

Annesso 1 del Documento V - delibera n. 348/19/CONS

**Modello di costo BU-LRIC per la valutazione dei prezzi dei servizi di accesso
alla rete in rame e alla rete NGA di Telecom Italia**

SOMMARIO

1. PRINCIPI GENERALI DEL MODELLO DI COSTO.....	2
2. LA STIMA DELLA DOMANDA DI SERVIZI DAL 2018 AL 2021.....	6
3. DIMENSIONAMENTO E COSTI DELLA RETE IN FIBRA OTTICA PASSIVA	10
4. SERVIZI DI ACCESSO ALLE INFRASTRUTTURE DI POSA E FIBRA SPENTA.....	22
5. SERVIZI VULA FTTC E FTTH.....	25
6. DIMENSIONAMENTO E COSTI DELLA RETE IN RAME PASSIVA	29
6.1 I costi di manutenzione correttiva e commercializzazione della rete in rame e i costi dei servizi ULL e SLU	33
7. CANONI DI ACCESSO DEL BISTREAM CONDIVISO E BITSTREAM NAKED.....	36
8. CONDIZIONI ECONOMICHE DELLA BANDA ETHERNET RAME E NGA PER GLI ANNI 2018- 2021	40
Premessa	40
Gli orientamenti dell’Autorità per gli anni 2018-2021 di cui alla delibera 613/18/CONS	42
Calcolo del costo della banda Ethernet di I° livello su rete in RAME (le valutazioni di cui alla delibera n. 613/18/CONS in sintesi).....	43
Calcolo del costo della banda Ethernet di I° livello su rete in fibra ottica (le valutazioni di cui alla delibera n. 613/18/CONS in sintesi).....	44
9. BITSTREAM SIMMETRICO SU RETE IN RAME	49
10. CANONI WLR.....	50



11. I CANONI MENSILI DI ACCESSO PER GLI ANNI 2019 E 2020.....	51
12. I CANONI DEI SERVIZI NON DETERMINATI DIRETTAMENTE DAL MODELLO DI COSTO	52

1. Principi generali del modello di costo

1. Oggetto del presente allegato è la determinazione dei canoni dei servizi di accesso all'ingrosso su rete in rame ed in fibra per i servizi orientati ai costi.

2. Ai fini della determinazione delle tariffe dei servizi *wholesale*, l'Autorità adotta un approccio in continuità rispetto a quello impiegato nella delibera 623/15/CONS, tenendo in massima considerazione la raccomandazione della Commissione europea sulle metodologie di costo e non discriminazione e, in particolare, i commi 30-31-37 di seguito richiamati:

30. *Per la fissazione di prezzi di accesso all'ingrosso alle reti in rame e NGA, quando l'orientamento ai costi è imposto come rimedio, le ANR dovrebbero adottare, laddove appropriato, proporzionato e giustificato ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 4, della direttiva 2002/21/CE e dell'articolo 8, paragrafo 4, della direttiva 2002/19/CE, una metodologia **bottom-up di determinazione dei costi BU-LRIC+** (modello a costi incrementali di lungo periodo di tipo bottom up plus) che preveda l'uso di un approccio modellistico di tipo bottom-up e utilizzi i costi incrementali di lungo periodo come modello dei costi, con l'aggiunta di una maggiorazione per il recupero dei costi comuni.*

31. *Le ANR dovrebbero adottare una metodologia di determinazione dei costi BU-LRIC+ che **stimoli i costi correnti che un ipotetico operatore efficiente sosterebbe per costruire una rete moderna ed efficiente, vale a dire una rete NGA.** E ciò a prescindere dal fatto che, per una rete NGA presente nel mercato geografico rilevante sussista o no un obbligo di fissazione di prezzi all'ingrosso regolamentati, di cui al punto 36 della raccomandazione 2010/572/UE e ai punti 48 e 49 della presente raccomandazione 32. Nell'elaborare un modello di rete NGA, occorre che le ANR definiscano un'ipotetica rete NGA efficiente costituita interamente o in parte da elementi ottici e tale da assicurare il conseguimento degli obiettivi di larghezza di banda, copertura e penetrazione fissati dall'agenda digitale europea. Nel modello di rete NGA, è opportuno che le ANR includano le eventuali infrastrutture civili esistenti che in linea di massima si possono utilizzare anche per una rete NGA, nonché le infrastrutture civili che dovranno essere costruite ex novo per la rete NGA. Pertanto, nell'elaborare il modello BULRIC+ le ANR non dovrebbero ipotizzare la costruzione di infrastrutture civili interamente nuove per la realizzazione di una rete NGA.*

*Le ANR dovrebbero determinare il valore di tutti gli asset che formano la RAB della rete definita nel modello sulla base **dei costi totali di sostituzione, fatta eccezione per le infrastrutture civili esistenti riutilizzabili.***

37. *Alla luce del principio della neutralità tecnologica, le ANR dovrebbero prendere in considerazione vari approcci per l'elaborazione del modello di un'ipotetica rete NGA efficiente, tenendo conto della tecnologia di accesso e della topologia di rete che meglio riflettono la situazione nazionale. Nella determinazione dei prezzi di accesso di servizi*



basati interamente su rame, le ANR dovrebbero adeguare il costo calcolato per tale rete NGA in modo da riflettere le diverse caratteristiche dei servizi di accesso all'ingrosso basati interamente su rame. A tal fine, occorre che le ANR stmino la differenza di costo tra un prodotto di accesso basato, ad esempio, su FttC/FttH e un prodotto di accesso basato interamente su rame sostituendo gli elementi ottici con elementi in rame a cui sia attribuito un prezzo efficiente, ove appropriato, nel modello ingegneristico della rete NGA. Ove opportuno, le ANR potrebbero altrimenti ottenere il costo riferito al rame elaborando un modello di rete NGA in coesistenza (overlay) con la rete in rame, in cui due reti (in rame e in fibra, quest'ultima di tipo FttH o FttC) condividano in parte le stesse infrastrutture civili.

3. Si richiama anche il considerata 39 in cui si afferma che *la definizione di un modello di un'unica rete NGA efficiente per i prodotti di accesso su rame e NGA neutralizza l'effetto di un incremento dei costi unitari legato alla corrispondente decrescita dei volumi offerti su rete in rame, laddove i costi fissi di rete sono distribuiti tra un numero decrescente di linee in rame attive. La definizione di un modello unico di rete NGA consente infatti il progressivo trasferimento di volumi di traffico dalle reti in rame a tali reti NGA. Come indicato dalla Raccomandazione solo i volumi di traffico che si spostano su altre infrastrutture (ad esempio, cavo, reti mobili), e che non sono inclusi nel modello di costo, comporteranno un aumento dei costi unitari.*

4. Ciò premesso l'Autorità intende adottare un approccio basato sulla determinazione dei costi di una rete NGA adeguata alla fornitura di servizi FTTC e FTTH tenendo conto della tecnologia di accesso e della topologia di rete che meglio riflettono la situazione nazionale. La rete è dimensionata sulla base della domanda prospettica al 2021. I costi dei servizi in rame sono determinati stimando, come suggerisce la CE, “la differenza di costo tra un prodotto di accesso basato, ad esempio, su FttC/FttH e un prodotto di accesso basato interamente su rame sostituendo gli elementi ottici con elementi in rame a cui sia attribuito un prezzo efficiente, ove appropriato, nel modello ingegneristico della rete NGA.”

5. Pertanto, come primo passo, una volta stabilito il livello di domanda prospettica di servizi al dettaglio e all'ingrosso al 2021, estrapolando il *trend* dei volumi di servizi offerti su infrastruttura FTTH, FTTC e sulla rete *legacy*, si procederà a dimensionare una rete di accesso completamente in fibra ottica per servire l'intera domanda. Il costo dei servizi di accesso ai minitubi, alla fibra spenta in rete primaria e secondaria (che fungono da *input* per i servizi VULA) sono determinati sulla base del dimensionamento di una rete completamente in fibra ottica.

6. Una volta calcolate le componenti di costo unitario dei servizi FTTH, il calcolo dei costi unitari dei servizi SLU, ULL è ottenuto sostituendo, dove necessario, gli elementi ottici con quelli necessari per i suddetti servizi. In particolare, i canoni dei servizi SLU, ULL sono determinati sostituendo gli elementi ottici della rete NGA, quali ad esempio i cavi in fibra ottica, gli *splitter*, gli ODF, le muffole, ecc., con i corrispondenti cavi in rame dispiegati nelle opportune sezioni di rete, con gli armadi stradali, con i distributori della rete in rame, con i permutatori lato centrale, ecc..

7. Una volta determinati i canoni dei servizi SLU e ULL si passerà a determinare, tenuto conto dei modelli di cui alla delibera n. 623/15/CONS, i canoni di servizi derivati come il WLR, il *bitstream*, il VULA FTTC.

8. Si ritiene che tale approccio, in linea con la Raccomandazione sulle metodologie di costo e non discriminazione, consenta di determinare un livello dei prezzi in grado di riflettere le effettive differenze dei costi tra servizi erogati sulla rete *legacy* e sulle reti NGA del medesimo operatore efficiente, con analoghe economie di scala e densità nell'offrire i servizi; infatti il differenziale tra i costi dei servizi offerti sulla rete NGA e sulla rete *legacy* rifletterà esclusivamente la differenza dei costi di produzione del medesimo volume di servizi erogati conseguente all'uso di tecnologie in rame. In linea con le indicazioni della Raccomandazione, i costi dei servizi *legacy* forniranno quindi un'ancora ai servizi NGA.¹

9. Inoltre, tale approccio permette la definizione di prezzi stabili nel tempo in quanto solo i volumi di traffico che si spostano su altre infrastrutture (ad esempio verso altre reti proprietarie fisse o verso reti mobili), *e che non sono inclusi nel modello di costo, comporteranno un aumento dei costi unitari.* Tale approccio garantisce che la transizione dal rame alla fibra avvenga in maniera efficiente, tenuto conto che i costi unitari dei servizi beneficeranno di una rete i cui volumi risulteranno sostanzialmente costanti, al netto di quelli che migreranno su infrastrutture di terzi.

10. A tale riguardo, in un contesto di mercato quale quello italiano in cui emerge una competizione infrastrutturale di tipo FTTH e FWA, è necessario garantire prezzi stabili al fine di una razionale pianificazione degli investimenti, fornendo al mercato un segnale di *make or buy* neutrale ed efficiente.

11. Si richiama, a tal proposito, che la Commissione, con riferimento all'orientamento ai costi dei servizi, ritiene che al "*fine di conseguire gli obiettivi del quadro normativo, è opportuno utilizzare una metodologia di determinazione dei costi che porti alla definizione di prezzi di accesso il più possibile allineati a quelli attesi in un mercato effettivamente concorrenziale. Una siffatta metodologia dovrebbe basarsi su una rete moderna ed efficiente, riflettere la necessità di prezzi all'ingrosso di accesso al rame stabili e prevedibili nel tempo, che evitino shock e fluttuazioni significativi, così da creare un quadro di riferimento chiaro per gli investimenti, ed essere in grado di generare prezzi all'ingrosso di accesso alla rete in rame orientati al costo, che servano da ancora per i servizi NGA e affrontino in modo appropriato e coerente l'impatto della flessione dei volumi causata dal passaggio dal rame alle reti NGA, ovvero evitando un aumento artificiale dei prezzi di accesso al rame che altrimenti si osserverebbe in seguito alla migrazione dei clienti alle reti NGA dell'operatore SMP*".

12. La citata Raccomandazione ai punti 30-37 specifica la metodologia di costo da adottare per i servizi di accesso su rame e fibra fornendo le seguenti ulteriori indicazioni nel caso siano stati imposti obblighi di orientamento ai costi. La metodologia contabile prevede che i costi siano basati sull'adozione di un modello BU-LRIC+ (*bottom-up long run incremental cost*) sia per i servizi rame che per i servizi su rete in fibra. Tale metodologia garantisce l'efficienza allocativa in quanto solo i costi incrementali per ciascun servizio sono inclusi, più un margine per il recupero dei costi comuni al fine di garantire adeguati incentivi agli investimenti per l'operatore *incumbent*.

¹ Si fa riferimento al fatto che il prezzo del servizio di *unbundling* su rame non viene artificialmente determinato sulla base dei costi di un architettura FTTH, ma viene individuato considerando che la tecnologia rame rappresenta un'ancora per il servizio in fibra incentivando l'operatore ad essere più efficiente e a migrare più rapidamente verso l'infrastruttura in fibra ottica quando questa risulterà un fattore produttivo meno costoso dell'infrastruttura in rame.

13. La Commissione inoltre indica che tale modello BU-LRIC+ dovrebbe basarsi su una rete NGA efficiente completamente in fibra oppure rame-fibra che possa garantire in generale gli obiettivi di copertura previsti dall'agenda digitale Europea. In particolare è richiesto che la RAB (*Regulatory Asset Base*) della rete includa tutti gli *asset* sulla base dei costi totali di sostituzione, **fatta eccezione per le infrastrutture civili esistenti riutilizzabili**. Nello specifico le ANR dovrebbero valutare tali infrastrutture civili e la relativa RAB sulla base del metodo di indicizzazione per quanto riguarda il valore dell'*asset*, **ma eliminare da tale valore l'ammontare di capitale già ammortizzato** ed applicare la metodologia del *roll forward* sulla base di una vita utile non inferiore a 40 anni. La quantità di capitale già ammortizzato, con riferimento alle sole infrastrutture riutilizzabili, andrebbe individuato sulla base dell'analisi di dati di contabilità dell'operatore regolato ovvero, in assenza di dati attendibili, mediante l'impiego dei migliori *benchmark* disponibili. A tale proposito l'Autorità, avendo determinato che il 35% delle infrastrutture esistenti sono riutilizzabili, ha considerato il relativo capitale (25%) già ammortizzato.

14. Ciò premesso nel prosieguo si forniscono gli orientamenti dell'Autorità nella definizione dei prezzi dei canoni dei servizi di accesso come elencati in Tabella 1 per il presente ciclo regolamentare.

Servizi su rame	Servizi su rete in fibra
ULL	Accesso ai minitubi
SLU	Accesso ai minitubi su nuove infrastrutture
Bitstream asimmetrico su rete in rame (componente accesso)	Accesso alla fibra spenta in rete primaria
Bistream simmetrico su rete in rame (componente accesso)	Accesso alla fibra spenta in rete secondaria
Accesso alla tratta terminale in rame	Accesso alla tratta terminale in fibra
WLR	Accesso VULA FTTC
	Accesso VULA FTTH

Tabella 1

15. Si richiama che ai fini della determinazione delle tariffe dei servizi *wholesale* nella delibera 623/15/CONS, l'Autorità ha utilizzato, quale base per il calcolo, il modello BU-LRIC adottato sin dalla delibera n. 578/10/CONS per i servizi *legacy* (come integrato e aggiornato nella delibera 623/15/CONS) e il modello BU-LRIC di cui all'allegato F della delibera n. 238/13/CONS, per i servizi su fibra (anche in questo caso tenuto conto di quanto svolto, a livello attuativo, nelle delibere di approvazione delle offerte di riferimento NGA 2012 e 2013 recepite nell'ambito delle delibera 623/15/CONS).

16. Il modello di costo che si propone in questo procedimento utilizza, in continuità con la delibera n. 623/15/CONS, una metodologia "*Scorched Node*" che considera la topologia della rete di accesso dell'operatore *incumbent* quale architettura fisica a partire dalla quale il numero e la posizione delle centrali locali, dei punti di sezionamento (CNO, armadi, distributori) sono considerati come dati di input; essi rappresentano, pertanto, una condizione di cui tenere conto nel processo di definizione della rete efficiente. In questo modo, il modello risulta, almeno in parte, riconducibile alla configurazione di rete di TIM su cui sono effettivamente erogati i servizi orientati al costo. Non si ritiene necessario modificare tale approccio tenuto conto che nel periodo regolamentare di riferimento l'architettura di accesso

alla rete in rame ed in fibra ottica non subirà variazioni topologiche significative in considerazione del fatto che lo *switch off* di parte delle centrali inizierà ad essere attuato solo alla fine di questo ciclo regolamentare.

17. Tanto premesso, si conferma l'approccio generale adottato nella delibera 623/15/CONS aggiornando opportunamente gli *input* che sono influenzati dall'evoluzione delle condizioni di mercato e verificando la congruità di tutti gli ulteriori elementi che incidono sul livello di efficienza con cui possono essere prodotti i servizi di accesso oggetto di valutazione.

18. L'Autorità ha, pertanto, verificato e, ove necessario, aggiornato gli *input* corrispondenti a: i) i volumi di domanda attuali e prospettici dei servizi di accesso in oggetto, utilizzati sia per la fornitura esterna che interna; ii) il livello dei costi operativi di manutenzione correttiva e dei costi di commercializzazione; iii) i costi di rete; iv) il valore di WACC e di *risk premium*.

19. Il modello di costo consente di determinare, tenuto conto dell'andamento annuale della domanda stimato per ciascun servizio negli anni 2018 -2021 i costi dei servizi in oggetto.

20. In linea con le indicazioni fornite ai punti 30-37 della Raccomandazione sulle metodologie di costo e non discriminazione l'Autorità ha adottato un modello BU-LR(A)IC+ in cui l'incremento di domanda è rappresentato dall'insieme dei servizi di accesso all'ingrosso ed al dettaglio offerti sull'infrastruttura in rame ed in fibra ottica che si immagina possano essere commercializzati al 2021. Nell'incremento di domanda non sono inclusi i volumi di servizi che si stima saranno erogati su infrastrutture di terzi, tra cui i servizi di accesso FWA, i volumi in rete primaria realizzata in proprio dagli operatori che offrono servizi al dettaglio attraverso l'uso dei servizi SLU, ed i volumi di servizi che sono erogati in fibra ottica FTTH su infrastrutture di terzi.

2. La stima della domanda di servizi dal 2018 al 2021

21. Il primo elemento che è necessario stabilire riguarda l'incremento di domanda dei servizi al 2021 al fine di dimensionare, in linea con un modello BU-LRIC+, le differenti componenti di rete e gli *effort* di carattere operativo.

22. In linea con la prassi generale l'Autorità ha svolto la stima prospettica dei volumi al 2021 partendo dai dati disponibili, su base trimestrale, sui volumi pregressi di cui all'osservatorio Agcom, come integrati da altri dati contabili acquisiti nei procedimenti di vigilanza dell'Autorità. A tal fine sono stati utilizzati sia stimatori di tipo lineare che quadratici. Si è potuto constatare che le stime risultano simili in entrambe i modelli. Nel documento annesso alla delibera n. 613/18/CONS si è altresì posta a confronto la stima effettuata sulla base dei soli dati dal primo trimestre 2017 al primo trimestre 2018 con una stima che prende in considerazione i dati storici dal 2014. L'utilizzo di dati sui volumi dal 2014 al 2018 fornisce i seguenti valori della domanda al 2021, rispettivamente su rete primaria e secondaria: 16,419 e 18,385 milioni. L'utilizzo dei dati dal primo trimestre 2017 al primo trimestre 2018 fornisce i seguenti valori su rete primaria e secondaria: 16,903 e 18,620 milioni.

23. Preso atto della sostanziale consistenza delle due stime l'Autorità ha, in tale sede, ritenuto opportuno utilizzare lo stimatore basato sui dati trimestrali dal 2017 in quanto

maggiormente in grado di tener conto dello sviluppo dei servizi NGA, come lo SLU e il VULA, che ha interessato proprio il 2017.

24. In aggiunta a quanto sopra, ai fini di una stima prospettica della domanda, occorre tenere in conto l'ingresso dell'operatore *wholesale only*, avvenuto concretamente a partire dal 2017 attraverso offerte effettuate su base nazionale. Si rinvia, a tale riguardo, al documento III inerente l'analisi geografica del mercato in questione. Allo scopo di tener conto della pressione competitiva esercitata dall'operatore *wholesale only*, nella delibera n. 613/18/CONS è stata effettuata una stima della domanda di Open Fiber al 2021 sia mediante la stima quadratica del *trend* storico, sia sulla base di un parametro di *take up* compreso tra il 10 e il 15% della copertura raggiunta in ogni anno, tenuto conto dei piani di *roll out* dichiarati. Ipotizzando che parte (35%) di tale domanda (quella basata sul *take up* pari al 15% della copertura) sia sottratta dagli accessi NGA di TIM, si ottiene il seguente *take up* complessivo al 2021, su rete TIM, rispettivamente su rete primaria e secondaria: 16,414 e 18,130 milioni di linee di accesso. Considerato il lasso di tempo trascorso tra l'avvio della consultazione pubblica e la data di approvazione dello schema di provvedimento, l'Autorità, anche tenuto conto delle osservazioni del mercato, ha ritenuto opportuno aggiornare i valori della domanda utilizzando, ai fini della stima prospettica al 2021, i dati di consuntivo 2018 (4° Trimestre) riportati nell'osservatorio Agcom.

