



Aree Bianche

LISTINO DEI SERVIZI C&D

Versione del 3 APRILE 2020

Sommario

1	LISTA DELLE REVISIONI	5
2	PREMESSA	6
3	INTRODUZIONE	6
4	STRUTTURA DEL LISTINO C&D E SERVIZI OFFERTI	7
5	ARCHITETTURA DI RETE	9
6	VALIDITA', DECORRENZA E MODALITA' DI RICHIESTA DEI SERVIZI	10
7	DEFINIZIONI	11
8	SERVIZI PASSIVI DI CONNESSIONE	18
8.1	DESCRIZIONE ED ELEMENTI DEI SERVIZI PASSIVI	19
8.1.1	END TO END GPON FTTB	19
8.1.2	END TO END GPON FTTH	21
8.1.3	CONNESSIONE P2P	22
8.2	CONDIZIONI PER L'UTILIZZO DEI SERVIZI PASSIVI	24
8.3	CONDIZIONI ECONOMICHE DEI SERVIZI PASSIVI	25
8.3.1	END TO END GPON FTTB E END TO END GPON FTTH	27
8.3.2	P2P FTTB	28
8.3.3	IRU FIBRA SPENTA PER RILEGAMENTO NODO OPERATORE	29
9	SERVIZI ATTIVI DI CONNESSIONE	30
9.1	DESCRIZIONE ED ELEMENTI DEI SERVIZI ATTIVI	30
9.1.1	OPENSTREAM FTTH	30
9.1.2	OPENSTREAM FWA	32
9.1.3	P2P ATTIVO	34
9.1.4	OPENSTREAM MW 100	36
9.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERVIZI ATTIVI	37
9.2.1	CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM FTTH	37
9.2.1.1	MODELLO MONO-COS TAGGED	39
9.2.1.2	MODELLO MONO-COS UNTAGGED	42
9.2.1.3	MODELLO MULTI COS TAGGED	43
9.2.1.4	SERVIZI OPZIONALI	46
9.2.2	RIEPILOGO COMBINAZIONI SERVIZI OPENSTREAM FTTH	46
9.2.3	PROFILI D'ACCESSO PER IL SERVIZIO OPENSTREAM FTTH	46
9.2.4	INTERFACCIA ACCESSO E COLLEGAMENTI LOCALI PER OPENSTREAM FTTH	48
9.2.5	CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM FWA	49

9.2.5.1	MODELLO MONO-CoS	51
9.2.5.2	MODELLO MULTI-CoS.....	52
9.2.5.3	SERVIZI OPZIONALI OPENSTREAM FWA.....	53
9.2.6	PROFILI DI SERVIZIO OPENSTREAM FWA.....	54
9.2.7	INTERFACCIA ACCESSO E COLLEGAMENTI LOCALI OPENSTREAM FWA.....	55
9.2.8	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL P2P ATTIVO.....	56
9.2.8.1	RACCOLTA DEL TRAFFICO	56
9.2.8.2	QOS.....	57
9.2.8.3	PROFILI PREVISTI.....	57
9.2.9	CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM MW 100	58
9.2.9.1	PROFILI DI SERVIZIO OPENSTREAM MW 100	58
9.3	CONDIZIONI ECONOMICHE DEI SERVIZI ATTIVI.....	59
9.3.1	OPENSTREAM FTTH.....	61
9.3.2	OPENSTREAM FWA	62
9.3.3	P2P ATTIVO	62
9.3.4	OPENSTREAM MW 100.....	64
10	INTERVENTI A VUOTO (IAV)	64
11	SERVIZI ACCESSORI.....	65
11.1	COLOCAZIONE AL PCN.....	65
11.2	KIT DI CONSEGNA	68
11.3	OSPITALITA' AL PALO FWA.....	70
12	CESSIONE INFRASTRUTTURA	72
12.1	PREMESSA SULLA CESSIONE INFRASTRUTTURA	72
12.2	CESSIONE DI INFRASTRUTTURA DI POSA – MINITUBO	73
12.3	CESSIONE DELLA TRATTA DI ADDUZIONE	73
12.4	RICHIESTA DELLA CESSIONE	74
12.5	MANUTENZIONE	74
12.6	CONDIZIONI ECONOMICHE CESSIONE INFRASTRUTTURA	75
13	RICHIESTA DEI SERVIZI – PROCEDURE DA SEGUIRE.....	76
14	MODALITA' DI FATTURAZIONE E PAGAMENTO	76
15	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE FIBRE OTTICHE	77
16	INDICE FIGURE	78
17	INDICE TABELLE	79



Aree Bianche

Listino dei Servizi C&D

1 LISTA DELLE REVISIONI

Paragrafo	Argomento	Revisione rispetto versione precedente
8.3.2	P2P FTTB	Aggiornate le condizioni del servizio
9.2.1	CARATTERISTICHE TECNICHE OPEN STREAM FTTH	Inseriti dettagli relativi a U-VLAN, C-VLAN, S-VLAN
9.2.1.1	MODELLO MONO-COS TAGGED	Inseriti dettagli sulla modalità di gestione del traffico all'interno della rete OF
9.2.3	PROFILO DI ACCESSO PER IL SERVIZIO OPEN STREAM FTTH	Inserito nuovo profilo con singolo cos=0
9.2.5.1	MODELLO MONO-COS	Inseriti dettagli sulla modalità di gestione del traffico all'interno della rete OF
9.2.7	INTERFACCIA ACCESSO E COLLEGAMENTI LOCALI OPEN STREAM FWA	Aggiornata la dimensione MTU ammessa in ingresso alla Terminal Station
9.3.3	P2P ATTIVO	Aggiornata la durata minima contrattuale

Le suddette revisioni s'intendono rispetto la versione del Listino precedentemente pubblicata

2 PREMESSA

La società Infratel, con Bando di Gara pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea (GUCE) n. 2016/S 107-190845 e sulla Gazzetta Ufficiale Italiana (GURI) 5a Serie Speciale - Contratti Pubblici n. 63 del 03/06/2016 e con Bando di Gara pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea (GUCE) n. 2016/S 153-277343 e sulla Gazzetta Ufficiale Italiana (GURI) 5a Serie Speciale - Contratti Pubblici n. 91 del 08/08/2016 nonché con Bando pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea (GUCE) n. GU/S S76 del 19/04/2018 e sulla Gazzetta Ufficiale Italiana (GURI) 5a Serie Speciale - Contratti Pubblici n. 46 del 20-4-2018) per l'affidamento di una concessione di costruzione, manutenzione e gestione della Rete passiva a Banda Ultra Larga di proprietà pubblica nelle aree bianche del territorio delle Regioni Abruzzo, Molise, Emilia Romagna, Lombardia, Toscana, Veneto (Bando 1); Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Friuli Venezia Giulia, Provincia Autonoma di Trento, Marche, Umbria, Lazio, Campania, Basilicata, Sicilia (Bando 2); Calabria, Puglia, Sardegna (Bando 3), ha proceduto ad individuare la società Open Fiber S.p.A (di seguito anche **OF**) che è risultata aggiudicataria definitiva della Concessione con sottoscrizione dei rispettivi contratti di concessione in data 16 Giugno 2017, 8 Novembre 2017 e 5 aprile 2019.

Ai sensi di quanto sopra, OF agisce in qualità di Concessionario della progettazione, costruzione e la manutenzione e gestione fino al 31/12/2037 nonché, per il Bando 3, fino al 31/12/2038 di una Rete passiva a Banda Ultra Larga di proprietà pubblica.

In ottemperanza all'Allegato 2 della delibera AGCOM N. 120/16/CONS, OF per garantire la trasparenza sul mercato comunica all'Autorità il proprio Listino C&D contenente la descrizione delle offerte e dei prezzi praticati.

3 INTRODUZIONE

Il **Listino dei Servizi C&D di OF** (di seguito anche **Listino C&D**) riporta la descrizione delle caratteristiche dei servizi offerti, l'architettura di Rete adottata e le condizioni tecniche, economiche e di fornitura dettagliate e disaggregate per ciascun elemento del servizio.

I prezzi riportati nel Listino C&D sono stati adottati in conformità e nel rispetto dei termini e delle condizioni fissati dai Bandi Infratel e sono stati approvati da AGCOM con comunicazione del 13 dicembre 2018 e comunicazione del 11 novembre 2019.

I prezzi riportati nel Listino C&D e relativi alle voci di servizio come ivi descritte sono **validi fino al 1° gennaio 2023**, salvo provvedimenti delle Autorità e del Concedente che dovessero comportare obblighi di modifiche al listino e/o alle sue condizioni. In tali casi, fermo restando il rispetto degli obblighi imposti da detti provvedimenti, Open Fiber si riserva altresì di rivedere in ogni caso i prezzi dei servizi o rimodularne le condizioni, nell'ambito delle condizioni massime imposte dal bando.

OF potrà integrare il Listino C&D con nuovi servizi nonché di effettuare promozioni di durata e applicabilità specificate nelle Promozioni stesse con condizioni di prezzo dei servizi migliorative rispetto ai prezzi ivi riportati.

Il presente Listino C&D si applica a tutti i servizi all'ingrosso inerenti la Rete e le infrastrutture realizzate nelle Aree C&D.

Il presente Listino è integrato da Allegati C&D riportanti le indicazioni dei Service Level Agreement (SLA), di Delivery e di Assurance, delle relative penali nonché i processi e le procedure per la richiesta e la fornitura dei servizi.

L'accesso ai servizi del presente Listino C&D è attivabile previa sottoscrizione di apposito Accordo Quadro tra OF e l'Operatore.

Si precisa infine che tutte le condizioni economiche riportate nel presente Listino C&D sono al netto dell'Imposta sul Valore Aggiunto (IVA).

4 STRUTTURA DEL LISTINO C&D E SERVIZI OFFERTI

Con il presente Listino C&D, OF garantisce l'accesso *wholesale* ai Servizi Passivi e Attivi su Rete NGAN, gestita in qualità di titolare delle concessioni di costruzione, manutenzione e gestione della Rete passiva a Banda Ultra Larga di proprietà pubblica nelle Aree Bianche del territorio, per l'attivazione dei Clienti dell'Operatore e per il rilegamento dei nodi dell'Operatore.

Per una lettura dettagliata dei Comuni interessati dagli interventi OF, indirizzi e georeferenziazione dei PCN (centrali di OF o come meglio definito al paragrafo “*Definizioni*” del presente documento) e dei siti FWA nella disponibilità di OF, e quindi dell’ambito di applicazione del presente Listino C&D, si rimanda alla documentazione che OF pubblica su un’apposita sezione del proprio portale (www.openfiber.it).

Il Listino C&D è rivolto agli Operatori titolari di licenza individuale o di autorizzazione generale in materia di reti e servizi di telecomunicazioni ad uso pubblico preesistenti all’entrata in vigore del decreto legislativo 1 agosto 2003, nr. 259, recante “Codice delle comunicazioni elettroniche” (di cui all’art. 38 del Codice), come modificato, da ultimo, dal decreto legislativo 28 maggio 2012, nr. 70, nonché alle imprese titolari di autorizzazione generale per le reti e i servizi di comunicazione elettronica ai sensi dell’art 25 del decreto legislativo 1 agosto 2003, nr. 259, come modificato da ultimo dal decreto legislativo 28 maggio 2012, nr. 70.

Di seguito si elencano i servizi resi disponibili. Tali servizi vengono complessivamente denominati Servizi di Accesso:

- **Connessione Point-to-Point** (di seguito anche **P2P Passiva** per il rilegamento delle sedi Business, del *Backhauling* dei Nodi Operatori nonché delle sedi della Pubblica Amministrazione Centrale (di seguito anche **PAC**) e della Pubblica Amministrazione Locale (di seguito anche **PAL**) usufruendo dei rilegamenti in fibra ottica su Rete d’accesso primaria e secondaria.);
- **Connessione Point-to-Point Attiva** per i medesimi scopi utilizzando i rilegamenti in fibra ottica;
- **Connessione End to End sia Attiva che Passiva – “Over 100”, secondo il paradigma *Gigabit capable Passive Optical Network* (di seguito anche **GPON**) e sue possibili evoluzioni future;**
- **Connessione End to End Attiva FWA**, secondo architettura *Fixed Wireless Access* (di seguito anche **FWA**) attraverso una soluzione radio punto-multipunto su banda licenziata per la connessione della terminazione in sede

cliente al Sito FWA collegato in fibra ottica al Punto di Consegnna Neutro (di seguito anche **PCN**);

- **Doppia via con Servizio Attivo FWA** per le sedi PAC/PAL, già rilegate da OF con Connessione di tipo Point-to-Point Passiva, su specifica richiesta dell'Operatore.

Il portafoglio del Listino C&D è completato dai seguenti servizi (di seguito **Servizi Accessori**):

- **Colocazione** per gli apparati dell'Operatore all'interno di un Punto Consegnna Neutro (di seguito anche **PCN**)
- **Ospitalità al Palo** per la Colocazione degli apparati dell'Operatore presso il traliccio/palo del sito FWA nella disponibilità di OF;
- Fornitura di un **Kit di Consegnna** all'Operatore dei Servizi Attivi nel PCN.

Il Listino C&D è completato dall'Offerta di Cessione di Infrastruttura di rete di Open Fiber – limitatamente alla parte dei cavidotti e delle tratte di adduzione – realizzata nell'ambito della concessione di costruzione e gestione nelle aree bianche oggetto di Concessione.

5 ARCHITETTURA DI RETE

La Rete di accesso di OF, sulla quale sono basati i servizi di accesso passivi e attivi del presente Listino C&D, prevede sia connessioni Punto-Punto che Punto-Multipunto, realizzate avvalendosi dei collegamenti in tecnologia in fibra ottica GPON, Punto-Punto e FWA.

In generale, l'Architettura della Rete di accesso OF è composta dalle sezioni ed elementi di seguito riportati e rappresentati nella figura successiva:

- PCN
- Area di Raccolta
- Punto di Flessibilità detto Centro Nodale Ottico (di seguito anche **CNO**)
- Area di rilegamento
- Collegamento delle PAC/PAL, sedi Business e Nodi Operatore

- Ripartitore Ottico Edificio (di seguito anche **ROE**)
 - FWA

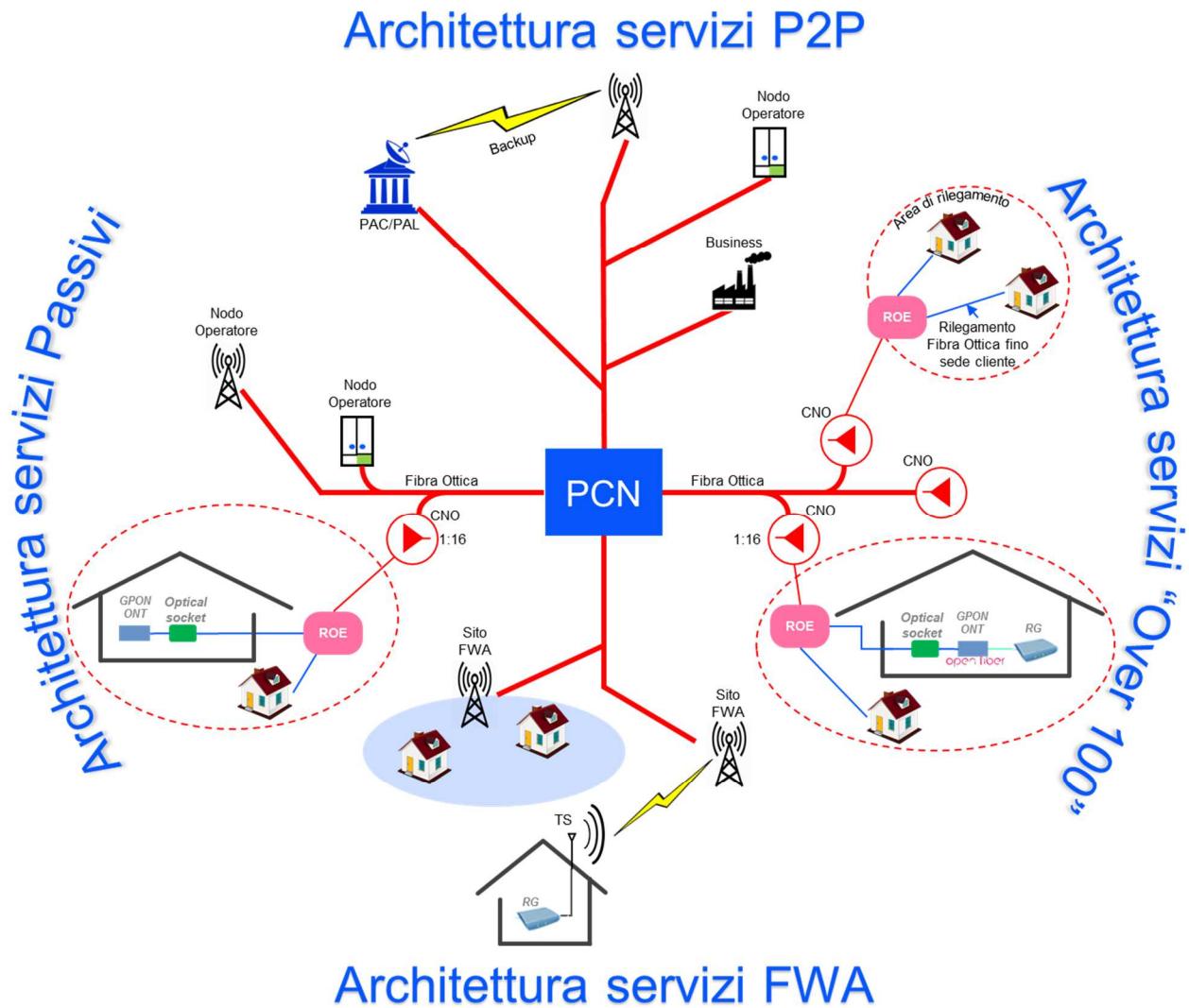


Figura 1 - Architettura di Rete

6 VALIDITA', DECORRENZA E MODALITA' DI RICHIESTA DEI SERVIZI

L'efficacia del Listino C&D decorre dalla data di pubblicazione sul sito ufficiale di OF (www.openfiber.it) e ha validità fino a nuova pubblicazione.

OF si riserva di aggiornare il Listino C&D dandone comunicazione mediante pubblicazione sul proprio portale (www.openfiber.it) nel quale è anche periodicamente pubblicata la copertura raggiunta nei singoli Comuni.

L'Operatore interessato ai servizi offerti dovrà sottoscrivere un Accordo Quadro con OF per la fornitura dei servizi passivi e/o attivi descritti nel presente Listino C&D e dei servizi accessori necessari per la consegna dei suddetti servizi. Alla sottoscrizione di specifico Accordo Quadro l'Operatore avrà accesso ad un DB di vendibilità riportante le Unità Immobiliari (di seguito anche **UI**) coperte e i relativi servizi attivabili per poter emettere l'ordine di attivazione dei propri clienti.

Per la gestione degli ordini di attivazione e le richieste di assistenza, OF mette a disposizione di ogni Operatore sia un'interfaccia OLO gateway sia un portale web service.

7 DEFINIZIONI

Per i servizi inclusi nel presente Listino C&D valgono le definizioni di seguito riportate:

“Aggregation Node”: apparato di aggregazione che ha il compito di switching tra la rete di backhauling in fibra ottica e i settori FWA; l'aggregation node è installato all'interno del cabinet FWA, posto alla base del traliccio/palo del sito FWA.

“Aree A&B”: si intendono i Comuni o le porzioni di Comuni non inclusi nella Concessione di cui gode OF e dotati di servizi di telecomunicazioni *wholesale* erogati da OF su base commerciale.

“Aree C&D”: si intendono i Comuni o le porzioni di Comuni inclusi nella Concessione di cui gode OF. I civici delle rispettive UI verranno comunicati in un apposito DB di vendibilità.

“Area di Raccolta”: si riferisce alla suddivisione delle Aree C&D in porzioni di territorio costituite dall'insieme di UI e Nodi Operatore attestati per mezzo della rete di accesso al PCN di competenza sul quale OF eroga i Servi di Accesso.

