



**Da più di 20 anni  
laureati in cablaggi!**

## AREA CULTURALE CABLING

### Bretelle di permutazione in rame

Impatto sulle prestazioni e sull'affidabilità delle reti



#### L'impatto delle bretelle di permutazione sulle prestazioni e sull'affidabilità delle reti

Le infrastrutture di rete continuano ad avere un impatto sempre maggiore sulla produttività e la competitività di un'azienda. Oggi è fondamentale utilizzare un sistema di cablaggio strutturato completo, al fine di consentire un eventuale ampliamento futuro della rete. Per massimizzare la banda di rete utilizzabile è importante che le bretelle di permutazione siano in grado di supportare al meglio la qualità, le prestazioni e l'affidabilità di tutto il sistema di cablaggio strutturato installato.

Le prestazioni del link tra lo switch e il computer sono fortemente influenzate dal rumore generato nell'area del canale più vicina agli apparati attivi. Qui sono installate le bretelle di permutazione e in tale posizione la qualità non deve mai essere compromessa dall'utilizzo di bretelle di marca scadente. È fondamentale che le bretelle di permutazione siano dotate delle caratteristiche di design seguenti:

- \_ Ottime prestazioni di accoppiamento con l'hardware di connessione per ottimizzare l'attenuazione della diafonia sull'estremità vicina
- \_ Struttura solida per garantire l'affidabilità della rete a lungo termine a fronte degli interventi di manutenzione giornalieri
- \_ Prestazioni dei componenti certificate per garantire la massima disponibilità al servizio della rete.

**Un investimento in bretelle di permutazione di elevata qualità consente ai componenti del canale di operare congiuntamente per garantire una soluzione completa che sia in grado di massimizzare le prestazioni e l'affidabilità.** Applicando i più svariati scenari di testing, così come descritto in seguito, si ottengono risultati quantificabili, che provano l'importanza dell'utilizzo di bretelle di permutazione di elevata qualità.

#### Importanza delle prestazioni dei componenti di connessione accoppiati

Uno dei fattori chiave che consente di usufruire di un'elevata larghezza di banda, è nelle prestazioni di accoppiamento ottimali fra il plug della bretella di permutazione e il connettore. In pratica, i connettori e i plug sono progettati espressamente per avere effetti di accoppiamento uguali ma opposti. Un connettore calibrato correttamente è in grado di compensare il rumore generato dal plug della bretella di permutazione. Tuttavia, le prestazioni di accoppiamento ottimali si ottengono quando la diafonia rilevata nella bretella di permutazione viene annullata dalla compensazione nel connettore.

Lo standard TIA/EIA 568-B.2 Categoria 6 ha proposto una soluzione al problema delle prestazioni accoppiate, stabilendo una procedura di "de-embedding" per testare le performance elettriche dei plug

