

gli speciali

www.sistemi-integrati.net

CAVEL[®]

by
Sistemi Integrati

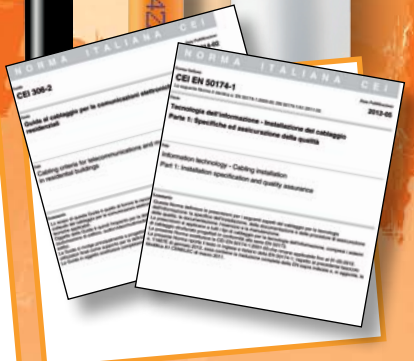


CAVI LAN DI QUALITÀ
100%
MADE IN ITALY

Prodotti nella fabbrica
di Gropello Cairoli,
vengono sottoposti
ad un rigoroso controllo
di qualità e sono garantiti
per 25 anni



RAGGIO DI CURVATURA
PVC
PE RL
ATTENUAZIONE
LSZH NEXT
DIAFONIA
ACR



I PARAMETRI CHE CONTANO

Ecco perché i cavi LAN non sono tutti uguali, consigli utili

I FRUTTI RJ-45
Autocrimpanti e a crimpare, per tutte le Categorie: dalla Cat 5e alla Cat 7A

GLI ACCESSORI
Lavorare con gli attrezzi giusti per realizzare una rete LAN completa

LE NORME
I riferimenti normativi per realizzare un lavoro alla regola dell'arte

Cavi LAN

con gli accessori e i componenti
per il cablaggio strutturato

CAVEL®

LAN 161 - ITALIA

IL NUOVO CATALOGO

Qualità nei

CAVI LAN

- Presentazione	2
- Indice	3
- Cat. 5e	4-7
- Cat. 6 - 6A	8-12
- Cat. 7-7A	13-15
- Cavi LAN flessibili	16-20
- Cavi LAN speciali	21
- Cavi Multimedia	22-23
- Imballaggio	24-25
- Accessori e componenti per Cablaggio Strutturato	26-37
- Tavola corrispondenze	39

download

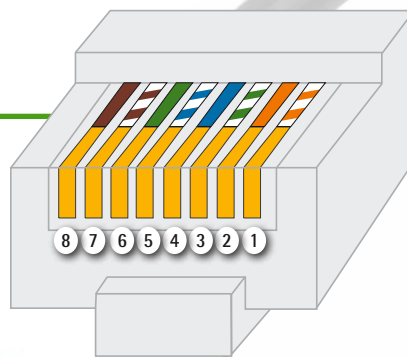
<http://www.cavel.it/it/cataloghi-prodotti>



Sommario

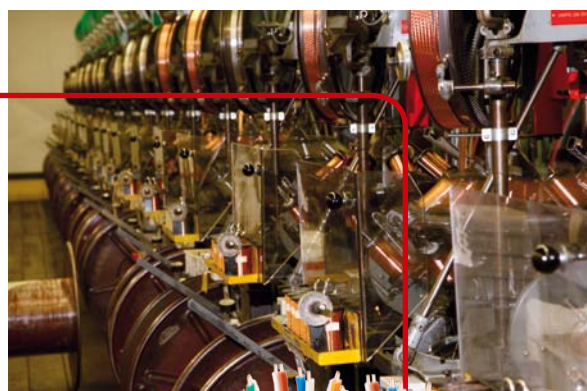
Approfondire

- 4 Cavi LAN: elementi di base
- 5 Cavi LAN: Categorie & Tipologie
- 6 Cavi LAN: i parametri che contano
- 34 Come si intesta un cavo LAN



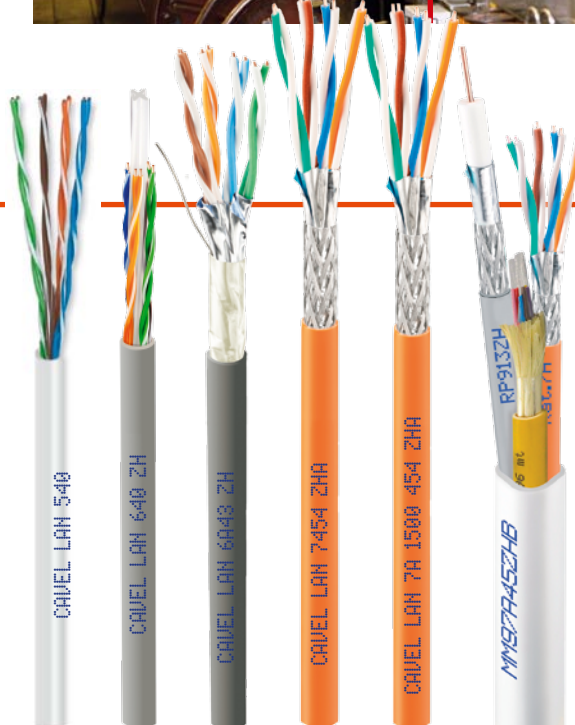
Conoscere

- 8 Produzione: come nasce un cavo LAN



Prodotti

- 12 Categoria 5e
- 14 Categoria 6
- 16 Categoria 6A
- 18 Categoria 7
- 19 Categoria 7A
- 20 Categoria Multimodali
- 24 Accessori



Legislazione & Norme

- 26 Legge 164: quali i vantaggi
- 30 CEI: le norme di riferimento

STANDARD & NORME

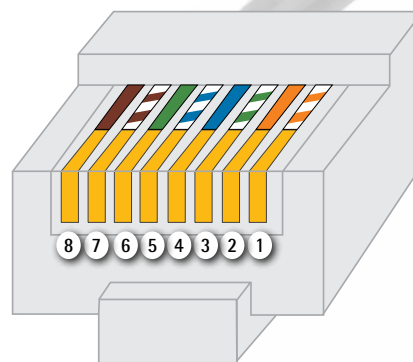
Cavi LAN: elementi di base

La composizione di un cavo per cablaggio strutturato, i colori degli otto conduttori che lo compongono e lo standard ANSI/TIA/EIA per realizzare un corretta terminazione.

■ Un cavo LAN è composto da 4 doppiini bilanciati, ciascuno dei quali è formato da una coppia di fili intrecciati fra loro attraverso il processo di binatura.

Questo processo viene utilizzato non solo per intrecciare la coppia di fili che costituisce ogni doppiino ma anche per cordare i 4 doppiini fra loro, per formare il cavo completo. Nella sostanza un cavo LAN è formato da 8 fili intrecciati tra loro a formare 4 doppiini; i 4 doppiini sono cordati a loro volta fra loro a formare il cavo compiuto. Ogni coppia possiede un'impedenza di 100 ohm.

Come vedremo nelle pagine successive il passo della binatura, che è diverso per ogni doppiino, concorre a determinare la



- 1 Bianco/Arancio
- 2 Arancio
- 3 Bianco/Verde
- 4 Azzurro
- 5 Bianco/Azzurro
- 6 Verde
- 7 Bianco/Marrone
- 8 Marrone

I colori degli 8 fili di un cavo LAN riferiti agli 8 terminali di un connettore RJ-45 (8P8C).

qualità del cavo LAN, in particolar modo incide nel determinare il fenomeno della diafonia, in inglese crosstalk.

Per riconoscere i 4 doppiini che costituiscono un cavo LAN è stato definito un codice colore basato sullo standard ANSI/TIA/EIA-568, disponibile nelle versioni A e B. L'ultima edizione delle norme del Cablaggio Strutturato di Telecomunicazione per Edifici Commerciali è la ANSI / TIA / EIA-568-B.

Questo standard associa ad ogni filo un colore diverso e una corrispondente posizione di intestazione sui pin delle prese/spine RJ-45 (8P8C). I colori base sono: verde, arancio, blu e marrone. A questi si aggiungono i colori composti: bianco/verde/, bianco/arancio, bianco/blu e bianco/marrone.

In pratica i due fili di ogni doppiino vengono colorati utilizzando un colore base e lo stesso strisciato di bianco, secondo il seguente schema:

- blu e bianco/blu (primo doppiino);
- arancio e bianco/arancio (secondo doppiino);
- verde e bianco/verde (terzo doppiino);
- marrone e bianco/marrone (quarto doppiino).

Questo schema riferisce alla versione B dello standard ANSI/TIA/EIA-568, la più utilizzata e diffusa



I colori di ogni singolo filo che compone un cavo LAN.

IL CODICE COLORI DEI CONDUTTORI

Pin	ANSI/EIA/TIA 568 B		ANSI/EIA/TIA 568 A	
	N° coppia	Codice colori	N° coppia	Codice colori
1	2		3	
2	2		3	
3	3		2	
4	1		1	
5	1		1	
6	3		2	
7	4		4	
8	4		4	

STANDARD & NORME

Cavi LAN: Categorie & Tipologie

Le cinque Categorie oggi disponibili indicano la larghezza di banda e la conseguente tipologia di rete LAN alla quale sono dedicati. Ecco come sono composte le diverse schermature.

- I cavi LAN si suddividono in due famiglie:
 - con conduttori rigidi detti cavi di dorsale, adatti alla posa verticale in canaline (permanent link);
 - con conduttori flessibili, utilizzati per realizzare i cavi patch (bretella di connessione), necessari sia per la permutazione, se richiesta, sia per collegare il dispositivo alla presa di rete RJ-45 (8P8C). Le classiche bretelle.

Queste due grandi famiglie, a loro volta, sono suddivise nelle diverse categorie: 5e, 6, 6A, 7 e 7A, ciascuna delle quali è disponibile anche schermata. La tabella di questa pagina e la grafica qui a destra descrivono le tipologie disponibili e le frequenze massime di lavoro di ciascuna categoria. Data l'ampia gamma di applicazioni, i cavi sono disponibili con diverse guaine:

- PVC per pose interne
- LSZH per pose (interne/esterne) di sicurezza in caso d'incendio
- PE o doppia guaina PVC/PE per pose esterne e/o interrato.

Normativa

La Norma internazionale ISO/IEC 11801 è di riferimento per il cosiddetto cablaggio strutturato: riguarda sia i cavi bilanciati in rame che la fibra ottica impiegati per le reti commerciali, domestiche e industriali.

L'Associazione delle Industrie di Telecomunicazione (TIA) e l'alleanza delle Industrie Elettroniche (EIA), attraverso il loro Comitato Tecnico TR-42, con la Norma ANSI/TIA/EIA-568-B hanno definito i seguenti elementi:

- Tipologie del cablaggio
- Lunghezza delle tratte
- Connettori da utilizzare
- Architetture dei sistemi
- Standard di terminazione dei cavi e prestazioni
- Metodologia di prova dei cavi installati.



TIPOLOGIE DI CAVI LAN

Sigla	Descrizione	Schermatura cavo	Schermatura coppie twistate	Lunghezza massima di tratta	
				DORSALE cavo dorsale	CANALE dorsale + cavi bretella
U/UTP	<i>Unshielded Twisted Pairs</i> Cavo non schermato di doppi intrecciati	NO	NO	90 m	100 m
F/UTP SF/UTP	<i>Foiled Unshielded Twisted Pairs</i> <i>Screened + Foiled Unshielded Twisted Pairs</i> Cavo schermato di doppi intrecciati	SI	NO	90 m	100 m
U/FTP	<i>Unshielded individually Foiled Twisted Pairs</i> Cavo schermato di doppi intrecciati	NO	SI	90 m	100 m
F/FTP S/FTP	<i>Shielded individually Foiled Twisted Pairs</i> <i>Screened individually Foiled Twisted Pairs</i> Cavo schermato di doppi individualmente schermati	SI	SI	90 m	100 m

QUALITÀ

Cavi LAN: i parametri che contano

Per assicurare alla rete LAN una costanza di prestazioni nel tempo è importante conoscere il significato dei parametri più importanti e rispettare sempre alcuni utili consigli.

■ Sulla carta i cavi LAN, a parità di categoria e classe di schermatura, possono sembrare simili fra loro; nella pratica quotidiana, però, gli installatori sanno bene che non è così. La qualità di un cavo LAN si manifesta nel tempo, garantisce sempre una continuità di prestazioni, determina una sorta di garanzia estesa nel tempo. La scelta deve soddisfare diversi elementi:

- larghezza di banda necessaria;
- esposizione ai campi elettromagnetici;
- caratteristiche dell'ambiente, interno/esterno/interrato.

Per valutare la bontà di un cavo LAN, oltre al valore riconosciuto al brand, bisogna fare attenzione anche ad alcuni pochi altri parametri elettrici: attenuazione, diafonia, NEXT, ACR e SRL, oltre a quelli meccanici: raggio di curvatura e forza massima di tiro.

Attenuazione

Nei cavi LAN l'attenuazione viene espressa in dB, riferita a 100 metri di cavo.

Rappresenta nella pratica la riduzione del

flusso di segnale su una tratta di cavo lunga appunto 100 metri.

Oltre alla lunghezza, l'attenuazione di un cavo LAN è direttamente proporzionale anche alla frequenza del segnale trasmesso. Altri parametri che influenzano l'attenuazione sono la temperatura (che può variare sia per le condizioni ambientali, sia per la corrente circolante quando è presente l'alimentazione PoE, Power over Ethernet) e il degrado qualitativo del cavo nel tempo.

Diafonia o Crosstalk

La Diafonia (o Crosstalk) viene espressa in dB. Per un cavo LAN è certamente il parametro più importante e critico. Importante perché può diventare il principale responsabile del cattivo funzionamento di una rete e critico perché il valore di questo parametro può peggiorare se il cavo non viene infilato nelle canaline rispettando semplici regole oppure l'installazione di una presa/spina RJ-45 non viene realizzata correttamente.

Cavi LAN: istruzioni per l'uso

Per realizzare una posa rispettando la regola dell'arte bisogna tenere sempre in considerazione in seguenti consigli:

- **Svolgiture del cavo dalla bobina**, il consiglio più che mai opportuno è di utilizzare lo svolgitore CABELBOX, per evitare torsioni che possono danneggiare il cavo e, soprattutto, rendere complicato il cablaggio nelle canaline;
- **Raggio minimo di curvatura**, non deve MAI essere inferiore a quello dichiarato dal costruttore, perché si rischia di variare la posizione dei doppini. Viene espresso con due valori relativi all'installazione (quando viene infilato nei cavidotti) e in opera (quando diventa operativo). In pratica il cavo accetta un raggio superiore durante l'installazione (perché si prevede che venga piegato più volte) rispetto a quando è in opera. I cavi LAN di Cavel hanno raggi di curvatura che, a seconda del modello, variano da 40/20 mm a 70/35 mm;
- **Forza di tiro massimo**, espressa in Newton, non deve eccedere i 100 N. Per effettuare un lavoro che preveda ostacoli o canaline parzialmente ostruite sarebbe opportuno utilizzare un dinamometro collegato ad una estremità del cavo, per essere certi di non danneggiarlo;



La Diafonia si manifesta con un accoppiamento elettromagnetico indesiderato quando due conduttori si trovano a distanza molto ravvicinata, pensiamo ad esempio ai fili di un doppino ma la stessa cosa potrebbe capitare a due piste adiacenti di un circuito stampato.

Possono influire negativamente su questo parametro i seguenti elementi:

- bassa qualità costruttiva dei doppini e impiego di materiali economici;
- passo di binatura non costante;
- spine e prese RJ-45 di bassa qualità;
- scomposizione della treccia maggiore di 13 mm durante l'intestazione di un connettore RJ-45.

NEXT

Near-End Crosstalk (NEXT) è una misura dell'accoppiamento tra una coppia e l'altra all'interno di un link UTP.

Questo accoppiamento genera un disturbo nella coppia dei conduttori che determina un degrado critico nel segnale. Maggiore è il valore del parametro NEXT e migliori sono le prestazioni del cavo LAN.

ACR, Attenuation to Crosstalk ratio

L'ACR, espresso in dB, rappresenta il rapporto fra l'Attenuazione e il NEXT (Near End Crosstalk) di un doppino. Questo parametro rientra fra quelli utilizzati per certificare una rete perché, in pratica,

rappresenta le prestazioni complessive di un cavo. La qualità di un segnale veicolato per mezzo di un doppino è proporzionale anche al BER (Bit Error Rate), a sua volta determinato dai valori di Attenuazione e Diafonia; per questo motivo più sono bassi i valori di questi parametri e migliore sarà il BER, ossia la qualità del segnale ricevuto.

Un valore positivo dell'ACR indica che la potenza del segnale trasmesso è maggiore di quella del NEXT. L'ACR può essere impiegato per definire la larghezza di banda di un cavo LAN.

