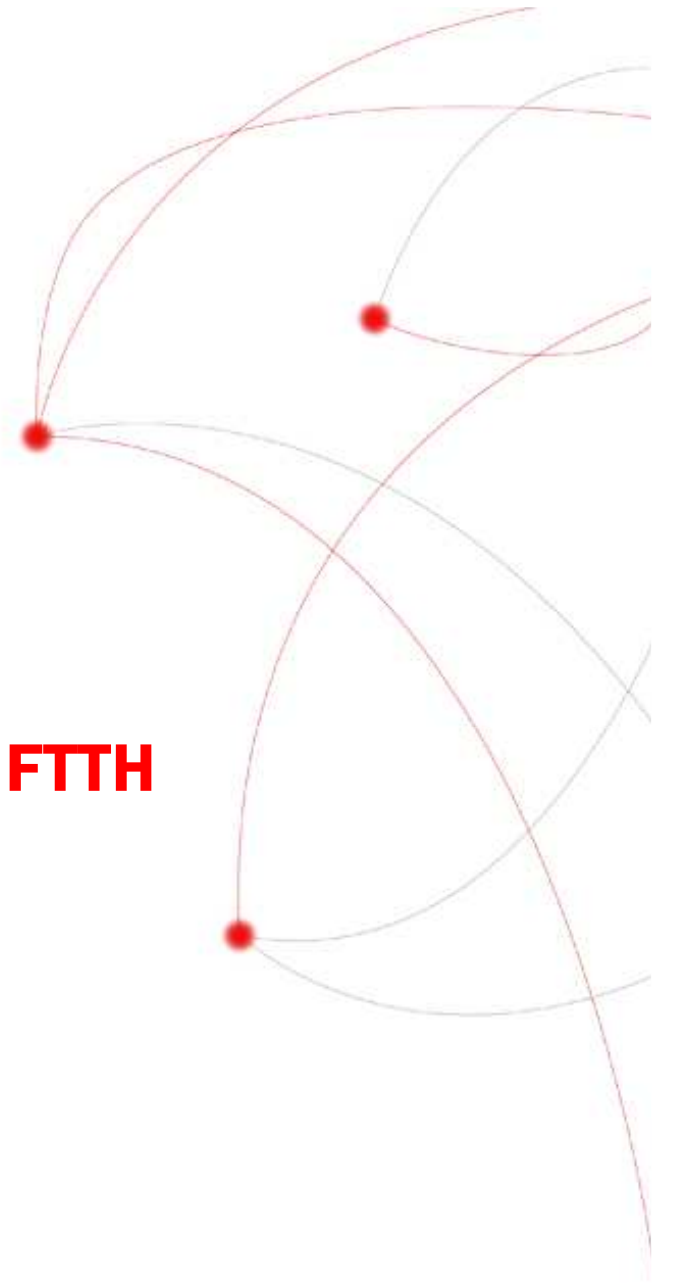


GRUPPO TELECOM ITALIA

Soluzioni di replicabilità dei servizi “legacy” su rete NGN FTTH

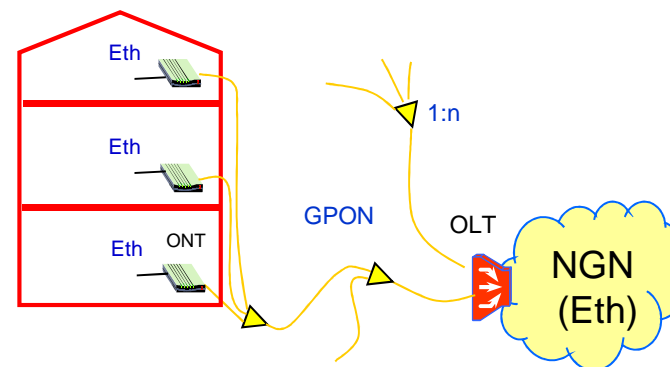
Giovanni Picciano

Wireline Access Engineering



“Total Replacement NGN” e migrazione dei servizi “legacy”

- ▶ Nel caso di “Total Replacement” di un’area di centrale con rete NGN si intende migrare sulla nuova rete FTTH tutti i servizi attualmente offerti in quell’area tramite la rete di accesso in rame
- ▶ La rete di accesso NGN si compone di:
 - ▶ rete di accesso in fibra ottica FTTH con architettura GPON
 - ▶ ONT in sede cliente
 - ▶ OLT GPON in centrale
 - ▶ rete di aggregazione basata su tecnologia Carrier Ethernet



Servizi “legacy” analizzati

▶ Servizi Telefonici:

- ▶ Linea telefonica POTS
- ▶ Linea ISDN

▶ Servizi broadband:

- ▶ Servizi di accesso ad Internet:
 - ▶ Accesso ad internet di tipo ADSL
 - ▶ Servizio Triple Play basato su ADSL (Internet, IPTV, VoIP)
- ▶ Servizi di tipo “VPN”
 - ▶ Servizi Layer 3
 - ▶ Servizi Layer 2

▶ Servizi di connettività di livello fisico

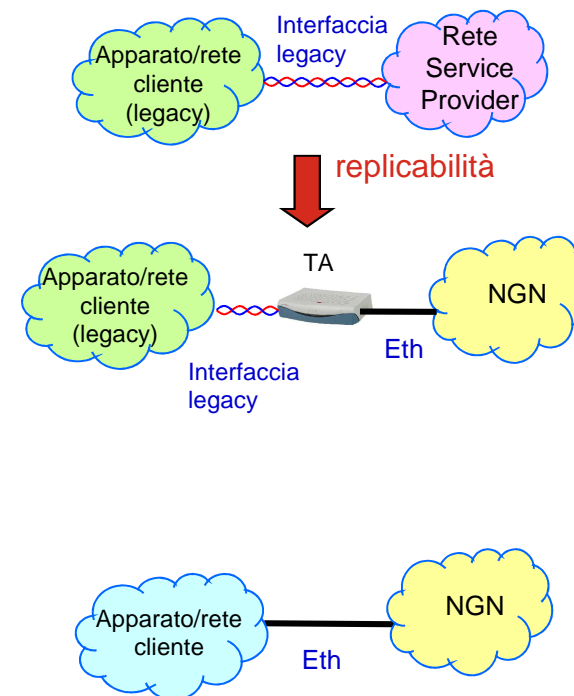
- ▶ CDN (Circuiti Diretti Numerici)
- ▶ CDA/CDF (Circuiti Diretti Analogici/Fonia)

Alternative di replicabilità dei servizi “legacy”

- ▶ Per ciascun servizio da migrare dalla rete di accesso in rame alla rete di accesso NGN è possibile in generale prospettare 2 alternative:
 1. Introdurre dei TA (Terminal Adapter) all'interfaccia con la rete NGN che consentono di rendere impercettibile per il cliente la migrazione sulla nuova rete FTTH (nessuna modifica lato cliente).
 2. Proporre al cliente un servizio alternativo “nativo NGN” più simile possibile al precedente.
 - ▶ Soluzione impiantisticamente e gestionalmente più semplice (non richiede apparati di adattamento e utilizza nuove tecnologie).
 - ▶ Può essere necessario richiedere modifiche/sostituzione di alcuni apparati in sede cliente (ad es. apparati di interfacciamento verso la rete dell'Operatore FTTH).

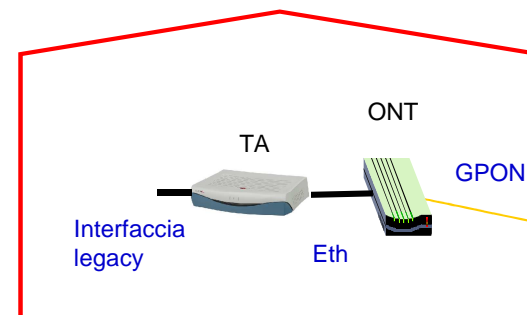
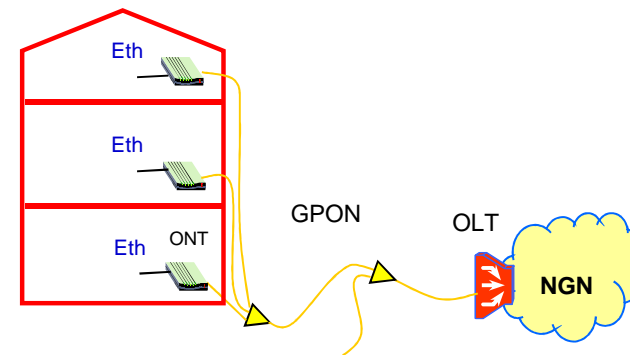
- ▶ Nell'analisi svolta si è privilegiato l'approccio 1. in tutti i casi in cui si ritiene non eccessivamente complessa ed economicamente accettabile la realizzazione dei Terminal Adapter (TA) necessari per garantire gli adattamenti di interfacce fisiche e dei protocolli di comunicazione

- ▶ Negli altri casi si è preferito suggerire un approccio di tipo 2.



