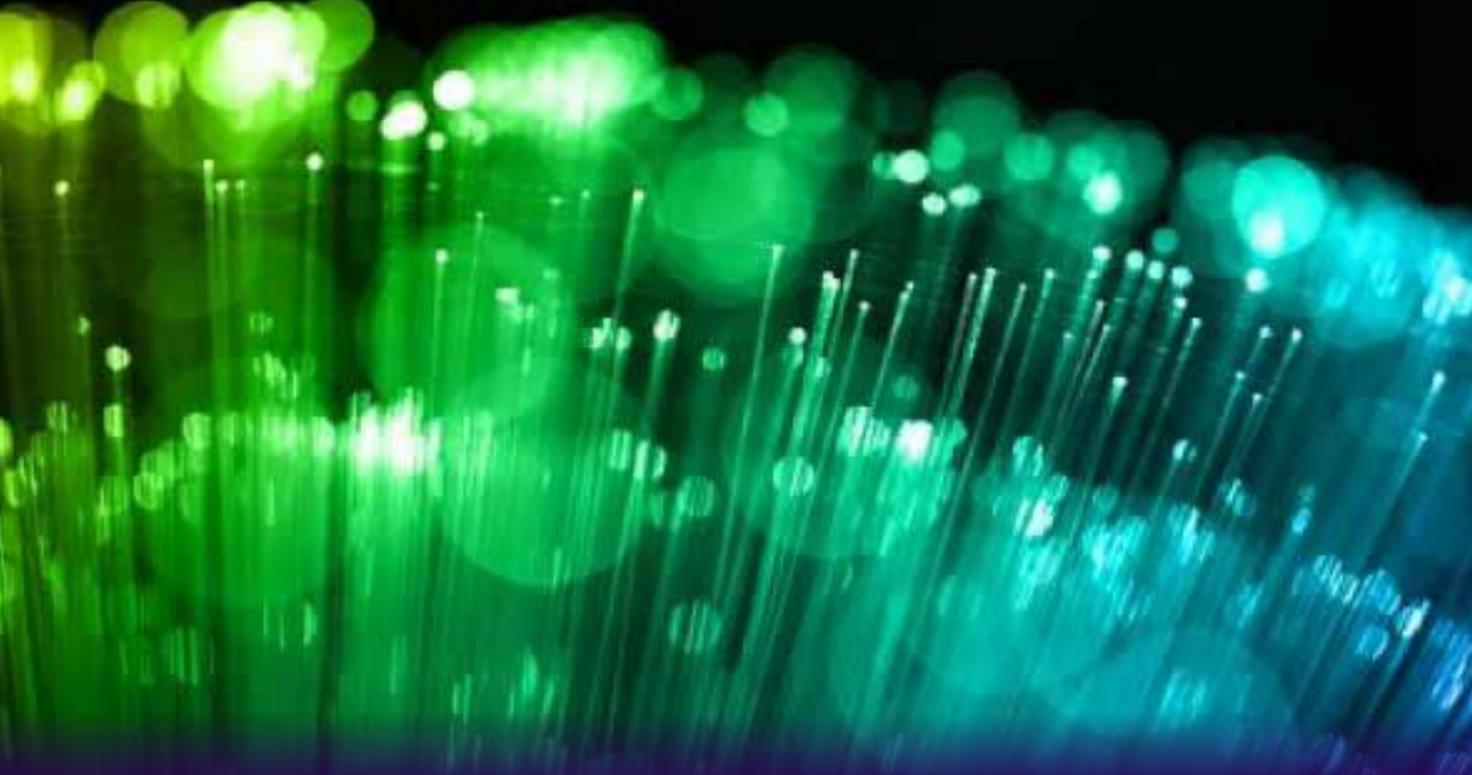


Il valore del decommissioning

Marco Battisti, Umberto Ferrero, Michele Picca



Nel lavoro di tutti i giorni in TIM siamo abituati ad “inventare, costruire e soprattutto migliorare la percezione dei Clienti” e tutti i processi aziendali sono sviluppati in maniera da garantire il migliore risultato possibile sulla rete e sulle piattaforme disponibili. Tuttavia l’esperienza ci ha insegnato che, per raggiungere gli obiettivi in maniera efficiente, occorre anche “saper spegnere e recuperare gli asset dismessi” ed occorre farlo mentre i Clienti sono attivi in Rete.

Il contesto in cui ci muoviamo attualmente è quello di una rete che abilita diverse tipologie di connettività sia fissa che mobile e con diversi livelli di performance erogabili in maniera massiva (ossia per tutti i clienti di un’area), piuttosto che dedicata (ossia ai clienti che fruiscono di servizi personalizzati, nelle sedi in cui si trovano). In ogni caso, riferendoci alla Rete Fissa, i piani di copertura FTTH garantiscono un livello elevato anche se non equamente distribuito in tutte le aree del paese.

Inoltre, anche a seguito delle iniziative intraprese come Sistema Paese, sono in corso di sviluppo dei progetti di copertura con servizi FTTH con la finalità di rendere disponibile massivamente un servizio ultrabroadband e, di fatto, completare la copertura oggi disponibile in FTTH.

Quindi dobbiamo partire dal considerare che, attivando nuove connettività in rete e “trasformando” i servizi utilizzati dai Clienti, avremo sempre la necessità di “spegnere e recuperare” le tecnologie che erogano i servizi tradizionali quali ad esempio la Fonia a commutazione di circuito (RTG) o i primi servizi multicanale (ISDN BRA) piuttosto che i primi servizi di connettività dati asimmetrici (ADSL). Questo è la sfida dei Progetti di Decommissioning e di Valorizzazione degli asset.