Il cavo viene testato a frequenze sempre più elevate, finché il valore di ACR si mantiene positivo. Ciò indica che il cavo è idoneo a quella determinata frequenza.

Lo standard EIA/TIA indica specifici valori di ACR per le diverse categorie dei cavi LAN.

SRL, Structural Return Loss

Le perdite cumulative di riflessione (SRL, Structural Return Loss) vengono misurate in dB e indicano la qualità costruttiva di un cavo LAN e gli effetti provocati da valori non corretti dell'impedenza caratteristica. I segnali digitali sono particolarmente sensibili ad eventuali disadattamenti d'impedenza, causati da difetti meccanici di costruzione oppure da una posa non eseguita a regola d'arte che ha danneggiato i cavi stessi.

- **Gel lubrificante.** È uno strumento indispensabile per agevolare e velocizzare il lavoro di infilaggio dei cavi nei cavidotti, sempre che vengano usati prodotti inerti (non corrosivi e non infiammabili), biodegradabili e atossici. Concorre a ridurre la forza di tiro perché diminuisce l'attrito;
- **Temperatura di esercizio,** espressa in °C è fornita in due valori: è maggiore durante l'installazione rispetto a quando il cavo è in opera. Manipolare un cavo a temperature rigide (durante l'installazione) significa correre il rischio di danneggiarlo; in posizione statica, invece, ossia quando il cavo è già installato, sopporta temperature più basse.
- **Convivenza dei cavi LAN con quelli elettrici.** Per approfondire la questione consigliamo di fare riferimento alla norma CEI UNEL 36762. CAVEL ha fatto verificare tutti i cavi a catalogo e può garantire che i propri prodotti sono sicuri elettricamente e adatti all'inserimento nella stessa canalina contenente i cavi energia. A garanzia di ciò sulla guaina viene riportata la scritta "CEI-UNEL 36762 C-4 (U0=400V)". L'installatore dovrà comunque valutare caso per caso che non vi siano i presupposti per interferenze di tipo elettromagnetico tra i cavi installati.
- In presenza di **alimentazione PoE** è indispensabile utilizzare cavi di sezione appropriata e connettori RJ-45 di alta qualità.

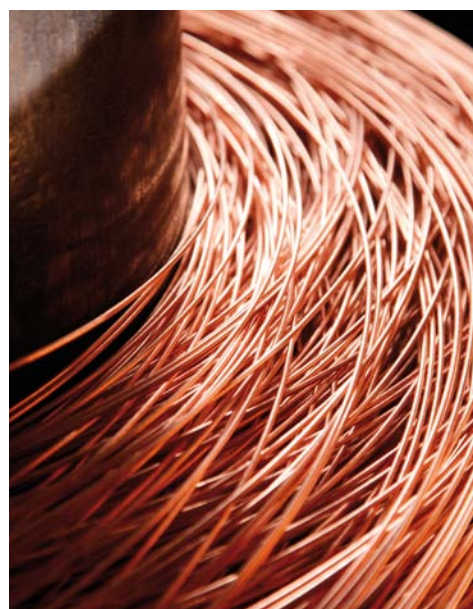
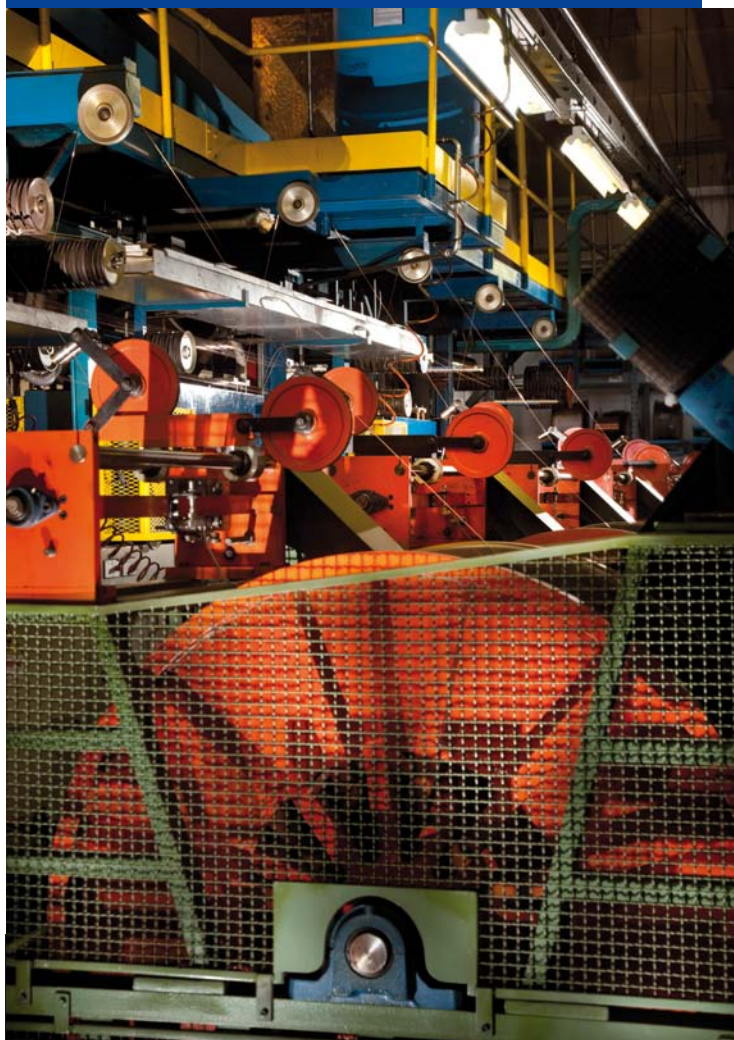
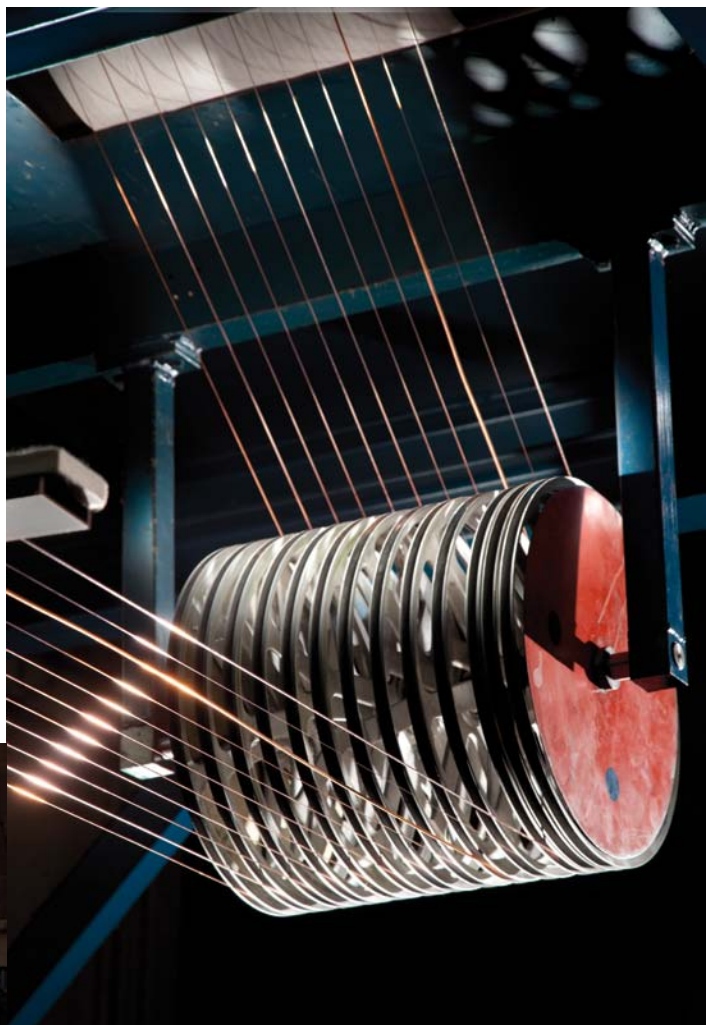
PRODUZIONE

Come nasce un cavo LAN

■ Italiana Conduttori produce dal 2010 una gamma di cavi LAN per trasmissione dati adatta alla realizzazione del Cablaggio Strutturato, con la stessa qualità e attenzione con cui la CAVEL è conosciuta nel mondo per i suoi cavi coassiali. Con i più moderni impianti di produzione, i prodotti CAVEL si estendono oggi anche alla costruzione dei cavi a coppie simmetriche binate. In questo articolo descriviamo tutti i processi che concorrono alla produzione di un cavo LAN.

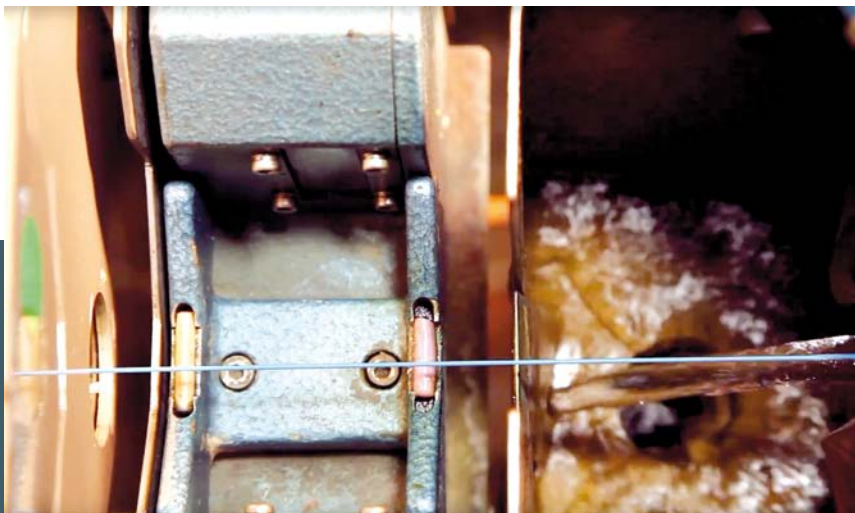
Trafilatura

La qualità dei cavi LAN CAVEL è garantita a partire dalla trafilatura in proprio dei fili di rame, con l'obiettivo di ottenere conduttori di sezioni adeguate con tolleranze dimensionali infinitesime. L'isolamento dei fili di rame è realizzato con un'estrusione 'dedicata', ovvero fornita di un sistema di raffreddamento forzato con l'ausilio di acqua a bassa temperatura, per consentire elevate velocità di estrusione. I controlli di processo si concentrano su Eccentricità, Diametro e Capacità dell'isolamento.



Isolamento

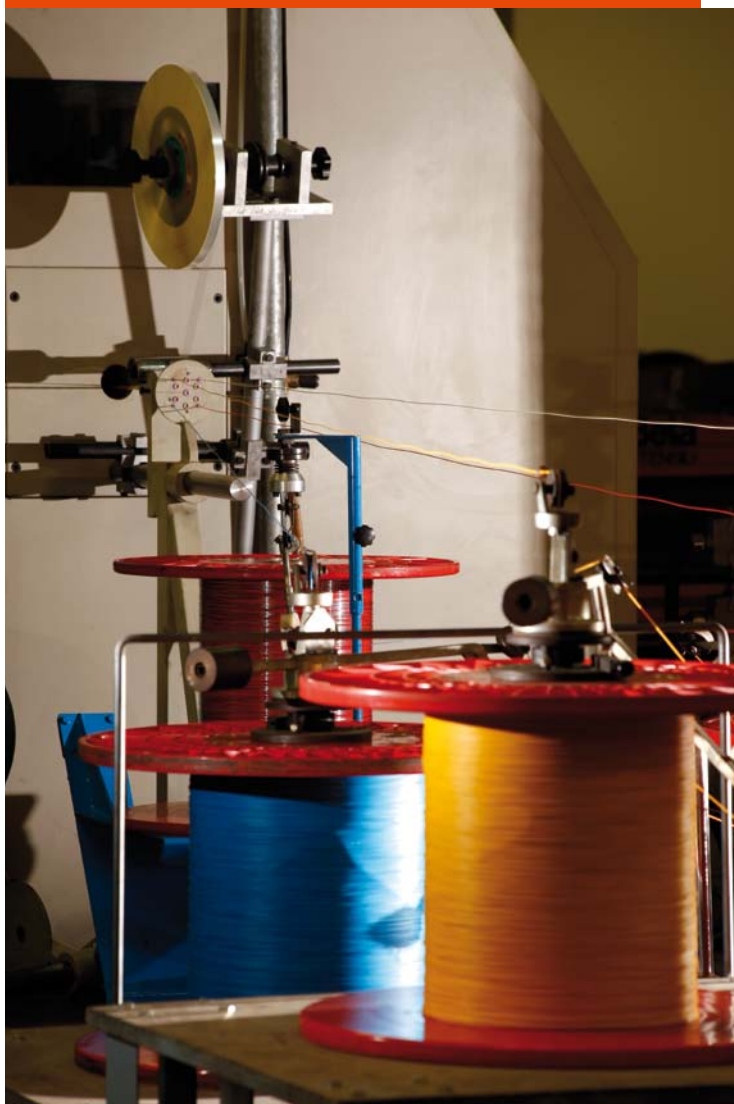
Gli isolamenti espansi con gas azoto dei cavi LAN a larga banda, di Categoria 7 e 7A, sono realizzati con tecnologia "skin-foam-skin", che costituisce un pilastro della qualità, costanza e durata nel tempo delle caratteristiche meccaniche ed elettriche dei cavi.



Binatura e riunione coppie

Un apposito reparto produttivo concentra invece le successive lavorazioni, specifiche di un cavo LAN, ovvero:

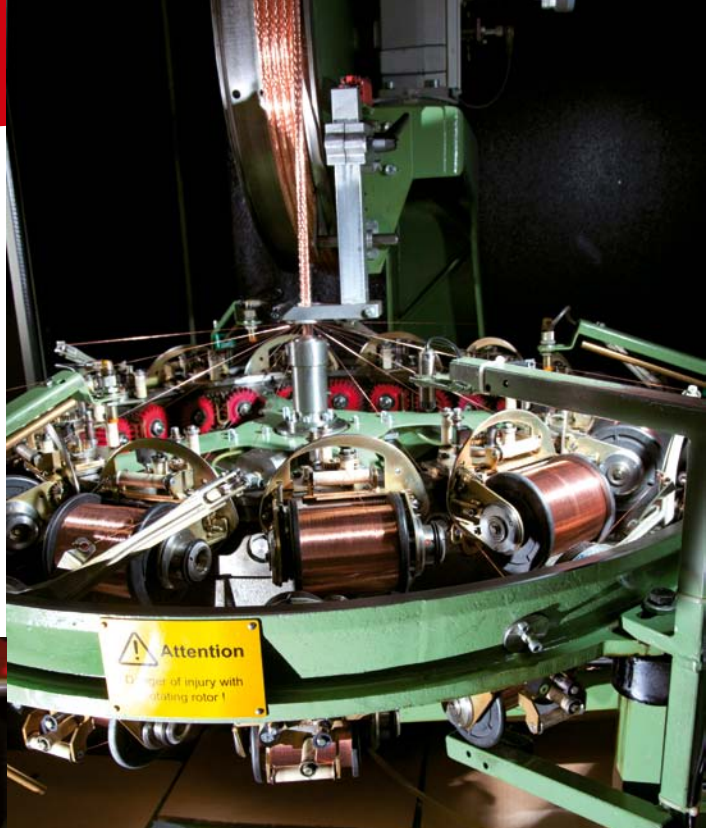
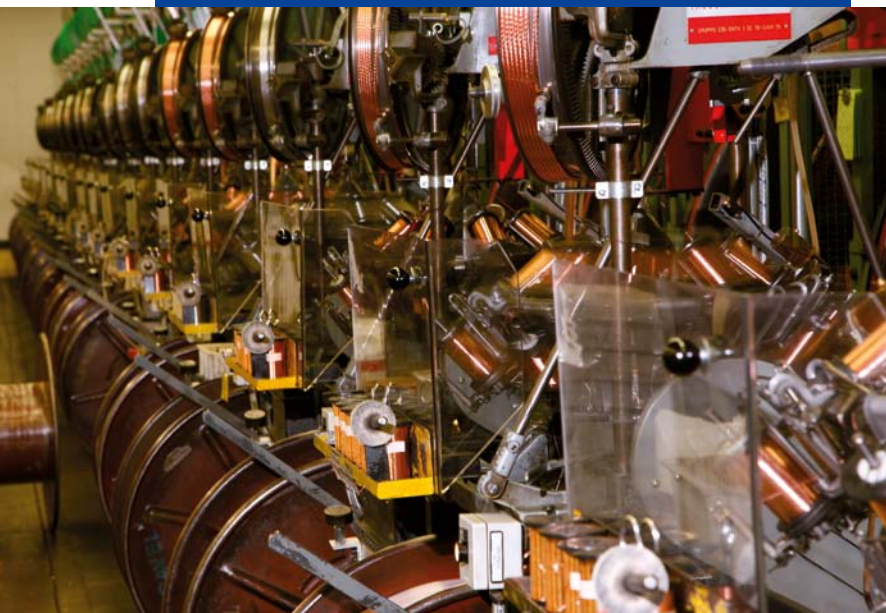
- binatura delle singole coppie;
- riunione di 4 coppie in un fascio;
- eventuali schermature delle coppie, che si suddividono in nastratura di singole coppie e loro riunione in fascio, per schermo S/FTP.



