

Soluzioni ad alte e altissime prestazioni per il cablaggio strutturato degli edifici

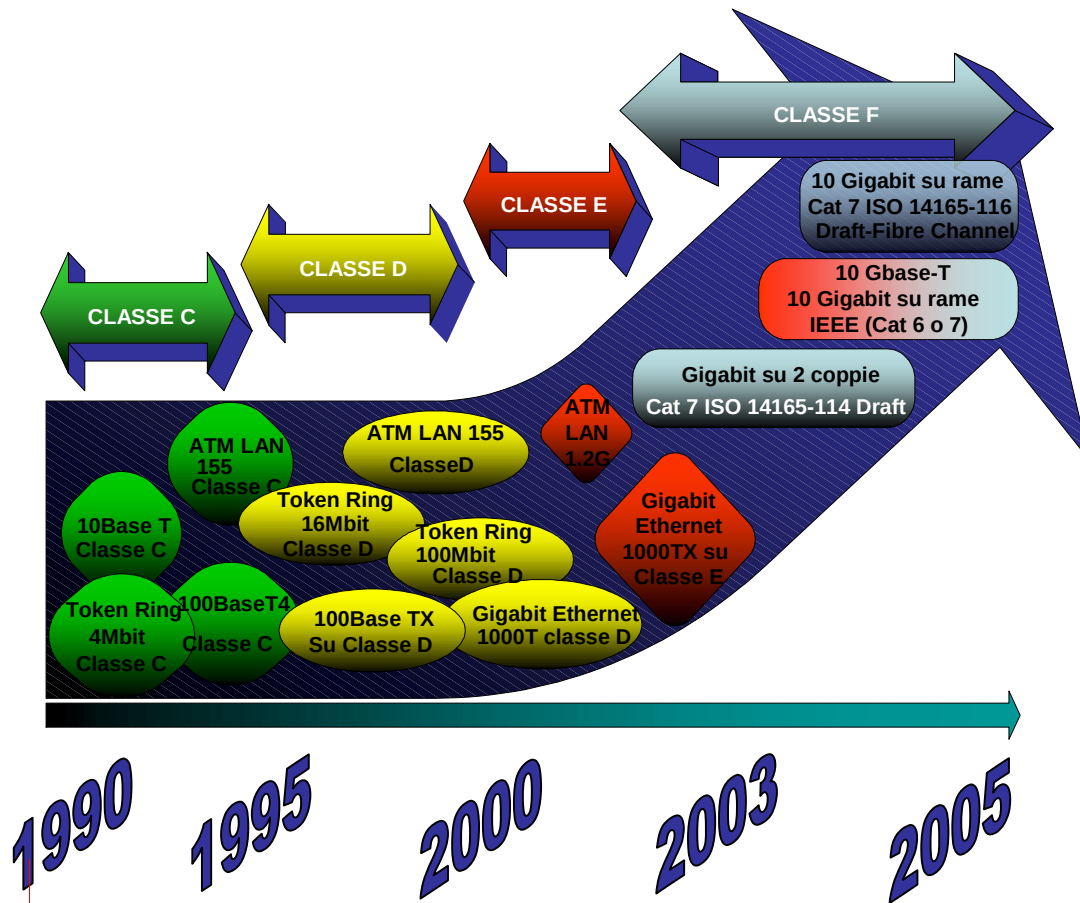
Alberto Zucchinali

Siemon Italy

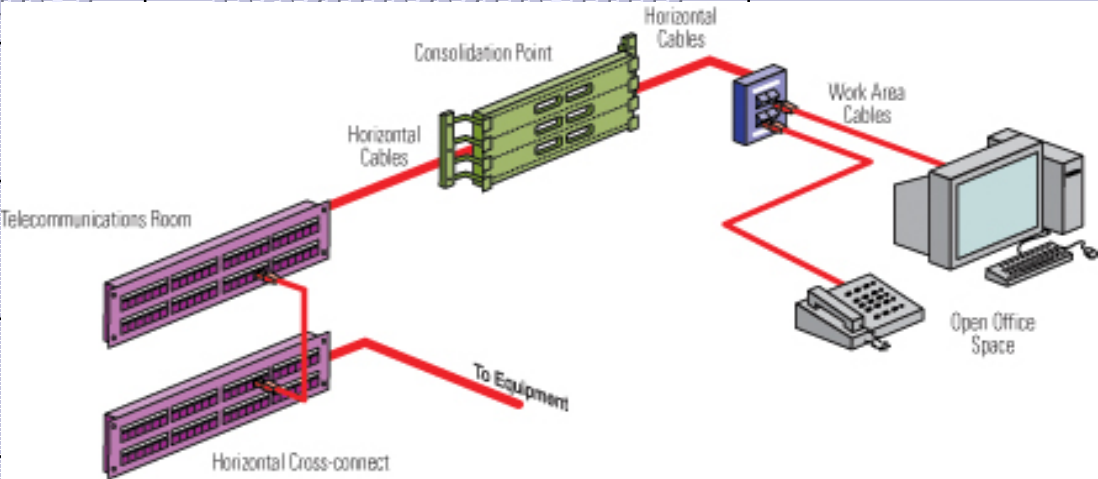
02 – 6467.2241

alberto_zucchinali@siemon.co.uk

L'evoluzione dei protocolli su rame



Il Cablaggio: classi e categorie

CLASSE (canale)	CATEGORIA (componenti)	f _{Max}
D		16 MHz
E		100 MHz
F		100 MHz
G ?		1200 MHz
	8	

Il Cablaggio: classi e categorie

CLASSE (canale)	CATEGORIA (componenti)	f _{Max}
D	5 (*)	100 MHz
E	6	250 MHz
F	7	600 MHz
G ?	8	1200 MHz

ISO/IEC 11801 2nd ed.

