Sergio Traldi
INFN Padova

Big Data

Mesos, Spark, Hadoop

Cosa si intende per Big Data

- Il termine **big data** (**grandi dati** o **grossi dati**) è fuorviante, farebbe pensare all'enorme quantità di dati oggi disponibili;
- per "rivoluzione Big Data" si intendono le opportunità oggi disponibili di avere così tante informazioni al servizio business;
- esistono settori dove i dati, per quanto ve ne siano davvero in ingenti quantità, non sono sempre disponibili a tutti e, soprattutto, non vengono sempre condivisi;

IL VERO SIGNIFICATO:

- la capacità di usare tutte queste informazioni per elaborare, analizzare e trovare riscontri oggettivi su diverse tematiche.

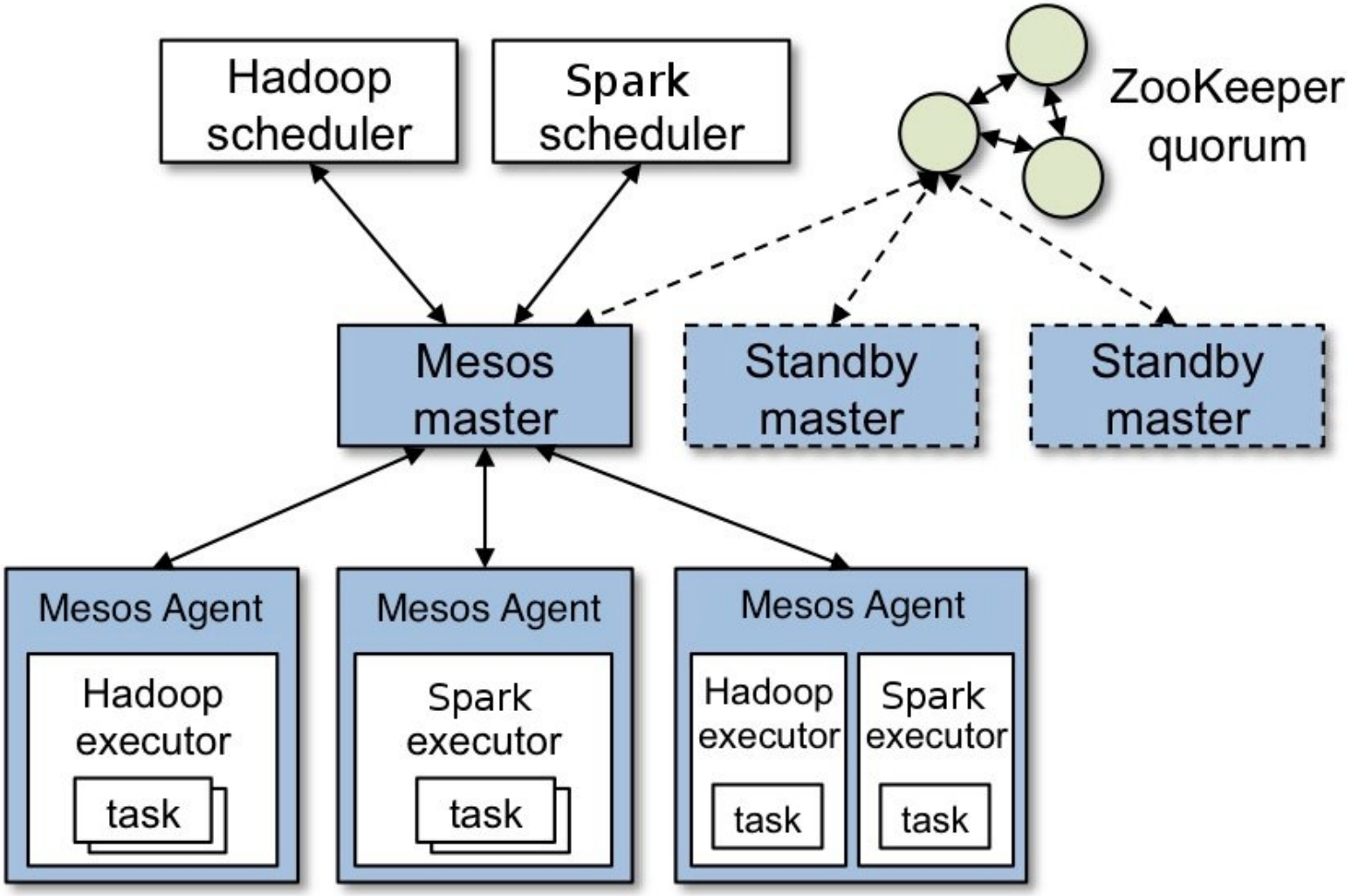
Caso d'uso per INFN (CMS)

