

# L'evoluzione della rete

## SDN e OpenFlow

Luca Prete

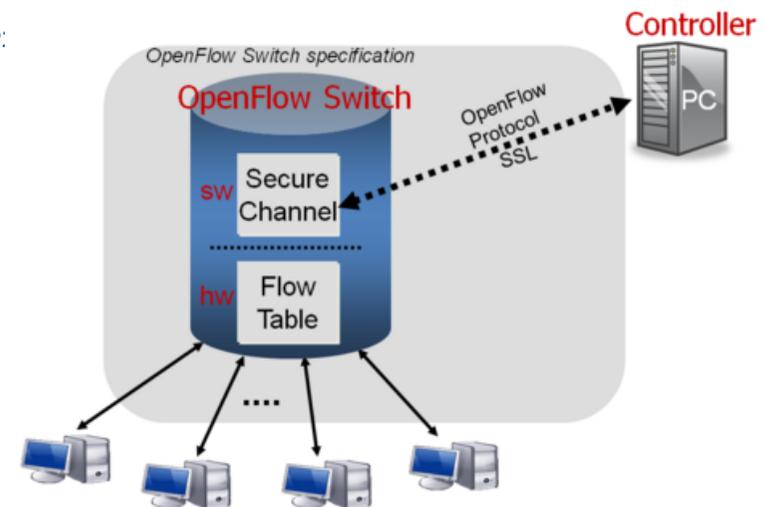


**4° Borsisti Day – 13/09/2013**

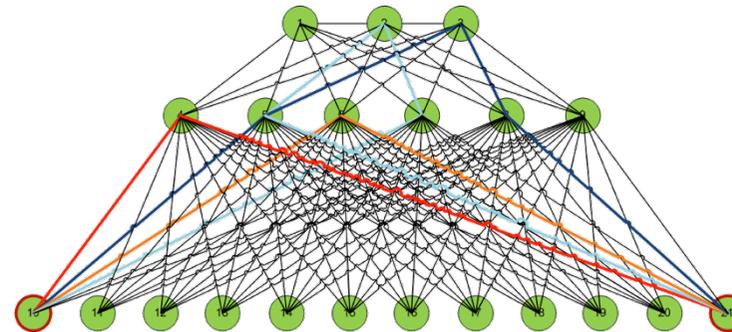
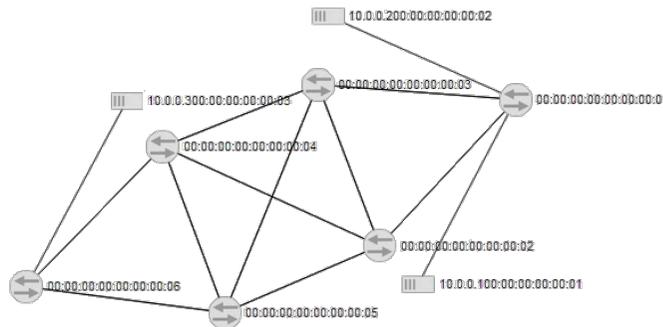


# SDN e il protocollo OpenFlow

- Software Defined Networking è un paradigma, OpenFlow un protocollo
- Definizione di SDN: **piano di controllo programmabile centralizzato, ben definito e separato da quello di forwarding** (in tanti switch)
- Il comportamento della rete può essere programmato a proprio piacimento
- OF si basa sul concetto di “**flusso**”
- Tabella dei flussi: **regole, azioni, statistiche**
- Approccio reattivo e proattivo