“Area di Rilegamento”: indica l'insieme delle UI servite da uno stesso ROE.

“Attivazione”: indica le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio e la gestione dei materiali, relativamente ad una UI per cui è richiesto il servizio.

“Autorità”: indica l’Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM).

“Cambio Operatore” o “Migrazione”: si intende l’attivazione di un cliente conseguente al passaggio del cliente finale tra due operatori che utilizzano la rete di OF, secondo i tempi e le procedure che l’AGCOM avrà definito.

“Borchia Ottica”: indica il punto di confine in cui termina il collegamento tra il ROE e le singole UI a cui saranno collegati l’Optical Network Termination (ONT) e i dispositivi dell’utente (Modem/Router abilitati al servizio di fibra ottica). La borchia ottica è posizionata in prossimità della borchia primaria preesistente (es: linee telefoniche), fatti salvi eventuali limiti tecnici.

“Box operatore”: indica il punto di consegna del servizio End To End GPON FTTB sito in prossimità del ROE.

“Cavo/i”: indica il cavo formato da tubetti “loose”, contenenti fibre ottiche, con nucleo dielettrico e con protezione di tipo PE impiegato per trasportare segnali di telecomunicazioni.

“CNO” (*Centro Nodale Ottico*): indica il punto di flessibilità nell’architettura GPON in cui è ospitato il ripartitore ottico e gli splitter 1:16 collegati alla Rete passiva in fibra ottica.

“Concedente”: si intende la società Infratel che ha concesso ad OF la costruzione, manutenzione e gestione della Rete passiva a Banda Ultra Larga di proprietà pubblica nelle aree bianche

“Connessione End to End”: indica il collegamento basato su fibra ottica in architettura FTTH – FTTB o su tecnologia FWA, tra un punto di terminazione presso il PCN sito nell’Optical Distribution Frame (ODF) e la borchia ottica interna all’abitazione del Cliente (FTTH), o la terminazione del collegamento dedicato in singola fibra ottica nel Box Operatore prossimo al ROE (FTTB) o la Terminal Station (FWA).

“Connessione P2P”: indica una connessione che non presenta punti di splitting.

“Corrispettivo”: indica gli importi dovuti dall’Operatore a OF a fronte dei Servizi erogati da OF.

“Downstream”: indica la direzione del traffico rilevato dal PCN alla postazione del Cliente finale.

“FTTB” (*Fiber To The Building*): per i servizi End To End GPON FTTB indica il collegamento fino al “Box operatore”, per i servizi P2P per sedi PAC/PAL indica il collegamento fino a primo punto utile all’interno della Sede, per i servizi P2P FTTB per clienti privati indica la realizzazione del collegamento in fibra fino alla sede Cliente.

“FTTH” (*Fiber To The Home*): indica il collegamento in fibra ottica che dal PCN raggiunge la singola Unità Immobiliare (UI) fino alla borchia ottica.

“FWA” (*Fixed Wireless Access*): indica il collegamento Punto-Multipunto wireless su banda licenziata che dal sito FWA raggiunge la Terminal Station (TS) posta presso la singola Unità Immobiliare (UI).

“Generic Equipment”: indica il dispositivo fornito dall’Operatore, necessario per l’erogazione dei servizi attivi prestati dall’Operatore. Tale apparato indoor deve essere dotato di interfacce ottiche per il collegamento in fibra e di interfacce ethernet per il collegamento della Terminal Station, in caso di doppia via FWA.

“Giunti/Muffole di giunzione”: indica il dispositivo di giunzione delle fibre ottiche dei Cavi.

“GPON” (*Gigabit Passive Optical Network*) o semplicemente **PON**: indica la Rete in fibra ottica passiva realizzata secondo lo standard ITU-T G.984 che permette la condivisione della risorsa ottica a mezzo di punti di multiplazione ottica passivi (splitter).

“Kit di Consegna”: indica il servizio con cui OF fornisce ad un Operatore una porta Ethernet all’interno del PCN. Su tale porta l’Operatore raccoglie il traffico dei servizi attivi delle UI afferenti a detto PCN per l’interconnessione agli apparati dell’Operatore.

“Infrastruttura”: indica l’infrastruttura di rete di Open Fiber costituita dai Minitubi e dai Pozzetti predisposti per alloggiare Cavi e i Giunti.

“IRU” (*Indefeasible Right of Use*): indica un contratto di cessione di uso esclusivo e definitivo della fibra ottica a lungo termine all’Operatore che ne fa richiesta.

“Minitubo/i”: indica il/i tubi di diametro minore, generalmente di diametro interno non superiore a 10 mm, con spessore di 1 o 2 mm.

“MTU” (*Maximum Transmission Unit*): indica la dimensione massima in byte di un pacchetto dati/frame che può essere inviato in rete.

“MW” (*Microwave*): indica il collegamento secondario (doppia via) dal sito FWA fino alle sedi PAC/PAL realizzato attraverso rilegamento Punto-Punto in tecnologia FWA e alternativamente se necessario in ponte radio, previa fattibilità positiva a seguito di apposito Studio di Fattibilità.

“NGN/NGAN” (*Next Generation Network / Next Generation Access Network*): si intendono le Reti di nuova generazione ovvero le Reti abilitanti la Banda Ultra Larga con accesso in fibra ottica, in grado di fornire un upgrade in termini di banda e QoS.

“Nodo in Consultazione”: punto di interesse idoneo all’erogazione di servizi a Banda Ultra Larga da parte dell’Operatore, ovvero Nodi di Rete fissi o mobili dove sono presenti apparati degli Operatori nelle aree C&D che rientrano nei progetti esecutivi iniziali con cui è stata realizzata la rete di accesso.

“Nodo Operatore”: ulteriori nodi degli Operatori in aree C&D diversi dai Nodi In Consultazione.

“ODF” (*Optical Distribution Frame*): telaio sui cui terminano le fibre ottiche posizionato all’interno del PCN.

“OLT” (*Optical Line Termination*): indica il multiplexer ottico che permette di sfruttare la tecnologia GPON sulla fibra d’accesso OF installato nel PCN.

“ONT” (*Optical Network Termination*): si intende l’apparato di terminazione della Rete d’accesso in fibra ottica presente in sede cliente, a valle della borchia ottica.

“OpenStream”: indica i servizi attivi di Virtual Unbundling Local Access (VULA) con consegna del traffico su un’interfaccia detta Kit di Consegna, unica e dedicata

esclusivamente all'Operatore. Tale interfaccia definisce il punto di demarcazione tra le Rete in concessione da Infratel e la Rete Operatore all'interno del PCN.

“Operatore”: indica il soggetto titolare di un'autorizzazione generale per la fornitura di reti o servizi di comunicazione elettronica ai sensi del Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259 o di altro titolo autorizzatorio ad esso equivalente rilasciato in virtù della previgente normativa, purché in corso di validità all'atto della sottoscrizione del relativo Accordo Quadro per i servizi scelti.

“Over 30”: indica i servizi attivi a Banda Ultra Larga dal punto terminale in sede cliente fino al punto di consegna nel PCN, con una velocità di connessione in *downstream* pari a 30 Mbit/s e in *upstream* pari a 15Mbit/s.

“Over 100”: indica i servizi passivi e attivi a Banda Ultra Larga dal punto terminale in sede cliente fino al punto di consegna nel PCN, con una velocità di connessione in *downstream* pari a 100 Mbit/s e in *upstream* pari a 50Mbit/s.

“PAC/PAL”: indicano, rispettivamente, le sedi di Pubblica Amministrazione Centrale e Pubblica Amministrazione Locale.

“Parti”: indicano Open Fiber in funzione del concedente dei diritti di uso dell’Infrastruttura e l’Operatore in funzione di richiedente o acquisitore dei sopra citati diritti).

“PCN” (Punto Consegna Neutro): nelle Aree C&D indica il luogo fisico di interconnessione in cui termina la Rete di accesso di una Area di Raccolta e in cui si consegnano i servizi passivi e/attivi agli Operatori ivi collocati.

“PoP” (Point of Presence): indica un nodo di interconnessione e di accesso alla Rete di un Operatore o di OF differente dai PCN.

“Pozzetto”: indica i pozzetti di transito di proprietà di Open Fiber lungo l’Infrastruttura ed i pozzetti di raccordo di proprietà dell’Operatore.

“Primo Allaccio”: indica tutte le attività necessarie alla realizzazione del segmento di terminazione in fibra ottica tra il ROE e la Borchia Ottica installata presso la UI.

“Punto di consegna”: si intende il pozzetto delimitante la Tratta o punto all'interno dell'edificio dove viene reso disponibile il Minitubo (Tratta di adduzione) ceduto da Open Fiber all'Operatore.

“QinQ”: nell'ambito della fornitura dei servizi attivi indica la funzione atta ad encapsulare il tag, cioè il marcitore, delle VLAN configurate dall'Operatore lato cliente finale nel tag delle VLAN usate dalla rete di OF. Questo meccanismo realizza in rete il trasporto e l'instradamento di un pacchetto con un doppio strato di tag rispettando lo Standard IEEE 802.1Q.

“QoS” (*Quality of Service*): indica sia l'insieme di parametri usati per caratterizzare la qualità del servizio offerto dalla rete sia gli strumenti o tecniche per ottenere una qualità di servizio desiderata.

“RG” (*Residencial Gateway*): indica il dispositivo fornito dall'Operatore presente in casa cliente.

“ROE” (*Ripartitore Ottico Edificio*): indica il punto di separazione tra la rete di accesso e il tratto di rete dedicato a connettere la specifica UI all'interno della area di rilegamento posto in prossimità della proprietà privata a cui afferisce l'UI.

“Servizio di Backhauling”: indica la fornitura di un collegamento in fibra ottica P2P passiva tra gli apparati ubicati nel PCN e un Nodo di Operatore all'interno della stessa area di raccolta.

“Servizio di Colocazione”: indica il servizio che consente ad un Operatore di disporre presso il PCN di spazi attrezzati e di servizi descritti nell'apposito paragrafo.

“Servizio di Manutenzione”: indica il servizio di manutenzione che Open Fiber si impegna a fornire all'Operatore per tutta la durata del Accordo, esclusivamente sull'Infrastruttura oggetto di concessione di Diritti IRU.

“Servizio di Ospitalità al Palo”: indica il servizio di ospitalità di apparati e antenne dell'Operatore presso il traliccio / palo del sito FWA nella disponibilità di Open Fiber.

“Settore FWA”: indica l'apparato full outdoor costituito da un'antenna e un outdoor unit per la fornitura del servizio ai terminali installati presso le unità abitative (TS).

“Sito FWA”: indica la stazione radio base costituita da uno o più settori FWA.

“Spazi attrezzati”: indica i luoghi all’interno del PCN o presso il traliccio/palo nella disponibilità OF comprensivi delle opportune stazioni di energia e condizionamento (per il PCN) ove potranno essere collocati e alimentati gli apparati trasmissivi dell’Operatore.

“Splitter”: indica l’accoppiatore ottico passivo ospitato nel CNO che realizza l’accorpamento di N segnali ottici provenienti da N fibre ottiche su un unico segnale veicolato su una fibra. Il rapporto di condivisione si indica in 1:N.

“UI” (*Unità Immobiliari*): indica le Unità Immobiliari da collegare o collegate in Fibra Ottica, In generale per gli scopi del presente documento può anche indicare la sede cliente finale o punto di consegna del servizio.

“Upstream”: indica la direzione del traffico rilevato dalla postazione del Cliente finale al PCN.

“Terminal Station (TS)”: indica l’apparato di ricetrasmissione del servizio erogato dal settore FWA, posto presso la singola unità abitativa. È costituito da un’unità radio e un’antenna installati in outdoor. Parte integrante della Terminal Station è il *power injector* che riceve in ingresso sia l’alimentazione (220V AC) che il traffico dal cavo ethernet proveniente dall’ RG e li invia in uscita verso l’apparato outdoor sullo stesso cavo ethernet.

“Tratta/e”: indica il tracciato dell’Infrastruttura, individuato tra due pozzetti utilizzati per l’accesso all’Infrastruttura stessa, Essa comprende uno o più segmenti di Infrastruttura oggetto di cessione di IRU che si sviluppano lungo la stessa direttrice.

“Tratta di adduzione”: indica il Minitubo che collega un edificio con il primo Pozzetto Open Fiber esterno all’edificio.

“Up to 100”: indica i servizi attivi a Banda Ultra Larga dal punto terminale in sede cliente fino al punto di consegna nel PCN, con una velocità di connessione in *downstream* fino a 100 Mbit/s e in *upstream* fino a 50 Mbit/s.

“VLAN” (*Virtual Local Area Network*): indica un insieme di tecniche, nel rispetto dello Standard IEEE 802.3 in grado di segmentare il traffico di una rete locale, in più reti locali

logicamente non comunicanti tra loro, ma che condividono globalmente la stessa infrastruttura fisica di rete.

8 SERVIZI PASSIVI DI CONNESSIONE

La Rete di accesso è costituita da dorsali di Rete primaria realizzate con cavi ottici multifibra (fibre ottiche monomodali rispondenti alla Raccomandazione ITU-T G.652D/G657A). In apposito capitolo del presente documento sono indicate le caratteristiche tecniche della fibra ottica utilizzata da OF nella creazione dell'infrastruttura.

La rete FTTH / FTTB è una Rete passiva (Passive Optical Network di seguito anche **PON**) multi-Operatore ibrida “GPON + P2P”. L’architettura prevede che il collegamento dal PCN al CNO sia di tipo GPON, mentre il collegamento tra il CNO e le UI servite da un ROE (area ROE) sia di tipo P2P. L’architettura di riferimento della Rete in concessione da Infratel è rappresentata nella successiva figura.

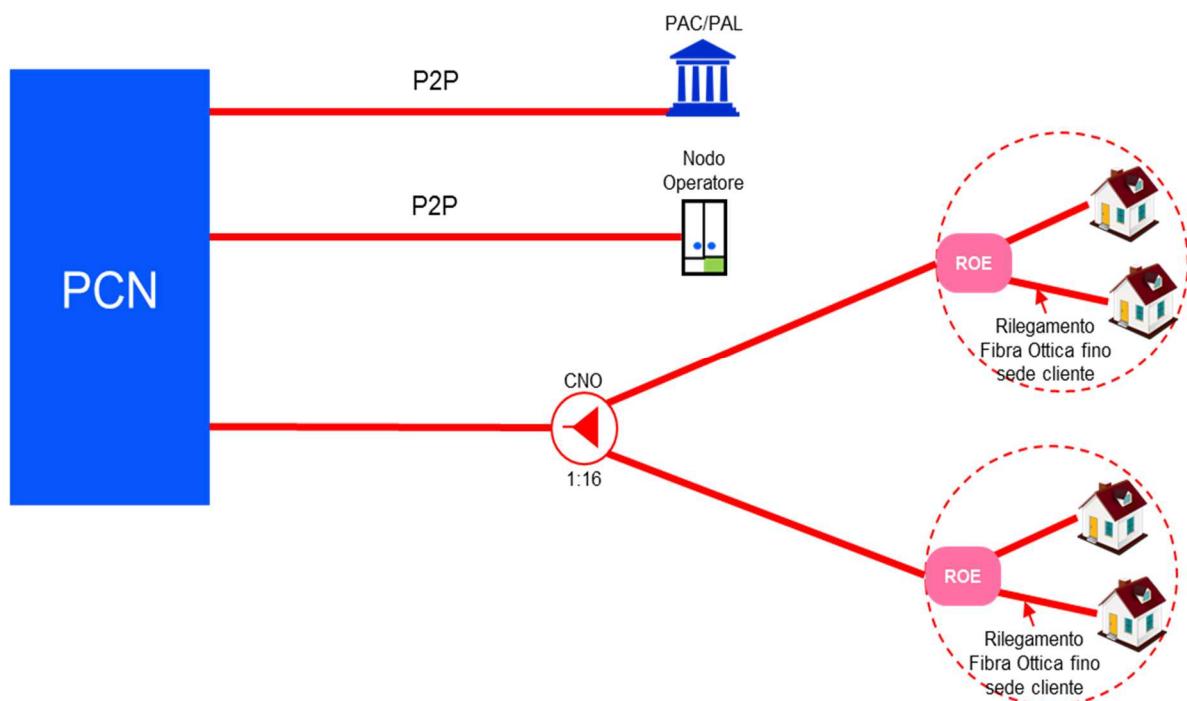


Figura 2 – Architettura della Rete

La tecnologia d'accesso GPON permette di moltiplicare il traffico di più utenti di un unico albero su una stessa interfaccia fisica (GPON port). Tale operazione è permessa grazie all'utilizzo di *splitter* ottici passivi. Nei cluster C&D per le reti FTTH, OF impiega uno **splitting 1:16**, ciò comporta che su di un unico albero GPON potranno essere connessi fino a 16 Optical Network Termination (ONT).

I servizi erogati sulla Rete in configurazione PON sono rivolti all'utenza residenziale e business mediante servizi di connettività con profili simmetrici e asimmetrici. Grazie all'evoluzione della tecnologia sull'uso delle reti PON, si potranno offrire anche collegamenti ad alta capacità di *backhauling*.

L'infrastruttura offerta, che implementa lo standard **GPON** (2,5G/1,25G), è in grado di rispondere anche a possibili evoluzioni future, tra cui (in parentesi la velocità in download ed in upload):

- **XG-PON** (10G/2,5G)
- **XGS-PON** (10G/10G)
- **NG-PON2** (min 4x10G/2,5G)

Al momento non sono consentiti altri utilizzi che prevedono l'implementazione, da parte di Operatore, di una tecnologia alternativa al GPON.

8.1 DESCRIZIONE ED ELEMENTI DEI SERVIZI PASSIVI

La Rete ottica in base alle modalità di realizzazione dell'infrastruttura e del rapporto di *splitting* è in grado di abilitare, per ogni Connessione End to End su architettura PON, un collegamento di tipo "over 100".

8.1.1 END TO END GPON FTTB

Il servizio **End to End GPON FTTB** è un servizio passivo che consente la realizzazione di una connessione tra PCN e ROE per collegare la/le UI afferenti all'edificio servito dal ROE sul quale l'Operatore potrà implementare un servizio attivo di connettività GPON.

Non è previsto l'utilizzo di questo servizio per tecnologie differenti dalla GPON. Non è consentito all'Operatore l'utilizzo di ulteriori *splitting* ottici per la connessione della/e UI a valle del ROE.

Ciascun Operatore potrà richiedere un solo collegamento End to End GPON FTTB per ogni edificio.

Per usufruire di tale servizio l'Operatore dovrà essere collocato nel PCN a cui afferisce il ROE di interesse.

Inoltre, l'Operatore dovrà realizzare l'infrastruttura (genericamente indicata come Box Operatore o Box) per l'interconnessione con il ROE secondo le modalità indicate nell'apposito Allegato Tecnico C&D. Le relative richieste di permessi terzi per la realizzazione del Box sono a carico dell'Operatore.

A valle della notifica da parte dell'Operatore della disponibilità di tale infrastruttura OF realizzerà l'infrastruttura di collegamento (ove necessario) e la relativa bretella ottica tra il ROE e il Box Operatore nel rispetto degli SLA, al netto di eventuali tempi per l'ottenimento dei permessi necessari alla realizzazione di tale infrastruttura.

Il collegamento tra il Box Operatore e la/le UI afferenti all'edificio servito dal ROE è a carico dell'Operatore.

Gli elementi infrastrutturali utilizzati per implementare tale tecnologia sono:

- **Collegamento in Fibra ottica:** collegamento condiviso in fibra ottica tra l'OLT (fornito dall'Operatore) nel PCN e il CNO relativo;
- **CNO:** ospitante gli *splitter* che vengono collegati direttamente al PCN e che consentono un fattore di aggregazione pari a 1:16;
- **Collegamento in Fibra ottica:** collegamento dedicato in singola Fibra ottica dal CNO fino al ROE;
- **ROE:** vengono collegati ai CNO di riferimento e definiscono l'area di rilegamento. Il ROE potrà essere realizzato in pozzetto interrato, posizionato su facciata di edificio ovvero interno ad edificio, su palo;
- **Bretella di connessione tra ROE e Box dell'Operatore;**

- **Box** predisposto dall'Operatore in prossimità del ROE nel limite massimo di 10 mt di lunghezza della bretella di interconnessione.

