

Soluzioni d'impianto, anche con WDM

La fibra ottica utilizzata negli impianti di distribuzione TV, terrestri e satellitari, mantiene tutti i vantaggi anche nelle configurazioni sat-multifeed, richiesti sia in ambito residenziale che hospitality.

■ La fibra ottica, sostenuta anche dalla Legge 164 che ne ha reso obbligatoria la presenza nell'Infrastruttura fisica Multiservizio passiva, rappresenta un mezzo di trasmissione utilizzato dagli installatori di impianti TV, soprattutto di medie e grandi dimensioni, dove sono presenti tratte di collegamento particolarmente estese, e il contesto territoriale non favorisce l'utilizzo del cavo coassiale.

– sicura: è impossibile intercettare i dati, quindi protetta dai cyber attacchi.

La fibra ottica utilizzata nell'ambito delle telecomunicazioni, quindi la distribuzione dei segnali TV e Dati, utilizza tre finestre trasmissive, con costi e prestazioni crescenti.

Queste le caratteristiche:

- la prima finestra lavora a 850 nm. Utilizza soprattutto fibre multimodali con diodi led economici e consente di raggiungere tratte lunghe fino a circa 500 metri;
- la seconda finestra, invece, è più performante; lavora a 1310 nm e può impiegare fibre monomodali oppure multimodali;
- infine, la terza finestra a 1550 nm è più tipicamente utilizzata con fibre monomodali.

Le fibre ottiche, come abbiamo accennato, sono disponibili in due diverse tipologie: multimodale e monomodale. Le prime vengono utilizzate dagli operatori

telefonici per collegamenti dati a breve distanza (massimo 2Km); le fibre monomodali invece sono più adatte per lunghi collegamenti dati e per trasmissione e ricezione dei segnali televisivi.

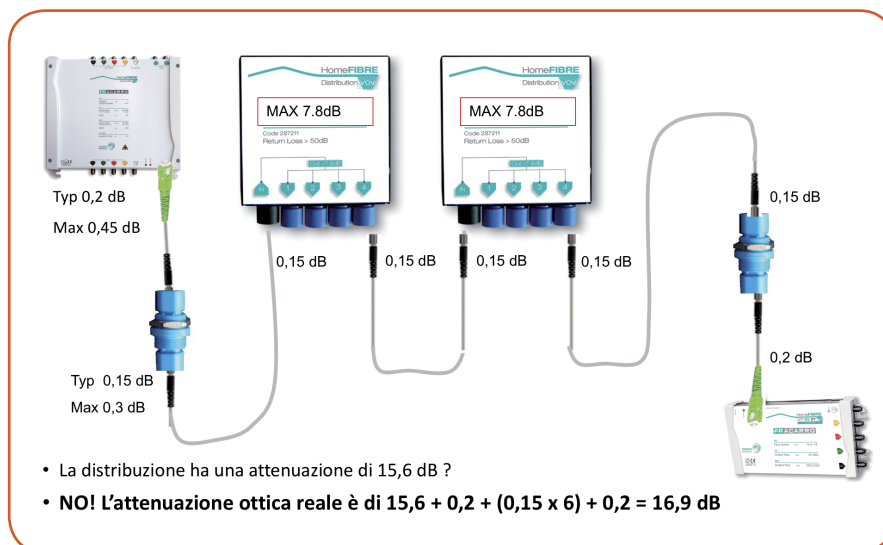


Figura 1. Verifica del budget nella tratta trasmettitore-ricevitore ottici.

Ricordiamo brevemente quali sono i punti di forza della fibra ottica:

- attenuazioni basse, di pochi decimi di dB per chilometro;
- banda passante dell'ordine di TB;
- lunghezza di tratta estesa, fino a qualche decina di chilometri;
- costo conveniente, anche se bisogna aggiungere quello dei dispositivi, meno economici se paragonati ai dispositivi utilizzati per distribuire i segnali via cavi coassiale;
- insensibile all'acqua e all'umidità, quindi più adatta a pose interrate;
- insensibile ai campi elettromagnetici;
- assenza di diafonia;
- può coesistere nella stessa canalina/cavidotto con i cavi di energia perché non è soggetta a interferenze;

Il budget ottico

Durante la progettazione di un impianto in fibra ottica è fondamentale prestare la massima attenzione al budget ottico fornito dall'impianto, per mantenere sempre un'adeguata potenza del segnale su tutto l'impianto, in funzione del numero di prese utente da raggiungere.