- Cl. 4 “Conformance”
 - Come realizzare un impianto conforme allo standard:
 - A) Rispondenza alle specifiche di canale
Specifiche per l’interfaccia utente
 - B) Componenti di “Cat X” configurati secondo le specifiche di progetto
(es. Max 4 connettori, max 10 m di cavo flex,
max 90 m cablaggio orizzontale)

CENELEC EN 50173-1

- Pubblicazione: Dicembre 2002
- N.B. non 2a edizione, ma
“vers.-1”: prima parte di una famiglia di standard (da realizzare) che includerà il Cablaggio Industriale (-3), il Residenziale (-4) e i Data Center (-5)

CENELEC EN 50173-1

- Struttura simile a ISO/IEC 11801
 - Cl. 1.2: definisce come realizzare un'installazione conforme
 - Cl. 4: definisce gli elementi funzionali, le interfacce e le interconnessioni
 - Cl. 5, Annex A, B: definiscono le classi del cablaggio dando specifiche di prestazione per collegamenti channel e permanent/CP

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Addenda

- B.2-1 (Jun 02): Cat 6 – ACR positivo fino a 200 MHz – Prestazioni fino a 250 MHz – Retrocompatibilita' – Interoperabilita'
- B.2-2 (Dec 01) – Cavi di dorsale in rame a 4 cp – NEXT terminazioni Cat 3
- B.2-3 (Feb 02) – Spec. RL e IL per tester
- B.2-4 (Jun 02): specifiche di affidabilita' per contatti solderless (IEC)
- B.2-5 (Jan 03): correzioni a B.2-Annex D – Test plug qualification

Punti critici (1)

- Nuovi punti di flessibilita' nel cablaggio orizzontale !
 - CP (Consolidation Point) link
 - Sono necessarie specifiche in funzione della lunghezza e della configurazione
 - MUTO (Multi User Telecommunications Outlet)



Punti critici (2)



- Categoria 6:
 - “..non piu’ di 10 aziende al mondo saranno in grado di produrre componenti di Cat.6 *”
-> Patch cord e RJ45 adeguati !!!!
 - De-embedded test
 - Retrocompatibilita’
 - Intercompatibilita’

* Poul Villien – 3P Third Party Testing – ISO/IEC JTC1 SC25 member

La Categoria 7

- 1995: Proposta per cablaggio a 600 MHZ (Germania)
- 1996: Proposta standard DIN E 44312-5 e ISO-IEC
- 1997: Supporto ISO/IEC a una nuova Cat 7 / Classe F (600 MHz)
- 1997: Votazione CENELEC SC46XC
- 2002: ISO-IEC 11801 Ed. 2 - EN 50173-1

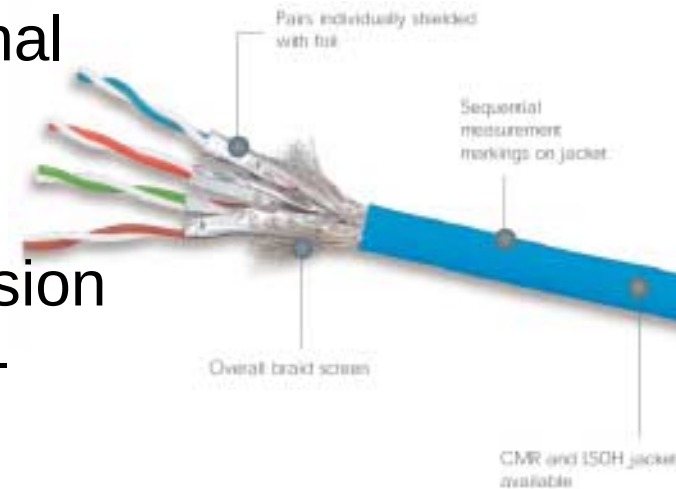
Cat 7 – I Connettori

- IEC 61076-3-104 (Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 600 MHz minimum)



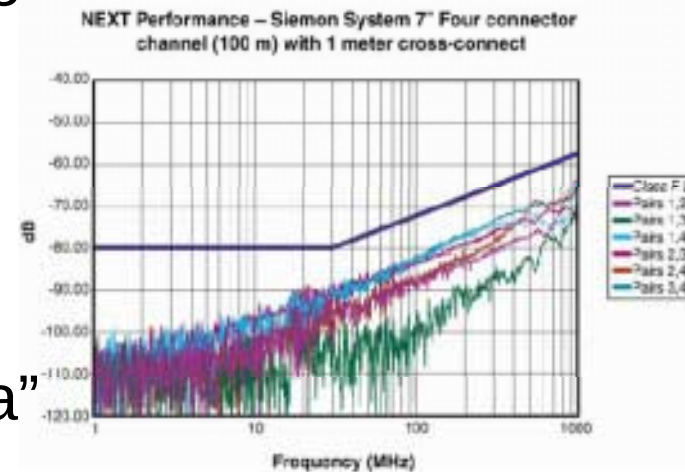
Cat 7 – II Cavo

- IEC 61156 – 5 (Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 600 MHz - Horizontal floor wiring - Sectional specification)
- IEC 61156 – 6 (Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 600 MHz - Work area wiring - Sectional specification)



Cat 7 – “...e i Test ?”