Nella figura che segue sono schematizzati gli elementi del servizio GPON FTTB con relativo *demarcation point* di competenza Open Fiber.

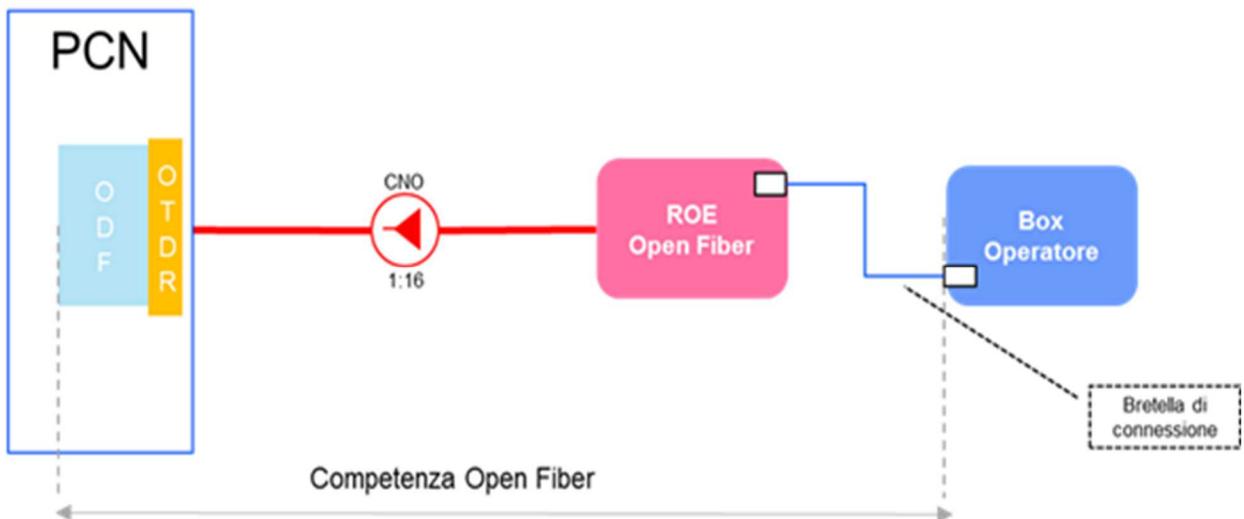


Figura 3 - Catena del Servizio GPON FTTB e ambito di competenza OF

Qualora l'Operatore realizzi il proprio Box entro 1mt dal ROE secondo le modalità indicate nell'apposito Allegato Tecnico C e D si applica il contributo U.T. in forma ridotta come indicato nelle Condizioni Economiche.

Il servizio di accesso **End to End GPON FTTB** non è dedicato alla singola UI e pertanto non è soggetto alle procedure di migrazione definite dall'AGCOM.

8.1.2 END TO END GPON FTTH

Nel caso di servizio **End to End GPON FTTH**, OF fornirà la connessione fino alla Borchia Ottica all'interno della singola UI.

Agli elementi infrastrutturali descritti nel sotto-paragrafo precedente, al netto del Box di Ripartizione predisposto da Operatore, si aggiungono:

- **Rilegamento in Fibra Ottica** fino alla UI: collegamento dedicato in singola fibra ottica dal ROE alla Borchia Ottica all'interno della UI.
- **Borchia Ottica.**

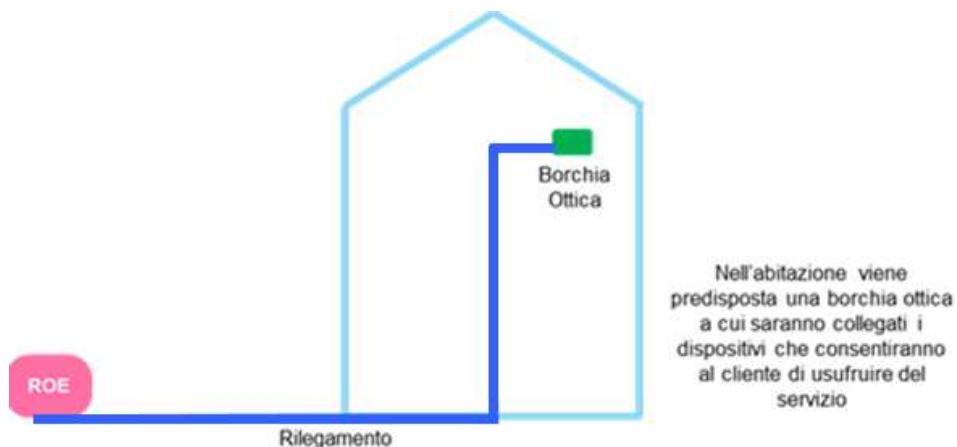


Figura 4 - Descrizione del Cablaggio della singola UI

OF realizzerà la tratta tra ROE e UI con cavo ottico che sarà terminato sulla Borchia Ottica installata all'interno della singola UI.

8.1.3 CONNESSIONE P2P

Con il servizio di **CONNESSIONE P2P**, OF consente agli Operatori di offrire servizi di connessione per utenze Business, sedi PAC/PAL e Nodi, attraverso una coppia dedicata di fibre.

Le richieste P2P FTTB per utenze private o PAC/PAL, presenti nel DB di vendibilità, non sono soggette a Studio di Fattibilità (di seguito anche SdF) (fermo restando che nel caso di utenze private per l'effettiva erogazione del servizio andrà preventivamente verificata la disponibilità di risorse in Fibra Ottica).

Diversamente le altre richieste saranno oggetto di Studio di Fattibilità, diretto a verificare la copertura della sede cliente da rilegare, i tempi di delivery ed eventuali Oneri Straordinari. L'esito dello SdF è funzione della soluzione richiesta dall'Operatore, della

posizione geografica dell'utenza da connettere, della pianificazione, del grado di occupazione e di sviluppo della infrastruttura. Lo SdF comprenderà inoltre una serie di informazioni di dettaglio tra cui anche la distanza e il valore di attenuazione stimati.

Per le sole sedi PAC/PAL di cui sopra, ovvero indicate nel DB di vendibilità, OF realizzerà la connessione P2P fino al primo punto utile all'interno della sede nei tempi previsti dallo SLA, fermo restando che la disponibilità e relativa pervietà della infrastruttura di posa all'interno della proprietà è a carico dell'Operatore richiedente.

Per i servizi P2P FTTB per clienti privati e P2P FTTB per le sedi PAC/PAL, l'Operatore potrà richiedere il servizio a canone le cui condizioni economiche sono successivamente descritte.

Diversamente per i Nodi (sia Nodi in Consultazione che Nodi di Operatore) è disponibile il servizio IRU di fibra spenta le cui condizioni economiche specifiche sono successivamente descritte.

Per le sedi PAC/PAL l'Operatore potrà altresì richiedere la diversificazione del collegamento realizzata attraverso la doppia via in tecnologia FWA se le condizioni tecniche lo consentono (distanza dalla SRB e capacità disponibile). In alternativa per le sedi PAC/PAL, e comunque per le altre tipologie di sedi, OF realizzerà la diversificazione in Ponte Radio a seguito di specifico SdF, sempre previsto per queste richieste. La descrizione tecnica e relative condizioni economiche di tale servizio sono riportate nei successivi paragrafi del presente Listino.

Diversamente dai Nodi in Consultazione, in caso di richiesta di una connessione P2P di un nuovo Nodo di Operatore, OF procederà ad effettuare lo Studio di Fattibilità e, qualora l'esito sia positivo, a sottoporre all'Operatore un'offerta su base commerciale per i relativi oneri straordinari.

Le Connessioni P2P, verranno rese disponibili da OF all'Operatore a partire dalla porta dell'ODF nel PCN di riferimento fino alla Borchia Ottica, ovvero altra terminazione ottica idonea sita nella UI, fermo restando che la disponibilità e relativa pervietà dell'infrastruttura di posa all'interno della proprietà è a carico dell'Operatore richiedente.

8.2 CONDIZIONI PER L'UTILIZZO DEI SERVIZI PASSIVI

Si precisa che, in conformità a quanto indicato nell' Allegato 2 della Delibera 120/16/CONS, l'accesso alla fibra spenta sarà offerto alle condizioni previste dall'Offerta di Riferimento SMP in tutti i casi in cui l'operatore richiedente la impieghi per finalità diverse da quelle per cui è stato erogato il finanziamento.

Per poter richiedere i servizi di accesso di un'Area di Raccolta, l'Operatore dovrà essere preventivamente collocato presso il PCN a cui tale Area di Raccolta afferisce. OF fornirà la posizione all'interno del PCN in cui dovranno essere installati gli apparati dell'Operatore. Per una maggiore descrizione del servizio di Colocazione si veda il corrispondente paragrafo presente in questo documento.

Il processo di attivazione delle **connessioni End to End GPON FTTH** (quindi ad esclusione del servizio GPON FTTB) prevede lo specifico intervento di un tecnico presso l'abitazione del cliente finale. L'intervento prevede:

- **Eventuale** realizzazione del **Primo Allaccio**
- **Eventuale Posa della Borchia Ottica**: qualora non già presente. I connettori ottici sulla Borchia Ottica su cui si attererà l'Operatore saranno di tipo SC/APC.
- **Attivazione**
- **Test di connettività**: il tecnico effettua il collaudo della rete mediante apparati di test, con il supporto del SOC (*Services Operations Center*) di OF e ne verifica l'effettiva presenza del servizio.

Il punto terminale della Rete di OF relativamente ai servizi Passivi di cui al presente paragrafo è la Borchia Ottica nella UI cliente e l'ODF lato PCN.

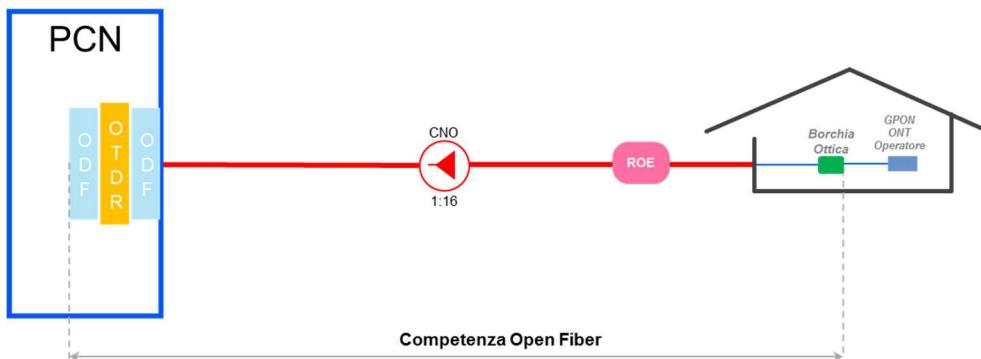


Figura 5 - Catena del Servizio GPON e ambito di competenza OF

Il processo di attivazione delle **Connessioni P2P** prevede lo specifico intervento di un tecnico presso la UI del cliente finale. L'intervento prevede:

- **Posa della terminazione ottica idonea nella UI:** i connettori ottici della terminazione su cui si attererà l'apparato dell'Operatore saranno specificati nello SdF laddove previsto.
- **Test di connettività:** il tecnico effettua il collaudo della rete mediante apparati di test, con il supporto del SOC (*Services Operations Center*) di OF e ne verifica l'effettiva presenza del servizio

Il punto terminale della Rete di OF relativamente ai servizi Passivi di cui al presente paragrafo è la terminazione Ottica nella UI cliente e l'ODF lato PCN.

8.3 CONDIZIONI ECONOMICHE DEI SERVIZI PASSIVI

In linea generale le condizioni economiche per la fornitura e la manutenzione dei Servizi Passivi si articolano nei seguenti corrispettivi:

- Contributo di Primo Allaccio
- Oneri aggiuntivi Primo Allaccio (solo GPON FTTH)
- Contributo per accesso al ROE (solo per il servizio GPON FTTB)
- Oneri Straordinari (rappresentano eventuali costi speciali derivanti dallo SdF)
- Contributi per Attivazione e Disattivazione

- Canone mensile
- IRU
- Canone di Manutenzione

Contributo di Primo Allaccio: remunerà le attività di realizzazione del segmento di terminazione tra il ROE e la singola UI. Tale contributo viene pagato solo una volta (dal primo Operatore che richiede il servizio) e prevede nel corrispettivo standard:

- Il collegamento entro i 50 mt in linea d'aria orizzontale dal confine della proprietà privata e la posa del rispettivo cavo ottico
- L'eventuale posa verticale della fibra ottica (il cui computo non rientra nei 50 mt)
- L'installazione della borchia ottica.

Oltre la distanza di 50 mt in linea d'aria orizzontale dal confine della proprietà privata, OF fornirà a Operatore la proposta tecnica con l'indicazione della misura del collegamento in fibra ottica all'interno della proprietà privata. Il corrispettivo economico addizionale da riconoscere ad OF per il rilegamento internamente alla proprietà privata oltre i 50 metri è regolato attraverso opportuno contratto commerciale con OF per i cosiddetti servizi accessori. Non sono mai comprese le attività relative alla predisposizione dell'infrastruttura di passaggio e/o eventuali lavori di adeguamento in caso di passaggio ostruito o non idoneo.

Contributo di Attivazione: remunerà le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio e la gestione dei materiali.

Contributo di Disattivazione: remunerà l'attività di de configurazione del servizio dalla Rete di OF compresa l'eventuale attività di rete. L'Operatore potrà richiedere la disattivazione di un singolo accesso pagando i canoni maturati fino al giorno della richiesta di disattivazione ed il contributo di disattivazione.

Canone mensile: remunerà l'utilizzo della infrastruttura ed è comprensivo anche delle attività per la manutenzione ordinaria (tranne che per il servizio in IRU).

IRU: rappresenta il pagamento anticipato in forma di Una Tantum (di seguito anche **UT**) o, in alternativa, attraverso un Rateo Mensile (di seguito anche **RM**) per il diritto d'uso

pluriennale dell'infrastruttura concessa. Nel caso di pagamento attraverso RM l'Operatore si obbliga a versare le rate ad OF per l'intera durata del contratto anche nel caso di recesso. In questo caso sarà richiesta una adeguata forma di garanzia (fidejussione) a tutela dell'impegno assunto per tutto il periodo dell'IRU.

Canone di Manutenzione: è a cadenza annuale anticipata e viene applicato solo in caso di IRU, sia nel caso di pagamento UT che nel caso di pagamento RM.

Per tutte le richieste di servizio che non rientrano nel presente Listino C&D (ad esempio rilegamento di Nodi di Operatore), l'Operatore può richiedere uno Studio di Fattibilità che in caso di esito positivo consentirà ad OF di sottoporre all'Operatore un'offerta su base commerciale.

All'Operatore sarà richiesta una adeguata forma di garanzia (fidejussione) a tutela dell'impegno assunto per tutto il periodo di durata contrattuale laddove prevista dal servizio.

8.3.1 END TO END GPON FTTB E END TO END GPON FTTH

Le condizioni economiche per la fornitura e la manutenzione degli accessi End to End GPON FTTB e End to End GPON FTTH si articolano come da seguente tabella:

END TO END GPON FTTB - END TO END GPON FTTH		
SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
Primo Allaccio (solo GPON FTTH)	260	
Attivazione	43,78	
Disattivazione	33,01	
Accesso FTTH		10,8
Accesso FTTB		11,7
Contributo per accesso al ROE per il GPON FTTB	550	
Contributo per accesso al ROE per il GPON FTTH nel caso di realizzazione del Box entro 1 mt dal ROE	160	

Tabella 1 – Condizioni economiche END TO END GPON FTTB - END TO END GPON FTTH

8.3.2 P2P FTTB

Le condizioni economiche per la fornitura e la manutenzione degli accessi P2P FTTB, dedicati alle sedi business, si articolano come da seguente tabella. Nel caso di sedi PAC/PAL non è dovuto alcun corrispettivo.

P2P FTTB		
SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
Allaccio	550	
Oneri Straordinari	Su base SdF	
Attivazione	43,78	
Disattivazione	33,01	
Accesso		33,6

Tabella 2 – Condizioni economiche P2P FTTB

8.3.3 IRU FIBRA SPENTA PER RILEGAMENTO NODO OPERATORE

Le condizioni economiche per la fornitura e la manutenzione della fibra spenta in IRU per il rilegamento dei Nodi Operatore e dei Nodi in Consultazione si articolano come da seguente **Tabella 3**:

IRU FIBRA SPENTA PER RILEGAMENTO NODO OPERATORE				
SERVIZIO	UNA TANTUM (Euro/Accesso)	MODALITA' IRU ALTERNATIVE TRA LORO:		CANONE (Euro/Anno/L)
		UNA TANTUM (Euro/L)	RATEO MENSILE (Euro/Mese/L)	
Oneri Straordinari	Su base SdF			
IRU 10 anni		2.489*		
IRU 15 anni		3.164*	32*	
IRU 20 anni		3.563*		
Canone Manutenzione				135*

* Il criterio di attribuzione di tale valore dipende dalla distanza (in termini di km-fibra) tra il PCN di OF e il nodo da rilegare ed è valorizzato secondo la seguente regola:

L=1: nodi distanti meno di 1,5 km dal PCN di OF

L=2: nodi distanti tra 1,5 km e 2,5 km dal PCN di OF

L=3: nodi distanti tra 2,5 km e 3,5 km dal PCN di OF

L=4: nodi distanti tra 3,5 km e 4,5 km dal PCN di OF

L=5 ecc.

Dove L è il fattore moltiplicativo del prezzo di base riportato in Tabella a seconda degli scenari di applicazione

**Tabella 3 – Condizioni economiche IRU FIBRA SPENTA PER RILEGAMENTO
NODO OPERATORE**

9 SERVIZI ATTIVI DI CONNESSIONE

I Servizi Attivi di OF forniscono agli Operatori connettività in tecnologia d'accesso GPON, P2P e FWA con raccolta del traffico dalla sede cliente e consegna nel PCN a cui tale sede cliente afferisce.

Per garantire la consegna del traffico al PCN è necessario che l'Operatore richiedente il servizio sia collocato nel PCN con un proprio apparato interconnesso direttamente all'apparato di OF tramite un Kit di Consegnna le cui condizioni economiche, relativamente al servizio OpenStream FTTH e FWA, sono indicate nel paragrafo 11.2. L'eventuale consegna su PoP di OF o di Operatore sarà oggetto di separato accordo commerciale.

OF metterà a disposizione dell'Operatore i seguenti Servizi Attivi:

- OpenStream FTTH – connessione di tipo “over 100”
- OpenStream FWA – connessione di tipo “over 30” e “Up to 100”
- OpenStream MW 100 – connessione di tipo “over 100” realizzata attraverso la doppia via FWA
- P2P Attivo – connessione con velocità da 100Mbps a 10Gbps

9.1 DESCRIZIONE ED ELEMENTI DEI SERVIZI ATTIVI

9.1.1 OPENSTREAM FTTH

Il servizio attivo **OPENSTREAM FTTH** fornisce agli Operatori connettività di tipo FTTH punto-multipunto, in tecnologia d'accesso GPON con raccolta del traffico dalla UI e consegna a livello di centrale locale, PCN a cui tale UI afferisce.