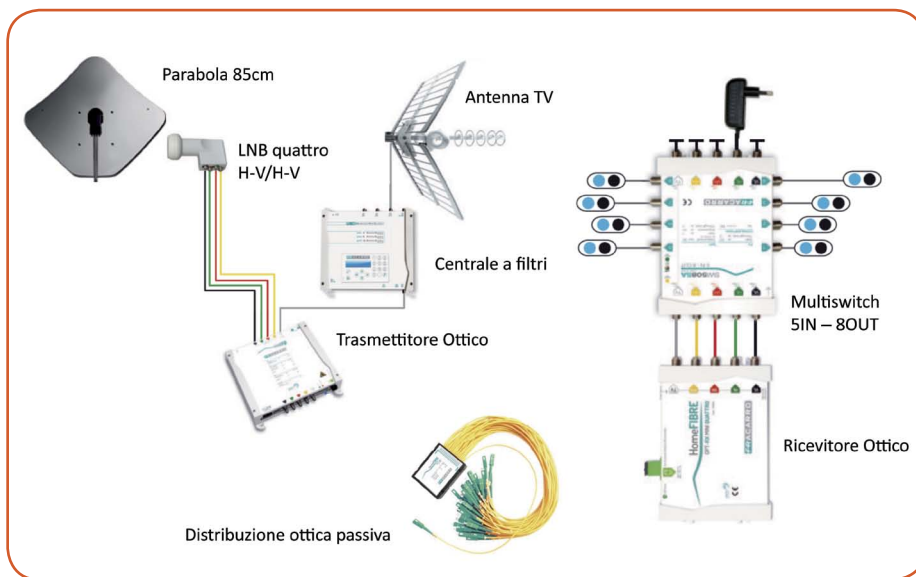
Il budget ottico o power budget utilizza la potenza ottica come unità di misura di riferimento per valutare, in fase di progetto, se è necessario inserire un amplificatore ottico per evitare di andare sotto la soglia del margine di

potenza, per non incorrere in malfunzionamenti.

Dal momento che la fibra ottica introduce attenuazioni davvero poco significative, per calcolare l'attenuazione generata dall'impianto bisogna sommare le singole attenuazioni introdotte da tutti i componenti passivi presenti: ci riferiamo a divisori, derivatori, giunzioni a freddo o a caldo e ai connettori utilizzati (perdite di transizione).

Spesso, si compie l'errore di considerare soltanto i divisori e i derivatori, trascurando gli altri componenti. Però, quando l'impianto in fibra ottica è formato da diverse ramificazioni, e da numerose giunzioni e connettori ottici, il calcolo dell'attenuazione ottica è talmente impreciso da poter compromettere il buon funzionamento.

Nell'esempio riportato in Figura 1 (nella pagina a sinistra) la differenza di potenza ottica attenuata dall'impianto, non considerando connettori e giunzioni risulta più bassa di 1,3 dB. Un valore di per sé non elevato che riferisce, però, ad una semplice configurazione d'impianto. Con l'aumentare della complessità dell'impianto l'attenuazione cresce in proporzione, mettendo in crisi il buon funzionamento.



Soluzione base, monofeed

La fibra ottica è un mezzo trasmissivo utilizzato soprattutto quando il gruppo aereo di ricezione dei segnali è molto distante dalle varie prese utente. Una situazione presente in tutti i contesti di hospitality oppure nei quartieri residenziali dove vengono installati cavidotti interrati che ospitano i cablaggi dei vari impianti. In questo articolo vengono proposte cinque soluzioni d'impianto che evidenziano la flessibilità del mezzo trasmissivo e la sua capacità a soddisfare particolari configurazioni. Lo schema d'impianto riportato in Figura 2 propone la soluzione più semplice, formata da una parabola da 85 cm e un LNB H-V/H-V collegato al trasmettitore ottico. Anche i segnali DTT raggiungono il trasmettitore ottico

Figura 2. Una configurazione d'impianto base, per la ricezione dei segnali TV terrestre e sat monofeed. Il gruppo aereo invia i segnali delle quattro polarità sat e del terrestre al trasmettitore ottici. All'uscita del ricevitore ottico è previsto un multiswitch ad 8 uscite per altrettanti utenti. Per aumentare il numero di utenti è necessario aggiungere un multiswitch in cascata oppure sostituire il multiswitch con un modello dotato di più uscite.