Trecciatura

Gli schermi del tipo SF/UTP e S/FTP implicano la realizzazione di una treccia di fili di rame stagnato sulle coppie, sia semplicemente riunite che già schermate con film di alluminio.

Qui entra in gioco l'articolato reparto di trecciatura della Italiana Conduttori, in grado di realizzare schermi di qualsiasi formazione e Classe di Schermatura, fornito di un'ampia capacità produttiva, supportata dalla disponibilità di oltre 200 macchine trecciatrici.



Imballaggio

Italiana Conduttori ha pensato al rispetto dell'ambiente sin dagli anni '90, quando per prima realizzò il sistema d'imballaggio in rotoli in plastica termoretraibile, che riduce drasticamente i materiali da riciclare. Con l'invenzione del CABLEBOX, ha creato uno standard di qualità nell'uso e posa dei cavi coassiali, riconosciuto e copiato universalmente: pratico, professionale ed eco-compatibile.

Per questo insiste nel proporre anche la gamma dei cavi LAN in rotoli adatti all'uso con i CABLEBOX: da 100 o 150 m per CABLEBOX DS100 e 200 o 300m per CABLEBOX DS250.



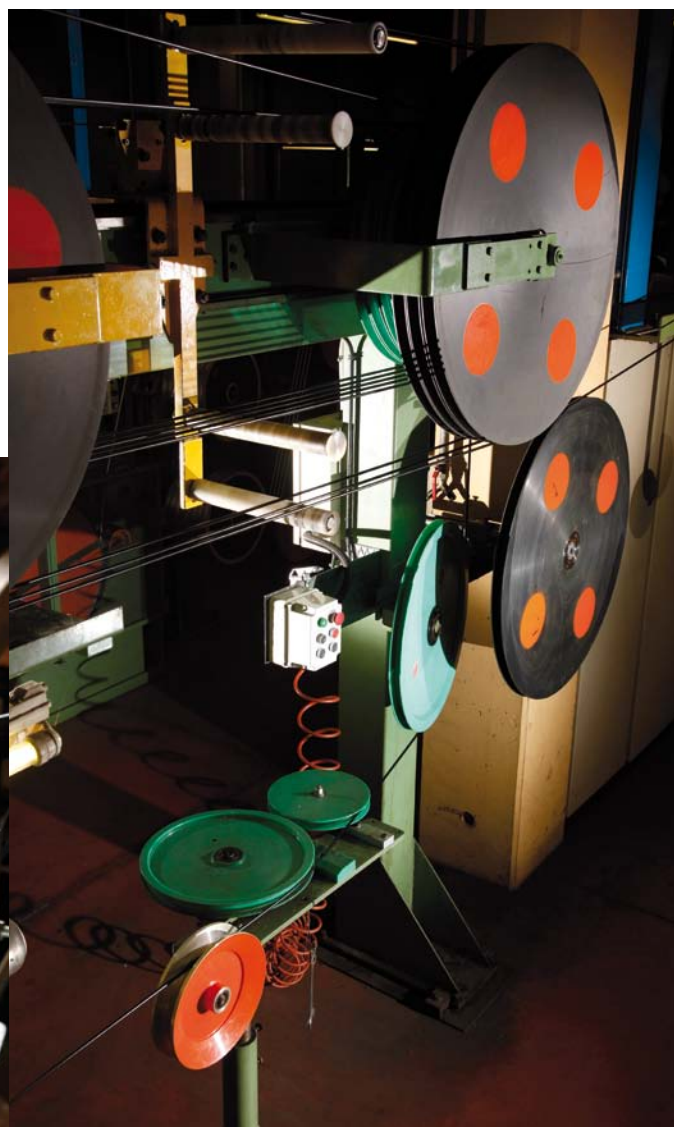
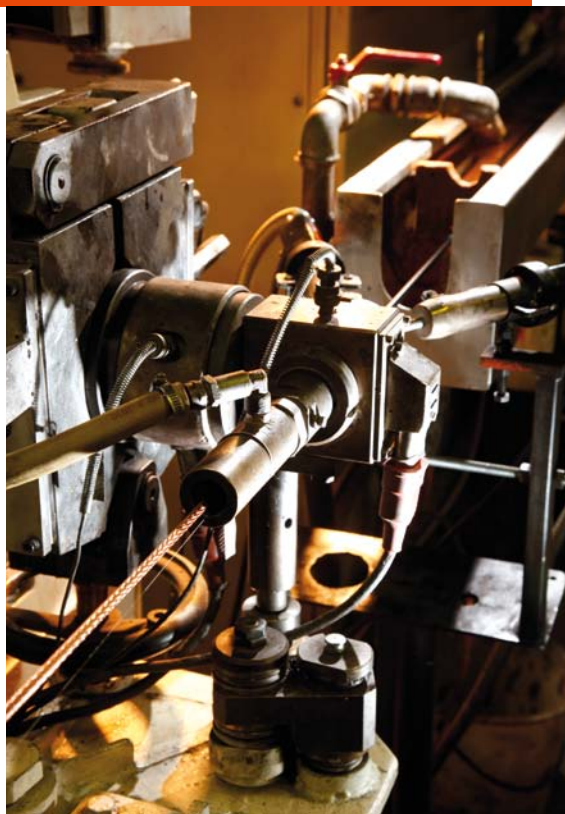
Laboratorio

Italiana Conduttori produce con successo cavi per comunicazione da oltre 40 anni e mantiene gli standard qualitativi ai massimi livelli grazie all'applicazione della Norma ISO 9001:2008, annualmente verificata e certificata dall'ente nazionale CSQ e internazionale IQNet. L'azienda è dotata di un moderno laboratorio, responsabile del processo della qualità. Anche nel merito del controllo di qualità dei cavi LAN ci si è dotati dei più aggiornati strumenti di misura per verificare le caratteristiche elettriche e trasmissive dei lotti di produzione; ciò a partire dai semplici cavi di categoria 5e sino ai sofisticati cavi di categoria 7 e 7A.



Guaina

Una gamma di estrusori dedicati alla produzione delle guaine consente di realizzare cavi LAN ricoperti in PVC per posa interna, in PE per posa esterna e in LSZH, termoplastico a bassa emissione di fumi e senza alogeni, per posa di impianti di sicurezza in caso d'incendio. La guaina in PVC può essere realizzata anche con bande colorate, per agevolare la posa dei cavi in estese reti di distribuzione. Tutte le guaine sono stampate con una serie di codici e richiami alle norme, inclusa la marcatura metrica continua e la data di produzione.



CAT 5e

Tre modelli, dodici versioni

I modelli LAN 540, LAN 541 e LAN 542 sono rispettivamente U/UTP, F/UTP e SF/UTP. Vengono proposti con 4 tipi di guaina esterna e sono tutti disponibili con lo svolgicavo CABLEBOX.

■ Il cavo LAN di Cat 5e è adeguato ad applicazioni di rete con larghezza di banda fino a 100 MHz. La lunghezza massima di tratta consentita è pari a 100 metri, nel caso si rendesse necessaria una lunghezza maggiore si potrà impiegare dell'hardware dedicato come i ripetitori e/o gli switch.

Le specifiche per la Cat 5e sono state definite dalle norme ANSI/TIA/EIA-568-A mentre i tipi di cavi, di connettori e le topologie di cablaggio sono definite dalle TIA / EIA-568-B.

Il cavo Cat 5e viene terminato con i connettori modulari 8P8C universalmente noti come RJ45 (Registered Jack 45).

Il cavo Cat 5e è formato da quattro coppie twistate e bilanciate, adatte alla reiezione del rumore; un alto rapporto segnale-rumore, infatti, può attenuare sia l'interferenza esterna che la diafonia proveniente dalle coppie adiacenti. Ciascuna delle quattro coppie binate ha un numero di torsioni diverso e preciso per metro, ciò per ridurre al minimo le interferenze tra le coppie. I cavi sono disponibili sia con conduttori rigidi che flessibili, ovvero con conduttore cordato.

I cavi LAN con conduttori rigidi vengono utilizzati nelle tratte dorsali (permanent link) mentre la bretella (channel) che collega la presa di rete a muro al device (ad esempio un computer) viene realizzata con un cavo LAN formato da conduttori flessibili.

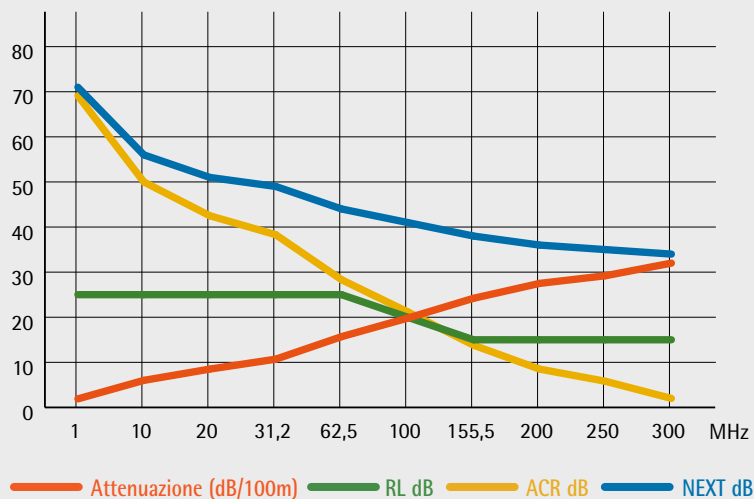
LAN 540, LAN 541 e LAN 542

Il catalogo CAVEL propone tre diverse modelli di cavo Cat 5e: U/UTP, F/UTP e SF/UTP.

Il primo (LAN 540), non schermato, possiede un diametro esterno di 5,10 mm. Nei due modelli schermati (LAN 541 e LAN 542) il diametro sale a 6,00 e 6,50 mm.



LAN 540 - LAN 541 - LAN 542



Cavi LAN flessibili, per bretelle

Il catalogo CAVEL comprende anche i cavi a conduttori flessibili, necessari per realizzare le bretelle di permutazione.

I tre modelli LANF 540, LANF 541 e LAN F542 sono disponibili con due diverse guaine, PVC e LSZH. La flessibilità dei conduttori permette loro di resistere a manipolazioni ripetute come le riconessioni che implicano frequenti flessioni.

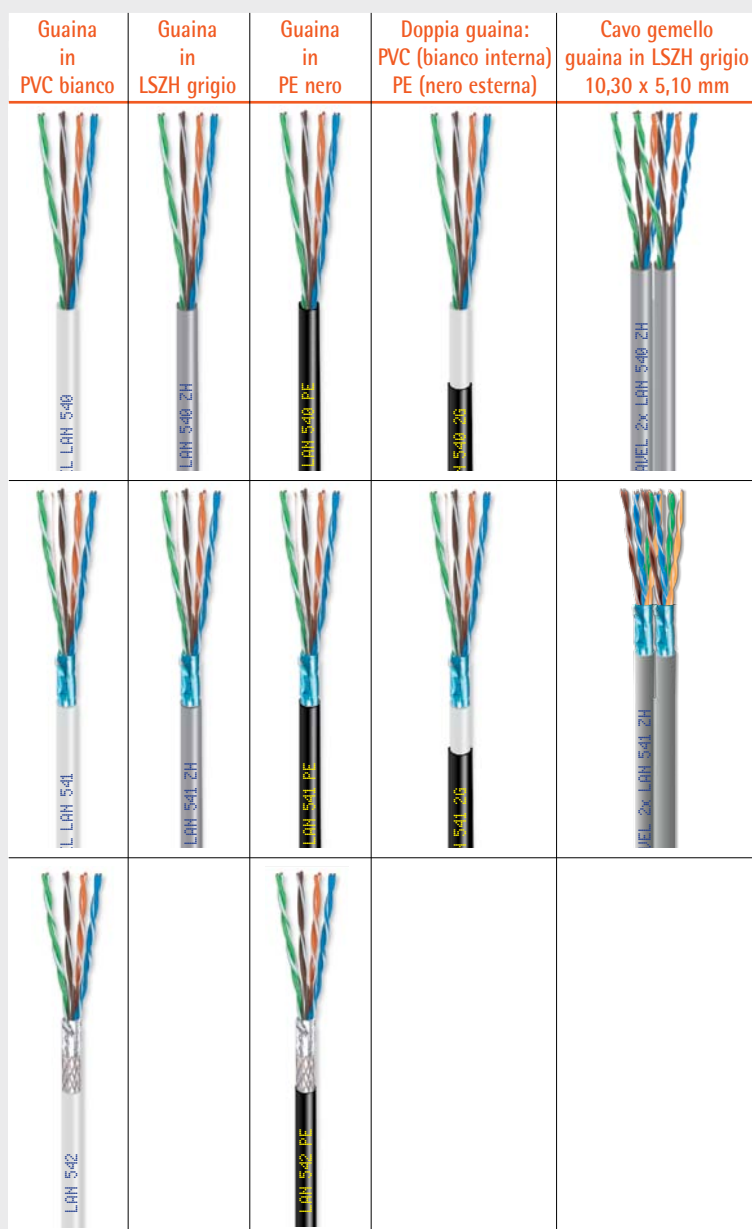
La lunghezza massima consigliata per le bretelle non deve mai superare i 10 m. Inoltre, è opportuno scegliere spine RJ45 idonee, verificando i diametri dei cavi per assicurare la compatibilità tra cavo e connettore.

CAVI LAN CAT 5e: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Modello	LAN 540
Tipo	Cat 5e U/UTP 4x2xAWG24/1
Diametro esterno	5,10 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	20/40 mm
Imballo	6 x 150 metri 2 x 300 metri CABLEBOX DS100 o DS250

Modello	LAN 541
Tipo	Cat 5e F/UTP 4x2xAWG24/1
Diametro esterno	6,00 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	25/50 mm
Imballo	2 x 300 metri CABLEBOX DS250

Modello	LAN 542
Tipo	Cat 5e SF/UTP 4x2AWG24/1
Diametro esterno	6,50 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	25/50 mm
Imballo	2 x 300 metri CABLEBOX DS250



Come si vede dal grafico riportato nella pagina a fianco i valori di Attenuazione, RL, Diafonia e ACR (attenuation to crosstalk ratio - rapporto fra attenuazione e diafonia) sono comuni a tutti i tre modelli.

L'attenuazione di schermatura SA (30÷100 MHz) è maggiore di 50 dB per il LAN 541 e maggiore di 85 dB per il LAN 542.

Le guaine esterne

Questi modelli sono disponibili in diverse guaine esterne, come specificato dalla tabella

qui sopra. La più comune è la guaina in PVC, adatta ad un utilizzo interno. Quella consigliata, imposta negli ambienti pubblici, è la LSZH (Low Smoke Zero Halogen). Si tratta di un materiale che non contiene alogeni e, in caso d'incendio, produce una limitata quantità di fumi opachi e gas tossici e corrosivi.

La guaina in PE (polietilene) si utilizza quando il cablaggio avviene in esterno mentre la guaina doppia (PVC-interno e PE-esterno) è stata sviluppata per l'interramento. Dei modelli LAN 540 e LAN 541 sono disponibili anche versioni gemellate, che abbinano due cavi.

CAT 6

LAN 640 U/UTP, LAN 641 F/UTP

Le due versioni di cavo Cat 6 sono disponibili con 4 diverse guaine esterne: PVC, LSZH, PE e PVC+PE. Inoltre, è presente una versione gemellata che accoppia due cavi identici.

■ Il cavo di Categoria 6 appartiene alla Classe E, in grado di gestire collegamenti fino a 250 MHz. Questa maggiore larghezza di banda rispetto al cavo Cat 5e, di categoria inferiore, richiede valori di diafonia (crosstalk) e rumore sensibilmente inferiori.

