

Poster di riferimento per il collaudo FTTx/PON



Test delle reti FTTx e PON: revisione delle migliori pratiche e tecniche

Ogni abitazione, scuola, azienda o altro tipo di cliente del service provider ha esigenze diverse per quanto riguarda la velocità upstream e downstream della banda larga fornita in fibra, da quella di base a quella ultraveloce.

Per fornire la velocità giusta al cliente giusto, sia i PON di nuova generazione che quelli tradizionali vengono implementati sovrapponendo più lunghezze d'onda nuove alle fibre esistenti, il che diventa impegnativo per i tecnici sul campo.

Per ogni ciclo di vita della rete (installazione, attivazione e risoluzione dei problemi) gli strumenti e le tecniche corrette possono essere diversi. Questo poster affronta le ultime tendenze delle tecnologie PON e le tecniche su come implementare e mantenere queste specifiche reti in fibra ottica nel modo più efficiente possibile.

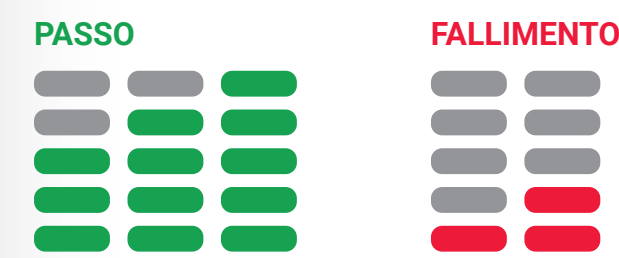
Le migliori pratiche

Ispezione dei connettori

Poiché i connettori difettosi o sporchi sono la causa principale dei guasti di rete, l'ispezione dei connettori in fibra ottica è il primo passo fondamentale per assicurarsi che siano pronti per l'accoppiamento. Progettato appositamente per l'attivazione dei servizi a banda larga, il FIP-200 Connector Checker™ fornisce risultati visivamente chiari di superamento/fallimento adattati alla banda larga sul campo.



Valutazione a cinque barre (LED) per valutare rapidamente la pulizia del connettore.



PASSO
Il connettore è in buone condizioni e può essere collegato. Se lo si desidera, pulire e riprovare.

FALLIMENTO
Il connettore è sporco o danneggiato. Pulirlo e riprovare. Se la situazione non migliora, sostituirlo.

Fibre di lancio e ricezione

Una fibra di lancio/ricezione, contenuta in un comodo SPSB, è indispensabile per effettuare misure OTDR e iOLM. Eliminando le zone morte per il connettore A e fornendo una lunghezza extra di fibra per il connettore B, consente ai tecnici di determinare con precisione la perdita e l'ORL del collegamento e di caratterizzare completamente i connettori A e B.

Sebbene la lunghezza vari quando si utilizza un OTDR classico (larghezza di impulso utilizzata, ecc.), è necessario un minimo di soli 15 m quando si utilizza iOLM per qualsiasi tipo di rete (P2P, PTMP) grazie alla tecnologia Link-Aware™.

La fibra di lancio/ricezione si trova tra l'apparecchiatura (OTDR e/o iOLM) e il FUT



Tendenze

Tecnologie PON disponibili

	Legacy e attuali				Prossima generazione		
	GPON	1G-EPON1	XG-PON1	XGS-PON	10G/1G-EPON	10G/10G-EPON	NG-PON2
Velocità PON (down/up)	2.5G/1,25G	1.25G/1,25G	10G/2,5G	10G/10G	10G/1,25G	10G/10G	10G/10G per λ
λ centrale a valle (nm)	1490 ±10	1490 ±10	1577 +3/-2	1577 +3/-2	1578 +2/-3	1578 +2/-3	1596.34 - 1597.19 1598.04 - 1598.89
λ centrale a monte (nm)	1310 ±20	1310 ±50o 1310 ±20	1270 ±10	1270 ±10	1310 ±50o 1310 ±20	1270 ±10	1532.68 - 1533.47 1534.25 - 1535.04 (largo)
Rapporto di divisione massimo	1:128	1:64	1:128	1:256	1:64	1:64	1:256

