

## Relazione da parte del tutore sul lavoro durante il Dottorato di ricerca del candidato Davide Vadicchino

Sono stato il supervisore di Davide Vadicchino, che discuterà la sua tesi di dottorato in Fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino nel Settembre 2016.

Davide è stato un ottimo studente di Ph. D. Ha seguito e superato con buone valutazioni i corsi richiesti. Ha seguito diverse scuole, quali la “VII Parma International School of Theoretical Physics”, Settembre 14 - 20, 2014 Parma. Ha partecipato a diversi workshop e congressi, quali le due conferenze “Lattice 2013”, 29 July - 3 August 2013, Mainz, e “Lattice 2014”, June 23-28, 2014, Columbia U., durante le quali ha tenuto un talk (la conferenza annuale “Lattice yyyy ” e’ la conferenza di riferimento del settore), il workshop “SM & FT 2015”, 9-11 December 2015, Univ. Bari, durante il quale ha parlato, ed il workshop “eNLarge Horizons”, Maggio/Giugno 2015, Madrid. Ha inoltre tenuto seminari su invito a Swansea, nel 2014, e due volte a Torino.

L’attività di ricerca di Davide, svolta in collaborazione principalmente con il prof. Michele Caselle, si situa nell’ambito dell’approccio reticolare all’analisi delle proprietà non perturbative delle teorie di gauge. In particolare, l’argomento da lui affrontato è stato lo studio delle proprietà del tubo di flusso che si crea nel regime confinante delle teorie di gauge non abeliane in 3+1 dimensioni, tramite l’analisi di un modello confinante più semplice,  $U(1)$  in 2+1 dimensioni.

Davide è stato autore di due lavori pubblicati su JHEP, oltre che di tre proceedings relativi alla conferenza principale del settore, pubblicati su POS. Nel primo lavoro, JHEP **1501** (2015) 105, scritto con M. Caselle, R. Pellegrini e Marco Panero, si esamina la descrizione del tubo di flusso per  $U(1)$  in 3 dimensioni tramite una teoria di stringa efficace, e si mostra che in questo caso la teoria di stringa, per spiegare il potenziale interquark misurato nelle simulazioni, deve differire sensibilmente dalla teoria di Nambu-Goto e sembra richiedere la presenza di un termine di curvatura estrinseca. In JHEP **1602** (2016) 180, scritto con M. Caselle e M. Panero, si considera un’altra osservabile, lo spessore del tubo di flusso stesso, e si trova che una descrizione basata sulla teoria di stringa efficace risulta solo parzialmente in accordo qualitativo coi dati, mentre fallisce dal punto di vista quantitativo: migliore accordo si ottiene dalla descrizione tramite un “dual superconductor model”.

Questi lavori, pubblicati sulla rivista più prestigiosa del settore, sono di notevole livello e sono stati ben accetti nella relativamente ristretta ma selettiva comunità teoria di reticolo; lo stesso vale per i proceedings.

Al momento, Davide sta partecipando a due lavori, entrambi in fase di scrittura. Uno in collaborazione con Biagio Lucini (Swansea) relativo ad un algoritmo basato sulla densità degli stati per ricavare l'energia libera in teorie di gauge su reticolo ed uno con Michele Caselle e Marco Panero, sempre sul modello  $U(1)$  in  $2+1$  dimensioni, in cui viene calcolata la tensione di interfaccia, con l'obiettivo di studiare proprietà della stringa effettiva in assenza di contributi non universali di boundary. Questi nuovi lavori testimoniano che Davide ha raggiunto una fase notevolmente produttiva.

Riassumendo, Davide ha fatto un valido percorso durante il suo dottorato, che lo ha visto maturare sino a rappresentare un importante e spesso decisivo collaboratore in progetti di ricerca di alto profilo relativi alle teorie di gauge su reticolo, sia per quanto riguarda gli aspetti teorici che quelli computazionali. Ha anche acquisito molta esperienza tramite corsi, scuole e congressi. Sono quindi del tutto favorevole a che possa discutere pubblicamente la sua tesi di dottorato nel settembre 2016.

Prof. Marco Billò  
Dipartimento di Fisica  
Università di Torino