Supporta i seguenti protocolli di rete: 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), 1000BASE-T / 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) e 10GBASE-T (10 Gigabit Ethernet).

Se viene utilizzato con quest'ultimo protocollo (10GBASE-T) il cavo Cat 6 è soggetto ad una

lunghezza di tratta massima ridotta a 55 metri in ambiente di Alien Crosstalk favorevole e solo 33 metri in ambiente ostile (un'eventualità che si verifica, per esempio, quando numerosi cavi vengono fasciati insieme).

Particolarità costruttive

Il cavo di Categoria 6, per soddisfare le prestazioni superiori relative alla diafonia e al rumore, contiene al suo interno un separatore che tiene in posizione le 4 coppie twistate, evitando che assumano posizioni funzionali ad un maggior degrado del segnale.

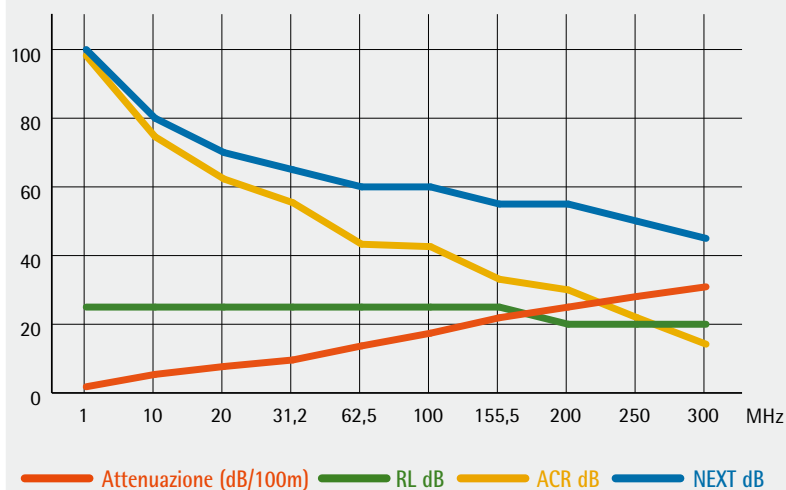
Le prestazioni accreditate al cavo Cat 6 tengono conto anche di due ulteriori fattori:

- che venga utilizzato un connettore RJ45 omologato alla stessa classe;
- che l'operazione di terminazione sia stata effettuata alla regola dell'arte.

Con questo tipo di cavo diventa importante scegliere un connettore RJ45 di elevata qualità se si desidera raggiungere le performance dichiarate dalla classe di appartenenza.

È oltretutto importante, durante la fase dell'installazione maneggiare il cavo con le dovute cautele, evitando torsioni e trazioni superiori ai 100 N, rispettando i raggi di curvatura che variano a seconda del contesto da 70 a 35 mm.

LAN 640 - LAN 641



Cavi LAN flessibili, per bretelle

I cavi a conduttori flessibili vengono utilizzati per comporre le bretelle di permutazione, che collegano una presa di rete a computer, stampanti e altri dispositivi di rete. Il fatto di essere flessibili li rende resistenti anche a ripetute torsioni alle quali vengono quotidianamente sottoposti.

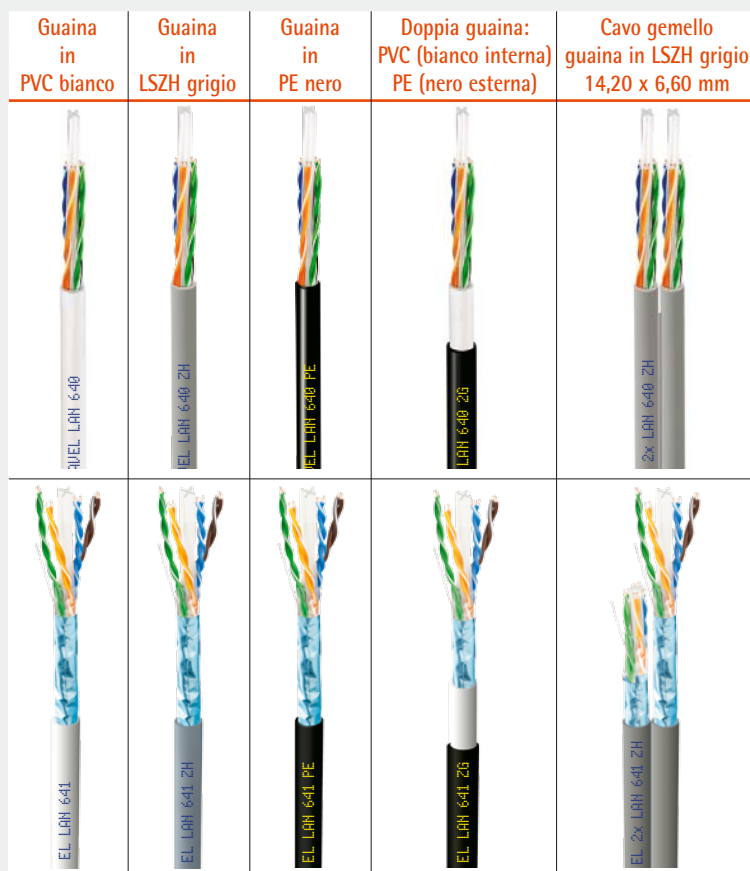
Sono disponibili tre modelli: LANF 640 (U/UTP, guaina in PVC), LANF 640 ZH (guaina LSZH) e LANF 641 ZH (F/UTP guaina LSZH). L'imballaggio standard prevede una metratura di 500 metri su bobina di legno. Per il LAN 641 ZH l'attenuazione di schermatura (SA) è >45 dB da 30 a 100 MHz e >45dB da 100 a 1 GHz.



CAVI LAN CAT 6: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Modello	LAN 640
Tipo	Cat 6 U/UTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	6,60 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	35/70 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250

Modello	LAN 641
Tipo	Cat 6 F/UTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	7,60 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	35/70 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250



Modelli e guaine esterne

Il catalogo di Cavel propone due diversi modelli Cat 6, che si distinguono per la presenza o meno dello schermo. Entrambi i modelli supportano il profilo PoE+ (IEEE 802.3at) che estende la potenza a 25,5W garantendo la possibilità di alimentare i dispositivi con lo stesso cavo LAN, senza aggiungere così altri cavi.

Il cavo LAN 640, non schermato, è disponibile con quattro diverse guaine esterne, a seconda dell'ambiente dove verrà installato.

Ricordiamo che la guaina esterna in PVC è adeguata per utilizzi interni mentre la versione PE (polietilene) consente anche l'installazione outdoor. Un cavo con guaina combinata PVC/PE può essere interrato mentre la guaina LSZH in caso d'incendio non propaga la fiamma e garantisce una bassa emissioni di fumi.

Il cavo LAN 640 (modello LAN 640 2G) è disponibile anche in versione gemellata, composta da due cavi dotati di una propria guaina e uniti fra loro.

Utilizzato per l'Audio/Video

Il cavo Cat 6 viene comunemente utilizzato nella distribuzione dei segnali AVC (Audio Video e Controlli) destinati a installazioni professionali in ambienti commerciali e residenziali.

Con il cavo Cat 6 queste installazioni risolvono il problema del collegamento HDMI quando si estende su tratte lunghe diverse decine di metri, fino a 100 metri. Per ogni collegamento HDMI vengono utilizzati una coppia di extender composta da un ricevitore e un trasmettitore che convertono il segnale per essere distribuito con un cavo di categoria.

Il modello LAN 641, dotato di schermo F/UTP, viene proposto con gli stessi tipi di guaina.

Lo schermo viene realizzato da un nastro Al/Pet. L'attenuazione di schermatura (SA) è >50 dB da 30 a 250 MHz e >45 dB da 250 a 1 GHz.

Entrambi i modelli sono disponibili anche con conduttori flessibili, adatti per realizzare le bretelle di permutazione che collegano la presa di rete al dispositivo, in genere un computer.

CAT 6A

Tre modelli, fino a 600 MHz di banda

La Categoria 6A prevede 500 MHz di banda passante: il cavo LAN 6A40 soddisfa questo parametro. CAVEL, inoltre, propone i modelli LAN 6A43 e LAN 6A44 che raggiungono i 600 MHz.

■ Rispetto ai cavi di Categoria 6, che offrono una larghezza di banda pari a 250 MHz, i cavi di Categoria 6A raddoppiano la banda passante e raggiungono i 500 MHz: questa caratteristica è stata definita la prima volta con la norma ANSI/TIA-568-C1 nel febbraio 2009.

Nel catalogo CAVEL riferito ai cavi Cat 6A,

oltre al LAN 6A40 (guaina esterna in PVC bianco e LSZH, larghezza di banda da 500 MHz) vi sono anche i due modelli LAN 6A43 e LAN 6A44 dotati di 600 MHz di banda passante, la stessa richiesta ai cavi Cat 7. Per questi ultimi la guaina è solo di tipo LSZH.

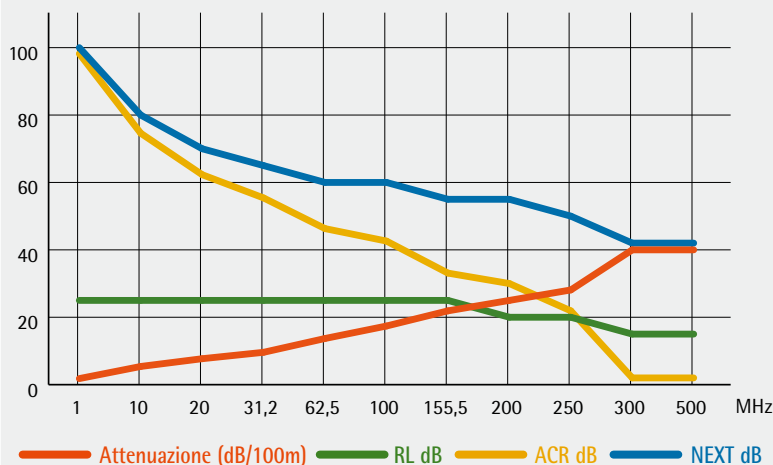
Modelli U/FTP e F/FTP

Ovviamente i cavi di Cat 6 e 6A devono essere installati e terminati correttamente per rispondere alle specifiche: CAVEL propone frutti UTP e FTP autocrimpanti, da utilizzare con i pannelli di permutazione e con i frutti a muro o a torretta, le placche e gli adattatori civili.

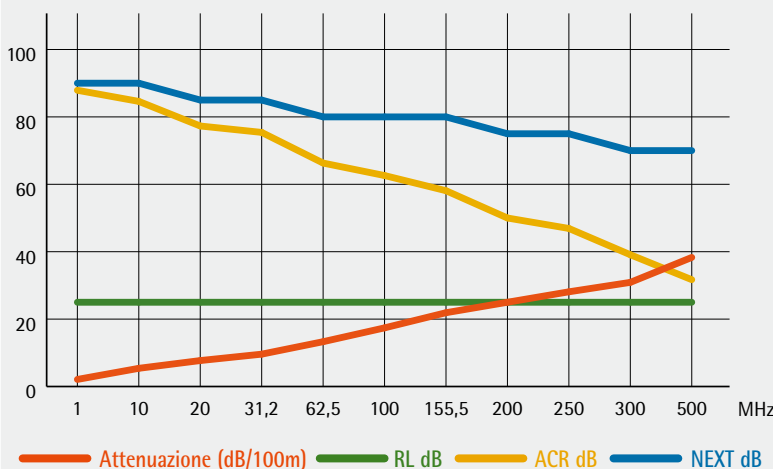
Per garantire un lavoro alla regola dell'arte i cavi Cat non devono essere piegati troppo stretti e il loro raggio di curvatura deve essere di almeno quattro volte il diametro esterno del cavo. Le coppie di fili non devono essere torte (il crocino di polietilene, detto Cross Web aiuta le coppie a mantenere ferma la loro posizione durante l'installazione) e le coppie non vanno svolte di oltre 13 mm.

I cavi di Cat.6 sono spesso utilizzati schermati

LAN 6A40



LAN 6A43 - LAN6A44



Cavi Cat 5e speciali

CAVEL produce su richiesta due tipologie di cavi LAN speciali.

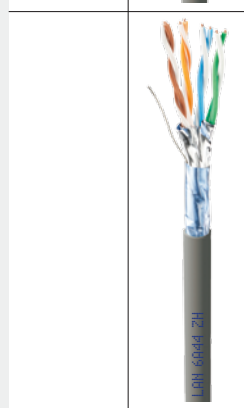
Il primo è il modello LAN 541B2G, Cat 5e F/UTP per cavidotti a rischio di allagamento. Sono realizzati con guaina esterna in PE, nastro idroassorbente in materiale TNT e schermo in AL/PET. Il diametro esterno è pari a 7,40 mm con un raggio di curvatura da 40/20 mm. Il secondo è un cavo di rete multiplo, composto da 4 oppure 8 cavi Cat 5e U/UTP del tipo LAN 540 ZH. La versione a 4 cavi viene assemblata in una guaina LSZH con diametro esterno da 13,5 mm che cresce a 17,70 mm per la versione a 8 cavi.

CAVI LAN CAT 6A: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Modello	LAN 6A40
Tipo	Cat 6A U/UTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	6,60 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	35/70 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250

Modello	LAN 6A43
Tipo	Cat 6A U/FTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	8,1 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	35/70 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250

Modello	LAN 6A44
Tipo	Cat 6A F/FTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	7,2 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	35/70 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250



Cat 6A flessibile

Il cavo LAN 6A43 ZH, U/UTP, è la versione flessibile presente nel catalogo CAVEL che soddisfa i requisiti della Categoria 6A. Possiede un diametro esterno di 6,60 mm con una guaina grigia di tipo LSZH. Lo schermo principale viene realizzato con un nastro AP; inoltre, ogni singola coppia viene schermata con un foglio in Alluminio/Poliestere (PIMF). Il filo di dreno, in CuSn (rame stagnato), ha un diametro di 0,40 mm. I valori di attenuazione variano da 3,0 dB (100 MHz) a 7,0 dB (600 MHz), mentre l'attenuazione di schermatura (SA) è <70 dB da 30 a 100 MHz e <50 dB da 100 MHz a 1 GHz. L'imballo standard prevede la bobina di legno con una pezzatura unitaria di 500 metri.



nella forma F/UTP (un solo schermo che avvolge tutti i doppietti intrecciati), per migliorarne le prestazioni in ambiente con alta interferenza elettromagnetica (EMI). La schermatura in nastro di alluminio è resa efficace dalla presenza di un filo di continuità che aderisce al nastro di metallo e attraversa tutto il cavo.

I cavi schermati di Cat 6A possono avere anche lo schermo del tipo U/FTP (coppie singolarmente schermate), oppure F/FTP (nastro Al e coppie singolarmente schermate).

Avvertenza

Dopo che fu definita la Categoria 6 (2009) alcuni produttori iniziarono ad offrire cavi Cat 6e presentandoli al mercato come una versione migliorata del Cat 6, presumibilmente prendendo spunto dall'evoluzione della precedente Categoria 5, diventata poi Cat 5e.

Tuttavia, non esiste alcuna legittima norma in merito alla Cat 6e perché non è uno standard riconosciuto dalla TIA (Telecommunications Industry Association).

CAT 7

LAN 745 S/FTP, diametro esterno 8 mm

Il LAN 745 è il cavo Cat 7 presente nel catalogo CAVEL, per reti Ethernet a 10 Gigabit. La guaina viene realizzata in LSZH. Disponibile anche il LANF 745, cavo Cat 7 a conduttori flessibili.

■ La Categoria 7, che appartiene alla Classe F, è stata sviluppata per supportare la trasmissione di protocolli di rete a 10 Gigabit, su tratte lunghe complessivamente (permanent link + bretelle) 100 metri.

Il cavo di Categoria 7 può essere terminato sia con connettori elettrici 8P8C compatibili GG45, che con connettori TERA. La combinazione di questi connettori con i cavi



Cat 7 consentono di ottenere una larghezza di banda complessiva pari a 600 MHz.

A partire dal novembre del 2010, tutti i produttori di apparati attivi supportano il connettore 8P8C per i loro prodotti compatibili a 10 Gigabit Ethernet su rame ma non i GG45, ARJ45 o TERA che restano validi per la Categoria 6A.

Conduttori rigidi e flessibili

Il catalogo CAVEL offre un modello di cavo Cat 7: LAN 745, con guaina arancio in LSZH. Il cavo Cat 7 è caratterizzato da una doppia schermatura:

- esterna, formata da una treccia in rame stagnato con copertura ottica pari al 41% che avvolge i quattro doppini;
- dedicata ad ogni doppino, costituita da 4 fogli di Alluminio/Poliestere (Al/Pet).

