

Gruppo TIM

I.I.S. Benedetto Castelli

# TIM – Il mondo iperconnesso

**TIM Teachers: Marco Zanini**

[Marco.zanini@telecomitalia.it](mailto:Marco.zanini@telecomitalia.it)

3357291865

*Prof. Marco Belloni*



# Il Progetto Network Scuola Impresa

Il Progetto è stato promosso nel 2008 dal Consel – Consorzio ELIS, in partnership con le aziende consorziate.

Il Progetto vuole creare una rete di confronto permanente fra imprese e scuole per strutturare delle soluzioni formative coerenti con le esigenze aziendali, idonee a garantire alle imprese il recruiting di personale dotato di skills adeguati alle esigenze aziendali.



# Consel – Elis: missione e obiettivi

Nasce nel 1992, su iniziativa della Cedel, cooperativa sociale educativa.

**Missione:** istituire un rapporto di collaborazione interprofessionale di lungo periodo con imprese altamente qualificate che operano a livello nazionale e internazionale.

**Obiettivo principale:** favorire in maniera efficace l'incontro tra domanda e offerta di lavoro, promuovendo anche una maggiore integrazione tra scuola, università ed impresa, e proponendo percorsi formativi di eccellenza, orientati all'acquisizione di competenze professionali e progettati sulle reali esigenze occupazionali.

**Consel:** oltre a contribuire all'aggiornamento delle proposte formative dell'ELIS, favorisce la realizzazione di progetti che valorizzano la responsabilità sociale di impresa.



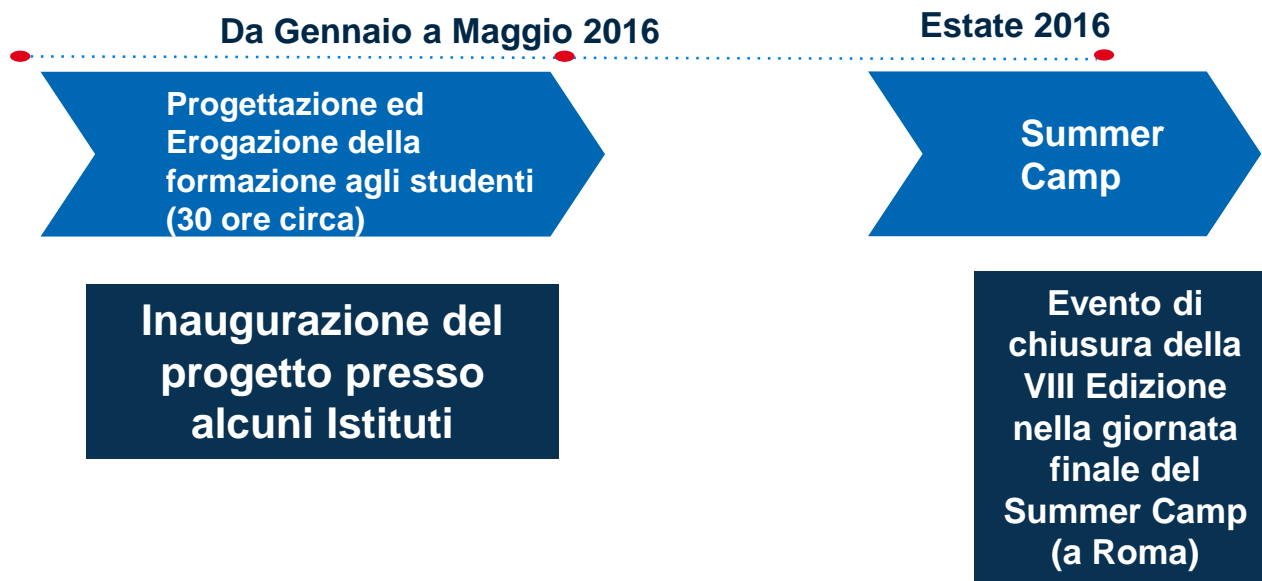
[www.elis.org](http://www.elis.org)



TIM – Il mondo iperconnesso

Network Scuola Impresa – VIII Edizione

# Il Progetto Network Scuola Impresa 2016: articolazione



# Il Progetto Network Scuola Impresa – Il Summer Camp

## Obiettivi

Un elemento importante della proposta formativa offerta alle scuole del network sarà la possibilità di inviare i migliori studenti a un Summer Camp organizzato dall'ELIS (Roma).

Il programma del Summer Camp prevedrà i seguenti elementi:

- Elaborazione di un progetto affidato dall'azienda per mettere in pratica quanto studiato nei corsi del Network Scuola-Impresa
- Condividere l'esperienza e mettere a fattor comune le conoscenze acquisite.
- Creare un contesto in cui gli studenti possano confrontarsi e vivere un'esperienza professionale e personale unica
- Unire il lavoro ad attività culturali e di svago

# Il Progetto Network Scuola Impresa – Il Summer Camp



MAGNETO



COSA



BATMAN



SUPERMAN



- **Leader nazionale ICT, ai vertici europei per offerte e servizi innovativi**
- **Aree di attività: TLC fisse e mobili, accesso a Internet, contenuti multimediali, televisione e news, office and system solutions, ricerca e sviluppo**
- **Presente in Europa e Sudamerica**
- **Leader delle TLC fisse in Italia**
- **Servizi di fonia e dati su rete fissa e mobile per clienti retail/wholesale**
- **Rete capillare, con le più evolute tecnologie trasmissive, dalla fibra ottica ai sistemi xDSL.**
- **Backbone in fibra ottica in ambito europeo e sviluppo delle reti ottiche in Sud America.**

# La nostra Mission

## Libertà di comunicare

- Nel ventunesimo secolo solo chi può condividere idee ed esperienze è davvero libero di perseguire le proprie aspirazioni e di pensare in grande
- E solo un gruppo che pensa in grande può realmente promuovere progresso e prosperità, garantendo la piena libertà di comunicare.





# OBIETTIVI DEL CORSO

Il corso si prefigge, attraverso l'analisi della rete di telecomunicazioni di TELECOM ITALIA, esistente e di prossima evoluzione, fissa e mobile, di condividere con gli Studenti alcuni concetti tipici del mondo del lavoro quali: il Cliente, l'Organizzazione Aziendale, le problematiche tecniche e l'Organizzazione dei Processi .