Perché il decommissioning

Il decommissioning è il processo di dismissione delle tecnologie obsolete negli impianti industriali: nel caso delle telecomunicazioni, accanto al normale avvicendamento delle tecnologie fisse e mobili per incremento prestazioni ed efficienza, il decommissioning è reso possibile dall’ampliamento della rete di accesso mediante l’impiego delle fibre ottiche.

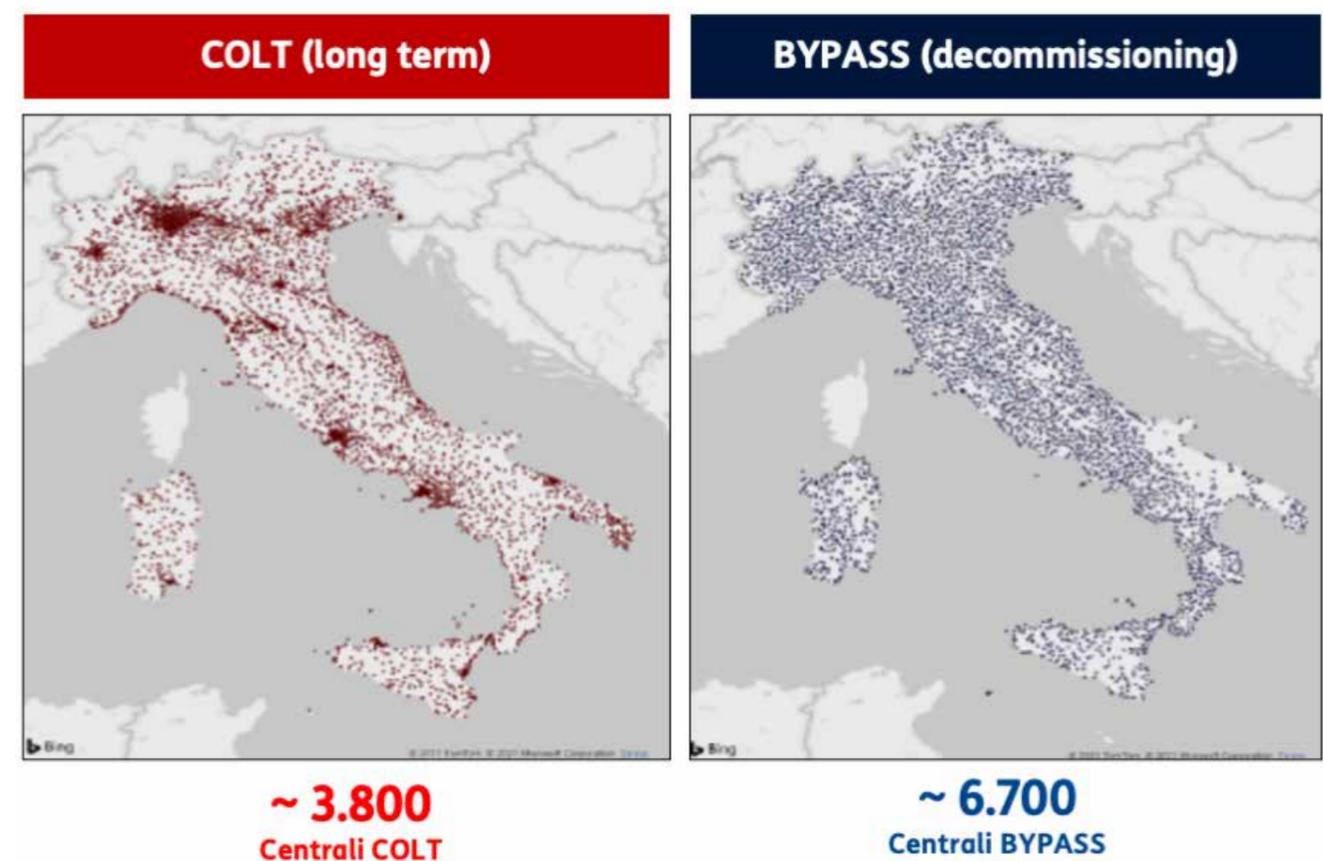
In altre parole, il numero di centrali necessario per coprire il territorio nazionale non è più vincolato dai limiti trasmissivi del rame e può così essere drasticamente ridotto.

La rete di TIM è costituita da circa 10.500 centrali: questo numero è sostanzialmente dovuto alle caratteristiche della rete in rame oltre che alla distribuzione della popolazione sul territorio.

L’impiego della rete di accesso in fibra, oltre a consentire migliori prestazioni in termini di performance di servizio e consumi energetici, permette anche di ridurre il numero di centrali necessarie a 3.800, definite COLT (Central Office Long Term), dismettendo le restanti 6.700 centrali definite bypass.

Nella Fig.1 si può vedere la situazione a regime dopo il processo di switch off delle centrali superflue, che vengono riattestate

Figura 1: La rete target TIM: centrali COLT e BYPASS



alla più vicina centrale COLT, come illustrato nella Fig.2.

Per poter dismettere le centrali bypass è però necessario che venga realizzata la copertura FTTX, eventualmente completata in minima parte da FWA, e che i clienti abbandonino i servizi su rame per passare a quelli ultrabroadband offerti dalla rete in fibra.

Per quanto riguarda invece l'obsolescenza delle tecnologie, nella rete di TIM ne sono presenti numerose (ad esempio PSTN, ISDN, ATM, ADSL, PDH, SDH), necessarie per abilitare i servizi legacy ancora fruiti dai Clienti, attraverso le funzionalità di accesso, commutazione e trasporto per tutta la rete fissa; queste tecnologie sono tra di loro vincolanti nel senso che, se non si completa lo spegnimento dei servizi e quindi le necessità di tecnologie in accesso, non si può neanche dismettere nella rete di commutazione e di trasporto. Quindi solo cessando tutti i servizi legacy for-

niti in un'area di centrale si possono spegnere le tecnologie legacy necessarie per abilitarli e conseguentemente procedere al loro recupero.

