

## **SMART BUILDING INFRASTRUCTURE**

GUIDA AL CABLAGGIO  
DELLE TECNOLOGIE  
DI EDIFICIO



---

## CHI SIAMO

**Beta Cavi** produce e vende svariate serie di cavi, per usi ed applicazioni diverse, nei più diffusi segmenti di mercato.

In Beta Cavi lavora un team di ricerca e sviluppo, che grazie alla collaborazione con i più grandi produttori di apparati, riesce ad offrire ai suoi clienti soluzioni sempre innovative e caratterizzate da una forte innovazione tecnologica.

Impegnata da anni nei comitati tecnici per la stesura delle norme, contribuisce nella diffusione della conoscenza tecnica attraverso seminari formativi, in partnership con i maggiori player internazionali di apparecchiature, che si tengono presso le sedi dei rispettivi ordini professionali.

Il grande valore aggiunto che Beta Cavi garantisce, è la continua assistenza nella scelta del giusto prodotto da installare a progettisti, installatori e clienti.

[WWW.BETACAVI.COM](http://WWW.BETACAVI.COM)

# IL MONDO CORRE SUL FILO DI UN'INFORMAZIONE...

---

*Diversi anni fa il grande fisico John Wheeler, alla domanda del più giovane collega Brian Greene: "Secondo lei, in che direzione andranno le ricerche di fisica nel prossimo futuro?", si prese il suo tempo, ci pensò bene, e poi rispose con un'unica parola: "Informazione."*

Ma cos'è tutta questa "informazione"? E perché è così importante, in ambiti diversi come la fisica, la matematica, l'informatica, la vita di tutti i giorni?

Semplice: perché l'informazione è imprescindibile per prendere decisioni sensate, è ciò che fa funzionare calcolatori, computer, satelliti, macchinari industriali e agricoli, mezzi di comunicazione e di trasporto.

Perché l'informazione è ciò che collega tutto il nostro ramificato e interlacciato mondo, che non può più prescindere dalla conoscenza esatta di una posizione GPS o di una velocità o di quel che volete voi.

E da che cosa è composto il "sistema nervoso" del mondo contemporaneo, se non da un fittissimo reticolo di cavi e collegamenti di tutti i tipi, pensati e costruiti per una quantità esorbitante di funzioni e applicazioni? Neanche in ambito wireless il cavo fisico è del tutto escluso, senza contare che in fondo anche questa tecnologia si basa su connessioni e collegamenti.

**Permettere al lettore di orientarsi in queste folte messe di proposte tecnologiche e installative è il primo obiettivo di questa pubblicazione, che non è (solo) un catalogo, ma ambisce anche a "raccontare i cavi",** a dire qualcosa di quel mondo di competenze e specializzazioni che stanno dietro alla progettazione di network semplici e complessi, e che intervengono attivamente quando si tratta di accogliere e affrontare nuove sfide, come quelle dell'IoT e della Smart City, ancora in via di esatta definizione.

Torniamo allora all'importanza che da sempre l'informazione riveste nella storia dell'Uomo, quanto sia irrinunciabile; quello che cambia è solo la tecnologia con la quale essa viene trattata e trasmessa.

I cavi, quello che abbiamo chiamato "sistema nervoso del mondo contemporaneo", portano informazioni e alimentazioni, corrente elettrica e dati codificati in bit, permettono ad apparecchiature diverse di comunicare tra di loro, di "percepirsi". I cavi permettono le contrattazioni di borsa e il controllo del traffico aereo, la gestione di reti ferroviarie e la distribuzione, oggidi immediata, di notizie e avvenimenti. Dal microcosmo della nostra casa, fino all'intero sistema-mondo, di cerchio concentrico in cerchio concentrico, i cavi sono le autostrade, spesso invisibili, di tutte le nostre attività, anche quella di scrivere – e inviare – questa prefazione. La rapidità di sviluppo di sistemi sempre più ampi, complessi e interlacciati permette peraltro di guardare al futuro con curiosità: come saranno le nostre città, tra vent'anni? E le nostre abitazioni? E i luoghi di lavoro? Quali sono le frontiere dei sistemi "smart", intelligenti? E che ruolo giocheranno in tutto questo i cablaggi, i connettori, i tanti, molteplici sistemi per interconnettere le parti del nostro sempre più complesso mondo? Proviamo a scoprirlo. Pagina dopo pagina.

## 04 CABLAGGIO STRUTTURATO

**Integrazione e controllo a tutti i livelli**  
*Cavi Betanet per Cablaggio Strutturato*

04  
10

## 11 L'AUTOMAZIONE DEGLI EDIFICI

**Dalla "domotica" alla Smart Home, fino alle Smart City**  
*Cavi di comunicazione per sistemi domotici KNX*  
*Cavi per sistemi di automazione di cancelli e barriere*  
*Cavi per sistemi di allarme, antintrusione e antirapina*  
*Cavi di comunicazione per sistemi di allarme su BUS*  
*Cavi per impianti di videosorveglianza analogica ad alta definizione*  
*Cavi speciali per sistemi di videosorveglianza IP*

11  
14  
16  
18  
22  
23  
25

## 26 TEMPO LIBERO IN CASA (E NON SOLO)

**Dal diffusore per piccoli ambienti all'home theater in grande stile**  
*Cavi coassiali 75 Ohm per impianti TV analogico, digitale terrestre, TV Sat*  
*Cavi coassiali 50 Ohm per trasmissione RF*  
*Cavi di potenza piatti per sistemi audio*

26  
31  
34  
35

## 36 FIBRA OTTICA

**Più lontano, più veloce**  
*Cavi in fibra ottica*

36  
40

## 42 TRASPORTO E GESTIONE DELL'ENERGIA

**Energia integrata e prospettive di mobilità elettrica**

42

## 47 ANTINCENDIO ED EVAC

**Le principali norme per connessioni senza rischi**  
*Cavi BUS resistenti al fuoco per sistemi di rivelazione incendio*  
*Cavi resistenti al fuoco per trasmissione dati*  
*Cavi resistenti al fuoco per sistemi di evacuazione vocale*  
*Cavi resistenti al fuoco per comando e segnalamento*

47  
50  
51  
52  
53

## 54 INSTALLATORE 4.0

**La professione, dalla consulenza ai BIM**  
*Cavi armati con protezione antioditore*

54  
57

## 58 APPROFONDIMENTO CPR

**Cablaggi, classificazioni e relativi ambienti di installazione**  
*Materiali: Duraflam® Compound*

58  
64

# CABLAGGIO STRUTTURATO

INTEGRAZIONE E CONTROLLO A TUTTI I LIVELLI

Per "cablaggio strutturato" si intende un impianto costruito per il trasporto di varie tipologie di segnali (dati, audio, video ecc.) necessari al funzionamento di una rete, sia essa domestica, aziendale o di dimensioni ancora più ampie. Insomma, ovunque ci sia bisogno di gestire flussi di dati (e di alimentazioni elettriche) occorrerà un impianto di cablaggio strutturato.