- Già da oggi è possibile ottenere un sistema certificato e garantito dal produttore per il canale fino a 600 MHz
- I maggiori produttori di tester oggi dispongono di interfacce per i sistemi di Cat 7
- Certificazione “non proprietaria” a standard Cat 6 (300 MHz)



Gli Altri Standard

- Home Electronic & Multimedia (HEM)
ISO-IEC FCD 15018
Integrated cabling
system for homes



ISO/IEC JTC 1/SC 25 **N 917A**

Date: 2003-10-09

Replaces ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 917

ISO/IEC JTC 1/SC 25
INTERCONNECTION OF INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT
Secretariat: Germany (DIN)

DOC TYPE: FCD
TITLE: FCD 15018: Information technology -
Generic cabling for homes
SOURCE: SC 25 PT SOHO
PROJECT: 25.03.03.02-02

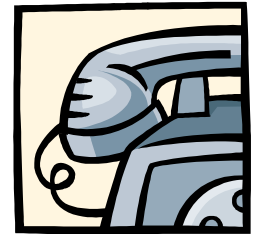
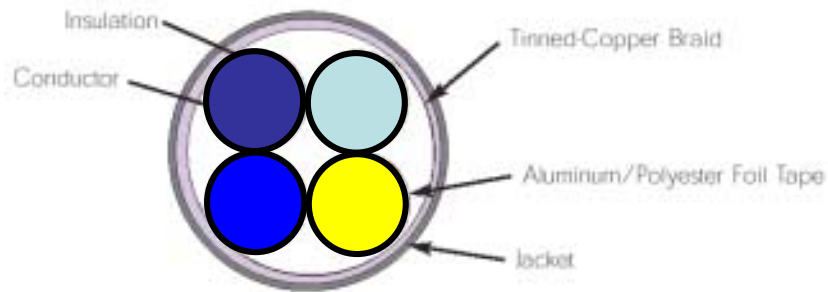
spec. fino a 1 GHz per servizi BCT
(Broadcast & Communications Technology)

La Categoria 7: perché ?

- Per supportare le applicazioni attuali e future a larga banda
 - Per installazioni con elevata immunità elettromagnetica
 - Per applicazioni video anche in ambito domestico
-ma soprattutto e da oggi.....

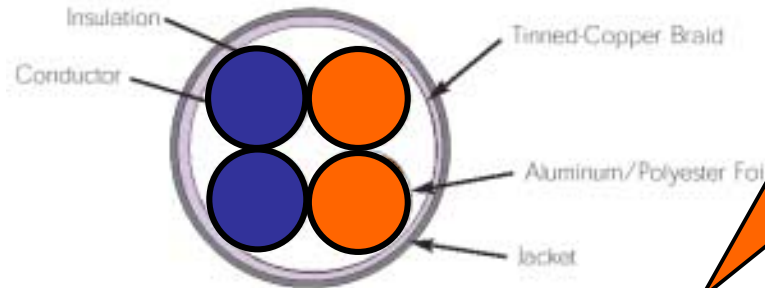
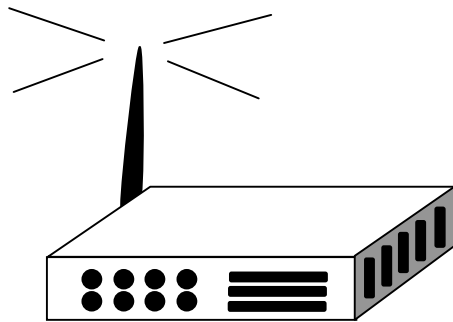
La Categoria 7: perché ?

- Per supportare applicazioni multiple (dati, fonia, audio, video) condividendo le coppie di uno stesso cavo !!!!



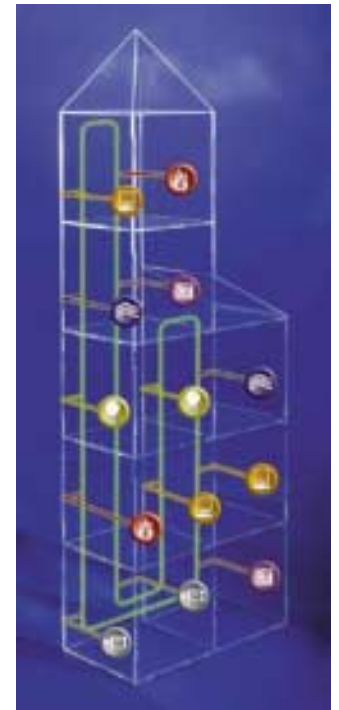
La Categoria 7: perche' ?