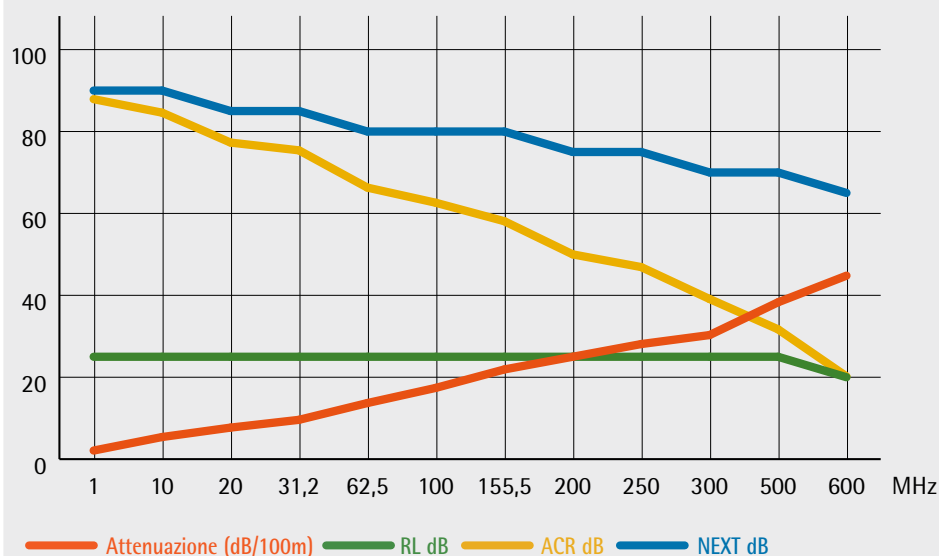
LANF 745 è la versione del cavo Cat 7 a conduttori flessibili, necessaria per realizzare le bretelle di permutazione.

CAVI LAN CAT 7: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Modello	LAN 745
Tipo	Cat 7 S/FTP 4x2xAWG23/1
Diametro esterno	8,00 mm
Forza di tiro massimo	100 N
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	40/80 mm
Imballo	2 x 200 metri Cablebox DS250

Guaina
in
LSZH arancio

LAN 745



CAT 7A

Fino a 1,5 Gigabit di banda passante

Tre modelli disponibili, per supportare frequenze da 1,0 - 1,2 e 1,5 GHz. L'attenuazione di schermatura SA è >80 dB (30÷100 MHz) e >85 dB (100÷1.000 MHz).

■ Il canale Classe FA e il cavo Cat 7A sono stati introdotti per supportare le trasmissioni fino a 1.000 MHz su reti 10 Gigabit Ethernet per tratte di lunghezza da 100m.

Il cavo Cat 7A è adatto per molteplici applicazioni, inclusa la trasmissione a 40 Gigabit Ethernet fino 50 metri, 100 Gigabit Ethernet fino a 15 metri e la CATV (banda passante fino a 862 MHz).

L'offerta CAVEL di cavi Cat 7A si articola su tre modelli:

- LAN 7A1500 (frequenza fino a 1.500 MHz);
- LAN 7A1200 (frequenza fino a 1.200 MHz);
- LAN 7A 1.000 (frequenza fino a 1.000 MHz).

Il catalogo comprende anche due frutti specifici per cavi Cat 7A:

- **MGN7A45**, frutto schermato PS-GG45 Nexans (l'attrezzo dedicato è il CTGG45);
- **MTS7A45**, frutto schermato PS-TERA Siemon (gli attrezzi dedicati sono il PPTERA, di preparazione, per determinare la corretta

lunghezza dei fili dei cavi Cat 7A e la pinza parallela PPTERA per terminare i frutti schermati).

I cavi LAN Cat 7A di CAVEL sono dotati di doppia schermatura S/FTP generale e per ogni doppino. Data l'elevata frequenza dei segnali in gioco un cavo Cat 7A deve essere maneggiato con particolare cura per evitare un decadimento delle prestazioni.



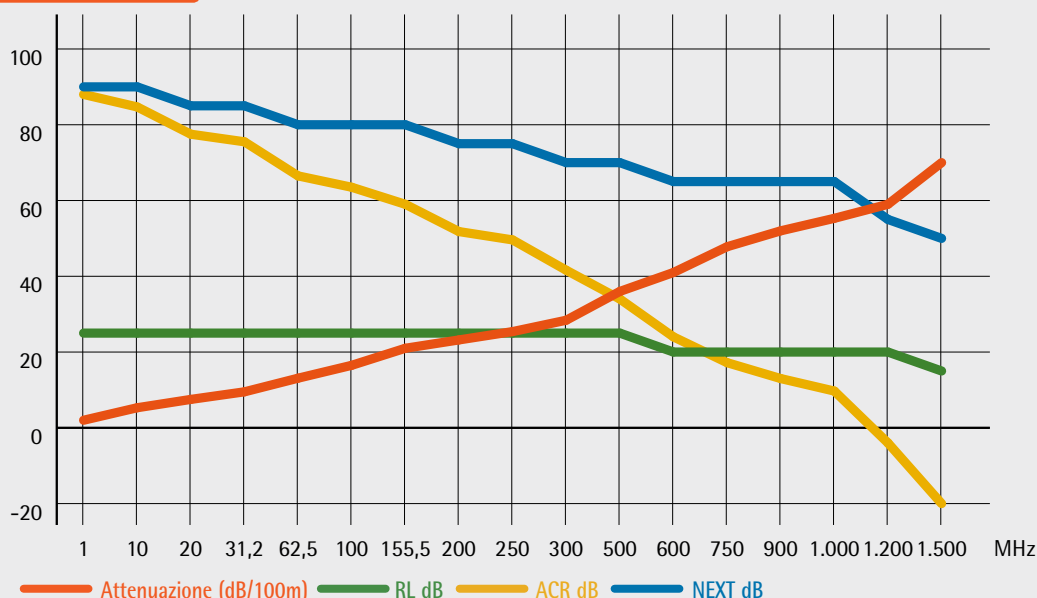
CAVEL LAN 7A 1500 454 ZHA

CAVI LAN CAT 7A: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Modello	LAN 7A1500	LAN 7A1200	LAN 7A1000
Tipo Cat. 7A S/FTP	4x2xAWG22/1	4x2xAWG23/1	
Diametro esterno	8,20 mm	8,00 mm	8,00 mm
Forza di tiro massimo	100 N		
Raggio minimo di curvatura (installazione/in opera)	40/80 mm		
Imballo	2 x 100 metri - Cablebox DS250		

Guaina in LSZH arancio

LAN 7A 1500



IMPIANTI DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA

Ibridi, doppi e tripli, a banda larga

Una gamma di 7 modelli, anche con cavi coassiali certificati Dibkom, il prestigioso istituto indipendente tedesco, per soddisfare la distribuzione dei contenuti Triple Play su reti a larga banda. Disponibili versioni Coax+LAN+Fibra.



■ Con la Legge 164 dell'11 novembre 2014, dal 1° luglio 2015 tutte le nuove abitazioni e le ristrutturazioni importanti devono possedere una predisposizione per gli impianti di comunicazione elettronica, come stabilito dalla Guida CEI 306-22, al quale la Legge fa riferimento. In sostanza, si tratta di un'infrastruttura fisica passiva multiservizio, formata da spazi installativi adeguati, impianti di comunicazione in fibra ottica e da specifici punti di accesso all'edificio, dal sottotetto e dalle cantine.

Con questi due documenti, legislativo e normativo, l'edificio assume connotati tecnologici evoluti come non era mai stato prima. È naturale che anche il cablaggio dovrà essere evoluto per comprendere tipologie diverse: fibra ottica oppure predisposizione all'infilaggio di cavo coassiale e cavo LAN attraverso corrugati e cavidotti dedicati. Il catalogo di Cavel si è evoluto in questa direzione, con sette cavi ibridi multimediali, frutto di una combinazione fra le tipologie appena citate, dotati di un'efficienza di schermatura di alto profilo.

Cavi ibridi doppi e tripli

I sette modelli si suddividono fra quattro cavi doppi e tre tripli cavi.

Come si vede dalla tabella ogni modello accoppia due o tre tipologie di cavo diverse per formare il cavo doppio o triplo. Le tipologie di cavo sono:

- cavo Coassiale
- cavo LAN
- cavo in Fibra Ottica
- tubicino cavo (due diametri disponibili) adeguato per ospitare la Fibra Ottica.

I vantaggi che derivavano dall'uso di questo prodotti sono diversi:

- tempistica ridotta necessaria per infilare i cavi nelle canaline/cavidotti;
- predisposizione delle dorsali a soluzioni d'impianto che garantiscono la neutralità tecnologica, perché possono essere utilizzate le diverse tipologie di cavo;
- evoluzione successiva dell'infrastruttura con l'aggiunta della fibra ottica, grazie alla presenza del tubicino dedicato, per soddisfare il concetto di impianto a prova di futuro.

Screening Attenuation visione di prospettiva

Italiana Conduttori ha progettato un percorso che l'ha portata, nel tempo, a migliorare l'Attenuazione di Schermatura (SA = Screening Attenuation) dei propri cavi. L'Attenuazione di Schermatura indica la capacità del conduttore esterno (treccia e/o foglio di alluminio) nel ridurre la forza delle interferenze elettromagnetiche esterne (EMI).





Oggi, l'industria adotta il Tubo Triassiale per misurare l'Attenuazione di Schermatura, come prescritto dalle Norme CEI EN 50289-1-6.

Questa apparecchiatura è risolutiva in due importanti casi:

- per la progettazione, la messa a punto e il controllo di qualità di cavi coassiali dotati della necessaria proiezione contro le EMI;
- per determinare la quantità esatta dei materiali utilizzati per produrre il conduttore esterno, evitando inutili sprechi, all'insegna della razionalità.




Quest'ultimo aspetto si è reso necessario per contrastare l'era del

CAVI MULTIMEDIALI IBRIDI DOPPI

Codice	COMPOSIZIONE						Peso (kg/km)	Dimensione in mm
	COASSIALE	Colore	LAN	Colore	FIBRA OTTICA	Tubicino per infillaggio FO		
 HLC 7591 ZHB	RP913ZH* LSZH TI Class A+ SA Class A++	Grigio	LANH 74567 ZHB Cat.7 S/FTP 4x2xAWG26/1 - LSZH	Arancio	No	No	141	8,6 x 14,6
 HLF 7574 ZHB	No	Grigio	LANH 74567 ZHB Cat.7 S/FTP 4x2xAWG26/1 - LSZH	Bianco	FOS 710 ZHY4 (J-V2H under DIN VDE 0888)	No	115	8,0 x 12,0
 HLP 753 ZHB	No	Grigio	LANH 74567 ZHB Cat.7 S/FTP 4x2xAWG26/1 - LSZH	Grigio	No	Tubicino PE/PP 3,5/5,0 mm	99	8,0 x 13,0
 HCP 913 ZHB	RP913ZH* LSZH TI Class A+ SA Class A++	Grigio	No	Grigio	No	Tubicino PE/PP 3,5/5,0 mm	101	8,6 x 13,6

*Cavo coassiale certificato dibkom

CAVI MULTIMEDIALI IBRIDI TRIPLI

Codice	COMPOSIZIONE						Peso (kg/km)	Dimensione in mm
	COASSIALE	Colore	LAN	Colore	FIBRA OTTICA	Tubicino per infillaggio FO		
 MM 97A45 ZHB	RP913ZH* LSZH TI: Classe A+ SA: Classe A++	Grigio	LAN 7A454 ZHA Cat.7A S/FTP 4x2xAWG22/1 - LSZH	Arancio	No	Tubicino PE/PP 5,5/7,2 mm	227	15,8 x 17,4
 MCLF 97574 ZHB	RP913ZH* LSZH TI: Classe A+ SA: Classe A++	Grigio	LANH 74567 ZHB Cat.7 S/FTP 4x2xAWG26/1 - LSZH	Bianco	FOS 710 ZHY4 (J-V2H secondo DIN VDE 0888)	No	219	12,0 x 14,6
 MM 8503 ZHB	RP80 LSZH TI: Classe A+ SA: Classe A++	Grigio	LAN 540ZH Cat.5e U/UTP 4x2xAWG24/1 - LSZH	Grigio	No	Tubicino PE/PP 3,5/5,0 mm	114	12,1 x 12,3

*Cavo coassiale certificato dibkom

consumo compulsivo, 'filosofia' che ha guidato l'Azienda e ha suggerito nel passato le scelte del mercato.

Approccio razionale e concreto

Applicando razionalmente questa filosofia, l'Azienda di Gropello Cairoli ha sviluppato una nuova gamma di cavi coassiali – pensata anche per le nuove generazioni – che si contrappone alla moda sterile

e irrazionale promossa dai cavi coassiali dotati di schermature inutili (per non dire fantasmagoriche) come i Quad-Shield o addirittura i cavi dotati di ben cinque schermi.

Inoltre, per aggiungere valore a questa nuova gamma di cavi coassiali, che stabiliscono traguardi etici e tecnologici rilevanti, Italiana Conduttori li ha sottoposti alla Certificazione del Dibkom TZ – Technikzentrum GmbH, l'Istituto tedesco indipendente per la qualificazione dei materiali di comunicazione a larga banda.

Cavi Multimediali

Per conseguire la certificazione dibkom sono stati soddisfatte le seguenti condizioni:

- Norme DIN EN 50117
- Valori adeguati di Impedenza di Trasferimento (TI) di Classe A+
- Valori di Attenuazione di Schermatura (SA) di Classe A++

I Certificati dibkom sono disponibili sul sito www.cavel.it, assieme alle Schede Tecniche dei cavi coassiali CAVEL dei quali troverete informazioni più dettagliate nel paragrafo che segue.

I Coassiali da 7 mm

L'impegno di Italiana Conduttori nel comunicare e garantire la specifica SA

(Screening Attenuation) è concreto: per questo motivo nel sito www.cavel.it le schede tecniche di ogni modello contengono anche il grafico che rappresenta l'andamento del parametro SA (in dB) in funzione della frequenza.

Un cavo coassiale di Classe A come il DG113 (sviluppato negli anni '90) può essere considerato adeguato per le più comuni ricezioni satellitari ma non più abbastanza performante per fornire i servizi triple Play; inoltre, è necessario contrastare le possibili interferenze in banda LTE, riservata ora ai servizi di telefonia cellulare. Per questo motivo, sono stati sviluppati i cavi coassiali provvisti di Triplo Schermo, come il CAVEL TS703J che fornisce un'ottima TI di Classe



Le prese multimediali

A complemento dei cavi multimediali, CAVEL propone tre prese dedicate ai segnali distribuiti dai cavi composti, a flangia quadrata da 85x85 mm. Queste tre prese (MMS46W - foto sotto, MMS45W - foto sotto e MMS88W) hanno in comune due connettori IEC (maschio e femmina) per TV e Radio, un connettore F per il segnale Sat e si differenziano per la presenza di due prese RJ45 Cat 6 UTP (MMS46W), una presa RJ45 Cat 6 F/UTP (MMS88W) oppure una presa RJ45 e una presa SC-APC per fibra ottica (MMS45W). Entrambe le prese RJ45 e SC-APC sono protette da uno sportellino che le mette al riparo da polvere e sporcizia. Ciascuna presa è composta da tre parti: quella da fissare alla scatola incassata nel muro, la placca esterna e la mascherina con le serigrafie.



MMS45W

La MMS45W comprende le seguenti prese: IEC (TV e Radio), F (Sat), RJ45 e SC-APC.



C00TW



+ MS45



+ C70TW



MMS46W

La MMS46W comprende le seguenti prese: 2xIEC (TV e Radio), F (Sat), 2xRJ45.



C00TW



+ MS46



+ C73TW

Ogni presa è composta da tre elementi: corpo prese, placca esterna e mascherina serigrafata.

Le prove di laboratorio

CAVEL possiede il know how per eseguire misure di Impedenza di Trasferimento (misura di schermatura dei cavi a frequenze inferiori ai 30 MHz). Il laboratorio di ricerca e sviluppo è dotato di un tubo triassiale dedicato, da 50 cm, progettato e costruito da BEDEA e un set di connessioni coniche per migliorare il contatto elettrico tra tubo e cavo coassiale. Per realizzare questo progetto CAVEL si è avvalsa della collaborazione dell'Ente Certificatore Dibkom tedesco per la scelta dello strumento e per l'utilizzo ottimale dello stesso.