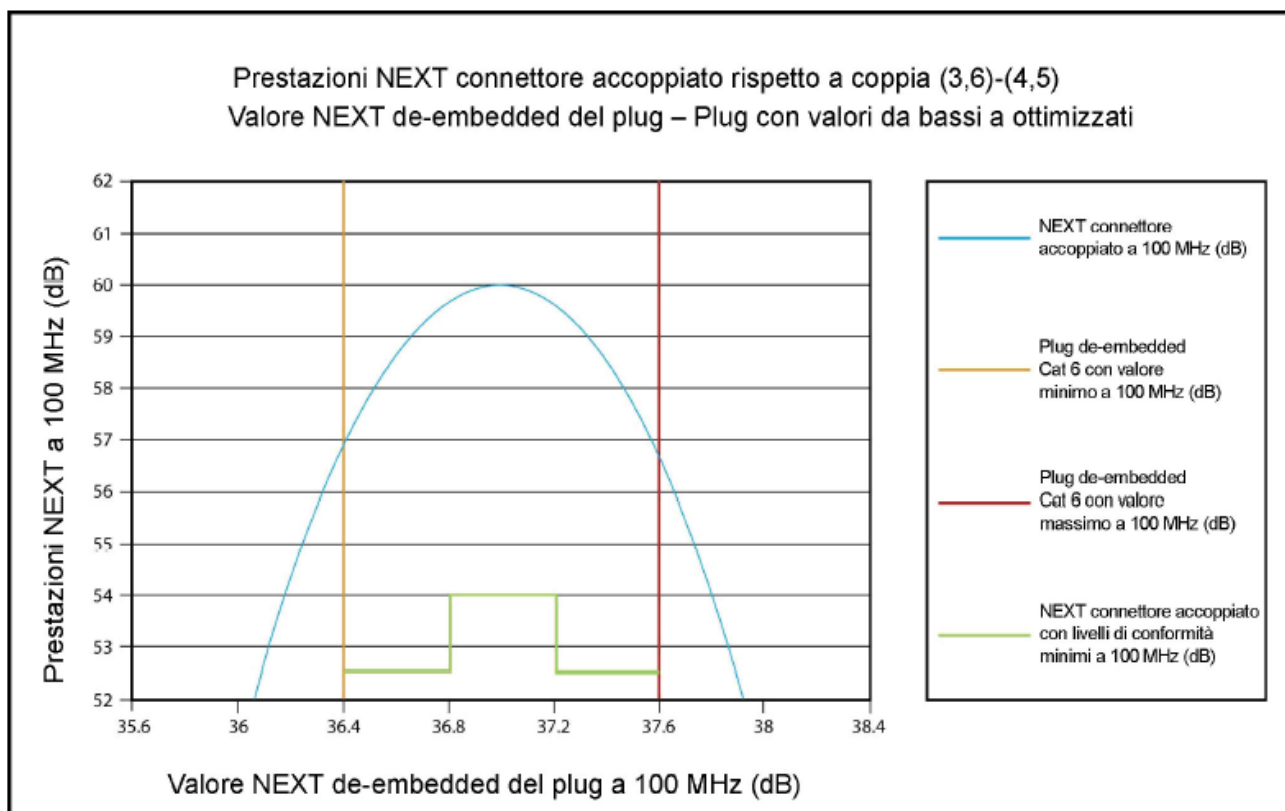


**Da più di 20 anni laureati in cablaggi!**

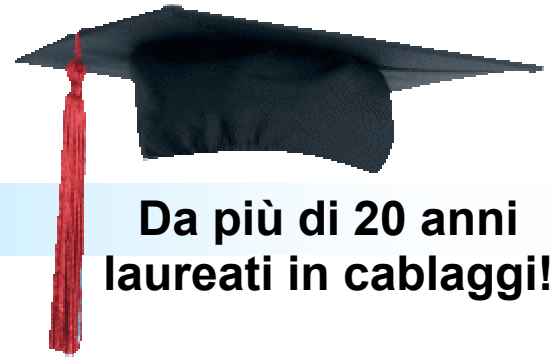
## AREA CULTURALE CABLING

modulari. Il de-embedding è una procedura che utilizza un connettore di riferimento con valori noti per ottenere i valori di perdita NEXT per i plug. Le prestazioni di accoppiamento di un tipico connettore di Categoria 6 hanno una curva prestazionale a campana sulla gamma de-embedded del plug della bretella di permutazione. Se il connettore è stato progettato correttamente, le prestazioni di accoppiamento ottimali rivelano valori al centro della gamma de-embedded del plug di Categoria 6 di prova.

Grafico 1



Ma il connettore deve anche soddisfare le specifiche di perdita NEXT coppia a coppia dell'hardware di connessione accoppiato in relazione alla gamma consentita di perdita NEXT de-embedded del plug di Categoria 6 di prova. Nel caso di una combinazione di coppia 3,6-4,5, la prestazione ottimale si ottiene con un plug de-embedded 37,0 dB a 100 MHz centrato (come mostrato nel grafico 1), ma il connettore deve anche superare le specifiche di perdita NEXT coppia a coppia dell'hardware di connessione accoppiato con plug di prova in una gamma che varia da 36,4 dB a 37,6 dB. Quando un plug non