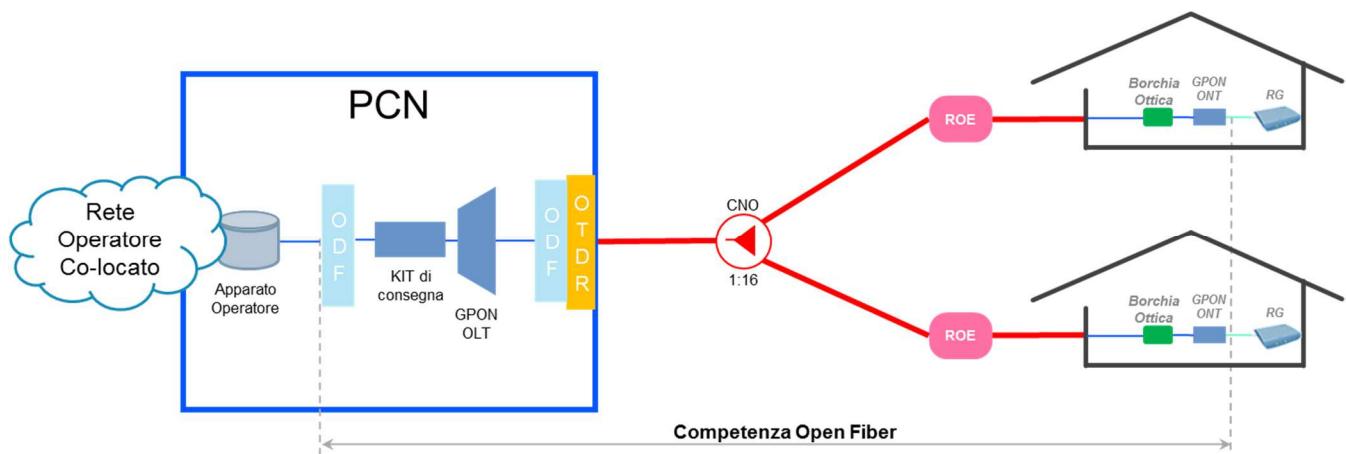


Figura 6 - OpenStream FTTH e ambito di competenza OF

Con riferimento alla figura precedente, gli elementi fondamentali che costituiscono la catena del servizio OpenStream FTTH offerto da OF sono:

- **Apparato Operatore:** dispositivo atto alla raccolta del traffico consegnato da OF in corrispondenza del Kit di consegna nel PCN.
- **Kit di Consegnna:** rappresenta l'interfaccia di consegna del traffico disgreggato all'Operatore, realizzato su una porta dell'apparato OF di consegna.
- **OLT GPON**
- **Albero GPON:** infrastruttura in fibra ottica condivisa con fattore massimo di *splitting* 1:16
- **Borchia Ottica**
- **ONT GPON:** apparato di terminazione ottica e primo punto d'accesso alla Rete in concessione da Infratel lato utente.
- **RG (Residential Gateway):** è il dispositivo fornito dall'Operatore all'utente finale ed è necessario per l'erogazione dei servizi attivi prestati dall'Operatore

La porta dell'ODF è il punto di demarcazione delle competenze OF/Operatore nel PCN. L'interfaccia ethernet dell'ONT segna l'altro punto di demarcazione delle competenze OF/Operatore.

Il trasporto e la gestione del traffico dell'Operatore all'interno della catena ONT GPON, albero GPON e OLT GPON è definito sulla base dei seguenti elementi:

- Organizzazione del traffico in domini di Livello 2 ovvero gestione di VLAN per consentire la differenziazione e la segregazione dei domini di broadcast. La modalità tecnica di encapsulamento su VLAN segue lo standard IEEE 802.1Q in modalità Single-Tag o Double-Tag (QinQ).
- La differenziazione su base VLAN serve: 1) a livello di PCN, a distinguere il traffico tra Operatori diversi, 2) sempre a Livello di PCN, a distinguere i singoli accessi cliente relativi ad un dato Operatore e 3) a codificare la qualità di servizio (QoS) selezionata dall'Operatore attraverso la codifica dei CoS (Class Of Service)

In questo modo sarà possibile discriminare il traffico di diversi Operatori e dei singoli utenti e gestirlo in modo da garantire il livello di qualità adeguato al servizio richiesto.

La banda condivisa nell'albero GPON, in base allo standard impiegato attualmente (ITU-T G.984.x), è di 2,5 Gbit/s in Downstream e 1,25 Gbit/s in Upstream. Tale banda sarà distribuita tra i vari ONT secondo i profili scelti dagli Operatori per il servizio richiesto da ciascuno dei propri clienti.

I profili di banda prevedono la selezione del traffico massimo permesso nelle direzioni di *upstream* e *downstream*. Ad ogni profilo sarà sempre associata una banda minima garantita.

9.1.2 OPENSTREAM FWA

Il servizio OpenStream FWA fornisce agli Operatori connettività di tipo wireless punto-multipunto nella rete di accesso con raccolta del traffico dalla UI e consegna a livello di centrale locale, PCN a cui tale UI afferisce.

La tecnologia d'accesso wireless, permette di multiplare più utenti appartenenti ad un'area di copertura su un unico settore FWA. Tale operazione è permessa grazie

all'utilizzo di sistemi di trasmissione e di protocolli atti a multiplare più utenti su un unico canale a radiofrequenza.

I servizi OpenStream FWA sono caratterizzati come segue:

- “Over 30” fornisce alla singola UI **30 Mbit/s** in Downstream e **15 Mbit/s** in Upstream;
- “Up to 100” fornisce alla singola UI fino a **100 Mbit/s** in Downstream e fino a **50 Mbit/s** in Upstream.

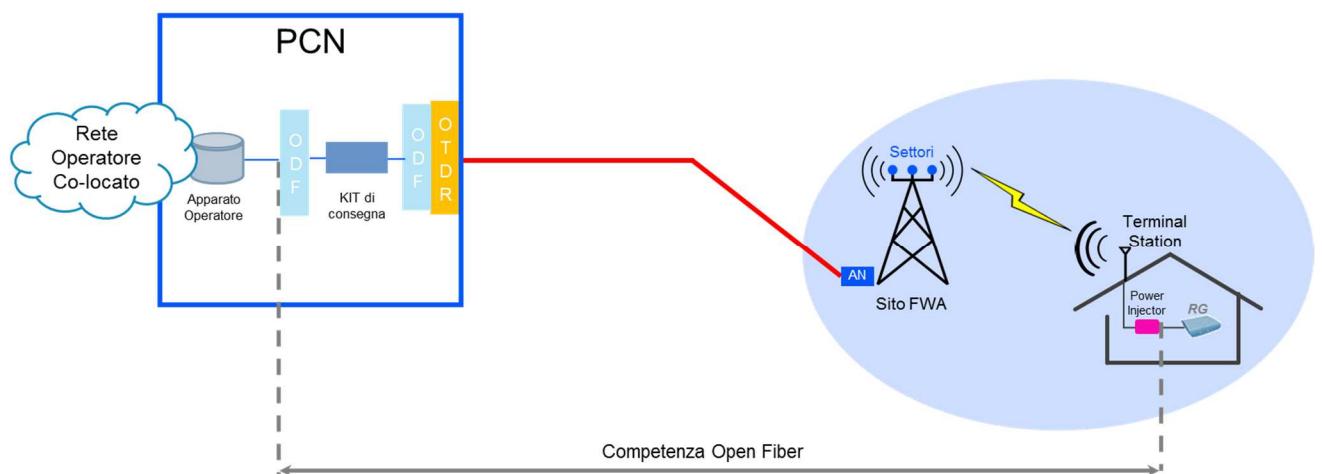


Figura 7 - OpenStream FWA e ambito di competenza OF

Con riferimento alla figura precedente, gli elementi fondamentali che costituiscono il servizio OpenStream FWA sono:

- **RG (Residential Gateway)**
- **Terminal Station (TS)**
- **Sito FWA**
- **Settore FWA**
- **Aggregation Node (AN)**
- **Kit di Consegna**
- **Apparato Operatore:** dispositivo atto alla raccolta del traffico consegnato da OF in corrispondenza del Kit di consegna nel PCN.

La porta dell'ODF è il punto di demarcazione delle competenze tra OF e l'Operatore nel PCN. L'interfaccia ethernet del *power injector* che si interconnecte con il RG segna l'altro **punto di demarcazione** delle competenze OF/Operatore.

Il trasporto dei dati dell'Operatore all'interno della catena trasmissiva dell'FWA OF (Terminal Station, Settore, Aggregation Node, PCN) avviene in analogia con quanto descritto per il servizio OpenStream FTTH in modo da distinguere il traffico dei diversi Operatori e dei singoli utenti garantendo il livello di qualità adeguato al servizio richiesto.

9.1.3 P2P ATTIVO

Il servizio **P2P ATTIVO** fornisce connettività di livello 2 tra sedi terminali di rete coincidenti rispettivamente da un lato con il PCN di competenza e dall'altro la sede o le sedi del suo cliente finale.

I collegamenti sono realizzati esclusivamente con rilegamenti in fibra dedicati e le interfacce disponibili verso il cliente finale possono essere sia Ottiche che Ethernet. Le Connessioni P2P verranno rese disponibili da OF all'Operatore a partire dalla porta del *patch panel* installato nel rack in cui è collocato l'Operatore all'interno del PCN di riferimento fino all'apparato di Terminazione Rete (TR).

Il collegamento P2P Attivo verrà realizzato impiegando due Fibre Ottiche (coppia di fibre). L'eventuale richiesta di doppia via del collegamento, realizzata o meno con diversificazione fisica di percorso, è sempre sottoposta a Studio di Fattibilità per verificarne la fattibilità tecnica e calcolare gli oneri straordinari relativi. Nel caso di soluzione con doppia via, le due coppie di fibre vengono sempre attestate su due schede distinte dell'apparato di raccolta di OF sito nel PCN; i due link relativi alla doppia via vengono aggregati in un unico *Link Aggregation Group* (cosiddetto LAG secondo standard IEEE 802.3ad) con la possibilità di scegliere tra le due seguenti modalità di bilanciamento dei flussi di traffico:

- ACTIVE/STANDBY: *no traffic load balancing*, 1 link attivo + 1 link backup (configurazione di default in caso di nessuna specificazione da parte dell'Operatore)

- ACTIVE/ACTIVE: *traffic load balancing*, 2 link attivi in bilanciamento di carico

Il modello di servizio utilizzato per la realizzazione del servizio P2P attivo è basato sulla funzionalità di *tunneling* 802.1Q che prevede l'utilizzo di una VLAN esterna di rete (S-VLAN predefinita da OF) dentro la quale vengono trasportate le molteplici VLAN del cliente (C-VLAN). Il traffico relativo a ciascuna S-VLAN è consegnato all'Operatore nel medesimo PCN sul quale è attestato il cliente. L'eventuale consegna su PoP di OF o di Operatore sarà oggetto di separato accordo commerciale.

Il servizio potrà essere erogato secondo gli standard MEF 3 nelle due possibili varianti EPL (Ethernet Private Line) ed EVPL (Ethernet Virtual Private Line). Nel servizio EPL il traffico verrà trasportato in maniera trasparente dalla sede cliente al Kit di Consegnna dell'Operatore. Nel servizio EVPL il traffico potrà essere distinto in funzione della VLAN con cui si presenterà sull'interfaccia d'accesso.

I collegamenti relativi al servizio P2P attivo all'interno di PCN di OF saranno consegnati su un Kit diverso da quello eventualmente già usato dall'Operatore per altri servizi attivi erogati da OF all'interno di quello stesso PCN.

La consegna all'operatore è offerta su interfacce a 1 Gbps o 10 Gbps in fibra e potrà avvenire sia con doppio tag (mantenendo il tag OF) sia rimuovendo il tag OF sulle rispettive CVLAN. La prima opzione è stata inserita per permettere all'operatore di poter utilizzare le stesse C-VLAN da sedi distinte. Il modello di servizio è mostrato nella seguente figura.

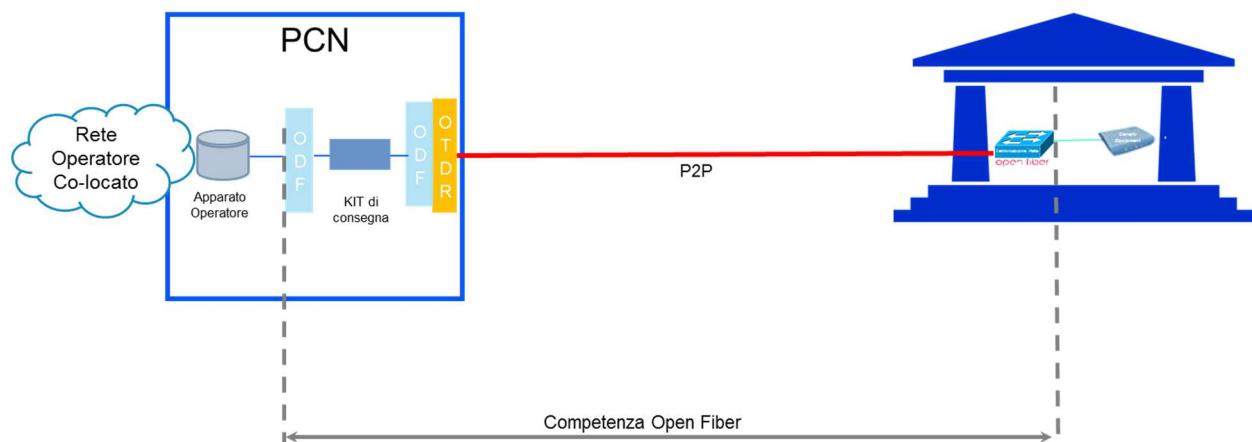


Figura 8 - P2P Attivo e ambito di competenza OF

9.1.4 OPENSTREAM MW 100

Il servizio OpenStream MW 100 è un servizio d'accesso realizzato su specifica richiesta dell'Operatore. Dalla sede cliente viene consegnato il traffico nel PCN realizzando una connessione dedicata punto-punto con apparati in tecnologia FWA. Il servizio OpenStream MW 100 viene fornito come seconda via delle connessioni P2P passive delle sedi PAC/PAL già collegate da OF, fornendo alla singola sede **100 Mbit/s** in Downstream e **50 Mbit/s** in Upstream (servizio “Over 100”).

Il servizio OpenStream MW 100 non viene fornito come singolo servizio di accesso per una data sede PAC/PAL.

Nella figura successiva è riportato lo scenario completo del servizio OpenStream MW 100.

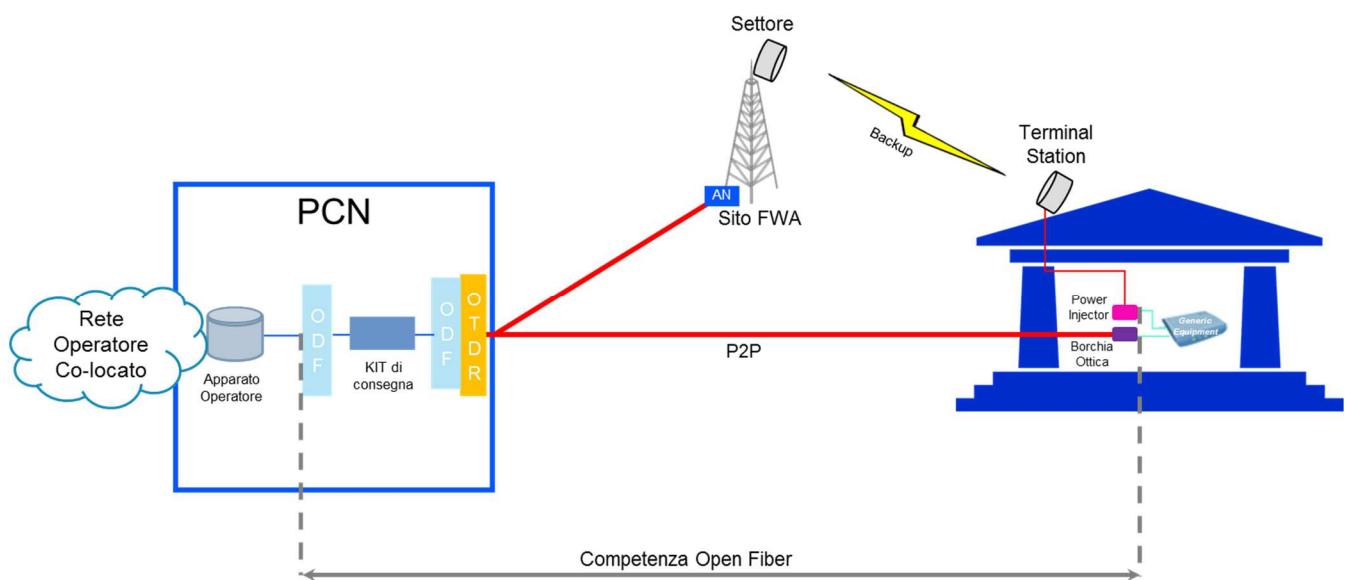


Figura 9 - OpenStream MW100 e ambito di competenza OF (seconda via P2P Passivo)

Sempre con riferimento alla figura precedente, gli elementi fondamentali che costituiscono il servizio OpenStream MW 100 sono:

- **Generic Equipment**

- **Terminal Station (TS)**
- **Settore FWA**
- **Sito FWA**
- **Aggregation Node (AN)**
- **Kit di Consegna**
- **Apparato Operatore:** dispositivo atto alla raccolta del traffico consegnato da OF in corrispondenza del Kit di consegna nel PCN.

La porta dell'ODF è il punto di demarcazione delle competenze tra OF e l'Operatore nel PCN.

Gli altri **punti di demarcazione** delle competenze OF/Operatore sono definiti:

- dall'interfaccia ethernet del *power injector* (Gigabit Ethernet **100/1000Base-T**) e
- dalla borchia ottica

che si interconnettano con il *Generic Equipment*.

La disponibilità del servizio OpenStream MW 100 è funzione della copertura radio della sede PAC/PAL rispetto al sito FWA. Qualora per distanza o per capacità non sia disponibile la soluzione in FWA ma si renda necessario l'utilizzo di un collegamento con Ponte Radio P2P, OF procederà ad effettuare uno specifico SdF in cui saranno indicati i tempi e i costi realizzativi.

9.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERVIZI ATTIVI

9.2.1 CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM FTTH

Per la realizzazione dei servizi OpenStream FTTH, OF mette a disposizione degli Operatori i seguenti modelli di servizio che consentono di scegliere la modalità di gestione del traffico utente più adatta alle proprie esigenze:

- VLAN Mono-CoS
 - Tagged
 - Untagged

- VLAN Multi-CoS Tagged

Nell'ambito dei modelli mono-CoS e multi-CoS per il GPON attivo sono disponibili tre classi di servizio: CoS 0, CoS 1, CoS 5.

Per la realizzazione dei servizi OpenStream, OF e l'Operatore procederanno nella determinazione dei seguenti parametri:

- User-VLAN: è la VLAN che, nei modelli Mono-CoS e Multi-CoS,Tagged viene impiegata nella comunicazione tra RG e l'ONT. Tale VLAN, se rispetta la codifica condivisa con OF, sarà mappata su una coppia S-VLAN/C-VLAN o su una singola S-VLAN che sarà utilizzata per il trasporto del traffico all'interno della Rete OF. La codifica numerica della User-VLAN predefinita da OF è specificata nel seguito per ciascun modello di servizio.:

L'Operatore ha però la facoltà di concordare con OF una codifica differente purché i valori della U-VLAN rientrino nel range [2-4094].

- S-VLAN: è la VLAN più esterna del frame Ethernet ed è utilizzata da OF per distinguere il traffico dei diversi Operatori a livello di PCN e per il forwarding dei frame ethernet. Infatti una stessa S-VLAN può essere impiegata dall'Operatore per aggregare più utenti o più servizi utente. Il numero massimo di S-VLAN configurabili è 3900 per un dato PCN (con Id disponibili nel range 100-3999). La S-VLAN deve essere univoca per Operatore/Kit di Consegna/ Tipologia e modello di Servizio/PCN. La codifica numerica di questo tag è decisa da OF e comunicata all'Operatore in fase di richiesta di raccolta da un certo PCN e del servizio scelto. Operatore avrà a disposizione anche la funzionalità di S-VLAN Translation sul Kit di Consegna che gli permetterà di scegliere in autonomia il Tag della S-VLAN (fermi restando i requisiti di univocità suddetti).
- C-VLAN: nei modelli Double-tag, è la VLAN più interna del frame Ethernet, ed è utilizzata da OF per differenziare il traffico proveniente dagli accessi cliente relativi ad un dato Operatore su ciascun PCN e quindi per un dato PCN deve essere univoca per S-VLAN. Di conseguenza non sarà possibile avere su uno stesso PCN una stessa coppia S-VLAN/C-VLAN per ONT distinti. Il numero massimo di C-

VLAN associabili ad una S-VLAN è 4093 (con Id disponibili nel range [2,4094]). La codifica numerica della C-VLAN è decisa dall'Operatore e comunicata ad OF in fase di Delivery.

