

Attenuazione del segnale TVCC: facciamo chiarezza

I progettisti di impianti TVCC conoscono bene le problematiche legate all'attenuazione introdotta dal cavo coassiale posto tra la telecamera e il DVR. A seconda delle tecnologie impiegate (video analogico o digitale), i problemi si evidenziano in modo differente. Nei sistemi analogici l'attenuazione limite ammessa è di 6 dB⁽¹⁾ a 4,43 Mhz. Oltre tale soglia si potranno verificare: mancanza di definizione, scarso contrasto, carenza di luminosità, colori sbiaditi o non definiti, fino all'effetto neve. Nei sistemi digitali con standard trasmissivi in alta definizione, come l'SMPTE 292M - ampiamente utilizzato nei sistemi HD SDI, i problemi si manifestano con l'effetto pixel (squadrettatura) e nei casi limite con l'assenza di segnale dovuta al comportamento "a gradino" del ricevitore. Per i sistemi di trasmissione HD SDI a 1,45 Gbps, l'attenuazione massima "suggerita" è di 20 dB al 50% della frequenza di clock (750 Mhz).

⁽¹⁾ Perdita del 50% della luminanza e del contrasto video tra nero e bianco.

In **figura 1** è rappresentato il comportamento del ricevitore con i due standard:

- 1. Segnali analogici** (linea rossa): il degrado del segnale è quasi lineare e viene percepito con un deterioramento crescente della qualità dell'immagine;
- 2. Segnali digitali** (linea verde): il segnale mantiene una qualità dell'immagine buona fino a quando il software riesce a ricostruire le stringhe di dati; poi, improvvisamente, il sistema cede.

La tecnologia negli ultimi anni ha fatto passi da gigante così che, oggi, non è difficile trovare sul mercato apparati (videocamera e DVR) analogici e digitali che permettono di ottenere immagini di ottima qualità anche superando - talvolta di molto - la soglia di attenuazione suggerita. Va da sé che, indipendentemente dallo standard video utilizzato, tanto più efficiente sarà l'elettronica, tanto maggiore sarà la qualità dei cavi e connettori impiegati, tanto più lungo potrà essere il collegamento tra la videocamera e il ricevitore.

INSTALLARE SENZA SORPRESE

Alla luce di quanto detto, ci sono due modi per progettare e mettere in opera un link videocamera/ricevitore senza incappare in sorprese al momento del collaudo.

- Attenersi alle regole e **non superare l'attenuazione suggerita** (6 dB in analogico e 20 dB in HD SDI). Questa soluzione, seppur molto valida, è però fortemente cautelativa e non permette di sfruttare appieno le peculiarità dell'elettronica, a discapito della lunghezza della tratta. Da prove effettuate in laboratorio si è riscontrato che una buona elettronica permette di realizzare tratte di lunghezza molto superiori (Test lab.) rispetto a quanto ipotizzato seguendo la regola dell'attenuazione limite (link teorico). Le **tabelle** riportano i risultati dei test eseguiti con diversi standard. In tecnologia HD Turbo, nonostante la lunghezza del collegamento, i controlli remoti (RS485) e la funzione O.S.D. funzionavano regolarmente.
- La seconda modalità di progettazione consiste nel **chiedere ragguagli al produttore** degli apparati. Una via non sempre lineare perché pochi produttori dichiarano di avere eseguito dei test specifici e chi lo fa in genere "sposa un marchio", diffondendo il



Attenuazione del segnale TVCC dovuto al cavo coassiale tra la telecamera e il DVR. A che punto è lo stato dell'arte?

Inde Maurizio Cappelletti,
Micro Tek

Sono ora disponibili sul mercato videocamere e DVR, sia analogici che digitali, che garantiscono immagini di ottima qualità pur superando anche di molto la soglia di attenuazione suggerita.

