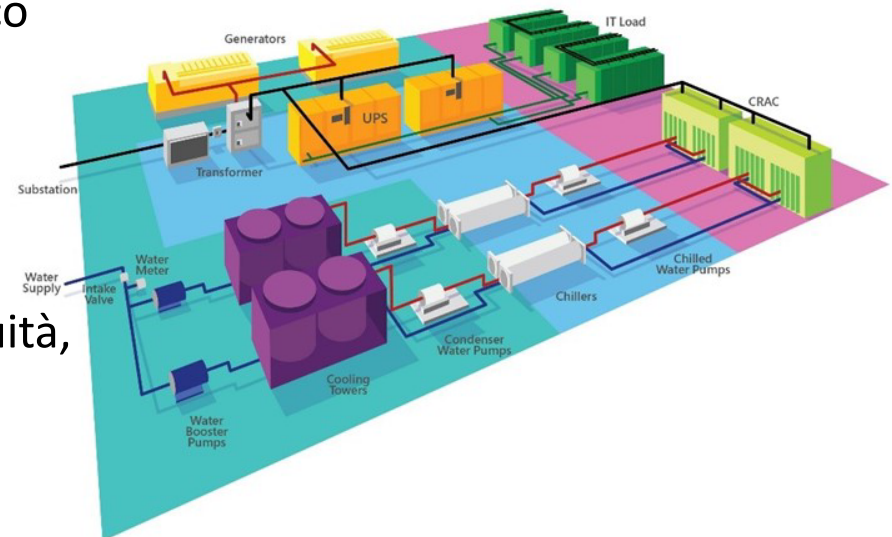


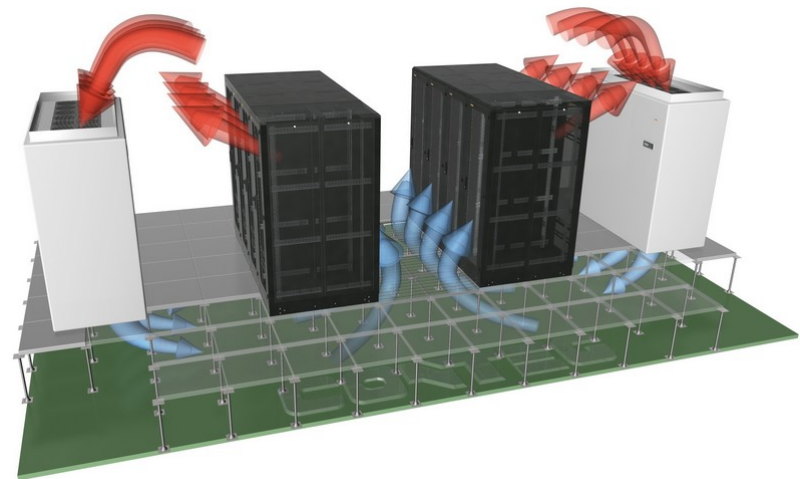
Datacenter: infrastrutture di grande complessità

- Un datacenter NON PUO' essere mal progettato
 - Continuità del servizio
 - Disponibilità 99,999% (five nines) → al più 5.26 minuti di disservizio in un anno
 - Elasticità
 - Deve potersi riconfigurare (idealmente senza vincoli) per adattarsi alla variabilità del carico
 - Efficienza energetica
 - Power Usage Effectiveness (PUE)
 - Nei datacenter tradizionali gli impianti “ausiliari” (condizionamento, gruppi di continuità, generatori di emergenza, ecc.) possono arrivare a consumare anche quanto (o perfino di più) degli impianti IT (server, switch, ...)
 - Obiettivo dei DC moderni: portare il PUE da 2 (o più) a 1.5 (o meno)



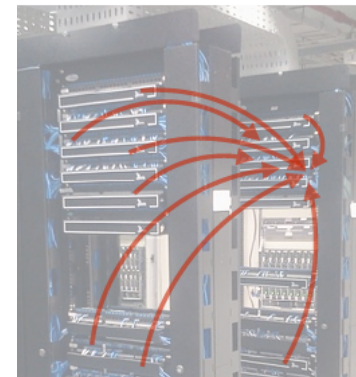
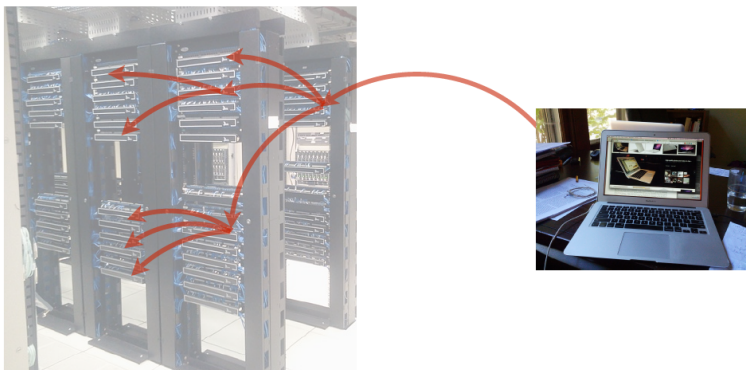
Datacenter engineering