Di seguito si evidenziano le modifiche rispetto a quanto utilizzato nella delibera n. 613/18/CONS laddove, ai fini della stima prospettica al 2021, erano disponibili solo i dati fino al 1T 2018.

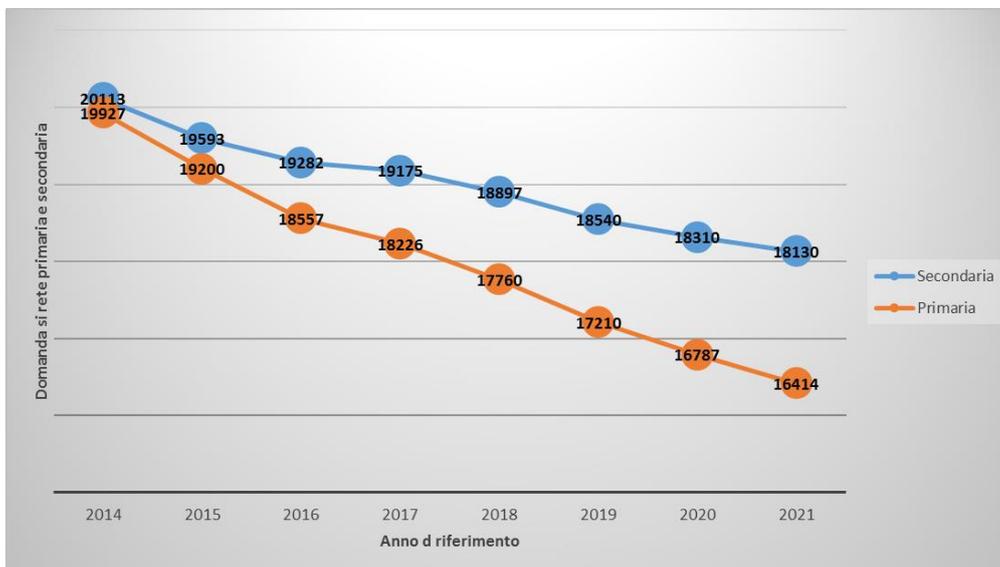


Figura 1: Stima di cui alla delibera n. 613/18/CONS

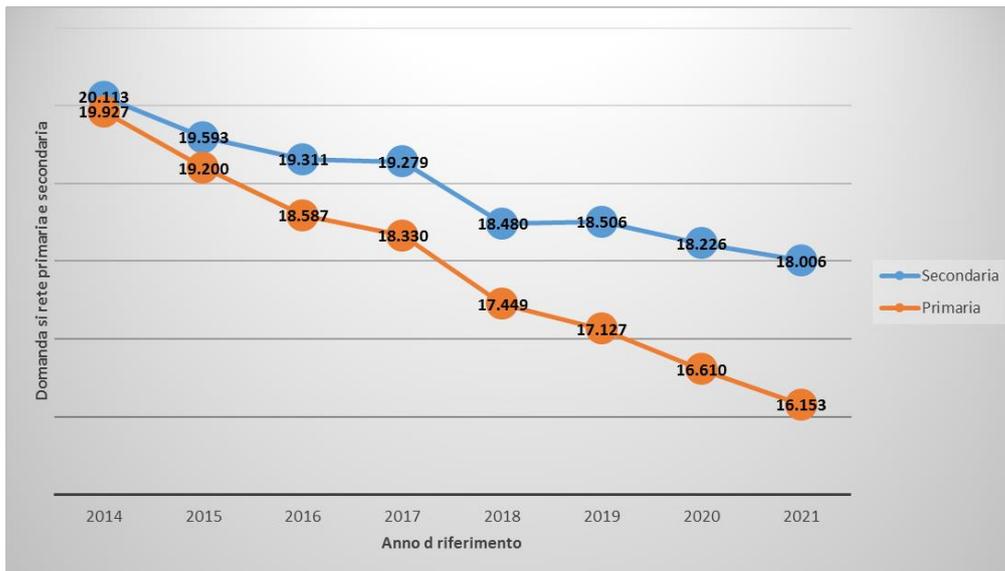


Figura 2: Stima corretta di cui al presente provvedimento

Si può osservare, rispetto al valore 2018, che nella delibera n. 613/18/CONS era stimato, che il valore 2018 di consuntivo è inferiore di circa 300-400 mila linee.

Al fine di evitare una sottostima della domanda al 2021, molto probabile se si fosse confermato uno stimatore basato su due anni (2017-2018), si è deciso di effettuare una stima sulla base di dati storici dal 2014. Ciò ha consentito di rendere maggiormente affidabile la stima. Nonostante ciò si osserva che, al 2021, la domanda stimata è inferiore a quanto sottoposto a consultazione. Ciò ha determinato un leggero aumento dei costi unitari nel modello BULRIC che l'Autorità ha provveduto a neutralizzare introducendo degli efficientamenti sui costi di commercializzazione che, per ULL, accesso alla fibra spenta, e VULA FTTH, sono stati portati dal 3,5% al 3%, per lo SLU all'1,5%, oltre che su alcuni opex di rete passiva.

La tabella seguente illustra il dettaglio dell'evoluzione della domanda stimata su rete TIM. Tendo conto del fatto che l'Autorità ha potuto utilizzare i dati relativi a tutto il 2018 in cui era presente l'offerta di Open Fiber, l'Autorità non ha ritenuto necessario correggere la stima sottraendo, in modo esplicito, la domanda su rete alternativa in fibra ottica di OF come era stato fatto nella delibera n. 613/18/CONS:



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
POTS retail	9292	8555	7912	6837	5344	4821	3880	2940
POTS retail (Telefonia privata) : clienti non residenziali	1770	1630	1507	1302	1018	918	739	560
Telefonia Pubblica . POTS + ISDN	80	69	55	43	31	19	7	7
ISDN BRA retail . clienti residenziali	49	39	29	19	17	13	9	5
ISDN BRA retail . clienti non residenziali	903	800	697	595	519	398	284	169
ISDN PRA retail . All	65	62	59	56	49	38	27	16
ADSL retail (su linea condivisa) . All	6676	6451	6152	5396	4268	4125	3568	3011
Naked ADSL retail (su linea dedicata) . All	239	187	138	87	0	0	0	0
HDSL/SDSL retail . All	114	112	108	105	102	99	96	93
VULA FTTC-retail-trascurabili quelli in fibra FTTH	230	535	987	2150	3166	3655	4420	5185
ULL Full singola coppia . All	5219	5180	4916	4456	3402	3471	3053	2635
ULL Full doppia coppia . All	15	18	20	22	24	26	28	30
ULL Shared Access . All					23	12	3	0
SLU	186	393	725	949	1031	1379	1616	1853
VULA FTTC-OLO	14	115	326	936	2174	2103	2596	3089
VULA FTTH-OLO	0	0	0	0	2	1	1	2
Naked ADSL bitstream (su linea dedicata) . All	1185	1230	1274	1228	1115	1196	1188	1179
ADSL bitstream (su linea condivisa) . All	621	498	389	298	232	106	6	0
HDSL/SDSL bitstream . All	92	89	83	79	74	69	64	60
bitstream NGA	9	24	27	50	87	90	107	124
WLR POTS residenziale . All	523	438	342	268	242	134	44	0
WLR POTS non residenziale . All	35	29	23	18	12	8	4	0
WLR ISDN BRA residenziale . All	28	24	18	14	10	7	3	0
WLR ISDN BRA non residenziale . All	7	6	4	4	2	2	1	0
Circuiti terminating retail forniti su coppia singola . All	32	32	32	32	24	16	8	0
Circuiti terminating retail forniti su due coppie . All	24	24	24	24	18	12	6	0
Circuiti terminating wholesale forniti su coppia singola . All	0	0	0	0	0	0	0	0
Circuiti terminating wholesale forniti su due coppie . All	3	3	3	3	2	2	1	0
Circuiti terminating in fibra	0	0	0	0	15	30	44	59
Accessi su rete TIM in primaria	19927	19200	18587	18330	17449	17127	16610	16153
Accessi su rete TIM in secondaria	20113	19593	19311	19279	18480	18506	18226	18006

Tabella 2

25. Come anticipato nel precedente paragrafo l'incremento dei volumi dei servizi incluso nel modello comprende i servizi *retail* e *wholesale* offerti sulla rete in rame ed in fibra di Telecom Italia, come elencati in tabella. La maggior parte dei servizi impiegano sia l'infrastruttura di rete primaria che di rete secondaria. I servizi SLU acquistati dagli operatori infrastrutturati insistono solo sulla componente di rete secondaria tenuto conto che la rete primaria è autoprodotta dagli stessi per realizzare i corrispondenti servizi al dettaglio a banda ultra larga.²

26. In conclusione, i costi unitari dei servizi di accesso su rete in rame ed in fibra sono ottenuti a partire dal dimensionamento di una rete unica in grado di sostenere, in modo efficiente, alternativamente i volumi stimati.

27. In particolare, per i servizi di accesso solo in fibra in rete primaria e secondaria sarà dimensionato un numero di fibre ottiche e di connessi elementi di rete passiva in grado di attestare, su rete GPON e P2P, gli accessi di cui sopra. Per i servizi SLU, a partire dalla medesima infrastruttura di rete utilizzata per individuare i costi delle infrastrutture in fibra ottica, si sostituiranno i cavi in fibra ottica, e i connessi elementi di rete passiva, nella rete secondaria con i corrispondenti cavi di rame ed elementi di rete di distribuzione, oltre ad essere adattata, ove necessario, la corrispondente infrastruttura. Per i servizi di accesso ULL si sostituiranno anche i cavi in fibra ottica, ed i connessi elementi di rete passiva, della rete primaria con i corrispondenti cavi in rame e sarà adattata la corrispondente infrastruttura.

² Si osserva che, ad oggi, con riferimento ai servizi di fibra spenta i volumi venduti da TI agli OLO risultano nulli, mentre per quanto riguarda i volumi di infrastrutture civili di Telecom Italia questi risultano limitati, e solo parzialmente acquistati dagli operatori che hanno realizzato investimenti in infrastrutture proprietarie di tipo FTTC. Un solo operatore principale risulta acquirente di servizi di accesso alle infrastrutture civili per realizzare la sua copertura FTTC.

3. Dimensionamento e costi della rete in fibra ottica passiva

28. Al fine di dimensionare la rete di accesso in fibra ottica, come anticipato, si utilizza un approccio “*schorched node*” ipotizzando una infrastruttura di rete analoga a quella utilizzata nell’ambito della delibera n. 623/15/CONS. In particolare l’infrastruttura considera una rete che include circa 10.000 centrali di accesso rispetto alle 10.300 dell’attuale infrastruttura TIM tenuto conto degli efficientamenti già adottati nella citata delibera.³

29. L’architettura di rete FTTH che si intende dimensionare è schematizzata in figura ed è una rete passiva (PON) di tipo punto – multipunto per il rilegamento della clientela residenziale e non residenziale di tipo SOHO ed una rete punto-punto per quanto riguarda la clientela non residenziale di grandi dimensioni.

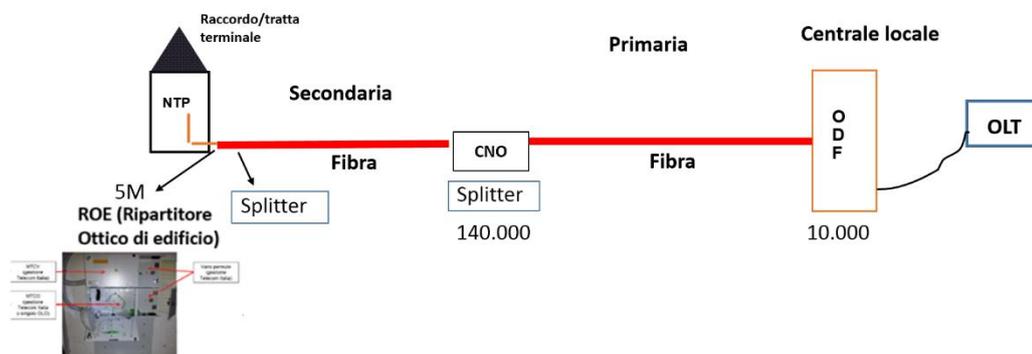


Figura 3

30. Nel caso di rete PON si ipotizzano due livelli di *splitting* in cascata con rapporto di *splitting* complessivo 1:64. L’architettura di rete è stata altresì suddivisa in una sezione primaria ed una sezione secondaria.

31. La tratta di rete primaria si dispiega dall’ODF, posizionato in centrale, ed il CNO (Centro Nodale Ottico), che è posizionato nelle immediate vicinanze del *cabinet*. La sezione di rete primaria è costituita da anelli in fibra ottica che interconnettono i CNO ove risulta installato il primo livello di *splitting* nel caso di dispiegamento di reti punto - multipunto.

32. Le infrastrutture di rete secondaria si estendono dai CNO (prossimi ai *cabinet* stradali) sino a dei *nodì di sezionamento*, elementi di rete passiva in cui si ipotizzano posizionate muffole di giunzione per diramazione di cavi ottici e *splitter* ottici (circa 0,89 mln), e da questi fino al ROE (circa 5,5 mln). Si ipotizza che i ROE siano posizionati in corrispondenza degli attuali distributori della rete *legacy*.

33. Il Ripartitore Ottico (ROE), che fa parte della rete secondaria, è il punto di terminazione dei cavi della rete secondaria e di diramazione dei raccordi d’utente. I distributori sono distinti in funzione dell’ubicazione (esterna o interna agli edifici). L’accesso di un OAO al segmento di terminazione in fibra ottica avviene in corrispondenza al ROE per il tramite di un elemento passivo, PTE (Punto di Terminazione di Edificio), fornito da TIM e remunerato tramite contributo *una tantum*. In media, ogni distributore attesta 5 raccordi di abbonato.

³ Sono state eliminate le centrali con un numero esiguo di linee attestata ed inferiore a circa 200 coppie.

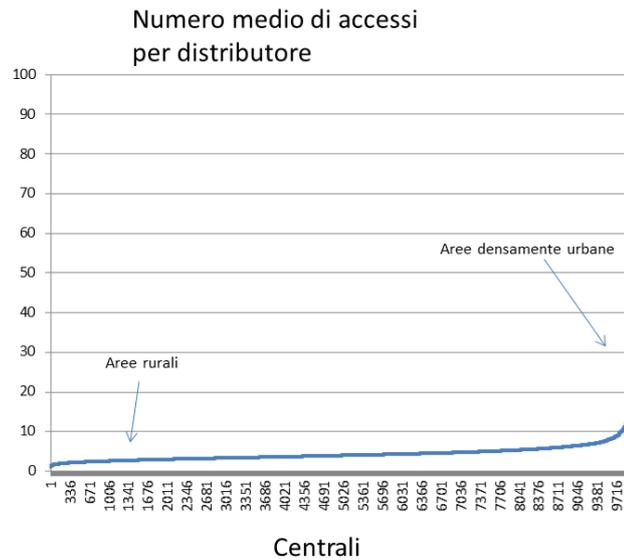


Figura 4

34. In ottica di efficienza l’Autorità ha ritenuto di ipotizzare un’architettura GPON con un rapporto di *splitting* in rete primaria pari a 1:4 e pari a 1:16 in rete secondaria. Come anticipato, accanto a collegamenti di tipo GPON sono ipotizzati collegamenti ad uso non residenziale sulla base di infrastrutture in fibra ottica di tipo P2P, come indicato in figura.

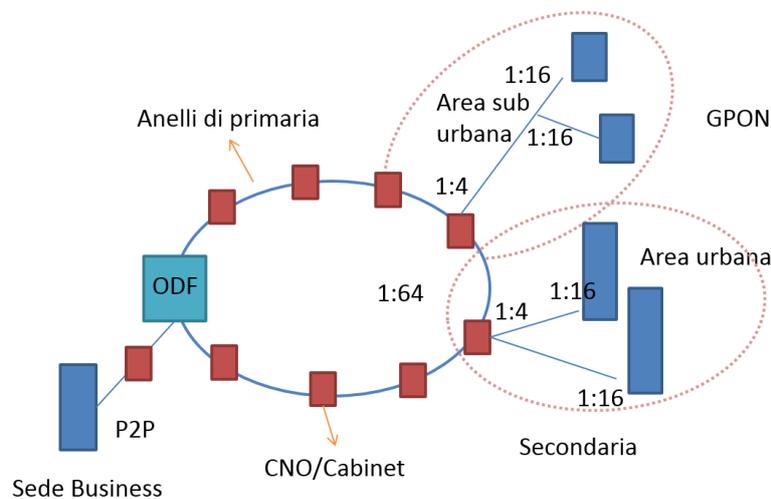


Figura 5

35. Con riferimento agli *asset* della rete FTTH il modello dimensiona, sulla base dell’incremento di domanda stabilito, la quantità efficiente delle seguenti categorie principali: i) fibra ottica in rete primaria; ii) fibra ottica in rete secondaria; iii) raccordi di utenze e ROE; iv) sezioni di giunzione e *splitter*; v) il numero di moduli ODF da installare nelle centrali locali.

36. L’ammontare dei km di tracciato sotterraneo e aereo, per ciascuna centrale locale, è ottenuto dai dati del modello di cui alla delibera n. 623/15/CONS ed era stato già oggetto di ottimizzazione.

37. Il processo di dimensionamento si basa sul livello stimato di domanda di servizi di accesso per ogni centrale appartenente ai 10 geotipi considerati. La domanda per ciascuna centrale locale è stata ottenuta moltiplicando il dato relativo alla domanda complessiva di cui sopra per un *driver* pari al rapporto tra numero totale (coppie attive + ridondanza) di linee attestate nella specifica centrale e il corrispondente dato su base nazionale, come dichiarato da TIM in sede di predisposizione del modello di costo.

38. Ai fini del dimensionamento, il valore di cui sopra, che rappresenta la domanda stimata nel 2021 nella specifica centrale, è stato aumentato del 25%.

39. Si è assunto un numero massimo di 12 CNO per anello di primaria, in linea con le ipotesi svolte in altri procedimenti dell’Autorità e con le informazioni acquisite nell’ambito della presente analisi di mercato attraverso il questionario inviato agli operatori il 13 aprile del 2018. Come anticipato, si è assunto di servire la clientela residenziale con infrastruttura GPON e la clientela affari, stimata in un massimo del 6% della base clienti residenziale, attraverso un’architettura P2P. Il fattore di riempimento massimo per dimensionare le infrastrutture GPON è dell’80% (in altri termini si ipotizza che ogni GPON copra al massimo di $64 \cdot 0,8$ potenziali clienti); si ipotizza inoltre di raddoppiare le fibre ottiche strettamente necessarie nelle sezioni di rete primaria, secondaria e nella tratta terminale. Ciò alla luce del fatto che si è assunto, in fase di dimensionamento, un riempimento teorico dei rami GPON dell’80% difficilmente ottenibile, di norma, nei casi reali. Ciò fa sì che il numero di fibre necessarie potrà essere maggiore come, ad esempio, assunto ai fini del calcolo del numero di fibre attive nel servizio di accesso alla fibra spenta (qui si è assunto un riempimento medio del 65%).

40. La tabella seguente riporta, a titolo esemplificativo, il dimensionamento risultante nell’ipotesi di classificare l’insieme di centrali locali in dieci gruppi (circa 1000 centrali per gruppo).⁴ Si osserva che il numero medio di anelli in primaria decresce in funzione della dimensione della centrale come anche il numero di CNO per anello.

numero medio di anelli in rete primaria		4,77	2,4	1,97	1,62	1,43	1,28	1,11	1,07	0,99	0,93
numero medio di CNO per anello		9,42	8,56	7,9	7,19	6,79	6,3	5,38	5,19	4,34	3,47
numero medio di fibre per anello		319,44	240,22	218,68	190,75	170,43	151,08	126,82	107,35	84,55	53,60

Tabella 3

41. Si fa inoltre presente che è stato ipotizzato di utilizzare cavi con dimensionalità massima di 192 fibre ottiche. Ne consegue che, a partire dalle centrali afferenti al geotipo 7, un unico cavo in fibra ottica per anello è, in media, sufficiente ad equipaggiare la rete primaria con tutte le fibre ottiche necessarie a servire la domanda considerata nelle ipotesi di riempimento e protezione stabilite.

42. Il rapporto tra la quantità di km di cablaggio in fibra ottica e la quantità di tracciato dimensionata è dipendente sia dal numero di cavi posati all’interno degli anelli di primaria sia dalla quantità di tracciato condiviso tra anelli di primaria in cui sono allocati i cavi necessari a rilegare i CNO dislocati su anelli differenti.

⁴ Le centrali sono classificate in funzione delle caratteristiche di densità abitativa, coerentemente con le ipotesi svolte anche nell’ambito della delibera 623/15/CONS. Le centrali classificate nel geotipo 1 sono quelle con più elevata dimensionalità e minore dispersione della clientela.