- Per trasportare dati e alimentazione elettrica - 802.3af - (maggior sezione conduttore)



Categoria 7 – altre applicazioni

- Video su IP (on Demand e Broadband su linee xDSL da operatore)
- IP phone
- Videosorveglianza (+ audio + controllo accessi)
- Building Automation
- Sanita'
- Data Center



Risultati a confronto: Categoria 7 / Categoria 6

Con una corretta progettazione:

- Minor ingombro complessivo (canalizzazioni, rack)
- Minore quantita' di test e collaudi
- Prestazioni di rete superiori



Risultati a confronto: Categoria 7 / Categoria 6

Con una corretta progettazione:

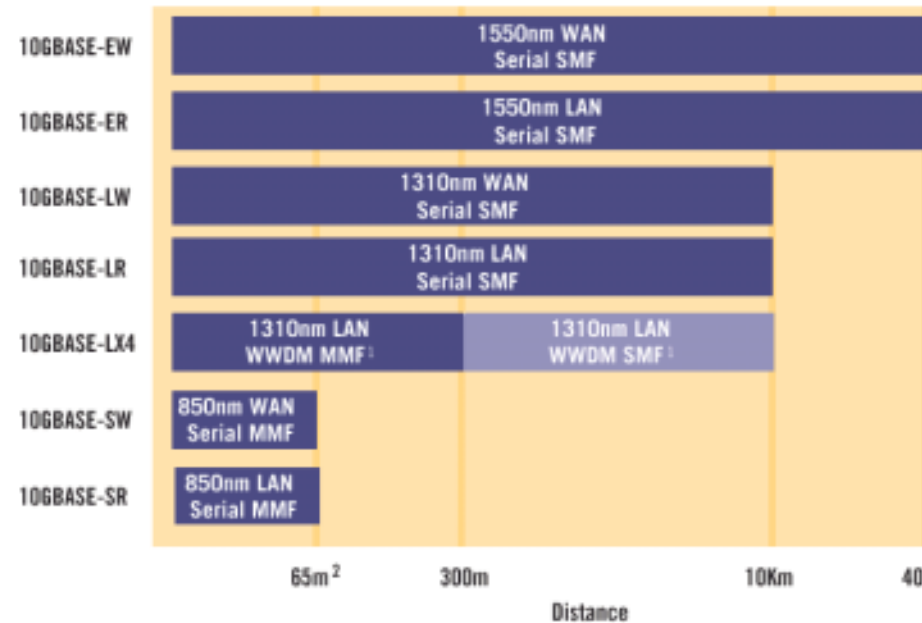
- Risparmio sui componenti fino al 26%
- Risparmio sulla manodopera fino al 50%
- Risparmio sul progetto totale fino al 47%



...e la fibra ottica ?

10 Gigabit su fibra 802.3ae (Jun '02)

- LR (il piu' diffuso)
- ER (inter-POP)
- SR (data center)
- LX4 (4 laser)
- SW, LW, EW (WAN)



¹ 10GBASE-LX4 supports both MMF (0-300m) and SMF (0-10km)

² Distance varies depending upon type of MMF fiber used

10 Gigabit su fibra

Network Application	Max. channel insertion loss (dB)			ISO/IEC 11801 Channel supported on							
	Multimode ^a		Single-mode	OM1 optical fibre		OM2 optical fibre		OM3 optical fibre		OM4 optical fibre	
	850 nm	1 300 nm	1 310 nm	850 nm	1 300 nm	850 nm	1 300 nm	850 nm	1 300 nm	1 310 nm	1 550 nm
ISO/IEC 8802-3: 10BASE-FL, FP ^b & FB ^c	12,5(6,8)	—	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	—	—	—
ISO/IEC TR 11802-4: 4 & 16 Mbit/s Token Ring ^d	13,0(8,0)	—	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	—	—	—
ATM @ 52 Mbit/s ^e	NA	10,0(5,3)	10,0	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	OF-2000	—
ATM @ 155 Mbit/s ^e	7,2	10,0(5,3)	7,0	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-2000	—
ATM @ 622 Mbit/s ^{e, f, g}	4,0	6,0(2,0)	7,0	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-2000	—
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) @ 133 Mbit/s ^{c, f}	NA	6,0	—	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	—	—
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) @ 266 Mbit/s ^{c, g}	12,0	6,0(5,5)	6,0	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	OF-2000	—
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) @ 531 Mbit/s ^{c, g}	8,0	—	14,0	OF-500	—	OF-500	—	OF-500	—	OF-2000	—
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) @ 1 062 Mbit/s ^{e, g}	4,0	—	6,0	OF-300	—	OF-500	—	OF-500	—	OF-2000	—
ISO/IEC 8802-3: 1000BASE-SX ^a	2,6(3,56)	—	—	—	—	OF-500	—	OF-500	—	—	—
ISO/IEC 8802-3: 1000BASE-LX ^{c, g}	—	2,35	4,56	—	OF-500	—	OF-500	—	OF-500	OF-2000	—
ISO/IEC 9314-9: FDDI LCF-PMD ^{b, f}	—	7,0(2,0)	—	—	OF-500	—	OF-500	—	OF-500	—	—
ISO/IEC 9314-3: FDDI PMD ^f	—	11,0(6,0)	—	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	—	—
ISO/IEC 9314-4: FDDI SMF-PMD ^d	—	—	10,0	—	—	—	—	—	—	OF-2000	—
ISO/IEC 8802-3: 10GBASE-LX ^e	—	11,0(6,0)	—	—	OF-2000	—	OF-2000	—	OF-2000	—	—
IEEE 802.3: 10GBASE-LX4 ^e	—	2,00	6,20	—	OF-300	—	OF-300	—	OF-300	OF-2000	—
IEEE 802.3: 10GBASE-ER/EW ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OF-2000
IEEE 802.3: 10GBASE-SR/SW ^d	1,60 (62,5) 1,80 (OM-2 50) 2,60 (OM-3)	—	—	—	—	—	—	OF-300	—	—	—
IEEE 802.3: 10GBASE-LR/LW ^{d, g}	—	—	6,20	—	—	—	—	—	—	OF-2000	—

^a The values shown are for both 30/125 and 50/125 MMF, where the values differ the 50/125 values are shown in parentheses.
^b An application, while still referenced, is no longer supported by industry.
^c An application, while still referenced, has been discontinued by the original formulating group.
^d Application under development.
^e A bandwidth-limited application at the channel lengths shown. The use of lower attenuation components to produce channels exceeding the values shown cannot be recommended.
^f The channel length may be limited on 50 µm optical fibre. See the relevant application standard for details.
^g The channel length on single-mode optical fibre may be longer but lies outside the scope of this standard. See the relevant application standard for details.
^h See Table F.4.