Inoltre, esiste una complessità aggiuntiva derivante dalla normale "mobilità dei clienti" per ragioni commerciali; infatti, i clienti possono spostarsi da un operatore all'altro e/o spostarsi di area (ad esempio traslocando) e questo modifica la situazione di occupazione degli apparati di centrale.

Nella situazione di rete reale, considerando gli apparati in centrale ed i punti di accesso lato cliente (tali punti sono definiti porte), la mobilità dei clienti unitamente alla situazione delle porte può portare ad avere su un singolo apparato un numero di schede di elettronica attive molto superiore a quelle strettamente necessarie.

Quindi, in attesa di raggiungere la completa migrazione dei clienti dai servizi legacy a quelli FTTX su ogni apparato, l'unica

alternativa che esiste per poter "spegnere" schede di elettronica è quella di andare a movimentare i clienti in rete in maniera da concentrarli sul numero minimo di schede di elettronica necessarie ad abilitare tutti i servizi richiesti. Questa operazione, definita appunto "compattamento", richiede un'attività di progettazione degli spostamenti dei clienti, la realizzazione delle configurazioni degli apparati oltre che la permutazione fisica dei collegamenti necessari.

Appare quindi evidente che un potente acceleratore delle attività di Decommissioning è la migrazione commerciale dei clienti da servizi legacy ad FTTX, attività che in genere avviene in maniera non localizzata su un'area, ma in base ad iniziative commerciali nazionali, talvolta supportate da incentivi (voucher).

In base a quanto realizzato nei vari piani la copertura FTTX delle linee attive sulla rete di TIM è pari a circa il 95% con valori elevati per la gran parte centrali; inoltre è da considerare che sono in corso ulteriori realizzazioni per incrementare la copertura FTTH nei prossimi anni.

Per quanto concerne invece la penetrazione del servizio FTTX, si rilevano ampie possibilità di miglioramento considerando la distanza dai valori di copertura esistente e quindi sono in corso iniziative commerciali per poter "stimolare" i Clienti a migrare da servizi legacy a servizi FTTX (si veda ad esempio la campagna di "rottamazione ADSL" che TIM ha lanciato in giugno 2023).

mercati come switch off dei servizi su rame, dismissione delle centrali o superamento delle tecnologie obsolete, evidenziando i benefici per i clienti, per l'Operatore e per il Sistema Paese.

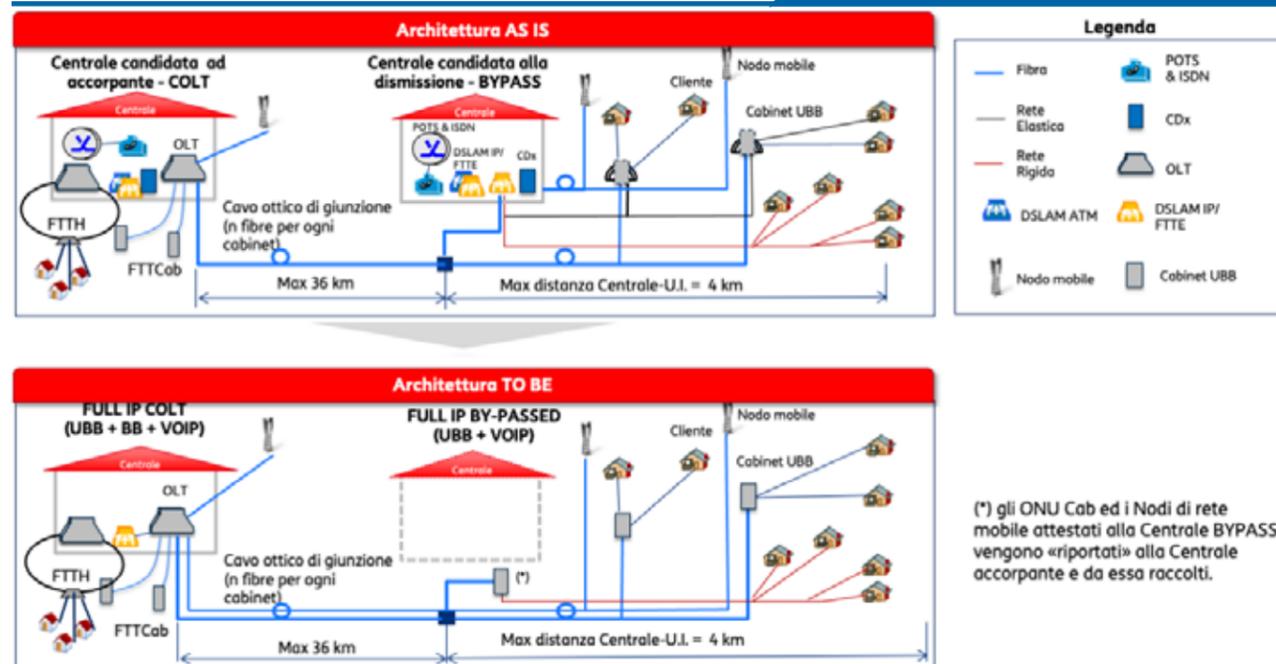
Le modalità, i tempi previsti e gli avanzamenti sono molto diversi in base alle strategie degli operatori, ai vincoli delle regolamentazioni nazionali e in relazione al percorso di evoluzione dei servizi e migrazione dei clienti da legacy a FTTX ("take up FTTX").

La situazione internazionale può essere riassunta classificando tre principali aggregazioni: "forerunners" (Singapore, Giappone e Corea), "follower" (Spagna, Francia e UK) e "wait and see" (Germania ed USA).