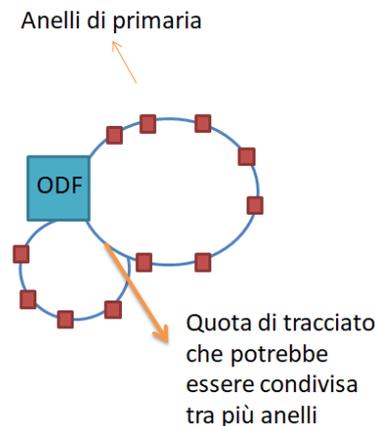


Figura 6

43. L'ammontare di km di fibra ottica in rete primaria è stato quindi determinato tenendo conto di tale fattore di riuso del tracciato. In particolare, detto X% tale fattore di riuso, la lunghezza del cavo in una centrale è ottenuta dalla lunghezza del tracciato incrementata di tale stessa percentuale.

44. A partire dall'analisi del numero di fibre ottiche per anello strettamente necessarie a servire la corrispondente domanda si è proceduto a dimensionare i cavi in fibra ottica necessari.

45. La tabella seguente riporta, nelle ipotesi considerate, il dimensionamento dei cavi in rete primaria con le relative percentuali, rispetto a tutta la rete di accesso. La successiva tabella riporta la quantità di km di cavi in fibra ottica all'interno degli anelli in rete primaria e la lunghezza del corrispondente tracciato. La maggiore lunghezza complessiva dei cavi deriva dal fatto che, in generale, nelle centrali classificate nei primi 4 geotipi è necessario dispiegare più di un cavo per anello (mediamente due cavi per anello).

Cavi in fibra ottica		Quota cavi in fibra ottica
8 fibre	km	0,01%
24 fibre	km	0,58%
48 fibre	km	2,68%
96 fibre	km	7,82%
144 fibre	km	3,77%
192 fibre	km	85,14%

Totale cablaggio (km)	Totale tracciato (km)
53.051	33.565
	di cui interrato
	20.370

Tabella 4

46. Con riferimento alla **rete secondaria**, come anticipato, l'architettura risulta essere ad albero ipotizzando due livelli di diramazione come riportato in figura. Il dimensionamento dei cavi di rete secondaria riguarda, in questo caso, tanto i cavi che interconnettono il CNO

con il *punto di sezionamento* quanto i cavi che da tale punto raggiungono il ROE. Presso il *punto di sezionamento* sono alloggiati gli *splitter* e le muffole in grado di interconnettere sezioni di cavi separate.

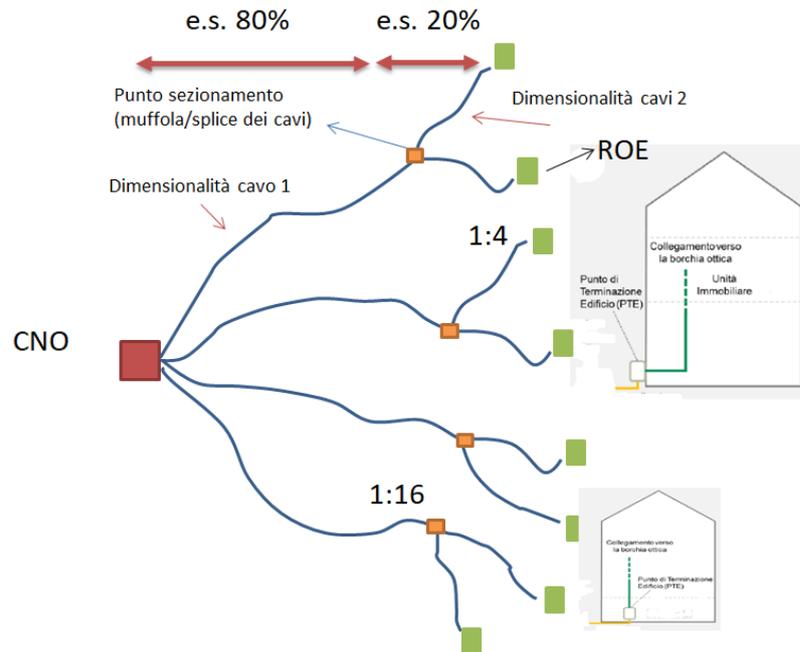


Figura 7

47. Il tracciato utilizzato per interconnettere il CNO ed i punti di sezionamento può essere condiviso tra tratte contigue, come accade in particolare in aree densamente popolate. Per tener conto di tale circostanza sono state adottate delle ipotesi circa la quantità di “tratta” dal CNO al punto di sezionamento che mediamente può essere condivisa.⁵

48. Nella tabella seguente si riportano i criteri di dimensionamento implementati:

Q1	Quota massima utenti business	6%
Q2	Fattore massimo di riempimento GPON	80%
	Domanda potenziale massima attestata alla centrale (domanda effettiva incrementata del (25%))	M1
	Numero di CNO	N1
	Numero punti di sezionamento intermedi	N2
A	Numero punti di sezionamento per CNO	N2/N1
	Numero di ROE per CNO	N3
B	Numero di utenti potenziali attestati al punto di sezionamento	M1/N2
C	Numero di linee potenziali attestata al ROE	M1/N3
D	Fattore di splitting al punto di sezionamento	16
E	Numero di fibre dimensionate sezione CNO-punto sezionamento	$(B*(1-Q1))/(D*Q2)*2+B*Q1*2$

⁵ Nel caso di centrali urbane si è svolta l’ipotesi del 50%, per le centrali in aree rurali l’ipotesi del 30% della lunghezza della tratta.



F

Numero fibre dimensionate sezione punto sezionamento-ROE

C*2

Tabella 5

49. Nella tabella seguente si riportano, a scopo esemplificativo, i valori di dimensionamento medi per ciascun geotipo. L'indicatore relativo al numero di utenti per CNO è ottenuto a partire dal valore della domanda stimata al 2021. La domanda potenziale per ciascun geotipo è ottenuta come segue: domanda complessiva nazionale *(Numero di coppie uscenti dalla centrale di riferimento/Numero di coppie complessivo su base nazionale)*(1+25%). Tale numero è stato rapportato al numero di CNO per ciascuna centrale ottenendo il valore della domanda potenziale per CNO.

	Geotipo 1	Geotipo 2	Geotipo 3	Geotipo 4	Geotipo 5	Geotipo 6	Geotipo 7	Geotipo 8	Geotipo 9	Geotipo 10
numero di ROE/PS	4,77	6,06	6,52	6,55	7,79	8,92	6,8	7,11	8,14	8,64
numero complessivo di CNO geotipo	54.003	24.168	18.671	14.046	11.572	9.496	7.150	6.626	5.138	3.948
domanda potenziale per CNO	175,31	145,08	143,10	137,15	129,76	123,97	121,86	106,93	100,72	79,86
domanda potenziale complessiva attestata	9.467.014	3.506.283	2.671.827	1.926.484	1.501.622	1.177.277	871.337	708.457	517.464	315.292
numero totale di punti di sezionamento (PS)	313.700	146.000	118.000	85.800	61.465	44.094	44.365	38.248	26.011	17.683
numero di punti di sezionamento/CNO	5,81	6,04	6,32	6,11	5,31	4,64	6,20	5,77	5,06	4,48
Numero di ROE	1.496.349	884.760	769.360	561.990	478.812	393.318	301.682	271.943	211.730	152.781
numero di utenti/punto sezionamento	30,18	24,02	22,64	22,45	24,43	26,70	19,64	18,52	19,89	17,83
Numero di utenti/ROE	6,33	3,96	3,47	3,43	3,14	2,99	2,89	2,61	2,44	2,06
numero di utenti business potenziali/PS	1,81	1,44	1,36	1,35	1,47	1,60	1,18	1,11	1,19	1,07
numero di fibre singola tratta CNO-PS	8,05	6,41	6,04	5,99	6,52	7,13	5,24	4,94	5,31	4,76
numero di fibre da PS a ROE	12,65	7,93	6,95	6,86	6,27	5,99	5,78	5,21	4,89	4,13
coppie uscenti	22.431.730	8.308.004	6.330.793	4.564.730	3.558.036	2.789.513	2.064.599	1.678.663	1.226.111	747.073
% coppie uscenti	41,8%	15,5%	11,8%	8,5%	6,6%	5,2%	3,8%	3,1%	2,3%	1,4%
take up	18.130.445	7.573.611	2.805.026	2.137.462	1.541.187	1.201.297	941.822	697.069	566.766	413.971
domanda potenziale: take up*(1+25%)	22.663.056	9.467.014	3.506.283	2.671.827	1.926.484	1.501.622	1.177.277	871.337	708.457	517.464
numero medio di anelli in rete primaria	4,77	2,4	1,97	1,62	1,43	1,28	1,11	1,07	0,99	0,93
numero medio di CNO per anello	9,42	8,56	7,9	7,19	6,79	6,3	5,38	5,19	4,34	3,47
numero medio di fibre per anello	319,44	240,22	218,68	190,75	170,43	151,08	126,82	107,35	84,55	53,60

Tabella 6

50. Nella seguente tabella si riporta il dimensionamento dei cavi ottici in rete secondaria conseguente alle descritte ipotesi di domanda ed architetture:

Cavi in fibra ottica	Quota cavi in fibra ottica
8 fibre	km 75,90%
24 fibre	km 23,55%
48 fibre	km 0,50%
96 fibre	km 0,06%
144 fibre	km 0,00%
192 fibre	km 0,00%

Tabella 7

51. Nella tabella seguente si riporta la distribuzione delle dimensioni dei cavi nelle due sezioni di rete secondaria considerate (dal CNO al punto di sezionamento, dal punto di sezionamento al ROE).



Cavi in fibra ottica	Parte condivisa	Parte dedicata
8 fibre	78,23%	62,60%
24 fibre	21,51%	35,18%
48 fibre	0,24%	1,99%
96 fibre	0,03%	0,23%
144 fibre	0,00%	0,00%
192 fibre	0,00%	0,00%

Tabella 8

52. Si osserva che, tenuto conto della possibilità di beneficiare di un rapporto di *splitting* pari a 1:16 in rete secondaria, nella tratta dal CNO al punto di sezionamento intermedio è possibile utilizzare cavi da 8 fibre per tratta per attestare la domanda a valle del punto di sezionamento (ad esempio, nel geotipo 1 necessitano, indicativamente, 4 rami GPON, a cui si aggiungono mediamente 4 fibre per utenti *business* con tecnologia P2P e protezione completa). Nella sezione di rete che va dal punto di sezionamento sino al singolo ROE i collegamenti sono P2P, per cui aumenta la quota di utilizzo di cavi da 24 fibre rispetto alla tratta dal CNO agli *splitter*. Nella tabella seguente si riporta il valore complessivo di tracciato e cablaggio in rete secondaria:

Totale cablaggio (km)	Totale tracciato (km)
481.895	434.756
	di cui interrato
	202.331

Tabella 9

53. Con specifico riferimento agli *asset* di infrastruttura civile si è valutato se i costi unitari di capitolato utilizzati nell'ambito della delibera 623/15/CONS possano ritenersi ancora validi al netto della componente di inflazione. A tal proposito si rimanda a quanto riportato nella delibera n. 424/17/CONS in cui è stato effettuato un confronto tra lo scostamento dei prezzi pubblici attualmente vigenti rispetto a quelli considerati nell'ambito della precedente analisi di mercato.

54. L'Autorità ha verificato lo scostamento considerando quale riferimento informativo i prezzi pubblici della regione Lazio e della Regione Abruzzo. Per la regione Lazio gli ultimi capitolati disponibili risalgono al 2012, mentre per la regione Abruzzo al 2016. In tal caso si osserva che i costi unitari di capitolato utilizzati nelle verifiche del precedente ciclo regolamentare sono ancora in vigore; infatti, per la regione Abruzzo, si osserva che, nonostante l'aggiornamento del documento, i prezzi delle voci di capitolato pertinenti alla valorizzazione dei costi di scavo risultano i medesimi di quelli del capitolato del 2013.

55. In ottica prospettica, si ritiene adeguato aggiornare i costi unitari di capitolato delle infrastrutture civili utilizzati nell'ambito della precedente analisi di mercato, unicamente

tenendo conto del tasso di inflazione individuato.⁶ Si è, in particolare, ritenuto opportuno aggiornare quelli considerati nella precedente analisi di mercato attraverso il metodo dell'indicizzazione utilizzando il tasso di inflazione programmato degli ultimi tre anni (2015-2017)⁷ per l'Italia. Tale approccio è in linea con il fatto che il livello dei prezzi in ogni caso dovrebbe riflettere anche l'andamento del corrispondente tasso di inflazione (punto 41 della Raccomandazione).⁸

56. I costi unitari di capitolato di tutti gli elementi di rete sono stati aggiornati a partire dai prezzi unitari considerati nell'ambito della delibera n. 623/15/CONS utilizzando, ove opportuno, le ultime informazioni fornite dagli operatori nelle richieste di informazioni inviate dall'Autorità il 13 aprile 2018.

57. Nelle Tabelle 10 e 11 si riportano, in sintesi, i costi di capitolato dichiarati dagli operatori con riferimento rispettivamente alle opere civili ed agli altri elementi di rete considerati e i valori adottati nel presente modello di costo in ottica di efficienza. Si osserva, nello specifico che, con riferimento alle infrastrutture civili, il *range* di valori dichiarato dagli operatori è stimabile tra 15 Euro/m ed i 92,5 Euro/m, con un valore più frequente (mediana) che si attesta intorno ai 35 Euro/m tenuto conto delle differenti tipologie di scavo in area urbana, sub urbana e rurale e le differenti tecnologie. La stima risultante dal *benchmark* risulta quindi coerente con le stime effettuate dall'Autorità in cui si riporta un costo medio nazionale di circa, con riferimento alla rete sotterranea, 34 Euro/m, in rete secondaria, e di 46 Euro/m, in rete primaria.

Trenches		Modello Agcom	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3	Operatore 4	Operatore 5	Operatore 7	Operatore 8	Operatore 9	
Trenches in urban areas	meter	€ 33-46	71.1	47,51-59,39	81.94	65	92.57	39.21	€ 41.5	29.22	
Trenches in suburban areas	meter		71.1	36,15-44,93		35	68.119	31.4	€ 41.5	26.4	
Trenches in rural areas	meter		34.9	31,50		35	54.27	31.4	€ 15.0		
Trenches in urban areas - historical centres	meter		72.2			80	97.7		€ 43.0		
Micro Trenches											
Micro Trench (12 cm x 45 cm)	meter	€ 18	50.8		36.14	21	48.27 (inclusi 5 minitubi)	55.04 (inclusi 5 minitubi)	29.4	€ 18.00	16.03
Micro Trench (5 cm x 50 cm)	meter	-	33.8			21	32.9 (compresi minitubi)		36.4		

Tabella 10

Mini Ducts		Modello Agcom	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3	Operatore 4	Operatore 5	Operatore 7	Operatore 8	Operatore 9
Miniduct diam 10 mm	meter	0.6€	€ 0.6					1.53	€ 0.89	1.65 (3 minitubi)
Group of 5 Miniducts diam 10 mm	meter				10.23		2.74	2.54	€ 4.45	
Group of 5 Miniducts diam 12 mm	meter							3.21		

⁶ Si utilizza un tasso di inflazione 1,2% annuo (media ponderata dei tassi di inflazione programmatici 2015-2016-2017 del Mef: $0.2\% * 10\% + 1.2 * 80\% + 1.7 * 10\%$) tenuto conto che lo stesso è più vicino al valore di inflazione HICP riscontrato per l'Italia nel 2017 (1,3%).

⁷ Tasso di inflazione programmatica pubblicata dal Mef http://www.dt.tesoro.it/attivita_istituzionali/analisi_programmazione_economico_finanziaria/inflaz_programmata/

⁸ La Raccomandazione al punto 41 indica: "...canoni medi mensili di accesso completamente disaggregato alla rete locale in rame compresi in una fascia tra 8 e 10 EUR (al netto di tutte le tasse), espressi in prezzi del 2012 (la fascia di prezzo)".



Curb Miniduct diam 12/10 mm	meter										
Realizzazione nuova palificata								5.439			
Bonifica palificata esistente		5.69 €						4.835 (bonifica palificata esistente)			
Cables and accessories											
Fibre Aerial cable 1 strand	meter	1,8-7,9 €									
Fibre Aerial cable 2 strand	meter										
Fibre Aerial cable 12 strand	meter									3.33	
Fibre Aerial cable 24 strand	meter		€ 5.1							3.47	
Fibre Aerial cable 48 strand	meter		€ 5.4		3.51					3.9	
Fibre Aerial cable 72 strand	meter									4.3	
Fibre Aerial cable 96 strand	meter		€ 6.1							4.54	
Fibre Aerial cable 192 strand	meter		€ 7.9							5.82	
Underground Fibre cable 1 strand	meter		1,6-8,4 €								
Underground Fibre cable 2 strand	meter										
Underground Fibre cable 8 strand	meter										
Underground Fibre cable 12 strand	meter	€ 1.6					1.16		€ 0.8	1	
Underground Fibre cable 24 strand	meter	€ 1.7		€ 5.4		1	1.26		€ 1.0	1.53	
Underground Fibre cable 48 strand	meter	€ 2.1			1.27	0.95	1.56		€ 1.1	1.93	
Underground Fibre cable 60 strand	meter					1.5	1.66		€ 1.3		
Underground Fibre cable 72 strand	meter			€ 6.7			1.86		€ 1.6	2.7	
Underground Fibre cable 96 strand	meter	€ 1.8		€ 8.9		1.77	2.26			2.91	
Underground Fibre cable 144 strand	meter	€ 2.9				2.44	3.36		€ 3.1		
Underground Fibre cable 192 strand	meter	€ 8.4	€ 13.7								
Fibre splice +"muffola"	Item	632 €		€ 632.1			130		€ 628.0		
Fibre splice	item	-	€ 42.6	€ 30.7	15		8.5				
ODF	item	372 €	€ 8250.1						€ 372 (8 fibre)		
ROE	item	116 €	€ 512	€ 398			€ 232	€ 111			
Drop cable (in building) (risalita)	item		€ 219.3								
Horizontal cable	item	170 € a UI	€ 135-163				€ 142/182				

Tabella 11

58. In relazione a quanto indicato ai commi n. 35 e 36 della Raccomandazione relativi alla valorizzazione dei costi degli *asset* che possono essere considerati riutilizzabili, si ricorda che l'Autorità nel precedente ciclo regolamentare aveva individuato quali infrastrutture civili riutilizzabili solo quelle tubate (in rete primaria), considerato il fatto che i cavi direttamente interrati in trincea non possono essere riutilizzabili per la posa di nuova fibra. Per le infrastrutture riutilizzabili (pari al 35% di quelle di rete primaria) l'Autorità aveva individuato la percentuale di vita utile residua sulla base di un *benchmark* europeo e dei dati contabili riferiti alla rete di accesso di Telecom Italia. In particolare si è ritenuto ragionevole assumere

un valore pari ad 1/3 quale livello residuo della vita utile dei cavidotti tubati individuati nel modello di costo⁹.

59. Si ritiene, in questa fase, opportuno mantenere il medesimo approccio anche per l'aggiornamento del modello della presente consultazione pubblica e rimandare eventuali approfondimenti su tale aspetto alla fase di consultazione pubblica.

60. Tanto premesso, partendo dal dimensionamento effettuato, nella tabella seguente si riporta, per ciascuna sezione di rete (primaria e secondaria al netto della sezione a valle del ROE), l'investimento complessivo, il costo annuale, e i costi operativi. Ai fini del calcolo del costo annuale si è tenuto conto di un WACC pari all'8,64% e di un *risk premium* pari al 3,2%.

Asset	Sezione di rete	Capex	% Opex	Opex
ODF	Primaria	€ 73.646.030,40	2,0%	€ 1.472.921
TnD . Trench, Duct, ODF-CNO	primaria	€ 782.642.863,72		
Cable . Fibre, ODF-CNO+splitter+muffole	Primaria	€ 612.939.296,40	2%	€ 12.258.785,93
Opex indiretti	Primaria			
Opex indiretti PRIMARIA	Primaria		1,7%	€ 24.976.879,24
TnD . Trench, Duct, CNO-ROE	Secondaria	€ 8.451.007.536,07		
Cable . Fibre, CNO - ROE, ROE	Secondaria	€ 1.551.993.339,40	2%	€ 31.039.866,79
Muffole splice-splitter	Secondaria	€ 564.608.978,59	2%	€ 11.292.179,57
Opex indiretti SECONDARIA	Secodaria		1,7%	€ 179.649.367,52

Tabella 12

61. In Tabella 12 si riportano altresì i corrispondenti costi operativi indiretti (“Opex indiretti”), pari all’1,7% del Capex totale, che ricomprendono i costi non di rete afferenti all’incremento di servizi considerato e che quindi sono funzione della dimensione della rete e della corrispondente quantità di servizi erogati. In linea con quanto effettuato nella delibera n. 623/15/CONS l’ammontare di tali costi è stata ottenuta dimensionando la quantità di personale tecnico, amministrativo e manageriale sulla base dei *driver* legati al numero di centrali e connessioni in uso. In tali costi sono anche inclusi i sistemi IT, i costi di “*Access network management system*” e le tasse di utilizzo suolo. L’allocazione di tali costi indiretti tra rete primaria e secondaria è stata effettuata sulla base di un *driver* basato sui Capex.