- La progettazione di un datacenter coinvolge molte diverse competenze consistendo di molteplici diverse infrastrutture coesistenti
 - Computer, storage system, switch, router
 - Cabling
 - Raffreddamento e condizionamento
 - Sistemi di alimentazione elettrica
 - Impianti di sicurezza “fisica”



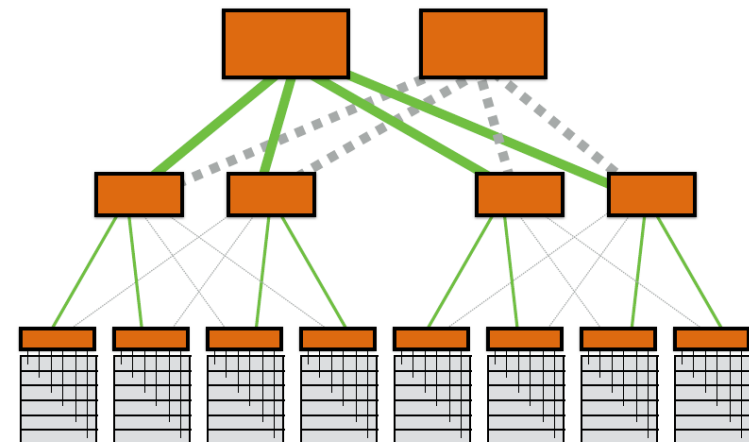
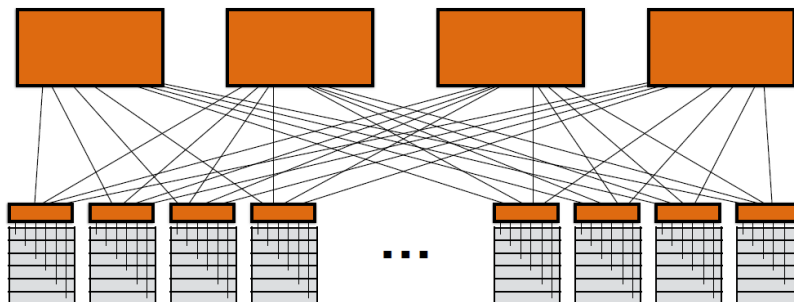
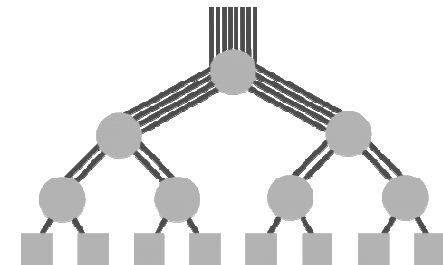
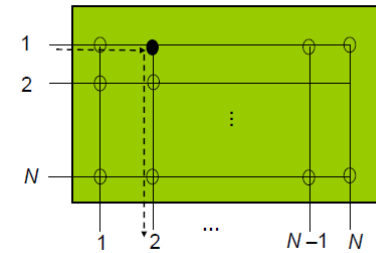
Datacenter: sfide per il networking (1)

- Applicazioni altamente interattive e ricche di dati
 - Da una semplice interazione con l'utente scaturiscono molte interazioni tra le varie componenti applicative lato server (es. molte query a database)
 - Max tempo di risposta per singolo server 10ms
 - La maggioranza del traffico rimane all'interno del datacenter
 - Problemi legati ai protocolli tradizionali (multipath, TCP incast, ...)



Datacenter: sfide per il networking (2)

- Come collego 10000 server tra loro?
 - Un unico grande switch non è pensabile....
 - Una gerarchia di switch !
 - Sfida: non rendere “bloccante” il sistema di connessione
 - Obiettivo: *agilità*, ovvero la possibilità di spostare il carico computazionale (es. una VM) in un punto qualsiasi del datacenter senza impatti sulle prestazioni



Datacenter networking: softwarization

- Per rendere più flessibile l'infrastruttura di rete si sta affermando nuovi paradigmi:
 - Software Defined Networking (SDN) basato sulla separazione “fisica” (oltre che logica) tra data-plane e control-plane
 - Dispositivi “stupidi” e “amorfi” (switch) il cui comportamento può essere profondamente specializzato attraverso applicazioni software in esecuzione in un “controllore” esterno
 - Network Function Virtualization (NFV)
 - I vari dispositivi di rete che si trovano in un datacenter (firewall, IDS, load balancer, VPN server, ecc...) sono sostituiti da “appliance software” (es. VM) in esecuzione su normali server general purpose
 - In generale, si parla di “softwarization” delle infrastrutture di rete
- Questa tendenza, nata all'interno dei datacenter, si sta manifestando progressivamente anche nelle infrastrutture WAN
 - Lo standard ETSI per le architetture NFV vede i Telecom Operator come protagonisti