## 1. Presentazione del progetto

### 1. Reti in d'accesso

1. Gli elementi di rete stradali della rete in rame e fibra ottica

### 2. La commutazione

1. Dall'analogico al digitale. Concentratori – multiplatori e Nodi Dorsali BBN
2. Illustrazione HW di centrale
3. Testing delle linee di utente – verifiche e simulazioni

### 3. Il trasporto

1. Il mondo delle Trasmissioni.
2. Evoluzione dei vari sistemi di trasporto

### 4. Rete Mobile

1. Sistemi GSM UMTS 4G

# Il Progetto Network Scuola Impresa all'I.T.I.S. Castelli

Programma: 2/2

## 1. ADSL VDSL

1. Router ADSL .
2. FTTx: FTTH, FTTB, FTTC e FTTE

## 2. Visita centrale Brescia Kennedy

1. Visita centale telefonica sede via Corfu' 81

## 3. Fibra ottica

1. Utilizzo delle fibre nelle reti di TIM
2. Parte teorica
3. Dimostrazione pratica.

## 4. Test Finale





# Cos'è la RETE



[https://www.youtube.com/watch?v=-fyk0621p70&feature=player\\_embedded](https://www.youtube.com/watch?v=-fyk0621p70&feature=player_embedded)

# La nostra Rete

Immaginate un Gran Premio che si svolge su un circuito della Formula 1 lungo **130** milioni di chilometri, costeggiato da **150** mila box per le scuderie e **decine di milioni** di pit-stop per organizzare al meglio le performance della corsa. Pensate a **30.000** tecnici e ad un investimento di **12 miliardi** di euro fra il **2016** e il **2018**, dei quali **4,8 miliardi** di euro sono dedicati all'**ultrabroadband!**



# La Rete

Stiamo parlando della rete TIM, quella che ci consente di telefonare, controllare la posta elettronica, aggiornare i social network o guardare un video online.

La rete di telecomunicazioni di TIM che grazie a **Open Acces** si è aperta fornendo i servizi di accesso ad altri operatori, oltre al necessario supporto tecnico.

Le telecomunicazioni e il loro “circuito”... non solo telefonia...

In realtà sono l'insieme d'infrastrutture e apparati che consentono a individui e/o oggetti di comunicare tra di loro attraverso lo scambio di dati, immagini o suoni.

# Una rete tira l'altra

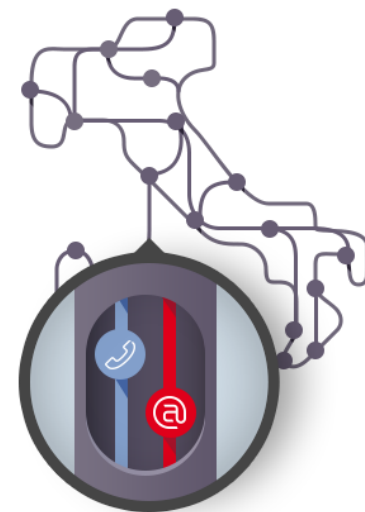
## una rete tira l'altra

In origine ogni rete doveva gestire **un solo servizio** ma negli anni, per ovvie necessità di comunicazione e lo sviluppo tecnologico, **le reti si sono sovrapposte e stratificate.**

Oggi, le reti mono-servizio utilizzano e **condividono infrastrutture comuni** (fibra, cavi in rame, ponti radio ecc.) noti come **Rete Trasmissiva** che supporta ad esempio due servizi per noi essenziali: la rete telefonica e quella di accesso a **Internet a banda larga.**

Man mano che ci si avvicina al centro della rete tutte le tipologie di traffico (voce e dati) vengono trasformate in **formati gestibili dal Router IP.**

Il processo di trasformazione è necessario perché non tutte le tipologie di traffico sono compatibili con quello dei Router. Es. fonia TDM in IP





# La nostra Rete

La Rete Telefonica Vocale tradizionale funziona seguendo una logica d'instradamento detta a **Commutazione di Circuito**.

La comunicazione tra due interlocutori è garantita da uno **specifico canale** di trasmissione che consente il flusso continuo ed ininterrotto della comunicazione.



Le Reti IP funzionano grazie alla **commutazione a pacchetto** che suddivide il flusso di dati in tanti piccoli “**pacchetti**” che arrivano a destinazione seguendo percorsi diversi e che occupano le reti trasmissive solo quando è necessario, garantendo quindi, un servizio molto più efficiente e veloce.



# La rete a Banda Larga

La “**banda larga**” è una tipologia di connessione che tutti conosciamo, o che per lo meno abbiamo sentito citare e che forse chiamiamo in modo diverso, ma che di fatto ci consente di **navigare in internet ad alta velocità**.

Questo genere di connessione nella maggior parte dei casi, nelle nostre case o nei nostri uffici avviene attraverso i **cavi di rame della rete telefonica tradizionale**.

Per rendere la rete telefonica tradizionale accessibile dalla banda larga si usano le tecnologie della famiglia **xDSL** (Digital Subscriber Line), di cui la più nota e più diffusa è l'**ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line).

# La rete a Banda Larga

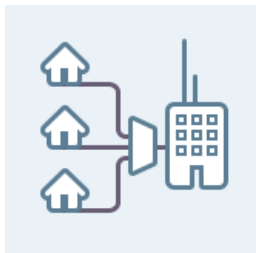
Questo è l'acronimo che conosciamo meglio ma siamo certi di sapere, ad esempio, a cosa corrisponde la “A” di ADSL?

La “A” sta per “**asimmetria**” e denota la caratteristica principale di questa tecnologia. Come una strada di montagna a doppio senso di marcia dove **il traffico diretto verso l'utente (downstream) transita ad una velocità molto superiore rispetto al traffico che viaggia nella direzione opposta (upstream).**

Questo avviene senza tuttavia intaccare le prestazioni del traffico voce che possono continuare ad utilizzare la porzione di spettro a loro necessaria.

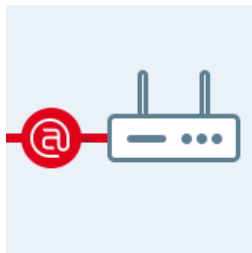


# La rete trasporta contemporaneamente traffico voce (analogico) e traffico dati (digitale) come lo fa?



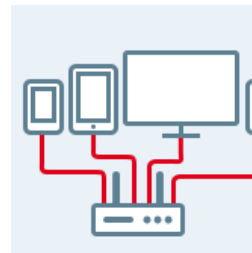
## IL DSLAM

aggrega in centrale le linee delle utenze, collegandole con la rete geografica di Tim Italia e quindi con la rete di Internet



## IL MODEM

trasforma le informazioni digitali dei computer in segnali elettrici, trasportabili sulle tradizionali reti analogiche.



## IL ROUTER

connette alla rete a banda larga più apparati e ha il compito di instradare e gestire il traffico di una rete locale.

# NGAN : l'evoluzione della fibra ottica

Una modalità alternativa di connessione a banda larga è costituita dai collegamenti in **Fibra Ottica**.

TELECOM ITALIA **HA POTENZIATO LA RETE IN FIBRA** DANDO VITA A **NGAN**, LA NEXT GENERATION ACCESS NETWORK, PUNTO DI ECCELLENZA DELLA NOSTRA AZIENDA.