62. In questa sezione si determinano i costi della **tratta terminale in fibra** che si estende dal ROE (come detto posizionato presso il distributore) sino alla borchia d’utente posizionata presso l’unità abitativa. Si rappresenta che il ROE viene considerato un costo afferente alla rete secondaria. Il PTE, come noto elemento necessario all’accesso dell’operatore alla tratta verticale, è remunerato tramite un contributo *una tantum*. Pertanto non concorre ai costi del segmento verticale. La tabella seguente schematizza le componenti di costo considerate sulla base dei dati forniti da TIM:

⁹ In sintesi il combinato disposto della riutilizzabilità delle infrastrutture e del capitale già ammortizzato ha ridotto del 25% il costo capitale della sola componente di rete primaria.

CAVO MONO FIBRA

INVESTIMENTI PER SINGOLA UI

cablaggio cavetto monofibra

- di cui cavetto ottico singolo in interno all'edificio
(comprese attività di predisposizione borchia)
- di cui borchia in UI
- di cui connettore lato ROE
- di cui connettorizzazione della fibra

configurazione 1.a
Risalita all'INTERNO
dell'edificio

configurazione 1.b
Risalita all'ESTERNO
dell'edificio

€ 158,30	€ 198,30
€ 135,00	€ 175,00
€ 6,00	€ 6,00
€ 5,80	€ 5,80
€ 11,50	€ 11,50

Percentuale di presenza della scelta tecnica

CAPEX medi per singola UI

70%	30%
€ 170,30	

Tabella 13

63. La tabella seguente riporta i CAPEX, OPEX e il costo annuale, partendo da un valore unitario, per UI, di 170,3 Euro. Il dimensionamento complessivo è stato determinato sulla base della domanda potenziale (circa 22,66 mln di UI). I Capex corrispondono ai costi del cablaggio e della borchia ottica.

Asset	Capex	Asset life	Costo annuale	Opex	costo unitario (Opex) mensile per cliente
Drop cable (building)	€ 3.859.518.557	20	€ 412.005.468	€ 77.190.371	2%

Tabella 14

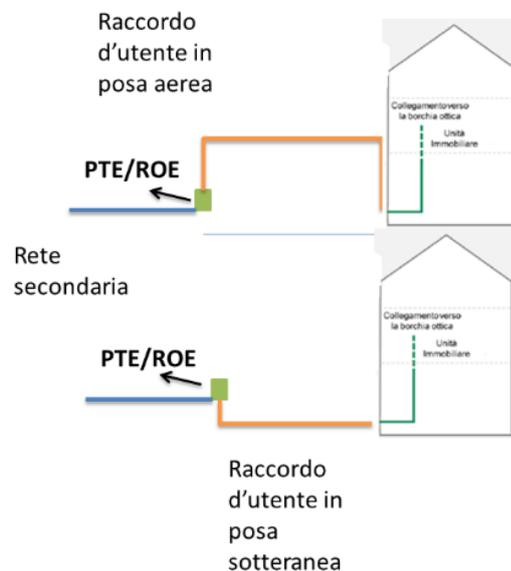


Figura 8

64. La Figura 8 mostra, in modo esemplificativo, che la componente di rete che si estende dal ROE alla borchia di utente potrebbe prevedere, in una certa percentuale di casi, delle tratte di posa aerea o in sotterranea, laddove il ROE fosse esterno

65. La tabella seguente riporta, per lo scenario di domanda ipotizzata, la sintesi dei costi unitari, per cliente connesso, di una Gpon passiva, nell'ipotesi di un WACC pari

all'8,64% ed un *risk premium* pari al 3,2%. Tale componente di rete è stata valorizzata in quanto costituisce la base per il calcolo del servizio VULA FTTH. I tempi di ammortamento dei capex elencati nella Tabella 12 variano da un minimo di 20 anni per le componenti di rete passive fino a 40 anni per i tracciati e i cavidotti.

ULL Gpon	euro/mese	
		623/15/CONS
capex primaria	€ 0,95	
Opex primaria	€ 0,19	€ 2,57
capex secondaria	€ 5,98	
opex secondaria	€ 1,01	€ 8,06
capex raccordo	€ 2,35	
opex raccordo	€ 0,35	€ 5,60
manutenzione corr.	€ 0,44	
costi commerciali	€ 0,35	
TOTALE	€ 11,63	€ 16,23

Tabella 15

66. Il valore del costo della *manutenzione correttiva*, di una linea in fibra ottica, è stato fissato usando un modello in linea con quello della rete in rame e, in particolare, con la delibera n. 623/15/CONS. Ai fini del calcolo è stato considerato un costo della manodopera pari a 44,29 euro (valore previsto dalla delibera n. 623/15/CONS per il 2017) ridotto tramite un efficientamento dell'1% annuo (42,97 Euro/ora), come previsto nello schema di provvedimento. Per la *manutenzione impulsiva* si è considerato un *tasso di guasto* del 4% e un tempo medio di intervento *on field* di 115,84 minuti, rispetto a un tempo totale di 145,84 minuti. Il costo della *manutenzione evolutiva* è stato determinato a partire dalla stima del numero di tale tipologia di interventi, che risulta pari al 5% del totale degli interventi di riparazione. Il costo medio per intervento di evolutiva è stato fissato pari a 495 Euro, in linea con il costo per intervento individuato per la rete in rame. I *guasti NP* sono pari al 2% del numero totale di interventi di riparazione con un valore di 43 euro a guasto. Si riporta, di seguito, il modello di calcolo a cui corrisponde un valore mensile di 0,44 euro/mese.

Focus man correttiva	Parametri e costi
componente impulsiva unitaria	€ 0,28
Numero medio interventi	725.218
Componente evolutiva (mln euro)	€ 17.949.140,91
componente evolutiva unitaria (euro/mese)	€ 0,08
Tempo intervento on field	€ 115,84
Attività impulsiva non on field (euro/mese)	€ 0,07
Tempo di intervento medio	€ 145,84
Tasso di guasto	4%
Guasti NP pari al 2% del Num interventi	2%
componente mensile dei Guasti NP	€ 0,01

Tabella 16

67. I **costi di commercializzazione**, riportati nella Tabella 15, sono pari al 3,0% del costo unitario del servizio.

68. Nella tabella seguente si riporta la valorizzazione del servizio di accesso al segmento terminale in fibra ottica ottenuto dalla somma dei relativi capex (2,35 Euro/mese), degli opex (0,35 Euro/mese), di cui alla Tabella 15, e dei costi di commercializzazione (0,10 Euro/mese) calcolati al 3,5% rispetto al costo del servizio [$3,5\% * 2,70 / (1 - 3,5\%)$].

ULL fibra da edificio	623/15/CONS
€ 2,80 Euro mese	€ 5,60

Tabella 17

69. Se si effettua un confronto tra costi unitari mensili delle componenti di rete passive calcolate nel presente procedimento (fibra ottica in primaria, fibra ottica in secondaria per cliente e tratta terminale) e quelli determinati nella precedente analisi di mercato per i servizi VULA FTTH a parità di WACC e *risk premium*, si osserva una sostanziale differenza di costo unitario nella sezione primaria, anche avendo rinormalizzato sulla singola fibra (si ricorda che l'ipotesi di dimensionamento di cui alla delibera n. 623/15/CONS prevedeva la fornitura di due fibre ottiche per CNO). Un confronto omogeneo con i valori calcolati nel presente provvedimento può essere effettuato considerando il valore per singola fibra ottica, pari a 2,31 Euro/mese nel caso della delibera n. 623/15/CONS. Di rilievo è anche la differenza di costo della tratta terminale. Confrontabile il costo unitario della rete secondaria.

70. In relazione alla domanda, si fa presente che i valori di costo unitari per cliente nel caso della delibera n. 623/15/CONS sono ottenuti considerando un'architettura con due livelli di *splitting* 1:8 e 1:8 ed un riempimento medio della rete GPON pari a 16,5 clienti. Si osserva infatti che il valore mensile dell'IRU della rete primaria (corrispondente a 3119,20 Euro su 15 anni) risulta essere di circa 38 Euro/mese per singola fibra che, suddiviso per i 16,5 clienti (valore medio del riempimento su 15 anni nel modello DCF), determina un costo unitario di 2,30 Euro/mese per cliente. Nel presente modello si ottiene un costo mensile/fibra di circa 29,24 Euro a fronte di un riempimento medio di 22,06 clienti (esemplificativamente inteso come media pesata del riempimento della GPON, al 65%, e delle fibre P2P).

71. Per quanto riguarda la rete secondaria, il valore riportato, 7,04 euro/mese/cliente, è desumibile a partire dal valore mensile per fibra ottica desunto dalla delibera n. 623/15/CONS, pari a 20,65 Euro/mese, derivante dal valore IRU di 1.690,13 euro per 15 anni. In tal caso la singola fibra alimentava lo *splitter* 1:8 di edificio con un numero medio di clienti ottenibile ripartendo i 16,5 clienti della GPON su 5,65 fibre ottiche di secondaria (numero medio di rami collegati ai ROE nella rete secondaria). Quindi 2,9 clienti per fibra in secondaria.

72. Nel presente modello il costo mensile per fibra spenta di rete secondaria è pari a circa 18,39 euro a fronte di un numero medio di clienti per fibra spenta pari a circa 3,18.

4. Servizi di accesso alle infrastrutture di posa e fibra spenta

73. Il costo unitario di accesso infrastrutture NGA è individuato sulla base di una ipotesi di scenario di copertura nazionale. Una volta stabilito l'ammontare di infrastruttura civile il costo unitario è individuato rapportando lo stesso al numero efficiente di minitubi attivi, per l'accesso ai minitubi, e al numero di fibre attive, per l'accesso alla fibra spenta. Tali volumi sono funzione del livello di domanda di servizi come individuato precedentemente.



74. Ai fini del calcolo dei costi unitari del servizio di accesso alle infrastrutture si considerano i costi medi come descritti nei paragrafi precedenti in rete primaria e secondaria con riferimento alle seguenti categorie di asset: i) infrastrutture (cavidotti); ii) sottotubazione; iii) fibre ottiche.

Nelle tabelle seguenti si riporta la valorizzazione del servizio di accesso alla fibra spenta, in rete primaria e in rete secondaria, e di accesso al minitubo.

Accesso alla fibra spenta

IRU a 15 anni		623/15/cons
accesso fibra spenta primaria	€ 2.484,53	€ 3.119,20
accesso fibra spenta secondaria	€ 1.563,21	€ 1.690,13

Tabella 18

Accesso ai minitubi

75. In relazione ai costi delle infrastrutture civili, si ricorda che nella delibera n. 613/18/CONS è stato differenziato il prezzo nel caso di nuove infrastrutture da quello di infrastrutture di vecchia realizzazione nel caso esemplificativo di riuso medio del 65%. In esito alla consultazione pubblica, considerata la rilevanza che l'accesso alle infrastrutture assume al fine di promuovere gli investimenti in reti di accesso full fiber, si ritiene opportuno, in ottica di semplificazione e di efficienza, rivedere l'approccio proposto in consultazione pubblica.

Si ritiene in primo luogo opportuno aggiungere ai minitubi attivi calcolati un minitubo di manovra che TIM in ogni caso riserva per i propri utilizzi.

Allo stesso tempo si ritiene di eliminare la differenza tra vecchie e nuove infrastrutture, come d'altro lato osservato e richiesto dagli operatori, fissando un prezzo medio che, in linea con gli altri servizi di accesso, sconta il riuso dell'infrastruttura di rete primaria.

Per le infrastrutture aeree si ritiene opportuno aggiungere, ai minitubi attivi per utilizzo interno di TIM, un ulteriore minitubo per gli OAO come previsto nelle condizioni tecniche di utilizzo.

Di seguito quindi le nuove condizioni economiche:

Numero di minitubi	1	2	3	4	5
Costo per minitubo interrato (iru 15 anni)	7,11	7,11	5,81	4,91	4,26
Costo per minitubo su palificata (iru 15 anni)	3,96 Euro/m				

Tabella 19

Si riportano, per un confronto, i valori vigenti nel 2017 e quelli proposti nella delibera n. 613/18/CONS:

Prezzi 2017 come da delibera 623/15/CONS

- **6,21** euro/metro vecchie infrastrutture
- **9,11** euro/metro, nuove infrastrutture

Proposta delibera 613/18/CONS

- **6,99** euro/metro, vecchie infrastrutture
- **14,62** euro/metro, nuove infrastrutture

Si osserva che, nella nuova proposta, viene eliminata la distinzione tra nuove e vecchie infrastrutture.

Inoltre, si introduce un incentivo per chi acquista più minitubi, grazie all'effetto della domanda, su base puntuale, sulla ripartizione dei costi.

76. Il valore dell'IRU della *fibra ottica spenta* è stato ottenuto come rapporto del costo annuale relativo alla realizzazione dei tracciati, dei cavidotti e alla posa della fibra, suddiviso per il numero di fibre attive. In particolare, con riferimento alla primaria, il numero di fibre attive è stato ottenuto come *Numero di utenti residenziali sulla primaria/(64*65%)+Numero di utenti non residenziali [2% della domanda complessiva]*.

77. Il numero di fibre ottiche in rete secondaria risulta essere pari al *[numero di utenti residenziali sulla secondaria/(4*65%)]*[4*82%+16*18%]+ Numero di utenti non residenziali*. Il termine *4*82%+16*18%* rappresenta la media pesata del numero di fibre ottiche per ramo secondario GPON tenuto conto della distribuzione statistica delle lunghezze *CNO-punto di sezionamento e punto di sezionamento-ROE*, come risultante dal modello (es. Figura 7). Il numero di utenti non residenziali attivi al 2021 è stato fissato pari al 2% del numero di clienti residenziali.

78. Il *valore di costi commerciali* è stato ottenuto applicando un *mark-up* del 3,0% ai costi unitari del servizio¹⁰.

79. Il valore dell'IRU del servizio di accesso ai cavidotti è stato determinato sulla base di un numero medio di minitubi attivi retail di 2,9 in rete sotterranea primaria incluso il minitubo di manovra, a cui possono aggiungersi, caso per caso, da 1 a 5 minitubi *wholesale*. Per la rete sotterranea secondaria si considera una media *retail* di 2,15 minitubi. Per la rete aerea si considera una media *retail* di circa 1 minitubo a cui si aggiunge al massimo un minitubo *wholesale*.

¹⁰ Il mark up in linea con la prassi adottata dall'Autorità è inteso nel seguente modo: $3,5\% / (1 - 3,5\%) * \text{costi di rete}$.

5. Servizi VULA FTTC e FTTH

80. Con riferimento ai servizi di accesso VULA di tipo FTTC ed FTTH l’Autorità ritiene adeguato considerare una valutazione dei costi unitari in linea con l’aggiornamento effettuato per tutti gli altri servizi, adottando una metodologia di tipo BU-LRIC+ in linea con i livelli di domanda considerati.

81. Di seguito si descrive brevemente la catena impiantistica dei servizi di accesso VULA FTTC ed FTTH ai fini del calcolo dei costi unitari dei servizi.

82. Per i servizi VULA FTTC l’architettura prevede la valorizzazione dei seguenti elementi di rete: i) il collegamento in rame tra la sede del cliente finale e l’apparato VDSL nel *cabinet* o in centrale nel caso di rete rigida; ii) l’apparato di terminazione ONU presso il cabinet stradale o in centrale; iii) il collegamento in fibra ottica in rete primaria dall’ONU installato in strada sino all’OLT installato in centrale che raccoglie il traffico delle linee di accesso dei clienti finali.

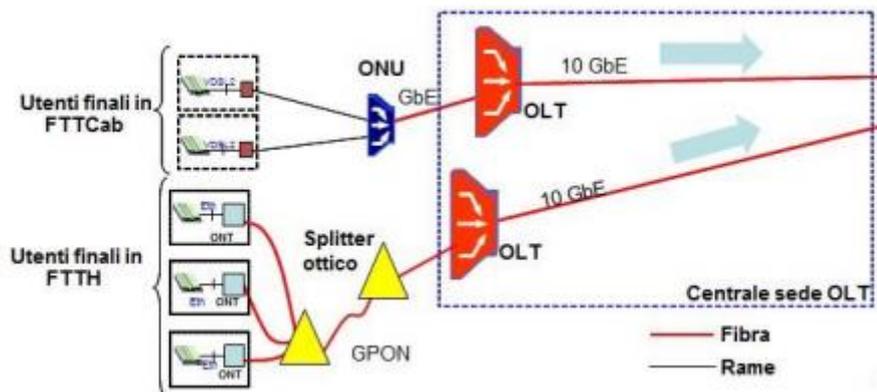


Figura 9

83. Per i servizi VULA FTTH l’architettura prevede l’installazione di un apparato ONT presso la sede d’utente a cui è possibile collegare il *modem/router* del cliente finale; la tratta terminale in fibra ottica che collega il ROE sino all’ONT; una tratta di fibra ottica in rete secondaria dal CNO sino al ROE; una tratta in fibra ottica in rete primaria che connette il CNO con l’OLT installato in centrale; gli *splitter* passivi e le muffole, installati presso il CNO ed i punti di sezionamento; l’apparato OLT installato in centrale locale che raccoglie il traffico delle linee di accesso dei clienti finali.

84. I costi unitari dei servizi VULA sono stati aggiornati tenuto conto anche delle informazioni acquisite sui costi unitari degli elementi di rete forniti dagli operatori a seguito della richiesta dell’Autorità di aprile 2018.

85. Per il servizio VULA FTTC, nello specifico, sono stati aggiornati i costi relativi alla predisposizione degli ONU cab presso i *cabinet*, i costi delle schede OLT, i costi di collocazione con riferimento agli spazi, al condizionamento ed all’energia. In ottica di efficienza, e tenuto conto della effettiva architettura di rete oggi in fase di *roll out*, inoltre è stata esclusa, rispetto alla precedente analisi di mercato, l’ipotesi di adottare soluzioni con telealimentazione delle ONU.



86. Le Tabelle seguenti riportano i parametri di dimensionamento. La Tabella 21, in particolare, riporta i costi unitari come aggiornati sulla base delle informazioni fornite dagli operatori nel presente procedimento. I costi per spazi, condizionamento ed energia sono in linea con l'offerta di riferimento per i servizi di co-locazione 2017. Risultano, inoltre, aggiornati i valori di assorbimento e occupazione spazi degli elementi attivi sopra descritti.

Numero linee/scheda (media uso schede da 32 e 48 accessi - dato TIM)	cabinet in centrale	Accessi su rete rigida old
38	3,90%	3%
accessi su rete rigida % linee	Casi complessi	
4,70%	10,00%	
	Fattore di riempimento schede	
	80%	
	Ricarico opex	
	25,0%	
	Domanda aggiuntiva	
	25%	
	manut corret-cab-olt	11,3%

Tabella 20

Costi Cabinet-ONU			Anni di vita utile
ONU-Cab (including space for vDSL DSLAM, VDSL2, DSL Splitter, etc.) - caso complesso	€ per Cab	8.406	5
ONU-Cab (including space for vDSL DSLAM, VDSL2, DSL Splitter, etc.) - caso semplice	€ per Cab	6.056	5
Scheda oltre la prima		1.378	5
Optical Line Termination (OLT) - FTTCab	€ per interfaccia GBE	419	5
Cabinet in centrale	€ per Cab	3.491	5

Tabella 21

DATI DI ASSORBIMENTO DEL CABINET E COSTI UNITARI DA OR 2017			
assorbimento parti comuni (KW)	0,0426	Servizio Spazi (Euro/mq)	120,81
assorbimento per scheda (KW)	0,0439	Servizio Security (Euro/mq)	5,31
costo energia (or 2017) - Euro/KW	1.404,30	Servizio Facility (Euro/mq)	21,63
Servizio di EE fornito su Impianti TI -OR 2017 - Euro/KW	2.575,98	potenza alim su OLT per INTERFACCIA GbE (KW)	0,0076
Servizio di EE fornito su stazioni di energia e batterie OLO Euro/KW	1.503,51	potenza x condizionamento interfaccia GBE su OLT (KW)	0,00608
		spazio OLT per interfaccia GbE (mq)	0,0269

Tabella 22

87. Tanto premesso, i costi unitari del servizio VULA FTTC sono determinati a partire dalla stima del numero di *cabinet*, del numero di schede VDSL e OLT necessarie per attestare l'intera domanda nazionale come stabilita in questo documento. Nella tabella seguente sono riportate le singole componenti unitarie di costo, poste a confronto rispetto ai valori della delibera n. 623/15/CONS. I costi unitari della rete distribuzione secondaria in rame derivano dal modello di costo descritto nella successiva sezione, a cui si rinvia per dettagli. Per i costi di commercializzazione si conferma un *mark up* del 3,0% sui costi del servizio.