Focalizzando la situazione in Europa si osserva che:

1. in Spagna:
 - a. è stato avviato lo switch off delle centrali nel 2016, sono state comunicate come spente 2.000 centrali (26% del totale) ed è previsto lo spegnimento di ulteriori 1.000 centrali nel 2023;
 - b. la cessazione dei servizi su rame è prevista entro il 2024 a seguito anticipo comunicato a fine anno 2022 (la precedente previsione era entro il 2025).
2. in UK:
 - a. è stato avviato lo switch off dei servizi legacy su rame con ipotesi di completarlo entro il 2025;
 - b. è stata pianificata lo switch off di 4.500 centrali con un primo lotto di 100 centrali previsto nel 2025.
3. in Francia:
 - a. è stato pianificato lo switch off dei servizi legacy in rame al 2030 con la cessazione della vendita degli stessi a partire dal 2026;
 - b. è stato ipotizzato lo switch off per area geografica, a seguito del traguardo di copertura con ser-

Figura 2: La riattestazione delle centrali Bypass



Il contesto internazionale ed i servizi legacy attivi in Italia

Il processo di decommissioning a livello internazionale viene comunicato a seconda dei

vizi evoluti, con un progetto pilota previsto nel 2023.

4. in Germania:

a. è stato avviato il compattamento delle tecnologie di accesso e commutazione Fonia (PSTN)

b. è stato anche avviato il compattamento delle tecnologie di trasporto (SDH).

La situazione dei servizi legacy di rete fissa attivi in Italia - fonte Osservatorio AGCOM 2022 (pubblicato in aprile 2023, aggiornato a fine dicembre 2022 [1]), evidenzia un numero di accessi complessivi in lieve flessione su base trimestrale ed annua, rispettivamente pari a -115 mila e -184 mila linee; la customer base complessiva si mantiene non lontano dai 20 milioni di linee.

Nel corso del 2022 le tradizionali linee in rame si sono ridotte di oltre 1,1 milioni (circa 7,5 milioni nell'ultimo quadriennio), mentre le linee

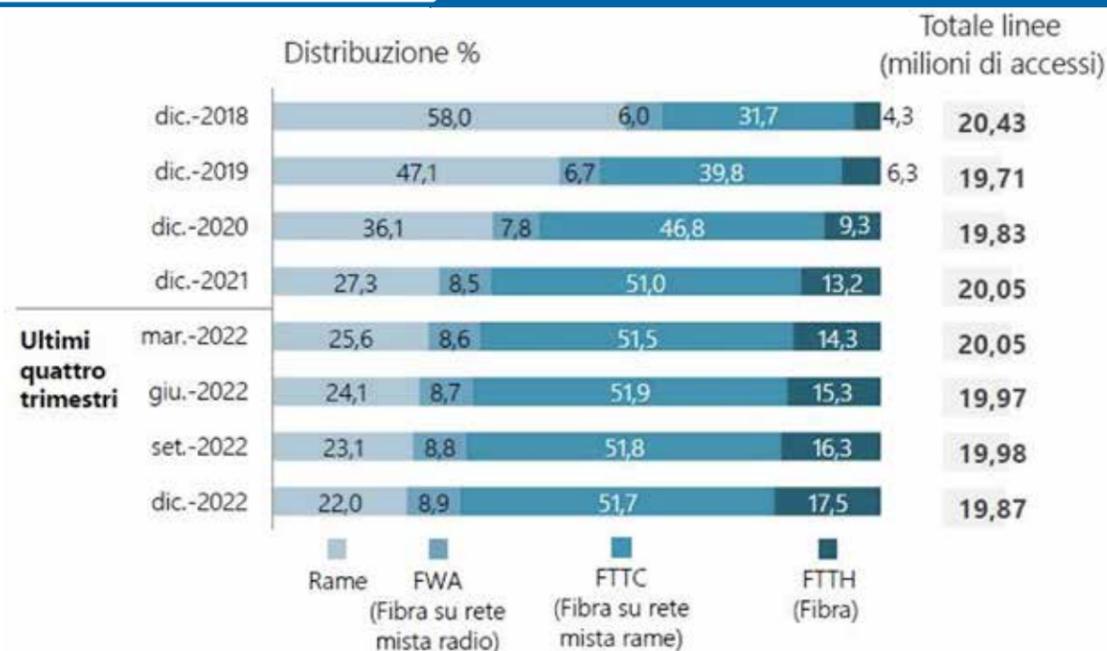
che utilizzano altre tecnologie, nello stesso periodo, sono aumentate di circa 920 mila.

Ne consegue che a dicembre 2018, il 58% degli accessi alla rete fissa era in rame e dopo quattro anni sono scesi al 22%.

Allo stesso tempo sono sensibilmente cresciuti gli accessi con tecnologie che consentono prestazioni avanzate:

- le linee FTTC sono aumentate di circa 39 mila su base annua e di circa 3,8 milioni nell'intero periodo;
- quelle FTTH sono incrementate di circa 820 mila unità su base annua e, a fine dicembre, risultano non lontane dai 3,5 milioni di accessi;
- in crescita, anche se in misura più contenuta, risultano anche le linee Fixed Wireless Access che, con un incremento di circa 80 mila unità nell'anno, hanno quasi raggiunto 1,8 milioni di linee.

Figura 3: Evoluzione copertura e penetrazione ultrabroadband in Italia [1]



Nota: Sono compresi gli accessi fisici TIM, Full ULL, SLU, Vula, DSL Naked, WLR, Bitstream NGA, Fibra e FWA

Nel quadro competitivo degli accessi broadband ed ultra-broadband, a fine dicembre, TIM si conferma il maggiore operatore con il 40%, seguito da Vodafone con il 16,8%, Fastweb con il 14,4% e Wind Tre con il 14,3%.