Aspetti di base per la replicabilità su NGN

- ▶ Ogni sede cliente deve essere raggiunta dalla rete GPON con installazione da parte dell'Operatore FTTH di un apparato di terminazione della fibra ottica: ONT (Optical Network Termination)
- ▶ L'ONT presenta interfacce Eth lato cliente (Fast Ethernet o Gigabit Ethernet) ed una interfaccia GPON lato rete
- ▶ Le soluzioni di replacement dei servizi quindi devono prevedere il trasporto delle informazioni mediante tecnologia Eth, l'unica disponibile in accesso all'ONT nella maggior parte dei casi.
- ▶ In alcuni casi si può continuare ad utilizzare le interfacce "legacy" in quanto si possono prevedere opportuni Terminal Adapter (TA) che mappano i segnali "legacy" su Ethernet usando principalmente funzionalità di "Pseudowire" o "Circuit Emulation".





Soluzioni per la replicabilità

Servizi Telefonici

Servizi Broadband di accesso ad internet

Servizi Broadband “VPN”

Servizi di connettività di livello fisico

Servizi telefonici : linea POTS

(1/2)

- ▶ Servizio POTS (telefono, FAX, POS...): replicabile su rete FTTH attraverso soluzioni VoIP (Voice over IP)
 - ▶ Sono possibili 2 alternative impiantistiche in sede cliente:
 1. Fornitura della sola terminazione ONT della rete GPON con porta FXS
 2. Fornitura di una ONT con interfaccia Eth a cui è connesso un Access Gateway (router) per l'accesso a tutti i servizi tra cui il servizio VoIP
- ▶ Nel caso di sola ONT con porta FXS, è possibile replicare il servizio telefonico in maniera simile a quella offerta dall'attuale rete RTG
- ▶ Nel caso di utilizzo di Access Gateway è possibile fornire un servizio voce più ricco (ad esempio associare diversi numeri telefonici ad una singola linea fisica)
- ▶ In entrambi i casi è possibile riutilizzare i terminali (telefoni, fax,..) presenti in sede cliente (recupero dell'impianto domestico).

- ▶ *La soluzione 1. con porta FXS su ONT risulta più complessa della 2. in quanto richiede un maggior impegno per l'industrializzazione della soluzione con corretta interoperabilità con la piattaforma VoIP e la corretta integrazione nei sistemi di gestione utilizzati dall'Operatore FTTH specifici per il progetto di replicabilità dei servizi "legacy".*

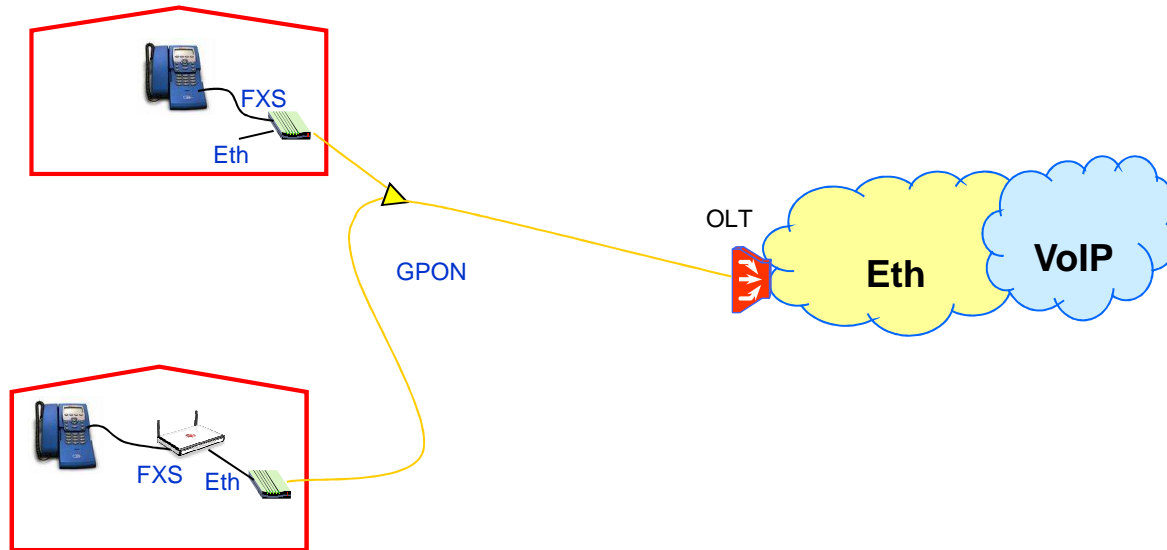
Servizi telefonici : linea POTS




(2/2)

Attuale soluzione



Emulazione del servizio



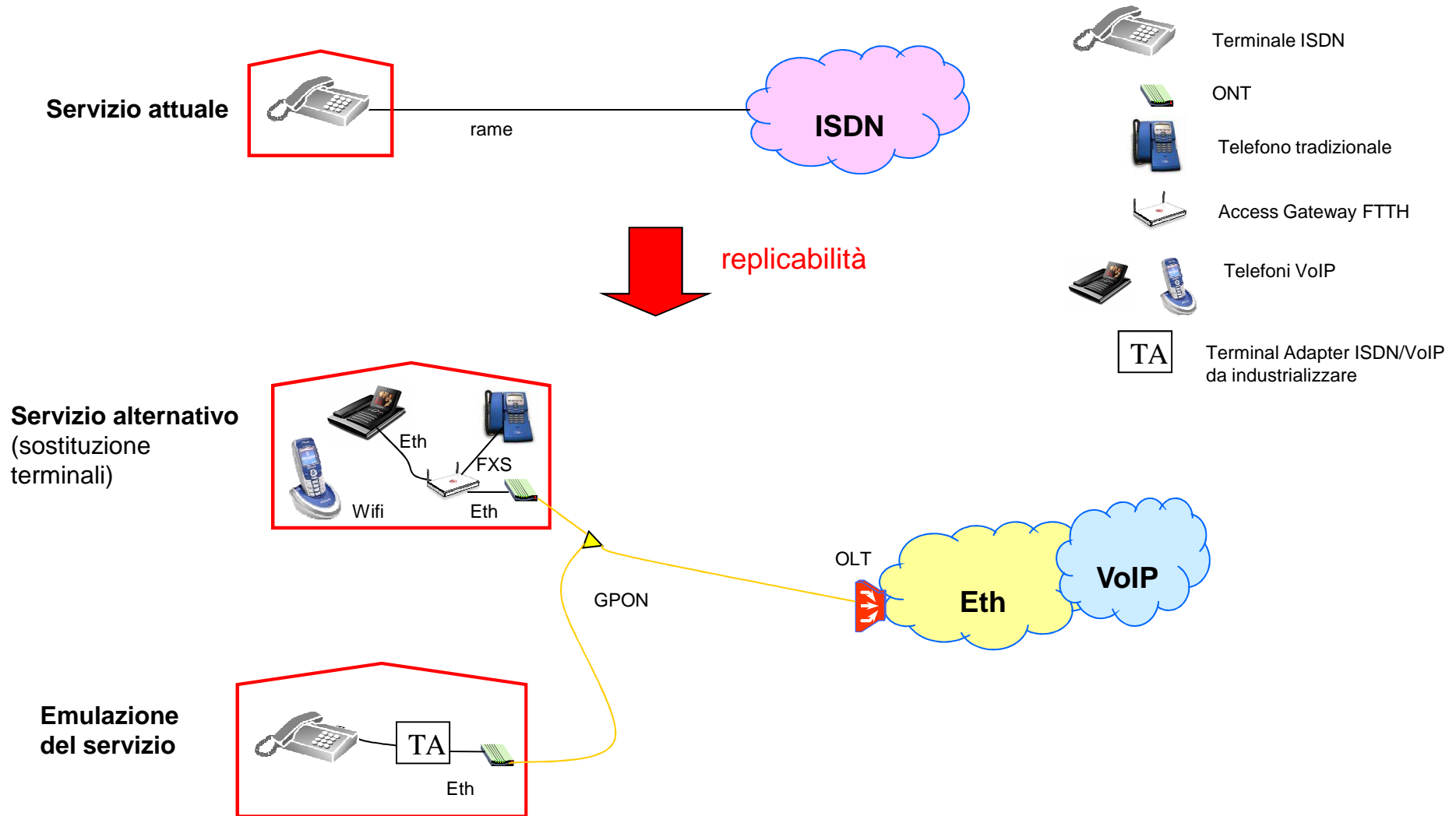
-  ONT
-  Access Gateway FTTH
-  Telefono tradizionale

Servizi telefonici : linea ISDN

- ▶ Servizio ISDN: replicabile su rete FTTH attraverso 2 possibili soluzioni alternative:
 1. soluzione VoIP (Voice over IP)
 2. Soluzione di emulazione tramite un Terminal Adapter (TA) che simula le prestazioni della rete ISDN adattando le interfacce “legacy” alla rete FTTH.
- ▶ Nel caso VoIP risulta necessario sostituire i terminali in sede cliente. La soluzione impiantistica è analoga a quanto descritta nell’analogo caso di replicabilità della linea POTS.
- ▶ Nel caso di soluzione con TA occorre installare in sede cliente un TA collegato alla ONT che adatta le interfacce dei terminali ISDN “legacy” alla nuova rete FTTH. E’ possibile riutilizzare i terminali presenti in sede cliente.
- ▶ In entrambi i casi, VoIP e soluzione con TA, probabilmente non risulterà possibile replicare il 100% dei servizi attualmente offerti (da verificare nella fase implementativa)
- ▶ *La soluzione con TA risulta sicuramente più complessa e necessita di maggiori attività di industrializzazione e di integrazione nei sistemi di gestione specifiche per il progetto di replicabilità su rete FTTH*