- Il modello di analisi di CMS prevede l'utilizzo di ROOT per archiviare, analizzare e trasformare i dati provenienti dal rivelatore sia offline che durante l'esecuzione di un "run";
- L'idea è di convertire questi dati in un formato che o Scala o pyspark riescano a leggere;
- Esaminare le ntuple e estrarre informazioni utili e in caso utilizzare delle librerie di tipo histogram per il plot di tali risultati;
- Sfruttare algoritmi di tensorflow e machine learning per ottimizzare la ricerca degli eventi significativi;

Creazione di un testbed 1/2

- Inizialmente avevamo creato primo testbed composto da:
  - spark stand-alone
  - un spazio hdfs (hadoop) per la memorizzazione dei dati e dei risultati;
- Successivamente per rendere scalabile e più flessibile l'applicazione spark abbiamo introdotto:
  - mesos/zookeeper/marathon:
    - che permettono di avere un cluster in HA
    - da una semplice interfaccia grafica viene fatto il delpoy della propria applicazioni nel cluster
    - permettono di eseguire più applicazioni differenti sul cluster e danno una priorità di esecuzione e risorse variabili secondo la richiesta.

Creazione di un testbed 2/2



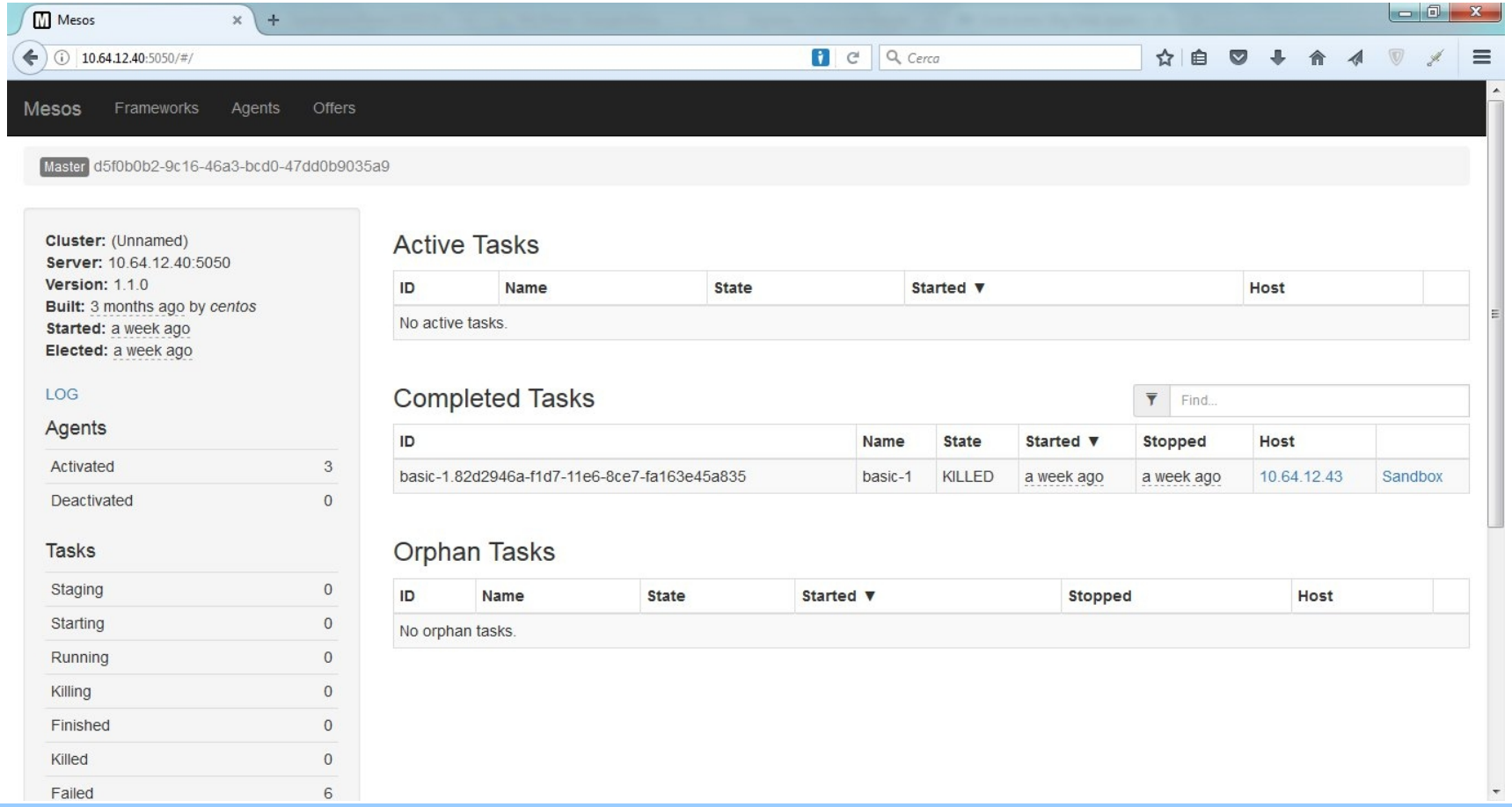
Template heat

```
