

Reti di calcolatori per il mondo dell'educazione

Tecnologia e approccio

16 gennaio 2018

Agenda

- Evoluzione delle reti
- Gli antenati della rete internet
- Descrizione di una rete accademica
- Architettura della rete del progetto
Riconessioni

Timeline...

1969

L'UOMO SBARCA SULLA LUNA E NASCE INTERNET

All'interno di 4 università americane vengono posti i primi nodi di Arpanet, la rete visionata dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti per scopi di ricerca, che è stata il precursore di Internet

IN ITALIA... nel 1965 A Pisa nasce il CNR, il primo centro di calcolo italiano

1971

INVIATA LA PRIMA E-MAIL ARRT@LA CHIOCCIOLA

La posta elettronica (e-mail, dall'inglese "elettronica mail") viene inventata dall'ingegnere informatico americano Ray Tomlinson che elabora un programma che premetteva a tutti coloro che frequentavano le università americane collegare tra loro tramite la rete ARPANET di potersi scambiare messaggi. La stessa Tomlinson nel 1972 usa il simbolo @ come separazione tra il nome del destinatario e il server che faceva le funzioni di cassetta della posta.

IN ITALIA... fine anni '70 il mondo della ricerca, ricercatori al CNR e INET per i fisici

1980

PENSA COME UN HACKER

Oggi, l'uso corrente principale di "hacker" si riferisce per lo più a criminali informatici, in seguito all'uso fatto dai mass media della parola dal 1980. Pochi sanno che all'origine il termine hacking si riferisce più genericamente a una situazione, soprattutto in ambito informatico, in cui è necessario far uso di creatività e immaginazione nella soluzione di un problema.

IN ITALIA... nel 1984 l'Italia è il primo paese europeo ad avere un collegamento con la rete transatlantica BITNET

1985

LE RETI DELLA RICERCA HANNO DA PIONIERI

Nel 1985, nell'ambito della fisica nasce la prima rete mondiale della ricerca HEPIET (High Energy Physics Network), con collegamenti internazionali a 64 kbit/sec tra i più prestigiosi laboratori di ricerca del mondo come CERN, CERN, Lione, PAL, KEK, FERMILAB, SLAC.

IN ITALIA... nel 1986 l'Italia è il terzo paese europeo a collegarsi a Internet. Nasce il GARR Gruppo per l'Interconnessione delle Reti della Ricerca

1991

WWW NASCE IL WEB LA CONOSCENZA SI CONDIVIDE

Tim Berners-Lee, un ricercatore del CERN di Ginevra, inventa il WWW (World Wide Web) con lo scopo di scambiare e condividere informazioni tra gruppi di ricerca che lavoravano ad esperimenti diversi. Il web diventa uno strumento potentissimo da cui partire per costruire conoscenza. Non solo, con l'ideazione di un sistema intuitivo per consultare delle informazioni attraverso navigazione perpetuale, l'accesso ai contenuti in rete diventa alla portata di tutti e non solo dei tecnici.

IN ITALIA... nel 1991 la rete della ricerca nazionale GARR è operativa nella velocità allora impensabile di 2 Mbps. Nasce su un'isola in Sardegna il gruppo di via Panisperna dell'Inetnet italiano!

1993

MOSAIC: IL PRIMO BROWSER IL WEB DIVENTA ACCESSIBILE

Viene realizzato Mosaic, il primo browser che consente di visualizzare i contenuti delle pagine dei siti web con caratteristiche simili a quelle attuali. A Mosaic seguivano negli anni Netscape Navigator, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome.

IN ITALIA... nel 1993 la rete GARR cresce velocemente grazie al lavoro di quello che è stato definito "il gruppo di via Panisperna dell'Inetnet italiano!"

1994

SPAM: ECCESSO D'INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE INDESIDERATA

Nasce lo spam! Il termine trae origine da uno sketch comico del 1970 nel quale qualunque pietanza proposta da una cameriera conteneva un impiccato rigido inteso chiamato Spam (corrispondente ad un marchio americano di carne in scatola). Per effetto del successo di tale satira, il termine spam ha indicato qualcosa di inevitabilmente empietato. Solo anni dopo, in seguito alla nascita nel 1994 del primo messaggio commerciale indesiderato a diffusione massiva, ha indicato messaggi indesiderati, inviati massivamente a destinatari non consenzienti.

IN ITALIA... nel 1996 la rete GARR raggiunge velocità fino a 36 Mbps (avvicinata l'apertura della Adsl commerciale).

1998

LA SVOLTA DI GOOGLE: UN NUOVO MODO DI ACCEDERE ALL'INFORMAZIONE IN RETE

I motori di ricerca sono interfacce che ci permettono di semplificare l'accesso all'informazione online interrogando le diverse fonti. Il primo motore di ricerca nasce in Svizzera nel 1993 e si chiama Linceo. In Italia a fare storia sono Adarna e Viggio nati entrambi nel 1995. Nel 1998 Google fa la sua comparsa diventando rapidamente leader. Gli utenti cominciano ad abbandonare altri motori di ricerca (HotBot, Altavista, Excite) determinando così l'inizio dello strapotere di Google.

IN ITALIA... nel 1999 la rete GARR non si ferma e tocca i 155 Mbps

2004

IL BOOM DEI SOCIAL NETWORK LA COMUNICAZIONE WEB 2.0

Mark Zuckerberg all'età di 20 anni inventa Facebook, il social network che cambia le regole del gioco nella comunicazione... ma la partita è ormai aperta a molti: YouTube, Instagram, Tumblr, Twitter... E anche il mondo dell'informazione si tuffa per sempre.

IN ITALIA... nel 2002 (nel 2002 fino ad oggi) la funzione panoramica diventa l'igna. La rete GARR realizza collegamenti fino a 30 Gbps

2007

SI DIFFONDE LO SMARTPHONE SI PUO' NAVIGARE OVUNQUE

Navigare in rete con il telefonino comincia ad essere sempre più comune. Dopo l'esperienza dei primi modelli (il primo in assoluto, chiamato Simon. Fu progettato dalla IBM nel 1992). Apple lancia il suo primo iPhone ed è subito boom. Benvenuti smartphone!

IN ITALIA... nel 2007 inizia il progetto GARR-X per la realizzazione di una rete in fibra ottica a banda ultralarga

2015

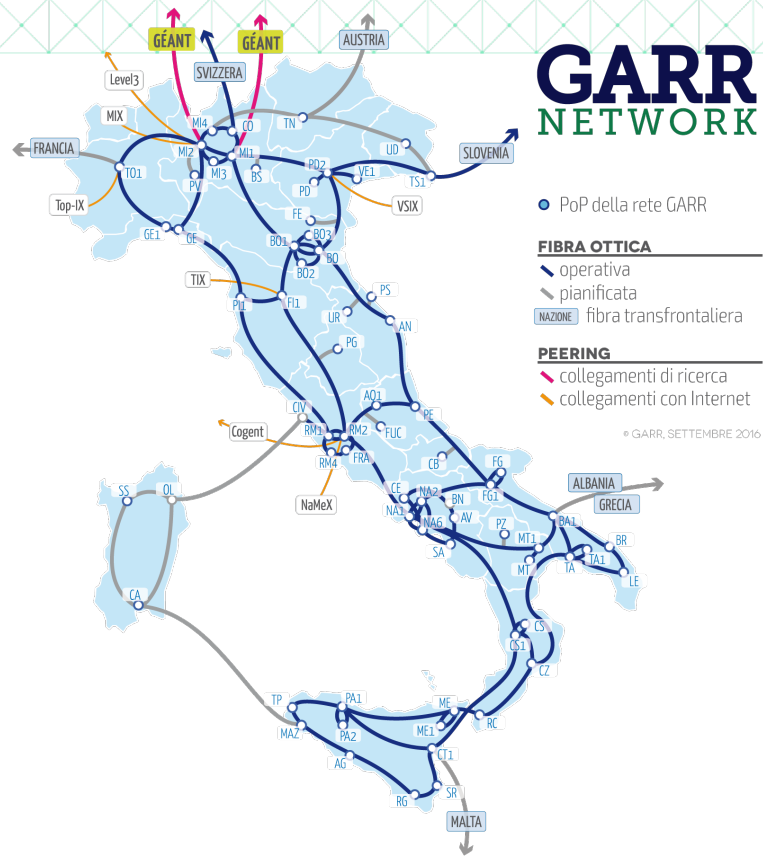
CHI MONDO SAREBBE SENZA INTERNET??