Qualora l'Operatore esaurisse il numero di C-VLAN disponibili per una specifica S-VLAN, potrà procedere alla richiesta di un'ulteriore S-VLAN.

Per il servizio OpenStream FTTH, nella seguente figura è descritta a livello esemplificativo la distribuzione delle VLAN sudette per i modelli di servizio Tagged, partendo dalla RG dell'utente finale fino al punto di consegna rappresentato dal Kit di interconnessione.

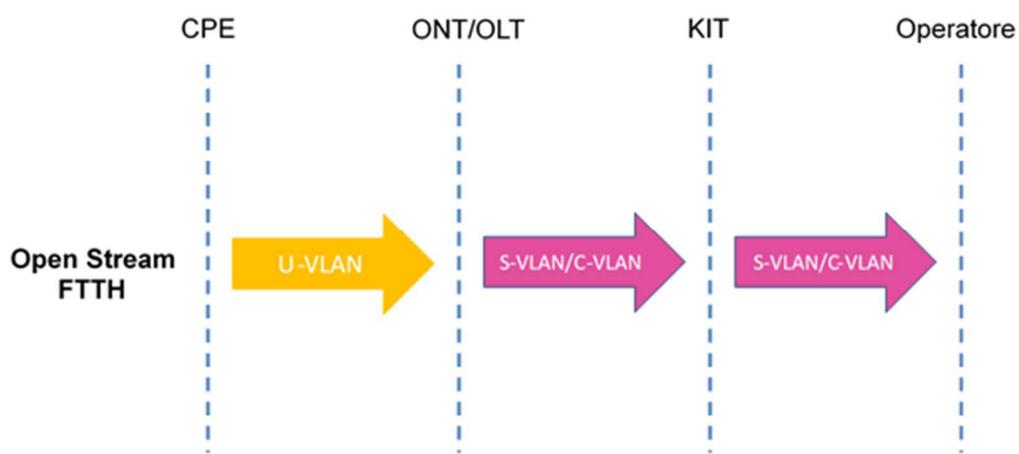


Figura 10 - Distribuzione VLAN per OpenStream FTTH

9.2.1.1 MODELLO MONO-COS TAGGED

Il modello detto VLAN Mono-CoS Tagged prevede la definizione di una U-VLAN dedicata per ciascuna Classe di Servizio che si desidera veicolare. A seconda della modalità di incapsulamento prescelta l'OLT/ONT mappano la U-VLAN come segue:

- **Modalità double-tag (QinQ):** in questo caso ciascuna U-VLAN viene mappata su una coppia S/C-VLAN avente Priority code Point (PCP) determinato dalla codifica della User-VLAN stessa (vedi figura successiva). La tabella che segue indica i

valori che le U-VLAN dovranno assumere per ciascuna CoS, secondo la codifica adottata da OF:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN**	S-VLAN/C-VLAN***
CoS=0	835	X/Y
CoS=1	935	Z/V
CoS=5	837	J/M

* Le combinazioni possibili di CoS sono rispettivamente: [0], [0; 5] e [0; 1; 5]

** L'Operatore può scegliere valori diversi, rispettando però i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1

*** I generici valori delle S-VLAN "X, Z, J" verranno comunicati da OF in fase di Delivery o scelti dall'Operatore fermi restando i vincoli indicati al paragrafo 9.2. 1. I generici valori C-VLAN Y, V, M saranno invece scelti dall'operatore. Le S-VLAN scelte non potranno essere utilizzate per veicolare modelli di servizio differenti (e.g. Mono-CoS Tagged N:1)

Tabella 4 – Codifica OF U-VLAN modalità Double Tag QinQ

Il traffico veicolato su U-VLAN avente identificativo differente da quelli riportati nella tabella precedente, o comunque concordati con OF, verrà scartato. Poiché in questo modello ciascuna terna U-VLAN/C-VLAN/S-VLAN può veicolare esclusivamente la classe di servizio per essa contrattualizzata, sulla rete OF vengono implementati meccanismi volti a gestire eventuali valori di PCP non coerenti con i relativi VLAN ID. In particolare, in direzione upstream, da RG verso la rete dell'OLO, per ciascuna frame proveniente dalla RG viene effettuato un remarking del PCP basato sul valore del relativo U-VLAN tag, in direzione downstream, invece, l'Operatore dovrà valorizzare il PCP della C-VLAN coerentemente alla CoS per essi contrattualizzata mentre sulla S-VLAN OF effettuerà un remarking del PCP basato sul VLAN ID.

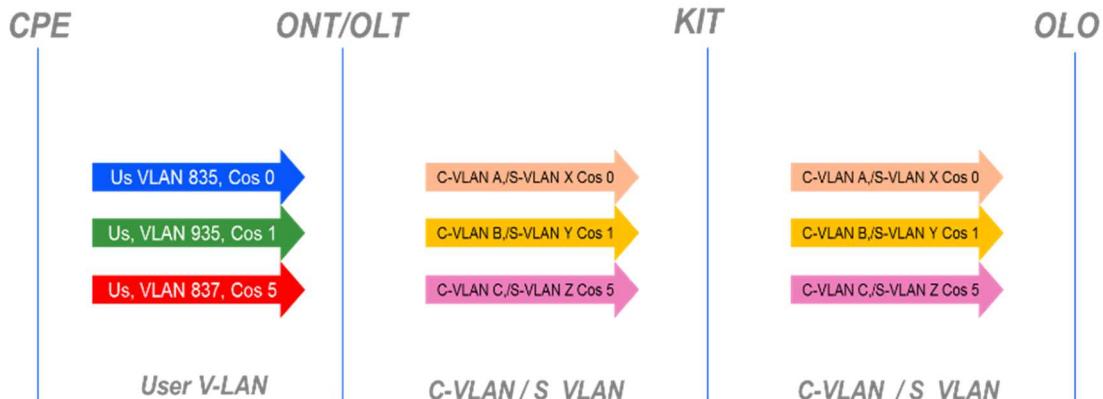


Figura 11 - Modello VLAN Mono CoS Double Tag QinQ

- **Modalità Single-Tag N:1:** in questo caso ciascuna U-VLAN viene mappata dall'ONT/OLT su un singolo tag avente PCP determinato dalla codifica della U-VLAN stessa (vedi figura successiva). La tabella che segue indica i valori che le U-VLAN dovranno assumere per ciascuna CoS, secondo la codifica adottata da OF:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN**	S-VLAN***
CoS=0	835	X
CoS=5	837	Y

*Servizio a CoS=1 non disponibile. Le combinazioni possibili di CoS sono [0]; [0; 5]

** L'Operatore può scegliere valori diversi, rispettando però i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1.

*** I generici valori delle S-VLAN "X, Y" verranno comunicati da OF in fase di Delivery o scelti dall'Operatore fermi restando i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1. Le S-VLAN scelte non potranno essere utilizzate per veicolare modelli di servizio differenti.

Tabella 5 – Codifica OF U-VLAN in modalità Single Tag N:1

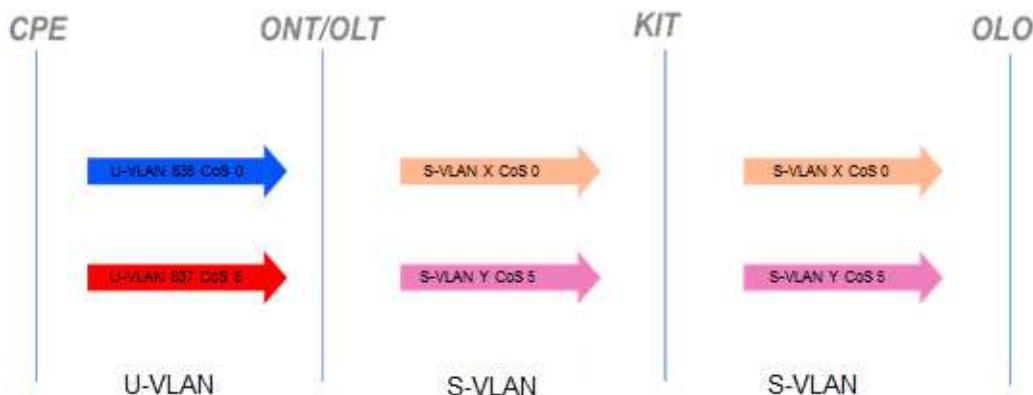


Figura 12 - Modello VLAN Mono CoS Single Tag N:1

Il traffico veicolato su U-VLAN avente identificativo differente da quelli riportati nella tabella precedente, o comunque concordati con OF, verrà scartato. Poiché in questo modello ciascuna coppia U-VLAN/S-VLAN può veicolare esclusivamente la classe di servizio per essa contrattualizzata, sulla rete OF vengono implementati meccanismi volti a gestire eventuali valori di PCP non coerenti con i relativi tag. In particolare, in direzione upstream, da RG verso la rete dell'OLO, per ciascuna frame proveniente dalla RG viene effettuato un remarking del PCP basato sul valore del relativo U-VLAN tag, in direzione downstream, invece, OF effettuerà un remarking del PCP della S-VLAN basato sul VLAN ID.

9.2.1.2 MODELLO MONO-COS UNTAGGED

Il modello Monocos Untagged consente di gestire traffico utente non taggato. In questo caso a tutte i frame non taggati in ingresso all'ONT verrà associata una medesima coppia di tag S/C-VLAN con PCP sempre pari a 0, come riportato nella tabella successiva ed esemplificato nella figura che segue.

CLASSI DI SERVIZIO	USER-VLAN	S-VLAN/C-VLAN*
CoS=0	N/A	X/Y

* Il generico valore della S-VLAN "X" verrà comunicato da OF in fase di Delivery o scelti dall'Operatore fermi restando i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1. Il generico valore della C-VLAN "Y" sarà invece scelto dall'operatore.

Tabella 6 – VLAN in modalità Mono CoS Untagged

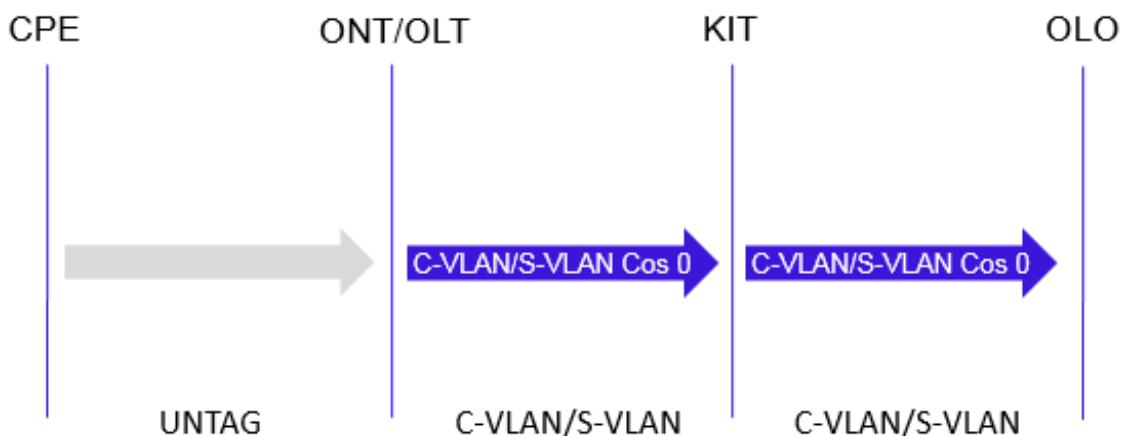


Figura 13 - Modello Mono CoS Untagged

9.2.1.3 MODELLO MULTI COS TAGGED

Il modello detto VLAN Multi-CoS consente di veicolare diverse classi di servizio tramite la medesima U-VLAN. La classe di servizio è in tal caso identificata dal PCP della U-VLAN.

- **Modalità double-tag (QinQ):** in questo caso la U-VLAN viene mappata su un'unica coppia S-VLAN/C-VLAN che veicola potenzialmente diverse classi di servizio identificate dai PCP di tali tag valorizzati coerentemente a quello della U-VLAN in ingresso (vedi figura successiva). Per la fruizione di tale servizio è necessario quindi che la RG fornita dall'Operatore sia in grado di associare alla stessa User-VLAN CoS distinti come mostrato nella seguente tabella:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN**	S-VLAN/C-VLAN**
CoS=0	835	X/Y
CoS=1	835	X/Y
CoS=5	835	X/Y

* Le combinazioni possibili di CoS sono rispettivamente: [0]; [0; 5] e [0; 1; 5]

** L'Operatore può scegliere valori diversi, rispettando però i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1*** Il generico valore della S-VLAN "X" verrà comunicato da OF in fase di Delivery o scelto dall'Operatore fermi restando i vincoli indicati al paragrafo 9. 2.1. La S-VLAN scelta non potrà essere utilizzata per veicolare modelli di servizio differenti. Il generico valore della C-VLAN "Y" sarà invece scelto dall'operatore.

Tabella 7 - Classi di Servizio Modello Multi CoS Double Tag

Il traffico veicolato su U-VLAN avente identificativo differente da quello riportato nella precedente tabella, o comunque concordato con OF, verrà scartato. In questo modello la classe di servizio applicata dipende dal PCP dei tag U-VLAN/C-VLAN/S-VLAN che dovranno essere codificati in base a quanto contrattualizzato. Se il valore dei PCP è diverso da quelli contrattualizzati il traffico verrà scartato, sia in direzione upstream che downstream.

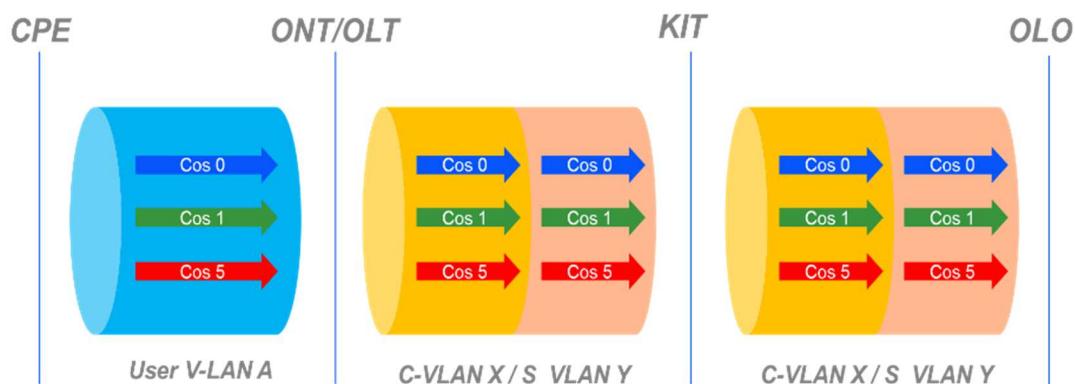


Figura 14 - Modello Multi CoS Double Tag

- **Modalità single-Tag N:1:** in questo caso la U-VLAN viene mappata su un'unica S-VLAN che veicola due diverse classi di servizio identificate dal PCP di tale tag

valorizzato coerentemente a quello della U-VLAN in ingresso (vedi figura successiva). Per la fruizione di tale servizio è necessario quindi che la RG fornita dall'Operatore sia in grado di associare alla stessa User-VLAN CoS distinti come mostrato nella seguente tabella:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN**	S-VLAN***
CoS=0	835	X
CoS=5	835	X

* Servizio a CoS=1 non disponibile. Le combinazioni possibili di CoS sono [0]; [0; 5]

** L'Operatore può scegliere valori diversi, rispettando però i vincoli indicati al paragrafo 9.2.1

*** Il generico valore delle S-VLAN "X" verrà comunicato da OF in fase di Delivery o scelto dall'Operatore fermi restando i vincoli indicati al paragrafo 9. 2.1. La S-VLAN scelta non potrà essere utilizzata per veicolare modelli di servizio differenti

Tabella 8 – Codifica OF U-VLAN in modalità Single Tag N:1

Il traffico veicolato su U-VLAN avente identificativo differente da quello riportato nella precedente tabella, o comunque concordato con OF, verrà scartato. In questo modello la classe di servizio applicata dipende dal PCP dei tag U-VLAN/S-VLAN che dovranno essere codificati in base a quanto contrattualizzato. Se il valore dei PCP è diverso da quelli contrattualizzati il traffico verrà scartato, sia in direzione upstream che downstream.

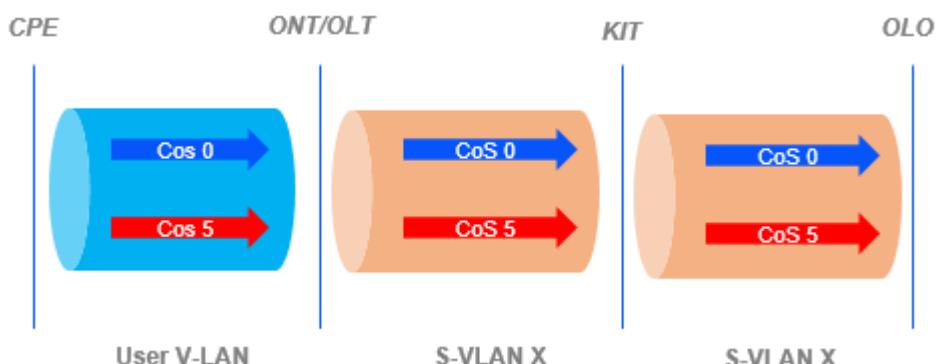


Figura 15 - Modello Multi CoS modello Single TAG

9.2.1.4 SERVIZI OPZIONALI

Per tutti i modelli di servizio riportati nei precedenti paragrafi, l'operatore potrà richiedere di abilitare opzionalmente le funzionalità di PPPoE Intermediate Agent e/o DHCP relay agent con le quali OF consente di inserire un identificativo univoco dell'utente finale nel campo “Remote ID” dei frame Ethernet di autenticazione PPPoE/DHCP. Il valore utilizzato da OF come chiave di autenticazione verrà comunicato all'Operatore in fase di accettazione dell'ordine.

9.2.2 RIEPILOGO COMBINAZIONI SERVIZI OPENSTREAM FTTH

Nella seguente tabella è riportato il riepilogo dei servizi disponibili

	ACCESSO TAGGED		ACCESSO UNTAGGED	
	Forwarding Single TAG N:1	Forwarding Double TAG (QinQ)	Forwarding Single TAG N:1	Forwarding Double TAG (QinQ)
Servizio Mono CoS	SI	SI		SI
Servizio Multi CoS	SI	SI		

Tabella 9 - Riepilogo combinazioni servizi OpenStream FTTH

9.2.3 PROFILI D'ACCESSO PER IL SERVIZIO OPENSTREAM FTTH

Di seguito la tabella con i profili disponibili per l'Operatore, caratteristici della porzione di accesso.

			BANDE DI PICCO		BANDE MINIME GARANTITE					
			(PIR _{TOT})		COS=0		COS=1		COS=5	
					Best Effort (CIR≤PIR _{TOT})		Best Effort (CIR≤PIR _{TOT})		Strict Priority (CIR=PIR)	
Profilo	Profilo Commerciale	Tipo Profilo	Down (M)	Up (M)	Down (M)	Up (M)	Down (M)	Up (M)	Down (K)	Up (K)
201	OPENSTREAM_1000_300	Mono COS	1000	300	33	16,5	67	33,5	128	128
202	OPENSTREAM_1000_300	Mono COS	1000	300	100	50			128	128
203	OPENSTREAM_100_50	Mono COS	100	50	33	16,5	67	33,5	128	128
204	OPENSTREAM_100_50	Mono COS	100	50	100	50			128	128
205	OPENSTREAM_1000_300	Mono COS	1000	300	33	16,5	67	33,5	256	256
206	OPENSTREAM_1000_300	Mono COS	1000	300	100	50			256	256
211	OPENSTREAM_1000_300	Mono COS	1000	300	100	50				
201M	OPENSTREAM_1000_300	Multi COS	1000	300	33	16,5	67	33,5	128	128
202M	OPENSTREAM_1000_300	Multi COS	1000	300	100	50			128	128
203M	OPENSTREAM_100_50	Multi COS	100	50	33	16,5	67	33,5	128	128
204M	OPENSTREAM_100_50	Multi COS	100	50	100	50			128	128
205M	OPENSTREAM_1000_300	Multi COS	1000	300	33	16,5	67	33,5	256	256
206M	OPENSTREAM_1000_300	Multi COS	1000	300	100	50			256	256
211M	OPENSTREAM_1000_300	Multi COS	1000	300	100	50				

Tabella 10 - Profili Accesso OpenStream FTTH

Per i profili 100 Mega e 1 Giga si precisa che la banda minima garantita è pari a 100Mb/50Mb per Downstream/Upstream.