VULA FTTC			623/15/CONS
		Euro/mese	Euro/mese
Costi unitari componeti attive cab+OLT		€ 5,67	€ 7,75
Costi unitari della rete in rame		€ 5,47	€ 5,39
Costi unitari fibra ottica primaria		€ 1,15	€ 0,87
Costi commerciali		€ 0,21	€ 0,30
Costo totale		€ 12,50	€ 14,32
(*) 0,87 Euro è al netto di Opex, mentre 1,13 Euro include gli opex			

Tabella 23

88. Con riferimento ai servizi di accesso VULA FTTH l'approccio seguito è il medesimo di quello considerato per il calcolo dei costi unitari del servizio VULA FTTC. In primo luogo, l'Autorità ha aggiornato i parametri di *input* con riferimento ai costi degli elementi di rete in linea con le indicazioni acquisite da tutti gli operatori nel questionario sottoposto ad aprile 2018. I costi degli spazi, dell'energia e del condizionamento sono quelli previsti nell'OR 2017. Di seguito si riportano i rilevanti costi unitari e parametri di dimensionamento.



WACC + RP	Fattore di riempimento GPON	Ricarico OPEX	Manut correttiva OLT
11,84%	80%	22,0%	11,3%
Costi OLT			Vita utile
Optical Line Termination (OLT) - FTTH GPON - massimo utilizzo	Euro per interfaccia GPON	670,2	5
ONT sede cliente (Euro/ONT)	623/15/CONS	39,2	6
		30	3

Tabella 24

potenza per OLT per un ramo PON	0,00919	KW
spazio attribuito a 1 interfaccia OLT	0,00820	mq

Tabella 25

89. Coerentemente con quanto fatto per gli altri servizi, la domanda fa riferimento allo scenario nazionale descritto nei paragrafi precedenti, il WACC è pari all'8,64% ed il *risk premium* connesso ai costi di realizzazione della rete FTTC è stato assunto pari allo 0 %.

90. La tabella seguente riporta il canone mensile del VULA FTTH (è incluso un confronto con i costi unitari di cui alla delibera n. 623/15/CONS). Per i costi commerciali si applica il *mark up* del 3,0% rispetto al costo del servizio.

VULA FTTH - COSTO MEDIO		623/15/CONS	
		Euro mese	
OLT+ONT+opex	€ 3,61	€ 3,91	
fibra ottica primaria+secondaria+splitter+raccordo	€ 11,28	€ 18,55	
Costi commerciali	€ 0,46	€ 0,81	
Costo totale	€ 15,35	€ 23,28	

Tabella 26

Differenziazione dei prezzi FTTH per utenza residenziale e *business*.

Ai fini del calcolo del prezzo del servizio per utenza business occorre tener conto delle ipotesi effettuate sulla domanda totale potenziale, pari al 6% delle linee di accesso complessive, e al venduto, pari al 2% della domanda residenziale.

L'Autorità ritiene di allocare, a servizi P2P FTTH, un valore della domanda dello 0,5%, assumendo che il restante 1,5% sia assorbita da circuiti terminating e accessi FTTC.

L'Autorità, a tale proposito, ritiene, in ottica di semplificazione, opportuno introdurre un unico prezzo medio FTTH per utenza business.

La differenziazione, tra accessi business e residenziali, sarà collegata al grado di asimmetria del collegamento.

Il rapporto di prezzo tra utenza residenziale e utenza business è fissato a 3,0, in linea, approssimativamente, con il massimo rapporto di prezzo previsto con la delibera n. 623/15/CONS (77,77 Euro/mese / 22,12 Euro/mese = 3,5), seppure modificato tenuto conto che in questo provvedimento si definiscono solo due scaglioni di prezzo.

Ciò premesso, applicando la condizione che il costo medio è pari alla media pesata dei prezzi residenziale e business per le rispettive quote di mercato, si ottengono i seguenti valori mensili al 2021.

PREZZO VULA FTTH BUSINESS E RESIDENZIALE	
rapporto prezzo business/residenziale	3,00
prezzo business	€ 45,59
prezzo residenziale	€ 15,20

Tabella 26bis

6. Dimensionamento e costi della rete in rame passiva

91. Coerentemente con le indicazioni della Raccomandazione sulle metodologie di costo e non discriminazione, come richiamato in premessa, ai fini della determinazione dei costi dei servizi *legacy* si sostituiscono gli elementi ottici inclusi nell'architettura di rete NGA sopra descritta con i corrispondenti elementi della rete *legacy*.

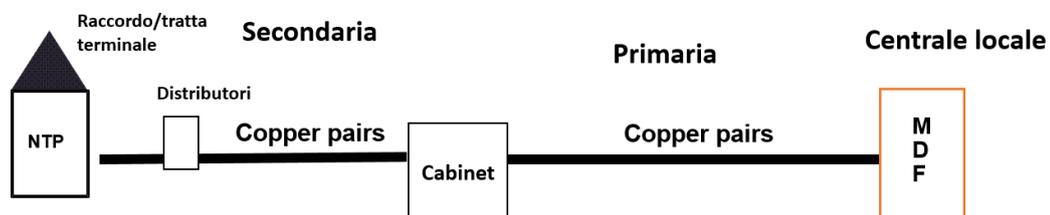


Figura 10

92. I cavi in fibra ottica in rete primaria e rete secondaria sono sostituiti dai corrispondenti cavi in rame, il CNO sarà il luogo ove sono dispiegati i *cabinet*, mentre il ROE sarà sostituito dai distributori. Gli ODF in centrale saranno invece sostituiti dai tradizionali MDF.

93. Ai fini della determinazione dei costi dei servizi alla rete *legacy* si procederà quindi a dimensionare i seguenti elementi di rete:

RAB	
Denominazione	Asset class
NTP . PSTN/ xDSL ISDN	borchie
Trincee MDF-PDP	infrastrutture primaria
Trincee PDP-SDP	infrastrutture secondaria
Palificazione MDF-PDP	infrastrutture primaria
Palificazione PDP-SDP	infrastrutture secondaria
DP . PDP	armadi
DP . SDP	distributori
Cable . Copper, MDF- PDP	cavi primaria
Cable . Copper, PDP- SDP	cavi secondaria
Cable . Copper, SDP- NTP	raccordi d'utente
MDF . Copper	Permutatori
Pressurizzatori	Permutatori

Tabella 27

94. Le principali differenze con i servizi di accesso erogati sulla rete in fibra ottica riguardano il dimensionamento dei cavi e le componenti in centrale, tenuto conto che è necessario considerare un'architettura di rete punto-punto in luogo di una rete principalmente di tipo punto multi-punto.

95. Per quanto riguarda i tracciati sotterranei ed in palificazione le quantità di tracciato ed i corrispondenti costi unitari sono i medesimi di quelli considerati per l'infrastruttura FTTH e riportati nella precedente sezione. Con riferimento alle quantità di *cabinet* e distributori, le stesse sono analoghe al numero di CNO e al numero di ROE considerati per la rete FTTH.

96. Per i costi unitari di capitolato degli elementi di rete quali NTP, cavi di rame, MDF e pressurizzatori si ritiene adeguato, in generale, aggiornare quelli utilizzati nell'ambito della delibera n. 623/15/CONS sulla base del metodo dell'indicizzazione, tenuto conto che per tali elementi di rete l'evoluzione tecnologica è assente o irrilevante (e.s. caso delle NTP, cavi di rame, MDF e pressurizzatori), in analogia a quanto fatto per i capitolati delle infrastrutture civili ed adottando il medesimo tasso di inflazione ivi indicato.

97. La tabella seguente riporta la quantità di cavi dimensionata in rete primaria e secondaria (escluso il raccordo d'abbonato) e la corrispondente quantità di tracciato in rete primaria e secondaria:

Km cavi in rame	Km tracciato
98.073,63	33.565,31
1.537.748,74	434.756,11

Tabella 28

98. Si osserva una significativa quantità di cavo in considerazione del fatto che la rete in rame risulta essere di tipo P2P. A tale riguardo, nel seguito si descrive l'approccio seguito per individuare la corrispondente quantità di cablaggio.

99. La rete in rame presenta una topologia ad albero sia in rete primaria che in rete secondaria, come indicato nella figura seguente:

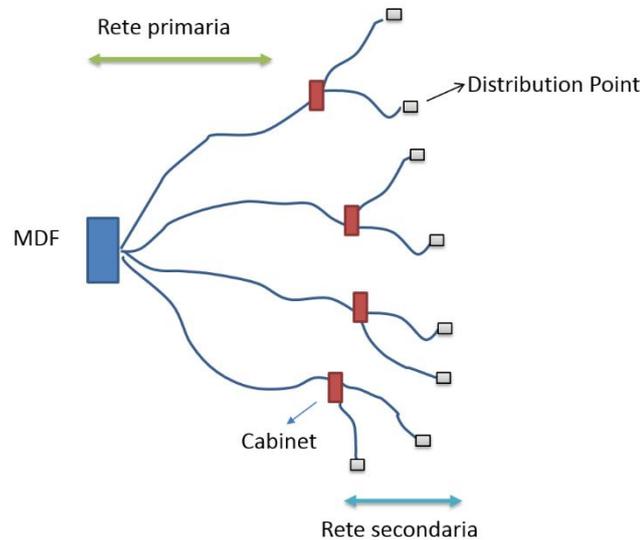


Figura 11

100. La dimensionalità dei cavi che collegano la centrale con i *cabinet* in rete primaria è stata determinata sulla base della domanda media servita dai *cabinet* attestati a ciascuna centrale. Il numero medio di coppie per servire la domanda presente nell'area *cabinet* include una capacità-*spare* individuata considerando un incremento della domanda pari a $(1+25\%)^2$, aggiungendo all'incremento della domanda per singola centrale, del 25%, un ulteriore 25% di coppie di *overprovisioning*.¹¹ La dimensione media dei cavi in rete primaria è di 194 coppie.

101. La lunghezza dei cavi che interconnettono gli MDF con i *cabinet* è stata individuata sulla base di un approccio *bottom-up*, contrariamente al caso della lunghezza dei tracciati che invece sono stati fissati sulla base di un efficientamento ottenuto direttamente dai dati della rete di Telecom Italia. Nello specifico ciascuna area di centrale è stata suddivisa in aree "conurbate" ove il MDF risulta localizzato nel centroide dell'area, e zone "non conurbate" dove il MDF si trova ad una distanza "d" dal centroide dell'area. La distanza media tra gli MDF e gli utenti è stata quindi determinata svolgendo l'ipotesi che le aree conurbate o non conurbate fossero dei cerchi e che gli utenti fossero uniformemente distribuiti all'interno dei cerchi stessi. Nella figura in basso si schematizzano le ipotesi e gli elementi alla base del calcolo stesso. Con riferimento alla lunghezza dei cavi che interconnettono i *cabinet* con i distributori è stato utilizzato il medesimo approccio considerando la corrispondente area *cabinet* in luogo dell'area sottesa agli MDF. Per la sezione tra gli SDP e i NTP il dimensionamento ha seguito i medesimi criteri riportati per la sezione relativa alla tratta terminale in fibra della sezione precedente.

¹¹ Si ricorda infatti che attualmente la rete in rame dimensiona più del doppio delle coppie effettivamente necessarie.

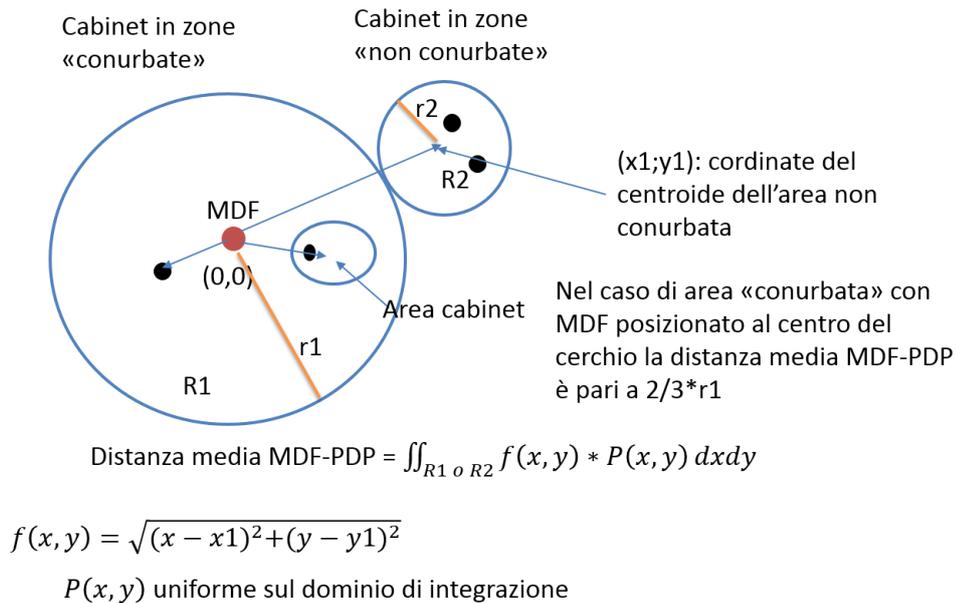


Figura 12

102. Nella tabella che segue si riportano i capex e gli opex degli *asset* dimensionati sulla base dei volumi in rete primaria ed in rete secondaria come descritti nella sezione relativa all'analisi della domanda.

Asset	componenti	livello rete	CAPEX (RAB ULL)
NTP	borchie	Secondaria	€ 36.542.715,55
TnD . Trench, Duct, MDF-PDP; copper	infra primaria	Primaria	€ 759.638.656,27
TnD . Trench, Duct, PDP-SDP-street edge; copper	infra secondaria	Secondaria	€ 8.153.044.557,52
DP . PDP copper	armadi		
-di cui PDP di primaria	armadi	primaria	€ 260.958.788,58
DP . SDP, Copper	distributori	Secondaria	€ 470.353.409,86
Cable . Copper, MDF- PDP	cavi primaria	primaria	€ 1.571.432.728,84
Cable . Copper, PDP- SDP	cavi secondaria	Secondaria	€ 1.686.345.644,99
Cable . Copper, SDP- NTP	raccordi	Secondaria	€ 1.027.353.501,28
MDF . Copper	permutatori + pressurizzatori	Primaria	€ 393.240.031,10

Tabella 29

103. Si ritiene utile riportare un confronto dei Capex e dei relativi Opex della rete in rame e della corrispondente rete in fibra ottica descritta nella sezione precedente come dimensionate per il 2021. In termini di Capex la maggiore differenza è connessa al *raccordo d'utente*. Si ricorda, a tale riguardo, che sin dalla valorizzazione dei canoni dei servizi ULL al costo (delibera n. 578/10/CONS) i raccordi d'utente sono stati valorizzati esclusivamente per le componenti di cablaggio e la borchia d'utente. Si osserva che il cablaggio nella tratta distributore/borchia d'utente risulta, a parità di lunghezza, meno costoso in una rete in rame.

104. I Capex della rete primaria in rame sono maggiori a causa, principalmente, della maggiore quantità di cavi in rame in una rete P2P rispetto all'architettura GPON. Per la rete secondaria le differenze sono minimali.

	RAME			FIBRA		
	Capex	Opex	manutenzione correttiva	Capex	Opex	manutenzione correttiva
Primaria	€ 2.985.270.204,79			€ 1.469.228.190,52		
secondaria	€ 10.325.663.875,16			€ 10.567.609.854,06		
raccordo	€ 1.063.896.216,83	€ 221.827.046,48	€ 159.251.516,44	€ 3.832.993.657	€ 331.743.497,50	€ 94.607.584,17

Tabella 30

105. Si osserva, inoltre, una generale riduzione degli Opex di manutenzione correttiva della rete in fibra ottica dovuta al fatto che trattasi di una tecnologia con intrinseca minore guastabilità.

6.1 I costi di manutenzione correttiva e commercializzazione della rete in rame e i costi dei servizi ULL e SLU

106. Si richiama che nell'ambito della delibera 623/15/CONS la stima dei costi di manutenzione correttiva seguiva l'approccio metodologico *bottom up* utilizzato nella delibera 747/13/CONS, opportunamente aggiornato.

107. Il modello *bottom-up* adottato determinava i costi di manutenzione correttiva come la somma di tre principali componenti: i) costo della manutenzione impulsiva, di cui una componente era la parte svolta *on field*; ii) costo della manutenzione evolutiva; iii) costo di riparazione dei guasti relativi alla *number portability*.

108. Ai fini del calcolo della componente di manutenzione impulsiva si ritiene opportuno utilizzare un approccio che si ponga in continuità con la delibera n. 623/15/CONS, tuttavia introducendo degli elementi di semplificazione ed efficientamento.

109. Si ritiene, in particolare, opportuno considerare un tempo medio delle attività che sia indipendente dalla tecnologia di accesso anche alla luce della progressiva integrazione dei servizi su un'unica architettura di accesso. Si ritiene, in particolare, ragionevole confermare un tempo medio delle attività *on field* di 115,84 minuti, valore ottenuto dalla media delle tempistiche previste nella delibera n. 623/15/CONS. Per ottenere il tempo complessivo medio dell'intervento di riparazione (*back office*, chiusura del guasto) si considera ragionevole aggiungere, mediamente, 43,6 minuti in luogo dei precedenti 35/55 min in dipendenza dal servizio. Tenuto conto delle caratteristiche intrinseche della rete in rame si ritiene ragionevole considerare un obiettivo di tasso di guasto medio complessivo dell'8,5% con un tasso di guasto medio del 10,0% in rete primaria (in linea con la delibera n. 623/15/CONS) e del 7% in rete secondaria (rispetto al precedente 7,9%). Tale scelta è in linea con la delibera n. 623/15/CONS salvo considerare un ulteriore efficientamento dei tassi di guasto sulla rete secondaria. Per la rete primaria l'Autorità ritiene ragionevole attendersi, tenuto conto della progressiva dismissione delle infrastrutture di primaria e la riduzione degli investimenti, un mantenimento del livello di tasso di guasto rispetto all'obiettivo fissato dalla delibera n.623/15/CONS (circa

il 10%). Sulla base di un costo della manodopera di 42,97 euro/ora al 2021, ottenuto da 44,29 euro (valore 2017) con riduzione dell'1% annuo, da tale tasso di guasto si ottiene quanto segue:

	Manutenzione correttiva ULL
componente impulsiva unitaria	€ 0,69
Numero medio interventi	1.800.584
componente manut. evolutiva	€ 44.564.459,43
componente evolutiva unitaria (*)	€ 0,23
componente impulsiva non on field	€ 0,26
Tempo intervento on field (min)	115,84
Tempo riparazione complessivo (min)	159,44
costo manodopera (**)	42,97
Tasso di guasto	10,0%
componente unitaria guasti NP	€ 0,01
<i>(*) allocata su accessi rete primaria</i>	
<i>(**) valutato al 2021</i>	
Totale	€ 1,19

Tabella 31

	Manutenzione correttiva SLU
componente impulsiva unitaria	€ 0,48
Numero medio interventi	1.260.409
componente manut. evolutiva	€ 31.195.121,60
componente evolutiva unitaria (*)	€ 0,16
componente impulsiva non on field	€ 0,04
Tempo intervento on field (min)	115,84
Tempo riparazione complessivo (min)	125,84
costo manodopera	42,97
Tasso di guasto	7,0%
componente unitaria guasti NP	€ 0,01
Totale	€ 0,53

Tabella 32

110. Il costo della manutenzione di tipo evolutivo è stato determinato a partire dalla: i) stima del numero di tale tipologia di interventi e ii) dal costo medio di ciascun intervento. Il numero di interventi di manutenzione evolutiva è pari al 5% degli interventi complessivi di

riparazione. Il costo medio per intervento è stato fissato a 495 Euro, ottenuto come media ponderata del costo di intervento per ciascuna tipologia di guasto cavo.¹²

111. Il costo per la riconfigurazione della NP è stato determinato, in analogia al costo della manutenzione evolutiva, tuttavia considerando una incidenza del numero di guasti sul totale del 2% ed un tempo di riparazione del guasto NP di 55 minuti (a cui corrisponde un costo per intervento di 43 euro).

112. In conclusione, il costo della manutenzione correttiva di una linea ULL risulta pari a **1,19** €/linea/mese, in linea con quanto previsto dalla delibera n. 623/15/CONS.

113. Il costo di manutenzione correttiva dello SLU è pari a **0,53** Euro/mese. Si osserva che la componente di manutenzione correttiva dello SLU è calcolata al netto della componente evolutiva (0,23 euro/mese) che è recuperata dai canoni dei servizi in rame da centrale locale. Il tempo medio di intervento on field è stata allineato a quello dell'ULL (115,84 min). A questo sono stati aggiunti 10 min per le attività ulteriori. L'allineamento, per lo SLU, delle tempistiche di intervento di riparazione *on field* con l'ULL, la variazione della domanda rispetto al 2017, e la riduzione del tasso di guasto (dal 7,9 al 7%) complessivamente determinano, per lo SLU, un minimo incremento nei costi unitari di manutenzione rispetto alla delibera n. 623/15/CONS (0,49 Euro/mese).