## AREA CULTURALE CABLING

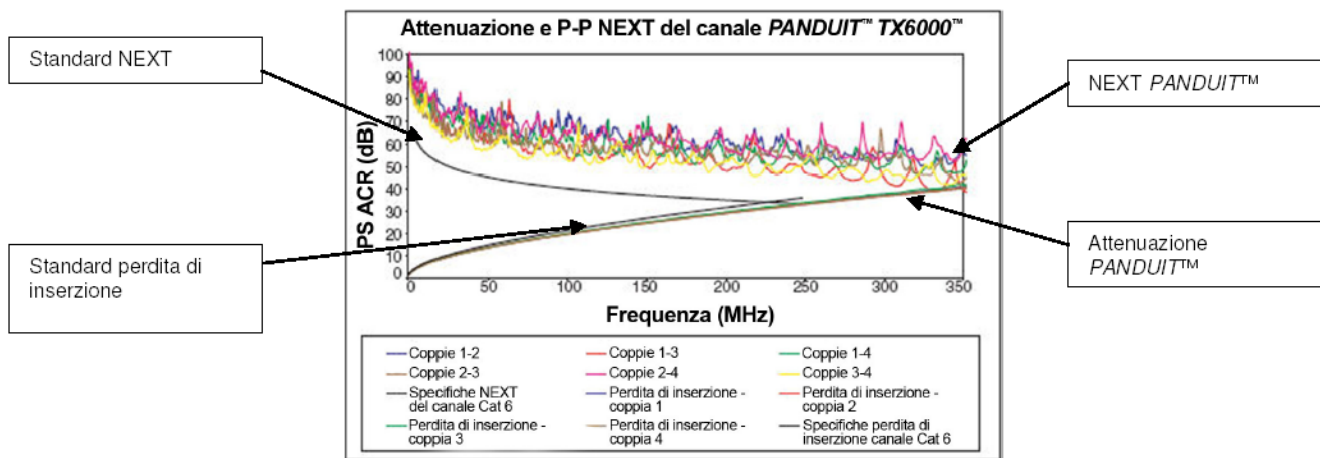
Da più di 20 anni laureati in cablaggi!

rientra in questa gamma, le prestazioni di accoppiamento si degradano e il componente non è più compatibile con l'hardware di connessione.

Un connettore con buone prestazioni quando accoppiato con un plug della bretella di permutazione avente un valore NEXT de-embedded alto o basso, potrebbe non fornire le stesse prestazioni se accoppiato con un plug al centro della gamma de-embedded. In alcuni casi, il connettore potrebbe anche non soddisfare i requisiti dell'hardware di connessione di Categoria 6 se per la bretella di permutazione si utilizza un plug con valori che si trovano sull'altra estremità della gamma de-embedded. In altri termini, quando un connettore non è ottimizzato con un plug al centro della gamma, esso minimizza la compatibilità con i sistemi precedenti e l'interoperabilità con gli altri componenti del canale. Ciò può limitare le prestazioni della rete. Al contrario, il connettore *MINI-COM™TX6™ PLUS* e i pannelli di permutazione *DP6™ PANDUIT™* sono progettati con una tecnologia complementare adatta a soddisfare le specifiche di perdita NEXT coppia a coppia dell'hardware di connessione con valori nella gamma di perdita NEXT de-embedded. Tuttavia, se uno di questi connettori è accoppiato con una bretella di permutazione di marca scadente, non strettamente centrata sulla gamma deembedded, le prestazioni di canale diminuiscono drammaticamente.

Per raggiungere elevati livelli di affidabilità, le bretelle di permutazione *TX6™ PLUS PANDUIT™* di Categoria 6 sono state progettate con plug aventi valori esattamente al centro della gamma di perdita NEXT de-embedded Categoria 6, per elevate prestazioni in caso di accoppiamento con i connettori *MINI-COM™ TX6™ PLUS* o i pannelli di permutazione *DP6™ PANDUIT™*. Il sistema di cablaggio in rame *PANDUIT™ TX6000™* offre prestazioni di larghezza di banda oltre i 300 MHz (come indicato sul grafico 2) **cioè il 50% in più rispetto ai valori specificati dallo standard TIA/EIA Categoria 6!**

Grafico 2





## AREA CULTURALE CABLING

**Da più di 20 anni laureati in cablaggi!**

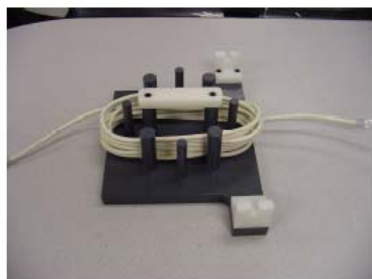
### Impatti del test meccanico

Oltre ad accoppiare correttamente le bretelle di permutazione e i connettori per garantire prestazioni ottimali durante l'installazione iniziale, è necessario che le bretelle di permutazione siano progettate in modo da semplificare gli interventi di manutenzione frequenti. Considerando che le bretelle di permutazione sono soggette a frequenti manipolazioni, nello standard TIA/EIA 568-B.2 è stabilito che le bretelle siano sottoposte a test di sollecitazione meccanica, per garantirne l'utilizzo in condizioni operative complesse.