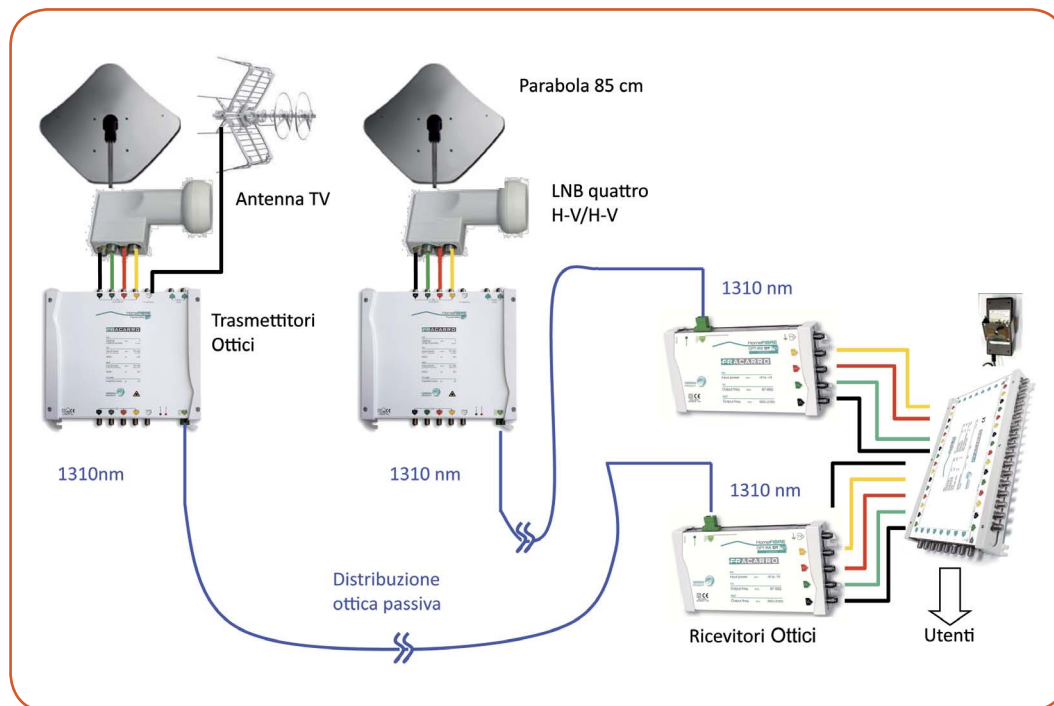
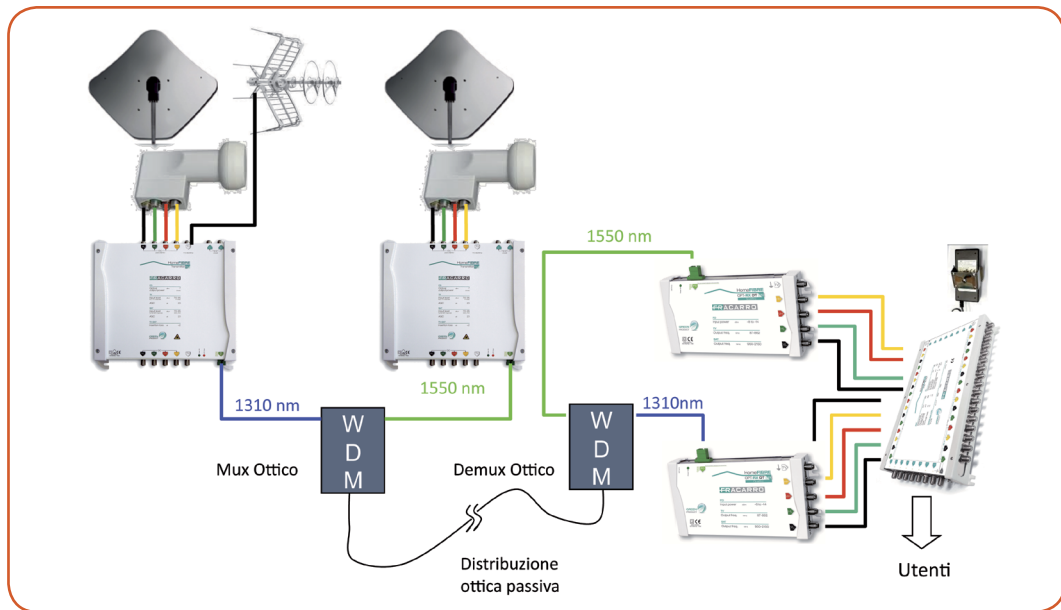


Figura 3. Questa configurazione utilizza due gruppi aerei sat e uno terrestre per distribuire due diverse posizioni orbitali, oltre al DTT. In questo esempio vengono utilizzate due distinte tratte di fibra ottica.