La nuova apparecchiatura, come gli altri tubi BEDEA già in dotazione, è in grado di eseguire sia sui cavi coassiali che sui cavi LAN le seguenti misure:

- Attenuazione di accoppiamento
- Impedenza di trasferimento
- Attenuazione di schermatura.



A + e SA di Classe A++, superiore ai 130 dB. Questo risultato è stato reso possibile grazie ad un innovativo gruppo di tre componenti di schermo (nastro Al+treccia+nastro Al-J), tra i quali lo speciale nastro Al-J cortocircuitato, a garanzia di una stabile efficienza di schermatura, di un grado vicino a quello fornito da un vero e proprio tubo di metallo.

Il catalogo di Italiana Conduttori, infatti, comprende anche il modello CAVEL RP913B. Questo cavo è molto performante e rappresenta la logica evoluzione del coassiale a Doppia Schermatura (nastro Al+treccia): mantiene il design e le dimensioni di un coassiale standard pur fornendo una caratteristica TI di Classe A+ e SA di Classe A++ equivalente se non migliore a quella di un cavo a triplo schermo, soprattutto nella gamma di basse frequenze della Banda di Ritorno (Return Path).

Infine, ultimo ma non meno importante, il modello CAVEL RP705B: la versione economica dell'RP913B (o dovremmo meglio dire la versione ... 'leggera'), adatta al mercato consumer dove è stata combinata l'affidabilità di un cavo RP con una leggera treccia di fili di alluminio, caratteristica del cavo RP705B. Quest'ultimo cavo non dispone di Certificazione Dibkom.

I Coassiali da 5 mm

Italia Conduttori ha sviluppato anche due cavi coassiali da 5 mm, con caratteristiche costruttive ed elettriche Certificate Dibkom, affinché la rete di distribuzione ad alta efficienza di schermatura si possa estendere

sino ai collegamenti domestici secondari.

Parliamo del cavo a triplo schermo CAVEL TS80L e a doppio schermo CAVEL RP80B.

Il conduttore interno di rame puro, per entrambi i modelli ha un diametro pari a 0,80 mm. Il triplo schermo del modello TS80L è composto da tre strati: foglio interno in APA (Alluminio/Poliestere/Alluminio), treccia in rame stagnato con copertura del 65% e foglio esterno in AP (Alluminio/Poliestere). Il diametro esterno è pari a 5,20 mm.

Il modello RP80B, invece, presenta un doppio schermo formato da un foglio in AP e da una treccia con percentuale di copertura del 79%.

Infine, l'attenuazione in dB per 100 metri: a 862 MHz si attesta a 24 dB e a 2.150 MHz sale a 39,5 dB.

Dibkom certifica la qualità

Nel settore delle comunicazioni a larga banda Dibkom certifica l'efficienza e la compatibilità elettromagnetica dei prodotti.

Per raggiungere questo obiettivo sono state messe a punto misure specifiche, affinché il pubblico possa utilizzarle come parametri di riferimento.

Il procedimento di certificazione comprende anche la verifica delle norme di riferimento DIN EN 50117 e la valutazione di importanti parametri come, ad esempio:

- Efficienza di Schermatura
- Impedenza di Trasferimento
- Attenuazione tipica
- Perdita di ritorno.



FRUTTI RJ45

UTP – FTP – S/FTP autocrimpanti e a crimpare

Una gamma di frutti RJ45 per pannelli di permutazione, per cavi Cat 5e, 6, 6A, 7 e 7A. Disponibile anche il passante keystone RJ45/RJ45 Cat 6A FTP e gli utensili necessari per eseguire un lavoro alla regola dell'arte.

■ Il catalogo di CAVEL, oltre ai cavi LAN offre anche una serie di frutti specifici per pannelli di permutazione scarichi. In questa pagina descriviamo una selezione dei prodotti a catalogo.

Frutti UTP autocrimpanti

Sono disponibili tre modelli in ABS policarbonato, per le Categorie 5e, 6 e 6A. Non richiedono uno specifico attrezzo per essere utilizzati. Oltre che per i pannelli di permutazione, possono essere utilizzati con le placche e gli adattatori civili.



Frutti FTP autocrimpanti

Come per la serie precedente, i modelli disponibili sono tre: per Cat 5e, Cat 6 e Cat 6A. La schermatura del frutto è totale. Anche questi frutti sono di tipo tooless (non richiedono un attrezzo specifico) e sono da utilizzare con i pannelli di permutazione, le placche e gli adattatori civili.



Frutti S/FTP a crimpare

Due i modelli disponibili. Il PS-GG45 Nexans, schermato per cavi Cat 7A e spine RJ45 e GG45. Per l'assemblaggio è necessaria la pinza CAVEL CTGG45. La spina standard RJ45 usa gli 8 contatti superiori; la spina GG45 usa 8 contatti agli angoli superiori e inferiori.

Il PS-TERA Siemon, schermato, è adatto a spine da 1, 2 e 4 coppie, per cavi Cat 7 e 7A. La cablatura viene realizzata con l'utensile CAVEL PTERA e la pinza Parallela CAVEL PPTERA.

Frutti S/FTP autocrimpanti

Un frutto per cavi Cat 6A e 7, totalmente schermato. Costruito in zama non richiede attrezzi. Adatto a pannelli di permutazione, placche e adattatori civili.



Fermacavo a ghigliottina



ARMADI

Da parete e da pavimento fino a 42 unità

Una gamma di armadi da 19" in acciaio laminato a secco, per network e server. Sono forniti montati o in kit, che ospitano da 9 a 42 unità. Disponibili diversi accessori come prese multiple e unità di ventilazione.

■ La proposta di armadi si articola su tre famiglie di modelli:

- armadi network da parete, da 9 a 15 unità;
- armadi network da pavimento, da 29 a 42 unità;
- armadi server da pavimento, da 42 unità.

Inoltre, per questi rack sono disponibili i pannelli di permutazione a 24 porte predisposti per frutti UTP, FTP e UTP/FTP, anche preconfigurati.

Armadi network

I modelli da parete e da pavimento, colore nero RAL 9004, vengono costruiti in acciaio laminato a freddo; sono dotati di una porta in vetro temperato da 5 mm, incernierata su entrambi i lati. La struttura è resistente al carico statico fino a 60 kg (modelli a parete) e fino a 700 kg (modelli a pavimento). Sono resistenti agli ambienti industriali grazie a speciali trattamenti di fosfatazione e verniciatura con polveri epossidiche.

Armadi server

Colore nero RAL 9004. Due modelli da 42 unità costruiti con gli stessi materiali degli armadi network; resistono ad un carico statico massimo di 700 kg.

È previsto il passaggio dei cavi sul coperchio e sul fondo, la ventilazione sul coperchio e sul fondo e i punti di messa a terra sulle strutture e sulle porte. Tutti gli armadi si possono completare con pannelli da 7 o 8 prese e interruttore magnetotermico oppure ON/OFF con spia di segnalazione. Le unità di ventilazione disponibili sono a 2 o 4 ventole.



Armadio network da pavimento, disponibili in diversi formati, da 29 a 42 unità.



Armadio server, 42 unità, dimensioni in cm: 60x100x200 oppure 80x100x200.

CABLEBOX

È formato da un involucro che contiene una bobina (suddivisa in due parti) dove viene infilato il rotolo di cavo fornito da CAVEL. Tutti i pezzi sono costruiti con un materiale plastico altamente resistente agli urti e all'usura. Sono disponibili due CABLEBOX, il DS100: per rotoli piccoli da 100m, 150m e il DS250: per rotoli più grandi da 200m e 300m. I CABLEBOX sono facilmente trasportabili, provvisti di una maniglia e di una tracolla che rende particolarmente sicuro l'installatore quando ha necessità di muoversi con entrambe le mani libere. Il cavo si svolge sempre perfettamente diritto fuori dal CABLEBOX, senza mai aggrovigliarsi e senza mai assumere la tipica forma "a spirale", così fastidiosa quando si deve inserire il cavo in condutture.



ATTREZZI



CT RJ45, pinza di qualità per crimpare per spine RJ45 a 4, 6 e 8 poli (pin).



IT 110, attrezzo per la connessione del cavo sui frutti con morsetti tipo 110; consente l'inserimento del conduttore e il contemporaneo taglio della parte eccedente.



PTTERA, attrezzo di preparazione, per determinare la corretta lunghezza dei fili dei cavi Cat.7A da terminare con frutti schermati PS-TERA Siemon.



PTTERA, pinza parallela per terminare i frutti schermati PS-TERA Siemon.

NORME & LEGGI

Cosa dice la Legge 164 i vantaggi per costruttori e utenti

Nel comma 2 dell'articolo 6-ter si parla di spazi installativi adeguati, predisposizioni in fibra ottica e punti di accesso. Finalmente l'impianto di comunicazione elettronica ha le sue regole di predisposizione.

■ La Legge 164 converte il Decreto Legge n° 133 del 12 settembre 2014. Il nostro settore è coinvolto nell'articolo 6-ter della Legge 164; un articolo che completa il DPR 380/01 generando il nuovo articolo 135- bis. Con questa Legge viene recepita la Direttiva europea 2014/61/EU del 15 maggio 2014.

Perché Comunicazioni Elettroniche

La Legge 164 riconosce all'impianto delle Comunicazioni Elettroniche di un edificio un ruolo chiave per lo sviluppo economico e sociale, un'opportunità per il mercato edile e l'utente finale. Prima che venisse coniato la definizione 'Impianto di Comunicazioni Elettroniche' ci si riferiva ai singoli impianti di cui è formato: quindi Ricezione TV, Telefono, Banda Larga, TVCC, Anti-intrusione, ecc. Oggi, l'integrazione dei sistemi elettronici impone non soltanto di raggrupparli sotto un'unica tipologia ma anche di sfruttare sinergie tecniche ed economiche che rendono questi impianti più performanti e meno costosi.

Quali sono i vantaggi

Così come la Classe Energetica è diventata un argomento discriminante che influenza l'acquisto di un appartamento, così anche la dotazione tecnologica di un edificio assumerà presto la stessa importanza. Vivere in un immobile che si fregia dell'etichetta: "Edificio predisposto alla banda larga" perché la predisposizione degli impianti tecnologici soddisfa la Legge 164 farà presto la differenza. Per il costruttore il costo di predisposizione verrà ben ripagato dal valore percepito dal potenziale cliente.

Per l'installatore avere a disposizione spazi adeguati per la realizzazione degli impianti significherà lavorare in condizioni migliori, risparmiare tempo e, soprattutto, permettersi di proporre il miglior impianto possibile per ogni edificio e per le esigenze di ciascun utente, cosa oggi non praticabile.

Neutralità tecnologica

La Direttiva Europea non fa alcun accenno alla soluzione tecnologica da adottare. Le principali differenze con la Legge 164/2014 sono:

- l'entrata in vigore, l'Italia ha recepito la direttiva 18 mesi prima della scadenza
- la fibra ottica, argomento importante per gli operatori telefonici.

Contrariamente alla Direttiva Europea che fa esplicito riferimento a infrastrutture passive come cavidotti, tubature, pozzetti, centraline, pali, ecc. escludendo: "i cavi, compresa la fibra inattiva, [...]". Il legislatore Italiano ha voluto inserire anche "gli impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica[...]". È possibile che tale scelta si spieghi con le caratteristiche dei cavi in fibra, da considerarsi come ulteriori 'tubi' (che si aggiungono ai corrugati vuoti per i cavi in rame) attraverso cui potranno transitare i segnali di future apparecchiature. La presenza dei tubi vuoti e della fibra assicurano la neutralità tecnologica.

LOCALI TECNICI: ACCESSO DAL SOTTOSUOLO

Tipo impianto	Distribuzione a sviluppo verticale		
N° Unità Immobiliari	32 max per ogni vano scala		
Dimensioni complessive del locale (diverse in funzione dell'altezza)	Altezza	≥ 2,7 metri	> 1,7 metri
	Larghezza	1,8 metri	2,0 metri
	Profondità	1,0 metri	2,0 metri
Dimensione riservata ai sistemi in fibra ottica	Altezza	≥ 1,7 metri	
	Larghezza	80 cm	

* In questo locale tecnico si interfacciano i sistemi dei servizi provenienti dall'esterno, in rame o fibra ottica (operatori TLC) con quelli interni, dedicati alle unità immobiliari e gli eventuali servizi comuni.

LOCALI TECNICI: ACCESSO DAL TETTO

Tipo impianto	Distribuzione a sviluppo verticale		
N° Unità Immobiliari		fino a 12	più di 12
Dimensioni complessive del locale	Altezza	70 cm	140 cm
	Larghezza	1 metro	2 metri
	Profondità	20 cm	20 cm

* In questo locale tecnico si interfacciano i sistemi dei servizi ricevuti via etere, in rame o fibra ottica (TV Sat - Broadband Sat - DTT) con quelli interni, dedicati alle unità immobiliari e gli eventuali servizi comuni.

NORME & LEGGI

Neutralità tecnologica quindi libertà di scelta

Sono due i punti importanti della Legge 164: la presenza di un'infrastruttura fisica multiservizio passiva all'interno dell'edificio e un corrispondente punto di accesso per cantine e sottotetto.

■ Il testo della Legge 164 è chiaro: bisogna dotare i nuovi edifici in costruzione e quelli da ristrutturare di due fondamentali elementi: l'infrastruttura fisica multiservizio e il punto di accesso. La Legge non indica quale soluzione d'impianto dovrà essere adottata: ogni edificio fa storia a sé perché i suoi condomini possono avere esigenze diverse; quindi, per rispettare il principio di neutralità tecnologica è necessario poter scegliere. L'importante è realizzare un edificio predisposto e aperto ad ospitare tutte le possibili soluzioni.

Quindi, l'infrastruttura multiservizio deve essere predisposta per ospitare tutte le tipologie di cavo e di cablaggio: dalla fibra ottica al cavo coassiale, dal cavo LAN agli altri cavi di segnale. Questa modalità garantisce la realizzazione di futuri adeguamenti tecnologici e/o integrazioni.

La Direttiva Europea 2014/61/EU, a cui si ispira l'articolo 6-ter della Legge 164, non fa alcun cenno alla soluzione tecnologica da adottare, nel totale rispetto della neutralità tecnologica.

L'origine della Legge

L'articolo 6-ter della Legge 164 recepisce la Direttiva Europea 2014/61/EU, espressamente dedicata a "Misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità".

Questa direttiva fa leva su diversi aspetti, di fondamentale importanza per la nostra società: l'importanza crescente dell'economia digitale, la diffusione della banda larga ad alta velocità, la rapida evoluzione tecnologica, la domanda crescente di servizi elettronici e la riduzione dei costi di installazione determinata dalla disponibilità di migliori infrastrutture passive come cavidotti, tubature, pozzetti, centraline, pali, piloni, installazioni di antenne, tralici e altre strutture di supporto.

Per raggiungere l'obiettivo è necessario abbattere gli ostacoli nell'esecuzione di nuove opere, per evitare che si ripetano in futuro situazioni che non prevedono spazi adeguati per gli aggiornamenti tecnologici.

Nelle due pagine che seguono descriveremo gli spazi che diventano di riferimento per la predisposizione di un impianto.

TUBI CORRUGATI E SCATOLE DI DERIVAZIONE INTERNE

N° Piani	Immobili per piano	N° Tubi corrugati	Diametro mm	Scatole di derivazione N° per piano	Dimensioni minime in mm
2	2	5	40	2	400 x 215 x 65
2	4	5			
4	2	5			
4	4	6			
6	2	6			
6	4	7			
8	2	6			
8	4	8			

Cortesia CEI

Il ruolo chiave del CEI

Le Guide CEI assumono un'importanza assoluta. Infatti, il testo della Legge 164 indica le Guide CEI 306-2, CEI 64-100/1, CEI 64-100/2, CEI 64-100/3 come riferimento tecnico per progettisti, costruttori e installatori. In particolare, il CEI ha pubblicato la Guida 306-22, che contiene le Linee Guida per l'applicazione

del DPR 380/01, art. 135-bis, come modificato dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164: consigliamo ai lettori di consultare attentamente questo documento che contiene indicazioni e suggerimenti utili ad interpretare nel migliore dei modi la filosofia contenuta nelle Guide richiamate dalla legge.