heat_template_version: 2013-05-23

parameters:
  image_centos_7:
    type: string
    default: 5938e89b-1ff7-4caf-b090-79c949da7ba76
....
  fixed_ip_nodomhs_1:
    type: string
    default: "10.64.12.40“
...
resources:
   secgroup-bigdata_secgroup:
    type: OS::Neutron::SecurityGroup
    properties:
      name: "secgroup-bigdata"
      rules: [{"direction": ingress, "remote_ip_prefix":
0.0.0.0/0, "port_range_min": 7077,
...
   nodomhs1_server_instance:
    type: OS::Nova::Server
    properties:
      name: "nodomhs1“
…,
    user_data:
....
            cat > /etc/hosts << EOF
            $IP_NODE1    nodomhs1.novalocal nodomhs1
            $IP_NODE2    nodomhs2.novalocal nodomhs2
            ...
            EOF
            yum localinstall -y
http://repos.mesosphere.com/el/7/noarch/RPMS/mesosp
here-el-repo-7-1.noarch.rpm
             ….
            yum install -y mesos marathon chronos
zookeeper-server
cat > /etc/mesos/zk << EOF
zk://
$IP_NODO1:2181,$IP_NODO2:2181,$IP_NODE3:2181/
mesos
            EOF
tar -zxf hadoop-2.6.0.tar.gz
source spark-2.1.0-bin-hadoop2.6/conf/spark-env.sh
...
  nodomhs2_server_instance:
    type: OS::Nova::Server
    depends_on: nodomhs1_instance_wait
...
outputs:
  root_pw
```