Tre miliardi di persone sono online. La rivoluzione digitale è ormai disrompente e sempre più scuole aprono la loro porte alla rete. Ma la tecnologia è solo il mezzo, non il fine. Come ha detto lo studioso di media, Douglas Rushkoff "Program or be Programmed". Siamo spettatori o protagonisti della tecnologia? Questo è il problema...

IN ITALIA... nel 2015 2 milioni di utenti cominciano a GARR in 100 scuole e docenti di circa 1200 scuole: la rete cambia anche il didattica!

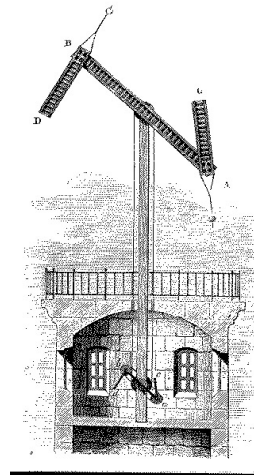
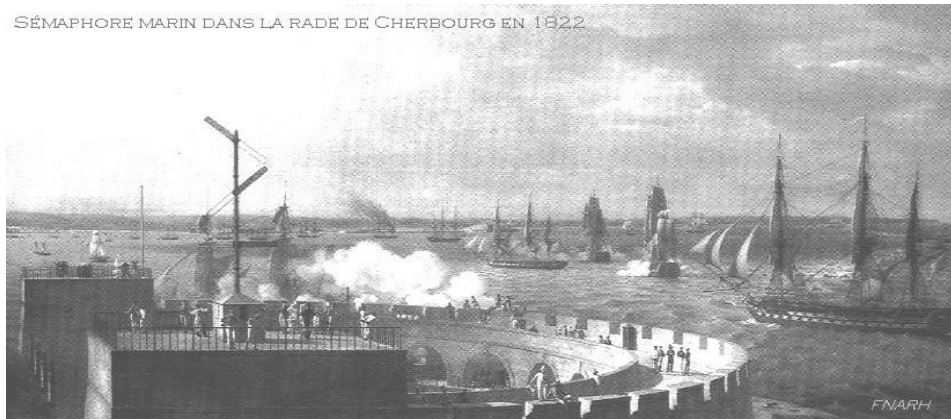
Video Rete Accademica Italiana [Consortium Garr](#)

NREN National Research and Education Network Italiana

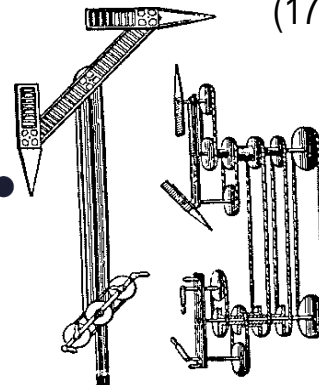


La comunicazione a distanza, le prime reti *wireless*

SÉMAPHORE MARIN DANS LA RADE DE CHERBOURG EN 1822.



Claude Chappe
(1763 - 1805)

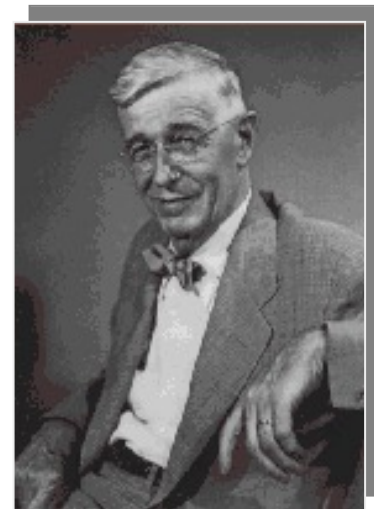


Il telegrafo ottico di Claude Chappe

L'ipertesto è una delle idee di base del modello Web

L'idea dell'ipertesto nasce nel 1945 quando il consigliere scientifico del Presidente Roosevelt, Vannevar Bush nell'articolo "*As We May Think*" descrive l'idea di una macchina, il *Memex*, in grado di immagazzinare testo e immagini, con la possibilità di muoversi attraverso la sua struttura utilizzando dei "collegamenti".

Ted Nelson nel 1965 conia i termini "hypertext" e "hypermedia"



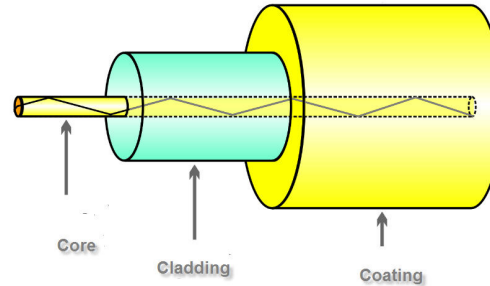
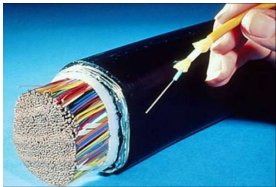
Vannevar Bush

Video Nicolas Negroponte 1984
[Prediction 1984](#)



Le fibre ottiche

L'uso della luce per trasferire informazioni così come oggi intendiamo, risale ai primi del '900, quando Peter J.W. Debye, nel 1910 suggerì l'idea di trasmettere a distanza la luce per mezzo di una guida costituita da materiale trasparente canalizzato in strati successivi, caratterizzato da indici di rifrazione differenti

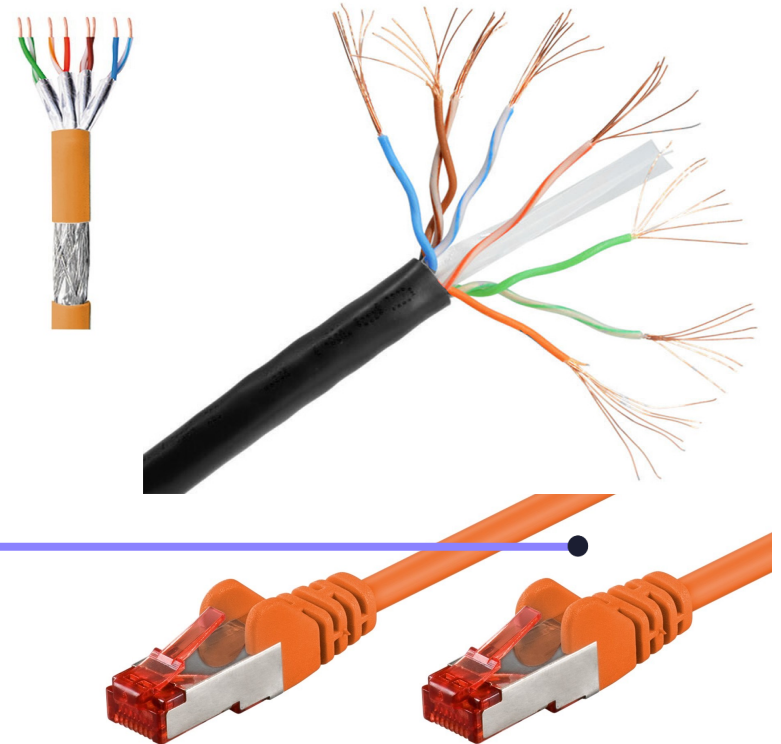


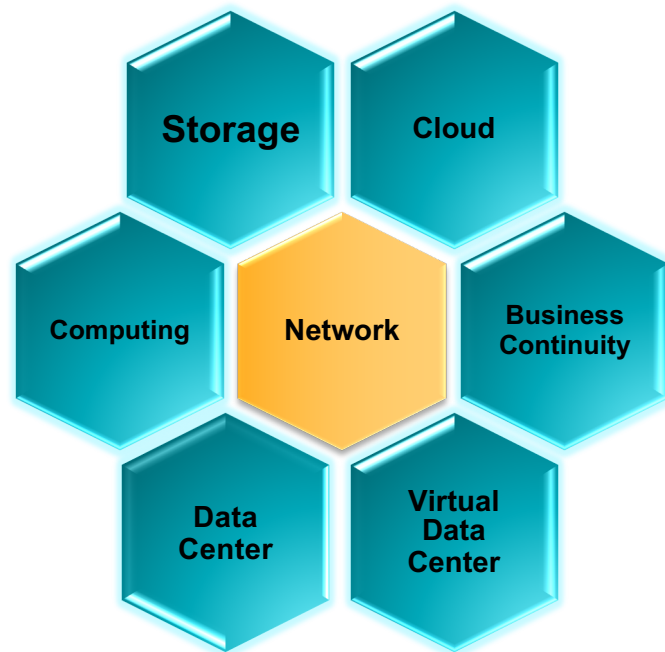
Nel 1953 Kapany mise a punto fibre ottiche di vetro e qualche anno dopo con l'aiuto di Hopkins realizzò i primi endoscopi proprio con le fibre ottiche



