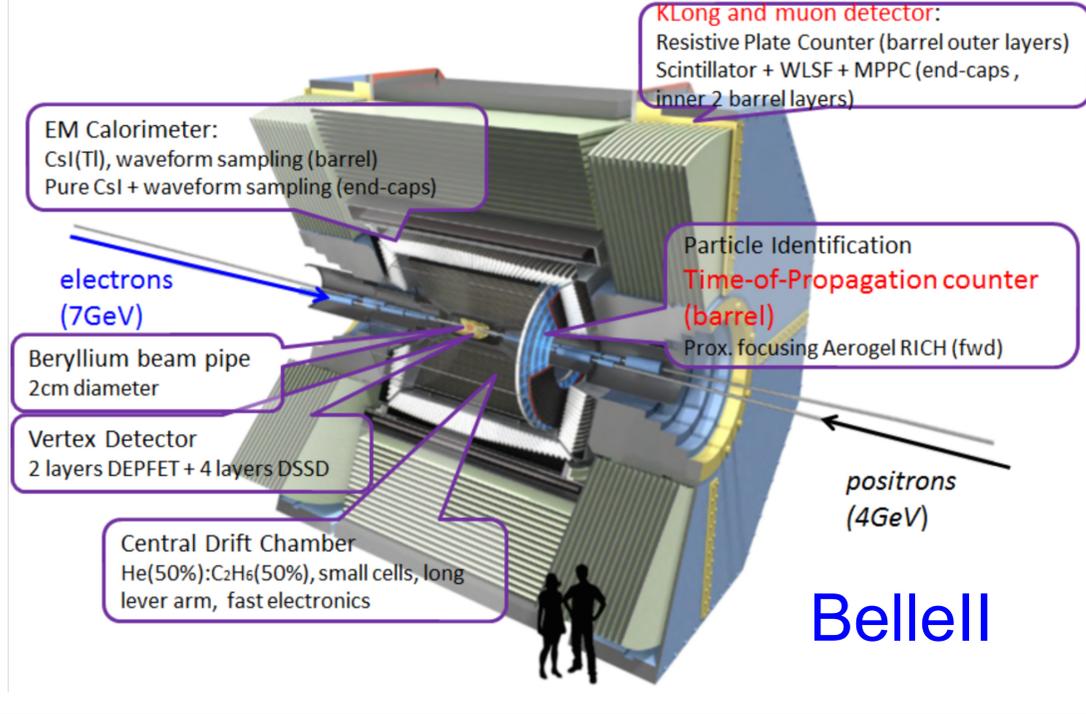
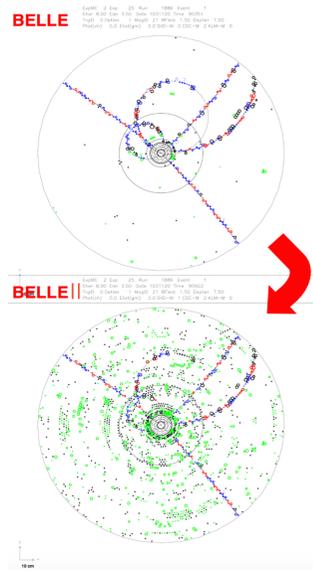
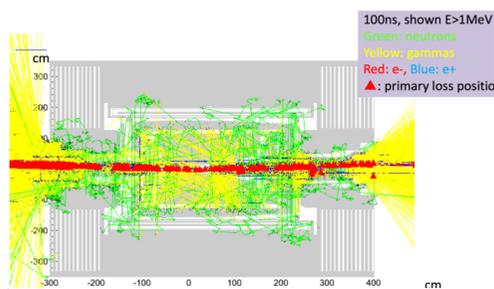
Fisica del leptone tau

- Violazione del sapore leptonic nel decadimento del τ
- Misure di precisione dei decadimenti rari



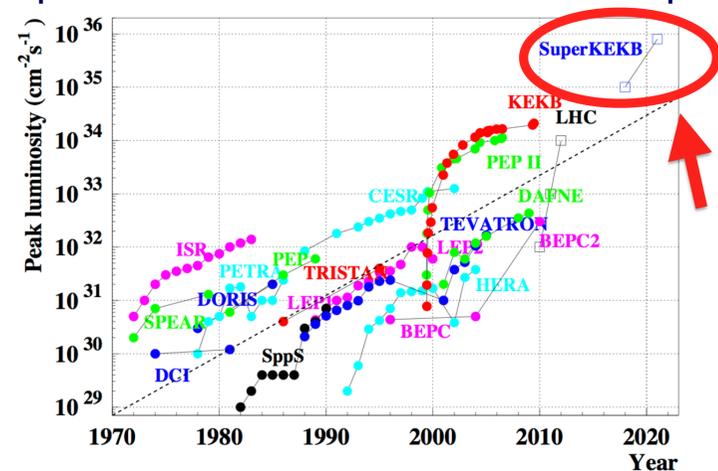
Il rivelatore

- Sfide a:** $L = 8 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$
 Fondo macchina (10-20 volte Belle):
 → danni da radiazione e pile-up
 Rate di interazione (10 volte Belle):
 → trigger, DAQ e computing
 Richieste di fisica:
 → Misidentificazione $K/\pi < 5\%$
 → Elevata accettazione angolare



BelleII

SuperKEKB: una luminosità senza pari



Opportunità per studenti e laureati:

Il gruppo di BelleII dei LNF è responsabile del funzionamento del rivelatore dei mesoni K neutri a vita lunga (K_L) e dei leptoni μ , denominato KLM, appena entrato nella fase di presa dati. Sono disponibili tesi a vari livelli, sia per studenti (triennali e magistrali) che per dottorandi, fra gli argomenti possibili:

- Ottimizzazione degli algoritmi di ricostruzione dei K_L
- Calibrazione del rivelatore KLM tramite il processo $e^+e^- \rightarrow \gamma\phi$
- Studio delle prestazioni del KLM sui dati
- Misura della violazione di CP time-dependent in $B \rightarrow J/\psi K_L$

Alcune attività offrono l'opportunità di trascorrere dei periodi nel laboratorio KEK a Tsukuba in Giappone. Per maggiori dettagli contattare: riccardo.desangro@lnf.infn.it

[1] A. Abashian et al., Nucl. Instrum. Meth. A479 (2002) 117.
 [2] B. Aubert et al., Nucl. Instrum. Meth. A479 (2002) 1.
 [3] T. Abe et al. arXiv:1011.0352.