114. Con riferimento ai costi di **commercializzazione** l'Autorità, in linea con la valutazione effettuata nella delibera n. 623/15/CONS, ritiene opportuno stabilire, per i servizi ULL, un *mark-up* del 3,0% sul servizio. Per lo SLU, considerato l'aumento dei volumi, l'Autorità ritiene ragionevole un efficientamento di tale *mark up* per i costi commerciali, fissandolo all'1,5% rispetto al costo del servizio.

115. In relazione agli ammortamenti, tenuto conto del processo di *decommissioning* come illustrato nel relativo Annesso al documento V, l'Autorità ritiene ragionevole considerare un allungamento dei tempi sulla rete secondaria, fino a un massimo di 50 anni, e una riduzione sulla rete primaria (30 anni per i tracciati, poco meno di 20 anni per cavi e altre componenti passive).

116. In relazione agli opex di rete, diretti e indiretti, complessivamente fissati nell'ordine del 1,54% rispetto ai capex, l'Autorità ritiene, confermando l'approccio di incentivo agli investimenti in infrastrutture NGA di cui alla delibera n. 623/15/CONS, opportuno privilegiare l'allocazione degli stessi sui servizi di accesso all'ingrosso in rame acquisiti da centrale locale (ULL, BTS, WLR).

117. Sulla base dell'aggiornamento del modello di costo sopra descritto si ottiene il canone del servizio di accesso su rame ULL, SLU e raccordo, al 2021, di cui alla seguente tabella.

¹² Nella delibera 747/13/CONS l'Autorità aveva stimato un'incidenza dei guasti per: i) armadio; ii) cavi da 10 coppie; iii) cavi da 100 coppie; iv) cavi da 1200 coppie; v) cavi da 2400 coppie il cui costo unitario di riparazione mediamente variava dai 180 Euro a 8000 Euro ad intervento.

<i>Euro mese</i>	ULL	623/15	SLU	623/15	Raccordo
capex primaria	€ 1,68				
opex primaria	€ 1,06				
capex secondaria	€ 4,19			€ 4,19	
opex secondaria	€ 0,05			€ 0,05	
capex raccordo	€ 0,43			€ 0,43	€ 0,43
opex raccordo	€ 0,02	€ 7,12		€ 0,02	€ 4,63
manutenzione corr.	€ 1,19	€ 1,19		€ 0,53	€ 0,49
costi commerciali	€ 0,27	€ 0,30		€ 0,08	€ 0,18
TOTALE	€ 8,90	€ 8,61	€ 5,30	€ 5,30	€ 0,47

Tabella 33

Il valore che si ottiene per lo SLU è in linea con quello di cui alla delibera n. 623/15/CONS (5,3 euro/mese) che si ritiene opportuno confermare dal 2018 al 2021.

7. Canoni di accesso del Bistream condiviso e bitstram naked

118. Per i servizi di accesso *bitstream* su linea dedicata e condivisa, si ritiene sufficiente aggiornare gli elementi del modello di costo adottato nella precedente analisi di mercato tenuto conto delle attività istruttorie svolte nell'ambito della delibera 424/17/CONS. Il modello di costo è stato quindi aggiornato in relazione ai seguenti elementi: i) canone ULL che funge da *transfer charge*; ii) costo dei DSLAM; iii) collocazione; iv) WACC, v) domanda, vi) schede DSLAM, vi) OPEX.

119. In coerenza con la precedente analisi di mercato, il modello adottato svolge le valutazioni di costo unitario del DSLAM Ethernet (costi ricorrenti, non ricorrenti, CAPEX, OPEX, ecc.) in modo differenziato nelle aree ULL e non ULL e poi effettua una media. Si fa, altresì, presente, che viene assunta la completa migrazione alla tecnologia *Ethernet*.

120. In linea con le ipotesi adottate nella precedente analisi di mercato i costi del DSLAM includono quelli relativi ai telai e ai sub-telai, alle schede ADSL2+, alle interfacce GBE, ai cablaggi e i POTS splitter. Tutte le componenti di costo variabili sono state scalata in funzione della domanda, in ottica di massima efficienza.

121. Nella tabella seguente si riporta il criterio di aggiornamento del dimensionamento delle schede ADSL tenuto conto della domanda di linee a banda larga su rame, retail e wholesale, al 2021. Nella successiva tabella si riportano i costi di listino delle componenti del DSLAM, utili al calcolo del costo unitario del DSLAM.



Dimensionamento centrale media:	NON ULL	ULL	TOTALE
Numero centrali	7.628	2.655	10.283
N° schede x centrale	3	19	7
totale schede	25.504	51.521	77.025
numero accessi x centrale	182	1056	407
totale accessi	1.387.410	2.802.723	4.190.133

Tabella 34

Input - prezzi unitari	DSLAM Ethernet
Telaio e Subtelaio:	
Prezzo Subtelai	€ 2.654,89
Prezzo TELAI	€ 482,79
Costi Set Up DSLAM:	
Studio di fattibilità	€ 837,07
Approvvigionamento apparato, progettazione esecutiva, etc. per subtelaio	€ 1.062,96
Per ogni intervento d'installazione, comprende predisposizione banchi di misura	€ 10,56
Costi delle Schede:	
Scheda ADSL da 48 accessi	€ 703,04
Installazione scheda	€ 10,56
Cablaggi e POTS Splitter per una scheda	€ 344,88
Progettazione , collaudo e aggiornamento banca dati (per ampliamento schede)	€ 281,28
Costi delle Interfacce:	
Interfaccia GBE	€ 1.369,23
Interfaccia ATM (34/155 Mbps)	
Raccordo di centrale tra subtelaio in espansione e diretto	-

Tabella 35



Valutazione Investimenti unitari per tecnologia e componente	Investimenti unitari		Quantità dimensionate per centrale		Investimenti totali	
		Ethernet		Ethernet		Ethernet
Telaio e Sub-telaio:						
Telaio (non incluso nei capex del subtelaio)	€ 482,79		1		€ 483	
Subtelaio	€ 2.654,89		1,5		€ 3.982	
Schede (costi diretti):						
<i>Valore medio per Scheda</i>	€ 1.058,48		7		€ 7.409	
di cui Scheda ADSL2+ da 48 accessi	€ 703,04		7		€ 4.921	
di cui Installazione scheda	€ 10,56		7		€ 74	
di cui Cablaggi e POTS Splitter	€ 344,88		7		€ 2.414	
di cui Progettazione, collaudo e aggiornamento banca dati per ampliamento schede (1 ampliamento ogni 3 schede)	€ 0,00		2		€ 0	
Set Up DSLAM						
<i>Valore medio per Scheda</i>	€ 349,62		7		€ 2.447	
di cui Studio di Fattibilità (per area)	€ 837,07		1		€ 837	
di cui Approvvigionamento apparato, etc. (per subtelaio)	€ 1.062,96		1,5		€ 1.594	
di cui Per ogni intervento di installazione sub telaio	€ 10,56		1,5		€ 16	
Interfacce						
<i>Valore medio per Scheda</i>	€ 661,49		7,0		€ 4.630	
di cui Interfacce ridondate su centrale (IF lato rete e IF tra Subtelai diretti e subtelai in espansione)	€ 1.369,23		3,0		€ 4.108	
di cui Raccordo in FO tra "sub telaio diretto" e "subtelaio in espansione" - ridonato	€ 522,76		1,0		€ 523	

Tabella 36

122. La tabella seguente riporta i dettagli del calcolo del costo unitario del DSALM evidenziando, nelle prime righe, gli efficientamenti effettuati rispetto alla delibera n. 623/15/CONS sui parametri di dimensionamento e ammortamento.



CALCOLO COSTO MEDIO DSLAM					
Riempimenti				previous	
Percentuale riempimento subtelai DSLAM	87%			85%	
Parametri Economici					
WACC	8,64%				
Vita utile DSLAM (anni)	9			5	
Costi operativi DSLAM: % sull'investimento	20%			25%	
		Aree NON ULL		Aree ULL	
			Ethernet		Ethernet
Telaio					
Capex - totale investimento medio per Telaio			483		483
Capex annuo			82		82
Opex - € per anno			97		97
N° Telai x centrale		1		1	
TOTALE OPEX+CAPEX PER ANNO TELAIO			179		179
Subtelai					
Capex - totale investimento medio per Subtelai			2.655		2.655
Capex annuo			453		453
Opex - € per anno (% dell'investimento)			531		531
N° subtelai x centrale		1		2	
TOTALE OPEX+CAPEX PER ANNO SUBTELAIO			984		1.969
Schede					
Capex - totale investimento MEDIO per scheda			2.070		2.070
di cui Acquisto schede da 48 clienti			1.038		1.038
di cui Set Up DSLAM			350		350
di cui Scorte e overhead totale DSLAM			0		0
di cui Interfacce (34/155/1G) e raccordi di centrale			661		661
Capex annuo			353		353
Opex - € per anno (% dell'investimento)			414		414
Totale schede ADSL da 64 accessi		3		19	
TOTALE OPEX+CAPEX PER ANNO SCHEDE			2.565		14.890
di cui Interfacce 1G e raccordi di centrale			€ 1.384,95		€ 1.193,10
€/mese/accesso			1,71		1,34
		Costi medi mensili per accesso al netto dei costi ricorrenti			
		Aree NON ULL	Aree ULL	MEDIA Aree NON ULL e Aree ULL	Pesi ATM ed Ethernet
DSLAM Ethernet		€ 1,71	€ 1,34	€ 1,47	100%
		0,23%	0,16%	0,19%	0%
					€ 1,47

Tabella 37

123. La tabella seguente riporta la sintesi del calcolo del canone mensile del *bitstream naked* e *shared*.

Bitstream Naked	BTS 2021	623/15/CONS
ULL	€ 8,90	€ 8,61
Costi ricorrenti	€ 1,25	€ 1,25
Costi non ricorrenti (racc. interno e allestimento)	€ 0,35	€ 0,35
DSLAM al netto dei costi ricorrenti e manutenzione correttiva+interfacce e raccordi interni ottemperanza	€ 1,47	€ 1,30
Manutenzione correttiva DSALM	0,305	€ 0,23
Utilizzo permutatore	€ 0,28	€ 0,28
Manutenzione correttiva addizionale per dati (SA)		€ 0,00
Costi commercializzazione - 3.5% (MARK UP)	€ 0,13	€ 0,44
TOTALE compresa commercializzazione (3.5%)	€ 12,69	€ 12,46
Bitstream shared		
Shared Access	€ 0,73	€ 0,73
Costi ricorrenti	€ 1,25	€ 1,25
Costi non ricorrenti (racc. interno e allestimento)	€ 0,35	€ 0,35
DSLAM al netto dei costi ricorrenti e manutenzione correttiva	€ 1,47	€ 1,30
Manutenzione correttiva	€ 0,31	€ 0,23
Utilizzo permutatore	€ 0,28	€ 0,28
Costi commercializzazione - 3.5% (MARK UP)	€ 0,13	€ 0,15
TOTALE compresa commercializzazione (3.5%)	€ 4,52	€ 4,29

Tabella 38

124. Si osserva un aumento del costo unitario del DSLAM connesso alla riduzione della domanda con conseguente aumento del costo unitario delle componenti comuni (telai, sub-telai, interfacce). Si fa altresì rilevare che il costo di commercializzazione è stato determinato, alla luce del nuovo modello di *equivalence*, sulla sola componente di costi aggiuntivi all'ULL.

8. Condizioni economiche della Banda Ethernet rame e NGA per gli anni 2018-2021

Premessa

Il modello bottom-up di cui alla delibera n. 87/18/CIR

125. Si richiama, in via preliminare, che l'Autorità, con delibera n. 87/18/CIR, ha approvato, con particolare riferimento alle condizioni economiche della banda *Ethernet* per

l'anno 2017, dei canoni (sia di I° livello che di II° livello), indistinti per *bitstream* rame e NGA, in riduzione, rispetto a quanto approvato nel 2016, del circa **30%**.

126. In particolare, le valutazioni delle condizioni economiche della banda *Ethernet* (I° livello) per l'anno 2017 sono state svolte, con delibera n. 87/18/CIR, sulla base dei costi sostenuti da Telecom Italia così come risultanti dalle evidenze contabili di cui alla CoRe (nella fattispecie la CoRe 2016) e considerando, in relazione alla determinazione dei volumi di banda (Mbps) sottostanti ai costi *Ethernet*, in continuità con quanto già svolto per gli anni 2015-2016 con delibera n. 78/17/CONS, un modello *bottom-up* che alloca, per ogni cliente (*retail* e *wholesale bitstream*, ovvero per ogni cliente il cui traffico transita su rete TIM), una banda media annuale in funzione della tipologia degli accessi (xDSL, FTTC, FTTH). Più precisamente, il modello di cui alla delibera n. 87/18/CIR alloca, sulla base delle risultanze del *Tavolo Tecnico*, una banda media per cliente pari, ai fini delle valutazioni 2017, a **367 kbps per accessi xDSL, 476 kbps per accessi FTTC e 773 kbps per accesso FTTH**¹³. Con riferimento alla banda *Ethernet* di II° livello l'Autorità, con delibera n. 87/18/CIR, ha ritenuto di confermare l'approccio seguito negli anni passati (ovvero conservare lo stesso rapporto di costo tra primo e secondo livello esistente negli anni precedenti), ciò al fine di portare conseguentemente in conto, anche per la banda di secondo livello, gli effetti dell'approccio metodologico *bottom-up* seguito per la banda di primo livello.

127. Nell'ambito della consultazione pubblica che ha condotto all'adozione della delibera n. 87/18/CIR è stata inoltre affrontata la questione circa una possibile differenziazione delle condizioni economiche della banda *Ethernet* (di I° livello) tra servizi *bitstream* rame ed NGA.

128. Al riguardo, Telecom Italia ha evidenziato che l'impostazione di definire un unico valore di costo della banda *Ethernet* valido sia per gli accessi xDSL, sia per quelli NGA, è corretta solo ai fini del trasporto di *backhaul* di II° livello, che riguarda la rete che interconnette i *feeder* tra di loro, che è posta a fattor comune tra le due tipologie di accesso. Tale impostazione risulta invece, secondo Telecom Italia, impropria se applicata anche al *backhaul* di primo livello, per il quale i costi sottostanti ai servizi *Bitstream Ethernet* su rame e *Bitstream* NGA sono nettamente distinti. Infatti, le **relative catene impiantistiche sono differenti**:

- quella xDSL comprende un *backhaul* quasi sempre di tipo SDH a 155 Mbit/s o Nx155 Mbit/s fino a 1 Gbit/s, quest'ultimo ottenuto come sette VC4 SDH in parallelo, e l'attraversamento di un nodo *feeder* (il costo relativo al DSLAM è attribuito alle linee di accesso);
- quella NGA, invece, non include in alcun caso tratte di tipo SDH, prevedendo sistematicamente collegamenti di *backhaul* a 10 Gbit/s, per i quali si giustifica l'adozione di tecnologie più evolute e con costi per unità di banda nettamente

¹³ Si richiama, altresì, che una volta ottenuto il costo medio della banda *Ethernet* (di I° Livello) sulla base del modello precedentemente descritto (che presenta, come premesso, una riduzione di circa il 30% rispetto a quanto approvato ai fini dei prezzi 2016), i prezzi 2017 delle singole CoS di I° livello sono stati ottenuti dall'Autorità, con delibera n. 87/18/CIR, sulla base della distribuzione dei volumi venduti delle singole CoS nel 2016 (che vede una netta propensione per la CoS 0) e mantenendo inalterato il rapporto tra i prezzi delle varie CoS esistente nel 2016.

inferiori a quelli dell'SDH. Completa la catena l'attraversamento del nodo *feeder* (il costo dell'OLT è attribuito alle linee di accesso FTTCab e FTTH).

L'unico elemento comune alle due catene è quindi il nodo *feeder* che, tuttavia, incide in misura secondaria sul costo complessivo del trasporto di I° livello. I restanti elementi delle due catene presentano invece caratteristiche nettamente diverse, sia in termini di costi complessivi di ciascuna catena, sia in termini di riempimento medio delle stesse, con conseguente differenza tra i due costi unitari di banda.

129. Pertanto, secondo Telecom Italia, diversamente dai servizi di trasporto di II° livello - che presentano medesimo instradamento per il traffico BB e UBB, utilizzano le stesse risorse di rete e quindi hanno stesso costo unitario - i servizi di trasporto di I° livello BB e UBB utilizzano in realtà risorse di rete differenti e quindi hanno diverso costo medio unitario per Mbit/s. In particolare, evidenzia Telecom Italia, ai fini della separazione contabile delle due tipologie di trasporto di I° livello è possibile individuare due categorie di costo:

- **Costi direttamente attribuibili a ciascuna tipologia di servizio (BB e UBB):** costituiti dal costo delle componenti di rete utilizzate univocamente da una tipologia di servizio (e, quindi, nel caso BB, i flussi DSLAM – Feeder/Remote Feeder e Porte verso DSLAM e, nel caso UBB, i flussi OLT – Feeder/Remote Feeder e Porte verso OLT);
- **Costi comuni ad entrambi i servizi:** costituiti dal costo delle componenti di rete utilizzate da entrambi i servizi (Nucleo Feeder e Nucleo Remote Feeder).

Più precisamente, sulla base delle evidenze contabili di CoRe 2016 si ha che i costi attribuibili direttamente al trasporto BB di I° livello rappresentano circa l'**80,3%** dei costi complessivi del trasporto *Ethernet* di I° livello, mentre i costi attribuibili direttamente al trasporto UBB di I° livello rappresentano circa il **13,8%** dei costi complessivi del trasporto *Ethernet* di I° livello. Il restante 6% rappresentano i costi comuni che sono distribuiti per il 4,5% sui costi di trasporto BB di I° Livello e per l'1,5% sui costi UBB di I° livello¹⁴.

130. Su tale tema l'Autorità con delibera n. 87/18/CIR, preso atto delle osservazioni da parte del mercato (si richiama che non tutti gli OAO si sono mostrati favorevoli ad una differenziazione dei prezzi rame e NGA), ha ritenuto di confermare, per il 2017, ritenendo tra l'altro non opportuno un effetto retroattivo di tale eventuale misura, l'approccio seguito negli anni passati (prezzo indifferenziato tra banda *Ethernet* rame e NGA) ed affrontare il tema nell'ambito della nuova analisi di mercato avviata con delibera n. 43/17/CONS o, eventualmente, nell'ambito del procedimento di approvazione dell'offerta di riferimento 2018.

Gli orientamenti dell'Autorità per gli anni 2018-2021 di cui alla delibera 613/18/CONS

131. Si richiama che, con delibera n. 613/18/CONS l'Autorità ha svolto le valutazioni delle condizioni economiche della banda *Ethernet* per gli anni 2018-2021 sulla base del

¹⁴ L'attribuzione di quota parte dei costi comuni ai due servizi è effettuata mediante l'utilizzo del driver di "banda consumata". La banda consumata rappresenta la quantità di banda con cui ogni servizio utilizza la risorsa in questione.

modello di costo adottato con delibera n. 87/18/CIR, sopra richiamato. A tal fine, quindi, ha svolto le opportune stime prospettiche sul *trend* dei costi e dei volumi (sia in termini di numerosità degli accessi che di traffico medio per cliente). Si richiama che le specifiche condizioni economiche della banda bitstream Ethernet per l'anno 2018 sono determinate con separato procedimento.

132. L'Autorità, altresì, tenuto conto delle evidenze istruttorie acquisite sulla differenziazione dei costi del *backhaul* di I livello, ha introdotto la definizione di un prezzo differenziato per la banda *Ethernet* di I° Livello rame (BB) e NGA. La banda *Ethernet* di II° livello rimane indifferenziata (avendo la stessa catena impiantistica) sia nel caso dei servizi *bitstream* rame che NGA.

133. Nell'ambito del documento in consultazione, l'Autorità, anche alla luce delle osservazioni e delle informazioni da acquisire in esito alla consultazione pubblica, si riservava di valutare la definizione di un modello *bottom-up* anche per la componente di costo, fermo restando l'attuale modello per il calcolo dei volumi sottostanti.

134. Tanto premesso, alla luce di quanto emerso in consultazione pubblica (si veda, in proposito, quanto riportato in Allegato A), l'Autorità ha ritenuto opportuno verificare e, se del caso, efficientare le valutazioni sui costi contabili per il tramite di un modello *bottom up*. Prima di descrivere i risultati del calcolo con il modello suddetto, appare utile preliminarmente richiamare quanto riportato nella delibera n. 613/18/CONS.