10 Gigabit su coppie

- COSA ?
- DOVE ?
- CHI ?
- PERCHE' ?
- QUANDO ?

IEEE P802.3 10GBASE-T Study Group

- [10GBASE-T Public Area](#)
- [10GBASE-T Documents:](#)
 - [Draft Project Authorization Request \(PAR\)](#)
 - [5 Criteria](#)
 - [Objectives](#)
- [Procedures for Presenters:](#) Guidelines for requesting and preparing presentations. *updated*
- [Subscribing and unsubscribing to the 10GBASE-T Study Group e-mail reflector](#)
- [IEEE P802.3 10GBASE-T Study Group e-mail reflector archive](#)
- [IEEE P802.3 10GBASE-T Cabling Ad-hoc e-mail reflector archive](#)
- [IEEE P802.3 10GBASE-T Modeling Ad-hoc e-mail reflector archive](#)
- [Contact information](#)
- [The next IEEE 802.3 10GBASE-T meeting will be held the week of: March 15, 2004 in Walt Disney World, Florida](#) *new*

[Return to IEEE 802.3 Home Page](#)
Last Update: 20 Jan 2004

[search](#) [email](#) [home](#) [ieee corporate](#)

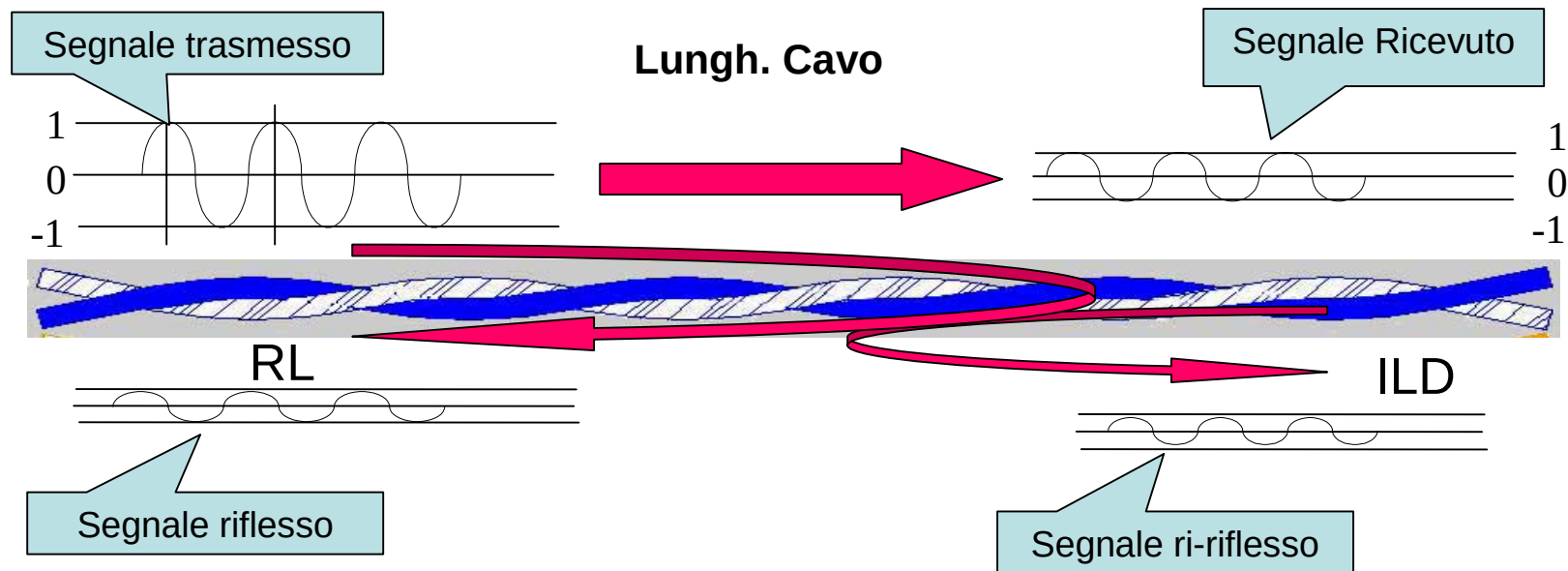
IEEE 802 10GBASE-T

- COSA ? 10 Gigabit su coppie in rame (PHY)
- DOVE ? Dapprima nei Data Center, quindi nella distribuzione orizzontale
- CHI ? I vendor di server e sistemi per dati e storage
- PERCHE' ? Risparmio rispetto alla soluzione ottica
- QUANDO ? Standard previsto entro 2005/2006

Vincoli

- La capacità di canale è limitata da leggi fisiche, non dalla tecnologia.
- Caratteristiche modello trasmissivo
 - All'interno del canale:
i soliti parametri: insertion loss, return loss NEXT, FEXT, ... ma **a 625 MHz**
 - Tra canali diversi
nuova famiglia di parametri: alien NEXT, coupled noise