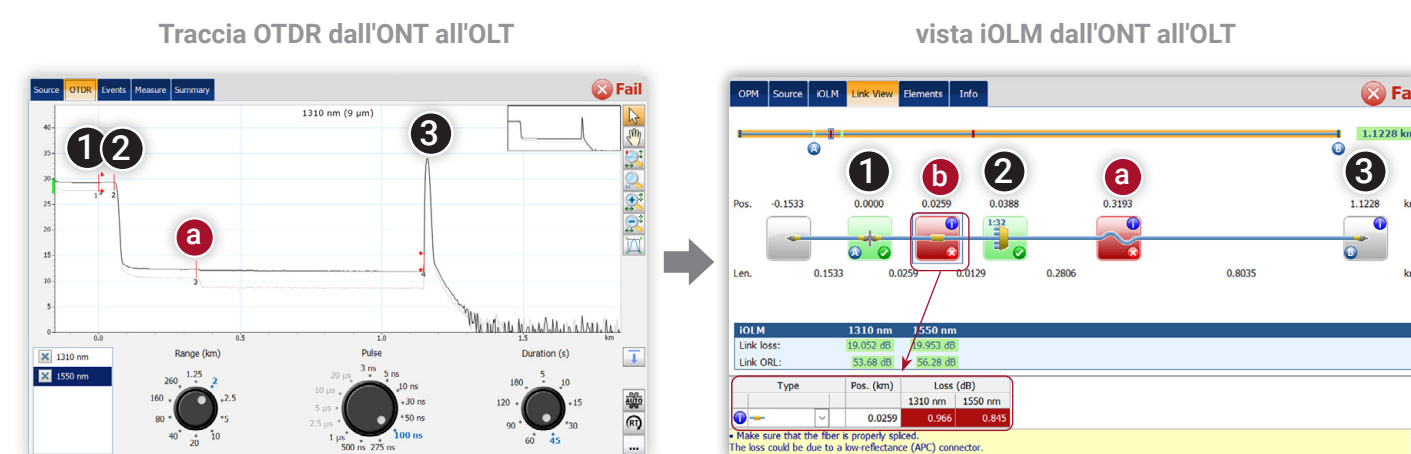
Costruire

Perché testare?

Secondo lo standard ITU-T G.650.3, qualsiasi nuova installazione o aggiornamento della rete in fibra ottica deve seguire i requisiti di test per assicurarsi che gli elementi rientrino nelle specifiche e che il servizio sia trasportato senza errori. Il collaudo dell'intera rete in fibra ottica offre un solido database di rete per scopi di documentazione e manutenzione.

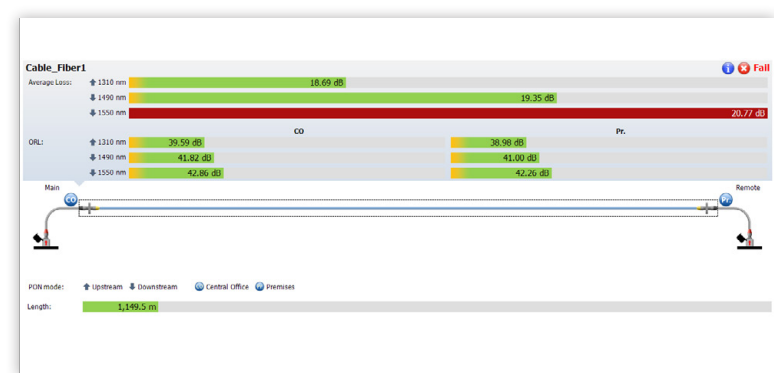
Cosa utilizzare?

▲ OTDR e/o iOLM a 1310 e 1550 nm per individuare e caratterizzare ogni elemento della rete. Una misurazione a doppia lunghezza d'onda è fondamentale per individuare e localizzare le macropieghe (a) e un motore di acquisizione intelligente a più impulsi sono la chiave per non lasciarsi dietro nessun difetto (b).



▲ OLS con OPM o OLTs per convalidare la perdita di inserzione all'interno del progetto di rete:

Vista FTTx di una misura OLS bidirezionale automatizzata

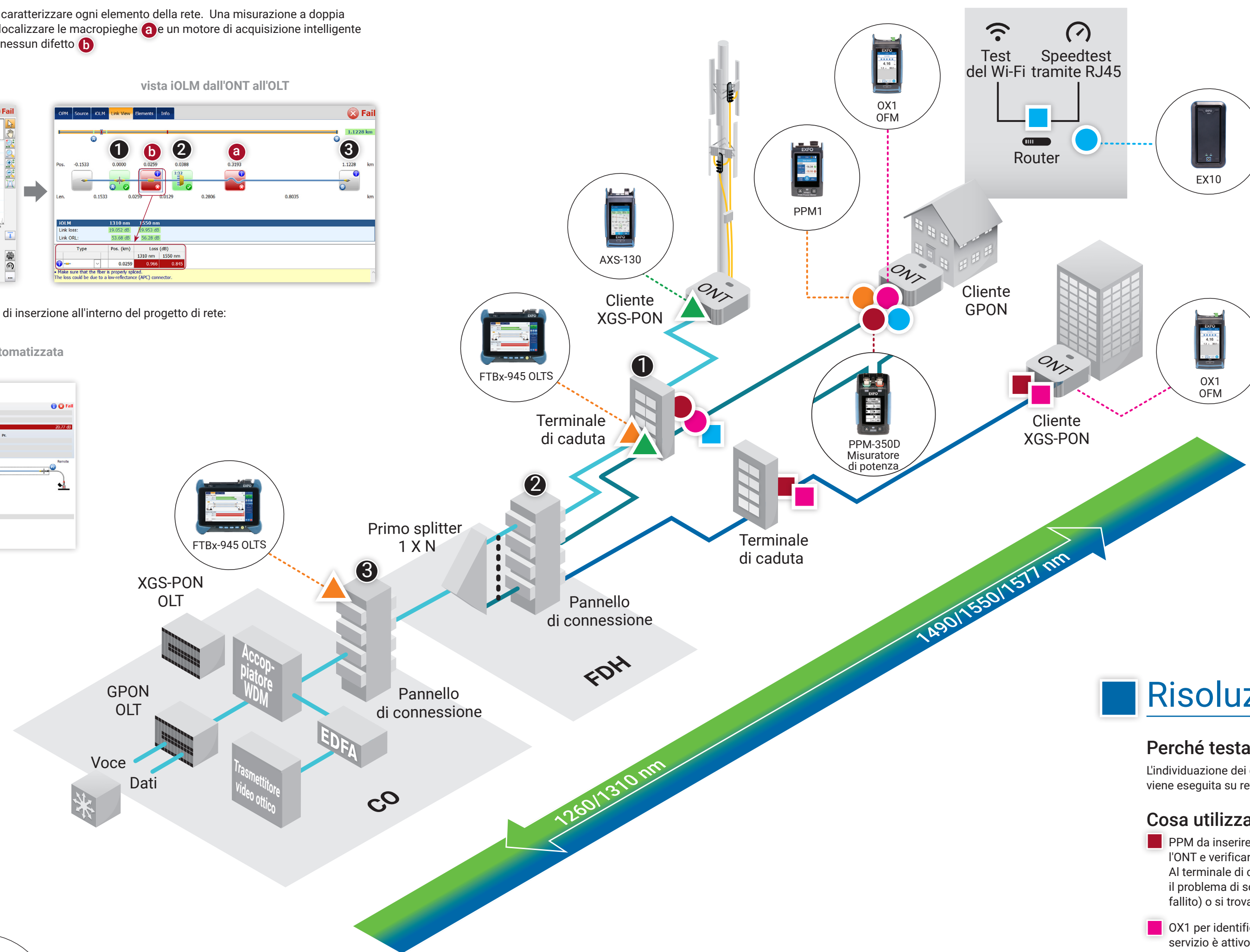


Cosa cercare?

Visibilità completa della rete:

- IL totale, distanza
- Mappatura degli eventi: giunzioni, connettori, splitter
- Eventi difettosi da correggere:
 - Connessioni errate
 - Macropieghe
 - Giunzioni difettose
 - Perdita sbilanciata sulle gambe degli splitter

⚠ Ispezionare sempre prima collegare la fibra.



Esempio di rete PON di nuova generazione con GPON, video RF e sovrapposizione XGS-PON.

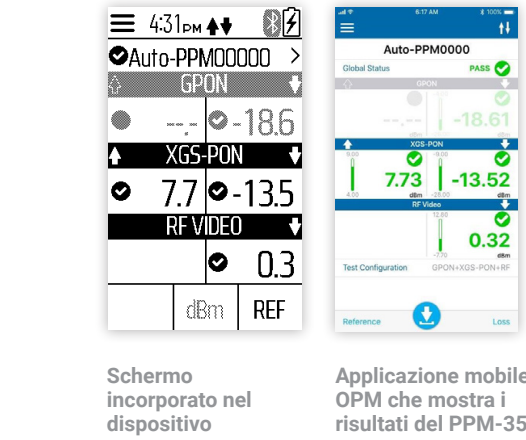
Attivare

Perché testare?

Il test durante l'attivazione fornirà un certificato di nascita del collegamento, un verdetto di accettazione finale del servizio e un riferimento per la manutenzione futura.