Servizi telefonici : linea ISDN

(2/2)





Soluzioni per la replicabilità

Servizi Telefonici

Servizi Broadband di accesso ad internet

Servizi Broadband “VPN”

Servizi di connettività di livello fisico

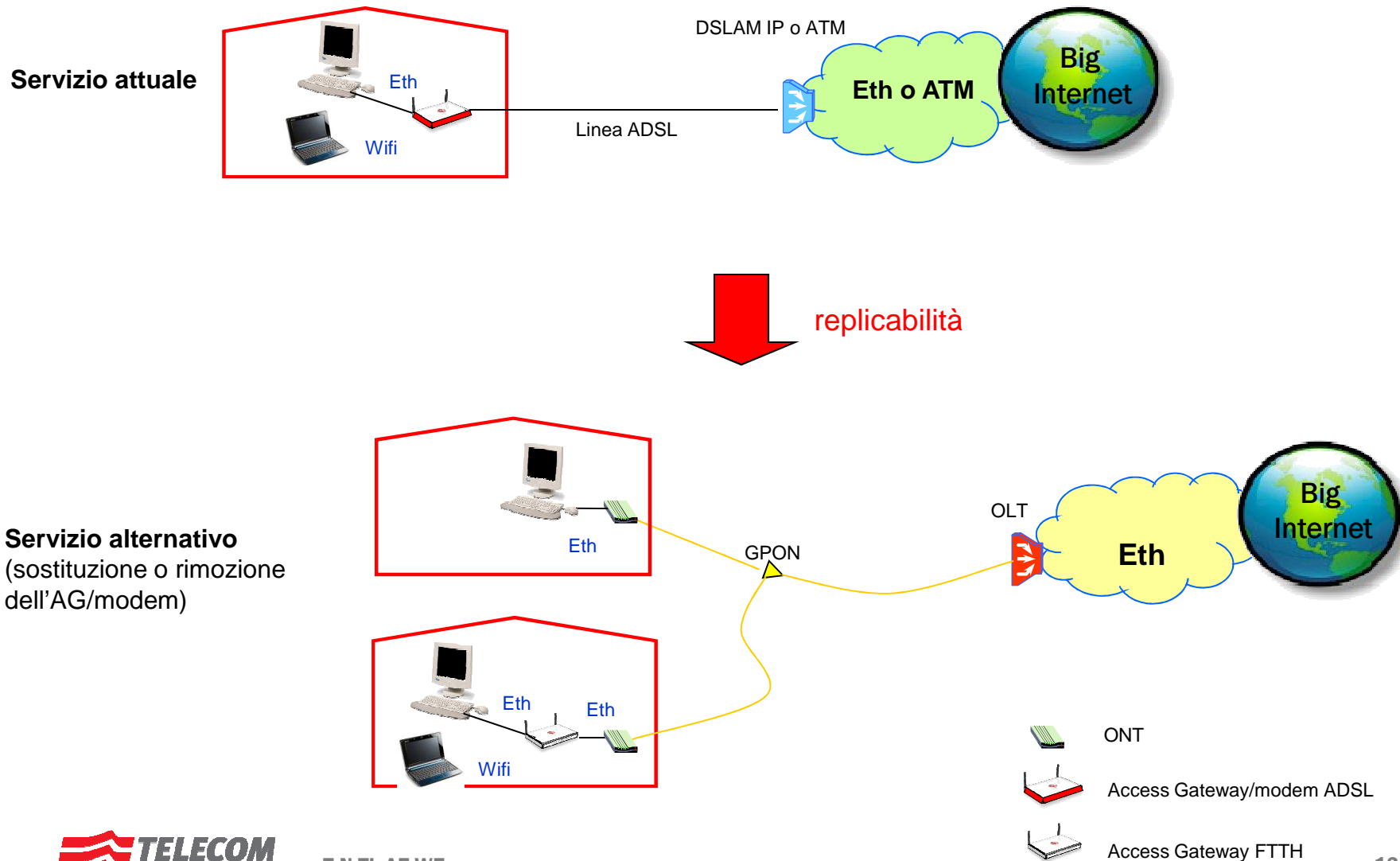
Servizi Broadband di accesso ad Internet

(1/2)

- ▶ Servizio di accesso ad internet con linea ADSL: replicabile su rete FTTH tramite installazione in sede cliente in alternativa:
 1. della sola ONT GPON con interfaccia Eth
 2. della ONT GPON e dell' Access Gateway (router cliente)
- ▶ Nel caso d'installazione della sola ONT il cliente ha a disposizione un solo accesso Eth
- ▶ Nel caso d'installazione di ONT e Access Gateway il cliente ha a disposizione più accessi Eth e un accesso Wifi. Qualora il cliente disponga già di un router ADSL (ad es. Access Gateway fornito dal Service Provider) quest'ultimo deve essere sostituito con uno adatto ad interfacciarsi alla ONT tramite interfaccia Eth.
- ▶ In entrambi i casi non sarebbero disponibili interfacce USB
- ▶ La banda disponibile sulla tratta di accesso GPON risulta configurabile a seconda del servizio sottoscritto dal cliente (eventualmente più simile possibile al precedente servizio ADSL)

Servizi Broadband di accesso ad Internet

(2/2)



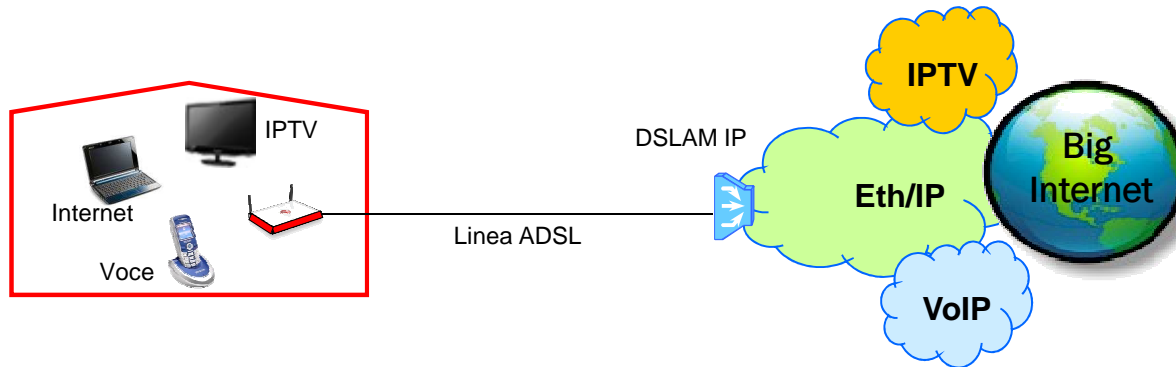
Servizi Broadband Triple Play (1/2)

- ▶ Servizio Triple Play tramite linea ADSL: replicabile su rete FTTH tramite installazione in sede cliente della ONT e del router cliente fornito dall'Operatore FTTH (Access Gateway). L'attuale Access Gateway ADSL in uso in sede cliente deve essere sostituito con uno in grado di interfacciarsi tramite interfaccia Eth alla ONT
- ▶ La banda disponibile sulla tratta di accesso GPON risulta configurabile a seconda del servizio sottoscritto dal cliente (eventualmente più simile possibile al precedente servizio ADSL)

Servizi Broadband Triple Play

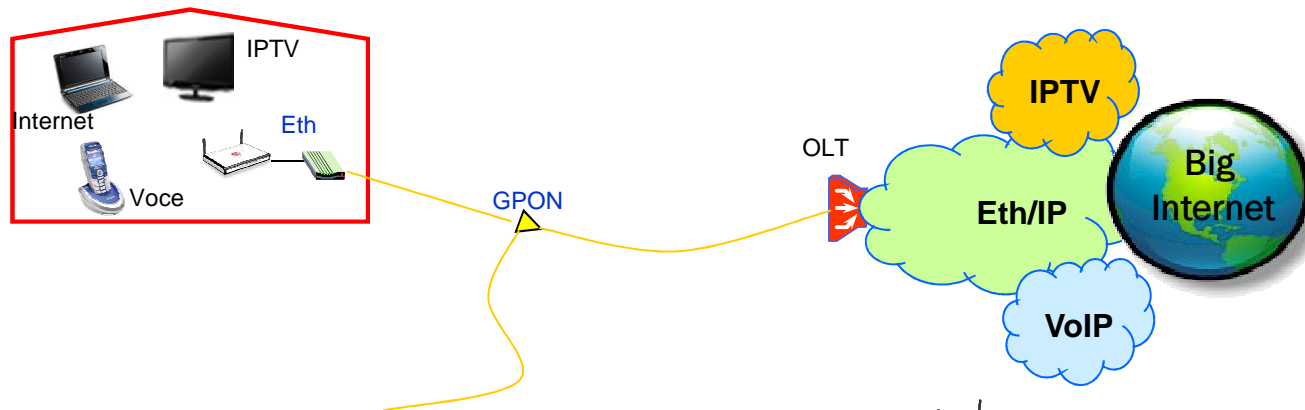
(2/2)