**Nel** caso di una rete LAN, ad esempio, il cablaggio strutturato raccoglie i componenti detti "passivi" (prese, connettori, cavi) grazie ai quali può funzionare l'informatica stessa della rete, strutturata da computer, stampanti, server, matrici, switch... I sistemi strutturati presentano una differenza evidente rispetto ai sistemi proprietari: mentre questi ultimi sono vincolati a un unico protocollo o ad uno standard, appunto proprietario, i sistemi strutturati non lo sono, **e permettono di gestire sistemi aperti, multiprodotto, caratterizzati dalla coesistenza di molteplici marche e di prodotti diversi.** Il cablaggio strutturato non dipende dalle caratteristiche della location, né dal tipo o dal numero di utenze da servire né, infine, dal protocollo di trasmissione che si decide di utilizzare, e si pone dunque come una soluzione infrastrutturale universale, il "vero e proprio" sistema linfatico" di un edificio lavorativo o residenziale.

## TRA I PRINCIPALI VANTAGGI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO:

PERMETTE L'APPLICABILITÀ DI SIMILI SISTEMI AGLI AMBIENTI PIÙ DIVERSI, DAGLI UFFICI ALLE SCUOLE, DALLE FABBRICHE ALLE AZIENDE SANITARIE, DAGLI AMBITI CIVILI A QUELLI MILITARI, AI CENTRI DIREZIONALI ECC.

- 1 / Offre un sistema integrato e polivalente di comunicazione che non dipenda dagli elementi di trasmissione (computer, telefoni, videocamere, sensori) né dal tipo di segnale (A/V, fonia, dati);
- 2 / Offre sistemi future proof, aperti a eventuali espansioni o modifiche e adattamenti tecnologici;
- 3 / Offre sistemi, di conseguenza, flessibili, riadattabili nel tempo senza ricorrere a ulteriori opere murarie o elettriche
- 4 / Offre, infine, sistemi il cui design è riconosciuto e verificabile da enti esterni grazie alla rigorosa adozione di uno standard internazionale di progettazione e realizzazione. Questo, come già ricordato, permette l'utilizzo di prodotti di fornitori diversi, con maggiore elasticità per i progettisti e riduzione dei costi per i clienti.

## DATI COME FONTE DI INFORMAZIONI PER L'UTENTE

**C**ome già scrivevamo in sede di introduzione, è praticamente impossibile pensare al mondo d'oggi senza un flusso continuo di informazioni. Praticamente tutti gli ambiti produttivi, lavorativi, ma anche legati all'intrattenimento dipendono dalle informazioni, dal loro trattamento e dalla loro gestione. Basti pensare al fiorire di società di consulenza di tutti i tipi, dall'ambito del risparmio energetico fino alla gestione dei capitali: tutte attività (e ve ne sono molte altre) che si basano quasi esclusivamente sull'accesso alle informazioni di settore per stilare piani di sviluppo, programmi di risparmio eccetera...

Ma anche senza voler entrare così nello specialistico, l'accesso alle informazioni è vitale per chiunque, financo per il singolo che voglia consultare le offerte del proprio supermercato o del proprio gestore telefonico. La capillarità della distribuzione di dati e informazioni determina sempre più la necessità di cablaggi complessi e performanti, realizzati con i corretti materiali e con le metodologie corrette.



## L'IMPORTANZA DELLA VELOCITÀ

**È** perfettamente intuibile come un'informazione troppo lenta perda di significato, inoltre maggiore velocità significa anche maggiori

quantità di dati inviabili e scaricabili.

**Ebbene, la "mission" primaria della ricerca informatica, nel corso degli ultimi anni, è stata proprio velocizzare la trasmissione dati**, non solo su impianti fissi ma anche in chiave mobile. E, di conseguenza, lo sviluppo tecnologico ha investito anche i progettisti di cavi e connettori, perché in ambito tecnologico le necessità di sviluppo si ripercuotono sulle infrastrutture: maggiore velocità vuol dire per prima cosa connessioni adeguate, tanto sotto il profilo dei materiali quanto sotto quello costruttivo. "Il mondo va sempre più veloce", insomma, non è una frase priva di fondamento.



## IMPIANTISTICA ED EDILIZIA 4.0

**T**radizionalmente si parla di tre Rivoluzioni Industriali: la prima nel 1784 con la nascita della macchina a vapore; la seconda nel 1870 con l'avvento della produzione di massa, grazie in particolare all'energia elettrica; la terza nel 1970 con la nascita dell'informatica e dell'IT. La cosiddetta Quarta Rivoluzione Industriale è in corso, e riguarda più in generale spazi di lavoro, uffici e settore edilizio. Già, perché un conto è adattare edifici di generazione precedente alle più moderne tecnologie (soprattutto in chiave di IoT), ma un altro è pensare gli edifici anche in funzione delle esigenze di interconnessione, sempre più pressanti e necessarie. Per **"Industria 4.0" si intende quindi un processo di automazione e interconnessione capillare della produzione industriale, che trae dunque dalla Quarta Rivoluzione Industriale, allo stesso tempo, nuova linfa e nuove sfide da affrontare.**

La multinazionale di consulenza McKinsey ha stilato un dettagliato rapporto che ha individuato quattro direttrici di sviluppo per le moderne tecnologie digitali applicate a industria e terziario:

- 1/ Utilizzo dei dati (Big Data, Open Data, IoT, machine-to-machine e Cloud computing) per la centralizzazione delle informazioni e la loro conservazione.
- 2/ Analytics, ovvero sistemi per ricavare valore dai dati raccolti.
- 3/ Interazione uomo-macchina, ad esempio mediante le sempre più diffuse interfacce "touch", e attraverso Realtà Virtuale e Realtà Aumentata.
- 4/ Passaggio dal digitale al "reale", con discipline come la robotica, la stampa 3D, le comunicazioni, le interazioni machine-to-machine e le nuove tecnologie per produzione e immagazzinamento dell'energia, il cui utilizzo responsabile è sempre più un'esigenza.

Appare evidente l'importanza di infrastrutture di cavi adeguate, senza le quali sarebbe impossibile realizzare concetti come Smart Production, Smart Service e Smart Energy – basati tutti, sull'integrazione sempre più stretta e veloce tra sistemi, prodotti, hub. Interessante, per concludere, la classificazione delle tecnologie abilitanti fornita dall'Osservatorio Industria 4.0 del Politecnico di Milano, che le suddivide in due grandi sottoinsiemi: le Tecnologie dell'Informazione (IT) e le Tecnologie Operazionali (OT).