Così come stabilito nello standard TIA/EIA 568-B.2, le bretelle di permutazione vengono sottoposte a test meccanici variandone le configurazioni di curvatura:



Bretella di permutazione inserita in un cavo arrotolato del diametro di 15,24 cm, con un massimo di dieci giri



Bretella di permutazione compressa in una bobina di 6,35 cm per formare un'ellisse



Bretella di permutazione ruotata su un'estremità sull'ellisse della bobina di 180° per formare un otto

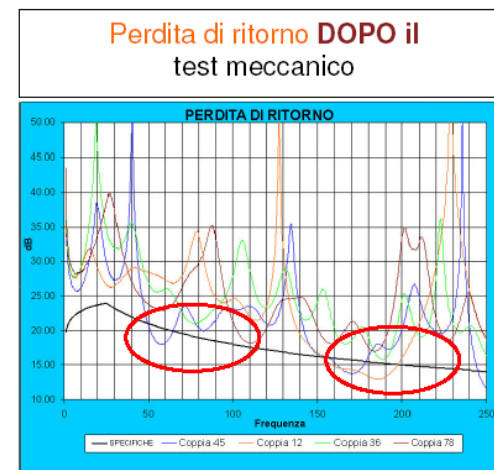
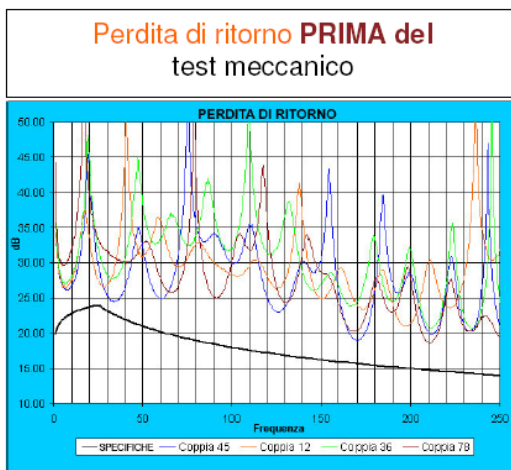
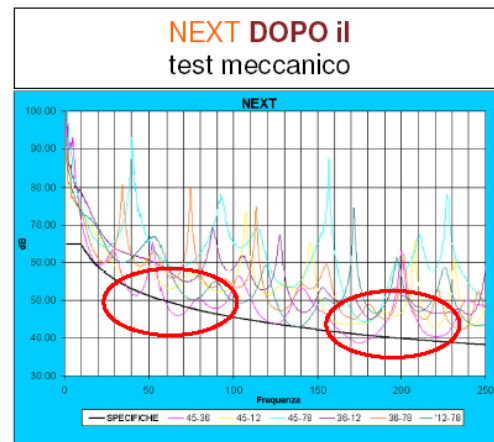
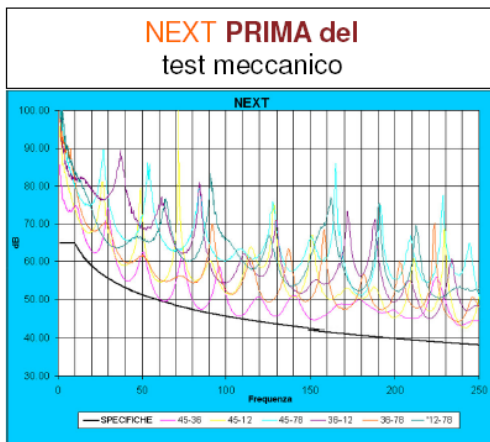


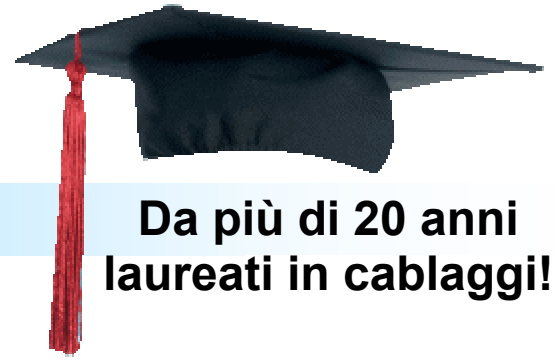
## AREA CULTURALE CABLING

Da più di 20 anni laureati in cablaggi!

I test sulle bretelle di permutazione di marche di qualità inferiore condotti dai laboratori *PANDUIT™* hanno mostrato che le prestazioni elettriche diminuiscono uniformemente fino a scendere al di sotto dei requisiti previsti dallo standard TIA/EIA 568-B.2, rendendole non conformi e con **prestazioni di canale degradate**.