Le regole del decommissioning delle centrali ed il primo lotto

Il processo di switch off delle centrali è regolamentato da una Delibera dell'Autorità competente (Delibera AGCOM N.348/19/CONS) che definisce le modalità secondo le quali TIM può provvedere a realizzare lo switch off delle centrali a seguito della migrazione dei clienti su servizi FTTX ed in minima parte FWA.

Il processo descritto stabilisce che TIM debba "annunciare" le centrali per cui ha intenzione di procedere alla dismissione o riconversione per altri fini ed a seguire comunicare all'autorità i valori di copertura FTTX delle linee attestata alla centrale accorpante oltre che il rispettivo livello di penetrazione.

Poiché il processo può avvenire soltanto con il traguardo del 100% della copertura, TIM dovrà anche comunicare la volontà eventuale di servirsi a tale scopo delle reti di altri operatori piuttosto che di società controllate e collegate; inoltre, nel caso TIM intenda servirsi in maniera residuale di servizi alternativi (ad es.

FWA), dovrà comunicarlo precisando la soluzione tecnica e le condizioni dell'offerta.

L'annuncio in oggetto potrà inoltre avvenire soltanto se ogni centrale interessata sarà stata oggetto di migrazione per almeno il 60% dei clienti legacy.

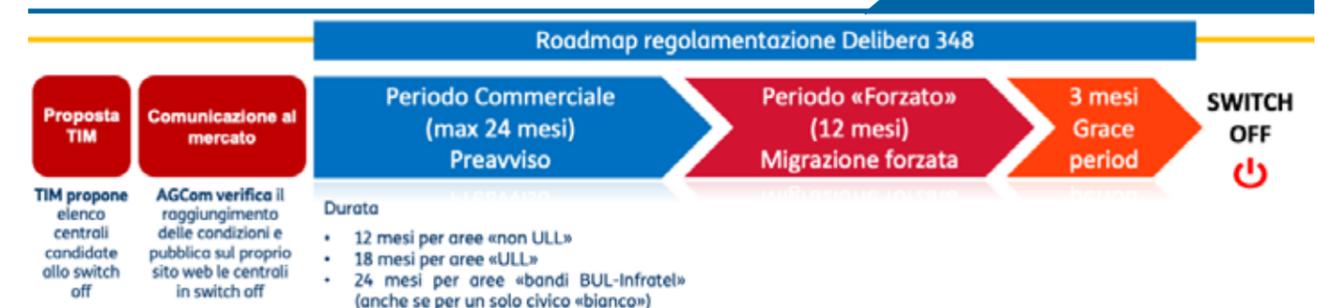
A seguito dell'annuncio, il processo tecnico di switch off, detto "migrazione forzata", non potrà iniziare prima di un periodo che varia da 12, 18 o 24 mesi a seconda che le centrali siano aperte a bistream e WLR, piuttosto che ULL piuttosto che relative a finanziamento pubblico non a favore di TIM (bando Aree Bianche anno 2016).

L'annuncio di TIM, una volta che l'Autorità abbia verificato i requisiti richiesti, sarà comunicato al Mercato e quindi a tutti gli OAO e, dalla data di pubblicazione, inizierà il percorso precedentemente descritto.

Il periodo di "migrazione forzata" avrà una durata di 12 mesi dopo i quali, qualora fossero ancora presenti dei clienti da migrare dai servizi legacy, il processo di switch off dovrà completarsi entro ulteriori 3 mesi, previa comunicazione ai clienti interessati di cessazione del contratto in essere.

Le attività in oggetto sono state eseguite per quanto riguarda l'annuncio e le verifiche per un primo lotto di 62 centrali che, a partire dal 24 febbraio 2023 è entrato nella fase di "migrazione forzata" e quindi è in corso un primo caso concreto per sperimentare in det-

Figura 4: - Roadmap Delibera 348 [2]



taglio tutti gli aspetti e le implicazioni correlati a tale fase.

Per quanto concerne gli altri lotti è stata predisposta una roadmap delle attività congruente con i vincoli della Delibera e che, in linea con i Piani Strategici di TIM, permetterà di abilitare quanto previsto anche dagli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea 2030.

Decommissioning ed efficienza

La rete di TIM si sviluppa in una componente passiva e tipicamente esterna alle centrali costituita da cavi (rame e fibra ottica) e da una componente attiva (ossia che viene alimentata e consuma energia) costituita da tutti gli apparati installati nelle 10.500 centrali.

Nelle centrali, sono "presenti ed alimentati" anche apparati ormai obsoleti, ma necessari a garantire la funzionalità di servizi legacy ed in parallelo sono "accessi" anche apparati che invece garantiscono la fornitura dei "servizi innovativi" quali ad esempio quelli FTTX, servizi questi ultimi con grandissime capacità di banda. Quindi, gli apparati correlati alle tecnologie legacy, oltre ad essere di fatto "una ridondanza di rete", occupano molto più spazio e consumano molta più energia di quelli che forniscono i servizi FTTX che hanno performance pari ai Gigabit al secondo (ossia 1.000 volte superiore a quelli legacy).

I clienti che non migrano verso le nuove tecnologie, oltre a non poter fruire di un servizio enormemente più performante, richiedono il doppio dell'energia rispetto alla rete FTTCab o addirittura il triplo rispetto alla rete FTTH.

I consumi energetici totali della Rete TIM dovuti ai servizi legacy sono pari a circa 475 GWh annui (consumi misurati nel 2022) ed essendo TIM la seconda società italiana in termini di

utilizzo di energia elettrica, rappresentano un grande punto di attenzione non soltanto economico, ma anche ambientale. La compensazione delle emissioni di CO2 correlate a questi consumi, richiederebbe l'introduzione in natura di 17 Milioni di alberi.