Questa rete ci consente di scaricare e inviare dati più velocemente garantendo alla connessione fissa maggior velocità in download e upload e permettendo la possibilità di potersi collegare contemporaneamente da diversi device senza incidere sulla qualità della connessione.

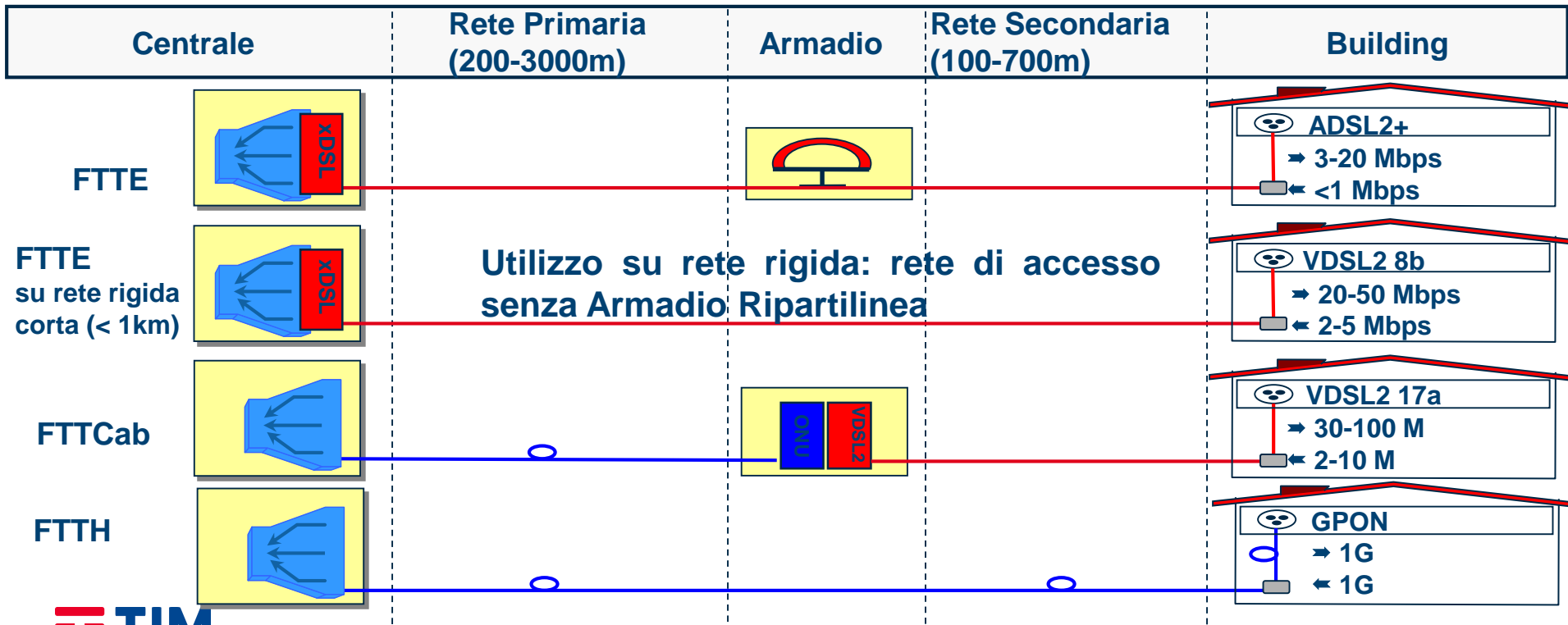


## NGAN: l'evoluzione della fibra ottica

	adsl	FTTCab	FTTH	fibra business/top
velocità massima di download	<b>20Mbit/s</b>	<b>100Mbit/s</b>	<b>300Mbit/s</b>	<b>10000Mbit/s</b>
velocità massima di upload	<b>1Mbit/s</b>	<b>20Mbit/s</b>	<b>20Mbit/s</b>	<b>10000Mbit/s</b>

# Utilizzo ADSL2+, VDSL e fibra nella rete TIM

L'utilizzo di ADSL2+, VDSL2 e fibra è dipendente dall'architettura FTTx



# LA RETE RADIOMOBILE

Vi ricordate il TACS?

Era lo **standard** utilizzato dai cellulari all'inizio degli **anni '90** ma, già dal **1995**, iniziò a diffondersi prepotentemente lo standard GSM (**Global System for Mobile Communication**), **primo sistema standard digitale europeo** noto come standard di seconda **generazione (o 2G)**.

**Anni 2000** arrivano i cellulari di terza generazione (**3G**), con standard UMTS (**Universal Mobile Telecommunications System**)

Oggi siamo nell'era del (**4G**) con standard **LTE (Long Term Evolution)**.





# 4G LTE: L'EVOLUZIONE A LUNGO TERMINE

**L'AGGIORNAMENTO PIÙ EVOLUTO DELLA RETE UMTS, È RAPPRESENTATO DALLA RETE LTE (LONG TERM EVOLUTION)**

**Questa garantisce prestazioni molto superiori rispetto alla già evoluta rete HSPA (High Speed Packet Access studiato per migliorare le performance della generazione 3G).**

**La rete 4G LTE ha esordito nel 2012 nelle principali città italiane come Roma, Napoli, Torino e Milano, ottenendo fin da subito un grande successo e facendo registrare un tasso di crescita dell'offerta ultrabroadband mobile maggiore delle previsioni. A fine 2015 la copertura della rete LTE è pari all'88% della popolazione.**

**[Turin Marathon 2012 diretta TV LTE - 2min.mp4](#)**



**L'obiettivo del Gruppo è raggiungere la copertura del 98% della popolazione italiana nel 2018.**

# LA RETE RADIOMOBILE : ( 5G )

Tim contribuisce ai lavori, a livello internazionale, per la **definizione dello standard 5G** che rivoluzionerà il nostro futuro.

Il 5G sarà una vera e propria frontiera per la trasmissione dati. 5G significherà, ad esempio, **raggiungere e superare 5 gigabit per secondo**, oltre 100 volte la velocità di navigazione mobile a cui oggi siamo abituati.

Velocità, ma non solo. Dovremo aspettare forse fino al 2020 per vederlo in azione, ma il nuovo standard permetterà di **connettere più device contemporaneamente**, avere **connessioni ultra stabili** e contemporaneamente **garantire minor consumo di batteria**, oltre che un'ottima qualità del servizio.