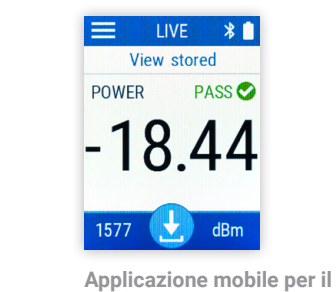
Cosa utilizzare?

● PPM da inserire nel collegamento per consentire all'OLT e all'ONT di comunicare e valutare contemporaneamente i livelli di potenza ottica del segnale downstream/upstream. Metodo di misurazione della potenza consigliato quando più tecnologie PON sono presenti sullo stesso percorso in fibra (ad esempio, GPON+RF, GPON+XGS-PON), al fine di fornire una potenza discreta per lunghezza d'onda.



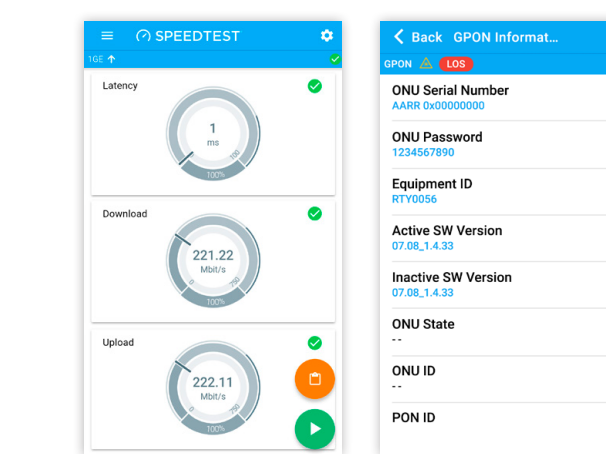
Il software PON-aware™ consente di identificare la tecnologia in esame

● In alternativa, è possibile utilizzare un PPM per verificare i valori previsti della potenza in uscita.



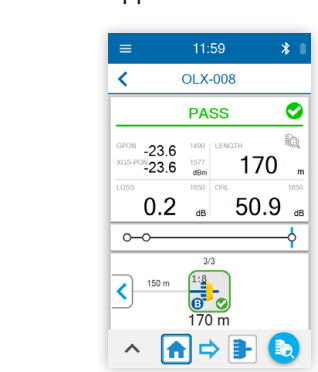
Applicazione mobile per il PX1

● Un EX10 per testare la perdita ODN, che fornisce la differenza di potenza ottica tra l'OLT TX e l'ONT RX. Emulare l'ONT con un EX10 per ottenere lo stato operativo GPON, l'ID ONU, la potenza ottica RX dell'ONT, l'indirizzo IP e i test di velocità su GPON.



Dati GPON

● Optical Explorer (OX1) per convalidare il valore di potenza a valle previsto e identificare le cause di guasto sul posto. Poiché il servizio è attivo, è necessario utilizzare una lunghezza d'onda fuori banda (1650 nm) su una porta filtrata per non disturbare l'OLT ed evitare di danneggiare le apparecchiature.



Cosa cercare?

- Cattiva connessione al terminale di discesa o all'ONT
- Cavo di discesa difettoso
- ONT difettoso

Risoluzione dei problemi

Perché testare?

L'individuazione dei guasti è l'unico modo per risolvere in modo rapido ed efficiente il problema del collegamento e ripristinare il servizio. Poiché questa operazione viene eseguita su reti in tensione, è necessario adattare gli strumenti e le tecniche di test.

Cosa utilizzare?

● PPM da inserire attraverso il collegamento per far comunicare l'OLT e l'ONT e verificare se entrambi i segnali downstream/upstream sono attivi. Al terminale di caduta, la misurazione del pass-through determinerà se il problema di scarsa luminosità è causato dal lato di caduta (upstream fallito) o si trova tra lo splitter e il terminale di caduta (downstream fallito).

● OX1 per identificare rapidamente qualsiasi causa di guasto. Poiché il servizio è attivo, è necessario utilizzare una lunghezza d'onda fuori banda (1650 nm) su una porta filtrata per non disturbare l'OLT ed evitare di danneggiare le apparecchiature.

● EX10 per ottenere l'ID PON della rete e verificare se una fibra è collegata alla scheda OLT corretta e alla porta OLT della scheda nell'ufficio centrale.

● In alternativa, è possibile utilizzare un OTDR o un iOLM per testare il passaggio dello splitter fino alla sede centrale.