Insertion Loss, Return Loss & ILD

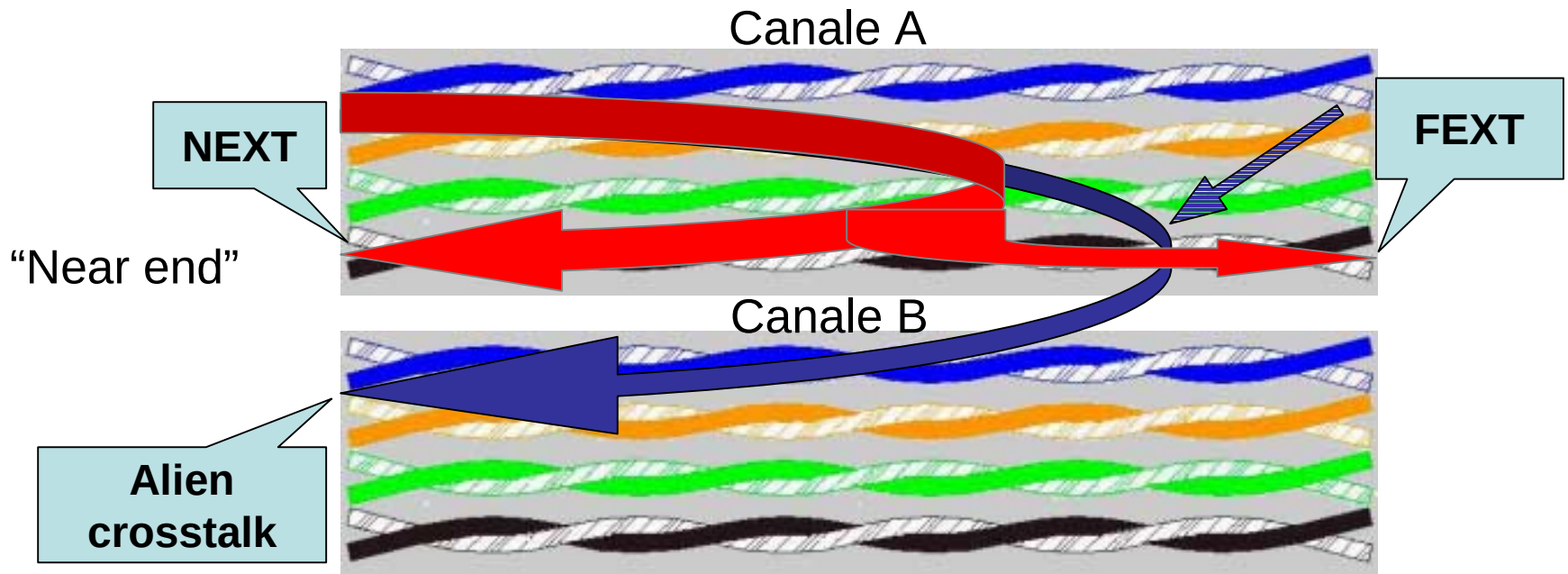


IL – Insertion loss – Perdita di segnale lungo la coppia.

RL – Return loss – Riflessioni di segnale su una coppia, lato Tx.

ILD – Insertion loss deviation – Provocata da riflessioni multiple all'estremità "lontana" della coppia.

Crosstalk



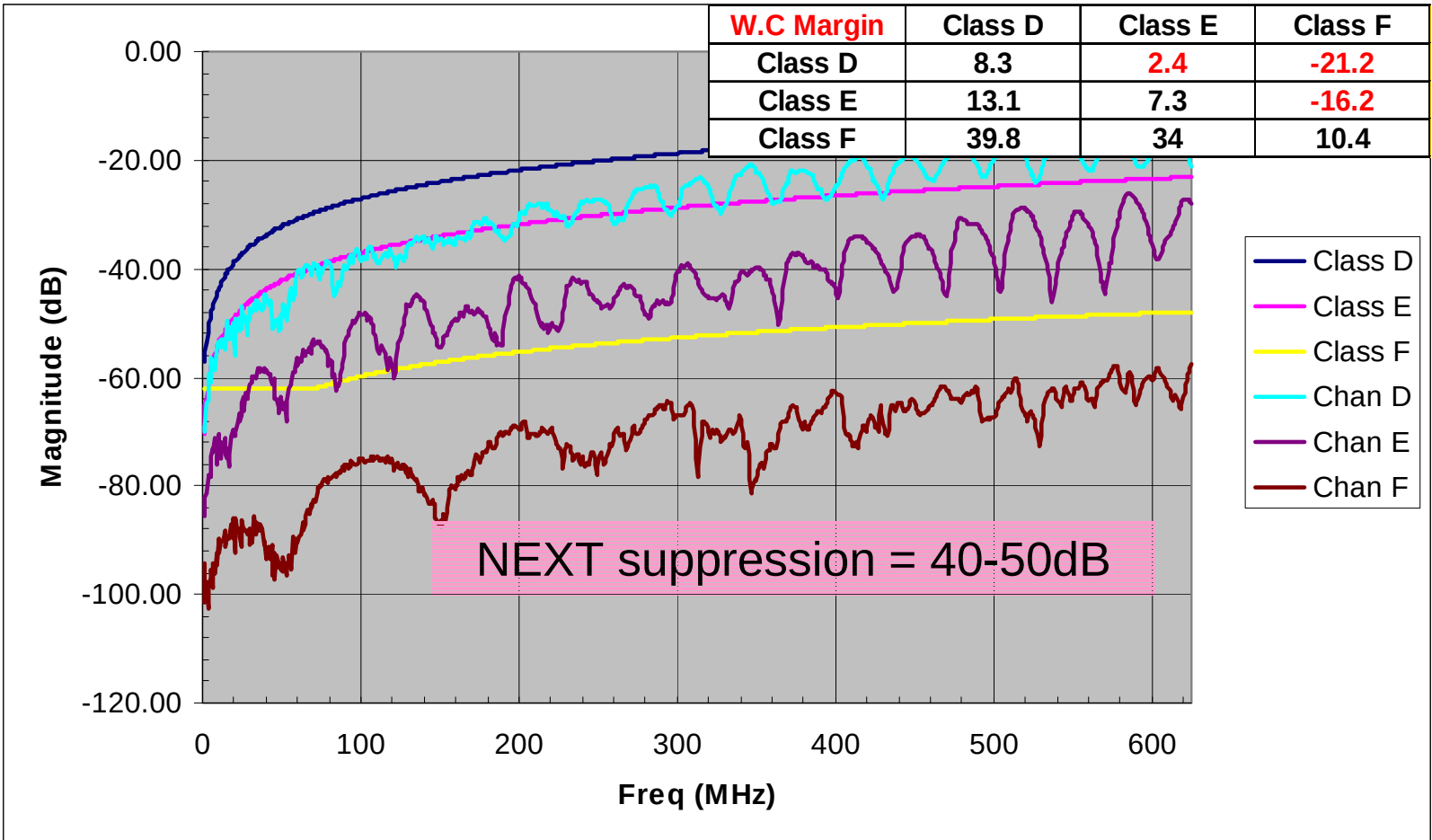
NEXT – Near End Crosstalk – Accoppiamento di segnale tra coppie dello stesso cavo quando un segnale di disturbo viene inviato dalla stessa estremità' del Rx