Si specifica che all'interno del profilo commerciale scelto ogni utente ha a disposizione una banda minima garantita ($CIR_{utente} \rightarrow CIR_u$) ed una banda di picco ($PIR_{utente} \rightarrow PIR_u$).

Il CIR_u complessivo è configurato per il singolo utente (100Mb/30Mb) sulla rete GPON ed è pari alla somma dei valori di banda minima garantita relativi a ciascun servizio componente il profilo (distinto per CoS).

Nell'ipotesi di fattore di contemporaneità del 100% e di richiesta di banda per singolo utente \geq al CIR_u , la quota-parte di banda eccedente la somma dei CIR_u (pari ad es. in down a: 2,5Gbps - $\sum CIR_u$) è trattata in modalità “best effort” ed è statisticamente condivisa tra tutti gli utenti.

Nel caso di fattori di contemporaneità inferiore al 100% e/o richiesta di banda per utente inferiore al CIR_u , la quota di banda eccedente disponibile istantaneamente sull'albero GPON aumenta di un fattore pari alla riduzione delle richieste di banda per singolo utente.

L'utente non potrà comunque mai eccedere il valore di PIR_u corrispondente al profilo scelto.

9.2.4 INTERFACCIA ACCESSO E COLLEGAMENTI LOCALI PER OPENSTREAM FTTH

L'interfaccia ONT verso l'apparato dell'Operatore in casa cliente (RG) è di tipo Gigabit Ethernet **10/100/1000Base T** con auto negoziazione attiva dei parametri di connessione.

Il raccordo tra Borchia Ottica e ONT è a carico OF mentre il collegamento tra ONT e RG è a carico dell'Operatore (vedi figura successiva).

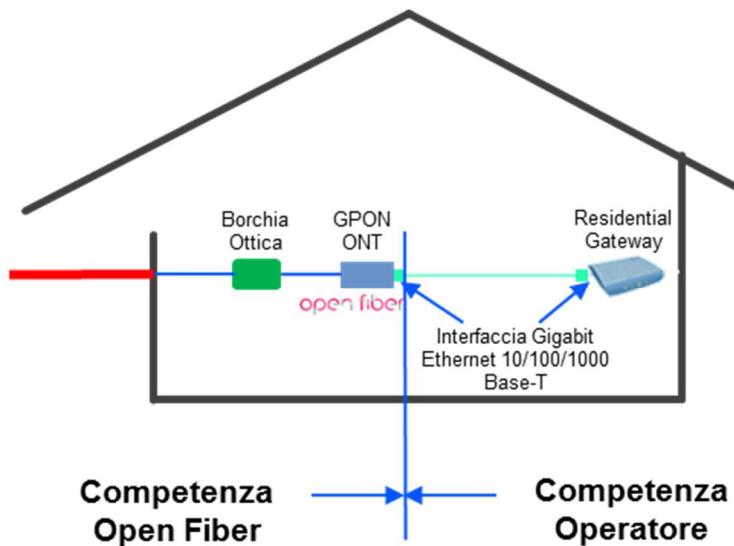


Figura 16 - Interfaccia Accesso FTTH

Ai fini della configurazione del RG a carico dell'Operatore, si evidenzia che la massima dimensione del frame ethernet (MTU) ammessa in ingresso all'ONT è pari a 2000 byte.

Per poter fornire il servizio è necessario che i frame ethernet in ingresso all'interfaccia tra ONT e RG rispecchino quanto definito nei precedenti paragrafi in termini di User-VLAN e QoS contrattualizzata. Qualsiasi tipologia di traffico differente da quella prevista non verrà gestita.

9.2.5 CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM FWA

Per la realizzazione dei servizi OpenStream FWA, OF mette a disposizione degli Operatori due modelli di servizio che consentono di scegliere la modalità di gestione del traffico utente più adatta alle proprie esigenze:

- VLAN Mono-CoS
- VLAN Multi-CoS

Nell'ambito dei modelli Mono-CoS e Multi-CoS FWA sono disponibili tre classi di servizio: CoS 0, CoS 1, CoS 5.

Per la realizzazione dei servizi OpenStream FWA, OF e l'Operatore procederanno nella determinazione dei seguenti parametri:

- User-VLAN: è la VLAN che viene impiegata nella comunicazione tra l'apparato dell'Operatore in casa cliente (RG) e Terminal Station FWA. Tale VLAN, se rispetta la codifica stabilita da OF, sarà mappata su di una coppia S-VLAN/C-VLAN che sarà utilizzata per il trasporto del traffico all'interno della Rete OF. La codifica numerica della User-VLAN (U-VLAN), decisa da OF, è riportata nella seguente tabella:

MODELLO	CLASSI DI SERVIZIO	USER-VLAN
Mono-CoS	CoS=0	835
	CoS=1	935
	CoS=5	837
Multi-CoS	CoS 0, CoS 1, CoS 5	835

Tabella 11 – User VLAN OpenStream FWA

- S-VLAN: è la VLAN più esterna del frame Ethernet ed è utilizzata da OF per distinguere il traffico dei diversi Operatori a livello di PCN e per il forwarding dei frame ethernet. Infatti una stessa S-VLAN può essere impiegata dall'Operatore per aggregare più utenti o più servizi utente. Il numero massimo di S-VLAN configurabili è 3900 per un dato PCN (con Id disponibili nel range 100-3999). La S-VLAN deve essere univoca per Operatore/Kit di Consegnna/Tipologia e modello di Servizio/PCN. La codifica numerica di questo Tag è decisa da OF e comunicata all'Operatore in fase di richiesta di raccolta da un certo PCN e del servizio scelto.
- C-VLAN: è la VLAN più interna del frame Ethernet, è utilizzata da OF per differenziare il traffico proveniente dagli accessi cliente relativi ad un dato Operatore su ciascun PCN e quindi per un dato PCN deve essere univoca per S-VLAN. Di conseguenza non sarà possibile avere su uno stesso PCN una stessa coppia S-VLAN/C-VLAN per Terminal Station distinte. Il numero massimo di C-VLAN associabili ad una S-VLAN è 4093 (con Id disponibili nel range [2-4094]).

La codifica numerica della C-VLAN è decisa da OF e sarà comunicata all'Operatore in fase di accettazione.

Per il servizio OpenStream FWA, nella seguente figura è descritta la distribuzione delle VLAN sudette partendo dal RG dell'utente finale fino al punto di consegna rappresentato dal Kit di interconnessione.

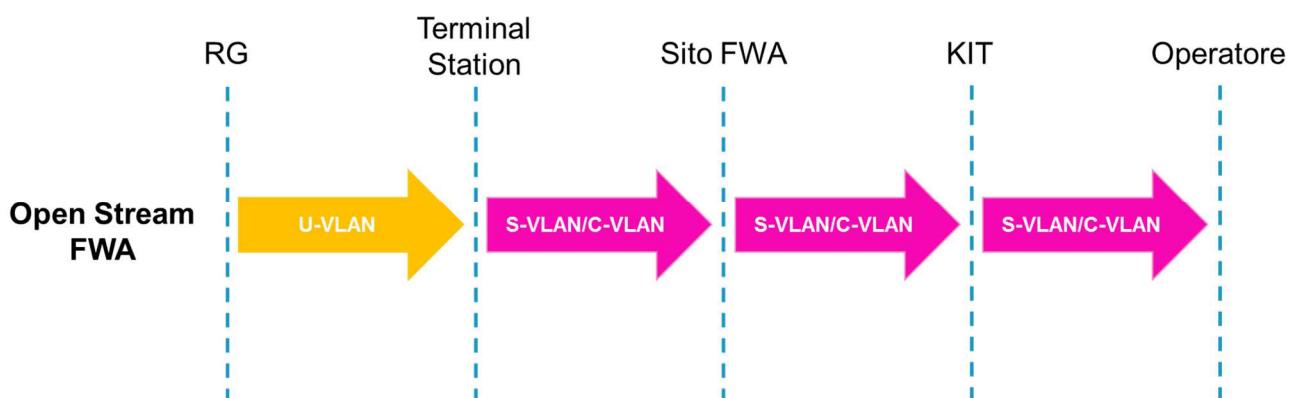


Figura 17 - Distribuzione VLAN per OpenStream FWA

9.2.5.1 MODELLO MONO-CoS

Il modello detto VLAN Mono-CoS prevede la definizione di una User-VLAN dedicata per ciascuna Classe di Servizio che si desidera veicolare. Ciascuna User-VLAN viene mappata su una coppia S/C-VLAN avente Priority code Point (PCP) determinato dalla codifica della User-VLAN stessa (vedi figura successiva). La seguente tabella indica i valori che le User-VLAN dovranno assumere per ciascuna CoS:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN	S-VLAN/C-VLAN**
CoS=0	835	X/Y
CoS=1	935	Z/Y
CoS=5	837	J/Y

* Le combinazioni possibili di CoS sono rispettivamente: [0; 5] e [0; 1; 5]

** I valori delle S-VLAN e C-VLAN saranno comunicati da OF

Tabella 12 – User VLAN Mono CoS OpenStream FWA

Il traffico veicolato su User-VLAN avente identificativo differente da quelli riportati nella tabella precedente verrà scartato.

Poiché in questo modello ciascuna terna U-VLAN/C-VLAN/S-VLAN può veicolare esclusivamente la classe di servizio per essa contrattualizzata, sulla rete OF vengono implementati meccanismi volti a gestire eventuali valori di PCP non coerenti con i relativi VLAN ID. In particolare, in direzione upstream, da RG verso la rete dell'OLo, per ciascuna frame proveniente dal RG viene effettuato un remarking del PCP basato sul valore del relativo U-VLAN tag, in direzione downstream, invece, l'Operatore dovrà valorizzare il PCP della C-VLAN coerentemente alla CoS per essi contrattualizzata mentre sulla S-VLAN OF effettuerà un remarking del PCP basato sul VLAN ID.

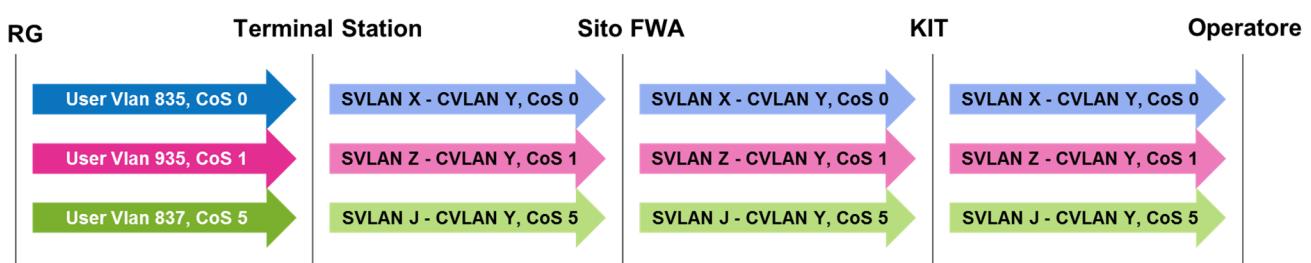


Figura 18 - Modello VLAN Mono CoS OpenStream FWA

9.2.5.2 MODELLO MULTI-CoS

Il modello detto VLAN Multi-CoS consente di veicolare diverse classi di servizio tramite la medesima User-VLAN. La classe di servizio è identificata dal PCP della User-VLAN.

In questo caso la User-VLAN viene mappata su un'unica coppia S-VLAN/C-VLAN che veicola potenzialmente diverse classi di servizio identificate dai PCP di tali tag valorizzati coerentemente a quello della User-VLAN in ingresso (vedi figura successiva). Per la fruizione di tale servizio è necessario quindi che il RG fornito dall'Operatore sia in grado di associare alla stessa User-VLAN CoS distinti come mostrato nella tabella seguente:

CLASSI DI SERVIZIO*	USER-VLAN	S-VLAN/C-VLAN**
CoS=0	835	A/B
CoS=1	835	A/B
CoS=5	835	A/B

* Le combinazioni possibili di CoS sono rispettivamente: [0; 5] e [0; 1; 5]

** I valori delle S-VLAN e C-VLAN saranno comunicati da OF

Tabella 13 – User VLAN Multi CoS OpenStream FWA

Il traffico veicolato su User-VLAN avente identificativo differente da quello riportato nella tabella precedente verrà scartato. In questo modello la classe di servizio applicata dipende dal PCP dei tag User-VLAN/C-VLAN/S-VLAN che quindi, ai fini di una corretta gestione del traffico, dovranno essere valorizzati in accordo a quanto contrattualizzato. Se il valore dei PCP è diverso da quelli contrattualizzati il traffico verrà scartato, sia in direzione upstream che downstream.

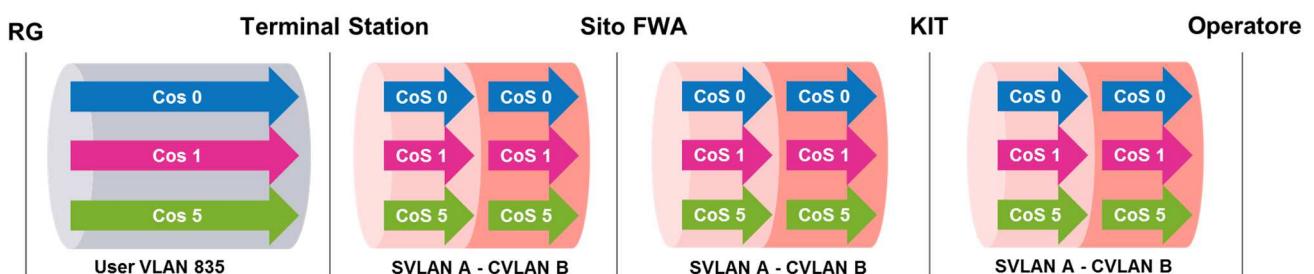


Figura 19 - Modello VLAN Multi CoS

9.2.5.3 SERVIZI OPZIONALI OPENSTREAM FWA

Per i modelli di servizio riportati nei precedenti paragrafi, l'operatore potrà richiedere di abilitare opzionalmente la funzionalità di PPPoE Intermediate Agent con le quali OF consente di inserire un identificativo univoco dell'utente finale nel campo "Remote ID" dei frame Ethernet di autenticazione PPPoE. Il valore utilizzato da OF come chiave di autenticazione verrà comunicato all'Operatore in fase di accettazione dell'ordine.

9.2.6 PROFILI DI SERVIZIO OPENSTREAM FWA

Nella tabella successiva, i profili disponibili per l'Operatore, caratteristici della porzione di accesso.

Profilo	Profilo Commerciale	Tipo Profilo	BANDE DI PICCO		BANDE MINIME GARANTITE*					
			PIRTOT		<i>COS=0 (CIR≤PIRTOT)</i>		<i>COS=1 (CIR≤PIRTOT)</i>		<i>COS=5 (CIR=PIR)</i>	
			Down (M)	Up (M)	Down (M)	Up (M)	Down (M)	Up (M)	Down (K)	Up (K)
207	FWA_30_15	Mono COS	30	15	9,5	4,5	20	10	512	512
208	FWA_100_50	Mono COS	100	50	2,8	1,2	6,7	3,3	512	512
209	FWA_30_15	Mono COS	30	15	29,5	14,5			512	512
210	FWA_100_50	Mono COS	100	50	9,5	4,5			512	512
207M	FWA_30_15	Multi COS	30	15	9,5	4,5	20	10	512	512
208M	FWA_100_50	Multi COS	100	50	2,8	1,2	6,7	3,3	512	512
209M	FWA_30_15	Multi COS	30	15	29,5	14,5			512	512
210M	FWA_100_50	Multi COS	100	50	9,5	4,5			512	512

Tabella 14 - Profili Accesso OpenStream FWA

Il valore di banda garantita configurata per il singolo utente è pari alla somma dei valori di banda minima garantita relativi a ciascun servizio componente il profilo (distinto per CoS).

9.2.7 INTERFACCIA ACCESSO E COLLEGAMENTI LOCALI OPENSTREAM FWA

L’interfaccia della Terminal Station verso l’apparato dell’Operatore in casa cliente (RG) è di tipo Gigabit Ethernet **100/1000Base-T** con auto negoziazione attiva dei parametri di connessione. In particolare il Power Injector, che è parte integrante della Terminal Station ed è posizionato in casa cliente, segna il punto esatto di demarcazione delle competenze OF/Operatore.

Il raccordo tra l’apparato outdoor della Terminal Station e il Power Injector è a carico OF mentre il collegamento tra il Power Injector e il RG è a carico dell’Operatore (vedi figura successiva)

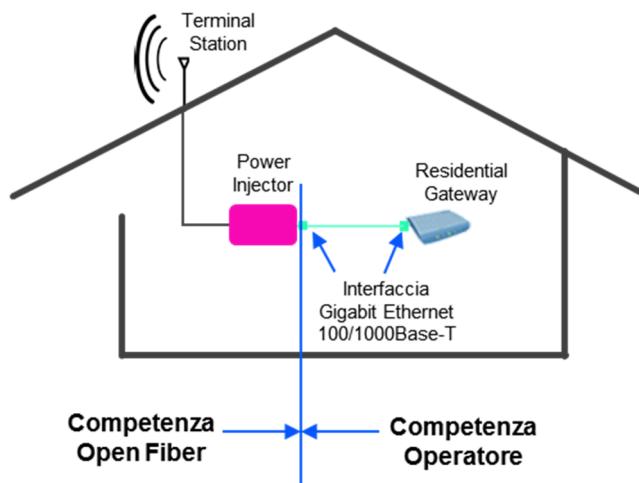


Figura 20 - Interfaccia Accesso FWA

Ai fini della configurazione del RG a carico dell’Operatore, si evidenzia che la massima dimensione del frame ethernet (MTU) ammessa in ingresso alla Terminal Station FWA è pari a 1596 byte. Il RG deve esporre in ingresso alla Terminal Station FWA solo il proprio MAC Address (funzionalità di routing).

Per poter fornire il servizio è necessario che i frame ethernet in ingresso all’interfaccia tra Terminal Station e RG rispecchino quanto definito nei precedenti paragrafi in termini di User-VLAN e QoS contrattualizzata. Qualsiasi tipologia di traffico differente da quella prevista non verrà gestita.

9.2.8 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL P2P ATTIVO

Il collegamento P2P Attivo si estende tra il PCN di competenza e una UNI (User to Network Interfaces) presente in sede cliente. La UNI è l'interconnessione tra un apparato di Terminazione di Rete di OF (di seguito anche **TR**) e la rete del cliente finale di norma terminata da un apparato del cliente.

9.2.8.1 RACCOLTA DEL TRAFFICO

Il traffico del Subscriber può presentarsi sulla UNI sia come Untagged che con Single-Tag (C-VLAN). A seconda della tipologia di servizio scelto (EPL o EVPL), il traffico viene associato ad uno o più circuiti logici e trasportato dalla rete di OF verso il punto di consegna.