Va tuttavia sottolineato che, in genere, i produttori di apparati TVCC utilizzano software e sistemi di ricostruzione del video proprietari, pertanto è piuttosto rischioso rivolgersi a chi fornisce informazioni generiche in merito alla lunghezza delle tratte che si possono realizzare con il cavo senza indicare gli apparati in campo e le condizioni di prova, ossia senza dichiarare le fonti e i metodi di verifica. Le norme tecniche SMPTE 292M (HDTV), ITU-R BT601 (PAL), H.264 (MPEG 4 AVC), nonché la nuova edizione della norma CEI EN 50132-7: 2014 (che fornisce i requisiti e le raccomandazioni per la scelta, progettazione, installazione, messa in servizio e manutenzione di sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza) forniscono dettagli, approfondimenti ed ulteriori suggerimenti.

messaggio che solo quel marchio permette di ottenere certi risultati e ponendo di fatto un freno alla libera concorrenza. In alternativa, si potrebbe perdere una mezza giornata per eseguire personalmente delle prove sul campo ed acquisire esperienza con

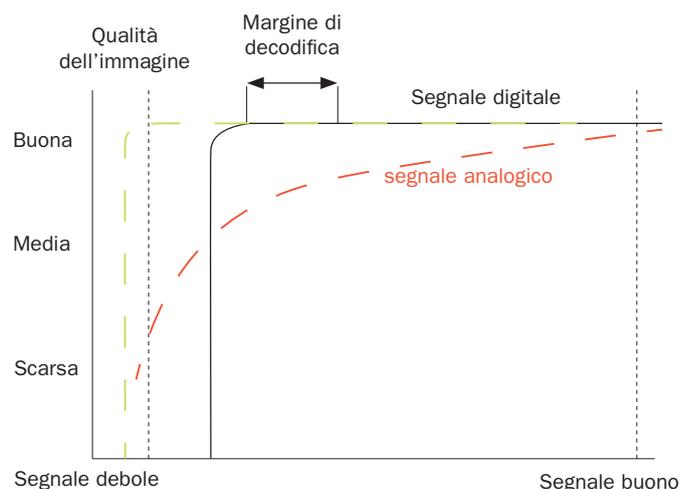


Figura 1 Foto: courtesy Micro Tek

diversi tipi di cavi e apparati: una ridottissima perdita di tempo che permetterebbe però di maturare una buona padronanza sull'argomento.

In questo caso, occorre tenere presenti alcuni requisiti minimi per un cavo HD SDI 1,45 Gbps secondo lo standard SMPTE 292M, ossia: **Impedenza** 75 Ohm +/-3; **Return Loss** >= 15 dB tra 5 MHz e 1,5 GHz; **Attenuazione** <= 20 dB a 750 MHz sull'intera tratta; **Efficienza di schermatura** non dichiarata (preferibile Classe A). Fatta eccezione per l'attenuazione, tali requisiti - proprio perché minimi - possono essere considerati accettabili anche per gli standard analogico e Turbo HD. Come si può vedere, sono caratteristiche riferibili a qualsiasi cavo coassiale di moderna costruzione e buona fattura. Ma vi sono anche alcuni accorgimenti da tenere in considerazione.

ACCORGIMENTI

1. Nei sistemi analogici e Turbo HD (Standard H.264 o MPEG 4 AVC), evitare l'uso di cavi con conduttore centrale in CCS (acciaio ramato) perché la resistenza del conduttore danneggia rapidamente la qualità dell'impulso di sincronismo di quadro (50 Hz). Inoltre, sempre a causa dell'elevata resistenza Ohmica, i controlli remoti (RS485) oltre i 200 m cessano di funzionare;
2. usare connettori elettricamente e meccanicamente adeguati per non alterare la qualità del segnale e preservare la connessione nel tempo;
3. rispetto alla lunghezza massima del link, tenere almeno un 10% di margine per compensare l'invecchiamento del sistema;
4. valutare il tipo di cavo e di protezione più adeguati per ogni installazione (interno, esterno, posa interrata, etc).



TABELLE

CAVO F.M.C	DIMENSIONI	ANALOGICO PAL		DIGITALE HD SDI 1,45 Gbps		DIGITALE TURBO HD	
		LINK TEORICO	TEST LAB.	LINK TEORICO	TEST LAB.	LINK TEORICO	TEST LAB.
Micro Coax H290A	0,4/1,6/2,9	140 m	275 m	38 m	80 m	140 m	200 m
Mini Coax H322A	0,4/1,9/3,6	154 m	307 m	48 m	100 m	154 m	307 m
Coax H355A	0,8/3,5/5,0	286 m	571 m	91 m	160 m	286 m	642 m
Coax H399A	1,15/4,8/6,7	428 m	857 m	133 m	230 m	428 m	830 m