## TECNOLOGIE IT

- > **Industrial Internet of Things:** tecnologie basate su smart objects e reti intelligenti.
- > **Industrial Analytics:** tecnologie in grado di sfruttare le informazioni celate nei Big Data.
- > **Cloud Manufacturing:** applicazione in ambito manifatturiero del Cloud computing.

## TECNOLOGIE OT

- > **Advanced Automation:** tecnologie legate alla robotica, con riferimento ai più recenti sistemi di produzione automatizzati.
- > **Advanced Human Machine Interface (HMI):** dispositivi wearable e nuove interfacce uomo/macchina.
- > **Additive Manufacturing:** tecnologie di fabbricazione che pervengono al prodotto finito senza che il materiale di base venga fuso in stampi né modificato rispetto alla sua forma grezza.

## 5G MOBILE E NON

In

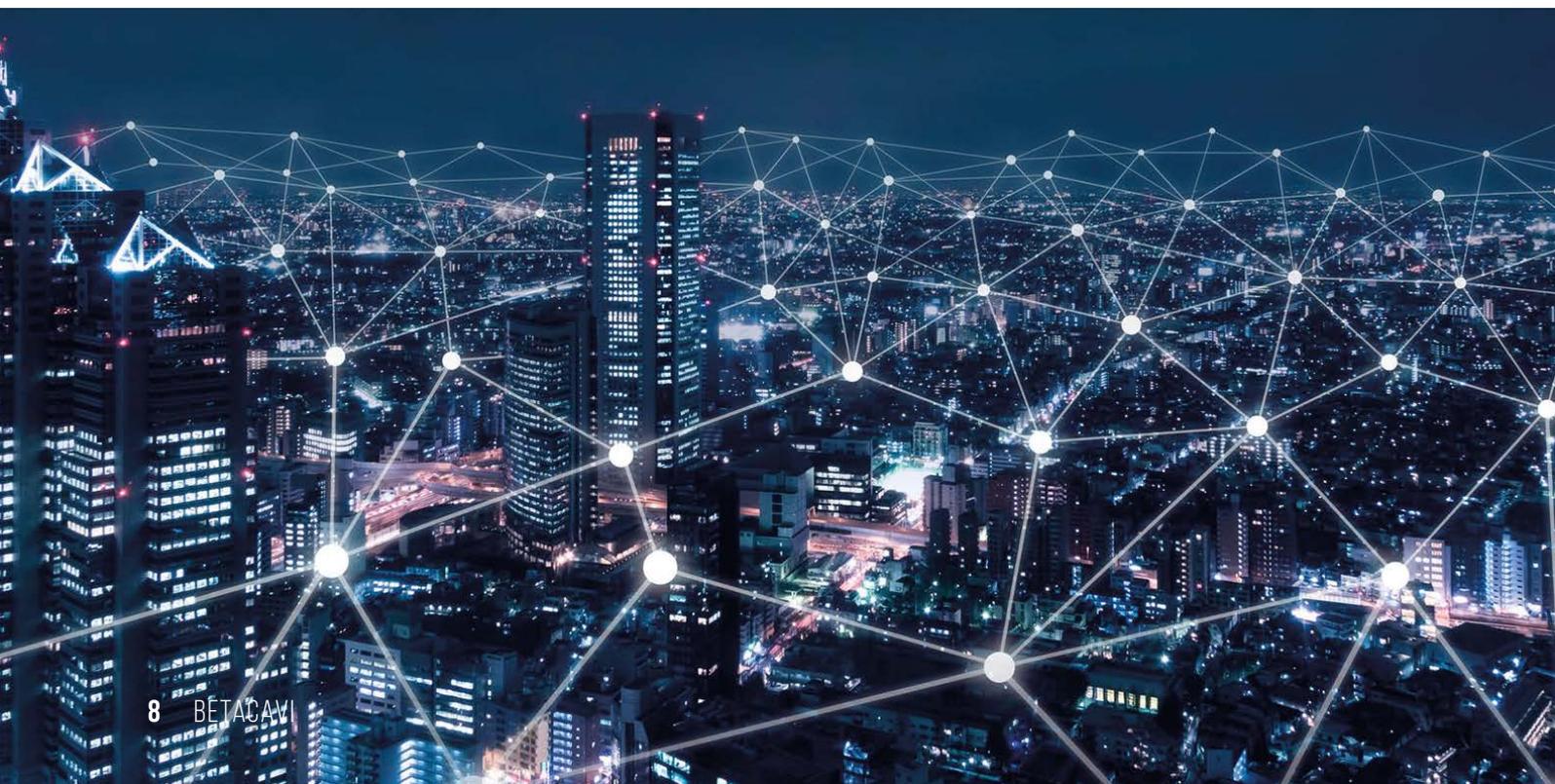
ambito telefonia mobile, la dicitura “5G” si riferisce alla Quinta Generazione del complesso di tecnologie e standard che consentono la trasmissione di dati e voce. La Next Generation Mobile Networks Alliance ha fissato per le reti 5G i seguenti requisiti:

- Velocità dati pari a qualche decina di megabit al secondo;
- Centinaia di migliaia di connessioni simultanee per reti di sensori senza fili capillari e di grandi dimensioni;
- Efficienza spettrale significativamente potenziata in confronto al 4G;
- Copertura migliorata;
- Efficienza dei segnali potenziata;
- Latenza significativamente ridotta in confronto all’LTE.

Le reti 5G dovrebbero dunque portare, a partire dal 2020 (ma non in tutto il mondo, poiché lo sviluppo di questa tecnologia è sinora molto diseguale) a una notevole velocizzazione dello scambio dati, e a un aumento dei volumi scambiabili dei dati stessi, anche all’interno di strutture come uffici e luoghi di lavoro (realizzando insomma un sensibile miglioramento nelle tecniche di Collaboration e condivisione delle informazioni, sia in termini di quantità che di tempo). **Le reti 5G verranno incontro anche alle superiori esigenze dell’Internet of**

**Things:** per intenderci, la banda di picco che una attuale cella LTE può supportare è pari a 1 Gbps; con il 5G ogni cella potrà supportare almeno 20 Gbps in downstream e 10 Gbps in upstream. Il 5G dovrebbe inoltre consentire la connessione di un milione di dispositivi per chilometro quadrato, per un sistema complessivo che si configuri come una vastissima piattaforma multiservizio che consenta la diffusione di strumenti innovativi, ad esempio, *Distributed Cloud* e *Internet of Things* (IoT).