Figura 4. Rispetto alla configurazione di Figura 3 (due feed satellitari con due fibre ottiche distinte), questa soluzione comprende un mux/demux ottico (WDM) per utilizzare una sola fibra ottica.



dopo essere stati selezionati ed equalizzati da una centrale a filtri. A questo punto dell'impianto inizia per il progettista il lavoro del calcolo delle attenuazioni ottiche per mantenere la potenza del segnale sopra il livello di soglia.

La tratta in fibra raggiunge il ricevitore ottico e si collega ad un multiswitch da 8 uscite per altrettanti utenti. Per aumentare il numero di utenti è sufficiente aggiungere un altro multiswitch in cascata oppure sostituire il multiswitch previsto con uno dotato di più uscite.

WDM, Wavelength Division Multiplexing

Quando è necessario distribuire su una singola fibra ottica i segnali provenienti da più posizioni orbitali, insieme magari ad una rete dati per l'accesso a internet, si sfrutta la tecnologia WDM. Questa tecnologia consente di modulare i diversi segnali su più finestre ottiche, evitando così di cablare più fibre. Solo di recente la tecnologia WDM ha raggiunto costi alla portata degli impianti di distribuzione televisiva, per questo motivo non si è ancora diffusa in modo importante.

Un sistema WDM è composto da un multiplexer in trasmissione necessario per combinare su un'unica fibra i segnali su più lunghezze d'onda e un demultiplexer in ricezione che li separa. Qualora la rete di fibra ottica sia già stata posata per una precedente configurazione, l'aggiunta di un sistema WDM aumenterà la banda disponibile della tratta senza dover stendere altra fibra ottica.

Soluzione dual-feed, anche con WDM

Questa soluzione è rivolta a impianti di ricezione satellitari dualfeed. Una configurazione d'impianto sempre più adottata in Italia, soprattutto nei contesti di hospitality ma in crescita anche nelle abitazioni residenziali, generata dallo sviluppo multietnico e multiculturale della società.

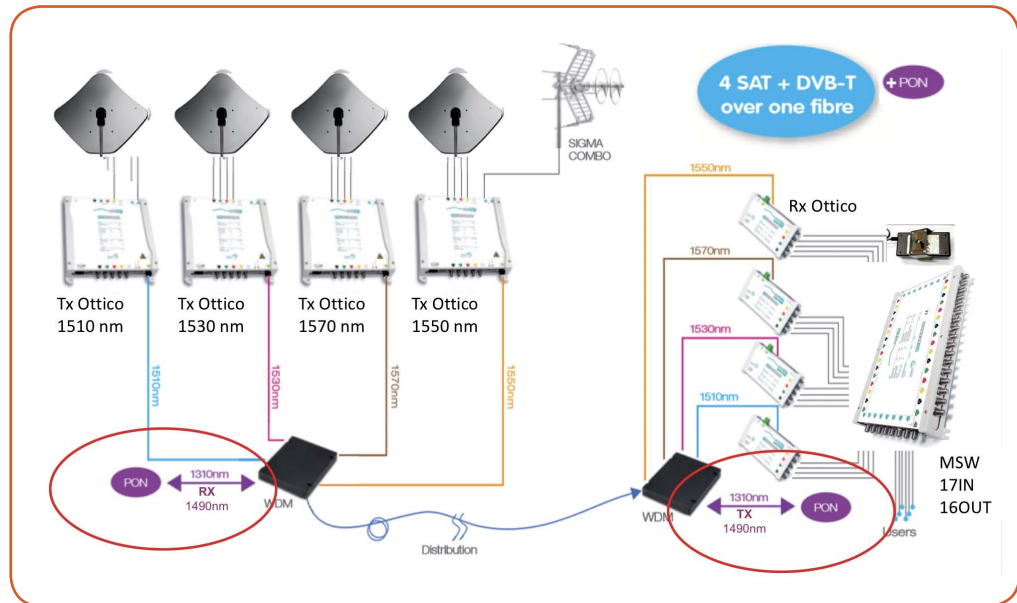
L'esempio riportato in Figura 3 è riferito ad una distribuzione dualfeed effettuata con due diverse fibre ottiche accoppiate, dove ciascuna contiene il segnale proveniente da una posizione orbitale; in una delle due fibre viene miscelato anche il segnale terrestre.

La tratta in fibra utilizza gli stessi trasmettitori/ricevitori ottici occupando la finestra a 1310 nm. All'uscita di ogni ricevitore ottico i segnali disponibili su 9 cavi coassiali vengono inviati ad un multiswitch a 9 ingressi per la successiva distribuzione alle prese di utente.