Il decommissioning delle vecchie tecnologie oltre all'impatto energetico ed ambientale, abilita importanti benefici in termini di riduzione degli spazi, permettendo l'eliminazione di 6.700 centrali a livello nazionale, e ulteriori risparmi in termini di manutenzione degli immobili, degli apparati e relativi costi associati.

Progetti di decommissioning di rete fissa e di rete mobile

Accanto al percorso di razionalizzazione e spegnimento delle centrali bypass, sono contemporaneamente stati avviati numerosi progetti di spegnimento selettivo delle tecnologie obsolete, che possono avvenire in due modi: compattamento di una specifica tecnologia utilizzata da servizi legacy, conseguentemente ad una bassa occupazione a seguito di migrazione dei clienti verso nuovi servizi; oppure spegnimento di uno specifico servizio.

Appartengono alla prima categoria i progetti di compattamento della rete di commutazione, delle reti dati broadband e di trasporto.

Il primo e più importante esempio è la rete di commutazione: gli apparati, le cosiddette centrali, hanno livelli di occupazione modesti, a seguito della migrazione dei clienti verso i servizi VoIP. Questo permette di concentrare le linee attive su un numero minore di schede e apparati, permettendo di spegnere e dismettere le parti non più utilizzate. In questo ambito sono in corso progetti di compattamento degli accessi, accorpamento o trasformazione SGU (Stadi di Gruppo Urbani) nonché la dismissione

dei concentratori stradali, o multiplex (in varie tecnologie quali MPX 1, UCR, MX1).

Nell'ambito delle reti broadband di prima generazione sono in corso di compattamento i DSLAM ATM, che offrono servizi ADSL a velocità ridotta, e in generale l'intera rete ATM, costituita da elementi centralizzati (MGX). Sono anche in avvio attività di compattamento dei DSLAM IP oltre che dismissioni mirate di router IP obsoleti.

Per quanto riguarda la rete di trasporto sono in corso progetti di spegnimento mirato a seguito migrazione su tecnologie più moderne e compattamento PDH, SDH, WDM di prima generazione e PTN.

Anche le piattaforme informatiche sono oggetto di decommissioning: lo spegnimento di tecnologie obsolete permette il contemporaneo spegnimento dei relativi element manager e sistemi di gestione. Inoltre, il percorso di evoluzione tecnologica e razionalizzazione permette lo spegnimento di ulteriori piattaforme: in questo caso i benefici energetici sono modesti, mentre è importante l'effetto di semplificazione architetture e di processo.

Il secondo percorso di decommissioning degli apparati parte invece dai servizi: l'esempio più importante è lo spegnimento del servizio mobile 3G, trattato in questo numero del Notiziario Tecnico TIM 2-2023 [4].

Altri progetti di spegnimento di servizi riguardano l'interconnessione TDM, che permetterà di spegnere la rete BBN. Vanno infine menzionati tre servizi in corso di spegnimento, entro la fine dell'anno, che tutti i clienti ricordano avendoli utilizzati in passato, ed ormai sostituiti da tecnologie, e abitudini d'uso ben diverse: si tratta del servizio dial-up di navigazione Internet via modem a banda stretta, il servizio di filodiffusione e la telefonia pubblica, e più precisamente le cabine telefoniche stradali.

Conclusioni

La diffusione della rete di accesso FTTX e la digitalizzazione del paese hanno creato le condizioni per avviare una fase di forte accelerazione dei progetti di decommissioning, traguardando lo spegnimento di migliaia di centrali bypass nei prossimi anni.

Il decommissioning delle tecnologie obsolete è indispensabile per ottenere efficienza economica, principalmente grazie alla riduzione dei consumi energetici e alla riduzione del numero delle centrali, e insieme ridurre l'impatto ambientale delle reti di telecomunicazioni grazie alla maggiore efficienza delle nuove tecnologie.

In sintesi, proseguendo nel percorso dei piani e puntando quindi a spegnere mediamente tre/quattro centrali al giorno, stiamo anche contemporaneamente investendo sui progetti di compattamento hardware per ridurre gli apparati accesi ed ottenere i saving energetici correlati. In parallelo, vista anche l'evoluzione degli scenari, continueremo a cercare ogni strada possibile per accelerare l'esecuzione di tutte le attività, sempre nel rispetto dei vincoli esistenti.

Inoltre, come evidenziato, le strutture commerciali sono fortemente impegnate nel processo di migrazione da servizi legacy ad FTTX accompagnando i clienti nel percorso di digitalizzazione e noi del Team di Decommissioning continueremo a farci "promotori" per fare in modo che, nel più breve tempo possibile, non resti più attiva nessuna linea legacy nella nostra rete.

Tutti possiamo contribuire alla trasformazione di TIM attraverso il decommissioning: facciamo nostro lo slogan "no more legacy!".■

Sviluppo FTTH internazionale

Panorama di mercato FTTH/B nel 2023

Il numero totale di abitazioni passed con Fiber to the Home (FTTH) e Fiber to the Building (FTTB) nell'UE39 ha raggiunto i 219 milioni di abitazioni nel settembre 2022, rispetto ai 198,4 milioni di settembre 2021. I principali incremen-

ti in numeri assoluti sono avvenuti in Regno Unito (+4,2 M), in Francia (+3,5 M), in Turchia (+2,9 M) ed in Italia (+2,1 M).

Il tasso di copertura FTTH/B nell'UE39 ammonta ora al 62,2% (in aumento di 5 punti percentuali rispetto al 2021). Questi dati riconfermano

la continua tendenza al rialzo osservata ormai da diversi anni consecutivi.