Calcolo del costo della banda Ethernet di I° livello su rete in RAME (le valutazioni di cui alla delibera n. 613/18/CONS in sintesi)

135. Considerato che nel 2017 mediamente il 74% degli accessi sono su Ethernet si assume che dal 2018 tutti gli accessi xDSL sono migrati su rete Ethernet. La stima annuale della banda media di *backhaul* da associare agli accessi xDSL è ottenuta a partire dalle misure del *Tavolo Tecnico* e tenuto conto della metodologia utilizzata nell'ambito della delibera n. 87/18/CIR. In particolare si richiama che la banda media per cliente, nel 2017 (funzionale ai prezzi 2018), è pari a 459 kbps per accesso xDSL. Ai fini della stima della banda media per clienti nel periodo 2018-2020 si assume un incremento medio del 13% dal 2018 al 2019 e del 7% in ciascuno dei due anni successivi, fino ad arrivare a un consumo annuo per cliente di 594 kbps. Per gli anni 2019-2021 l'Autorità ritiene infatti ragionevole considerare, per gli accessi xDSL, un incremento più contenuto, in quanto è inverosimile che il traffico ADSL possa crescere linearmente nel corso degli anni, tenuto anche conto che i clienti più alto consumanti verosimilmente tenderanno a migrare su reti NGA. Si fa altresì presente che il valore di banda media su rete ADSL non potrà presentare una crescita lineare essendo limitato superiormente dalla velocità fisica dell'accesso. Considerato che la velocità di picco ADSL oscilla tra alcuni Mbps a 20 Mbps, in funzione della distanza dalla centrale locale, se si assume un valore medio della velocità di accesso di 12 Mbps, ad un consumo medio di banda di 600 kbps corrisponde un fattore di *overbooking* pari a 1/20, sicuramente ragionevole (a tale riguardo si pensi che il valore utilizzato ai fini del *pricing* 2015-2016 il fattore di *overbooking* era pari a 1/50). La tabella seguente riporta il calcolo effettuato:

	2017 (Core 2016)	2018 (CoRe 2017)	2019 STIMA	2020 STIMA	2021 STIMA
Costo totale trasporto RAME (I livello)	€ 86.103.421	€ 126.000.401	€ 146.399.627	€ 122.923.749	€ 97.927.356
Accessi xDSL (retail +wholesale)	4.383.726	5.342.856	6.086.132	4.961.351	3.874.967
Banda per accesso xDSL	367	459	518	555	594
Volumi Tot. Banda RAME(Mbit/s)	1.571.121	2.393.665	3.081.128	2.687.523	2.245.970
Costo unitario Mb/s/anno RAME I° livello	€ 54,80	€ 52,64	€ 47,51	€ 45,74	€ 43,60
Costo per accesso/anno	€ 19,6	€ 23,6	€ 24,1	€ 24,8	€ 25,3
Incremento annuo consumo di banda			13,0%	7,0%	7,0%
Incremento annuo del costo per accesso			2%	3%	2%

Tabella 39

136. Si osservi che il valore della domanda media mostra un incremento dal 2018 al 2019 per effetto della completa migrazione su rete Ethernet. Si ha poi un decremento progressivo per effetto della migrazione su rete NGA. A tale decremento corrisponde una proporzionale riduzione dei costi in ottica LRIC.

Calcolo del costo della banda Ethernet di I° livello su rete in fibra ottica (le valutazioni di cui alla delibera n. 613/18/CONS in sintesi)

137. L'approccio adottato è analogo a quello della banda *bitstream* su rete in rame di I° livello. La valutazione prende le mosse da una stima dei costi medi per cliente, che risultano noti per il 2016 e 2017. Tali costi sono stati separati per la componente apparati e flussi. Ai fini del calcolo del costo medio unitario al 2020 si è assunto di partire dal valore dei costi come risultante da CORE 2017, fatto salvo estrapolare i dati al 2020 sulla base del ragionamento di seguito descritto. La stima della domanda media annua (in termini di numerosità di accessi) è stata ottenuta dividendo le stime al 4T per un fattore di correzione 1,3, che deriva da quanto emerge dall'Osservatorio Agcom per gli accessi fibra 2017 di TIM. Ai fini della stima della banda media per cliente si è, anche in tal caso, partiti dagli esiti del citato *Tavolo Tecnico*, in base al quale si ha, nel 2017 (base contabile per il 2018), una banda media per accesso FTTC pari a 619 kbps e FTTH pari a 1.004 kbps. Tenuto conto che entrambe le tecnologie sono trasportate sulla stessa rete di *backhaul* si è proceduto a determinare una banda media NGA pesando le rispettive quote di accessi. A tal fine si è partiti da un rapporto FTTC/FTTH 2017, ove gli accessi FTTH sono circa l'1%, per giungere, linearmente, a un rapporto 95%/5% nel 2020. L'incremento medio di banda pro-capite è del 25% annuo.

La tabella seguente riporta i risultati del calcolo:

	2017 (Core 2016)	2018 (CoRe 2017)	2019 STIMA	2020 STIMA	2021 STIMA
Costo totale trasporto NGA (I livello)	€ 15.444.440	€ 24.491.450	€ 44.978.063	€ 63.827.773	€ 81.031.977
Accessi NGA (retail +wholesale)	795.937	1.563.547	2.658.725	3.639.801	4.620.876
Banda per accesso NGA	479	623	752	788	830
Volumi Tot. Banda fibra(Mbit/s)	372.295	951.031	1.952.605	2.801.607	3.744.196
Costo unitario Mb/s/anno fibra I° livello	€ 41,48	€ 25,75	€ 23,03	€ 22,78	€ 21,64
Costo per accesso/anno	€ 19,4	€ 15,7	€ 16,9	€ 17,5	€ 17,5
costo unitario apparati	€ 6,3	€ 5,3	€ 5,8	€ 6,0	€ 6,0
costo unitario flussi	€ 13,1	€ 10,3	€ 11,1	€ 11,6	€ 11,6
apparati	€ 5.038.100	€ 8.364.736			
flussi	€ 10.406.340	€ 16.126.714			
incremento annuo consumo di banda			20%	25%	30%
rapporto domanda 4T/media anno= 1,3					
Incremento annuo del costo per accesso					
Apparati			8%	3%	0%
Incremento annuo del costo per accesso					
Flussi			8%	4%	0%
proporzione accessi FTTC/FTTH-> FTTC	100%	99%	98%	97%	95%
proporzione accessi FTTC/FTTH -> FTTH	0%	1%	2%	3%	5%

Tabella 40

138. Si osserva un incremento lineare della banda consumata mediamente in un anno da ciascun cliente. Il costo unitario da CORE è stato aumentato mediamente del 4% anno per tener conto dei necessari adeguamenti infrastrutturali connessi all'aumento della banda trasportata. A questo punto, avendo determinato i costi medi per Mbps/anno, è possibile determinare i costi per ciascuna CoS tenuto conto dei consuntivi sulla distribuzione dei volumi venduti.

Il modello *bottom up* per la valutazione dei costi di rete

139. Ciò premesso l'Autorità, tenuto conto delle considerazioni acquisite nel corso della presente consultazione pubblica, ha ritenuto opportuno verificare le preliminari valutazioni svolte sulla base di un modello *top down* mediante un modello efficiente *bottom up*. A tal fine ha richiesto a Telecom Italia ogni utile elemento informativo e contabile (capex, anni di ammortamento, opex, quantità, tecnologia) funzionale alla definizione di uno specifico modello BU-LRIC.

140. TIM, con nota del 12 aprile 2019, ha fornito risposta alle richieste dell'Autorità.

141. In appendice alla presente è riportato una descrizione del modello BU-LRIC per il servizio di trasporto di I° livello Ethernet (rame e NGA) predisposto da TIM sulla base dell'evoluzione architetturale per i servizi di trasporto della banda Ethernet (rame e NGA) e tenuto conto di quanto allo stato previsto nel piano di sviluppo tecnologico della società. Da tale modello, secondo le valutazioni di TIM, si ottengono i seguenti costi.

	Modello BU LRIC - TIM		
	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Costi I° livello rame + NGA (€/anno)	235.018.621	218.272.024	195.787.195
di cui rame	159.388.450	136.178.148	108.411.293
di cui NGA	75.630.171	82.093.876	87.375.901

Tabella 41: Modello BU-LRIC di TIM

142. A tal riguardo l’Autorità, svolti gli approfondimenti di competenza, ritiene opportuno apportare alcune modifiche rispetto a quanto considerato da TIM nell’ambito del suddetto modello bottom-up. Le principali modifiche riguardano:

- Un differente *trend* del numero dei DSLAM IP nel corso degli anni. Si considera, in particolare, che già a partire dal 2019 (riferimento anno 2018) si abbia un numero di DSLAM pari a circa 10 mila (a fronte dei circa 15 mila considerati da TIM per tale anno), ciò in quanto in ottica *bottom-up* si ritiene ragionevole considerare 1 (uno) DSLAM per ogni area di centrale già a partire dal 2018. Di seguito un confronto tra quanto considerato dall’Autorità e TIM.

	2018 (rif. Anno 2017)	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Numero DSLAM stima AGCOM	12.452	10.141	10.141	10.141
Numero DSLAM stima TIM	12.452	15.152	12.647	10.141

Tabella 42: Numerosità dei DSLAM IP

- *Mark up* sugli investimenti: 20% (anziché il 30% considerato da TIM);
- Periodo di ammortamento pari a 12 anni (anziché 9 anni considerato da TIM);
- Un aggiornamento delle percentuali di condivisione dei costi comuni conseguenti alla rivalutazione dei volumi (di cui al punto successivo) su rete rame e NGA.

143. Con particolare riferimento ai volumi, l’Autorità ritiene opportuno aggiornare le numerosità degli accessi sia su rete rame che NGA in linea a quanto svolto nell’ambito del modello BU-LRIC della rete di accesso in esito alla consultazione pubblica. Per quanto specificatamente riguarda gli accessi NGA si osserva altresì che, mentre nell’ambito del documento in consultazione si era considerato un incremento del consumo di banda/utente del 25% medio (inteso come +20% nel 2018 vs 2017; +25% nel 2019 vs 2017; +30% nel 2020 vs 2017), in esito alla consultazione pubblica per gli anni 2019 e 2020 (funzionale ai prezzi 2020 e 2021) le suddette percentuali del 25% e del 30% sono state applicate in maniera incrementale rispetto all’anno precedente e non al 2017 (ottenendo in tal modo un incremento medio nel triennio della banda per utente NGA pari al circa 26%/anno). Di seguito si riporta un confronto tra quanto considerato in questo provvedimento e quanto assunto nell’ambito del documento di consultazione di cui alla delibera n. 613/18/CONS.

Quantità in esito alla consultazione	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Accessi xDSL (retail+wholesale)	6.493.201	5.693.707	5.258.865
Accessi NGA (retail+wholesale)	2.726.288	3.498.753	4.135.623
Banda per accesso XDSL (kbps)	518	555	594

Banda per accesso NGA (kbps)	752	946	1.245
Volumi Totale Banda Ethernet I° livello rame (Mbps)	3.287.208	3.084.234	3.048.091
Volumi Totale Banda Ethernet I° livello NGA (Mbps)	2.002.224	3.231.649	5.026.509

Tabella 43: Quantità (numerosità degli accessi, banda media per cliente) in esito alla consultazione

Quantità – 613/18/CONS	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Accessi xDSL (retail+wholesale)	6.086.132	4.961.351	3.874.967
Accessi NGA (retail+wholesale)	2.658.725	3.639.801	4.620.876
Banda per accesso XDSL (kbps)	518	555	594
Banda per accesso NGA (kbps)	752	788	830
Volumi Totale Banda Ethernet I° livello rame (Mbps)	3.081.128	2.687.523	2.245.970
Volumi Totale Banda Ethernet I° livello NGA (Mbps)	1.952.605	2.801.607	3.744.196

Tabella 44: Quantità (numerosità degli accessi, banda media per cliente) – delibera n. 613/18/CONS

144. Alla luce di quanto sopra si ottengono, sulla base del modello BU-LRIC rivisto dall’Autorità, i seguenti costi per gli anni 2019-2021 (per il 2018 si rimanda al procedimento di cui alla delibera n. 216/18/CIR).

	Modello BU LRIC - AGCOM		
	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Costi I° livello rame + NGA (€/anno)	180.706.398	175.180.021	168.284.227
di cui rame	113.086.207	104.519.791	95.483.989
di cui NGA	67.620.191	70.660.230	72.800.238
Quantità I° Livello rame + NGA (Mbps)	5.289.433	6.315.882	8.074.600
di cui rame	3.287.208	3.084.234	3.048.091
di cui NGA	2.002.224	3.231.649	5.026.509
Costo unitario I° livello rame + NGA (€/anno/Mbps)	34,16	27,74	20,84
Costo unitario I° livello rame (€/anno/Mbps)	34,40	33,89	31,33
Costo unitario I° livello NGA (€/anno/Mbps)	33,77	21,87	14,48

Tabella 45: Modello BU-LRIC AGCOM in esito alla consultazione

Si rileva in particolare che, rispetto a quanto sottoposto a consultazione pubblica (vedasi tabella seguente), il modello BU-LRIC consente di ottenere degli efficientamenti per la componente di trasporto degli accessi rame per tutti e tre gli anni.

	Modello Delibera 613/18/CONS		
	2019 (rif. Anno 2018)	2020 (rif. Anno 2019)	2021 (rif. Anno 2020)
Costi I° livello rame + NGA (€/anno)	191.377.689	186.751.522	178.959.333
di cui rame	146.399.627	122.923.749	97.927.356
di cui NGA	44.978.063	63.827.773	81.031.977
Quantità I° Livello rame + NGA (Mbps)	5.033.733	5.489.130	5.990.166
di cui rame	3.081.128	2.687.523	2.245.970
di cui NGA	1.952.605	2.801.607	3.744.196
Costo unitario I° livello rame + NGA (€/anno/Mbps)	38,02	34,02	29,88
Costo unitario I° livello rame (€/anno/Mbps)	47,51	45,74	43,60
Costo unitario I° livello NGA (€/anno/Mbps)	23,03	22,78	21,64

Tabella 46: Orientamenti AGCOM delibera n. 613/18/CONS

145. Ciò premesso l’Autorità ritiene di approvare, anche tenuto conto delle osservazioni pervenute dagli operatori nel corso delle attività istruttorie riguardo alla differenziazione dei prezzi della banda *Ethernet* (I° livello) tra *bitstream* rame e NGA, quanto segue:

- **Anno 2019**: costo della banda *Ethernet* di I° livello unico per accessi rame e fibra pari a **34,16 euro/anno/Mbps** (valore in riduzione del circa 24% rispetto al valore proposto per il 2018 nella consultazione pubblica di cui alla delibera n. 216/18/CIR, circa 45 euro/anno/Mbps);
- **Anno 2020**: costo della banda *Ethernet* di I° livello unico per accessi rame e fibra pari a **27,74 euro/anno/Mbps** (valore in riduzione del circa 18,8% rispetto al valore approvato per il 2019);
- **Anno 2021**: costo della banda *Ethernet* di I° livello differenziato per accessi rame e fibra
 - o costo per accessi rame 2021: **31,33 euro/anno/Mbps**;
 - o costo per accessi fibra 2021: **14,48 euro/anno/Mbps**.

146. Si rileva che il valore medio rame/NGA per l’anno 2021 (20,84 €/anno/Mbps) è in riduzione del circa 25% rispetto al 2020.

147. Nelle seguenti Tabelle sono riportate le condizioni economiche della banda *Ethernet* (I° e II° livello) rame e NGA per gli anni 2019-2021 così come ottenute secondo quanto precedentemente indicato¹⁵. Le condizioni economiche della banda *Ethernet* di II° livello sono, in linea agli orientamenti preliminarmente espressi, indifferenziate tra i servizi *bitstream* rame e NGA e sono calcolate in modo da conservare, analogamente a quanto svolto negli anni passati, lo stesso rapporto di costo tra primo e secondo livello esistente negli anni precedenti (considerando come costo di primo livello, quello “medio” rame/fibra).

¹⁵ Si richiama che ottenuto il costo medio della banda *Ethernet* (di I° Livello) , i prezzi delle singole CoS di I° livello sono ottenuti, analogamente a quanto svolto con delibera n. 87/18/CIR, sulla base della distribuzione dei volumi venduti delle singole CoS e mantenendo inalterato il rapporto tra i prezzi delle varie CoS esistente nel 2017 e negli anni passati.

€/anno/Mbps	2019		2020	
	I° livello	II° livello	I° livello	II° livello
CoS=0	€ 33,37	€ 11,52	€ 27,09	€ 9,35
CoS=1	€ 38,14	€ 13,49	€ 30,97	€ 10,95
CoS=2	€ 39,78	€ 14,43	€ 32,30	€ 11,71
CoS=3	€ 41,42	€ 15,37	€ 33,63	€ 12,48
CoS=5	€ 45,57	€ 16,91	€ 37,00	€ 13,73
CoS=6	€ 41,42	€ 15,37	€ 33,63	€ 12,48

Tabella 47: Prezzi della banda Ethernet (I° e II° Livello) rame e NGA per gli anni 2019 e 2020

€/anno/Mbps	2021	
	I° livello	II° livello
CoS=0	€ 30,79	€ 7,03
CoS=1	€ 35,20	€ 8,23
CoS=2	€ 36,71	€ 8,80
CoS=3	€ 38,22	€ 9,38
CoS=5	€ 42,05	€ 10,31
CoS=6	€ 38,22	€ 9,38

Tabella 48: Prezzi della banda Ethernet (I° e II° Livello) rame per l'anno 2021

€/anno/Mbps	2021	
	I° livello	II° livello
CoS=0	€ 13,56	€ 7,03
CoS=1	€ 15,50	€ 8,23
CoS=2	€ 16,16	€ 8,80
CoS=3	€ 16,83	€ 9,38
CoS=5	€ 18,52	€ 10,31
CoS=6	€ 16,83	€ 9,38

Tabella 49: Prezzi della banda Ethernet (I° e II° Livello) NGA per l'anno 2021

9. Bitstream simmetrico su rete in Rame

148. Il canone del *bitstream* simmetrico su rete in rame è orientato al costo ed è calcolato, analogamente a quanto svolto con delibera n. 623/15/CONS, come media pesata dei casi in cui si utilizza una coppia (49% dei casi) o una doppia coppia (51% dei casi). A ciò si aggiunge che nel circa 10% dei casi risulta necessario un “rilancio”. Ne segue un costo medio del canone *bitstream* simmetrico a 2 Mbps, per l'anno 2021, pari a **24,20 €/mese**¹⁶. I valori per gli anni 2019 e 2020 sono, rispettivamente, 23,76 €/mese e 23,84 €/mese.

¹⁶ Al riguardo si richiama la catena impiantistica con cui sono offerti i servizi *bitstream* simmetrici su rete in rame. Si richiama, in particolare, che le soluzioni possibili per la realizzazione di un accesso simmetrico a 2 Mbps utilizzano:

- a. le risorse della rete di distribuzione in rame (1 o 2 coppie);
- b. DSLAM e relative porte SHDSL;

10.Canoni WLR

149. Si richiama che la delibera n. 623/15/CONS ha determinato i valori obiettivo al 2017 dei canoni dei servizi WLR POTS e ISDN sulla base del modello di costo *bottom-up* LRAIC introdotto con la delibera n. 643/12/CONS.

L'Autorità ritiene di confermare la metodologia alla base del suddetto modello di costo aggiornandone i parametri di *input* sulla base di quanto disposto dal presente provvedimento.

La tabella seguente riporta in dettaglio la valorizzazione delle diverse componenti di costo a confronto con i corrispondenti valori ottenuti nelle precedenti valorizzazioni effettuate dall'Autorità (per il 2013 con delibera n. 67/14/CIR e per il 2017 con delibera n. 623/15/CONS).

	POTS - 2021	POTS - 2017	POTS - 2013	BRA - 2021	BRA - 2017	BRA - 2013
ULL	8,90	8,61	8,68	8,90	8,61	8,68
Costi ricorrenti	0,53	0,54	0,54	0,53	0,54	0,54
Costi non ricorrenti (racc. interno e allestimento)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Cartolina	0,90	0,90	0,91	3,41	3,42	3,46
Utilizzo permutatore	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Costi commercializzazione	0,07	0,39	0,39	0,17	0,48	0,48
TOTALE CANONE MENSILE WLR	11,02	11,06	11,14	13,63	13,67	13,78

Tabella 50

In particolare, come per gli altri servizi di accesso all'ingrosso, la metodologia adottata per la definizione del canone 2021 prevede che l'applicazione del *markup* percentuale per la valorizzazione dei costi di commercializzazione *wholesale* sia al netto dei costi relativi ai servizi *wholesale* dei mercati a monte utilizzati come *input* del modello di costo.

Con delibera n. 62/18/CIR, in merito alla richiesta di alcuni OAO di prevedere canoni WLR unici per POTS e ISDN BRA indipendentemente dalle specifiche configurazioni (unidirezionale entrante, bidirezionale/unidirezionale uscente, GNR e GNR 2 Mbps con e senza selezione passante), l'Autorità ha ritenuto opportuno rimandare la valutazione di tale richiesta al presente procedimento di analisi dei mercati.