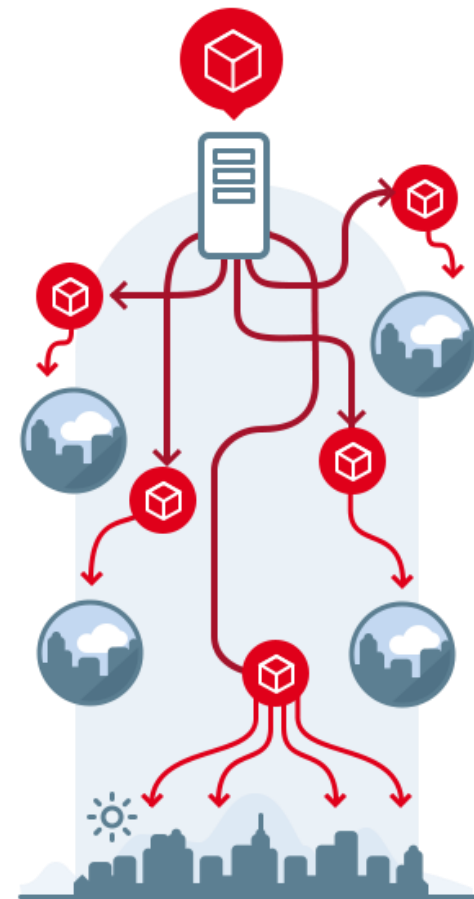
Questo vorrà dire non solo poter fruire di contenuti in streaming ad altissima qualità (esempio in formato 4K UHD) ma anche la possibilità di vivere in un mondo iper-connesso in cui gli oggetti potranno comunicare tra di loro e con noi (**Internet of Things**).



# LA RETE DEI CONTENUTI

La crescita del traffico (grazie anche alle reti di ultima generazione) ha reso necessaria l'introduzione di un servizio che riesca a garantire la massima qualità dei contenuti ormai fruiti principalmente attraverso l'accesso diretto a internet.

Il gaming online, lo streaming video e audio ad altissima qualità sono oggi possibili grazie non solo a sistemi come la fibra e LTE, ma anche grazie al servizio di CDN (Content Delivery Network) sempre più spesso utilizzato.



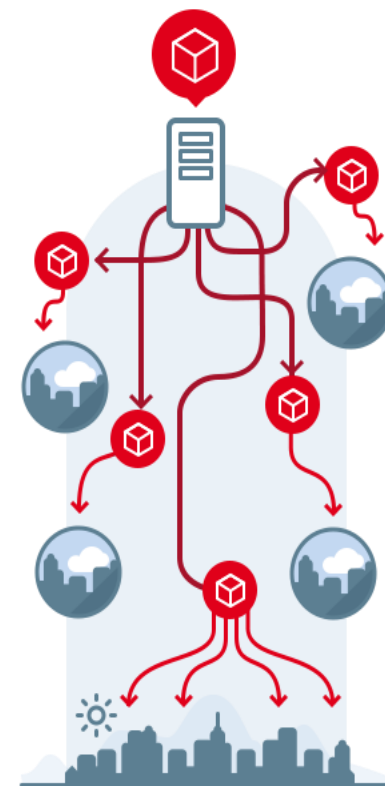
# LA RETE DEI CONTENUTI

LA CDN È UNA STRUTTURA CHE PERMETTE DI “**AVVICINARE**” I **CONTENUTI DATI E MULTIMEDIALI AGLI UTENTI** GRAZIE AL PRE-CARICAMENTO SU MEMORIE CACHE DISTRIBUITE IN RETE E QUINDI PIÙ VICINE ALL’UTENTE.

Più utenti che si connettono a uno stesso contenuto, quindi, vi accedono attraverso luoghi fisici differenti, e ciò comporta un netto miglioramento della qualità del servizio offerto.

L’attuale **CDN** di Telecom Italia è distribuita su **19 POP** (Point Of Presence) della rete **OPB** (Optical Packet Backbone) che permette di raggiungere prestazioni nettamente superiori rispetto alle altre infrastrutture di trasporto.

TELECOM ITALIA STA STUDIANDO LA POSSIBILITÀ DI REALIZZARE UN’UNICA CDN, UN’INFRASTRUTTURA COMUNE AL SERVIZIO DELLE NECESSITÀ DI TUTTE LE AZIENDE DEL NOSTRO GRUPPO E DISTRIBUITA SUI TRE PAESI IN CUI OPERIAMO: ITALIA, BRASILE E ARGENTINA.



# Le nostre sfide per un futuro digitale

La casa del futuro conosce, riconosce, insegna, assiste



Svago e tempo libero



Salute e fitness



Automazione



Sicurezza



Gestione energetica



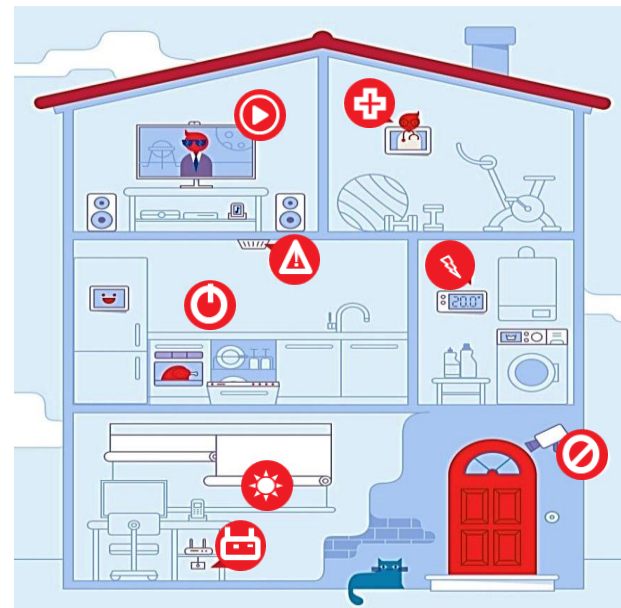
Monitoraggio



Broadband gateway



Shading

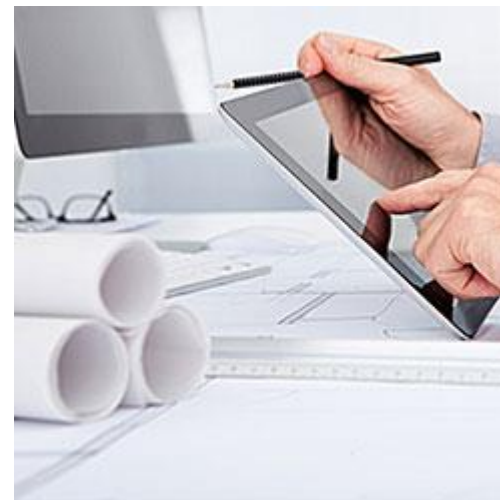


**LE PERSONE  
DELLA RETE**

### ARCHITETTO DI RETE

**definisce le linee guida** che indicano il modo migliore per creare l'architettura della Rete delimitandone i **perimetri** e i **collegamenti** che la comporranno.

La realizzazione è un'impresa immensa e molto costosa e di fatto deve essere lungimirante poiché la Rete pone le basi per un utilizzo che va dai 5 a 10 anni.