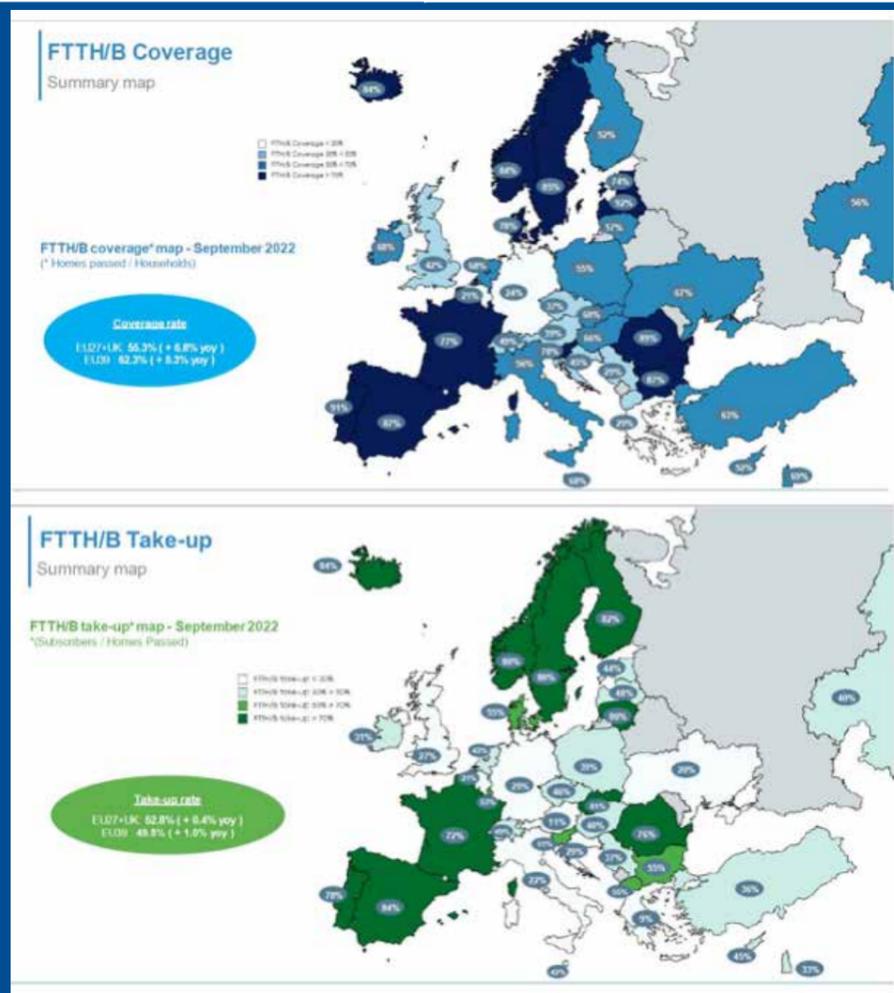
Il numero di clienti FTTH e FTTB nella regione UE39 ha raggiunto i 108 milioni. I 5 mercati in più rapida crescita in termini di nuovi clienti sono stati Francia (+3,3 milioni), Regno Unito (+1,5 milioni), Spagna (+1,1 milioni), Turchia (+898.000) e Italia (+822.000). Entro settembre 2022, il tasso di utilizzo dell'FTTH/B UE39 è salito al 49,5% (in aumento dell'1% rispetto all'anno precedente). Una chiara indicazione del fatto che, nonostante i progressi compiuti, esiste ancora un enorme divario tra la copertura della fibra e l'adozione.

Un'iniziativa della FTTH Councils Global Alliance ha prodotto il rapporto che analizza i tassi di penetrazione FTTH/B in tutto il mondo ed i dati di settembre 2022 mostrano che 22 Paesi hanno raggiunto tassi di penetrazione superiori al 50%.

Nella regione europea, per il quarto anno consecutivo, l'Islanda è in cima alla classifica europea di penetrazione FTTH/B con un tasso di penetrazione del 76,8%, seguono Spagna (73,5%) e Portogallo (71,1%); sette Paesi hanno superato il tasso di penetrazione del 50% (Islanda, Spagna, Portogallo, Svezia, Norvegia, Romania, Francia).

Le previsioni di mercato sono coerenti con le stime precedenti e in linea con le conclusioni del FTTH/B Market Panorama. I dati prevedono che circa 308 milioni di case saranno passed nella regione UE39 e si prevede che i primi 3 Paesi in termini di case passed saranno Germania (33,5 milioni), Francia (33,2 milioni) e Regno Unito (30,7 milioni). Secondo le previsioni, il numero di clienti dovrebbe raggiungere i 196 milioni nella regione UE39, con tassi di penetrazione in crescita costante.

Figura A: Copertura e penetrazione FTTH in Europa [2]



Previsioni di copertura e penetrazione del servizio FTTH/FTTB per gli anni 2023-2028

Per quanto riguarda le abitazioni ancora da coprire, Germania, Regno Unito e Italia sono i Paesi con più lavoro da fare: complessivamente 89 milioni di abitazioni non sono ancora collegate alle reti FTTH/B.

La valorizzazione degli asset

Il superamento e dismissione delle tecnologie obsolete implica anche numerose opportunità di valorizzazione dei beni dismessi, con benefici di carattere economico e di impatto ambientale.

Apparati e materiali dismessi, a seconda della natura ed anzianità possono essere rotamati e valorizzati come rifiuti tecnologici (apparati, cavi, impiantistica di centrale) oppure rivenduti come beni.

L'effetto complessivo è un ricavo per l'azienda e un percorso virtuoso di riutilizzo dei materiali come materie prime "seconde", ossia frutto di un'azione di riciclo, oppure come beni che verranno riutilizzati da altri operatori.

Quando vengono dismesse centrali ed apparati, una parte dei materiali recuperati, se necessario, viene conservata quale scorta per attività di esercizio. In caso di tecnologie molto vecchie, l'utilizzo delle scorte è residuale e quindi i materiali vengono avviati al ciclo di trasformazione: aziende certificate e selezionate raccolgono i materiali e li trasformano in nuove materie prime, minimizzando,

o meglio azzerando, la quantità di materiali che vanno in discarica.