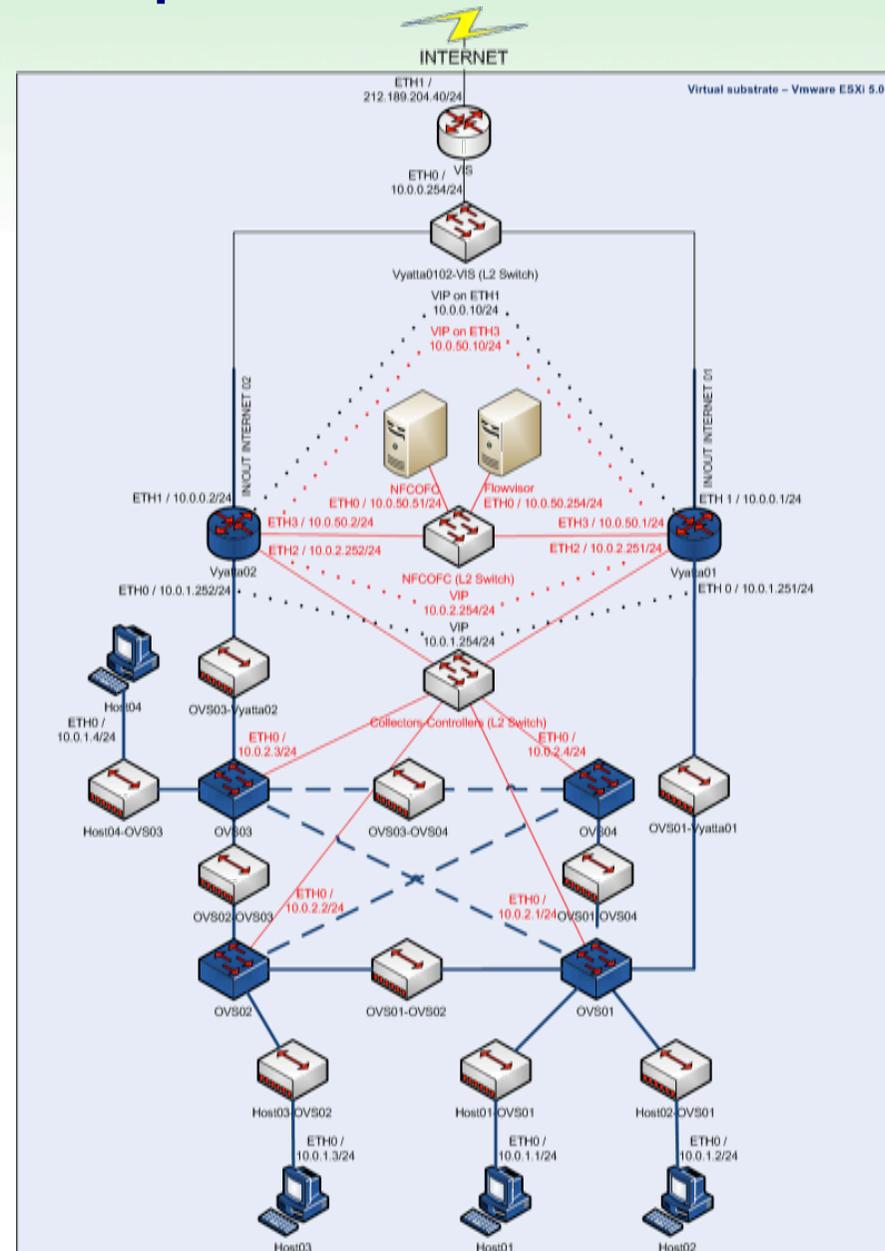
- Due ambienti distinti
  - **Sviluppo**: VM sulle macchine degli sviluppatori con Eclipse e Mininet
  - **Test**: VMs su server GARR presso la sala macchine di INFN Milano Bicocca
- Realizzazione di **topologie non banali** in entrambi gli ambienti



- Tutto realizzato in **software** (opensource)
  - Mininet, OVS, Vyatta, Floodlight, Beacon, ODL, FlowVisor, RouteFlow

# La reale complessità del testbed

- Ambiente di **virtualizzazione VMware ESXi 5**
- **Circa 30 macchine virtuali**
  - 2 vRouter, 7 vSwitch, 1 istanza Mininet, 3 controller, 1 controller hypervisor, 1 macchina sFlow, diverse macchine utente
- **15 hub virtuali** per simulare i cavi di collegamento tra gli apparati
- **2 accessi distinti** a Internet
- In figura una slice d'esempio