### INGEGNERE DI RETE

Una volta fatto il progetto, la Rete deve essere ingegnerizzata, bisogna cioè **definire le modalità realizzative ed esecutive del progetto.**

Questa parte viene curata dall'ingegnere che appunto **rende concreto il piano operativo dell'architetto.**





## LE PERSONE DELLA RETE : PROGETTISTA

Il progettista **definisce quali sono le caratteristiche specifiche del singolo collegamento e ne segue la realizzazione** che avviene di norma tramite fornitori, **o manodopera sociale**.

A seconda del tipo di collegamento, si provvederà a posare cavi e installare apparati come centrali, router, apparati trasmissivi, antenne per il mobile, ecc.

Alcuni progettisti si occupano, ad esempio, della **realizzazione di edifici di centrale e degli impianti tecnologici al loro interno**, quali alimentazione elettrica o impianti di condizionamento.

Ci sono progettisti specializzati in diverse tipologie di Rete. Tra i progettisti presenti nella nostra azienda sempre più numerosi sono i **Progettisti di Rete Mobile** che si occupano appunto della realizzazione della copertura del mobile.

I progettisti **utilizzano apparati o simulazioni su CAD e verifica la copertura di segnale in funzione agli ostacoli che trova. Verifica se esistono le condizioni di visibilità; esegue il progetto e il posizionamento delle antenne che permettono di ritrasmettere il segnale.**

Ai progettisti si affiancano i **responsabili della qualità tecnica della Rete**, che si occupano di monitorare, misurare e garantire che essa sia sempre ottimamente funzionante prevenendone il degrado.

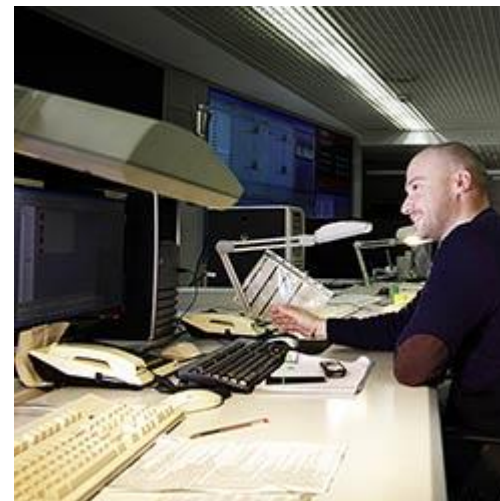
## LE PERSONE DELLA RETE : ESERCIZIO DELLA RETE

### ESERCIZIO DELLA RETE

Infine, una volta che la rete è stata realizzata, deve ovviamente essere gestita e rimanere funzionante. Stiamo parlando della *manutenzione* e della *gestione di eventuali guasti o disservizi*.

### SUPERVISORE DELLA RETE

Il supervisore **monitora uno scenario più ampio**. Ogni allarme captato dal supervisore viene preventivamente controllato e gestito o riparato, l'obiettivo è quello di non far giungere al cliente l'impatto del disservizio. Deve riuscire a **capire il problema e intervenire**, nei casi più complessi si rivolge al secondo livello di intervento.



### OPERATORE DI CALL CENTER TECNICO

L'operatore **riceve segnalazioni** di disservizio dai clienti dal call center e via web. Questa figura di fondamentale importanza **deve diagnosticare il problema e risolverlo**, intervenendo nei casi semplici.

In alcuni casi il malfunzionamento non è risolvibile è l'operatore **può rivolgersi a chi è in grado di andare in profondità**, un nucleo più ristretto e con competenze diverse.

### SPECIALISTA DI ALTO LIVELLO

Lo specialista di alto livello segue un percorso formativo presso il produttore dove svolge **esami di certificazione** che lo collocheranno in questa posizione ricoperta da **pochissime persone in Italia**

## LE PERSONE DELLA RETE : ESERCIZIO DELLA RETE

### TECNICO DI RETE

Colui che **tiene ordine alla fonte**, alla nascita ovvero nelle centrali è il Tecnico di Rete. In caso di eventuali guasti e disservizi nelle centrali o su vari apparati preposti all'erogazione dei servizi offerti da Telecom Italia come router, switch, apparati trasmissivi di commutazione e indirizzamento o sui sistemi di trasporto dei segnali dati e voce.

[https://www.youtube.com/watch?v=KR8c2SzUaHU&feature=player\\_detailpage](https://www.youtube.com/watch?v=KR8c2SzUaHU&feature=player_detailpage)



### GIUNTISTA

Il mestiere che necessita **l'intervento diretto sui cavi**, in rame o fibra, è portato avanti dal giuntista.

Il giuntista **ripara i guasti** nella fitta Rete di cavi, li ricongiunge e ci “regala” un suono sempre pulito e chiaro.

Localizza mediante gli strumenti dove si trova il guasto e interviene effettuando la riparazione.

[https://www.youtube.com/watch?v=jyJqmDjOEuY&feature=player\\_detailpage](https://www.youtube.com/watch?v=jyJqmDjOEuY&feature=player_detailpage)

**Le RETI TLC moderne**

**Tutto comincia da qui:**



**CHE COS'È IL "TELEFONO"?**

È un semplice terminale (pochi Euro).

**La complessità è spostata tutta nella RETE**

## FINO AL 1930 LA “SIGNORINA” ICONA DEL SERVIZIO TELEFONICO

Le telefoniste, note come “signorine del telefono”, attraverso collegamenti manuali consentivano la comunicazione interurbana fra utenti di distretti diversi, o anche nello stesso distretto quando non era in funzione una centrale automatica.

Il loro numero crebbe esponenzialmente nel corso degli anni in relazione alla crescita del servizio stesso.

In alcune aree del Paese, principalmente al nord e già dagli anni '20, oltre che alla commutazione erano anche addette ai servizi di sveglia mattutina, servizio informazioni, chiamata taxi etc



[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=cl1pueG\\_4ww](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=cl1pueG_4ww)

# Le RETI TLC moderne



- **RETI A COMMUTAZIONE DI CIRCUITO**

- La rete si incarica di realizzare un circuito diretto tra chiamante e chiamato, nel quale instradare la chiamata.
- Per decenni (fino alla digitalizzazione delle centrali – anni '80 e '90) la rete realizzava un circuito *elettrico continuo* tra chiamante e chiamato.

- **(sono evolute in) RETI A COMMUTAZIONE DI PACCHETTO**

- Il contenuto della comunicazione viene ulteriormente de-materializzato, e suddiviso in pacchetti "indipendenti" di informazione.
- La Rete si occupa allora di instradare e recapitare al destinatario non più una telefonata, bensì una sequenza di pacchetti.

# Le RETI TLC moderne

## Funzioni di un processo di comunicazione

La sequenza di comunicazione tra due o più elementi della rete comprende numerosi processi.