TIM ha avviato da tempo un percorso di raccolta e trattamento dei rifiuti tecnologici, favorendone il riutilizzo e la trasformazione in materie prime seconde: TIM produce oltre 2.000 tonnellate di rifiuti tecnologici, e la concretizzazione del percorso di switch off delle centrali fa prevedere un importante incremento di questi volumi.

La rivendita degli "apparati di telecomunicazioni usati" sta crescendo a livello internazionale per varie ragioni: la maggiore sensibilità sulle tematiche ambientali ed energetiche, le difficoltà di approvvigionamento dei chip e la continua ricerca di efficienza economica hanno spinto gli operatori di tutto il mondo a ricorrere più frequentemente sia alla vendita di apparati non più utilizzati, sia all'acquisto di apparati usati (cosiddetto mercato "grigio").

TIM ha avviato numerose collaborazioni con aziende specializzate, in particolare con broker operanti nella compravendita di apparati e componenti sul mercato mondiale.

Oltre agli apparati e alle infrastrutture di centrale, TIM si è impegnata a recuperare e valorizzare i cavi in rame: la progressiva migrazione dei clienti alle tecnologie FTTX rende superflui crescenti porzioni dei cavi in rame; questi cavi possono così essere dismessi, estratti e conferiti ad aziende recuperatrici specializzate che danno nuova vita

al rame, riconoscendone il valore economico. I cavi per essere rimossi devono essere completamente liberi da servizi attivi: per questo motivo l'attività di rimozione e vendita dei cavi ha avuto finora volumi modesti, ma crescerà in modo importante con la progressiva cessazione dei servizi legacy e quindi delle aree cavo relative ad intere aree di centrale.

Bibliografia/Urlografia

1. Osservatorio AGCOM 2022 <https://www.agcom.it/documents/10179/28977374/Documento+generico+22-12-2022/>
2. Delibera AGCOM 348/19/CONS <https://www.agcom.it/documents/10179/15564025/Delibera+348-19-CONS/>
3. FTTH Council Report 2023 <https://www.ftthcouncil.eu/knowledge-centre/all-publications-and-assets/1707/european-ftth-b-market-panorama-2023>
4. Articolo su Notiziario Tecnico TIM 2-2023 - "5G ed efficientamento energetico"

Acronimi

ATM	Asynchronous Transfer Mode	OAD	Others Authorised Operator
BBN	BackBone Nazionale	OLT	Optical Line Termination
COLT	Central Office Long Term	PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer	PSTN	Public Switched Telephone Network
FTTB	Fiber to the Building	PTN	Packet Transport Network
FTTH	Fiber To The Home	RTG	Rete Telefonica Generale
FTTX	Fiber To The X (X: H-Home, Cab-Cabinet, B-Building)	SDH	Synchronous Digital Hierarchy
FTTC	Fiber To The Cabinet (o Curb)	SGU	Stadio di Gruppo Urbano
FWA	Fixed Wireless Access	TDM	Time Division Multiplexing
ISDN BRA	Integrated Service Digital Network Basic Rate Access	ULL	Unbundling Local Loop
MPX	Multiplex	VoIP	Voice Over IP
		WLR	Wholesale Line Rental
		WDM	Wavelength Division Multiplexing

Autori



Marco Battisti

marco.battisti@telecomitalia.it

Laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università La Sapienza di Roma, attualmente responsabile del Decommissioning nell'ambito di Network Operations, si occupa di pianificare e realizzare i progetti correlati, in accordo con tutte le Funzioni di TIM e le imprese coinvolte. Entra in Telecom Italia nel 1993 nella Direzione Tecnica della Rete Fissa ed ha ricoperto incarichi di responsabilità in ambito Esercizio e Sviluppo Impianti, Trasmissioni e Dati ed Help Desk; nel 2003 è diventato responsabile di Area Territoriale in ambito Field e in ambito Assurance Service Operations, e successivamente responsabile di Operations Area prima in area Sud e poi in area Nord Ovest. In ambito internazionale, ha operato in Telecom Argentina, per circa 2 anni, come responsabile delle Operations. ■



Umberto Ferrero

umberto.ferrero@telecomitalia.it

Laureato in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Torino, è attualmente responsabile, in ambito Decommissioning, delle attività di Asset Lifecycle Management, dove si occupa di coordinare gli aspetti di valorizzazione di apparati e materiali di rete. Entra a far parte del Gruppo Telecom Italia nel 1992 nell'allora CSELT (Centro Studi e Laboratori e Laboratori Telecomunicazioni), dove inizia a occuparsi di tecnologie broadband innovative su fibra ottica e su rame, nell'ambito di progetti nazionali e internazionali. Successivamente si è occupato di tematiche di pianificazione e architetture di rete, ed ha avuto responsabilità in vari ambiti tra i quali testing dei servizi e delle sperimentazioni in campo, innovazione delle tecnologie radiomobili, ingegneria delle piattaforme di servizio e di digital transformation. ■



Michele Picca

michele.picca@telecomitalia.it

Laureato in Ingegneria Elettronica con indirizzo Telecomunicazioni presso il Politecnico di Bari. Dopo una precedente esperienza in altra azienda in ambito ICT, entra nel 2001 nell'allora Telecom Italia ricoprendo vari ruoli con crescente responsabilità sul territorio sia in ambito Delivery che Progettazione delle reti di trasporto e commutazione regionali. Dal 2014 in HQ come responsabile dello sviluppo della rete di accesso fissa e di trasporto, nonché dei progetti di decommissioning della rete fissa di cui è attualmente il riferimento. ■