Per quanto riguarda le installazioni fisse, 5G vuol dire essenzialmente fibra ottica. Il numero di “oggetti smart” che richiedono connessione alla rete per funzionare correttamente e per realizzare le previsioni tecnologiche di Smart Building e Smart Cities è sempre crescente, e alcune analisi stimano in circa 50 miliardi il numero di questi “oggetti” connessi ad Internet entro il 2020. Presenti in egual misura in abitazioni, uffici, scuole, ospedali, questi “oggetti intelligenti” dotati di sensori, controllabili a distanza, autonomi in moltissime operazioni e capaci di dialogare tra di loro sono il primo passo verso vere e proprie configurazioni di Intelligenza Artificiale, e richiedono cablaggi adeguati e soprattutto veloci e in grado di trasportare grandi masse di dati. Il supporto in fibra ottica, i connettori adeguati e le strutture a rack sono dunque ancora più importanti, in prospettiva 5G.



---

## CPR 305/2011

L' acronimo "CPR" sta per "Construction Products Regulation": si tratta della regolamentazione europea 305/2011

votata il 9 marzo 2011 che stabilisce le condizioni per la commercializzazione dei prodotti da costruzione. Le ricadute per il mondo cablaggi sono state molteplici: anzitutto, i cavi sono a tutti gli effetti prodotti da costruzione, poiché consentono la circolazione di alimentazione elettrica e dati. Il nuovo CPR inserisce come nuovo requisito per le opere da costruzione "L'uso sostenibile delle risorse naturali", prescrivendo la necessità di riutilizzare e riciclare materiali, nonché di fornire materiali caratterizzati da un certo grado di



durabilità. Insomma, c'è un forte incentivo nei confronti delle "materie prime eco-compatibili". Nel 2017 sono divenute obbligatorie la marcatura CE e la Dichiarazione di Performance, a sostituzione della Dichiarazione di Conformità. **Scopo ultimo del CPR è, infatti, facilitare la libera circolazione in ambito europeo dei prodotti da costruzione, cavi compresi, "scortandolo" con una Dichiarazione di prestazioni effettuata secondo metodologie armonizzate.** I costruttori dovranno dunque

formulare precise dichiarazioni di prestazione per ogni tipologia di prodotto: nel caso dei cavi, essendo le tipologie molte e gli utilizzi possibili ancora di più, è facile immaginare che la nuova direttiva dia origine alla necessità di una classificazione ancora più stretta e precisa. Oltretutto, con attenzione alle singole aree di utilizzo (antincendio, impianti di raffrescamento/riscaldamento, fornitura elettrica, impianti domestici solo per fare qualche esempio).

---

## L'IMPIANTO MULTISERVIZI SECONDO LA GUIDA TECNICA CEI 306/22

La Guida Tecnica CEI 306/22 raggruppa in un unico testo le disposizioni precedentemente contenute in più documenti, in particolare le Guide CEI 306-2 e CEI 64-100/1,2,3, relative alla comunicazione elettronica.

Il Comitato Elettrotecnico Italiano, attraverso queste Guide, punta a fornire a progettisti, costruttori e installatori strumenti semplificati che aiutino a rispettare le norme del DRP 380/01 come da recenti modifiche della legge 164/2014. In particolare, nel caso delle infrastrutture multiservizio passive,

la CEI 306/22 sintetizza in questi punti le caratteristiche principali da osservare:

- Semplicità delle soluzioni installative, per facilitare interventi successivi;
- Evitare l'utilizzo di spazi di servitù;
- Adeguate misure di protezione contro atti vandalici e manomissioni;
- Bi-direzionalità dell'infrastruttura.

Il principio alla base della Guida, e dei testi di legge che stanno a monte, è dettare la linea per infrastrutture multiservizio in grado di adattarsi a molte e diverse soluzioni di impianto, in ossequio al concetto di "neutralità tecnologica":

la tecnologia deve porsi al servizio di tutti i possibili utilizzi di un impianto, e non dev'essere necessariamente "mirata" a un utilizzo particolare. Sempre secondo la Guida CEI 306/22, gli interventi su un'infrastruttura multiservizio devono rispettare alcune linee di base:

- Non pregiudicare l'isolamento T/A;
- Non pregiudicare in alcun modo l'integrità e il decoro degli edifici e del territorio circostante;
- Rendere disponibile una documentazione consultabile che faciliti ulteriori interventi;
- Minimizzare i rischi di danneggiamento.

# CAVI BETANET PER CABLAGGIO STRUTTURATO

I cavi per trasmissione dati prodotti da **Beta Cavi** e denominati, **serie BETANET**, sono progettati per garantire il massimo delle performance trasmissive garantendo elevati standard di efficacia e qualità del segnale al fine di garantire standard elevati per tutta la lunghezza della tratta.



I CAVI BETANET, SONO PRODOTTI CON TECNOLOGIA FREE TORSION DI ULTIMISSIMA GENERAZIONE CHE CONSENTE DI:

- 1/ Realizzare la coppia con zero torsioni evitando di stressare i componenti metallici e ridurre al minimo i bit error;
- 2/ Ridurre fino ad un 30% i diametri del cavo stesso venendo così incontro alle esigenze installative più problematiche.
- 3/ A parità di diametro dei conduttori e Categoria, la tecnologia Free Torsion consente di ottenere cavi più performanti e prestazioni elevatissime es: Cat5e 200 Mhz.