Tra questi:

- Interfacciamento fisico
- Codifica o decodifica
- Delimitazione degli utilizzatori
- Rivelazione e recupero degli errori
- Indirizzamento e instradamento
- Multiplazione e commutazione
- Controllo di flusso e controllo di congestione
- Gestione delle risorse



# Le RETI TLC moderne

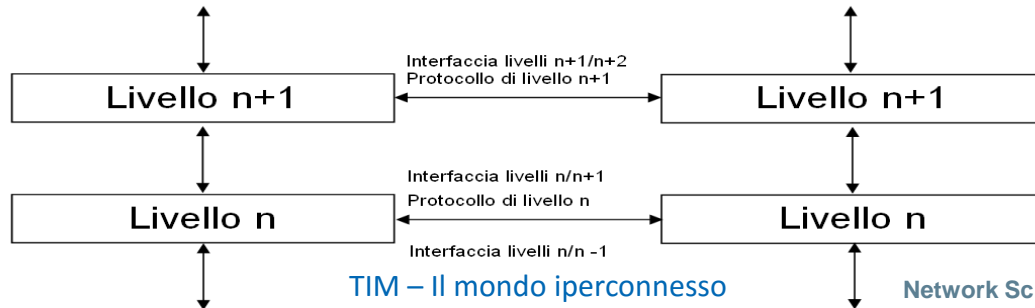
## Architetture protocollari

- Nelle telecomunicazioni con il termine **PROTOCOLLO** sono indicate l'insieme di regole che le apparecchiature collegate tra loro devono rispettare.
- La complessità delle reti dati viene semplificata con la formalizzazione in modelli a strati che consentono di confinare, in funzione dell'ambito di utilizzo, le regole che ogni singolo componente deve applicare.

# Le RETI TLC moderne

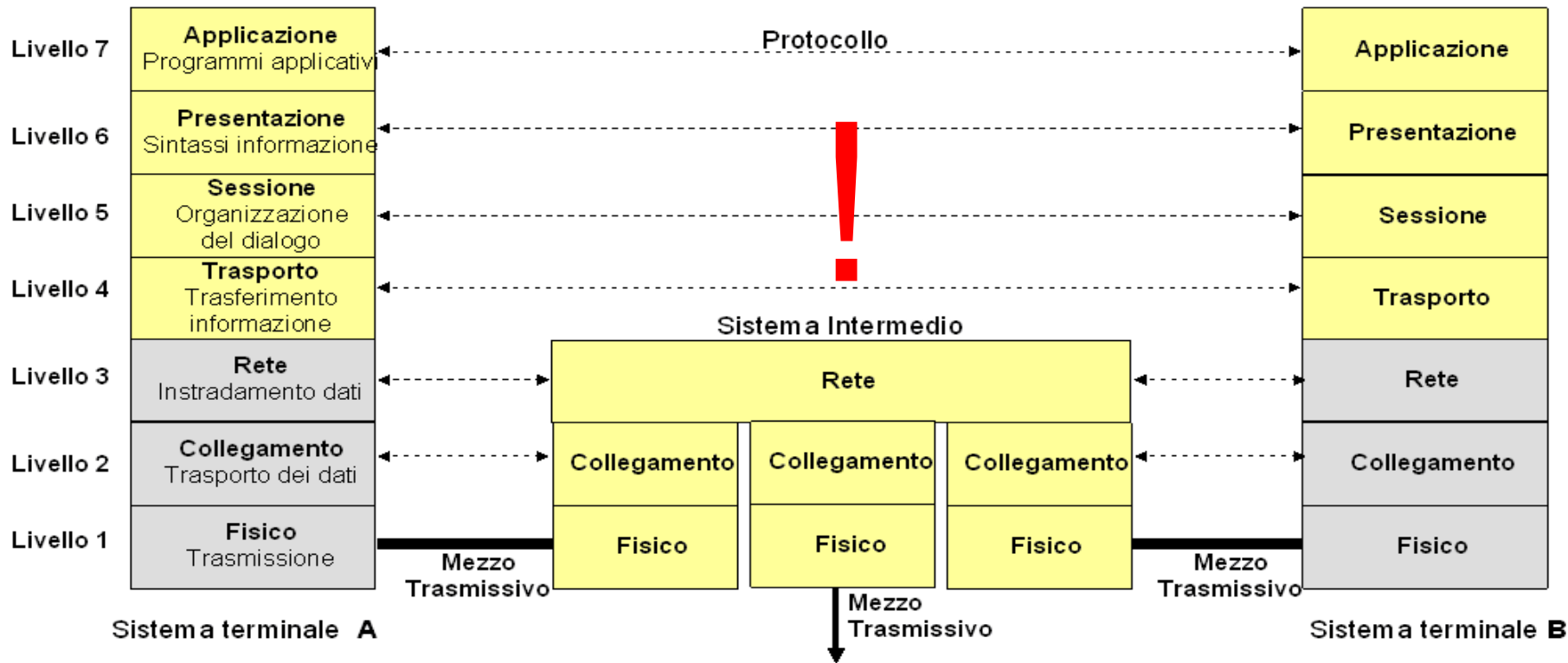
## Architetture protocollari: Modello a livelli ("layer")

- Ogni livello contiene i riferimenti protocollari necessari a compiere funzioni specifiche con precise relazioni tra loro e che, per mezzo di opportune interfacce, interagisce solo con i livelli adiacenti.
- La tecnica di comunicazione tra i diversi livelli utilizzata è quella dell'imbustamento ; questo meccanismo prevede che ogni livello aggiunga ai dati provenienti dal livello superiore delle informazioni di controllo che poi saranno passati al livello inferiore con un processo che si ripete fino al raggiungimento del livello fisico quando il frame di bit viene trasmesso.
  - In pratica ad ogni passaggio verso il basso i pacchetti vengono imbustati in pacchetti (più grandi) del livello inferiore, mentre, a ogni passaggio verso l'alto, i pacchetti vengono estratti dalla busta di livello inferiore.



# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: Modello a livelli ("layer")



# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: Modello a livelli ("layer")

**Livello 7, Applicazione:** è l'interfaccia di comunicazione con i programmi (*Application Program Interface*), ossia fa da tramite tra le applicazioni dell'utente ed il sistema operativo. Si occupa tra l'altro del trasferimento di file, delle connessioni a computer remoti e della posta elettronica.

**Livello 6, Presentazione:** serve per risolvere le differenze di formato dei dati. Questo può accadere se in rete ci sono sistemi che adottano codifiche diverse (ad esempio codifica ASCII o EBCDIC).