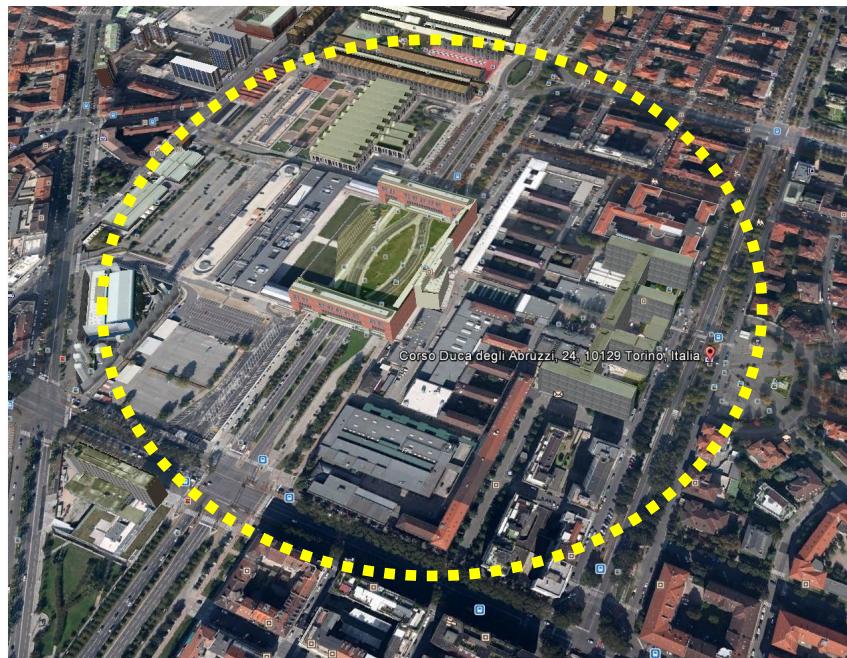
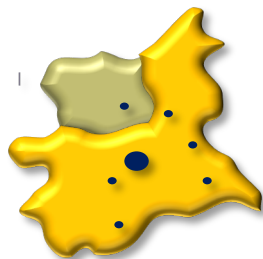
Narinder Singh Kapany

Il mezzo trasmissivo oggi più utilizzato in ambito rete dati locale è il doppino telefonico cioè il comune cavo in rame intrecciato. Consiste di due fili di rame ricoperti da una guaina isolante e ritorti (*binati* o *twisted*) chiamati coppia (*pair*).





- Studenti: ~34.000
- Donne: 30%
- Residenti fuori dal Piemonte: 45%
- Iscritti stranieri: 16,5%
- Personale: 2.000
- Campus: ~300.000 mq
- Sedi metropolitane: 5
- Sedi regionali: 6



La rete di Campus

Capacity

- Internet Connection (via GARR) = 10 Gbps
- 60 Gbps core bandwidth

Datacenter

- 2 main datacenters in Business Continuity
- 3 switching rooms
- Many technical rooms

Networking devices

- Access Points: ~800
- Switches & routers: ~550

Networked devices

- Telephones: ~3,500
- Network nodes: ~16,000
- Thousands of mobile devices



Datacenter bilanciati in Campus

Datacenters (DC)

- ★ • 2 main DC (labeled 1,5)
- ★ • 3 switching rooms (labeled 2,3,4)
- Many technical rooms

