



## Doctoral Thesis

# Search for the standard model Higgs boson produced in association with a Z boson with the CMS detector at the LHC

**Author(s):**

Bortignon, Pierluigi

**Publication Date:**

2014

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010129070> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

# Search for the standard model Higgs boson produced in association with a Z boson with the CMS detector at the LHC

A thesis submitted to attain the degree of  
**Doctor of Sciences** of ETH Zurich  
(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by

**Pierluigi Bortignon**

Dott. mag., Università degli Studi di Padova  
born on 02.12.1985  
citizen of Italy

2014

Accepted on the recommendation of  
**Prof. Dr. Christoph Grab**, examiner,  
**Prof. Dr. Günther Dissertori**, co-examiner

Department of Physics, Institute for Particle Physics, ETH Zürich

---

### Abstract

A search for the Standard Model Higgs boson produced in association with a Z boson and decaying into bottom quark pairs at the LHC with the CMS detector is presented. The Z boson is required to decay into leptons. The search is performed using  $5 \text{ fb}^{-1}$  of data collected at the centre of mass energy of 7 TeV and  $18.9 \text{ fb}^{-1}$  of data collected at 8 TeV. An overall excess of events with respect to the background only hypothesis is observed in the Higgs boson mass range between 110 and 135 GeV. The local p-value of this excess is 0.5 (0.008) for a Higgs boson with a mass of 110 (135) GeV. The signal strength of this excess, relative to the standard model cross section, for a Higgs boson hypothesis of 125 GeV is  $0.8 \pm 1.0$ .

### Abstract

La presente analisi descrive la ricerca del bosone di Higgs predetto dallo Standard Model utilizzando i dati prodotti da LHC e registrati dal rivelatore CMS. Il meccanismo di produzione indagato è la produzione associata ad un bosone Z, mentre il decadimento considerato è quello in coppie di quark bottom. Nell'analisi sono stati selezionati esclusivamente eventi nei quali la Z decade leptonicamente. Sono stati utilizzati  $5 \text{ fb}^{-1}$  di dati prodotti ad un centro di massa di 7 TeV e  $18.9 \text{ fb}^{-1}$  a 8 TeV. I dati indicano un eccesso di eventi rispetto all'ipotesi di solo fondo nello spettro di massa del bosone di Higgs tra 110 e 135 GeV. Il p-value locale dell'eccesso è di 0.5 (0.008) per una massa del bosone di Higgs di 110 (135) GeV. L'intensità del segnale, relativa alla sezione d'urto predetta dallo Standard Model, è stata calcolata per un bosone di Higgs avente una massa di 125 GeV ed è pari a  $0.8 \pm 1.0$ .