**Livello 5, Sessione** Instaurazione, mantenimento e conclusione delle sessioni di comunicazione. Il livello di sessione gestisce il dialogo tra due nodi di rete, e stabilisce se il traffico delle informazioni può essere bidirezionale o meno; nel caso in cui il traffico sia unidirezionale deve stabilire un sistema di sincronizzazione che sia in grado di determinare chi debba trasmettere per primo e come questo debba poi cedere il diritto di trasmissione all'altro nodo. Questo livello, inoltre, è chiamato a gestire la ripresa ed il proseguimento di file dopo un'interruzione dovuta ad un malfunzionamento su una linea di trasmissione.

**Livello 4, Trasporto:** Controlla il trasferimento dei dati al nodo di destinazione, occupandosi, quando essi sono troppo numerosi per essere trasmessi in una sola volta, della loro frammentazione in più PDU (detti pacchetti), del controllo e correzione degli errori, della ricomposizione nel corretto ordine dei pacchetti. È il livello più basso ad ignorare la topologia fisica della rete (il livello inferiore deve invece conoscere la rete per instradare i pacchetti)

# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: Modello a livelli ("layer")

**Livello 3, Rete:** ogni calcolatore della rete può essere collegato soltanto ad un ridotto numero di altri nodi e, quindi, un suo messaggio, per giungere a destinazione su un calcolatore non direttamente collegato, dovrà attraversare dei nodi intermedi. Il livello Network gestisce le tabelle di instradamento, che determinano il percorso più adatto per raggiungere la destinazione voluta e provvede a inoltrare i pacchetti lungo cammini alternativi in caso di guasto. È il livello più basso ad operare in modo astratto rispetto al tipo fisico di comunicazione.

**Livello 2, Collegamento dati (*data link*):** aggiunge codici per il controllo degli eventuali errori generati a livello fisico e gestisce le procedure di accesso al mezzo trasmissivo. Ha, dunque, come obiettivo la trasmissione sufficientemente affidabile dei dati organizzati in frame.

**Livello 1, Fisico:** Definisce gli aspetti elettrici, meccanici e funzionali del collegamento fisico tra i nodi della rete, specificando le caratteristiche dei cavi e dei connettori e la rappresentazione elettrica degli 0 ed 1 binari in modo tale che il sistema ricevente possa leggere correttamente il flusso di bit in arrivo.

# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: Modello ISO/OSI e modello TCP/IP (1/2)

- Fino agli anni '60, l'interconnessione tra elaboratori era possibile solo tra apparati uguali, con lo stesso sistema operativo e che usassero un determinato mezzo trasmissivo.
  - In seguito furono realizzati software di base che consentivano la comunicazione tra elaboratori diversi (questi comunque venivano realizzati dallo stesso costruttore e utilizzavano gli stessi canali trasmissivi).
- L'esigenza di uniformare la comunicazione anche tra elaboratori e reti progettate da case diverse portò alla fine degli anni 70 la ISO (International Standard Organization) a definire un modello standardizzato definito OSI (Open System Interconnection).
- L'architettura definita con il modello OSI doveva essere il riferimento per tutti i costruttori portando alla realizzazione di sistemi aperti.
- Nella realtà l'applicazione del modello OSI (basata su 7 livelli) ,nel momento in cui si sviluppava INTERNET che si basava sull'architettura di rete TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), non fu così diffusa.
- L'espansione di Internet, che si affermava praticamente come l'unica grande rete, ha determinato che fosse lei a ricevere da parte della maggioranza degli utenti una richiesta di compatibilità.

# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: Modello ISO/OSI e modello TCP/IP (2/2)

- TCP/IP divenne quindi uno standard di fatto, il modello ISO/OSI è comunque utilizzato come modello di riferimento generale.
- In entrambi gli standard per semplificare lo sviluppo delle reti e le relative difficoltà progettuali, gli HARDWARE e SOFTWARE sono organizzati in una struttura gerarchica a livelli (ARCHITETTURA di RETE).
- Tale struttura prevede che i livelli più alti siano quelli più vicini all'utente e che quelli più bassi siano quelli vicini all'hardware di rete.

# Le RETI TLC moderne

## Architetture protocollari: confronto ISO/OSI e TCP/IP

7 - Application
6 - Presentation
5 - Session
4 - Transport
3 - Network
2 - Data Link
1 - Physical

**L' architettura ISO/OSI**

Telnet FTP SMTP SNMP		NFS
		XDR RPC
4 - TCP ed UDP		
3 - IP		
1/2 - Non specificati		

**L' architettura TCP/IP**

- Per ciascun livello gli standard ISO/OSI definiscono le possibili norme di funzionamento, i protocolli, le interfacce ed ogni altra specifica utile per la progettazione di hardware e software di rete che garantisca l' interoperabilità di prodotti diversi e di diversi costruttori.
- Ponendo a confronto lo standard ISO/OSI con quello TCP/IP. la prima osservazione che si può fare è che il secondo non definisce i livelli 1 e 2, per i quali si fa riferimento agli standard OSI, mentre i tre livelli superiori (Sessione, Presentazione ed Applicazione), per la maggior parte degli applicativi di rete più comuni, sono inseriti in un unico livello, in cui le specifiche di ogni applicazione definiscono anche caratteristiche di Sessione e Presentazione.
- I livelli TCP ed IP, invece, trovano corrispondenti nella pila di protocolli ISO/OSI rispettivamente nel livello di Trasporto e nel livello di Network.



# Le RETI TLC moderne

## Il pacchetto IP

I dati viaggiano nella rete in forma di pacchetti. Si tratta di una sorta di confezionamento delle informazioni attraverso cui si definisce il mittente e il destinatario dei dati trasmessi.

I dati possono venir suddivisi e aggregati in vari modi, ciò significa che, durante il tragitto, i dati possono essere scomposti e ricomposti più volte e in modi differenti.