Core devices

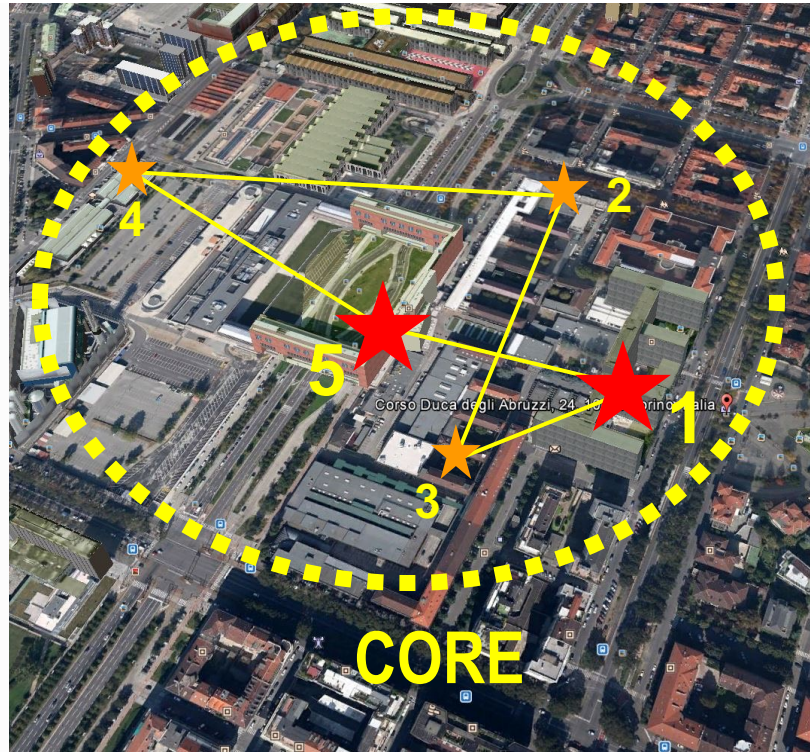
2 Cisco 6500 switches in DC 1,5

6 HP 5500 switches in DC 2,3,4

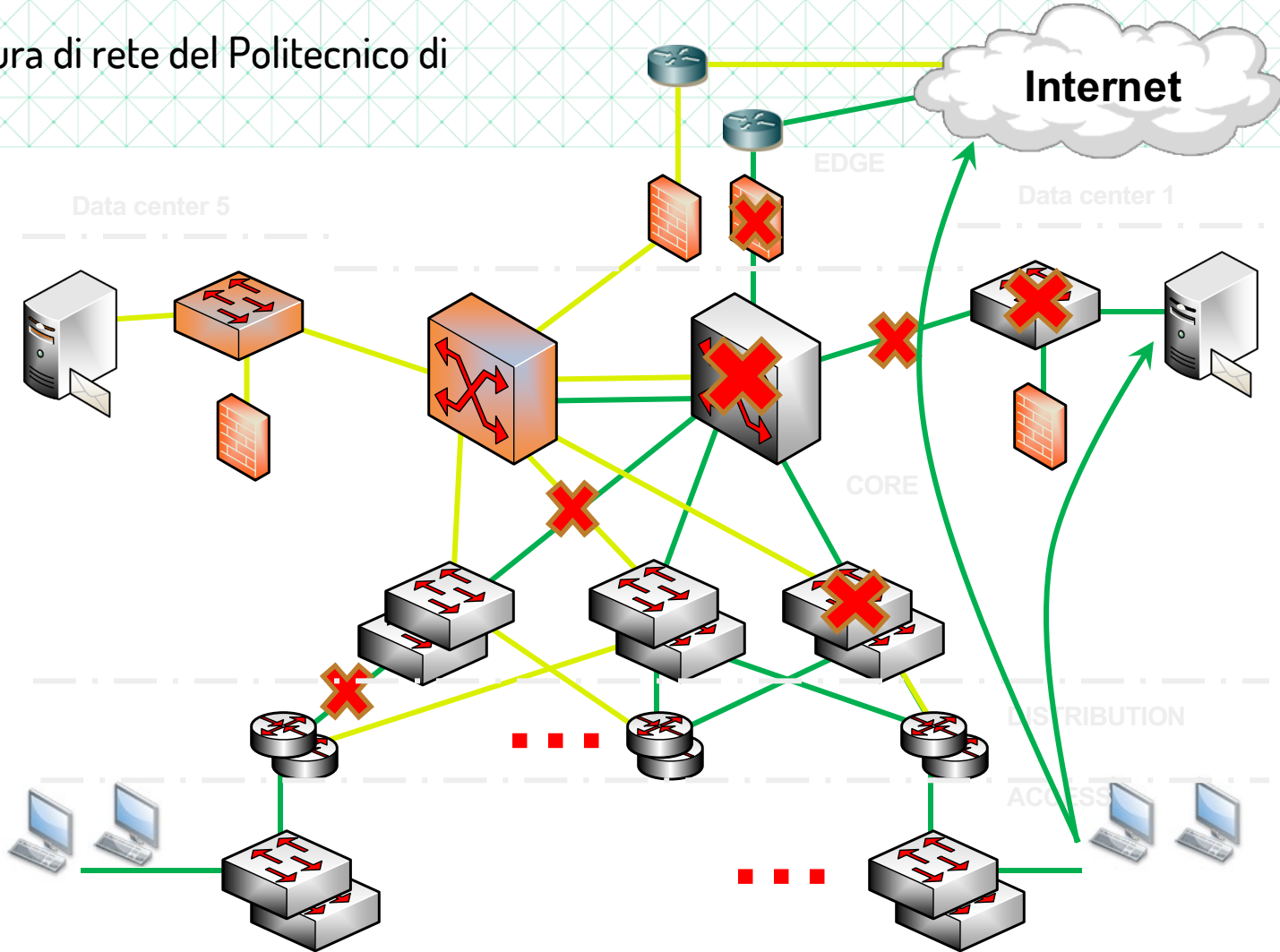
Service modules

Wireless LAN Controller

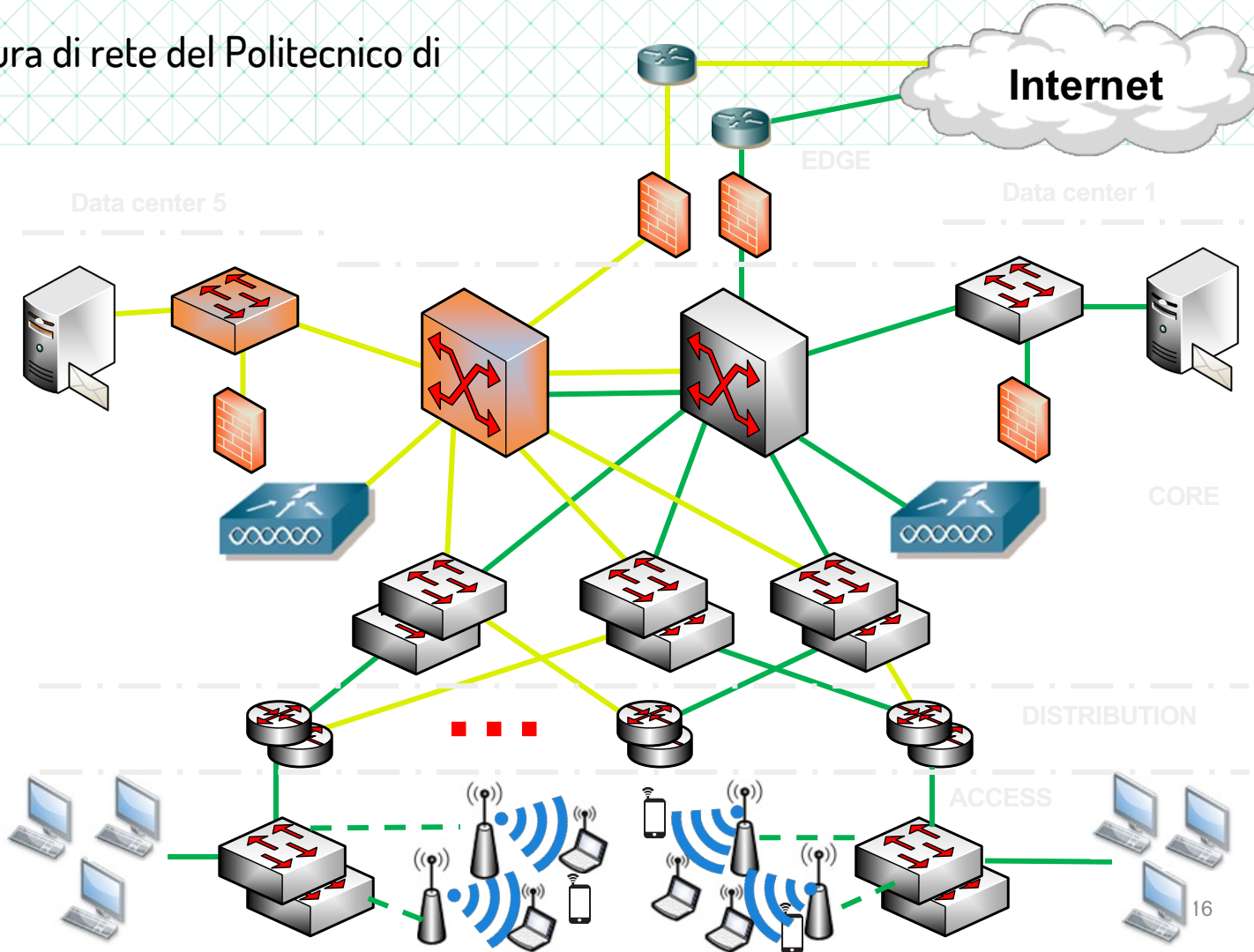
Load Balancers



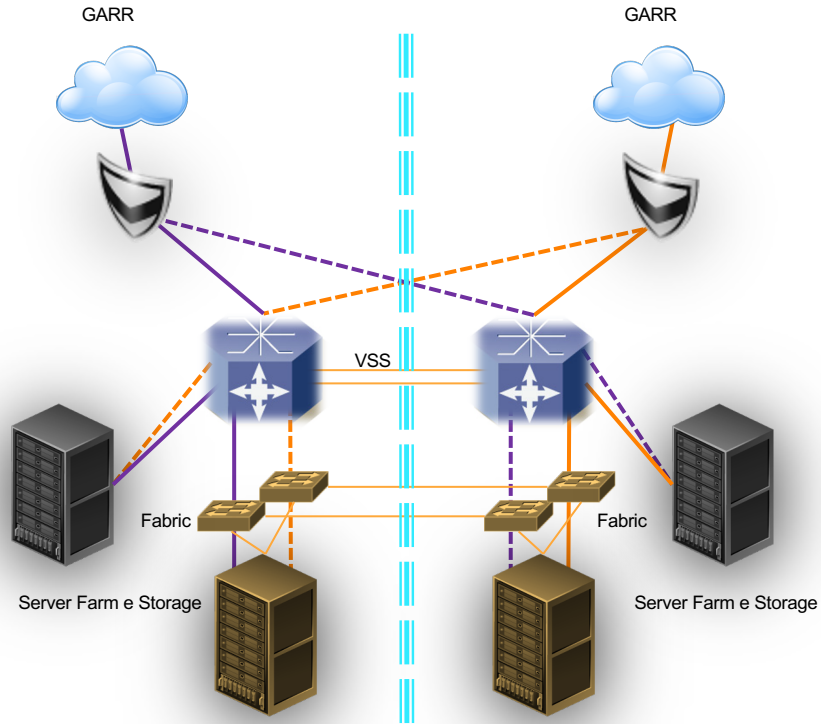
Architettura di rete del Politecnico di Torino



