



Titolo:

Boosted Objects and Oriented-Space Topologies
from VBS@HL-LHC

Acronimo:

BOOST

SPOKE DI ICSC: SPOKE 2

Area tematica:

PUB7

Soggetto proponente:

UNIPG

Ambito Applicazione:

Ricerca Fondamentale

Referenti Scientifici:

Valentina Mariani, Livio Fanò

Referenti Amministrativi:

Marco Bazzoffia, Raffaella Formiconi



un piccolissimo summary del progetto

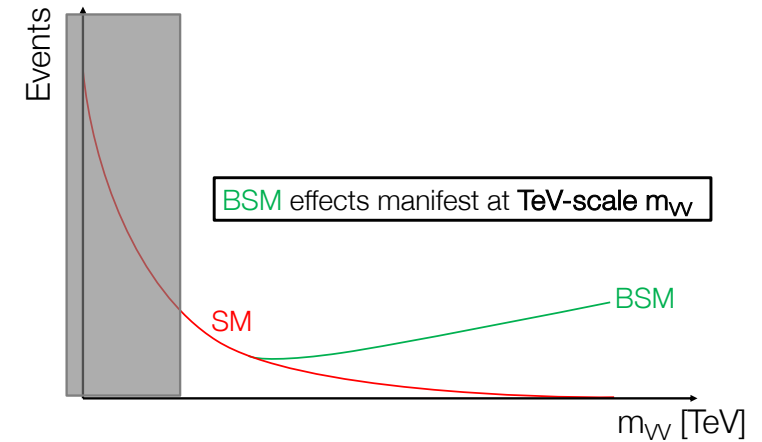
Esplorazione del settore EW con processi ad alta sensibilità per nuova fisica

Studio di topologie jet ad alto boost relativistico da processi di Vector Boson Scattering, con particolare riferimento agli esperimenti futuri: HL-LHC e FCC

Stato dell'arte: la statistica del Run2 e poi Run3 ha permesso una prima caratterizzazione di questi processi a partire dal processo ottimale ssWW

Si intendono studiare possibili sviluppi ulteriori in alta luminosità grazie alla più **alta statistica** disponibile e agli **upgrade** previsti, in particolare:

- 1) accettazione del segnale
- 2) misura della frazione di polarizzazione



Obiettivi

1) sviluppo della **strategia di selezione** specifica per la produzione VBS con stati finali boosted (dal **trigger**, possibili path di selezione su FPGA);

2) **ricostruire la frazione di polarizzazione** nelle produzioni VBS VZ e VW, isolando la componente longitudinale di più alta sensibilità;

3) predisporre l'**infrastruttura di calcolo** per lo sviluppo del progetto (e conseguente integrazione in CMS per la fase di alta luminosità). Use case per l'analysis model.

WP1

WP2

WP2

Strumenti

Sfruttando l'upgrade

Tracker nel L1

1) Jet-ID: GNN vs (Q)CNN vs RNN

2) Raffinamento e pulizia dell'immagine

3) Classificazione - ML FPGA

Full-reco

4) grooming e analisi multi-prong dei jet

Le milestones previste

Risorse:

+1 ricercatore TD

+1 assegno di ricerca

+HW per risorse locali dedicate ← :(



Anno 1

- Acquisizione personale ed eventuale integrazione delle risorse hardware (WP1, WP2, WP3)
- Messa a punto della strategia di selezione su dati di LHC (WP1)
- Misura della frazione di polarizzazione con LHC (WP2)

Anno 2

- Produzione sample HL-LHC (WP1, WP3)
- Simulazione selezione e ricostruzione in Fase-2 (WP1, WP2)
- Dimostratore FPGA e Approccio QCNN per la ricostruzione (WP2, WP3)

Anno 3

- Consolidamento ed estensione dei risultati verso FCC (WP1, WP2, WP3)

	INDICATORI (quali-quantitativi)	VALORI OBIETTIVO
WP1, WP2	Presentazioni a meeting collaborazione	> 3 l'anno
	presentazioni a conferenze internazionali	almeno 1
	pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali	almeno 1
	sforzo e successo progettuale	si metterà l'unità rtda nelle condizioni di proporre in autonomia nuove azioni progettuali nell'ottica di espandere e rafforzare il progetto proposto
	attività di disseminazione	almeno un seminario generale presso l'Università degli Studi di Perugia. Partecipazione alle attività di disseminazione verso la cittadinanza.
WP3	tempi di acquisizione delle risorse di calcolo	entro 3 mesi dall'inizio del progetto
	tempi di integrazione infrastrutturale	entro 12 mesi
	integrazione del dimostratore FPGA nel cluster di calcolo	entro fine progetto
	presentazioni a conferenze nazionali o internazionali	almeno 1
	pubblicazioni strumentali	almeno 1
	apertura delle risorse verso l'esterno	a fine progetto

Senza risorse locali dedicate -> richieste di risorse ICSC

Per l'utilizzo dell'FPGA (relativo agli studi sul trigger)

+ accesso a un FPGA per il prototipo, al fine di studiare le prestazioni degli algoritmi

Per l'utilizzo della GPU (relativo all'addestramento degli algoritmi avanzati di machine learning)

+ accesso on-demand a nodi con una GPU per studiare gli algoritmi

+ l'equivalente di 1 settimana di calcolo per l'addestramento del prototipo (esempio: 1 nodo con 4 GPU) + 1 settimana per test e revisioni. Ci aspettiamo che la prima fase sia molto più lunga della seconda.

Dopo l'addestramento ci sarà un ulteriore passaggio per l'inferenza: ci aspettiamo che le risorse HTCondor siano sufficienti in questa fase. Altre risorse GPU potrebbero essere necessarie per l'inferenza - è difficile essere più specifici su questo punto allo stato attuale.

Per lo studio QCNN eventuale accesso al simulatore quantistico