QDSA: Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento

■ Dalla montante, orizzontale o verticale, tutti i segnali entrano nell'unità abitativa attraverso il QDSA. È il punto di arrivo dell'HNI (Home Network Interface) per i segnali TV, introdotto dalla Guida CEI 100/7. La presenza del QDSA, da realizzare con un rack dedicato, deve essere prevista fin dalla fase progettuale (nuova costruzione o ristrutturazione) per evitare che si debbano adottare soluzioni di ripiego, scomode e poco funzionali a lavori efficaci, che risulterebbero anche più costosi. Per gli stessi motivi, anche le sue dimensioni conviene prevederle abbondanti.

Topologia di rete

L'impianto di comunicazioni elettroniche si sviluppa secondo una topologia di rete detta a stella: dal QDSA i tubi corrugati terminano a ciascun punto presa. Il QDSA raccoglie le terminazioni delle seguenti linee:

- distribuzione dei segnali TV;
- rete LAN e apparati attivi di distribuzione (Hub, Hug, Modem/Router, Switch, terminazioni ottiche, ecc.).

Dove posizionarlo

Il punto ideale per posizionare il QDSA è equidistante dai vari locali dell'unità abitativa. In

QDSA: DIMENSIONI DI RIFERIMENTO

Quadro QDSA*	minimo	33 x 25 x 8 cm
	consigliato	65 x 45 x 10 cm
Tubazioni	dalla montante al QDSA	di diametro 32 mm
	dal QDSA ad ogni presa	di diametro 25 mm

* può essere formato anche da più contenitori collegati fra loro da tubazioni adeguate

ogni caso, si dovrà trovare la miglior posizione che soddisfi questo obiettivo tenendo conto i valori massimi delle distanze consentite dai cablaggi in uso (Guida CEI EN 50173-1) e dell'equalizzazione delle attenuazioni (Guida CEI 100-7).

Se la superficie dell'unità immobiliare fosse piuttosto ampia, potrà essere necessario predisporre un QDSA secondario (rete a stella secondaria) dedicato ad una zona specifica.

Quando il QDSA condivide lo spazio con la distribuzione elettrica, bisognerà creare un'adeguata separazione che renda la schermatura efficace ad eventuali interferenze reciproche.

La progettazione e la posa dell'infrastruttura orizzontale per le comunicazioni elettroniche nelle unità immobiliari non possono prescindere dalle esigenze degli altri impianti tecnologici (Guida CEI 64-100/2, cap. 6.5).

CSOE: Centro Servizi Ottico di Edificio

■ Questo elemento dell'impianto può essere considerato una vera e propria matrice passiva dei servizi: in entrata abbiamo le fibre ottiche di ciascun operatore TLC e in uscita le fibre ottiche dirette a ciascun appartamento, che terminano nella STOA.

Il CSOE deve stare in un vano tecnico in grado di ospitare anche il ROE (uno per ogni operatore attivo), il ripartitore ottico dell'operatore di TLC, che collega la rete esterna a quella interna all'edificio.

Al CSOE, le fibre ottiche in partenza che termineranno nella STOA di ciascun

appartamento, vengono collegate con bretelle ottiche alle prese ottiche del/dei ROE (operatori TLC). Quest'ultimo è una sorta di matrice che distribuisce i servizi TLC richiesti da ciascun condòmino.

Per servizi TLC si intendono, oltre al tradizionale telefono, la connettività a banda ultra-larga e i servizi di OTTV.

Infine, il CSOE può prevedere un numero di funzionalità variabili: un aspetto sul quale i costruttori edili potranno far leva per dare valore agli appartamenti, interpretando il concetto di sistema 'a prova di futuro'.

STOA: Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento

■ Le fibre provenienti dal CSOE raggiungono ciascun appartamento, quindi vengono terminate nella STOA, dove sono presenti almeno 4 bussole ottiche. L'attenuazione di ogni tratta connettorizzata dovrà essere $\leq 1,5$ dB.

La Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento rappresenta il punto di confine fra l'impianto presente nella parte comune e quello che si sviluppa all'interno dell'appartamento.

La STOA, generalmente, viene integrata nel QDSA oppure posizionata nelle sue immediate vicinanze.

Le prestazioni richieste da una STOA sono le seguenti:

- essere di dimensioni e in posizioni adeguate per garantire all'installatore un lavoro comodo e in sicurezza;
- contenere almeno 4 bussole ottiche;
- garantire la connettorizzazione di tutte le fibre presenti all'interno dell'appartamento, presenti e future, quindi offrire quelle caratteristiche di flessibilità tipiche delle strutture scalabili;
- assicurare uno spazio adeguato per la raccolta delle fibre non terminate e delle giunzioni presenti;
- garantire il rispetto delle norme CEI EN 50411-3-4 e CEI EN 50411-3-8 per tutte le parti di gestione e contenimento delle fibre;
- numerazione univoca e descrizione della tipologia di servizio di ogni singola fibra.

I requisiti del cablaggio

La Guida CEI 306-2 offre indicazioni di buon senso, per ottenere una realizzazione alla regola dell'arte: la professionalità del progettista edile coniugata con la professionalità dell'installatore di impianti di comunicazione elettronica consente sviluppi di soluzioni anche diverse dagli esempi presenti nelle Guide capaci di garantire la stessa funzionalità e, soprattutto, la massima libertà di scelta tra i vari servizi e i vari mezzi trasmissivi disponibili.

Il cablaggio dell'impianto, in ogni caso, dovrà garantire anche le seguenti prestazioni:

- possibilità d'impiego di quattro fibre ottiche, due per i servizi di telecomunicazioni e due per la distribuzione dei segnali DTT e Sat;
- possibilità di utilizzare otto fibre per collegare il CSOE allo spazio tecnico dove è presente il terminale di testa, nel quale convergono i segnali TV (Sat multi-feed e DTT), la connettività a internet via satellite, eventuali nuovi servizi e back-up;
- le fibre ottiche presenti nello STOA e nel CSOE, dedicate ai servizi TLC, devono essere terminate con connettori SC-APC (attenuazione fra bussola e bussola $\leq 1,5$ dB a 1550 nm, senza interruzioni intermedie).

Quante fibre ottiche

La Guida CEI 306-22 consiglia una predisposizione d'impianto dove sono presenti almeno quattro fibre ottiche, due delle quali terminate con connettori SC-APC (CEI EN 50377-4-2).

Le ragioni sono diverse, tutte legate ad una visione di prospettiva: quando si progetta un impianto di comunicazione elettronica, per il costo marginale irrisorio conviene prevedere più fibre ottiche, per back-up e per meglio suddividere e distribuire i vari servizi. Nel caso

delle quattro fibre ottiche, due verrebbero dedicate ai servizi a banda ultra-larga (provenienti dal sottosuolo) e le altre due ai servizi ricevibili dal tetto TV e Internet).

Uno CSOE è composto da più pannelli di interconnessione, dove ogni unità immobiliare avrà dedicate almeno due fibre ottiche, da attivare anche in momenti successivi alla messa in funzione dell'impianto. Inoltre, il CSOE dovrà garantire anche il collegamento allo spazio tecnico presente nel sottotetto dell'edificio, punto di raccolta dei servizi ricevuti via etere (provenienti dai ponti radio o da satellite).

NORME CEI/EN

Le Guide per eseguire installazioni allo stato dell'arte

Le Norme delle serie CEI EN 50173 e CEI EN 50174 con le Guide CEI 306-2 e CEI 306-10, rappresentano i riferimenti normativi per il cablaggio strutturato negli edifici di tipo residenziale, negli ambienti destinati ad attività professionali e negli edifici pubblici.

■ Per rilasciare la dichiarazione di Conformità di un impianto è necessario eseguire il lavoro rispettando la regola dell'arte.

Per l'installatore significa seguire le raccomandazioni descritte nelle Norme e nelle Guide tecniche CEI, che non rappresentano un'imposizione (a meno che non vengano comandate da una Legge dello Stato) ma un percorso efficace per garantire la qualità necessaria a sostenere la dichiarazione di conformità secondo quanto previsto dal DM 37/08.

Nel caso specifico del cablaggio strutturato la Guida tecnica CEI 306-2, dedicata al più ampio argomento del cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali, è uno dei punti di riferimento. Le strutture edilizie destinate alle attività professionali, dagli uffici al retail e agli ambienti pubblici in genere, anche se di ridotta superficie, richiedono applicazioni più evolute.

Il progetto e l'esecuzione, in questo caso, fanno riferimento a requisiti aggiuntivi riportati in specifiche norme ben descritte nella Guida tecnica CEI 306-10.

Tuttavia, le Norme da tenere in considerazione per un impianto a cablaggio strutturato ricadono in una serie di contesti ai quali, a loro volta, sono dedicate diverse Guide. Alle pagine 32 e 33 troverete una tabella contenente tutti questi testi con una breve descrizione del loro contenuto.

Di seguito, invece, commentiamo alcuni importanti aspetti.

Power over Ethernet PoE

Un dispositivo collegato ad una rete a cablaggio strutturato può essere alimentato anche attraverso lo stesso cavo LAN, sempre che sia compatibile PoE (Power over Ethernet).

Questa funzionalità è stata codificata dallo standard IEEE 802.3af, che fornisce fino a 15,4 W di potenza per ciascun dispositivo su tratte fino a 100 metri. La tensione di alimentazione viene distribuita dalle coppie del cavo LAN non utilizzate per la trasmissione dei dati.

Lo standard PoE+ (IEEE 802.3at) ha esteso la potenza della tensione di alimentazione a 25,5W al dispositivo (30W su tratta di 100m).

Con lo standard 802.3bt sono allo studio soluzioni che prevedono potenze fino a 95W su quattro coppie di conduttori.

Quando si sfrutta la tecnologia PoE in una rete LAN è necessario valutare la dissipazione del calore del cavo a coppie simmetriche in proporzione alla potenza distribuita. Un modello matematico per la stima della crescita di temperatura in un fascio di cavi dove sia utilizzata l'alimentazione PoE è presente nel rapporto tecnico CEI CLC/TR 50174-99-1 (classificazione CEI 306-24).

La struttura di un impianto

Un impianto tipo si compone di due parti principali: permanent link e channel.

Il primo rappresenta la parte fissa (cavi Cat e prese) del percorso tra due punti escludendo gli apparati attivi e le bretelle di collegamento, mentre la tratta denominata channel viene considerata aggiungendo al permanent link le bretelle, realizzate con conduttori flessibili, necessarie per collegare gli apparati sia sul lato permutazione, sia sul lato utilizzo.

In pratica, il permanent link può avere una lunghezza massima di 90 metri mentre il channel (canale trasmissivo) può arrivare alla lunghezza massima di 100 metri, (si sommano al permanent link i 10 metri destinati alle bretelle).

Le infrastrutture per la distribuzione vengono realizzate con canaline e cavidotti predisposti per ospitare i cavi. Vi sono diverse regole per realizzare pianificazione e dimensionamento corretti. Ad esempio, evitare di occupare le canalizzazioni per oltre il 50%; nella Norma CEI EN 50173-1 vengono classificati gli ambienti in cui il cablaggio deve essere installato.

La classificazione su tre livelli delle condizioni ambientali (M.I.C.E.) consente di scegliere la tipologia di cavi e componenti più idonei a garantire la permanenza delle prestazioni funzionali richieste. Le sollecitazioni che il sistema di cablaggio può subire sono:

M- meccaniche

I- da infiltrazioni di sostanze (polvere, liquidi, ecc.)

C- da aggressione chimica

E- da elettromagnetismo disturbante

I Data Center

La norma EN 50173-5 (centri di elaborazione dati) è dedicata all'architettura di rete dei Data Center, in funzione della loro dimensione e dei gradi di ridondanza richiesti. L'architettura riprende i tre livelli di gestione del cablaggio definito negli standard generali.

La norma affronta anche altri aspetti come il controllo della temperatura ambientale.

Prevenzione incendi

Un cablaggio strutturato deve soddisfare la prevenzione dal rischio di incendio (passivo) impiegando cavi che possiedono le seguenti caratteristiche:

- Resistente al fuoco. Nel caso sia utilizzato per impianti di allarme/emergenza, deve garantire la trasmissione di segnali per un determinato periodo di tempo, ad una certa temperatura;
- Non propagare la fiamma, norme della serie CEI EN 60332 (classificazione CEI 20-22);
- Bassa emissione di fumi e zero gas alogeni. La guaina esterna deve essere di tipo LSZH, Low Smoke Zero Halogen (norme CEI EN 61034 e 60754, classificazione CEI serie 20-37).

Compatibilità elettromagnetica

Le norme armonizzate per la verifica delle caratteristiche di radiodisturbo e dei limiti, previsti dalla direttiva 2014/30/CE sono le CEI

Le comunicazioni elettroniche

Gli impianti di comunicazione sono definiti come gli *"impianti radiotelevisivi ed elettronici"* ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera f) del DM 37/08 perché costituiti da *"componenti impiantistiche necessarie alla trasmissione ed alla ricezione dei segnali e dei dati"*.

Quando sono *"posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze"* rientrano nel campo di applicazione del DM 37/08 e sono soggetti agli obblighi relativi.

Il Codice delle comunicazioni elettroniche (D.Lgs. 259/2003) definisce le caratteristiche degli impianti per le comunicazioni elettroniche. Il cablaggio strutturato rientra tra questi. Il primo dei principi del codice delle comunicazioni, stabilisce il dovere di rispettare *"i diritti inderogabili di libertà delle persone nell'uso dei mezzi di comunicazione elettronica"*.

EN 55022 e CEI EN 55024.

In realtà, il cablaggio strutturato è di tipo passivo (non emette segnali né è soggetto a problemi di immunità) e non è disciplinato a queste direttive.

Tuttavia un impianto di cablaggio strutturato distribuisce segnali elettrici, generati e ricevuti da due o più apparati e quindi appartiene al sistema che trasferisce i segnali, che deve sottostare alle direttive europee in materia. Nella Norma CEI EN 50174-2 si trovano indicazioni sufficienti a ridurre il rischio di interferenza elettromagnetica tra i cavi energia e i cavi bilanciati in rame.

Messa a terra

Tutti gli elementi metallici dell'impianto devono essere collegati a terra tramite un sistema equipotenziale a bassa impedenza. Un aspetto che riguarda le canalizzazioni metalliche, i telai di supporto, le armature metalliche dei cavi, i box di protezione delle sovratensioni, i sistemi di schermatura dei cablaggi, i telai degli apparati.

Per il cablaggio strutturato le raccomandazioni per questi aspetti sono contenute nella norma CEI EN 50174-2 con rimandi alla norma CEI EN 50310 (classificazione CEI 306-4).

SERIE NORME 50174 PER IL CABLAGGIO STRUTTURATO: INSTALLAZIONE

Classificazione CENELEC	Titolo	Argomento	Classificazione CEI
CEI EN 50174-1	Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità	Definisce le prescrizioni per i seguenti aspetti del cablaggio per la tecnologia dell'informazione: la specifica dell'installazione, della documentazione e delle procedure di assicurazione della qualità, la documentazione, l'esercizio e la manutenzione. Le prescrizioni si applicano a tutti i tipi di cablaggio per la tecnologia dell'informazione, compresi i sistemi di cablaggio strutturato progettati in conformità alla serie EN 50173.	306-3
CEI EN 50174-2	Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici	Specifica le prescrizioni per la pianificazione e l'installazione del cablaggio. Si applica a tutti i tipi di cablaggio all'interno di edifici, compresi i sistemi di cablaggio strutturato, progettati in conformità alla serie EN 50173. Le prescrizioni degli Art. 4, 5 e 6 sono indipendenti dagli ambienti installativi se non emendate dalle prescrizioni di articoli specifici per tali ambienti. Questa Norma si applica ad alcuni ambienti pericolosi ma non esclude ulteriori prescrizioni applicabili in circostanze particolari.	306-5
CEI EN 50174-3	Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici	Contiene le prescrizioni relative all'installazione del cablaggio strutturato all'esterno degli edifici.	306-9
CEI CLC/TR 50174-99-1	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio Parte 99-1: Alimentazione remota	Definisce i requisiti e le raccomandazioni sui limiti per l'applicazione e il funzionamento di un'alimentazione remota con un cablaggio che comprende componenti di cablaggio bilanciato di categoria 5 (minimo) come definito nella EN 50173-1. Questo rapporto tecnico descrive inoltre: - specifiche implementazioni alla base di un modello matematico per l'aumento della temperatura in fasci di cavi in condizioni di alimentazione remota; - un protocollo di prova utilizzato per fornire dati per il modello matematico; - Il modello matematico utilizzato come base per i requisiti e le raccomandazioni risultanti. Non rientrano nello scopo di questo Rapporto Tecnico i requisiti di Sicurezza (sicurezza e protezione elettrica, potenza ottica, antincendio, ecc.) e di compatibilità elettromagnetica (EMC).	306-24

LEGGI E DIRETTIVE SETTORE COMUNICAZIONI ELETTRONICHE

DIR/2002/21/CE	Istituisce un quadro normativo comune per le reti e i servizi di comunicazione elettronica (direttiva quadro)
DIR/2014/61/EU	Misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità
Decreto Legislativo 259/03	Codice delle comunicazioni elettroniche
Legge 164/2014, art. 6-ter	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica

GUIDE TECNICHE PER IMPIANTI DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA

CEI 306-10	Sistemi di cablaggio strutturato; guida alla realizzazione e alle Norme tecniche
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali

GUIDE TECNICHE SERIE 64-100. Edilizia residenziale, predisposizione infrastrutture per impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni

CEI 64-100/1	Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Parte 3: Case Unifamiliari, Case a Schiera e in Complessi Immobiliari (residence)
CEI 306-22	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica. Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164

Nota: le Guide Tecniche costituiscono lo strumento completo dove trovare tutti i riferimenti normativi (norme di prodotto utilizzate dai produttori). Chi utilizza i materiali deve assicurarsi della presenza del marchio CE e valutare affidabilità e serietà del venditore.