Architettura di rete del Politecnico di Torino



La rete del Politecnico di Torino



La rete wireless

In production since 2004

Protocols supported: 802.11a/g/n/ac

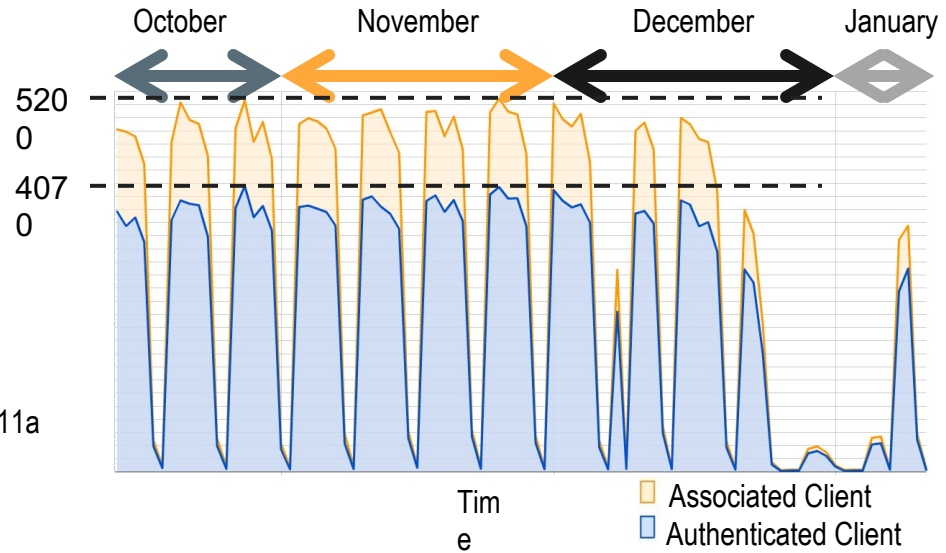
→ 54Mbps, 600Mbps, 1.3Gbps

SSID: polito, eduroam

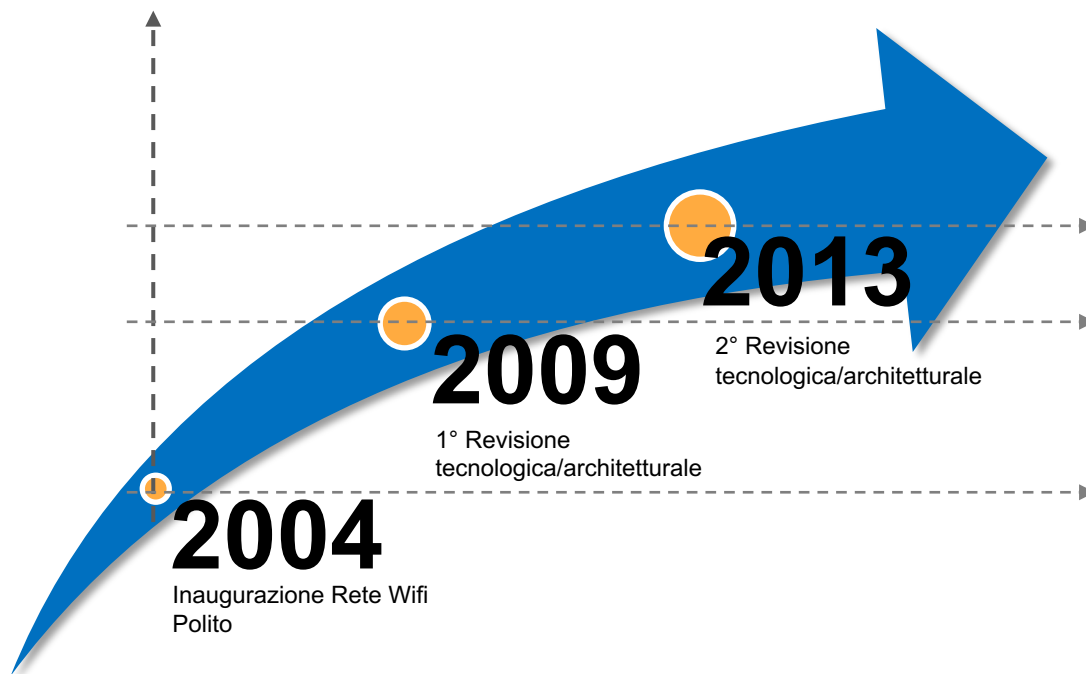
802.11n
(2.4GHz)

802.11n
(5.0GHz)

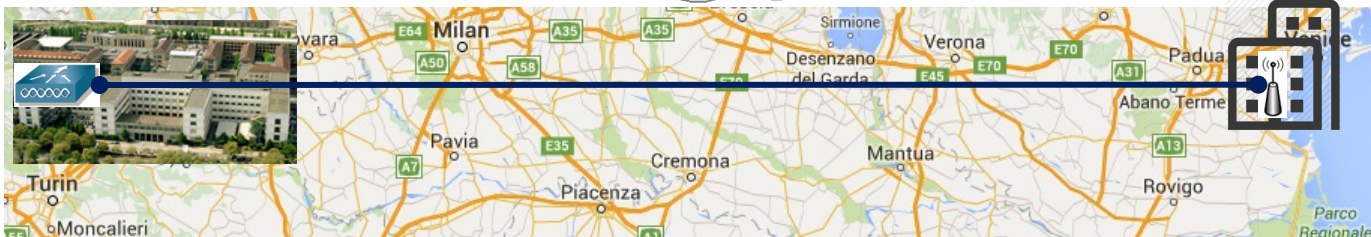
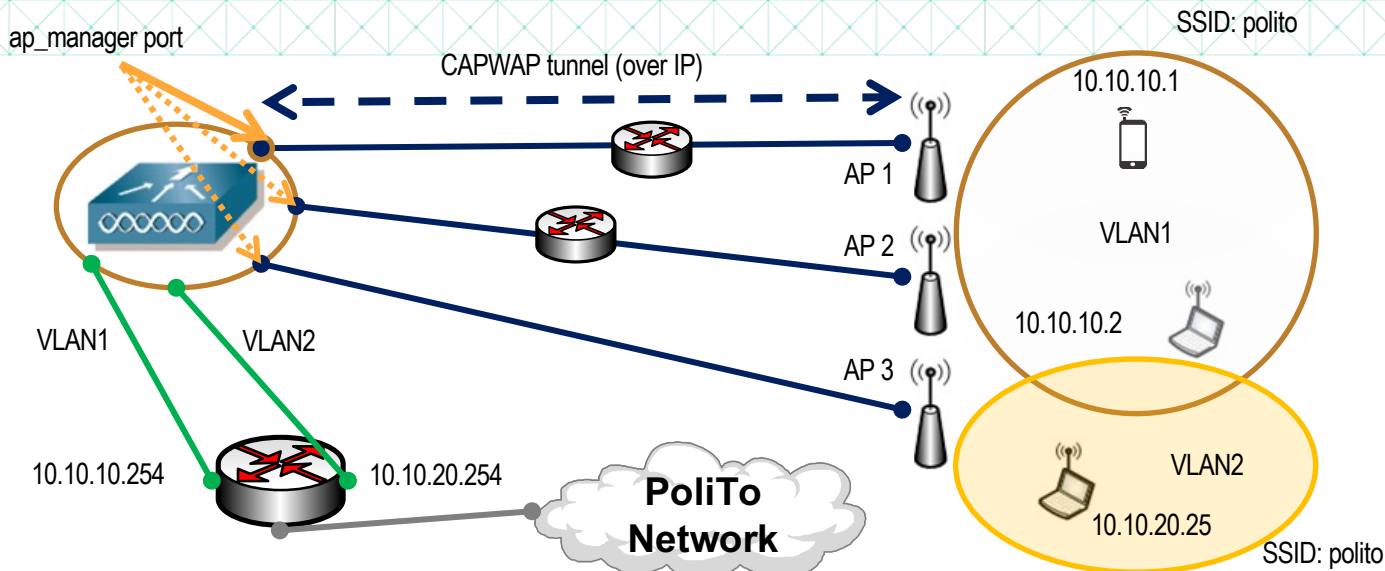
802.11a
c