## BETANET CAVI TRASMISSIONE DATI PER CABLAGGIO STRUTTURATO

NORME DI RIFERIMENTO: EIA/TIA 568 C2, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FREQUENZA OPERATIVA	INSTALLAZIONE			DIAMETRO CONDUTTORI AWG	DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA				
<b>BNUU5E-E</b> U/UTP Cat 5e	200 MHz	•	•		24	4,80	LSZH blu	Eca
<b>BNUU5E-B</b> U/UTP Cat 5e	200 MHz	•	•		24	4,80	LSZH verde	B2ca, s1 a,d1,a1
<b>BNUU5EDG-F</b> U/UTP Cat 5e DG	200 MHz	•	•	•	24	6,50	LSZH+PE nero	Fca
<b>BNUU5E07-E</b> U/UTP Cat 5e + 2x0,75	200 MHz	•	•	•	24	9,30	LSZH blu	Eca
<b>BNFU5E-E</b> F/UTP Cat 5e	200 MHz	•	•		24	5,80	LSZH blu	Eca
<b>BNFU5E-C</b> F/UTP Cat 5e	200 MHz	•	•		24	5,80	LSZH verde	Cca, s1b,d1,a1
<b>BNUU6SL-E</b> U/UTP Cat 6 Slim	350 MHz	•	•		24	5,40	LSZH blu	Eca
<b>BNUU6SL-C</b> U/UTP Cat 6 Slim	350 MHz	•	•		24	5,40	LSZH verde	Cca, s1b,d1,a1
<b>BNUU6NC-E</b> U/UTP Cat 6	450 MHz	•	•		24	5,40	LSZH blu	Eca
<b>BNUU6NC-C</b> U/UTP Cat 6	450 MHz	•	•		24	5,40	LSZH verde	Cca, s1 b,d1,a1
<b>BNFU6-E</b> F/UTP Cat 6	350 MHz	•	•		23	7,30	LSZH blu	Eca
<b>BNFU6-C</b> F/UTP Cat 6	350 MHz	•	•		23	7,30	LSZH verde	Cca, s1b,d1,a1
<b>BNUU6A-E</b> U/UTP Cat 6 A	500 MHz	•	•		23	6,20	LSZH blu	Eca
<b>BNUU6A-C</b> U/UTP Cat 6 A	500 MHz	•	•		23	6,20	LSZH verde	Cca, s1b,d1,a1
<b>BNUU6ADG-F</b> U/UTP Cat 6 A	500 MHz	•	•	•	23	7,85	LSZH+PE nero	Fca

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Cavi per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti

\*DG = cavi a doppio isolamento idonei alla posa interrata

Nel caso di posa interrata con possibilità di presenza di acqua frequente o permanente, al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema si raccomanda l'impiego di cavi con doppio isolamento esterno (DG = doppia guaina).

*Il futuro si irradia, lungo i cavi della Building Automation e degli impianti Domotici, allargandosi a cerchi concentrici fino a comprendere complessi abitativi e luoghi di lavoro, luoghi pubblici di vaste dimensioni come stazioni e aeroporti e, infine, intere città. No, non è l'attacco di un racconto di Asimov. È la semplice constatazione di quanto il futuro sia tracciato e segua proprio l'evoluzione dei sistemi di cablaggio e di interconnessione.*

**Se** dieci o quindici anni fa la grande novità si chiamava "domotica", se cinque anni fa si è iniziato a parlare seriamente di "Smart Home", oggi si parla senza remore di "Smart City". Come in una

matrioska tecnologica, un livello più grande di automazione ne comprende uno più piccolo, e così via fino al nucleo fondativo: possiamo parlare dell'informatica come del germe di quel complesso di discipline tecnologiche che hanno portato alle moderne Smart Home e Smart City. Vedremo pagina dopo pagina perché *Domotica* e *Smart Home* non siano sinonimi, intanto accontentiamoci di introdurre un argomento tra i più vasti, complessi e affascinanti: l'automazione, in senso lato, dagli edifici alle città, in che modo sta cambiando le nostre abitudini di vita, i nostri ritmi? Offrendo quali vantaggi? E attraverso quali tecnologie? E ancora: si tratta di un processo senza fine, o è destinato ad approdare a un punto finale? Domande difficili, affascinanti, di sicuro ancora aperte. Non è nostra ambizione dare a tutte una risposta, quanto piuttosto sollevare ulteriori quesiti, e tratteggiare un panorama della tecnologia contemporanea – negli ambiti sopracitati – che non può prescindere dai sistemi di cablaggio, e dal loro costante sviluppo.

# AUTOMAZIONE DEGLI EDIFICI

DALLA "DOMOTICA" ALLA SMART HOME FINO ALLE SMART CITY



## HOME AUTOMATION COME FILOSOFIA

L'automazione residenziale, da tempo, non è più né un lusso né un valore aggiunto per un'abitazione: è, piuttosto, elemento costitutivo di molte tipologie di progetti.

**La domotica è l'ideale complemento di un'architettura che ambisca a essere tanto estetica quanto funzionale e,** per costruire ambienti dotati di moderni comfort, meglio se "intelligenti". Basti pensare a uno degli aspetti più concreti e richiesti: il risparmio energetico. L'automazione domestica è uno dei più importanti strumenti per la riduzione dei consumi energetici, perché un impianto centralizzato consente di razionalizzare la gestione dei consumi in tutte le aree della casa: illuminazione, climatizzazione, sicurezza, svago, connessione alla rete, gestione degli spazi all'aperto. Ecco perché, più che una tecnologia o un complesso di tecnologie, l'automazione residenziale vada intesa come una "filosofia", come un modo innovativo di pensare l'ambiente domestico, con un occhio al futuro e l'altro... al comfort!

## BUILDING AUTOMATION E IOT

Generalmente per Building Automation si intende la domotica dedicata agli edifici non residenziali, e dunque l'automazione nei luoghi di lavoro e collaborazione come uffici, scuole, alberghi, centri congressi, edifici polifunzionali. Rispetto alla Home Automation, comporta un cambiamento di punto di vista più che un aumento di complessità: nei progetti residenziali tutto ruota intorno alle necessità della famiglia che abita la casa, per cui priorità e criteri dipendono da stili di vita, desideri personali, necessità legate alla vita privata (e non necessariamente più economiche e funzionali), tanto che il System Integrator viene spesso chiamato Custom Installer, a richiamare la professionalità del sarto, più che dell'impiantista; in quelli legati al terziario il fulcro è la necessità della comunità che

abita - ma anche utilizza, e questo è il vero cambiamento di punto di vista - determinati spazi, non necessariamente più grandi di quelli dell'ambito residenziale.

I criteri progettuali diventano quindi la razionale praticità, il confort lavorativo, la gestione dell'energia, la coerenza urbanistica, così come i prodotti scelti dovranno avere caratteristiche quali l'utilizzo H24, la robustezza, la completezza di porte e protocolli di collegamento, il rapporto qualità-prezzo; e gli interlocutori del professionista, tornato a chiamarsi System Integrator, non saranno più il privato o il suo consulente ma il facility manager e l'architetto.