SERIE NORME 50173 PER IL CABLAGGIO STRUTTURATO: PROGETTAZIONE

Classificazione CENELEC	Titolo	Argomento	Classificazione CEI
CEI EN 50173-1	Parte 1: Requisiti generali	Alcuni degli argomenti importanti: - modifica dei parametri EMC classificazione MICE (Tabella 3); - due nuove categorie di componenti (6A e 7A); - modifica la perdita di inserzione di un canale coassiale; - modifica la Classe OF-100 e introduce una nuova categoria per il cablaggio in fibra ottica (OM4); - codifica i requisiti dei componenti di collegamento e definisce due nuove interfacce per cablaggi in fibra ottica;	306-6
CEI EN 50173-2	Parte 2: Locali per ufficio	Cablaggio strutturato all'interno di locali per ufficio o di aree di uffici all'interno di locali di altro tipo.	306-13
CEI EN 50173-3	Parte 3: Ambienti Industriali	Cablaggio strutturato per automazione, controllo di processo e monitoraggio da utilizzare all'interno di ambienti industriali. Le prescrizioni per la sicurezza (sicurezza e protezione elettrica, potenza ottica, protezione dagli incendi, ecc.) e per la compatibilità elettromagnetica (EMC) esulano dal campo di applicazione della presente Norma Europea.	306-14
CEI EN 50173-4	Parte 4: Abitazioni	Cablaggio strutturato installato nelle abitazioni. Si basa sulle prescrizioni generali fornite dalla EN 50173-1.	306-15
CEI EN 50173-5	Parte 5: Centri dati	Cablaggio strutturato all'interno di un centro dati; considera i cablaggi bilanciati e in fibra ottica.	306-16
CEI EN 50173-6	Parte 6: Servizi distribuiti agli edifici	Cablaggio strutturato all'interno di proprietà che comprendono edifici singoli o multipli in un campus, molte delle quali richiedono l'uso di dispositivi alimentati a distanza, tra cui le telecomunicazioni, la gestione dell'energia, il controllo ambientale, la gestione del personale, le informazioni personali e gli allarmi.	306-23

STANDARD & NORME

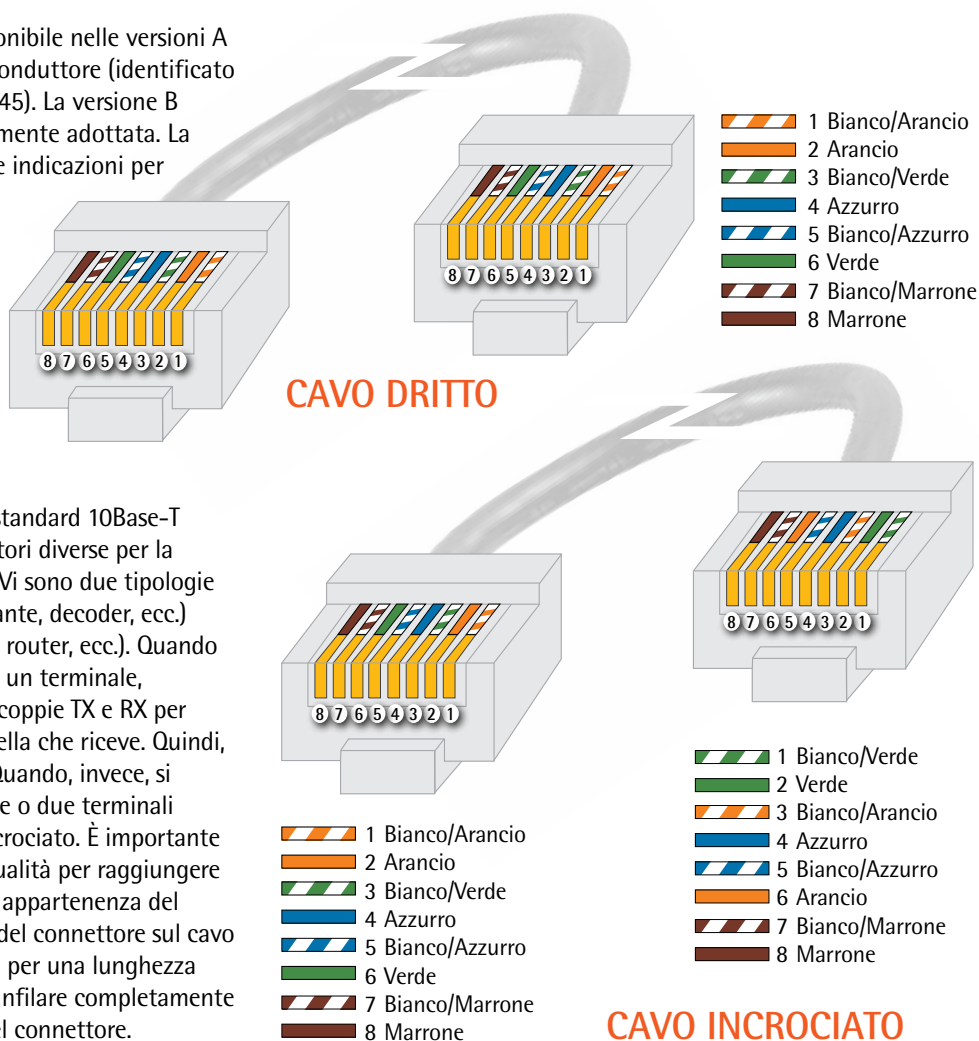
Come si intesta un cavo LAN

Vi sono due aspetti da tener presente quando si realizza una bretella oppure si intesta un frutto RJ45 al cavo LAN: la posizione di ciascun conduttore colorato nel connettore 8P8C (RJ45) e la tipologia di cavo Ethernet da utilizzare, dritto o incrociato.

Lo standard ANSI/TIA/EIA-568, disponibile nelle versioni A e B, definisce la posizione di ciascun conduttore (identificato da un colore) nel connettore 8P8C (RJ45). La versione B è quella più recente e ormai universalmente adottata. La grafica di questa pagina, che riporta le indicazioni per realizzare un cavo dritto o incrociato, fanno riferimento alla versione B.

Cavo Ethernet dritto o incrociato

Quando si collegano due dispositivi di rete con un cavo LAN bisogna tener conto della loro tipologia, per capire se è necessario un cavo Ethernet dritto oppure incrociato. Gli standard 10Base-T e 100BASE-TX usano coppie di conduttori diverse per la ricezione e la trasmissione dei segnali. Vi sono due tipologie di device: terminale (computer, stampante, decoder, ecc.) oppure dispositivo di rete (hub, switch, router, ecc.). Quando un dispositivo di rete viene collegato a un terminale, quest'ultimo internamente incrocia le coppie TX e RX per collegare la coppia che trasmette a quella che riceve. Quindi, è necessario un cavo Ethernet dritto. Quando, invece, si collegano fra loro due dispositivi di rete o due terminali bisogna utilizzare un cavo Ethernet incrociato. È importante utilizzare connettori RJ45 di elevata qualità per raggiungere le prestazioni dichiarate dalla classe di appartenenza del cavo. Inoltre, durante la terminazione del connettore sul cavo LAN i doppiini non devono essere svolti per una lunghezza superiore ai 13 mm, quanto basta per infilare completamente ogni singolo conduttore nelle guide del connettore.



SCHERMATURA

F/UTP	coppie schermate complessivamente
F/FTP	schermo con nastro e coppie singolarmente schermate
S/FTP	schermo con treccia e coppie singolarmente schermate
SF/FTP	schermo con treccia e nastro e coppie singolarmente schermate
U/UTP	coppie non schermate
U/FTP	coppie singolarmente schermate

LEGENDA

ACR	rapporto segnale/rumore
Al	alluminio
Al/Pet	alluminio/poliestere
AWG	(American Wire Gauge) standard americano della dimensione dei fili
Cu	rame
CuSn	rame stagnato
FeCu	acciaio ramato
FeZn	acciaio zincato
LSZN	guaina zero alogeni
N	Newton (circa 0,1 kg)

NEXT	diafonia
PE	polietilene
PEG	polietilene espanso a gas (fisico)
Pet	poliestere
PJ	(Petrol Jelly) tamponatura gelatina di petrolio
PVC	polivinilcloruro
RL	(Return Loss) perdite di ritorno
SA	(Screening Attenuation) attenuazione di schermatura
TI	(Transfer Impedance) impedenza di trasferimento (Zt)

ORGANIZZAZIONE VENDITE CAVEL

Piemonte - Val D'Aosta

- 1 **NEXTRADE di PLATIA SERGIO**
C.so Novara, 99 - 10138 Torino
Tel. 011/38.27.379 - Cell. 335/25.73.93
platia@nextrade.it

Lombardia occidentale

(MI - LO - CO - LC - VA - PV - SO)

- 2 **CPS TRADING S.r.l.**
S. Zambelli 393/92.65.749
C. Bona 338/73.99.015
P. Gasparetto 320/72.20.913
info.cpstrading@gmail.it

Lombardia orientale

(BG - BS - CR - MN - PC)

- 3 **G.M. DISTRIBUZIONE S.r.l.**
Via A. Diaz, 33/B - 25121 Brescia
Tel. 030/29.30.06-29.30.15/45
gmdistribuzione@tin.it

Triveneto

- 4 **S.E.L. COM. di Mattia e Chiara BUSNARDO & C. S.a.s.**
via Circonvallazione Est, 32
31033 Castelfranco Veneto (TV)
Tel. 0423/721010
info@elettrorepresentanze.com

Emilia Romagna (Esclusa PC)

- 6 **BATTAGLIOLI S.r.l.**
Via Montecassino, 32/34
40050 Funo di Argelato (BO)
Tel. 051/86.03.36 - info@battaglioli.it

Marche - Umbria

- 8 **GALEAZZI STEFANO**
via Cittadini, 30 - 60027 Osimo (AN)
Cell. 348/3835816
sgaleazzi71@gmail.com

Abruzzo - Molise

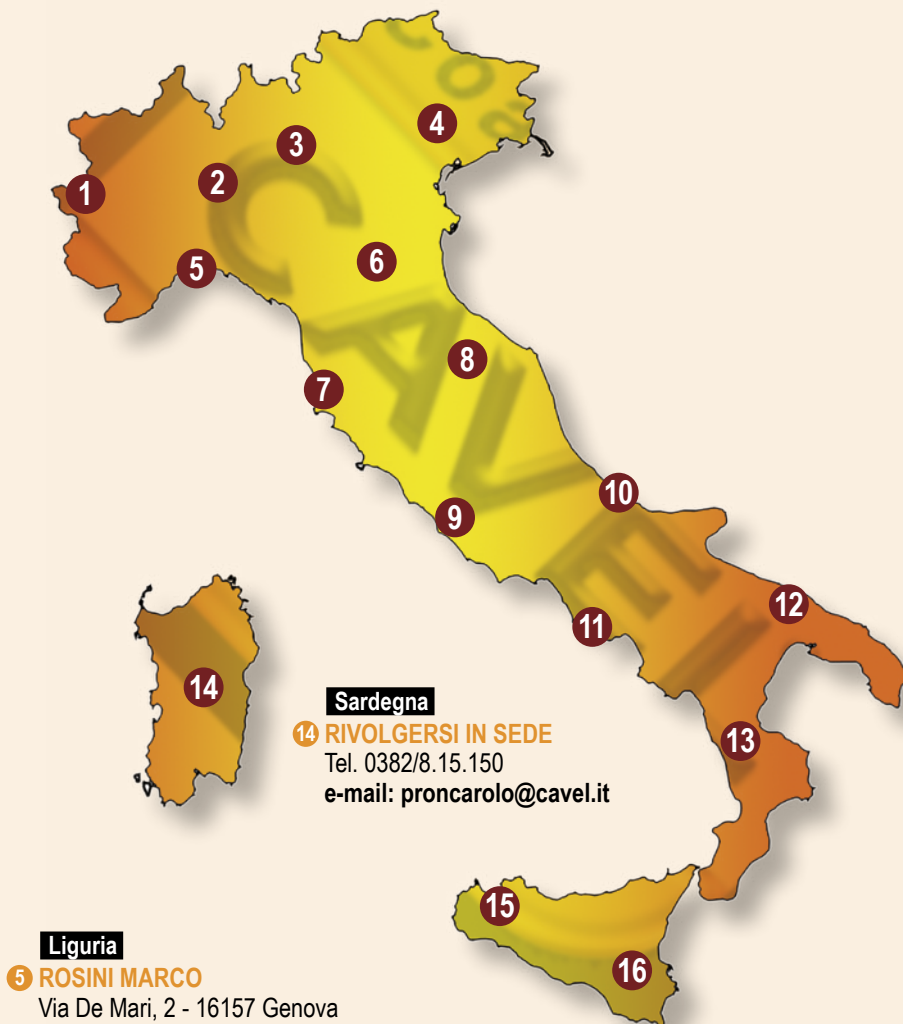
- 10 **ORFANELLI BENIAMINO**
via Tirino, 26 - 65010 Spoltore - Pescara (PE)
Tel. 085/61505 - Cell. 348/7010204
orfanelli@fracarro.com

Puglia + Provincia di Matera

- 12 **STEME S.n.c. di STEFANELLI e MEMEO**
Via Palmieri, 12 - 70125 Bari
Tel. 080/50.27.352
Cell. F. Memeo 348/22.31.672
Cell. Stefanelli 348/72.60.340
info@steme.it

Calabria + Provincia di Potenza

- 13 **CARI.COM. S.r.l.**
Via G. Marconi, Il Traversa s.n.c.
88046 Lamezia Terme (CZ)
Tel. 0968/44.12.10
info@canonico.net



Sardegna

- 14 **RIVOLGERSI IN SEDE**
Tel. 0382/8.15.150
e-mail: proncarolo@cavel.it

Liguria

- 5 **ROSINI MARCO**
Via De Mari, 2 - 16157 Genova
Tel. 010/86.91.868 - Cell. 348/73.41.062
rosina@fastwebnet.it

Toscana

- 7 **CE.COM. S.a.s. di G. PALANDRI**
Via G. Razzaguta, 26 int. 13 - 57128 Livorno
Tel. 0586/50.47.00 - info@cecomsas.it

Lazio

- 9 **EL.CA. S.n.c.**
Via Adolfo Gandiglio, 18 - 00151 Roma
Tel. 06/39.36.65.25 - Cell. 335/61.10.383
info@elcaroma.com

Campania

- 11 **CANTA CLAUDIO**
Via G. Capaldo, 7 - 80128 Napoli
Tel. 081/56.03.151 - Cell. 338/46.40.357
info@claudiocanta.it

Sicilia Occidentale (AG - CL - PA - TP)

- 15 **E.S.E. S.a.s. di Ciriigliaro F. & C.**
Via Domenico Sanfilippo, 8 - 95125 Catania (CT)
Tel. 095/40.31.277 - Cell. 339/60.56.028
ciriigliaro63@hotmail.com

Sicilia Orientale (CT - EN - ME - RG - SR)

- 16 **F.C. di FICHERA FABIO S.n.c.**
Via XX Settembre, 75 - 95027 S. Gregorio (CT)
Tel. 095/49.33.05
fc.rappresentanze@tiscali.it



ITALIANA CONDUTTORI Srl
Viale Zanotti, 90
27027 Gropello Cairoli (Pavia)
cavel@cavel.it
www.cavel.com