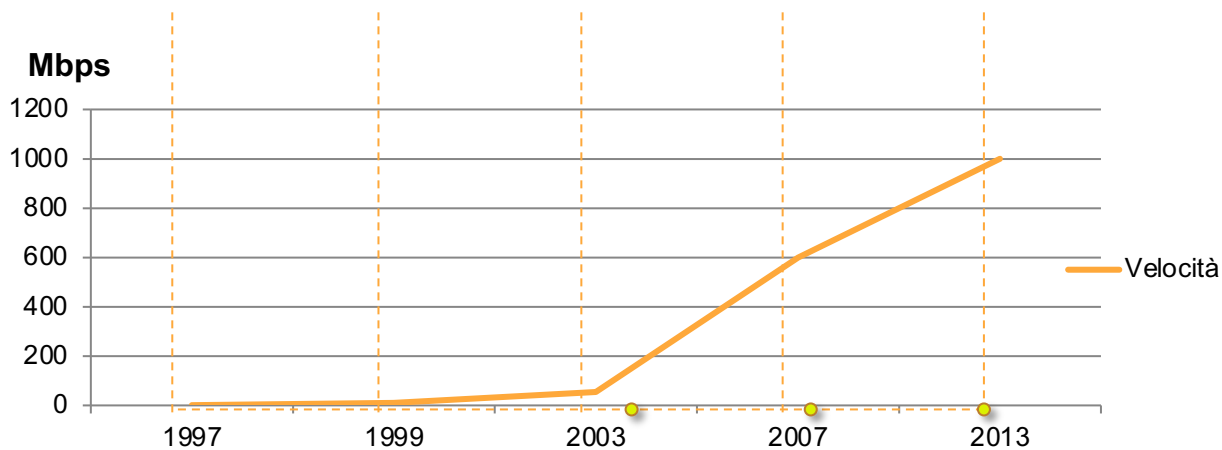
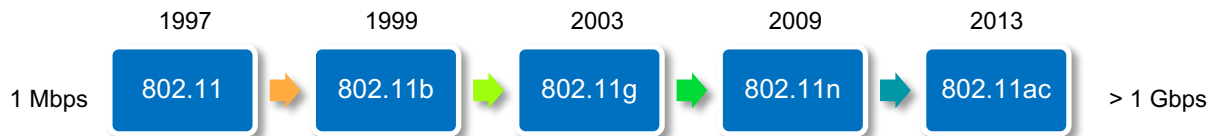
Evoluzione rete wifi: le tappe fondamentali



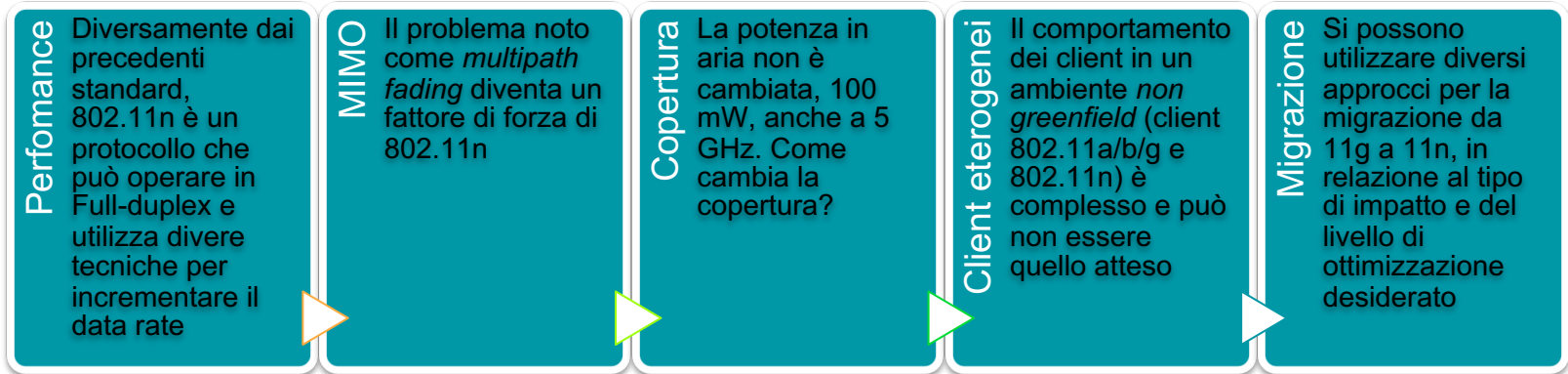
Rete wireless: modello distribuito



Evoluzione standard wireless



Caratteristiche standard 802.11n



Prestazioni wireless con client multistandard

In una rete 802.11n la presenza di client a/g riduce le prestazioni complessive del sistema

- Il vantaggio di 802.11n è di poter operare sia a 2,4 GHz che a 5 GHz
- La banda dei 5 GHz oggi non è particolarmente affollata per cui è possibile sfruttarla per migliorare le prestazioni delle reti 11n

Banda disponibile

	10	5,9	6,2	6,5	6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8	8,2
	9	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6	7,8	8	8,2	8,3
	8	5,9	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,7	8	8,2	8,4	8,5
	7	5,9	6,3	6,7	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,4	8,6	8,8
	6	5,9	6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,2	8,4	8,7	8,9	9,1
	5	5,9	6,5	7	7,4	7,8	8,2	8,5	8,7	9	9,2	9,4
	4	5,9	6,6	7,2	7,7	8,2	8,5	8,9	9,2	9,4	9,6	9,8
	3	5,9	6,8	7,6	8,2	8,7	9,1	9,4	9,7	9,9	10,2	11,1
	2	5,9	7,2	8,2	8,9	9,4	9,8	10,2	10,4	10,7	10,9	11,1
	1	5,9	8,2	9,4	10,2	10,7	11,1	11,3	11,6	11,7	11,9	12
	0	0	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Numero di Client 802.11b *

Numero di Client 802.11g

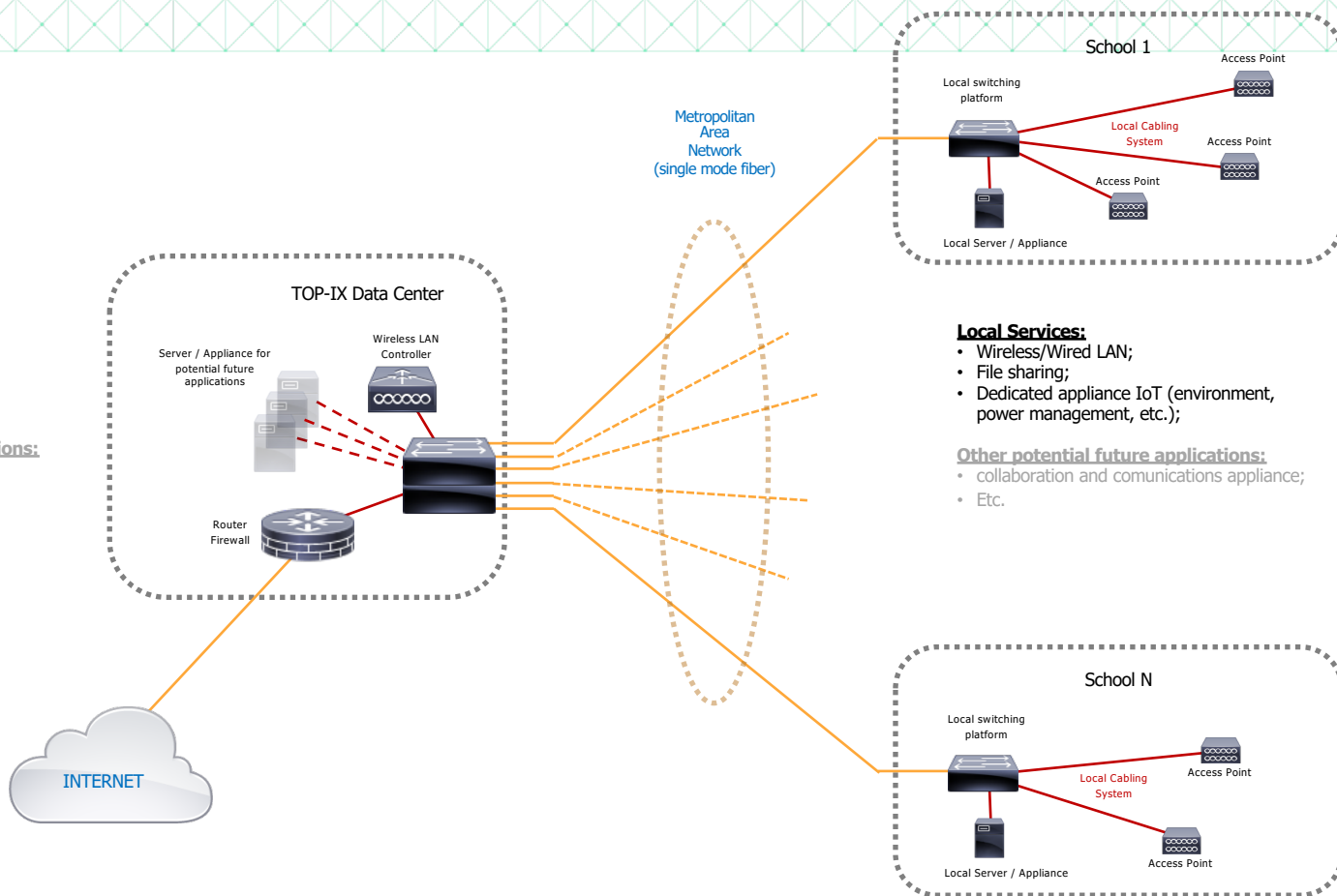
Architettura a stella della rete delle Scuole