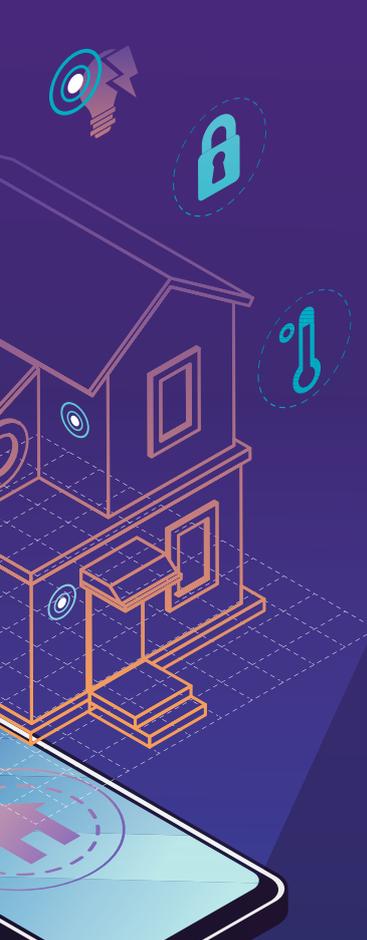
**L'edificio, in logica di Building Automation, è "integrato", ovvero tutte le sue parti comunicano tra di loro** attraverso un impianto comune che consente di effettuare controlli, di automatizzare procedure ripetitive (ad esempio, l'occupazione delle

sale riunioni, in un grande ufficio) e di ricavare importanti dati statistici sull'utilizzo stesso delle location e sul flusso di visitatori o sul workflow lavorativo. Quanto più gli edifici sono imponenti, e magari collegati tra loro, tanto più le procedure di Building Automation saranno importanti nella gestione complessiva.

Diverse norme prescrivono i requisiti degli edifici dotati di Building Automation (D.M. 26 giugno 2015 e DL 63/2013), mentre per quanto riguarda le norme tecniche di riferimento, torniamo alla già citata Guide CEI 306-2, cui si aggiungono le Guide 64-100/1, 64-100/2 e 64-100/3, oltre alla norma **UNI EN 15232, che suddivide in quattro classi gli edifici "intelligenti"** sulla base della prestazione energetica e dell'incidenza dell'automazione.

**Classe D:** sistema in cui non c'è alcuna funzione di automazione; **Classe C:** sistema che implementa un numero minimo di sotto-funzioni





di automazione per ciascuna funzione di Building Automation;

**Classe B:** sistema che aggiunge alle funzioni della Classe C la gestione centralizzata dei singoli impianti presenti nell'edificio;

**Classe A:** sistema che aggiunge elevate prestazioni energetiche alle caratteristiche della Classe B.

Il tema della Building Automation porta con naturalezza a parlare anche di IoT: Internet of Things, ovvero l'interconnessione di quelle che la lingua inglese chiama genericamente "cose", "oggetti". Il futuro – ma anche il presente, a ben vedere – sembra delinearsi come una sempre maggiore intercomunicazione tra gli oggetti che semplificano la nostra vita quotidiana, tanto in ambiente domestico quanto sul lavoro.

**La sfida è chiara: poter gestire ogni cosa – anche prodotti diversissimi tra di loro – con approccio integrato, con la medesima interfaccia, con le stesse modalità.**

Far "parlare" tra di loro universi che si sono ritenuti, per lungo tempo, separati, come l'informatica e le pulizie di casa, o come gli allarmi e la gestione ragionata degli spazi. IoT è questo: una ragnatela sempre più fitta di connessioni che non implicino (un po' come in un "mercato comune") la necessità di "cambiare valuta" da una Paese all'altro, o di pagare tasse doganali per far circolare le merci (ovvero le informazioni). I diversi prodotti che costituiscono un grande ufficio, o un intero albergo, diventano i terminali di un unico sistema che li governa tutti. Lavorare, e vivere, in modo sempre più "smart" è il grande obiettivo di questa branca dell'impiantistica, ma vorremmo dire di questa nuova filosofia. Le possibilità di interconnessione tra gli oggetti e le variabili sono infinite, e tutte ancora da inventare.

## ECOBONUS COME OPPORTUNITÀ



Il provvedimento che va sotto il nome di Ecobonus per l'anno 2019 è decisamente schierato in favore delle case intelligenti, soprattutto per quanto riguarda il risparmio energetico, tema che – al di là della politica locale – riguarda il mondo intero. L'**Ecobonus 2019** dà diritto, a chi effettua lavori di efficientamento domestico, a **detrazioni Irpef dal 50% al 65%**, a seconda del tipo di lavori effettuati; in particolare, l'installazione di sistemi di Building Automation porta a detrazioni consistenti, fino al 65%. Home e Building Automation significano necessità se non di installare ex-novo, perlomeno di rivedere o perfezionare i cablaggi dell'abitazione o dell'ufficio, raggiungendo – contestualmente al risparmio energetico – anche un maggiore confort grazie alla gestione da remoto di serramenti, elettrodomestici, termostati e illuminazione. La Smart Home, insomma, non è tanto un lusso quanto un'esigenza del futuro! Provvedere per tempo consente di approfittare – in Italia - di notevoli incentivi.

## IL PROTOCOLLO KNX

Sviluppato da **KNX Association**, il Protocollo KNX segna un punto di svolta nel mondo dell'impiantistica e dell'integrazione di sistemi, essendo il primo standard di Building Automation indipendente dalla piattaforma e riconosciuto sia a livello europeo (EN 500090 – EN 13321-1) che mondiale (ISO/IEC 14543).

Declinato in tre modalità (Automatic Mode, Easy Mode e System Mode, filiazioni dirette dei precedenti standard EHS, BatiNUS ed EIB), il Protocollo KNX è un grande elemento unificatore che semplifica la vita dei progettisti. Ogni prodotto (anche di costruttori diversi) etichettato KNX è garantito sulla base di prove di conformità effettuate dai laboratori KNX, che certificano la conformità del prodotto al Protocollo



KNX, e quindi la possibilità di utilizzarlo in un ecosistema anche con prodotti di terze parti, se a loro volta certificati KNX. Naturalmente l'utilità e diffusione di un Protocollo sono determinate dal suo riconoscimento: quanto più è ampio, tante più aziende si dedicheranno a una numerosa produzione di prodotti conformi, tanto più il Protocollo sarà utile e si imporrà nelle prassi lavorative.

Oltre al riconoscimento mondiale, va ricordato anche che KNX è un'Associazione che raccoglie più di 250 aziende in tutto il mondo, per un totale di più di 7.000 prodotti "KNX-rated" dedicati a domotica e Building Automation. Per il mondo dei cavi, com'è facile immaginare, il Protocollo KNX è fondamentale, ratificando la compatibilità di cablaggi e connettori e semplificando la scelta e la progettazione di impianti.