Servizio attuale



↓ replicabilità

Servizio alternativo
(sostituzione dell'AG)



 Access Gateway/modem ADSL

 ONT

 Access Gateway FTTH



Soluzioni per la replicabilità

Servizi Telefonici

Servizi Broadband di accesso ad internet

Servizi Broadband “VPN”

Servizi di connettività di livello fisico




Servizi Broadband “VPN”

Servizi di Broadband “VPN”: Layer 3 (VPN MPLS) o Layer 2 (tipicamente ATM)

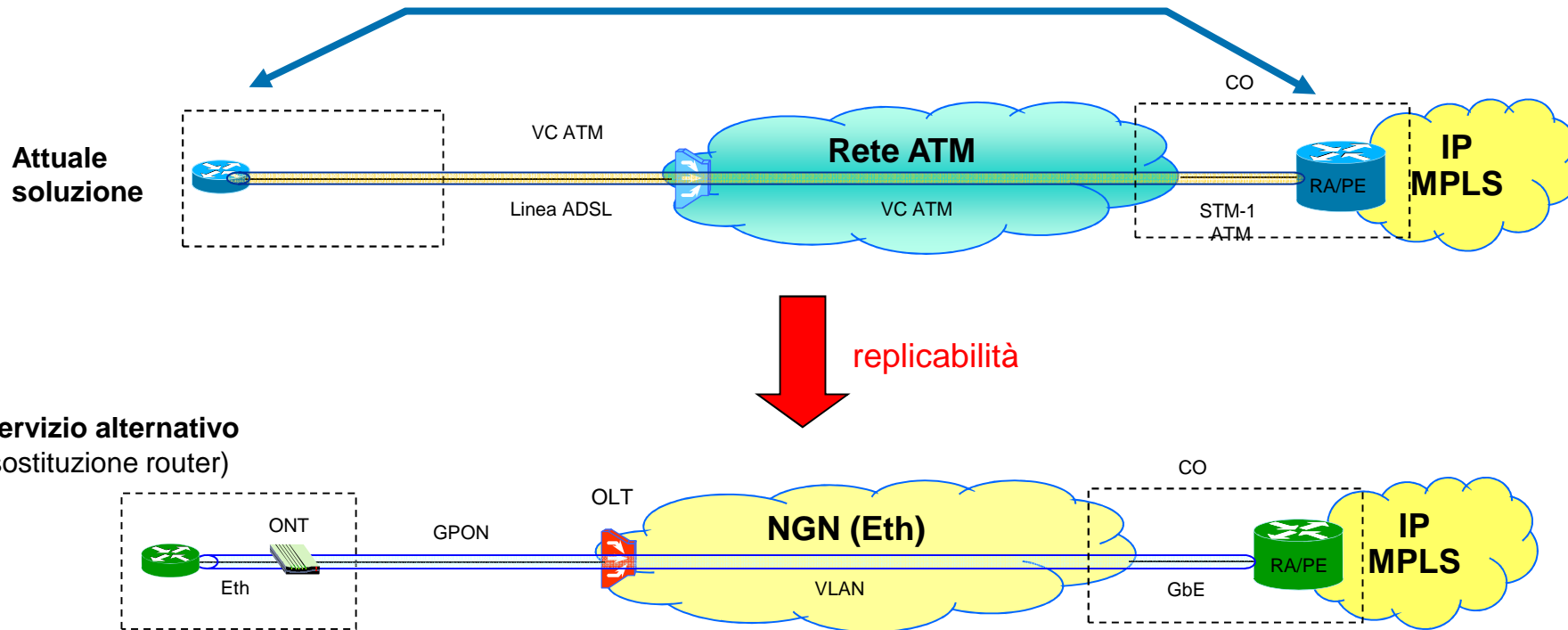
- ▶ Servizio offerto con accesso asimmetrico (ADSL) o simmetrico (SHDSL)
- ▶ Caso di router in sede cliente con interfacce di rete ADSL o SHDSL
 - ▶ il servizio è replicabile tramite installazione in sede cliente della ONT e di un router esterno fornito dall'Operatore FTTH
 - ▶ Il router in uso con interfaccia ADSL o SHDSL lato rete, deve essere sostituito da uno adatto ad interfacciarsi tramite interfaccia Eth alla ONT.
- ▶ Caso di router in sede cliente con interfaccia di rete E1, nxE1, FR V35 (modem SHDSL esterno)
 - ▶ Il servizio è replicabile tramite installazione della ONT in sede cliente e di un Terminal Adapter in grado di mappare le interfacce E1, nxE1 e FR V35 del router cliente su interfaccia Eth da collegare alla ONT
 - ▶ Il router in uso nella sede cliente con interfaccia E1, nxE1 o V35 può essere riutilizzato
- ▶ In tutti i casi la banda disponibile sulla tratta di accesso GPON risulta configurabile a seconda del servizio sottoscritto dal cliente (eventualmente più simile possibile al precedente servizio)
- ▶ Le funzionalità da realizzare nei TA e nella rete dell'Operatore FTTH differiscono a seconda che il servizio sia di tipo Layer 2 o Layer 3 e a seconda dell'interfaccia di accesso E1, nxE1, V35

Replicabilità dei servizi legacy

Servizi Broadband “VPN” Layer 3 (accesso ADSL)





-  Router ADSL
-  Router Eth
-  ONT

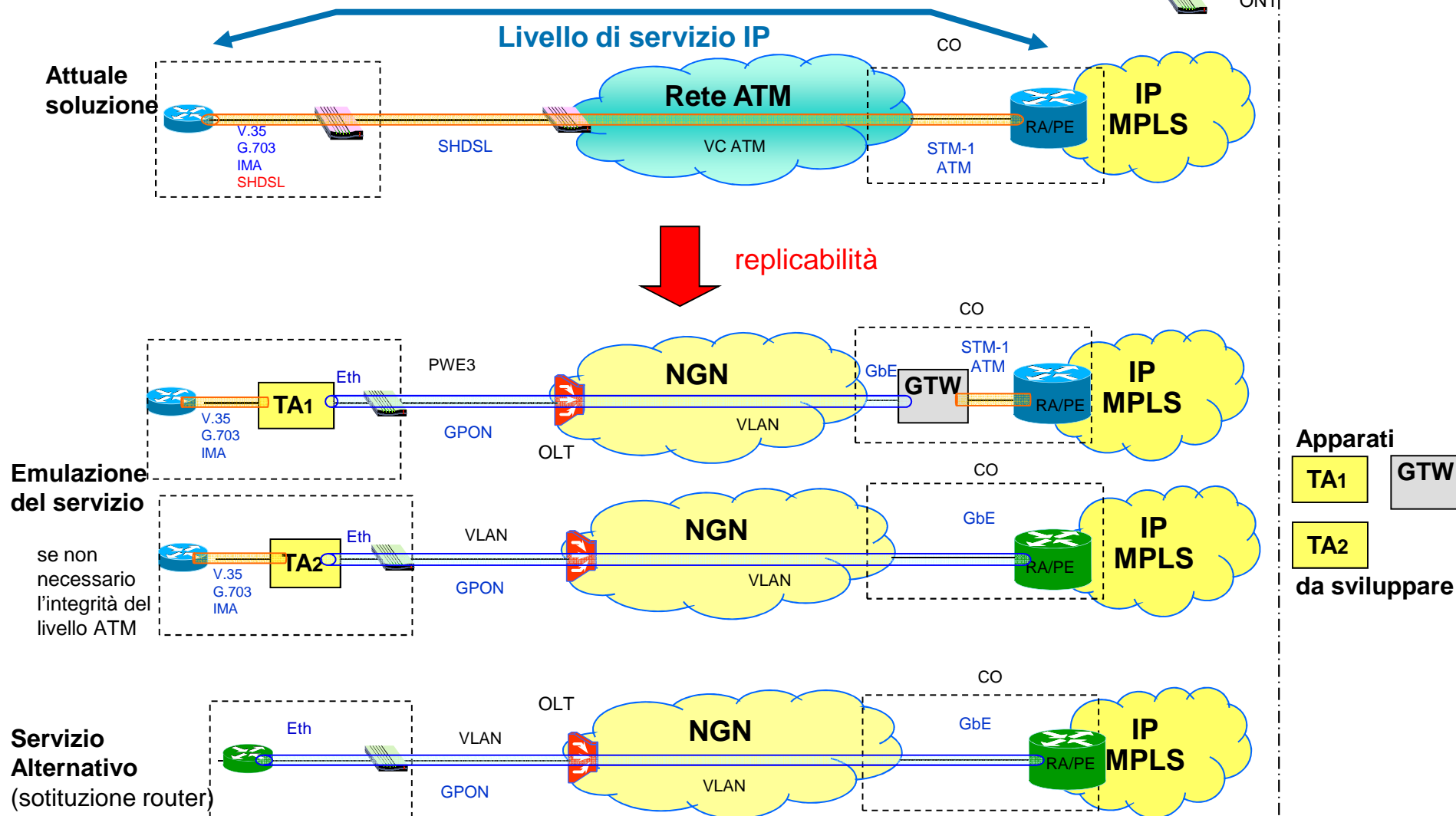
Livello di servizio IP



Si è ritenuto non praticabile una soluzione di emulazione (“trasparente” per il cliente) in quanto occorrerebbe lo sviluppo di un Terminal Adapter (TA) difficilmente realizzabile a prezzi contenuti