*Test di stress meccanico TIA/EIA 568-B.2 sulle bretelle di permutazione di altre marche*



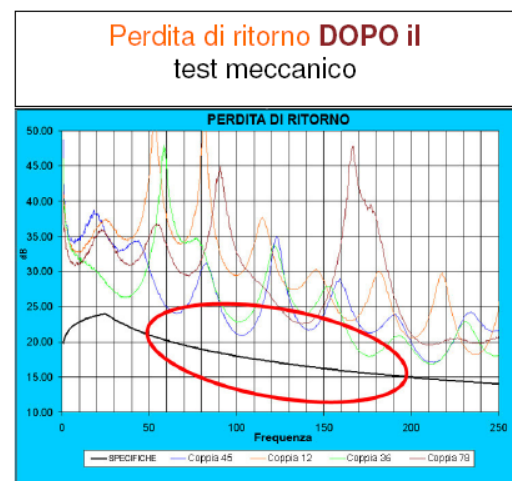
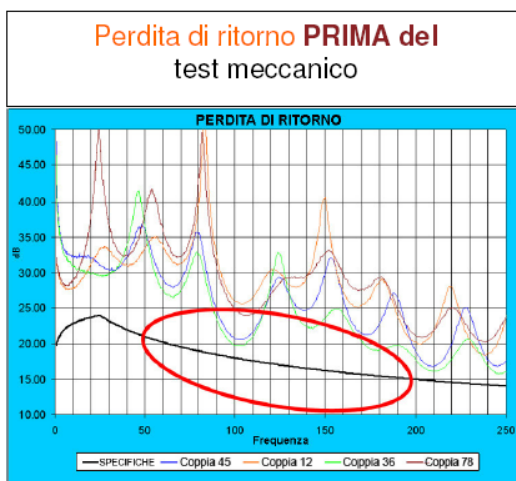
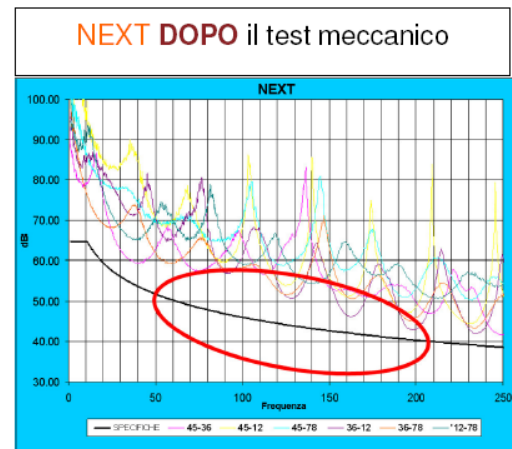
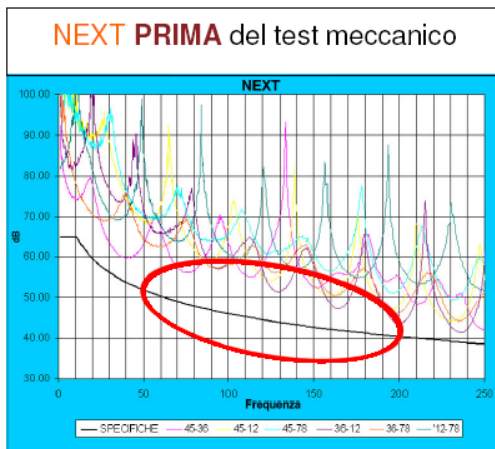


## AREA CULTURALE CABLING

Da più di 20 anni laureati in cablaggi!

Il test di stress meccanico TIA/EIA 568-B.2 condotto su bretelle di permutazione di elevata qualità quali le *TX6™ PANDUIT™* ha mostrato che le prestazioni elettriche hanno superato i requisiti dello standard TIA/EIA 568-B.2, assicurando quindi **superiori prestazioni di canale a lungo termine e una maggiore affidabilità della rete.**

*Test di stress meccanico TIA/EIA 568-B.2 sulle bretelle di permutazione PANDUIT™*





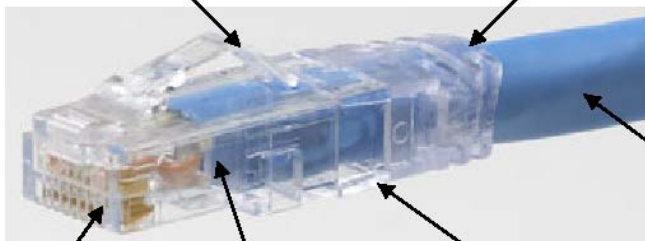
## AREA CULTURALE CABLING

Da più di 20 anni laureati in cablaggi!