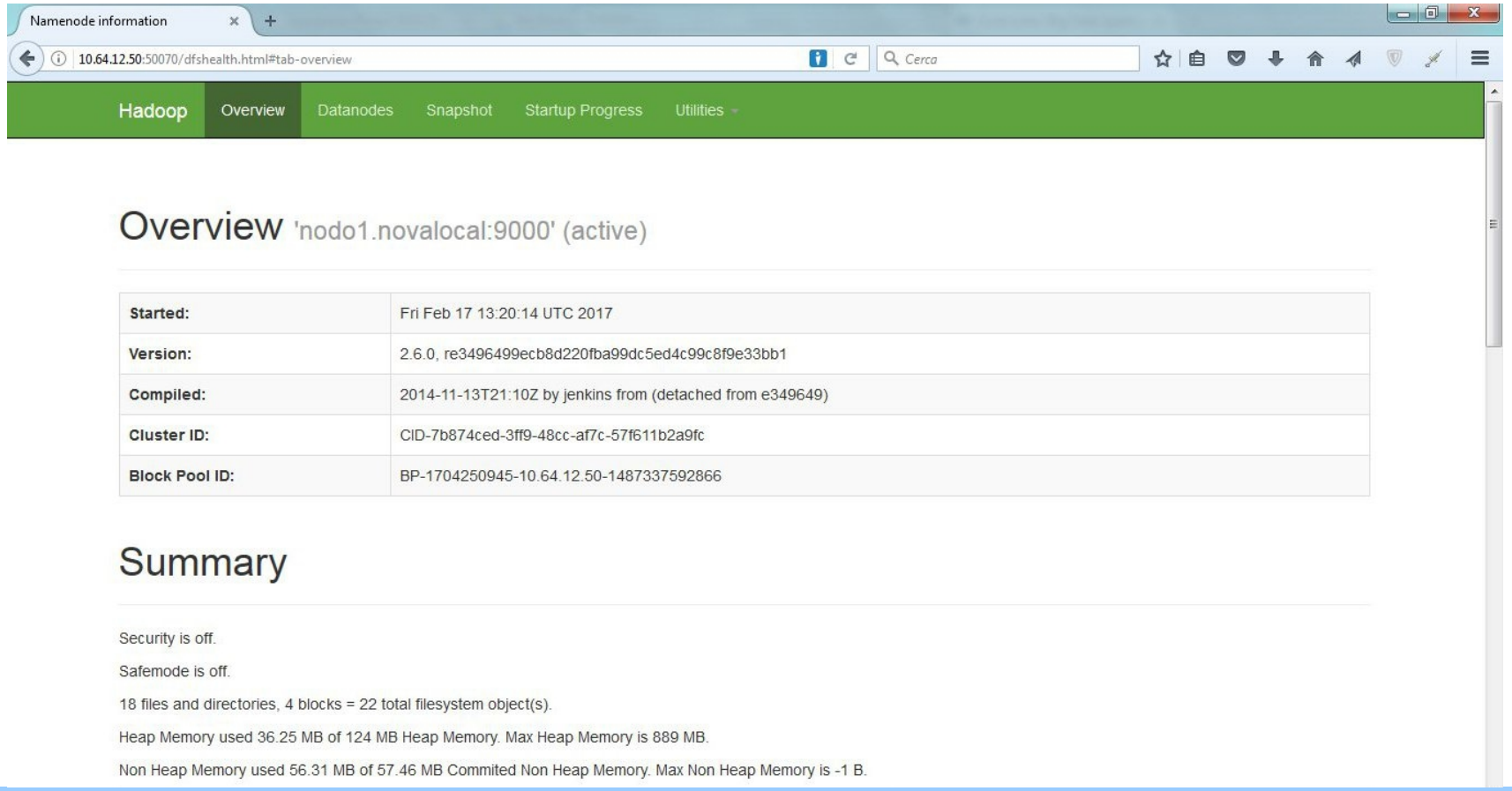
Apache Mesos

- è un software open-source che gestisce delle risorse in un cluster;
- fornisce un isolamento efficiente delle applicazioni eseguite nel cluster:
- gestisce la condivisione di applicazioni nel cluster dando delle priorità di esecuzione:



Apache Hadoop

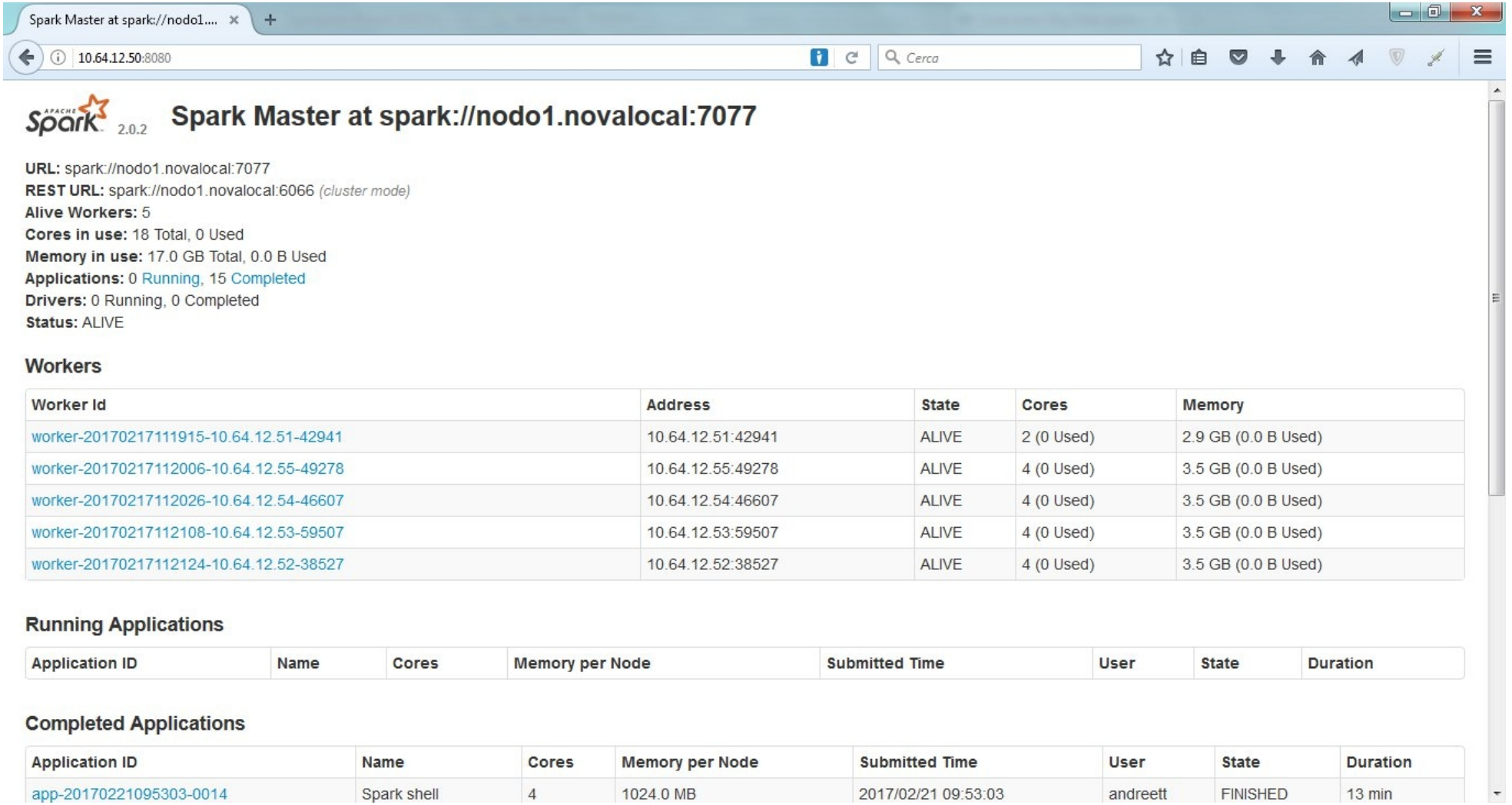
- è un framework opensource che supporta applicazioni distribuite con elevato accesso ai dati
- quello che noi utilizziamo in questo momento è solo HDFS (Hadoop Distributed File System) che è un file system distribuito, portabile e scalabile scritto in Java.



Apache Spark 1/2

- Apache Spark è un framework open source progettato per il cluster computing
- Si differenza dal paradigma MapReduce, basato sul disco a due livelli di Hadoop, in quanto usa delle primitive "in-memory" multilivello
- permette ai programmi utente di caricare dati in un gruppo di memorie e interrogarlo ripetutamente
- Spark è studiato appositamente per algoritmi di apprendimento automatico.
- Spark richiede un gestore di cluster e un sistema di archiviazione distribuita:
  - supporta nativamente un cluster Spark ma anche Hadoop YARN, o Apache Mesos
  - può interfacciarsi con Hadoop Distributed File System (HDFS), Apache Cassandra[3] , OpenStack Swift, Amazon S3, Apache Kudu

Apache Spark 2/2



Conclusioni

- la scelta di mesos è stata fatta per permettere di bilanciare il carico tra hadoop, spark o altre applicazioni che potremmo istanziare sul cluster gestito da mesos
- la scelta di spark è stata fatta in quanto permette anche di leggere stream di dati (lettura online di dati provenienti da DAQ)
  - inoltre sembra più performante di yarn o mapreduce
- siamo ancora in una fase di testing e affinamento del deploy di spark nel cluster mesos
- stiamo iniziando ora a fare i primi test di deploy di applicazioni CMS nel cluster, usando librerie diana/hep, file avro o altre conversioni di file root e histogrammar per i plot dei riusultati dell'analisi