FEXT – Far End Crosstalk - Accoppiamento di segnale tra coppie dello stesso cavo quando un segnale di disturbo viene inviato dall'estremità' opposta del Rx.

Alien Crosstalk – Accoppiamento di segnale da una o più' coppie da un canale verso un altro. Viene usato senza riferirsi esplicitamente a near end o far end.

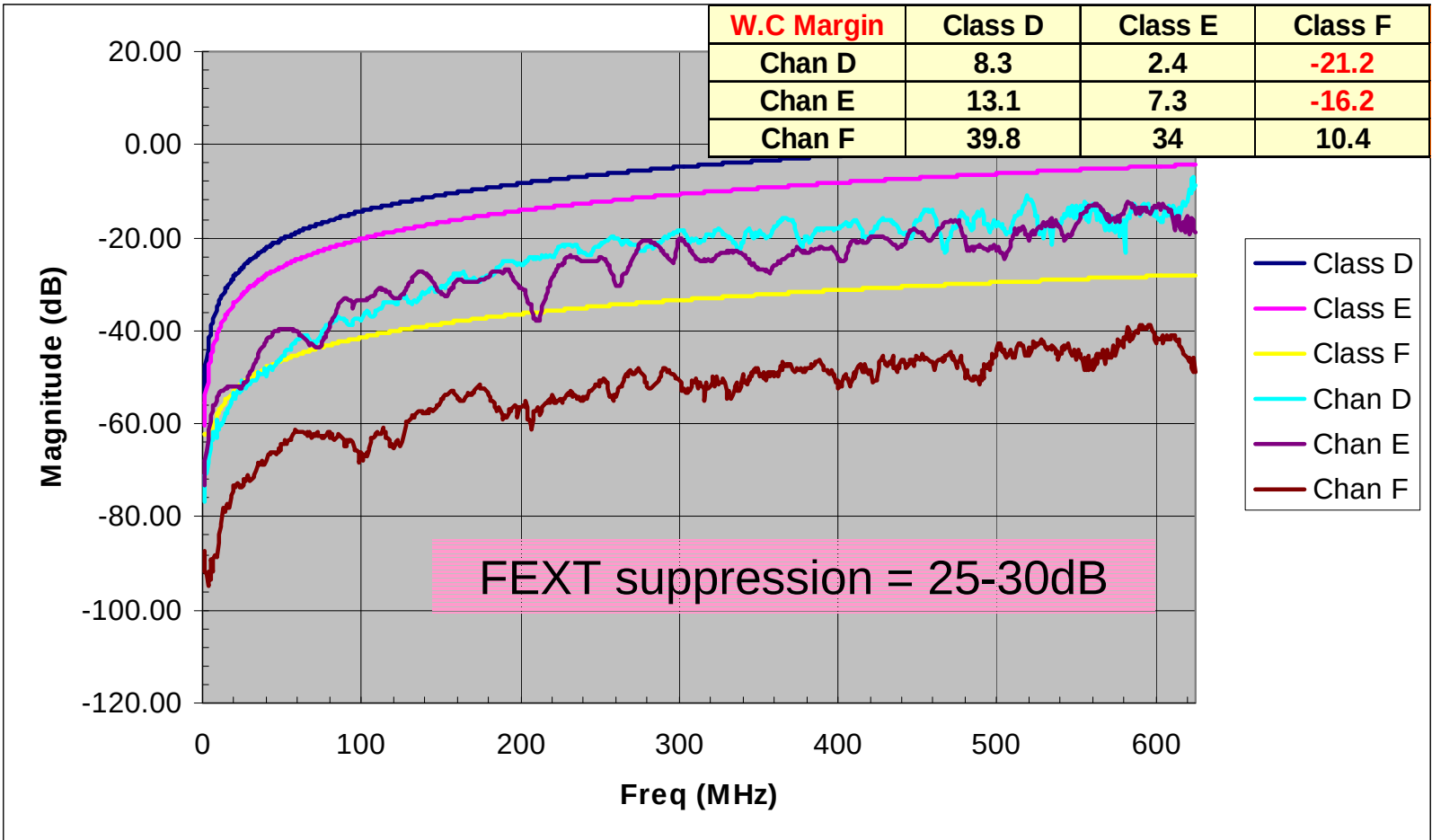
Power Sum Near End Crosstalk

Risultati di tipo worst case (1-625 MHz)