Centralized Services:

- Broadband Internet Access
- Router / Firewall;
- Wireless LAN Controller;
- Accounting;
- WEB Filtering;
- Etc.

Other potential future applications:

- collaboration and communications services;
- e-learning;
- Etc.



Local Services:

- Wireless/Wired LAN;
- File sharing;
- Dedicated appliance IoT (environment, power management, etc.);

Other potential future applications:

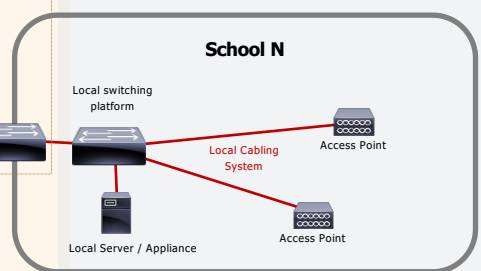
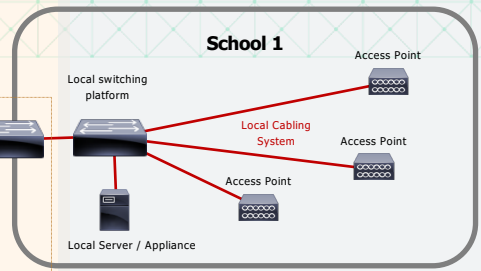
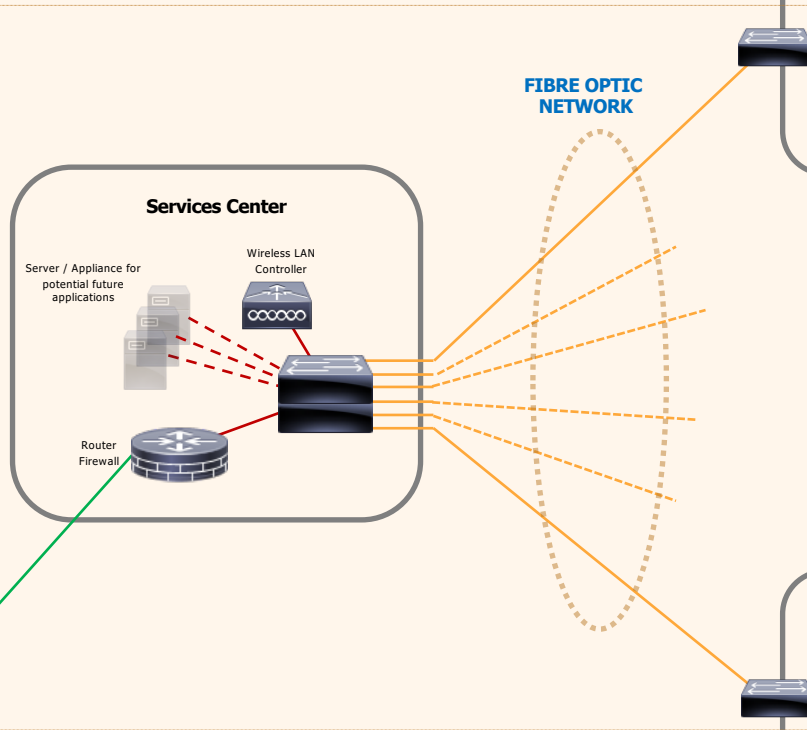
- collaboration and communications appliance;
- Etc.