La raccolta del traffico avviene su interfacce LAN ottiche o elettriche aderenti ai seguenti standard:

Interfacce Ottiche 1Gbps (SFP)

- IEEE 1000BASE-LX, 1310nm - Single-Mode Fiber, LC, 1.25 Gbps – 10Km
- IEEE 1000BASE-SX, 850nm - Multi-Mode Fiber, LC, 1.25 Gbps – 300m

Interfacce Ottiche 10Gbps (SFP)

- IEEE 10GBASE-LR, 1310nm - Single-Mode Fiber, LC, 10 Gbps – 10Km
- IEEE 10GBASE-SR, 850nm - Multi-Mode Fiber, LC, 10 Gbps – 300m

Interfacce Elettriche

- IEEE 10/100/1000BASE-T, Copper, 10/100/1000 Mbps – 100m

Le interfacce ottiche della TR, sono conformi ai seguenti standard:

Interfacce Ottiche 1Gbps (SFP)

- IEEE 1000BASE-LX, 1310nm - Single-Mode Fiber, LC, 1.25 Gbps – 10Km
- IEEE 1000BASE-EX, 1310nm - Single-Mode Fiber, LC, 1.25 Gbps – 40Km
- IEEE 1000BASE-ZX, 1550nm - Single-Mode Fiber, LC, 1.25 Gbps – 80Km

Interfacce Ottiche 10Gbps (SFP)

- IEEE 10GBASE-LR, 1310nm - Single-Mode Fiber, LC, 10 Gbps – 10Km
- IEEE 10GBASE-ER, 1550nm - Single-Mode Fiber, LC, 10 Gbps – 40Km
- IEEE 10GBASE-ZR, 1550nm - Single-Mode Fiber, LC, 10 Gbps – 80Km

9.2.8.2 QOS

In termini di Quality of Service per il trasporto sulla rete di OF, il traffico associato ad una S-VLAN viene gestito in modalità Mono CoS o Multi CoS.

Nella tabella successiva sono riportati i valori di SLA in termini di One-Way Frame Delay (FD), Inter Frame Delay Variation (IFDV), Frame Loss Ratio (FLR). Tali valori sono interpretati come da standard MEF.

	COS 1	COS 3	COS 5
Max latenza media (ms)	30	20	10
Max Jitter (ms)	40	20	5
Max Frame Loss Ratio	0,01%	0,005%	0,001%

Tabella 15 - Caratteristiche QOS

9.2.8.3 PROFILI PREVISTI

Le velocità previste sono: 100 Mbit/s, 200 Mbit/s, 300 Mbit/s, 500 Mbit/s, 1Gbit/s, 2Gbit/s, 3Gbit/s, 5Gbit/s e 10 Gbit/s.

Da un punto di vista tecnico, il servizio viene fornito in **Opzione Standard** e prevede un utilizzo dei COS con banda di picco (PIR) e quella garantita (CIR) secondo la tabella successiva:

STANDARD	COS 5		COS 3		COS 1	
	PIR	CIR	PIR	CIR	PIR	CIR
3Play	5%	5%	25%	20%	70%	35%
Voce e Dati	20%	20%			80%	40%
Solo Dati					100%	60%

Tabella 16 – PIR e CIR CoS

9.2.9 CARATTERISTICHE TECNICHE OPENSTREAM MW 100

Per la realizzazione dei servizi OpenStream MW 100, OF mette a disposizione degli Operatori un modello di servizio che viene fornito come seconda via delle connessioni P2P passive delle sedi PAC/PAL: il traffico utente viene mappato su un singolo tag (S-VLAN) e trasportato dalla sede cliente al kit di consegna dell'Operatore nel PCN (vedi figura successiva).

Tale S-VLAN deve essere univoca per Operatore/Kit di Consegna/PAC-PAL/PCN. La codifica numerica di questo Tag è decisa da OF e comunicata all'Operatore.

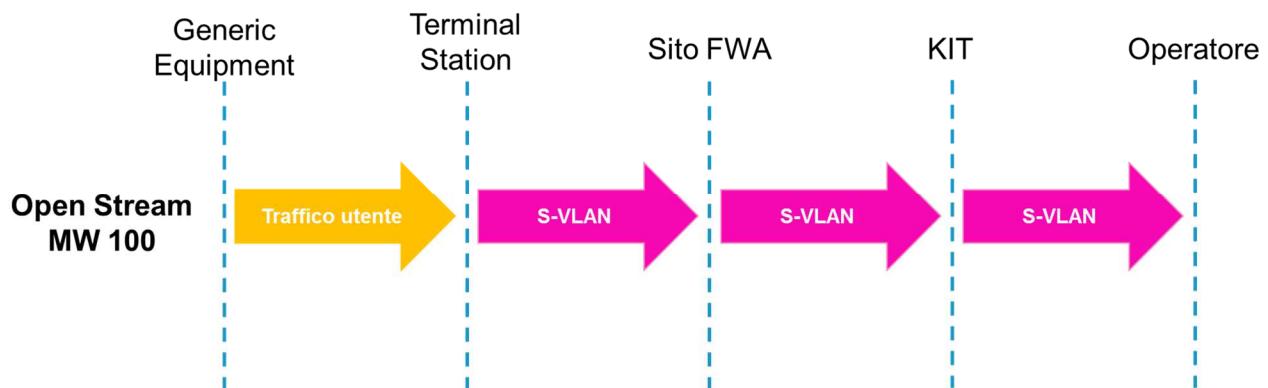


Figura 21 - Distribuzione VLAN per OpenStream MW100

9.2.9.1 PROFILI DI SERVIZIO OPENSTREAM MW 100

Nella tabella successiva è riportato il profilo disponibile per l'Operatore nel caso di servizio OpenStream MW 100.

Tale servizio prevede una banda di picco uguale a quella garantita pari a **100 Mbit/s** in Downstream e **50 Mbit/s** in Upstream (servizio “Over 100”).

BANDE DI PICCO = BANDE MINIME GARANTITE				
$CIR_{TOT} = PIR_{TOT}$				
Profilo	Profilo Commerciale	Tipo Profilo	<i>Down (M)</i>	<i>Up (M)</i>
211	MW_100_50	Mono COS	100	50

Tabella 17 - Profili OpenStream MW100

9.3 CONDIZIONI ECONOMICHE DEI SERVIZI ATTIVI

In linea generale le condizioni economiche dei Servizi Attivi si articolano nei seguenti Corrispettivi:

- Contributo di Primo Allaccio (si applica nel caso di servizio OpenStream FTTH)
- Contributo Allaccio e Attivazione (si applica nel caso di servizio P2P attivo)
- Contributo per lo SdF (si applica nel caso di servizio P2P attivo)
- Oneri straordinari (rappresentano eventuali costi speciali derivanti dallo SdF)
- Contributi per Attivazione, Variazione e Disattivazione
- Canone mensile

Contributo di Primo Allaccio: remunerà le attività di realizzazione del segmento di terminazione tra il ROE e la singola UI. Tale contributo viene pagato solo una volta (dal primo Operatore che richiede il servizio) e prevede nel corrispettivo standard:

- Il collegamento entro i 50 mt in linea d’aria orizzontale dal confine della proprietà privata e la posa del rispettivo cavo ottico
- L’eventuale posa verticale della fibra ottica (il cui computo non rientra nei 50 mt)
- L’installazione della borchia ottica e relativo ONT.

Oltre la distanza di 50 mt in linea d’aria orizzontale dal confine della proprietà privata, OF fornirà a Operatore la proposta tecnica con l’indicazione della misura del collegamento in fibra ottica all’interno della proprietà privata. Il corrispettivo economico addizionale da

riconoscere ad OF per il rilegamento internamente alla proprietà privata oltre i 50 metri è regolato attraverso opportuno contratto commerciale con OF. Non sono mai comprese le attività relative alla predisposizione dell'infrastruttura di passaggio e/o eventuali lavori di adeguamento in caso di passaggio ostruito o non idoneo.

Contributo di Allaccio e Attivazione: remunerata le attività di realizzazione della terminazione del circuito entro la sede cliente comprensiva della installazione del TR, remunerata inoltre le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio e la gestione dei materiali.

Contributo di Attivazione (OpenStream FTTH): remunerata le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio e la gestione dei materiali.

Contributo di Attivazione (OpenStream FWA): remunerata le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio comprensiva dell'installazione della TS e della gestione dei materiali nelle condizioni considerate standard (montaggio dell'antenna su un palo idoneo già esistente o tramite supporto ad L la cui installazione è a cura OF e posa del cavo di lunghezza massima di 20 metri). Diversamente, attivazioni che necessitano di installazioni non standard verranno sempre sottoposte a SdF e in caso di esito positivo, se accettato dall'Operatore, remunerate sotto forma contributo per Oneri installazione non standard.

Contributo di Attivazione (OpenStream MW): remunerata le attività per la prenotazione, la configurazione e la predisposizione tecnico-gestionale del servizio comprensiva dell'installazione della TS e la gestione dei materiali.

Contributo di Variazione: remunerata le attività di modifica della configurazione dei parametri tecnici sull'accesso e sulla configurazione dei servizi (con l'esclusione di qualsiasi intervento presso il cliente finale).

Contributo di Disattivazione: remunerata l'attività di deconfigurazione del servizio dalla Rete di OF, compresi l'eventuale attività in rete e, nel caso FWA, il ritiro della TS. L'Operatore potrà richiedere la cessazione di un singolo accesso pagando i canoni maturati fino al giorno della richiesta di disattivazione ed il contributo di disattivazione,

fatto salvo il servizio P2P attivo la cui durata minima contrattuale è pari a 2 anni come esplicitato in seguito.

Canone mensile: remunerà l'utilizzo dell'infrastruttura e nel caso FWA anche della TS ed è comprensivo delle attività per la manutenzione ordinaria.

9.3.1 OPENSTREAM FTTH

Le condizioni economiche per la fornitura e manutenzione dell'accesso OpenStream FTTH si articola come da seguente tabella:

OPENSTREAM FTTH			
PROFILO	SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
TUTTI I PROFILI	Primo Allaccio	260	
	Attivazione	43,78	
	Variazione di configurazione fisica della velocità di accesso	9,9	
	Variazione tagging	9,9	
	Variazione profilo di accesso (cambio di configurazione COS)	9,9	
	Disattivazione	33,01	
100 Mbit/s	Accesso		16
1 Gbit/s	Accesso		16

Tabella 18 – Condizioni economiche OpenStream FTTH

Per la consegna del traffico al PCN, l'Operatore dovrà acquistare un Kit di Consegnal le cui condizioni sono riportate nel relativo paragrafo del presente Listino C e D.

9.3.2 OPENSTREAM FWA

Le condizioni economiche per la fornitura e manutenzione dell'accesso OpenStream FWA si articolano come da seguente tabella:

OPENSTREAM FWA			
PROFILO	SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
TUTTI I PROFILI	Attivazione	118,68	
	Variazione tagging	9,9	
	Variazione profilo di accesso (cambio di configurazione COS)	9,9	
	Disattivazione	33,01	
Over 30 Mbit/s	Accesso		14,9
Up to 100 Mbit/s	Accesso		13,7

Tabella 19 – Condizioni economiche OpenStream FWA

9.3.3 P2P ATTIVO

Le condizioni economiche per la fornitura e la manutenzione degli accessi P2P Attivo si articolano come da seguente tabella:

P2P ATTIVO			
PROFILO	SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese) con consegna al PCN
100-200-300-500 Mbit/s	Allaccio	1.500	
1-2-3-5 Gbit/s	Allaccio	2.200	
10 Gbit/s	Allaccio	3.700	
TUTTI I PROFILI	Oneri straordinari	Su base SdF	
	Attivazione	Compresa nell'Allaccio	
	Disattivazione	Vedi condizioni di recesso anticipato	
100 Mbit/s	Accesso		540
200 Mbit/s	Accesso		600
300 Mbit/s	Accesso		645
500 Mbit/s	Accesso		690
1 Gbit/s	Accesso		750
2 Gbit/s	Accesso		815
3 Gbit/s	Accesso		867
5 Gbit/s	Accesso		945
10 Gbit/s	Accesso		1.400

Tabella 20 – Condizioni economiche P2P Attivo

Il servizio P2P Attivo ha 1 anno di durata minima contrattuale, con tacito rinnovo annuale. In caso di recesso anticipato, l'Operatore dovrà corrispondere ad OF un importo pari a 80% dei canoni residui fino a scadenza della durata minima contrattuale. Nel caso di cessazione successiva alla durata minima contrattuale non si applicheranno i ratei a scadere. Il preavviso di cessazione deve essere sempre comunicato ad OF almeno 60 giorni prima della data di cessazione richiesta.

Diritto di recesso senza oneri: nel caso di 3 disservizi chiusi con competenza OF nell'arco di 30 gg solari, ripetuti per almeno due trimestri a partire dalla data della prima

segnalazione sullo stesso link, l'Operatore avrà la possibilità di recesso per il singolo collegamento P2P attivo senza pagare i canoni a scadere.

9.3.4 OPENSTREAM MW 100

Le condizioni economiche per la fornitura e manutenzione dell'accesso OpenStream MW 100 si articolano come da seguente tabella:

SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
Attivazione	250	
Disattivazione	33,01	
Profilo MW 100		33,1
SLA premium Assurance *		16,7

* Il Servizio di SLA premium viene fornito a pagamento ed è descritto nell' Allegato Tecnico C&D - SLA e Penali Attivi

Tabella 21 – Condizioni economiche OpenStream MW100

10 INTERVENTI A VUOTO (IAV)

Gli Interventi a Vuoto (di seguito anche IAV) possono avvenire in fase di Delivery e/o Assurance dei servizi di Passivi e Attivi.

La fattispecie di “IAV di Delivery” si verifica nel caso in cui, a seguito di un ordine dell’Operatore acquisito da OF e dell’eventuale uscita del tecnico per lo svolgimento delle attività necessarie all’attivazione, non sia possibile attivare il servizio per cause non imputabili a OF (ad es. il cliente finale è irreperibile o rifiuta l’intervento del tecnico).

La fattispecie di “IAV di Assurance” si verifica nel caso in cui, a seguito di una segnalazione dell’Operatore per un malfunzionamento sulla catena impiantistica di OF, venga accertato che la Rete di OF è funzionante oppure il malfunzionamento, se effettivamente riscontrato, è indotto da cause non imputabili a OF, (ad es. il cliente finale

è irreperibile o rifiuta l'intervento del tecnico, gli apparati installati dall'Operatore/cliente non sono funzionanti).

Per entrambi gli interventi è previsto per l'Operatore il pagamento di un corrispettivo come dettagliato nella tabella successiva.

Per gli IAV di Assurance sono previsti due pagamenti differenti in funzione se l'attività venga eseguita mediante l'intervento del tecnico nel sito cliente dell'Operatore (CON uscita) ovvero su apparati di gestione della Rete e dei servizi (SENZA uscita).

I prezzi degli IAV sono elencati nella seguente tabella:

INTERVENTI A VUOTO		
SETTORE	TIPOLOGIA	CONTRIBUTO (Euro/IAV)
DELIVERY	IAV <i>on-field</i>	70
	IAV	35
ASSURANCE	IAV SENZA uscita tecnico	25
	IAV CON uscita tecnico	70

Tabella 22 – Condizioni economiche Interventi a Vuoto

Per i dettagli sugli IAV vedere lo specifico Allegato Tecnico C&D.

11 SERVIZI ACCESSORI

11.1 COLOCAZIONE AL PCN

I PCN della Rete passiva a Banda Ultra Larga di proprietà pubblica sono attrezzati e gestiti da OF. Nei PCN pubblicati contestualmente al DB di vendibilità, OF renderà disponibile all'Operatore il modulo o frazione di esso attrezzato necessario per l'installazione degli apparati attivi per la gestione delle Connessioni End to End sia passive che attive, delle Connessioni P2P e dell'eventuale collegamento con i Nodi degli Operatori per servizi di *backhauling*.

Moduli o frazioni di esso forniti in modalità standard:

- **Spazi:** sono previsti telai 600x300x2200, in cui verranno installati telai N3 (mantenendo così spazio sufficiente al passaggio cavi, alle manovre di intervento e alla ventilazione)
- **Potenza:** ogni telaio possiede due linee di alimentazione a 48 V e supporta una potenza di massimo 2 kW per rack

Inoltre gli Operatori potranno anche richiedere spazi attrezzati di dimensione inferiori (in questo caso il modulo N3 sarà condiviso da più Operatori) e tagli di potenza differenti.

Ogni spazio è comprensivo di:

- Impianti di condizionamento di capacità adeguate a garantire il corretto funzionamento degli apparati di trasmissione dell'Operatore;
- Alimentazione ridondante con batterie di backup, per garantire la continuità del collegamento elettrico in caso di guasto dell'alimentazione primaria;
- Gestione della sicurezza dei locali con modalità di accesso garantita h24 7/7
- Facility Management
- Disponibilità spazi di manovra

Come indicato nella figura successiva, all'interno dei PCN si prevede l'utilizzo di un cassetto ottico (denominato *Patch Panel*) tra l'OLT o altro apparato dell'Operatore e i restanti apparati di OF (es. OTDR). Tale Patch Panel di fatto rappresenta il demarcation point tra OF e l'Operatore e funge da remotizzazione presso il rack Operatore dell'ODF di OF.

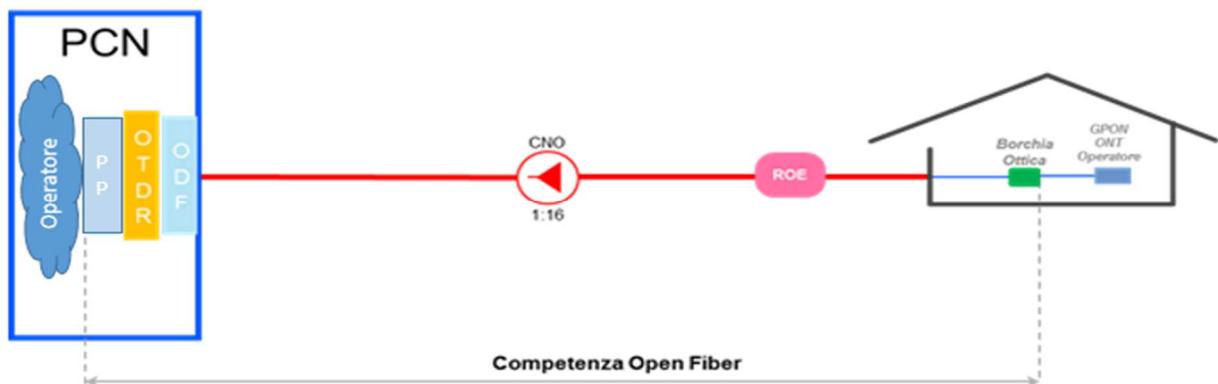


Figura 22 - Configurazione per la Colocazione al PCN

Tutte le richieste di Colocazione sono sottoposte a Studio di Fattibilità e in caso di esito negativo OF proporrà soluzioni alternative.

Richieste particolari di servizio di Colocazione verranno sempre sottoposte a SdF e in caso di esito positivo remunerate sotto forma contributo per Oneri Straordinari.

Gli operatori saranno incentivati a prendere gli spazi strettamente necessari, e in tal senso, OF si riserva il diritto di liberare eventuali spazi inutilizzati qualora questi precludano l'ingresso di un altro richiedente. In tal senso OF inviterà l'Operatore collocato ad utilizzare i propri spazi entro 90 gg solari, trascorso tale termine verranno resi disponibili per altri usi e per l'operatore decorrerà il nuovo canone in funzione dell'effettiva occupazione.

Le modalità di richiesta e, fornitura del servizio di Colocazione sono dettagliate nello specifico Allegato Tecnico C&D.

La seguente tabella illustra i corrispettivi del servizio di Colocazione:

COLOCAZIONE						
SERVIZIO	TELAIOS*	CANONE (Euro/Anno)				CONTRIBUTO (Euro/SdF)
		P= 0,5 Kw	P= 1 Kw	P=1,5 Kw	P= 2 Kw	
Oneri Straordinari	Tutti					Su base SdF
	Intero		4.286	6.205	8.124	
	Mezzo		4.062			
	Quarto	2.031				
	Ottavo	1.975				

*Il Telaio si riferisce alla misura di un telaio standard 600 x 300 x 2200.

Tabella 23 – Condizioni economiche Colocazione

11.2 KIT DI CONSEGNA

La consegna del traffico disaggregato avverrà sull'interfaccia Ethernet definita come kit di Consegna. Dal punto di vista impiantistico il Kit di Consegna prevede le seguenti componenti (vedi figura successiva):

- Una porta Gigabit Ethernet sul nodo locale di OF;
- Un raccordo interno di centrale verso un apparato dell'Operatore collocato.