### > LA PROPOSTA DI BETACAVI



## KNX CAVI DI COMUNICAZIONE CERTIFICATI PER SISTEMI DOMOTICI KNX

LINEE DI INTERCONNESSIONE CERTIFICATE KNX TR-2017-0005 CON GUAINA IN DURAFLAM LSZH

**Norme di riferimento:**  
CEI UNEL 36762,  
CEI 20-37, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	INSTALLAZIONE			DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
KNX 1280	1x2x0,80+T+S	•	•		5,10	LSZH verde	Eca
KNX 2280	2x2x0,80+T+S	•	•		7,40	LSZH verde	Eca
KNX 1280SL E	1x2x0,80+T+S	•	•		4,20	LSZH verde	Eca
KNX 2280SL E	2x2x0,80+T+S	•	•		6,30	LSZH verde	Eca
KNX 1280 C	1x2x0,80+T+S	•	•		5,30	LSZH verde	Cca,s1b,d1,a1
KNX 2280 C	2x2x0,80+T+S	•	•		7,60	LSZH verde	Cca,s1b,d1,a1
KNX 1280 B	1x2x0,80+T+S	•	•		5,50	LSZH verde	B2ca,s1a,d1,a1
KNX 2280 DG*	2x2x0,80+T+S	•	•	•	9,50	LSZH + PE nero	Fca

Cavo per sistemi di CAT. 0  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti

Guaina esterna in Duraflam LSZH verde  
\*DG = cavi a doppio isolamento idonei alla posa interrata

---

## POE (POWER OVER ETHERNET)

In una divertente storiella a fumetti che circola on line, un Browser e un computer dialogano tra loro. Il browser si vanta di essere insostituibile:

senza di lui, niente ricerche on line, e il computer rischierebbe di non avere senso. Il computer però replica che senza un hardware come quello che lui mette a disposizione, il browser non potrebbe mai agire: dunque chi è indispensabile a chi?! Il battibecco va avanti fino a quando fa capolino una nuova figura, azzurrognola e zigrinata. *"Calmatevi"* dice la nuova arrivata. *"Io sono la corrente elettrica, e vi garantisco che senza di me voi due siete ENTRAMBI inutili!"*

Ecco, se c'è una cosa che proprio non può essere tolta dalla progettazione di un sistema, semplice oppure complicato, è l'alimentazione elettrica delle apparecchiature. Il sistema PoE – la cui introduzione data ormai a più di 15 anni fa – è stato una rivoluzione nel mondo dei cavi, avendo contribuito in maniera decisiva alla loro... riduzione! Già, perché laddove sia possibile alimentare un apparecchio utilizzando direttamente il cavo di collegamento Ethernet, si può procedere a eliminare un cavo, quello deputato all'alimentazione, appunto. L'esempio più classico è l'apparecchio telefonico IP, che può trarre alimentazione dallo stesso cavo che lo collega alla rete dati, ma il principio è applicabile a decine e decine di device. Unico limite: il PoE è applicabile ad apparecchiature che consumano poco (siamo nell'ordine delle decine di Watt), come appunto i telefoni VoIP, le webcam o le telecamere da videosorveglianza.



## SMART WORKING E CONFERENZA COLLABORATIVA

Può sembrare banale dire che il modo di lavorare nelle aziende stia cambiando, ma è esattamente questa la realtà dei fatti. Al di là dei cambiamenti legati alla tecnologia, che datano ormai a diversi decenni fa (determinati dall'introduzione e costante perfezionamento del computer), oggi si parla soprattutto di un cambiamento epocale nelle abitudini lavorative e

nelle modalità di condivisione e relazione. Le costose riunioni dal vivo tra diversi reparti della stessa azienda – situati magari in città diverse – o tra management di aziende diverse stanno tramontando, sostituite dalla ben più semplice esperienza della Conferenza collaborativa, resa possibile dallo sviluppo delle tecnologie AV. E ormai anche aziende strutturate e importanti prevedono lo "smart working" come modalità di lavoro abituale: per semplificare e alleggerire l'uso degli uffici a tutto beneficio – a un livello superiore - del traffico cittadino e della qualità dell'aria. Alla fine del 2018 l'Osservatorio Smart Working della School of Management del Politecnico di Milano ha presentato i dati della propria ricerca. In Italia sono circa 480 000 i dipendenti che usufruiscono dello smartworking, ovvero il 12% di chi – per tipologia di lavoro e strumentazione informatica – dispone dei requisiti necessari per lavorare in modo agile. Un dato in continuo aumento, con una crescita del 20% rispetto all'anno passato.

Le ragioni che spingono i lavoratori ad aderire al progetto sono sia di carattere **personale**, come la riduzione dello "stress da pendolare" e la ricerca di un migliore equilibrio tra vita privata e professionale, che **lavorativo**, come l'aumento della motivazione e della **produttività**, a cui si aggiunge l'attenzione per l'**ambiente**. Tra gli aspetti positivi segnalati più frequentemente dai **manager** troviamo invece una maggiore **responsabilizzazione** sul raggiungimento dei risultati, un miglioramento dell'efficacia del lavoro e della gestione autonoma delle urgenze, oltre a un impatto positivo sulla condivisione delle **informazioni** e sul **coordinamento**. La rivoluzione del **lavoro agile**, necessita anche di un cambiamento del modello di leadership, che dovrebbe diventare altrettanto smart. Il primo passo è passare da un'organizzazione basata sulle urgenze a una per obiettivi condivisi, facilitando così la programmazione dei compiti. ai manager viene richiesta una nuova capacità, quella di saper scegliere gli strumenti di comunicazione più adeguati in base alla situazione\*.

\* Fonte: [www.som.polimi.it](http://www.som.polimi.it)

## IMPIANTI WIRELESS, CABLATI, E IL “SALTO” VERSO IL CLOUD

**B**eatles o Rolling Stones? Mac o PC? Barolo o Nero d'Avola? Ecco, avete presente quelle scelte tra elementi altrettanto buoni e validi, seppur ciascuno con le proprie caratteristiche? Lo stesso si potrebbe dire dell'eterna "lotta" tra sistemi cablati e

sistemi wireless: qual è meglio? Nessuno dei due, dipende dalle esigenze degli utilizzatori. L'assenza di cavi presenta l'indubbio vantaggio di evitarne la posa, oltre che rotture o sconnessioni involontarie, e in ambienti domestici e lavorativi, ridurre la quantità di cavi è inoltre un vantaggio architettonico, pratico (meno elementi da prevedere) ed estetico. Il "prezzo" da pagare potrebbe essere una ridotta efficacia del sistema, dato che i comandi wireless scontano un maggior numero di variabili (barriere, pareti, materiali) e minori performance (almeno ad oggi).

Ancora una volta, sono la modalità di utilizzo e la destinazione di un impianto a determinare la tecnologia scelta per realizzarlo. In caso si debba implementare la rete dati in un ufficio, dove risulta complicato stendere nuovi cavi, il wireless può essere una manna; per qualcosa di più importante, come la gestione della sicurezza, la chiusura di serramenti o i sistemi d'allarme, nulla sostituisce la garanzia dei cavi fisici, vere autostrade sicure per i segnali di controllo e di comando (rigorosamente bi-direzionali).