DA = Destination Address

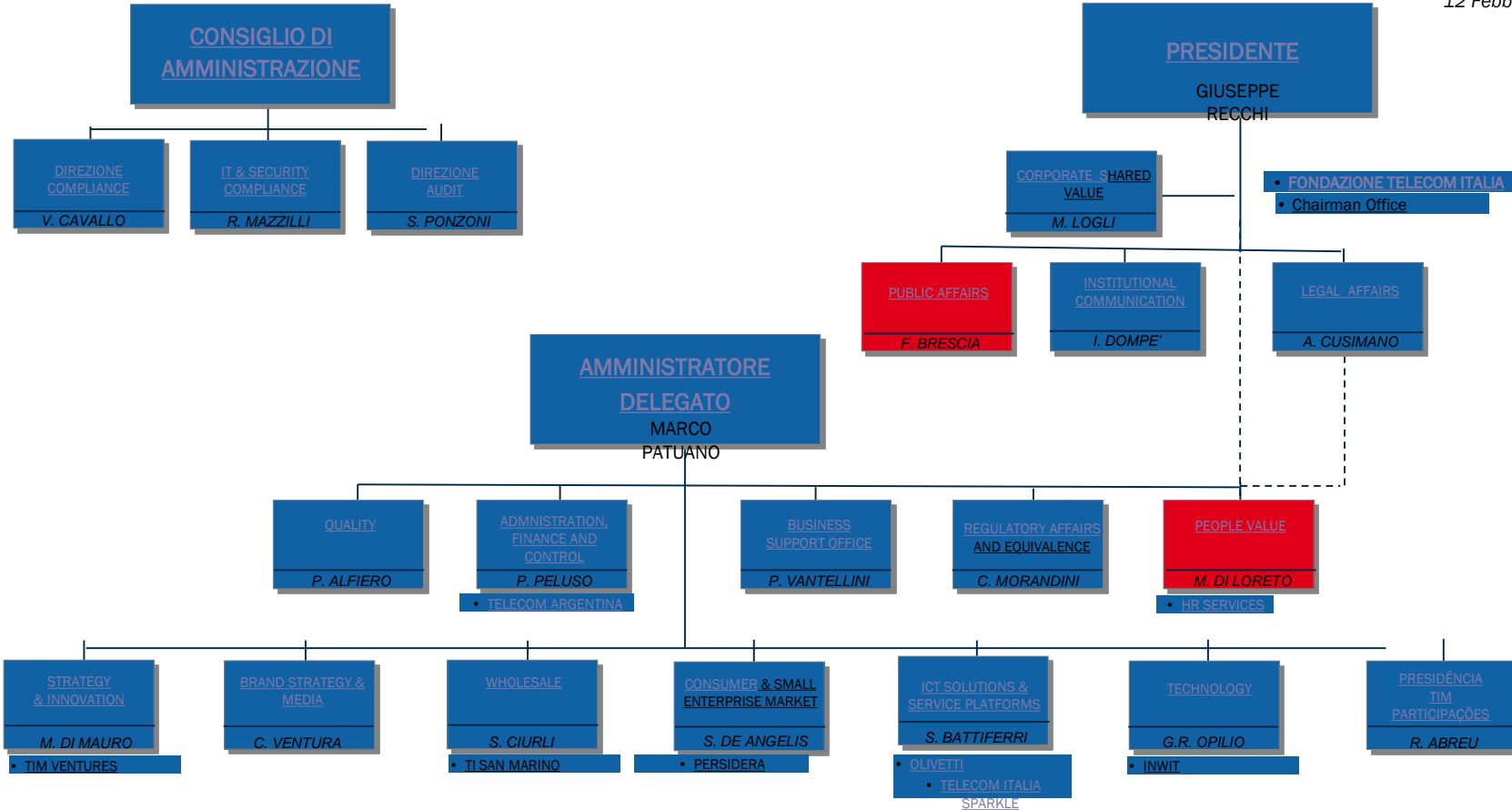
SA = Source Address

Questo modello è intenzionalmente semplificato, in realtà il pacchetto comprende molti altri campi, come quello di protocol, header checksum, etc.

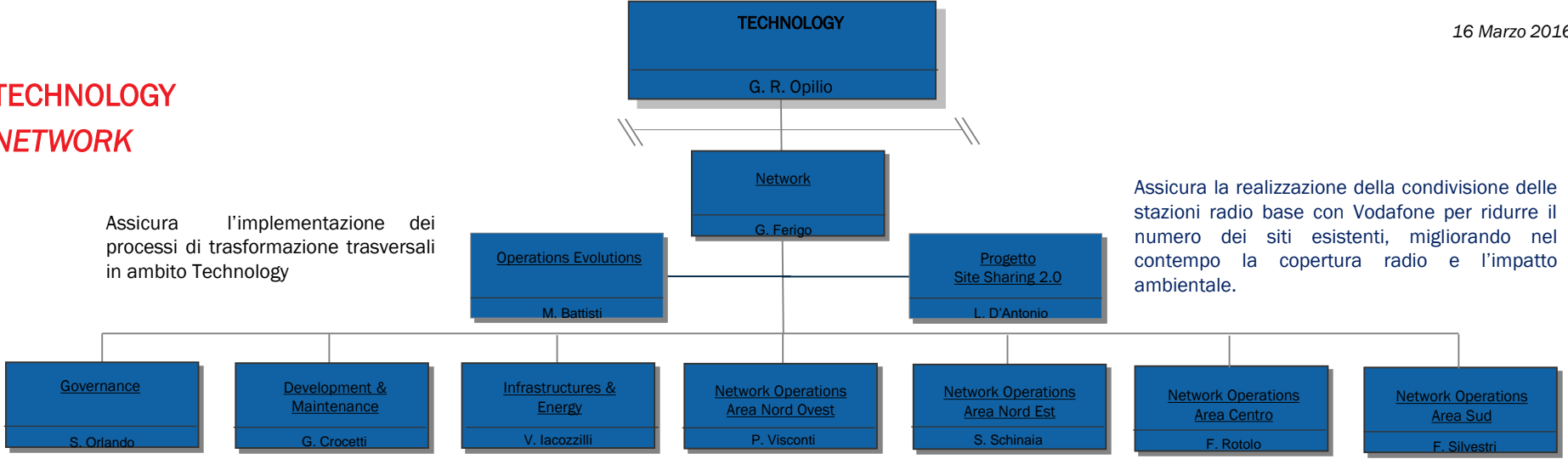


## •Assetto Organizzativo

Roma, gennaio 2015



# TECHNOLOGY NETWORK



Assicura l'implementazione dei processi di trasformazione trasversali in ambito Technology

Assicura la realizzazione della condivisione delle stazioni radio base con Vodafone per ridurre il numero dei siti esistenti, migliorando nel contempo la copertura radio e l'impatto ambientale.

Assicura il presidio degli economics e dei processi di Network, la pianificazione, programmazione e monitoring degli obiettivi tecnico-operativi, le analisi di traffico funzionali alla gestione dei piani lavori nonché la qualità tecnica delle piattaforme e dei servizi di rete fissa e mobile e la correttezza dei dati di accounting

Assicura lo sviluppo, l'esercizio e la manutenzione delle reti attive di Telecom Italia nonché il presidio della qualità dei servizi erogati

Assicura il presidio integrato di tutte le attività di sviluppo e maintenance delle infrastrutture industriali, dei piani spazi industriali, nonché la definizione e la gestione degli accordi con gli OLO relativamente ad ULL, sharing e co-siting. Assicura inoltre la surveillance e l'ottimizzazione dei consumi energetici.

Assicurano, ciascuna per l'area territoriale di competenza, lo sviluppo della rete di accesso broadband fissa, della rete di trasporto regionale e della rete mobile, attraverso la definizione dei piani operativi, la progettazione esecutiva e la realizzazione degli interventi. Assicurano inoltre l'esercizio e la manutenzione della rete fissa e mobile, nonché il presidio della qualità delle reti.