Servizi Broadband "VPN" Layer 3 (... diverse soluzioni di accesso SHDSL)





-  Modem SHDSL
-  Router legacy
-  Router Eth
-  ONT

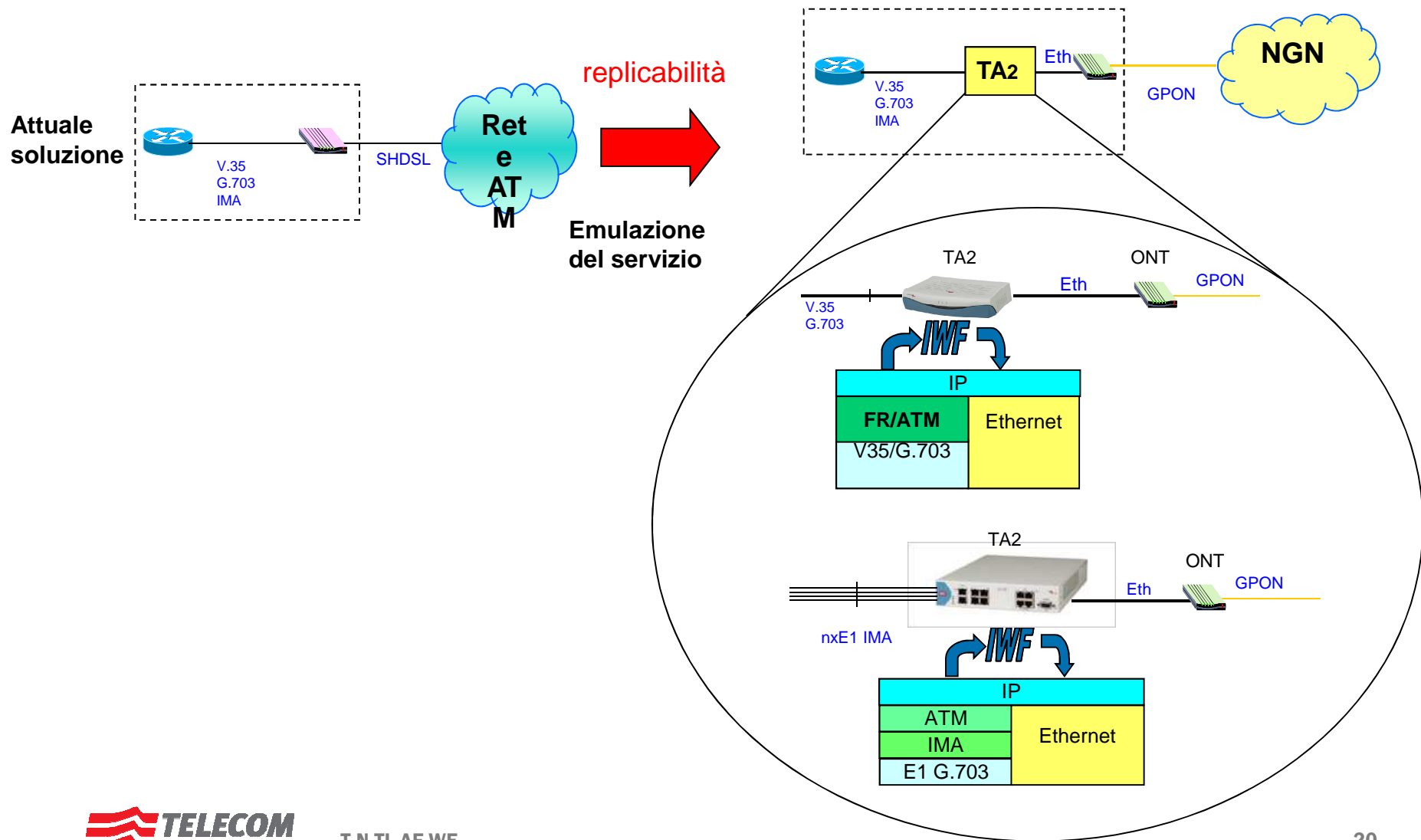


L'alternativa di emulazione di servizio risulta difficilmente percorribile nel caso di router con interfaccia SHDSL Integrata a causa della complessità del TA

Replicabilità dei servizi legacy

Servizi Broadband “VPN” Layer 3 con accesso SHDSL a RA/PE (es. realizzativo TA2 e GTW)





-  Modem SHDSL
-  Router legacy
-  Router Eth
-  ONT



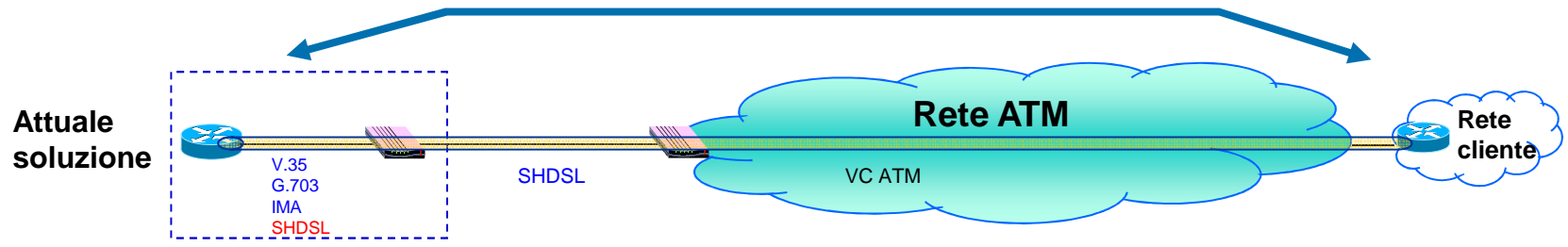
Replicabilità dei servizi legacy

Servizi Broadband "VPN" Layer 2

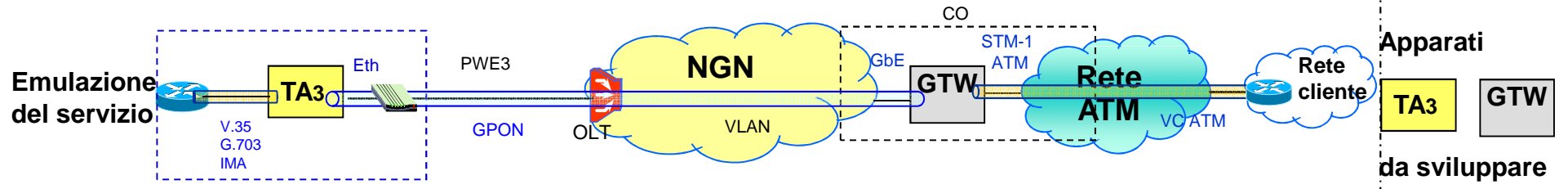
(... diverse soluzioni di accesso SHDSL)