La variante descritta in Figura 4 offre le medesime prestazioni ma, grazie alla tecnologia WDM, distribuisce i segnali provenienti dalle due posizioni orbitali miscelati con quello terrestre in un'unica fibra ottica.

I punti di forza di questa soluzione sono legati prevalentemente alla riduzione del 50% della rete ottica di distribuzione. Questo punto di forza, soprattutto in presenza di lunghe tratte di collegamento, può incidere significativamente sul costo della materia prima e sui tempi di realizzazione dell'impianto.

Figura 5. Alla ricezione satellitare da quattro diverse posizioni orbitali, oltre a quella terrestre, l'esempio mostra come si possa aggiungere anche una rete dati.



Quattro feed, con rete dati

La committenza può richiedere la distribuzione dei programmi sat che provengono da un numero di posizioni orbitali maggiore di due. In questo caso l'impianto può essere configurato come riportato in Figura 5. La rappresentazione della centrale di testa è stata semplificata per evidenziare l'utilizzo del multiplexer/demultiplexer WDM, capace di combinare i segnali di quattro fibre ottiche (tante ne servono per un impianto di ricezione a quattro feed) in una sola fibra, occupata in quattro finestre ottiche da 1510/1530/1550/1570 nm. Inoltre, utilizzando anche finestre ottiche a 1310/1490 nm è possibile distribuire una rete dati per l'accesso a internet. Anche per questa soluzione vale il discorso del multiswitch terminale: è possibile aggiungerne un secondo oppure sostituirlo per incrementare il numero di prese d'utente.

Monofeed, con quattro finestre ottiche

Quando l'impianto di distribuzione dei segnali televisivi si sviluppa su un'area molto estesa, allora conviene predisporre più sottostazioni collegate alla centrale di testa in fibra ottica, adeguate per distribuire su cavo coassiale il cablaggio terminale alla presa di utente. L'esempio di Figura 6 prevede ben quattro trasmettitori ottici, collegati fra loro in cascata, che lavorano su finestre ottiche diverse (1510/1530/1550/1570 nm) per distribuire lo stesso segnale ai ricevitori ottici posizionati nelle sottostazioni distribuite nel territorio.

Si ringrazia per il contributo
Fracarro Radioindustrie
fracarro.com/it

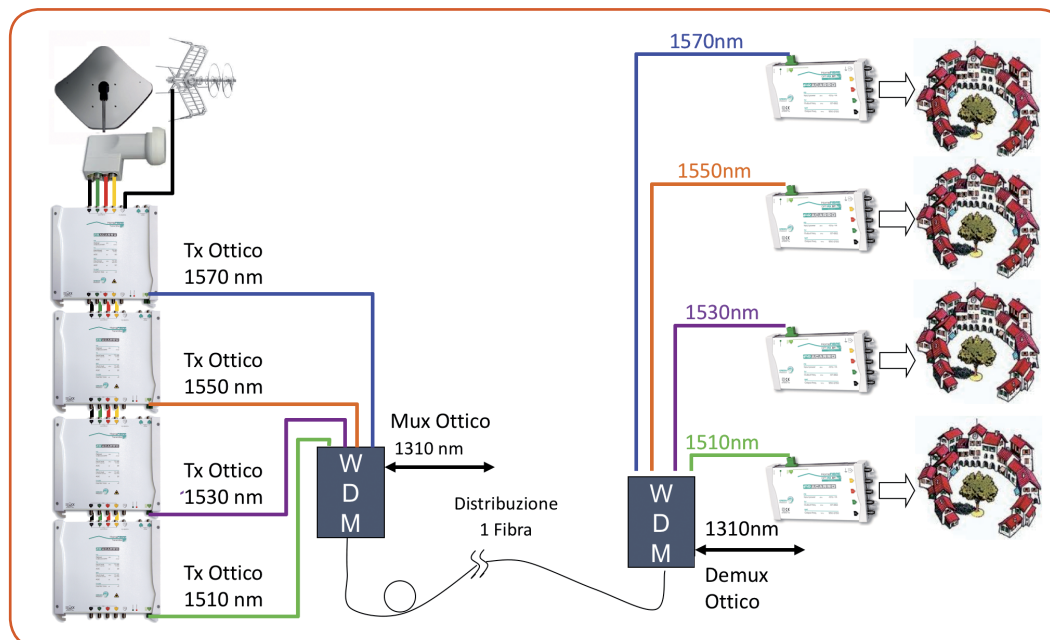


Figura 6. Esempio d'impianto dedicato ad un villaggio turistico, con la distribuzione dei segnali TV e di servizi dati su singola fibra, utilizzando quattro finestre ottiche.