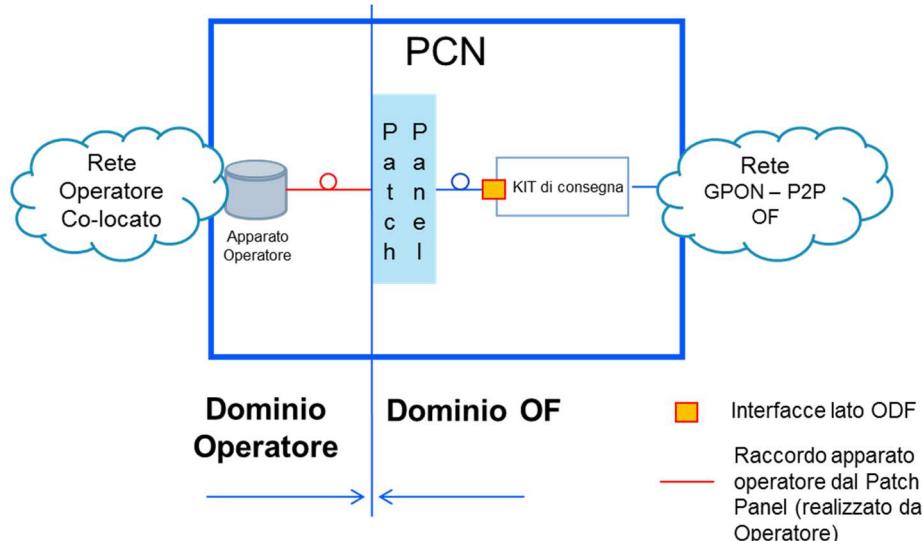


Figura 23 - Kit di Consegnna e ambito di competenza OF

La realizzazione del raccordo tra il Patch Panel e l'apparato dell'Operatore è onere dell'Operatore ma realizzato da OF.

Tutte le richieste di Kit di Consegnna sono sottoposte a Studio di Fattibilità atto a verificare la disponibilità delle risorse.

L'interfaccia ottica di consegna di tipo Gigabit Ethernet dedicata al singolo Operatore potrà essere sia ad 1 Gbps che a 10 Gbps con le caratteristiche previste nella sguente tabella:

TIPO INTERFACCIA OTTICA
10baseLR
1000baseLX

Tabella 24 - Tipo Interfaccia Ottica

L'interfaccia ottica di consegna sarà unica (TX/RX). Eventuali richieste di interfacce differenti, sia in termini di numero, di caratteristiche ottiche o di banda, di modalità di aggregazione andranno valutate di volta in volta sempre su base SdF.

Per i servizi OpenStream FTTH e FWA, OF non applicherà nessuna limitazione di banda all'interfaccia. Tuttavia, nel caso in cui la banda che transita sul Kit superi il limite "fisico" di banda dell'interfaccia, l'Operatore dovrà richiedere una nuova interfaccia qualora lo consideri necessario sulla base delle sue stime di carico di banda su detta interfaccia, al fine di non pregiudicare le prestazioni garantite sulla rete fisica di accesso

La seguente tabella illustra i Corrispettivi del servizio:

KIT DI CONSEGNA			
PROFILO	SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
TUTTI I PROFILI	Attivazione	200	
	Disattivazione	50	
	S-VLAN aggiuntiva	9,9*	
1 Gbit/s			150
10 Gbit/s			300

*Corrispettivo previsto una tantum per ogni S-VLAN aggiuntiva attivata per singola Area di raccolta.

Tabella 25 – Condizioni economiche Kit di Consegna

11.3 OSPITALITA' AL PALO FWA

Tale servizio permette l'ospitalità degli apparati e antenne dell'Operatore presso il traliccio/palo del sito FWA nella disponibilità di OF.

I siti FWA sono di proprietà pubblica e sono attrezzati e gestiti da OF. Tali siti sono pubblicati contestualmente al DB di vendibilità per servizi OpenStream FWA.

OF renderà disponibile all'Operatore:

- **Spazio a terra:** uno spazio outdoor idoneo per alloggiare un rack operatore outdoor 600x600x1500, servizi di Facilities, guardiania e pulizia generale.
- **Spazio sul palo:** uno spazio complessivo sul palo fino a 0,5Mq e fino ad un peso massimo di 30kg comprensivo della discesa cavi verso lo spazio outdoor.

- **Potenza:** forfettaria disponibile pari a 0,5KW e con possibilità di ampliamento a passo di 0,5KW.

Tutte le richieste di Ospitalità al Palo FWA sono sottoposte ad una analisi di Prefattibilità, ad un sopralluogo congiunto e allo sviluppo della Pratica.

Le modalità di richiesta e fornitura del servizio di Ospitalità al Palo FWA sono dettagliate nello specifico Allegato Tecnico C&D.

La seguente tabella illustra i corrispettivi del servizio di Ospitalità:

OSPITALITA' AL PALO FWA		
SERVIZIO	CONTRIBUTO (Euro/Accesso)	CANONE (Euro/Mese)
Prefattibilità (se con esito positivo)	200	
Sopralluogo congiunto (se con esito positivo)	200	
Sviluppo Pratica (fornitura documentazione, analisi e approvazione progetto di massima, aggiornamento documentazione di sito)	600	
Ristoro sviluppo pratica (nel caso in cui l'Operatore non realizzi l'ospitalità per motivi non dipendenti da OF)	200	
Spazio a terra outdoor		300
Spazio sul Palo		2.400
Energia forfettaria per ogni 0,5KW.		700

Tabella 26 - Condizioni economiche Ospitalità al Palo FWA

Per la voce Energia vi è la possibilità di acquisizione diretta dal fornitore di energia elettrica. Ovvero l'Operatore potrà decidere se comprarla autonomamente non sostenendo il relativo canone.

12 CESSIONE INFRASTRUTTURA

12.1 PREMESSA SULLA CESSIONE INFRASTRUTTURA

Il presente capitolo, riporta le Condizioni Generali (di seguito anche **Condizioni**) per la cessione di infrastruttura di rete di OF – limitatamente alla parte dei cavidotti e delle tratte di adduzione – realizzata nell’ambito della concessione di costruzione e gestione nelle Aree Bianche oggetto di Concessione.

Le modalità di fornitura e le condizioni tecniche saranno riportate nello specifico Allegato Tecnico C&D.

Il servizio consiste nella concessione di diritti d’uso esclusivo in modalità IRU su un Minitubo, ove disponibile, su tratte di infrastruttura di rete realizzate da OF e che saranno utilizzate dall’Operatore richiedente al fine di posare ed installare i propri cavi in fibra ottica per la fornitura di servizi di comunicazione elettronica a terzi.

L’Operatore potrà richiedere, la concessione dell’IRU sulle infrastrutture pertinenti alle tratte di suo interesse mediante invio di opportuno form.

In caso di positivo esito delle verifiche di fattibilità al seguito della ricezione del form, la concessione dell’IRU sulle Infrastrutture pertinenti alle tratte di interesse dell’Operatore richiedente decorre dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna dell’infrastruttura in merito.

Le Infrastrutture OF disponibili per la posa di cavi a fibra ottica, sono costituite da Minitubi. Si considerano disponibili solo i Minitubi liberi e non necessari a OF per le esigenze di sviluppo della propria rete. Richieste di quantitativi maggiori, superiori ad un Minitubo per Tratta saranno valutate da OF sulla base della disponibilità residua, anche considerando le previsioni di sviluppo della propria rete per la Tratta in esame, nonché alla luce delle previsioni di cui al D.lgs. n. 33/2016 relativamente alle ipotesi di limitazioni di accesso all’infrastruttura.

L’Operatore non potrà vendere, cedere, anche in uso, o subaffittare a terzi in tutto o in parte, le infrastrutture - Minitubi e adduzione – concesse in IRU da OF.

12.2 CESSIONE DI INFRASTRUTTURA DI POSA – MINITUBO

Di seguito si riporta la descrizione generale delle Condizioni della cessione di Infrastruttura di posa. Specifiche di maggior dettaglio sono indicate nello specifico Allegato Tecnico C&D.

- La tratta oggetto di Cessione dovrà iniziare e terminare su due pozzi di OF.
- L'Operatore dovrà predisporre un pozzetto in prossimità di quello di OF e raccordarsi al pozzetto di OF con un solo tubo di diametro 50 mm.
- Nei pozzi di OF è vietato installare scorte di cavo e/o di Minitubi e/o muffole di giunzione; le modalità di realizzazione dei raccordi fra i pozzi devono essere conformi a quanto specificato in apposito Allegato Tecnico C&D.
- L'Operatore dovrà utilizzare obbligatoriamente i Minitubi indicati da OF,
- Sui componenti degli impianti di ognuna delle Parti devono essere presenti i propri loghi (cavi);
- La posa dei cavi dovrà essere tale da garantire l'accessibilità a cavi e giunti esistenti.

12.3 CESSIONE DELLA TRATTA DI ADDUZIONE

L'Operatore per raccordarsi ai punti di consegna della Tratta di Adduzione dovrà realizzare a propria cura e spese le seguenti opere:

- Punto di consegna all'interno dell'edificio: l'Operatore dovrà intercettare il punto di consegna (scatola di derivazione) in cui viene terminato il Minitubo assegnato da OF
- Punto di consegna all'esterno dell'edificio: l'Operatore dovrà realizzare un raccordo fra la propria infrastruttura ed il pozzetto OF posizionato in ambito pubblico in cui è terminata l'infrastruttura d'adduzione.

I dettagli di cessione e di realizzazione dell'interconnessione sono riportati in apposito Allegato Tecnico C&D.

12.4 RICHIESTA DELLA CESSIONE

L'Operatore in funzione delle proprie esigenze comunicherà via e-mail a OF le infrastrutture di proprio interesse, utilizzando un form di ordine appositamente predisposto.

A seguito di tale comunicazione OF, effettuate le opportune verifiche di fattibilità, confermerà la disponibilità o meno delle Infrastrutture richieste dall'Operatore, indicando tempi stimati di consegna e caratteristiche della Tratta come la distanza in metri per la cessione di Minitubi, qualora la fattibilità risulti positiva.

OF predisporrà un verbale di consegna da sottoscrivere tra le Parti per accettazione.

Il Minitubo sarà rilasciato da OF all'Operatore, solo in seguito alla ricezione da parte dell'Operatore del piano dei lavori e della cartografia, secondo le modalità che saranno dettagliate in apposito Allegato Tecnico C&D.

È cura e responsabilità dell'Operatore richiedere e ottenere le necessarie autorizzazioni degli Enti proprietari e/o competenti per la realizzazione delle proprie infrastrutture necessarie per interconnettersi alla infrastruttura OF (a titolo esemplificativo pozzetti, raccordi ai punti di consegna della Tratta d'Adduzione, ecc) incluse le eventuali autorizzazioni condominiali per la realizzazione dell'eventuale punto di consegna all'interno dell'edificio.

12.5 MANUTENZIONE

OF provvederà, direttamente ovvero attraverso ditte appaltatrici del servizio, in via esclusiva, alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'Infrastruttura ceduta all'Operatore. Le condizioni economiche dell'IRU remunerano le attività di Manutenzione ordinaria.

Gli oneri derivanti dalle attività di Manutenzione Straordinaria, necessaria a ripristinare l'infrastruttura a seguito di eventi non dipendenti da una delle Parti non sono compresi nel prezzo dell'IRU e saranno ripartiti tra OF e gli Operatori che hanno il diritto d'uso della Infrastruttura, in base alla percentuale di occupazione dell'infrastruttura stessa, tenuto

conto dei tempi e delle opere necessari al ripristino ed ai materiali utilizzati. Diversamente nel caso in cui la responsabilità sia di una Parte, i costi saranno sopportati da quest'ultima.

È esclusa dalla Manutenzione Ordinaria e Straordinaria la riparazione del cavo danneggiato di proprietà dell'Operatore posato nel Minitubo che è quindi sempre a cura e spese dell'Operatore stesso.

12.6 CONDIZIONI ECONOMICHE CESSIONE INFRASTRUTTURA

Le condizioni economiche per la cessione dei diritti d'uso dell'Infrastruttura si articolano nei seguenti corrispettivi:

- **Contributo per lo Studio di Fattibilità (SdF):** tale contributo remunerà le attività relative alla verifica della disponibilità del Minitubo richiesto dall'Operatore. Detto corrispettivo dovrà essere corrisposto dall'Operatore in caso di esito positivo (anche parziale), anche nel caso in cui l'Operatore decida di non procedere all'acquisizione della tratta di interesse.
- **Contributo Aggiornamento della banca dati cartografica;**
- **Contributo Realizzazione del punto di consegna** (solo per la Cessione dell'Adduzione);
- **IRU:** rappresenta il pagamento anticipato in forma di Una Tantum per il diritto d'uso dell'infrastruttura concessa di durata 15 anni. Per la Cessione di Minitubo l'IRU è calcolato a metro di infrastruttura ceduta;

I corrispettivi si articolano come da tabella seguente:

SERVIZIO	CESSIONE MINITUBO		CESSIONE TRATTA di ADDUZIONE	
	CONTRIBUTO (Euro/SdF)	UNA TANTUM IRU 15 anni (Euro/mt)	CONTRIBUTO (Euro/Tratta di Adduzione)	UNA TANTUM IRU 15 anni (Euro)
SdF	300		45	
Aggiornamento Cartografia	450		140	
Realizzazione punto di Consegna			150	
Cessione Infrastruttura		5		350

Tabella 27 - Condizioni economiche Cessione Infrastrutture

13 RICHIESTA DEI SERVIZI – PROCEDURE DA SEGUIRE

Per una descrizione dettagliata delle procedure tra OF e l'Operatore da ottemperare per la richiesta e la fornitura di ciascun servizio offerto, si rimanda agli appositi allegati specifici. Tutte le specifiche di processo e dei sistemi informativi di riferimento tra Operatore e OF potranno essere oggetto di modifiche unilaterali da OF secondo modalità indicate negli specifici Allegati Tecnici C&D.

14 MODALITA' DI FATTURAZIONE E PAGAMENTO

Per il dettaglio delle procedure di fatturazione e pagamento si rimanda allo specifico Allegato Amministrativo C&D.



Aree Bianche

Listino dei Servizi C&D

15 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE FIBRE OTTICHE

Le fibre sono del tipo monomodale SM aventi le caratteristiche ottiche, meccaniche e geometriche indicate negli ultimi aggiornamenti della Racc. ITU-T G.652.D e della Racc. ITU-T G.657.A1 o A2.

16 INDICE FIGURE

FIGURA 1 - ARCHITETTURA DI RETE.....	10
FIGURA 2 – ARCHITETTURA DELLA RETE.....	18
FIGURA 3 - CATENA DEL SERVIZIO GPON FTTB E AMBITO DI COMPETENZA OF	21
FIGURA 4 - DESCRIZIONE DEL CABLAGGIO DELLA SINGOLA UI	22
FIGURA 5 - CATENA DEL SERVIZIO GPON E AMBITO DI COMPETENZA OF.....	25
FIGURA 6 - OPENSTREAM FTTH E AMBITO DI COMPETENZA OF	31
FIGURA 7 - OPENSTREAM FWA E AMBITO DI COMPETENZA OF	33
FIGURA 8 - P2P ATTIVO E AMBITO DI COMPETENZA OF	35
FIGURA 9 - OPENSTREAM MW100 E AMBITO DI COMPETENZA OF (SECONDA VIA P2P PASSIVO)....	36
FIGURA 10 - DISTRIBUZIONE VLAN PER OPENSTREAM FTTH.....	39
FIGURA 11 - MODELLO VLAN MONO CoS DOUBLE TAG QINQ.....	41
FIGURA 12 - MODELLO VLAN MONO CoS SINGLE TAG N:1	42
FIGURA 13 - MODELLO MONO CoS UNTAGGED.....	43
FIGURA 14 - MODELLO MULTI CoS DOUBLE TAG	44
FIGURA 15 - MODELLO MULTI CoS MODELLO SINGLE TAG.....	45
FIGURA 16 - INTERFACCIA ACCESSO FTTH	49
FIGURA 17 - DISTRIBUZIONE VLAN PER OPENSTREAM FWA	51
FIGURA 18 - MODELLO VLAN MONO CoS OPENSTREAM FWA.....	52
FIGURA 19 - MODELLO VLAN MULTI CoS	53
FIGURA 20 - INTERFACCIA ACCESSO FWA.....	55
FIGURA 21 - DISTRIBUZIONE VLAN PER OPENSTREAM MW100.....	58
FIGURA 22 - CONFIGURAZIONE PER LA COLOCAZIONE AL PCN.....	67
FIGURA 23 - KIT DI CONSEGNA E AMBITO DI COMPETENZA OF	69

17 INDICE TABELLE

TABELLA 1 – CONDIZIONI ECONOMICHE END TO END GPON FTTB - END TO END GPON FTTH	28
TABELLA 2 – CONDIZIONI ECONOMICHE P2P FTTB	28
TABELLA 3 – CONDIZIONI ECONOMICHE IRU FIBRA SPENTA PER RILEGAMENTO NODO OPERATORE	29
TABELLA 4 – CODIFICA OF U-VLAN MODALITÀ DOUBLE TAG QINQ.....	40
TABELLA 5 – CODIFICA OF U-VLAN IN MODALITÀ SINGLE TAG N:1	41
TABELLA 6 – VLAN IN MODALITÀ MONO CoS UNTAGGED	43
TABELLA 7 - CLASSI DI SERVIZIO MODELLO MULTI CoS DOUBLE TAG	44
TABELLA 8 – CODIFICA OF U-VLAN IN MODALITÀ SINGLE TAG N:1	45
TABELLA 9 - RIEPILOGO COMBINAZIONI SERVIZI OPENSTREAM FTTH	46
TABELLA 10 - PROFILI ACCESSO OPENSTREAM FTTH.....	47
TABELLA 11 – USER VLAN OPENSTREAM FWA	50
TABELLA 12 – USER VLAN MONO CoS OPEMSTREAM FWA.....	51
TABELLA 13 – USER VLAN MULTI CoS OPENSTREAM FWA	53
<i>TABELLA 14 - PROFILI ACCESSO OPENSTREAM FWA.....</i>	54
TABELLA 15 - CARATTERISTICHE QOS	57
TABELLA 16 – PIR E CIR CoS	58
TABELLA 17 - PROFILI OPENSTREAM MW100.....	59
TABELLA 18 – CONDIZIONI ECONOMICHE OPENSTREAM FTTH.....	61
TABELLA 19 – CONDIZIONI ECONOMICHE OPENSTREAM FWA.....	62
TABELLA 20 – CONDIZIONI ECONOMICHE P2P ATTIVO	63
TABELLA 21 – CONDIZIONI ECONOMICHE OPENSTREAM MW100	64
TABELLA 22 – CONDIZIONI ECONOMICHE INTERVENTI A VUOTO	65
TABELLA 23 – CONDIZIONI ECONOMICHE COLOCAZIONE	68
TABELLA 24 - TIPO INTERFACCIA OTTICA	69
TABELLA 25 – CONDIZIONI ECONOMICHE KIT DI CONSEGNA	70
TABELLA 26 - CONDIZIONI ECONOMICHE OSPITALITÀ AL PALO FWA	71
TABELLA 27 - CONDIZIONI ECONOMICHE CESSIONE INFRASTRUTTURE	76

Fine documento

Documenti allegati al presente Listino C&D:

- **Allegato Amministrativo C&D – Modalità di Fatturazione e Pagamento dei Servizi**
- **Allegato Gestionale C&D – Punti di Contatto**
- **Allegato Tecnico C&D - Manuale Servizi Passivi**
- **Allegato Tecnico C&D - Manuale Servizi Attivi**
- **Allegato Tecnico C&D - SLA e Penali Passivi**
- **Allegato Tecnico C&D - SLA e Penali Attivi**
- **Allegato Tecnico C&D - Interventi a Vuoto**
- **Allegato Tecnico C&D – Manuale di Co-locazione al PCN**
- **Allegato Tecnico C&D – Cessione Infrastruttura**