-  Modem SHDSL
-  Router/switch legacy
-  Router Eth
-  ONT

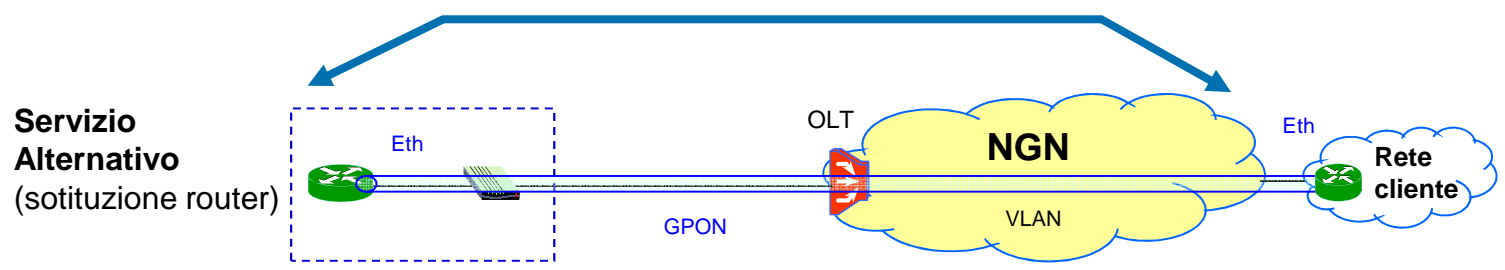
Livello di servizio ATM



↓ replicabilità

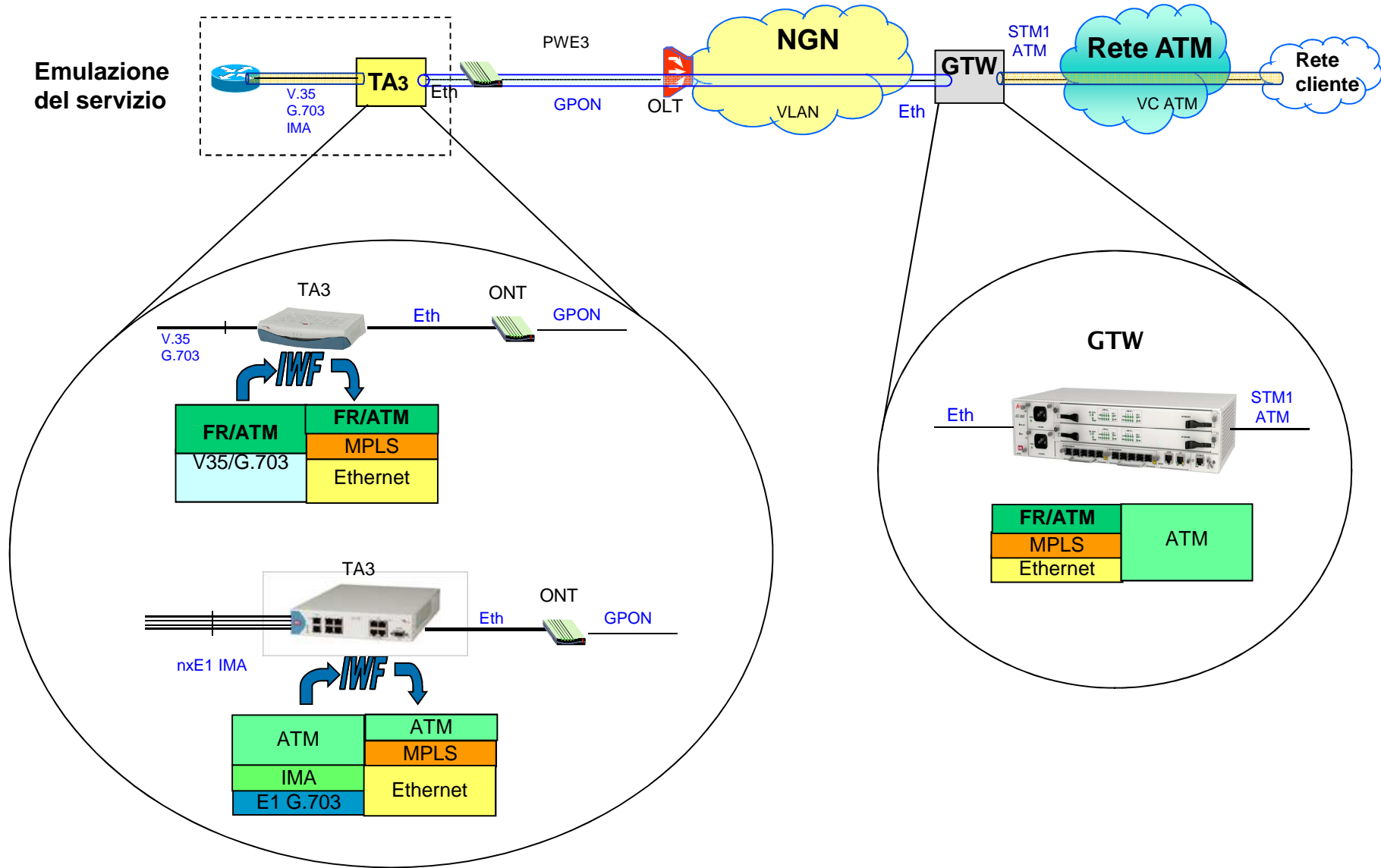


Livello di servizio Ethernet



L'alternativa di emulazione di servizio risulta difficilmente percorribile nel caso di router con interfaccia SHDSL Integrata a causa della complessità del TA

Servizi Broadband "VPN" L2 (es. realizzativo TA3 e GTW)





Soluzioni per la replicabilità

Servizi Telefonici

Servizi Broadband di accesso ad internet

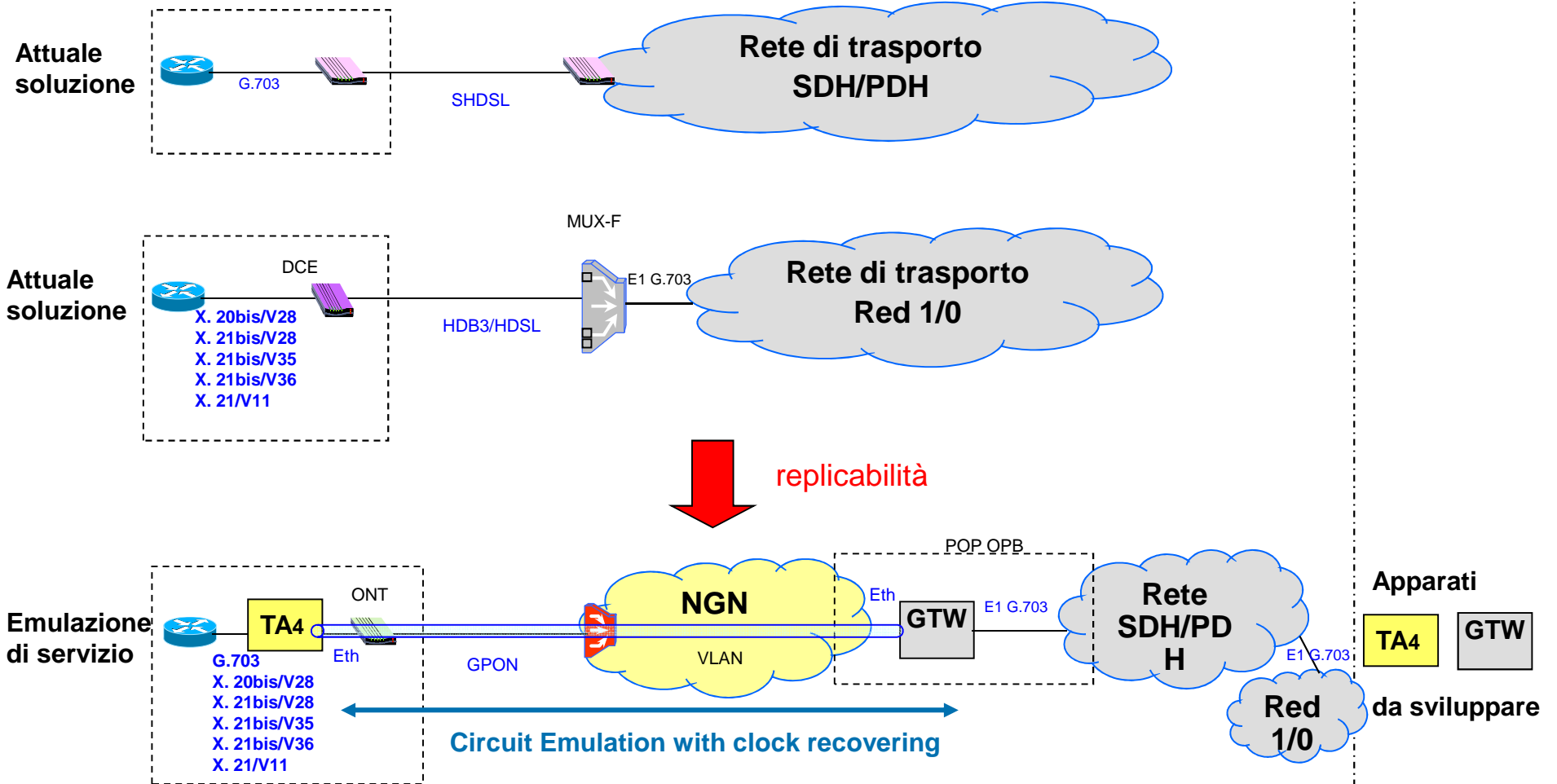
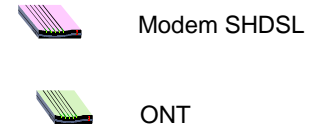
Servizi Broadband “VPN”