APPARECCHIATURE DI PROVA PER TEST HD SDI 1,45 GBPS: APPARECCHIATURE DI PROVA PER TEST TURBO HD:

Standard FULL HD 1080p@24/25/20 fps

Standard H.264 - MPEG 4 AVC

Videocamera :

Videocamere :

VISIONITE VCS2-E510DM

HIK VISION mod. DS-2AE7230TI-A

DVR : VISIONITE HSC-1200

HIK VISION mod. 2CE16D5T-AVFIT3

DVR : HIK VISION DS7204HOHI - SH/A

APPARECCHIATURE DI PROVA PER TEST ANALOGICO PAL:

CONNETTORI UTILIZZATI:

Monitor : SONY 24" Professionale

BNC HD art. CP53900059, CP53900102 , CP53900104 e CP53900108

Temperatura ambiente : 24C°

Umidità : 78%

Fonte: courtesy Micro Tek

Rapporto di prova n°: TR2015-017

Data: 29 maggio 2015

Richiesto da: Micro Tek s.r.l. - Via Lombardi 17/23 – 20090 Pieve Emanuele (MI)

Data delle prove: 12-21 maggio 2015

Prove: Determinazione della massima distanza utile tra telecamera e unità di acquisizione

Descrizione dei campioni

ID campione	Descrizione
Telecamera	Color Camera Hikvision DS-2CE16D5T-IR 3.6 mm – S/N 486069273
DVR	Digital Video Recorder Hikvision DS-7204HGHI-SH/A – S/N 486831001

Norme utilizzate:

Norma	Edizione	Titolo
ITU-R BT.500-13	2012-01	Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures

Configurazione di prova:

Sono stati realizzati collegamenti tra telecamera e DVR utilizzando diverse tipologie di cavi coassiali per analizzare la qualità dell'immagine ricevuta.

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO
Giovanni Gomasca



Procedura:

La determinazione della qualità dell'immagine trasmessa da una telecamera e ricevuta al DVR è funzione, a parità di condizioni di ripresa, dell'attenuazione del collegamento. Quest'ultima poi dipende dal tipo di cavo utilizzato e dalla distanza del collegamento.

Sono stati considerati i seguenti tipi di cavi:

1. Cavo H290A
2. Cavo H322A
3. Cavo RG59
4. Cavo H355A

Sono state quindi effettuate riprese con collegamenti realizzati con lunghezze diverse per i vari tipi di cavi utilizzando come criterio di giudizio il metodo indicato dalla Raccomandazione ITU-R BT.500-13.

Viene valutata in maniera soggettiva la qualità dell'immagine secondo la seguente scala (ITU-R BT.500-13 - Table 3):

<i>Qualità</i>		<i>Degradazione</i>	
5	Eccellente	5	Impercettibile
4	Buona	4	Percettibile, ma non fastidioso
3	Discreta	3	Leggermente fastidioso
2	Scarsa	2	Fastidioso
1	Pessima	1	Molto fastidioso

La telecamera utilizzata era priva di elementi di controllo e pertanto la valutazione della lunghezza del collegamento si riferisce solo alla qualità del segnale video trasmesso.

Esecuzione delle prove:

Sono state eseguite prove in differenti condizioni di ripresa:

- a) esterno giorno
- b) interno giorno
- c) esterno notte

Cavo: H290A

<i>Lunghezza [m]</i>	<i>a) esterno giorno</i>	<i>b) interno giorno</i>	<i>c) esterno notte</i>
200	5	4	4

Cavo: H322A

<i>Lunghezza [m]</i>	<i>a) esterno giorno</i>	<i>b) interno giorno</i>	<i>c) esterno notte</i>
200	5	5	4 (5)
307	4	4	4

Cavo: RG59

<i>Lunghezza [m]</i>	<i>a) esterno giorno</i>	<i>b) interno giorno</i>	<i>c) esterno notte</i>
100	5	5	4 (5)
130	5	5	4
150	5	5	4

Cavo: H355A

<i>Lunghezza [m]</i>	<i>a) esterno giorno</i>	<i>b) interno giorno</i>	<i>c) esterno notte</i>
150	5	5	5
300	5	5	5
450	5	4	4
550	4	4	4
642	4	4	4

CABLE TESTING SERVICES

Questo rapporto di prova non può essere riprodotto totalmente o in parte senza autorizzazione scritta del responsabile.