Architettura a stella della rete delle Scuole

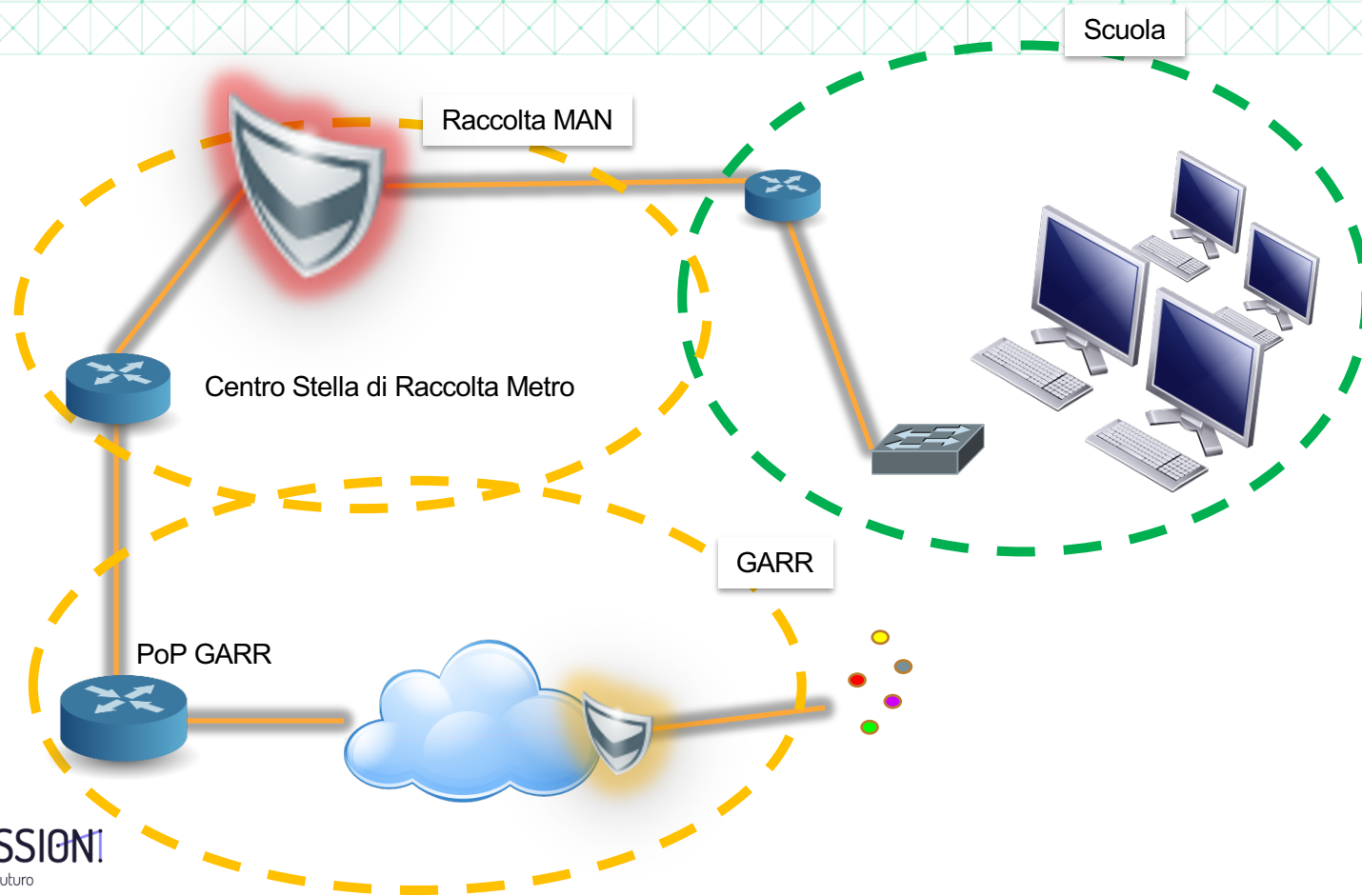
LEVEL 1

LEVEL 2

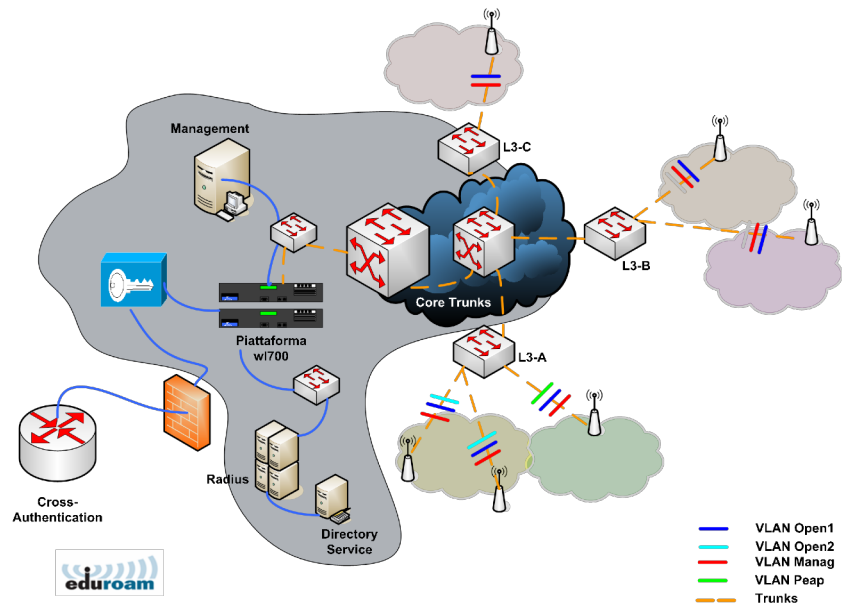
METROPOLITAN AREA NETWORK



Architettura a stella della rete delle Scuole

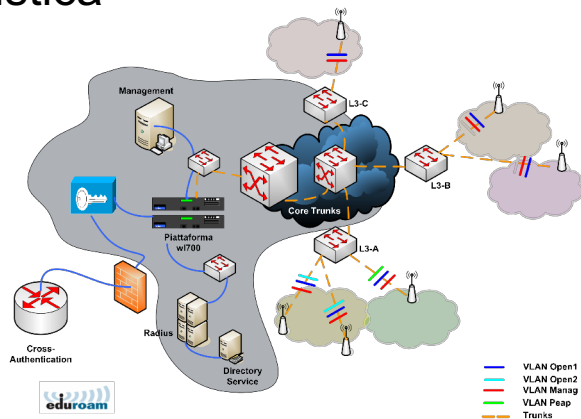


Realizzare un'infrastruttura wireless completa è complesso, apparati che gestiscono la logica di controllo, framework di autenticazione, syslog e reportistica

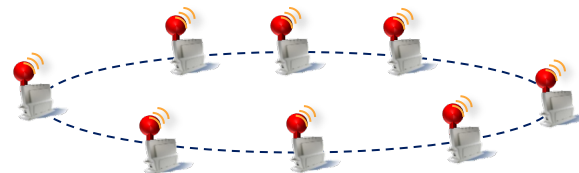


Architettura wireless in cloud

Realizzare un'infrastruttura wireless completa è complesso, apparati che gestiscono le logiche di controllo, framework di autenticazione, syslog e reportistica



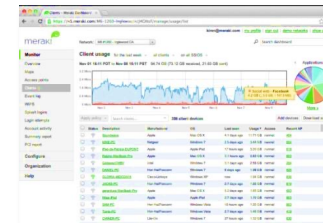
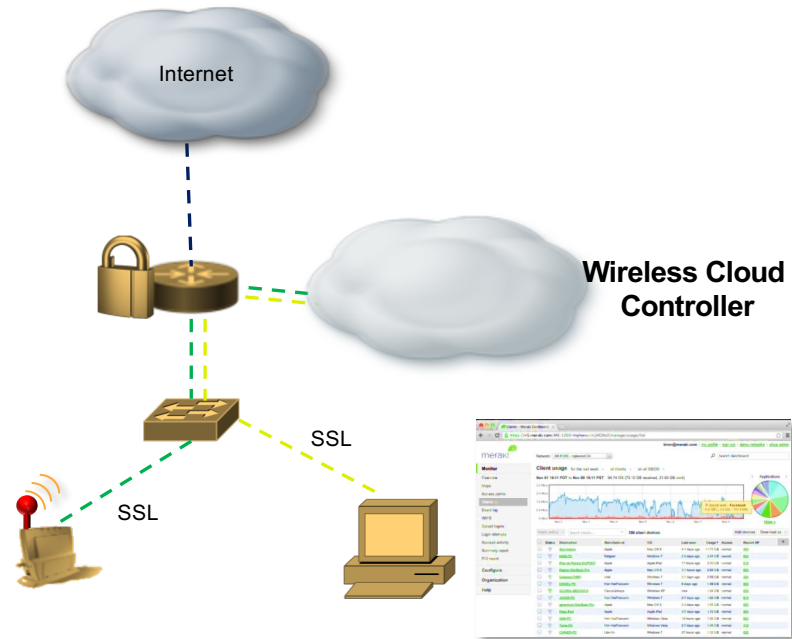
Infrastruttura Rete Wireless *in house*



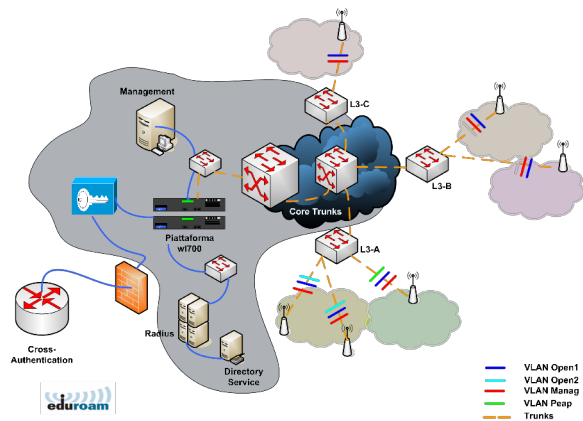
Infrastruttura Rete Wireless Cloud

Architettura wireless in cloud

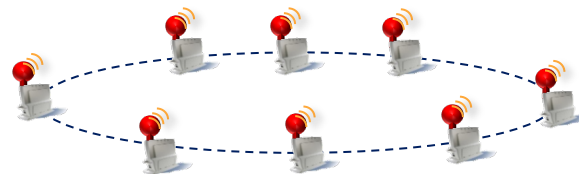
- Caratteristiche tipiche delle soluzioni Cloud:
 - Scalabile
 - Affidabile (datacenter distribuiti sul territorio)
 - Sicuro (norme HIPAA/PCI, certificato lev. 1)
- Il traffico di controllo è out of band
- Gli AP devono essere raggiungibili dai controller dei Cloud. Il canale è di tipo SSL
- Le stazioni di controllo accedono via Web, con connessione sicura, alla dashboard e a tutti gli strumenti di configurazione



Architettura rete locale



Infrastruttura *in house*



Infrastruttura Rete Cloud

GRAZIE.

www.riconessioni.it