Servizi di connettività di livello fisico

Servizi di connettività di livello fisico: CDN

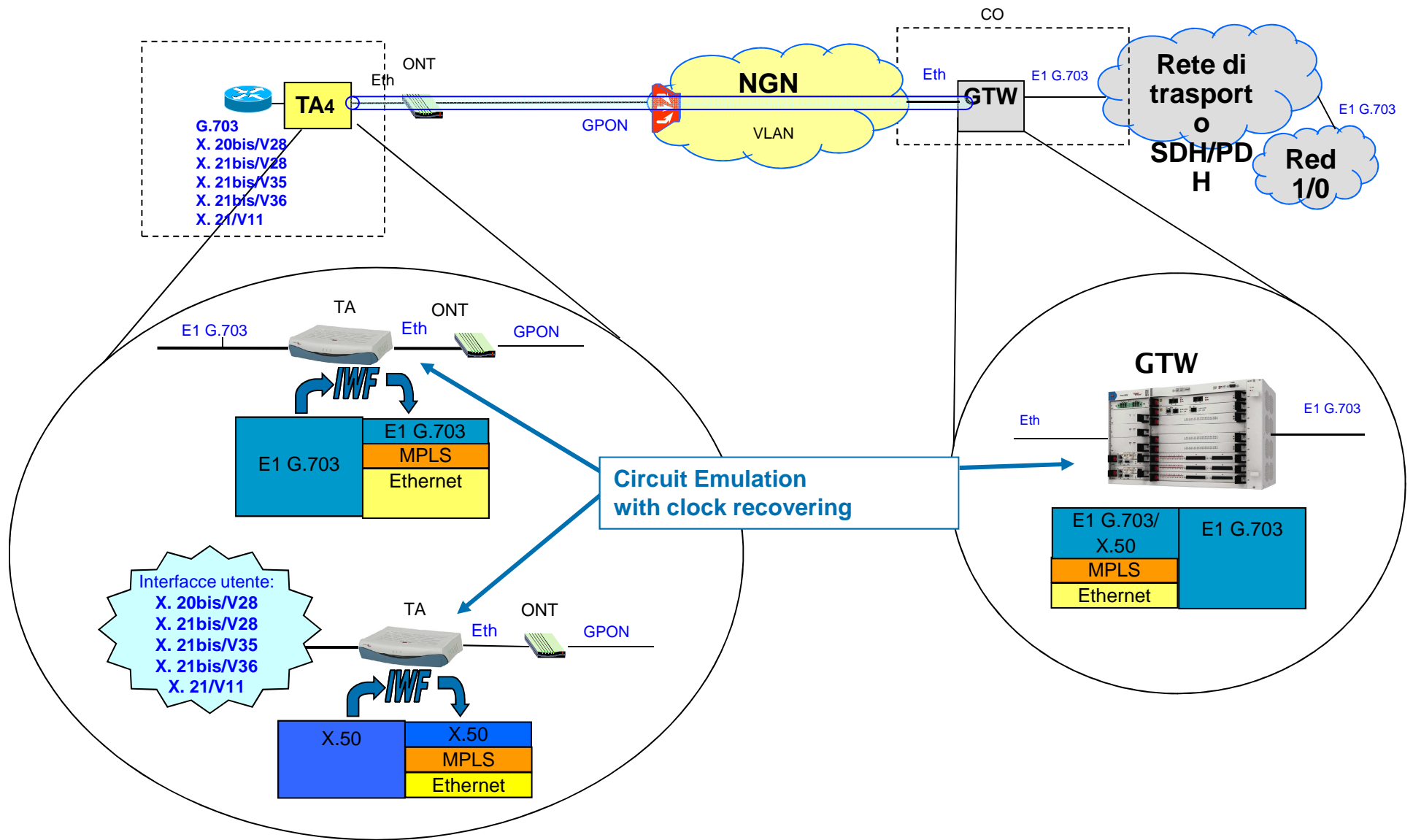
- ▶ Possono essere replicati senza impatti sul cliente tramite l'installazione in sede cliente di una ONT e di un Terminal Adapter che effettua funzionalità di Circuit Emulation
 - ▶ Da verificare la realizzabilità dei Terminal Adapter con tutte le interfacce utilizzate per flussi a basso bitrate
 - ▶ Da verificare la possibilità di utilizzare la sola ONT con funzionalità di trasporto TDM su GPON nel caso di interfaccia G.703.

Servizi L1 CDN trasmissivo (2Mbit/s - 64Kbit/s)



Da verificare la disponibilità di tutte le interfacce a bassa velocità

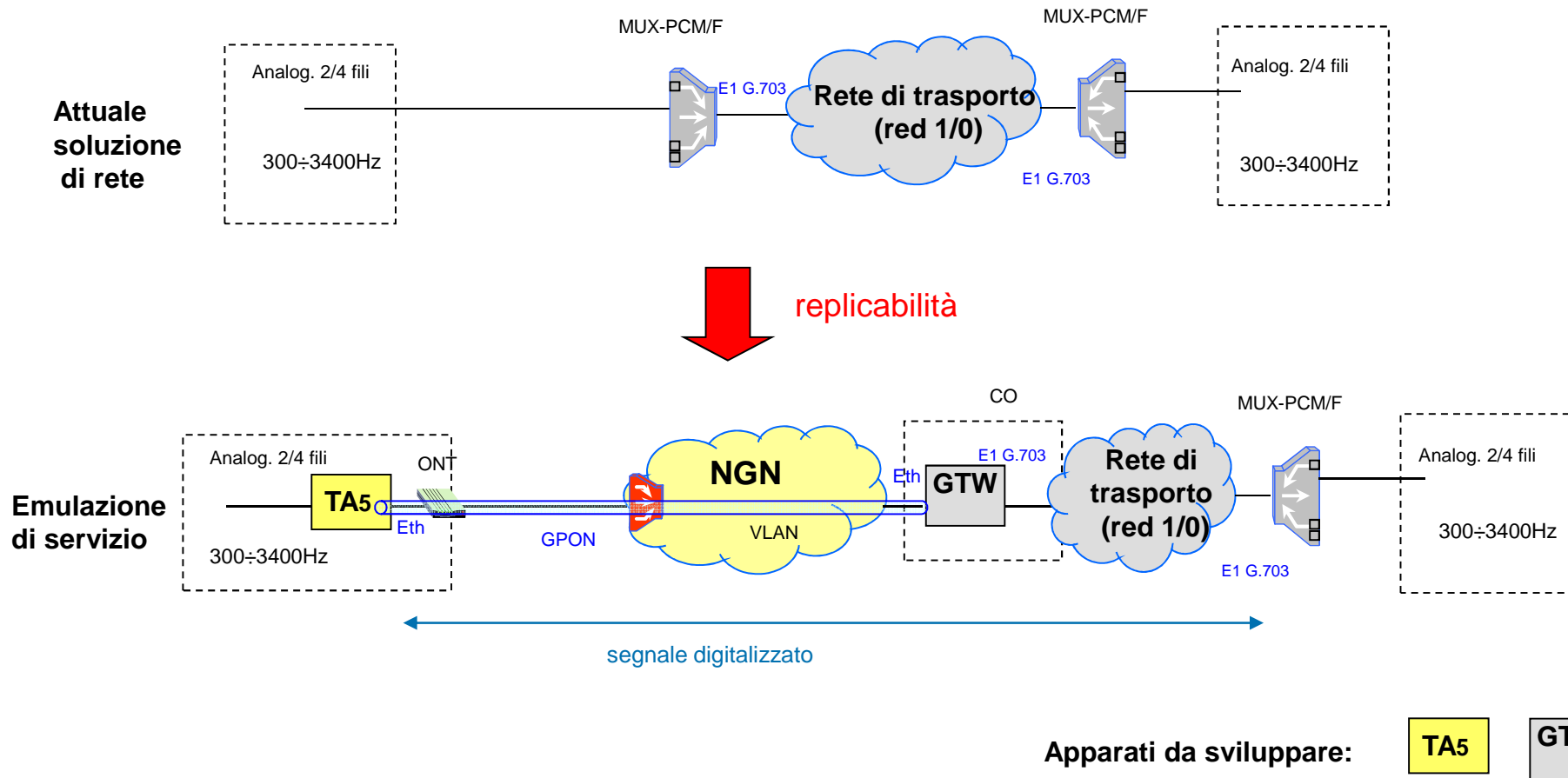
Servizi L1 CDN trasmissivo (es. realizzativo)