# Moduli SW sviluppati per il controller OF



- **GreenMST**: eliminare i loop nelle reti OpenFlow
- **K-Hop-Metric**: ottimizzare i tempi di convergenza dopo un fail di rete
- **Static Flow IP**: creare tunnel punto-punto indicando gli IP degli host end-point
- **Custom costs balancer**: impostare da remoto costi personalizzati sui link della topologia
- **Integrazione controller con il monitoring**
  - Decisioni d'instradamento basate su capacità totale e istantanea
  - Integrazione con lo strumento di monitoring specifico per SDN: sFlow-RT

## Articoli e conferenze

- **European Workshop on Software Defined Networks 2012** (nov. 2012)
  - “Energy efficient Minimum Spanning Tree in OpenFlow networks” – Talk e selezione articolo per IEEE Xplore
- **Workshop GARR su calcolo e storage distribuito** (nov. 2012)
  - “Software Defined Networking. Esperienze OpenFlow e l’interesse per Cloud” – Talk e articolo accettato nei selected papers
- **Progetto per Open Call di GN3pus** (scrittura progetto giu. 2013)
  - DREAMER (Distributed REsilient sdn Architecture MEeting carrier grade Requirements) – progetto vincitore
  - Scrittura progetto in collaborazione con CNIT e CREATE-NET
- **European Workshop on Software Defined Networks 2013** (ott. 2013)
  - Membro del Technical Program Cometeetee
- **SDN & OpenFlow World Congress 2013** (ottobre 2013)
  - “Floodlight forwarding and routing modules experiences” – speaker

- **Terabit optical and transport SDN** (apr. 2013)
  - Partecipazione al congresso, contatto con NREN e vendor
- **Coordinamento attività stagisti Univ. Bicocca** (mag. 2013)
- **Cornell University - Ithaca, NY** (giu. 2013)
  - Summer school “Formal methods on Software Defined Networks” (con fondi propri)
- **Progetto DREAMER in GN3plus** (inizio previsto per le attività ottobre 2013)
- **Discussione con i maggiori vendor** (2012 - 2013)
  - Cisco, Juniper, HP, IBM, Brocade, Extreme Networks, Alcatel, Infinera
- **Creazione di un gruppo d’interesse formato da utenti GARR, circa 30 persone** (2012 - 2013)
  - Condivisione informazioni e incontri
  - 20-21 marzo 2013: tutorial su SDN e OpenFlow presso INFN UniMiB per gli utenti GARR interessati

- L'industria crede nelle potenzialità di SDN
- OpenFlow è ancora un protocollo **immaturo e ostico**
- **Necessità di evolvere i test** con uso di apparati hardware OpenFlow e **su rete geografica** (controller ONOS)
  
- La borsa GARR mi ha permesso di crescere sia dal punto di vista tecnico che relazionale
- Grazie all'ambiente particolarmente stimolante è stato possibile occuparmi di temi non strettamente legati alla borsa
- **Il lavoro svolto è stato possibile grazie a tutto il gruppo GARR di Milano** (A. Biancini, M. Campanella, F. Farina, S. Vocella)

**GRAZIE**  
**Domande**



- **Software Defined Networking**
  - Nick McKeown, “Software Defined Networking”, Infocom April 2009, Brasil
  - Open Networking Foundation (ONF): <https://www.opennetworking.org>
- **Sito originale OpenFlow:** <http://www.openflow.org>
- **EWSDN 2012/2013:** <http://www.ewsdn.org>
- **Conferenza GARR:** <http://www.garr.it/a/workshop-garr-calcolo-e-storage-distribuito>
- **SDN & OpenFlow World Congress:** <http://www.layer123.com/sdn>
- **Progetto GN3+:** <http://www.geant.net>
- **Materiale su OpenFlow prodotto fino ad ora:** <https://wiki.garr.it/bin/view/EP/OFSDN>
- **Moduli software opensource:** <http://github.com/LucaPrete>