Power Sum Equal Level FEXT

Risultati di tipo worst case (1-625 MHz)



All'interno del canale

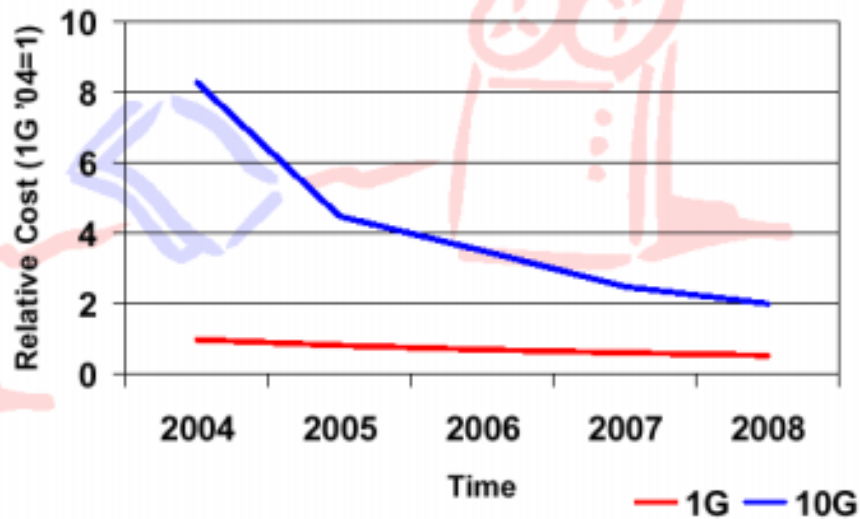
- **L'estensione delle frequenze aggiunge valore grazie alle capacità di DSP degli apparati attivi, ma il DSP non migliora l'insertion loss**
- **L'adeguamento a limiti estrapolati ai 625 MHz e' fattibile tecnicamente per componenti di classe E con prestazioni avanzate**
 - La banda minima utile per canali conformi e' ≤ 440 MHz per la classe E, ≤ 510 MHz per la classe F.
 - I risultati effettivi indicano una banda utile vicina a 550 MHz per la classe E e molto superiore a 625 MHz per la Classe F.
 - Margini significativi nelle prestazioni di canale con sistemi di classe superiore.
- **Le misure a frequenze superiori devono essere supportate dagli standard (ad es. Caratt. impianto, test set-up, schema posa cavi)**
- **Le istanze relative ai valori di ILD per i canali di Classe E a frequenze superiori richiedono approfondimenti. Possibili nuove implicazioni su parametri e chip (DSP).**

10 GBASE-T: obiettivi

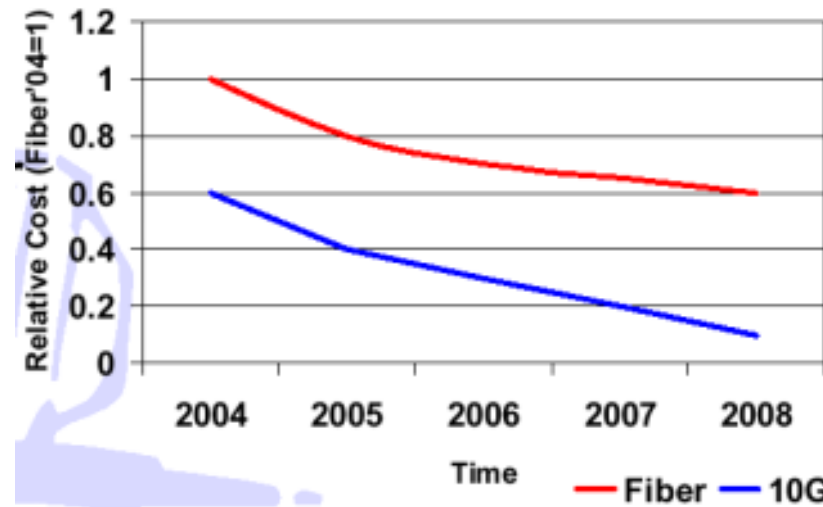
- Sempre Ethernet
- Full duplex
- Tasso d'errore (BER) di 10^{-12}
- Coesistenza con 802.3af (DTE Power over Ethernet)
- Sistema a 4 connettori con link di
 - Almeno 100 m in Classe F (Cat 7)
 - Almeno 55 m in Classe E (Cat 6)

10 GBASE-T: i costi

1G vs. 10G Relative Cost Target



10G Fiber vs. 10GBASE-T Relative Costs



Dove va il cablaggio ?

- Attività IEEE verso applicazioni Ethernet a 10 Gigabit
- Soluzioni a coppie singolarmente schermate
- Nel 2004 proposta per Categoria 8 !!
- Standardizzazione per Data Center e applicazioni Industriali e Residenziali