Servizi di connettività di livello fisico: CDA, CDF

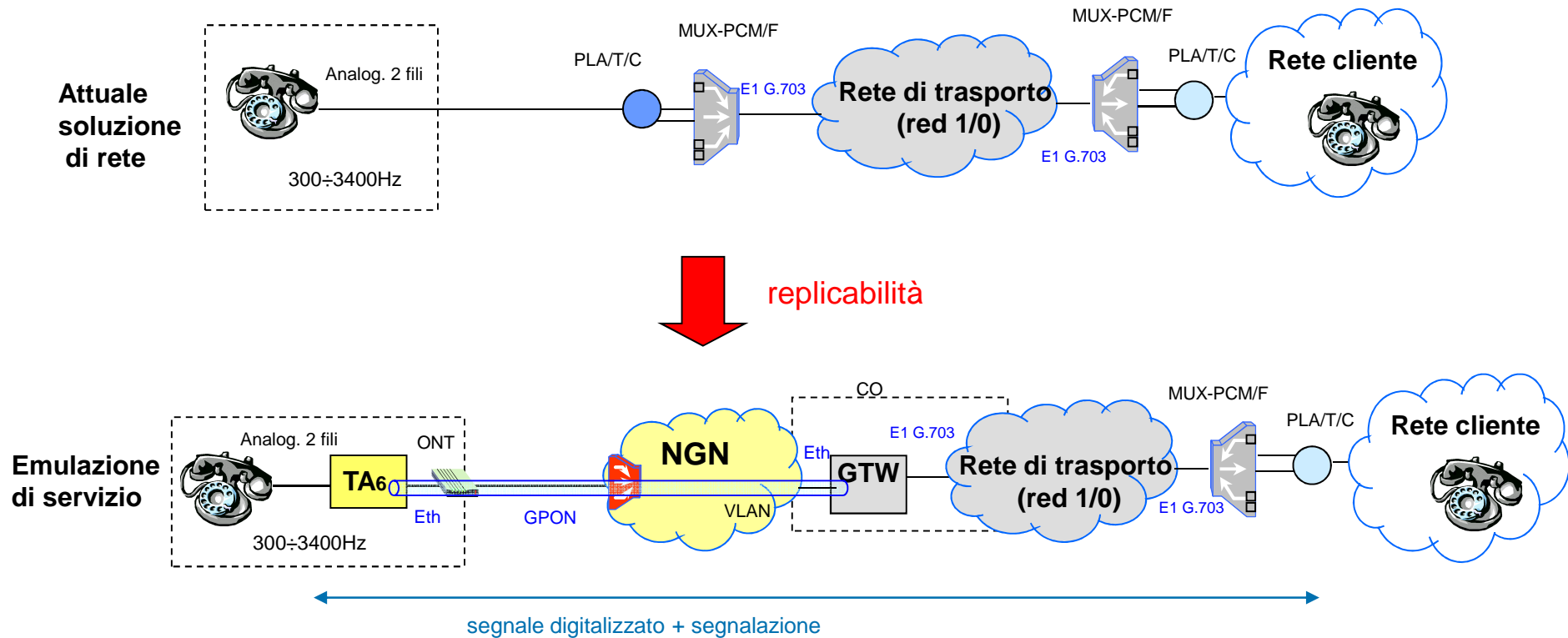
- ▶ Collegamenti punto-punto dedicati al cliente, utilizzati per collegare terminali analogici (CDA) o derivati remoti (CDF)
- ▶ Teoricamente replicabili con Terminal Adapter esterno alla ONT che emuli il servizio adattando le interfacce analogiche “legacy” alla rete FTTH. Difficile in pratica da realizzare in quanto non esistono attualmente in commercio TA disponibili o facilmente adattabili.
- ▶ Sarebbe auspicabile offrire in alternativa un servizio “nativo NGN” (quindi basato su Eth/IP, VoIP) la cui definizione di dettaglio dipende dall’applicazione del cliente (fonia o dati) e comunque può comportare della modifiche significative ai terminali, rete ed eventualmente all’applicazione del cliente. Le analisi sono ancora in corso.

Esempio di servizio CDA

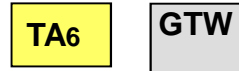


Soluzione di difficile da realizzazione

Esempio di servizio CDF

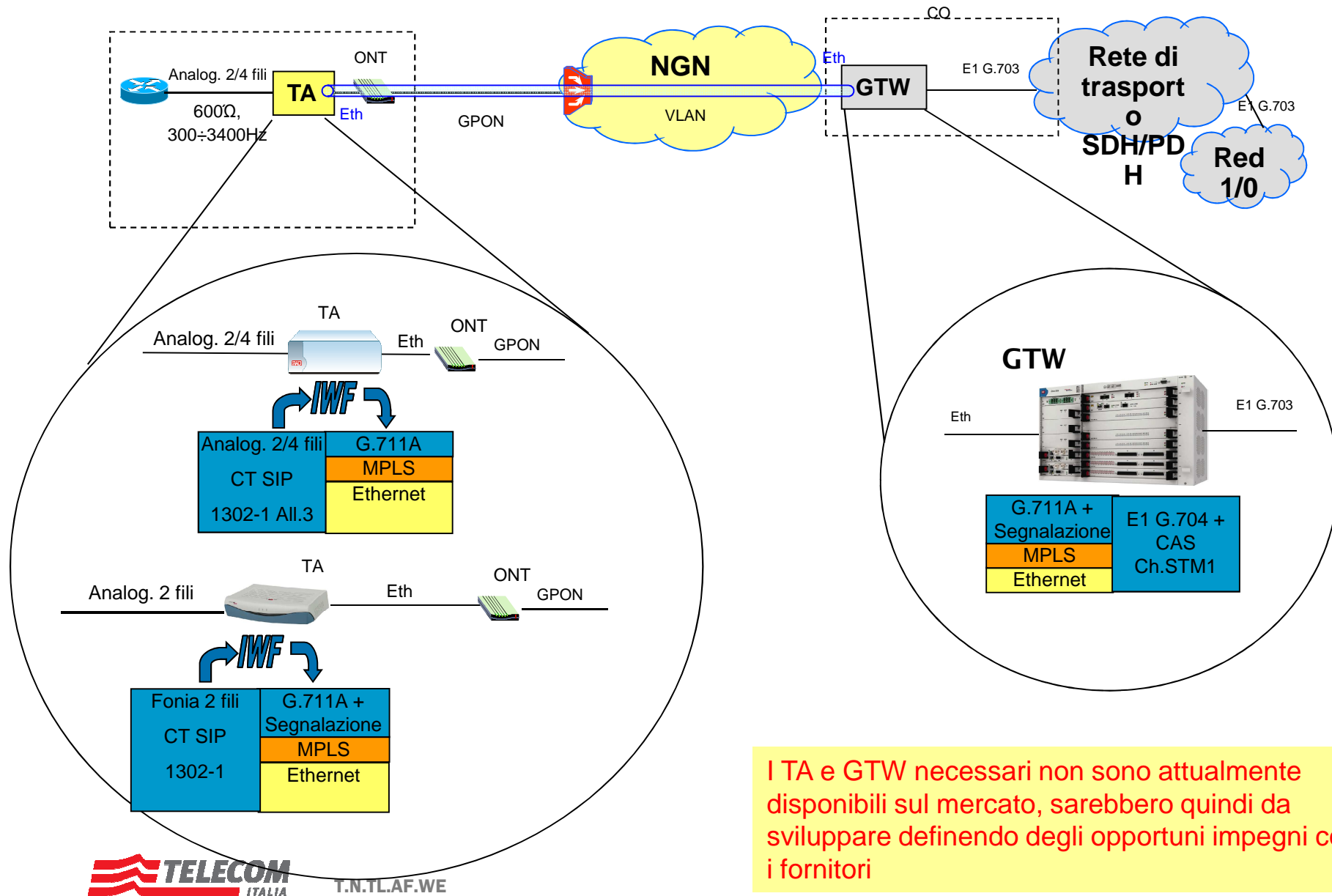


Apparati da sviluppare:



Soluzione di difficile realizzazione

Servizi CDA/CDF (es. realizzativo)



I TA e GTW necessari non sono attualmente disponibili sul mercato, sarebbero quindi da sviluppare definendo degli opportuni impegni con i fornitori

Riassumendo:

Soluzioni di replicabilità

- ▶ I **servizi telefonici** sono emulabili con soluzioni VoIP, garantendo in generale tutti i servizi offerti dalla rete RGT e la maggior parte di quelli ISDN (a meno di qualche caso particolare da verificare durante i test)
- ▶ I **servizi Broadband di accesso ad internet/Triple Play** ADSL sono replicabili tramite accessi GPON con sostituzione del router di accesso
- ▶ I **servizi Broadband di tipo VPN layer 3 e layer 2** in molti casi sono emulabili in maniera “trasparente” per il cliente a meno dei casi in cui il router cliente sia dotato di interfacce ADSL o SHDSL (in questi caso va sostituito quindi può comportare modifiche alla rete cliente)
- ▶ I **servizi CDN** possono essere replicati in maniera “trasparente” per il cliente (da verificare la disponibilità di tutte le interfacce fisiche)
- ▶ I **servizi CDA/CDF** sono di difficile replicabilità e andrebbero sostituiti con nuovi servizi “nativi” NGN (quindi connettività Eth, VoIP,..)

Conclusioni

- ▶ E' tecnicamente possibile ipotizzare la realizzazione di uno scenario di Total Replacement con accessi esclusivamente FTTH/GPON accettando, in alcuni casi, la sostituzione del servizio attuale con uno alternativo, basato sulle nuove tecnologie, il più possibile simile al precedente ma non sempre perfettamente identico.
- ▶ Sarebbe auspicabile avviare la sperimentazione selezionando un'area da servire in cui non risultino eccessivamente numerosi servizi particolarmente problematici quali:
 - ▶ CDA e CDF
 - ▶ Clienti di tipologia "Business" non disponibili alla sostituzione del router di interfacciamento verso la rete dell'Operatore FTTH, qualora necessario (ad es. se con interfaccia ADSL o SHDSL integrata), o la cui migrazione su rete NGN potrebbe comportare delle modifiche non accettabili sulla propria rete.
- ▶ La replicabilità dei servizi con minimo impatto sui clienti richiede in molti casi la disponibilità di Terminal Adapter specifici non attualmente disponibili sul mercato e consistenti attività di integrazione nella rete e delle piattaforme di gestione dei Service Provider.
- ▶ Occorre quindi un forte impegno da parte dei Service Provider e dei fornitori di apparati per mettere a punto, in tempi ragionevoli, soluzioni che richiedano investimenti accettabili e minimizzino l'impatto della migrazione sui clienti finali