Per garantire che le bretelle di permutazione *PANDUIT™* siano di grado di sopportare le forti sollecitazioni delle installazioni attuali, *PANDUIT™* ha incorporato le seguenti innovative caratteristiche di design, per garantire prestazioni di canale, affidabilità e compatibilità superiori:

Aggancio anti-groviglio brevettato per impedire aggrovigliamenti e semplificare la rimozione dei componenti con risparmio di tempo negli interventi di manutenzione

Manicotto di protezione più sottile per facilitare l'accesso ai componenti in applicazioni ad alta densità e ottimizzare l'affidabilità meccanica, per prestazioni di canale costanti e prolungate



Contatti placcati con 50 micropollici di oro per collegamenti più solidi e affidabili alle applicazioni PoE sensibili al supporto

I plug utilizzano un sistema di gestione integrale delle coppie dei cavi, per ottimizzare le prestazioni e l'uniformità riducendo la sbinatura dei conduttori sul plug e la variabilità da bretella a bretella

Binatura dei conduttori e struttura del cavo più compatte per prestazioni superiori e affidabilità meccanica prolungata

Conformità del plug a tutti i requisiti FCC part 68 Subpart F e superamento delle specifiche IEC 6060J-7



## AREA CULTURALE CABLING

**Da più di 20 anni  
laureati in cablaggi!**

### Componenti testati al 100%

Oltre alle prestazioni di accoppiamento e i test meccanici, un'altro accorgimento per garantire le prestazioni delle bretelle di permutazione consiste nel testare ogni singola bretella in base ai requisiti dello standard TIA/EIA-568-B.2 per i componenti. **PANDUIT™** implementa una severa procedura di controllo qualità ISO 9001, in base alla quale viene testata al 100% ogni bretella di permutazione **PANDUIT™** secondo i requisiti di trasmissione elettrica stabiliti dallo standard TIA/EIA-568-B.2. Ciascun gruppo di bretelle di permutazione viene testato per verificare i valori di Wire Map (mappa delle connessioni delle coppie), NEXT e perdita di ritorno, utilizzando un analizzatore di cavi digitale Fluke\*. Tutte le bretelle di permutazione vengono quindi spedite insieme a un'etichetta di controllo qualità che riporta i risultati dei test, per garantirne e certificarne le elevate prestazioni.

*\*Fluke è un marchio registrato di Fluke Corporation.*

### Conclusioni

Le bretelle di permutazione sono componenti fondamentali, che influenzano le prestazioni dell'intero sistema di cablaggio strutturato. È importante investire in bretelle di permutazione che utilizzino funzionalità avanzate per garantire la massima affidabilità e usabilità della rete.

Le bretelle di permutazione di altre marche possono degradare le prestazioni della rete a causa di:

- \_ Elevato grado di variabilità del plug, che influisce negativamente sulle prestazioni del canale
- \_ Caratteristiche di design di scarsa qualità, che non garantiscono prestazioni ottimali nel tempo, a causa delle sollecitazioni meccaniche delle condizioni reali.
- \_ Bretelle di permutazione non testate e di scarsa qualità, che non soddisfano i requisiti elettrici.

Inoltre, è necessario che le bretelle di permutazione siano correttamente accoppiate e calibrate in base all'hardware di connessione utilizzato (connettori, pannelli e cavi orizzontali), per preservare il funzionamento della rete su livelli prestazionali massimi. Questo minimizza direttamente l'impatto dei costosi tempi di inattività della rete. Le prestazioni garantite delle bretelle di permutazione in rame **PANDUIT™**, testate e verificate per superare i requisiti delle specifiche TIA/EIA 568-B.2, rappresentano un componente chiave di una soluzione completa, che permette di ottenere la massima larghezza di banda.. La scelta e l'installazione di queste bretelle di permutazione consentono di rispondere alle più complesse esigenze di rete, attuali o future.

*Riferimenti aggiuntivi:*

*1. The Weakest Link in High-Performance Cabling Systems (Il link più debole nei sistemi di cablaggio ad alte prestazioni), Fluke Networks, 5/2005  
2062074 A-USN rev B*

*2. Testing Proves Most Cords Fail TIA Requirements (Buyers are not getting what they paid for) (I collaudi dimostrano che la maggior parte dei cavi non rispetta i requisiti TIA (I clienti non ottengono quello per cui pagano)), Quabbin Wire & Cable Co., Inc., 4/03*