A tal riguardo, si ritiene che il modello di costo adottato per la valorizzazione del canone mensile possa essere rappresentativo delle diverse configurazioni sopra riportate, attesa la sostanziale equivalenza delle catene impiantistiche (le diverse configurazioni si differenziano per le diverse attività richieste in fase di realizzazione dell'accesso).

Analoghe considerazioni valgono per le diverse configurazioni degli accessi WLR ISDN BRA, con particolare riferimento agli accessi ISDN BRA "multipla", atteso che questi ultimi

c. eventuale prolungamento trasmissivo dallo Stadio di Linea, cui è attestato il cliente, fino ad altro Stadio di linea dotato di DSLAM con porte SHDSL.

sono costituiti da un insieme (minimo 3) di singoli accessi ISDN BRA per cui è applicabili il modello di costo WLR ISDN BRA.

L'applicazione di quanto rappresentato determina per il 2021 i seguenti canoni mensili:

- WLR POTS per clientela residenziale e non residenziale nelle configurazioni bidirezionale, unidirezionale entrante, GNR semplice (prezzo per singola linea), GNR Selezione Passante (prezzo per singola linea), GNR 2 Mbit/s (prezzo per singola linea), GNR 2 Mbit/s Selezione Passante (prezzo per singola linea): 11,02 Euro/mese;
- WLR ISDN BRA per clientela residenziale e non residenziale nelle configurazioni singola bidirezionale/unidirezionale uscente, multipla bidirezionale / unidirezionale uscente (prezzo per accesso), multipla unidirezionale entrante (prezzo per accesso), multipla GNR (prezzo per accesso con minimo 3 accessi), multipla GNR Selezione Passante (prezzo per accesso con minimo 3 accessi): 13,63 Euro/mese

Per quanto concerne il servizio WLR ISDN PRA, con delibera n. 106/17/CONS l'Autorità ha adottato uno specifico modello per una più puntuale allocazione dei costi sottostanti il servizio ottenendo un canone mensile unico per le possibili diverse configurazioni di accesso.

Si ritiene di confermare tale modello aggiornandone i parametri di input ai valori di cui al presente provvedimento.

La tabella seguente riporta in dettaglio la valorizzazione del canone mensile per il servizio WLR ISDN PRA.

Modello di costo bottom-up WLR ISDN PRA 2021		
Componente	Euro/mese 2021	Fonte
Modem HDSL sede cliente	8,86	CORE: Modem HDSL cliente per terminating
Modem HDSL centrale	1,81	CORE: Modem HDSL centrale per terminating
2 doppini	17,80	2 * canone ULL
Costi ricorrenti	1,06	2 * costi ricorrenti WLR
Costi non ricorrenti	0,60	2 * costi non ricorrenti WLR
MDF	0,64	2 * permutatore WLR
Trasporto	68,07	Trasporto SL-SGU-valore medio (base CORE)
Cartolina	49,27	Cartolina PRA (cfr. delibera n. 106/17/CONS)
Costi commerciali	4,73	3,5% del totale senza i costi dei 2 doppini
Totale costi mensili	152,84	
Numero medio di canali/accesso	22,5	Consistenze medie
Costo mensile per canale	6,79	

Tabella 51

11.I canoni mensili di accesso per gli anni 2019 e 2020

150. I prezzi per gli anni in oggetto sono determinati sulla base del modello BULRIC e tengono conto dell'andamento della domanda e del progressivo efficientamento, per i servizi VULA FTTC e FTTH, dei costi operativi.

12.I canoni dei servizi non determinati direttamente dal modello di costo

151. Per tutti i canoni dei servizi non determinati direttamente dal modello di costo, di seguito riportati, per il 2018 si applicano i rispettivi prezzi approvati per il 2017. Per gli anni 2019-2021, i canoni di questi servizi sono fissati come di seguito riportato.

Servizi di accesso disaggregato alla rete ed alla sottorete locale

152. Il canone mensile per singola coppia per servizio LLU virtuale è pari al canone del servizio LLU per i medesimi anni.

153. Il canone mensile per due coppie metalliche per sistemi HDSL, ISDN PRA per servizio ULL è pari al doppio del canone del servizio LLU per i medesimi anni.

154. Il canone mensile per due coppie al livello di sottorete locale è pari al doppio del canone del servizio SLU per i medesimi anni.

Servizi a banda larga all'ingrosso

155. Al canone degli accessi “*Lite*” a consumo su linea condivisa si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio *bitstream shared*.

156. Al canone degli accessi “*Lite*” a consumo su linea dedicata si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio *bitstream naked*.

157. Ai canoni di seguito elencati si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio *bitstream* simmetrico:

- Canoni apparati in sede cliente: modem ed ADM
- Canoni accessi “*High level*” simmetrici ed asimmetrici a consumo su linea dedicata e linea condivisa.

158. Ai canoni dei servizi di accesso al DSLAM ATM ed Ethernet di seguito elencati si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio *bitstream shared*:

- Canoni per fornitura e collaudo sub telaio;
- Canoni per manutenzione, accompagnamento, magazzino;
- Canoni porte *Switch* Ethernet.

159. Per tutti gli altri servizi forniti su rete ATM, incluso la banda, offerti nelle centrali in cui non è disponibile il servizio su rete Ethernet, si applicano le condizioni economiche approvate per il 2017.

Servizi WLR

160. Ai canoni delle prestazioni associate al servizio WLR per clientela residenziale e ai relativi servizi accessori, di seguito elencati, si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio WLR residenziale:

- Cambio numero- Avviso di nuovo numero;
- Trasferimento di chiamata;
- Call Conference (CC)- Conversazione a tre;
- Identificazione chiamante Chi è;
- Chiamata in attesa con possibilità di conversazione intermedia;
- *Multiple Subscriber Number* per ISDN.

161. Ai canoni delle prestazioni associate al servizio WLR per clientela non residenziale e ai relativi servizi accessori, di seguito elencati, si applicano le medesime variazioni percentuali annuali che risultano per gli anni 2018-2021 per il servizio WLR non residenziale:

- ISDN Segnalazione da utente a utente;
- Cambio numero- Avviso di nuovo numero;
- Trasferimento di chiamata;
- Call Conference (CC) Conversazione a tre;
- Identificazione chiamante Chi è;
- Chiamata in attesa con possibilità di conversazione intermedia;
- *Call deflection*;
- *Closed User group* (CUG);
- *Multiple subscriber Number* per ISDN.

Modello BU-LRIC per il servizio di Trasporto di I livello Ethernet (Rame e NGA)

1. Le ipotesi architetturali e tecnologiche

Il modello BU-LRIC ipotizzato è di tipo *schorced node* prospettico, basato sulla configurazione di rete esistente e tiene conto delle più recenti evoluzioni tecnologiche e architetturali previste nel periodo di tempo considerato (2018 – 2021).

Le aree di centrale (AdC) di TIM sono classificate in due macro *cluster*, aree di tipo **Dense Urban (DU)** e aree di tipo **Urban Regional (UR)**.

La classificazione dipende essenzialmente dal traffico raccolto, valutato in base al bacino di unità immobiliari facenti capo all'Area di Centrale. Sono considerate:

- DU le sedi che raccolgono un bacino superiore a circa 6.000 unità immobiliari,
- UR le sedi che raccolgono un bacino di utenza inferiore a 6000 unità immobiliari.

Il supporto trasmissivo “efficiente” utilizzato per collegare gli apparati di accesso (DSLAM/OLT) con gli apparati *Feeder* avviene con tecnologie trasmissive differenti a seconda del tipo di servizio che si sta considerando (Rame o NGA) e dell'area di centrale in cui si trova l'apparato di accesso (DU o UR). In particolare per:

- Il servizio di trasporto di I° livello Rame, il collegamento tra DSLAM IP e Feeder è realizzato con:
 - Rete DWDM (con flussi a 1 Gbps) per i DSLAM IP che si trovano in aree di tipo Dense Urban;
 - Rete PTN (Packet Transport Network), con flussi a 1 Gbps, per i DSLAM IP che si trovano in aree di tipo Urban Regional.
- Il servizio di trasporto di I° livello NGA, il collegamento tra OLT e Feeder è realizzato con:
 - Rete DWDM (con flussi a 10 Gbps) per gli OLT che si trovano in aree di tipo Dense Urban;
 - Collegamenti dedicati in fibra (per flussi a 10 Gbps) per gli OLT che si trovano in aree di tipo Urban Regional.

La **Figura 1** seguente schematizza quanto sopra descritto.

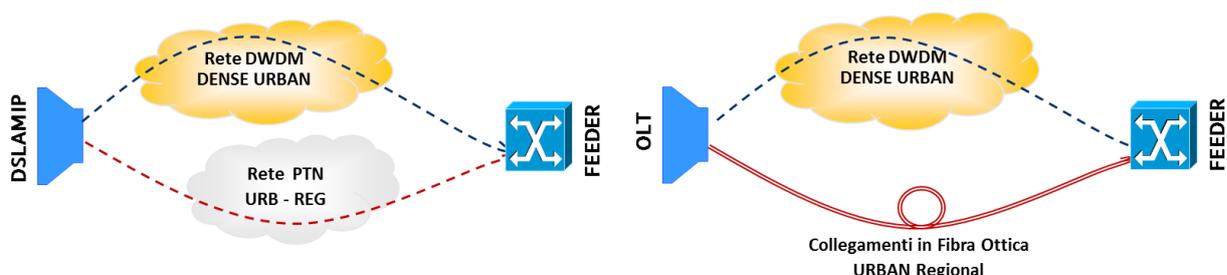


Figura 1: - supporto trasmissivo

La rete DWDM è quindi presente in aree di tipo DU, mentre quella PTN è presente nelle aree di tipo UR. Inoltre, la Rete PTN è utilizzata per collegamenti di trasporto di I° livello Rame e non anche per collegamenti di trasporto di I° livello NGA poiché non supporta velocità a 10Gb/s. Per i collegamenti NGA in aree UR sono stati quindi previsti collegamenti dedicati in fibra ottica.

2. Le regole di dimensionamento adottate

➤ Servizio di trasporto di I livello Rame: consistenza dei DSLAM IP in accesso

Il numero di DSLAM IP negli anni richiesti è stato calcolato sulla base delle seguenti assunzioni:

- **Anno 2018 (rif. Anno 2017):** il numero di DSLAM IP (16.603 nel 2017) coincide con quanto presente in consistenza nell'anno 2017 (modello *schorced node*). Ai fini del dimensionamento sono stati considerati i soli DSLAM IP le cui porte di uscita sono direttamente collegate ai *Feeder* ("subtelaio diretto"). È stato ipotizzato che il **75%** dei DSLAM IP totali abbia un subtelaio diretto ($12.452=75\%*16.603$).
- **Anno 2019 (rif Anno 2018):** coerentemente con quanto previsto dall'Autorità nella delibera n. 613/18/CONS è stata ipotizzata una migrazione completa dalla rete ATM alla rete *Ethernet*. È stato quindi sommato al numero di DSLAM IP in consistenza nel 2017 il numero di aree di centrale coperte, sempre nel 2017, dalla sola rete ATM (circa 2700 aree di centrale). Tale ipotesi, secondo TIM, è coerente anche con l'obiettivo di realizzare un modello rete efficiente poiché si ipotizza che ogni area di centrale aggiuntiva abbia un solo DSLAM IP.
- **Per gli anni 2020 e 2021 (rif Anno 2019, 2020)** è stata ipotizzata una diminuzione del numero di DSLAM IP in funzione della stessa diminuzione prevista dell'utenza di tipo *broadband*, sempre ai fini di realizzare un modello di rete efficiente (a fine periodo si ha un DSLAM per ognuna delle circa 10 mila aree di centrale)¹⁷.

Il numero di DSLAM IP e la distribuzione in aree DU e UR sono riportati nella **Figura 2** seguente:

¹⁷ Si fa notare che la diminuzione dei DSLAM IP prevista nella realtà causerebbe costi operativi (per disinstallazione) e costi per minusvalenze dovuti a cespiti non ancora ammortizzati, che nel modello non sono state imputate al servizio di trasporto ethernet in rame.

	2018 (rif 2017)	2019 (rif 2018)	2020 (rif 2019)	2021 (rif 2020)
Numero DSLAM	12.452	15.152	12.647	10.141
Distribuzione %				
Dense Urban	50%	45%	34%	17%
Urban Regional	50%	55%	66%	83%

Figura 2 - consistenza DSLAM IP

Dato il numero di DSLAM IP e le percentuali di distribuzione, sono univocamente determinati:

- Il numero di porte sui Feeder;
- Il numero di trasponder¹⁸ (DWDM e PTN) su rete trasmissiva.

➤ Servizio di trasporto di I livello NGA: consistenza degli apparati OLT in accesso

Il numero di OLT è stato definito in maniera coerente con le attuali previsioni di sviluppo della rete NGAN di TIM nel periodo di tempo considerato¹⁹.

Per gli OLT presenti in aree UR è stata calcolata anche la lunghezza dei collegamenti dedicati in fibra tra OLT e Feeder di attestazione.

Le informazioni, di cui sopra, sono riportate in **Figura 3**:

	2018 (rif 2017)	2019 (rif 2018)	2020 (rif 2019)	2021 (rif 2020)
Numero OLT	2.605	3.053	3.252	3.386
Distribuzione %				
Dense Urban	68%	63%	61%	59%
Urban Regional	32%	37%	39%	41%
Lunghezza Collegamenti OLT Feeder in Area UR (Km)	29.378	39.918	45.612	49.446

Figura 3: consistenza OLT

Dalle informazioni riportate in **Figura 3** si osserva un aumento negli anni del numero di OLT e una crescita percentuale in aree di tipo Urban Regional.

Dato il numero di OLT, le percentuali di distribuzione di essi in aree DU e UR e le distanze (km) tra OLT e Feeder in aree UR sono univocamente determinati:

- Il numero di porte sui Feeder;

¹⁸Nel caso di rete DWDM è un'interfaccia di inserimento (estrazione) di un canale DWDM che, una volta acquisito il segnale in ingresso, lo modula (demodula) su (da) una delle lunghezze d'onda disponibili. Analogamente, nel caso PTN è una scheda che riceve una trama Ethernet a velocità di 1Gb/s.

¹⁹ I valori riportati costituiscono la migliore stima allo stato disponibile. Si tenga conto che la pianificazione viene comunemente rivista annualmente anche in funzione delle esigenze di domanda e di copertura della rete.

- Il numero di trasponder DWDM per OLT presenti in aree DU;
- Il numero di collegamenti dedicati in fibra (con le relative distanze dai Feeder) per OLT presenti in aree UR.

➤ Rete Trasmittiva DWDM e PTN e nucleo dei Feeder

La numerosità dei nodi trasmissivi dipende in maniera prevalente dalla **copertura geografica** che si intende realizzare ed è quindi sostanzialmente indipendente dalla domanda in *input* al modello.

Nel modello si è quindi ipotizzato che il numero di apparati trasmissivi e le distanze dei collegamenti tra di essi siano costanti negli anni e siano **quelli necessari ad effettuare una completa copertura** in area DU per rete DWDM e in area UR per rete PTN. Nel seguito si riporta il numero di apparati DWDM e PTN e la lunghezza dei collegamenti tra essi²⁰:

Numero Apparati DWDM	1.750
lunghezza collegamenti (Km)	50.000
Numero Apparati PTN	8.500
lunghezza collegamenti (Km)	250.000

Figura 4: Apparati DWDM e PTN

Il numero di apparati *Feeder* è stato considerato costante negli anni e pari a quello presente in consistenza nel 2017 (Numero Feeder pari a **916**).

3. Listino apparati e costo della coppia di fibre di backhaul

Il seguente listino apparati è coerente con i valori utilizzati nelle valutazioni del piano tecnologico di TIM.

Per il costo della coppia di fibre di *backhaul* è stato invece utilizzato il costo unitario di CoRe 2017, comprensivo di tutti i costi (*full cost*).

²⁰ La fonte del numero degli apparati (DWDM e PTN) e la lunghezza dei collegamenti è il Piano Tecnologico di TIM.

FEEDER		Prezzo (€)	
Nucleo		23.250	
Interfacce a 1G		750	
Interfacce a 10G		3.000	

Rete DWDM		Prezzo (€)	
Apparati		49.257	
Coppia Trasponder 1G (DSLAM vs FEEDER)		2.200	
Coppia Trasponder 10G (OLT vs FEEDER)		8.000	

Rete PTN		Prezzo (€)	
Apparati		20.000	
Coppia Trasponder 1G (DSLAM vs FEEDER)		1.200	

Costo Coppia di Fibre di Backhaul		Prezzo (€/Km)	
		206,8	

Figura 5 – listini

4. Ripartizione Costi Comuni

Determinati i costi totali risulta necessario attribuire i costi che sono comuni a più servizi. Ci si riferisce in particolare ai costi trasmissivi (Rete DWDM e Rete PTN) e ai costi del nucleo dei *Feeder* che sono utilizzati sia dai servizi di I livello Rame e NGA che da “altri servizi” (prevalentemente servizi di tipo mobile e *terminating*).

Data la stima della banda media annua per quest’ultima categoria di “altri servizi” (riportata in **Figura 6**):

Previsioni Banda (Altri servizi) - Media Annuale - Gb/s				
	2018 (rif 2017)	2019 (rif 2018)	2020 (rif 2019)	2021 (rif 2020)
Altri Servizi	407	605	899	1.319

Figura 6: previsione banda “altri servizi”

per la rete DWDM:

- si individuano i costi comuni attribuibili al servizio di trasporto di I livello Rame e NGA utilizzando come driver la **banda** dei servizi che la utilizzano (per il I livello rame e NGA sono state utilizzate le quantità derivanti dal modello *bottom-up* sui volumi);
- i costi comuni precedentemente calcolati si ripartiscono tra i servizi di Trasporto di I livello Rame e NGA utilizzando come driver il **numero di canali a 1Gb equivalente**;

per la rete PTN:

- i costi sono attribuiti al servizio di I livello Rame utilizzando come driver la **banda** da essi sviluppata.

I costi del **nucleo dei Feeder** sono attribuiti al servizio di trasporto di I livello Rame e NGA in funzione della banda da essi prodotta. Anche in questo caso si deve tenere conto dei servizi di che utilizzano il nucleo come rappresentato nella **Figura 7** seguente:

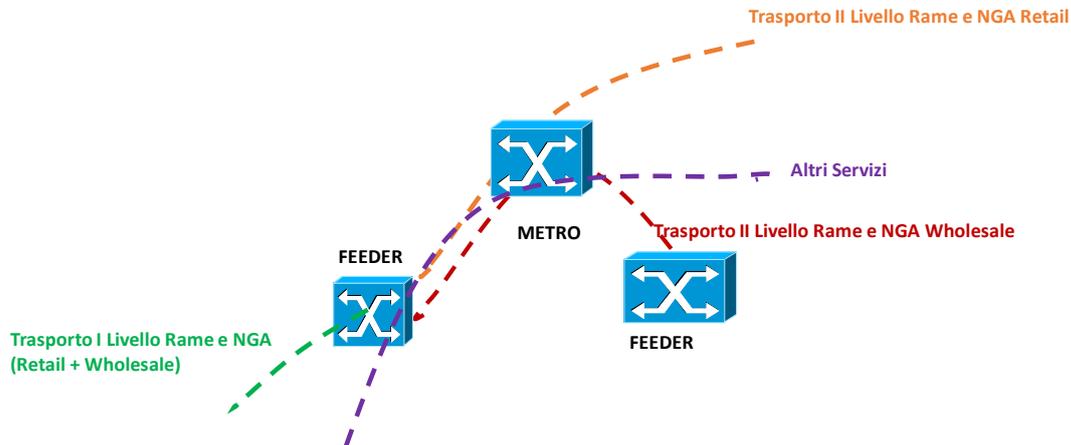


Figura 7: schema logico servizi che attraversano il Feeder

5. Mark Up su investimenti

Una volta effettuata la valorizzazione economica e calcolato gli investimenti (*capex*) necessari a realizzare la rete, sulla base delle ipotesi sopra descritte, è necessario aggiungere un *mark up* a copertura dei costi operativi, dei costi di colocazione e di struttura che in caso contrario non sarebbero remunerati. Ci si riferisce in particolare ai:

- Costi per pianificazione e progettazione, particolarmente rilevanti in questo modello considerando che trattasi di piattaforme di rete in evoluzione (in funzione delle dinamiche della clientela attuale e prospettica, delle esigenze di banda trasportata, delle dinamiche correlate alle coperture geografiche, etc.);
- Costi per esercizio e manutenzione degli assets considerati (soprattutto per quelli attivi, quali Feeder, appartati dei sistemi di trasporto);
- Costi per «colocazione» degli apparti attivi di rete ovvero costi afferenti gli spazi in centrale, l'energia e condizionamento degli stessi;
- Costi generali e di struttura, con riferimento sia alle funzioni di governance della rete come anche alle strutture di governance aziendale.

TIM stima che la remunerazione di tali costi non debba essere inferiore al **30%** degli investimenti di rete **sugli apparati**.