Porta SM: fibra sicura

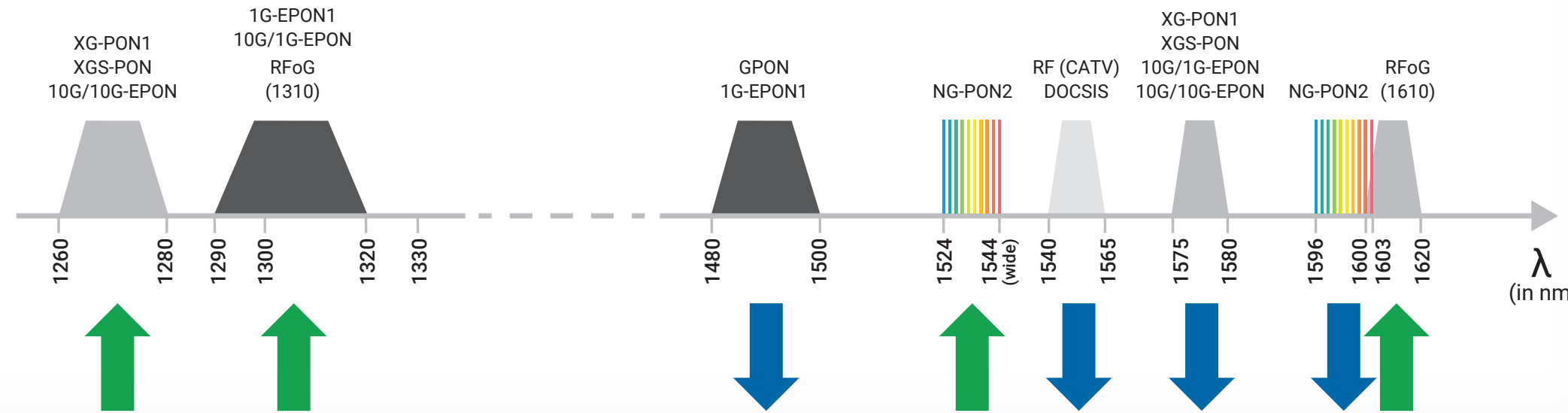
Porta SM live/OPM: fibra live con PM in linea

Cosa cercare?

- Macropieghe
- Rami di splitter difettosi
- Rottura della fibra
- Cattivo accoppiamento dei connettori

Acronimi

CATV	Televisione via cavo	OLTs	Set di test di perdita ottica
CO	Ufficio centrale	ONT	Terminale/terminazione di rete ottica
DOCSIS	Specifica di interfaccia per il servizio dati via cavo	OPM	Misuratore di potenza ottica
EDFA	Amplificatore in fibra drogata di erbio	ORL	Perdita di ritorno ottica
EPON	rete ottica passiva basata su Ethernet	OTDR	Riflettometro ottico nel dominio del tempo
FDH	Hub di distribuzione della fibra	P2P	Punto a punto
FIP	Sonda di ispezione in fibra	PM	Misuratore di potenza
FTTx	Fiber-to-the-x, dove x = (H)ome, (C)urb, (B)uilding, (P)remises, ecc.	PPM	Misuratore di potenza PON
FUT	Fibra sottoposta a test	PON	rete ottica passiva
GPON	rete ottica passiva Gigabit	PON-aware™	Tecnologia di rilevamento automatico del PON
iOLM	mappatore intelligente di collegamenti ottici	PTMP	Punto-multipunto
ITU	Unione Internazionale delle Telecomunicazioni	RFoG	Radiofrequenza su vetro
λ	Lunghezza d'onda	RF	Radiofrequenza
MPC	Micro power checker	SM	Monomodale
NG-PON2	rete ottica passiva di nuova generazione 2	SPSB	Sacchetto soppressore di impulsi morbidi
ODN	rete a dominio ottico	VoIP	Protocollo Voice-over-internet
OFM	Multimetro per fibre ottiche	WDM	Multiplicazione a divisione di lunghezza d'onda
OLS	Sorgente di luce ottica	XG-PON	rete ottica passiva con capacità di 10-gigabit
OLT	Terminale/terminale di linea ottica	XGS-PON	rete ottica passiva simmetrica con capacità di 10-gigabit



Poster di riferimento per il collaudo FTTx/PON



EXFO

400, Avenue Godin, Québec QC G1M 2K2
CANADA
T 1 418 683-0211
1 800 663-3936 (numero verde USA e Canada)

©2026 EXFO Inc. 26/02 2026058V9