A unificare i sistemi domotici e lavorativi, oggi, interviene il Cloud, che elimina effettivamente la necessità di ricorrere a device fisici per lo scambio e la condivisione di dati, nonché per il backup. Domotica e Automation Building, come anche Smart Home e Smart Work, sono ormai quasi sinonimi di Cloud: una gestione centralizzata che si appoggia a un "luogo digitale" esterno, sicuro e garantito, che funga da raccolta di informazioni e backup, e che le mantenga costantemente a disposizione dell'utente, da qualunque luogo e in qualunque momento

## CAVI PER SISTEMI DI AUTOMAZIONE CANCELLI E BARRIERE

L'idea generalista che le interconnessioni rappresentano un accessorio dell'impianto, hanno comportato negli ultimi anni non pochi incidenti o malfunzionamenti dei sistemi.

Nello sviluppo di queste linee di connessione ci si è posto l'obiettivo di garantire alcuni requisiti tecnici e meccanici in modo da assicurare la funzionalità del sistema in qualsiasi condizione ambientale venga installato. L'impiego di polimeri di nuova generazione ha garantito che l'isolamento dei conduttori risulti sufficientemente robusto per prevenire situazioni di schiacciamento, abrasione, stramento, mantenendone ridotti i volumi.

Tale caratteristica offre all'installatore il vantaggio di un cavo per sistemi di automazione tecnicamente evoluto e maggiormente fruibile durante la fase di posa sia in condizioni di posa fissa che di posa mobile. Grazie alla guaina esterna realizzata in un nuovo polimero di ultima generazione (BBFlex) è stato possibile non solo garantire un'ottima resistenza meccanica, (cosa che la normale guaina in PVC non assicura), ma anche garantire il mantenimento delle sue caratteristiche tecniche a seguito di sbalzi termici elevati, agenti esterni di interferenza (quali: pioggia, neve, grandine, vento e oli).



## MAC CAVI PER SISTEMI AUTOMAZIONE CANCELLI E BARRIERE A 24 VDC

CAVI PER SISTEMI AUTOMAZIONE CANCELLI

Norme di riferimento: CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	PESO (Kg/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
MAC 2050	2x0,50	37,7	40	•	•	5,40	BBflex verde	Eca
MAC 4050	4x0,50	37,7	57	•	•	6,20	BBflex verde	Eca
MAC 6050	6x0,50	37,7	82	•	•	7,40	BBflex verde	Eca
MAC 2100	2x1,00	18,9	65	•	•	6,80	BBflex verde	Eca
MAC 4100	4x1,00	18,9	96	•	•	7,90	BBflex verde	Eca
MAC 6100	6x1,00	18,9	139	•	•	9,40	BBflex verde	Eca
MAC 2150	2x1,50	13,2	86	•	•	7,80	BBflex verde	Eca
MAC 4150	4x1,50	13,2	126	•	•	9,00	BBflex verde	Eca
MAC 6150	6x1,50	13,2	181	•	•	10,60	BBflex verde	Eca
MAC 2250	2x2,50	8,4	128	•	•	9,40	BBflex verde	Eca

Cavo per sistemi di CAT. 0

Tensione nominale di esercizio  $U_0/U= 100/100V$

Tensione nominale di isolamento  $U_0= 400V$

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Guaina esterna in BBflex verde

Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■ ■ 4 conduttori ■ ■ ■ ■ 6 conduttori ■ ■ ■ ■ ■ ■



## MAC CAVI PER SISTEMI AUTOMAZIONE CANCELLI E BARRIERE A 230 VAC

CAVI PER SISTEMI AUTOMAZIONE CANCELLI

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	PESO (Kg/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
MAC 3G150	3x1,50	13,5	103	•	•	8,20	BBflex verde	Eca
MAC 4G150	4x1,50	13,5	126	•	•	9,00	BBflex verde	Eca

Cavo per sistemi di CAT. I

Tensione nominale di esercizio  $U_0/U= 450/750V$

Tensione nominale di isolamento  $U_0= 400V$

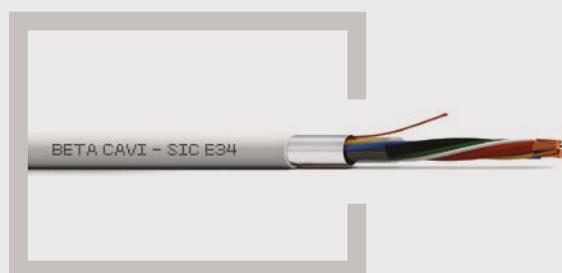
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Guaina esterna in BBflex verde

Colore isolamenti interni: 3 conduttori ■ ■ ■ 6 conduttori ■ ■ ■ ■ ■ ■

# CAVI PER SISTEMI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E ANTIRAPINA

Il diffondersi della microcriminalità implica la necessità di proteggerci e proteggere le persone a noi più vicine così come prestare maggiore attenzione alle nostre cose. Per nulla vorremmo che la pace e la tranquillità della nostra famiglia fosse interrotta da qualche spiacevole evento, purtroppo i fatti di cronaca ci insegnano che talvolta la ferocia, la scaltrezza e l'operosità dei malviventi non hanno limiti.



## SIC E CAVI PER SISTEMI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E ANTIRAPINA

CAVI SCHERMATI PER SISTEMI DI ALLARME INTRUSIONE CON GUAINA IN PVC EUROCLASSE ECA LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO BASSO

Norme di riferimento: CEI 46-76, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	Numero Conduttori	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
SIC E 2	2x0,22+T+S	2	95	•		3,50	PVC bianco	Eca
SIC E 4	4x0,22+T+S	4	95	•		3,95	PVC bianco	Eca
SIC E 6	6x0,22+T+S	6	95	•		4,40	PVC bianco	Eca
SIC E 8	8x0,22+T+S	8	95	•		5,00	PVC bianco	Eca
SIC E 10	10x0,22+T+S	10	95	•		5,30	PVC bianco	Eca
SIC E 12	12x0,22+T+S	12	95	•		5,75	PVC bianco	Eca
SIC E 14	14x0,22+T+S	14	95	•		6,15	PVC bianco	Eca
SIC E 20	20x0,22+T+S	20	95	•		6,90	PVC bianco	Eca
SIC E 22	2x0,50+2x0,22+T+S	4	43,5/95	•		4,45	PVC bianco	Eca
SIC E 24	2x0,50+4x0,22+T+S	6	43,5/95	•		5,00	PVC bianco	Eca
SIC E 26	2x0,50+6x0,22+T+S	8	43,5/95	•		5,30	PVC bianco	Eca
SIC E 28	2x0,50+8x0,22+T+S	10	43,5/95	•		6,10	PVC bianco	Eca
SIC E 210	2x0,50+10x0,22+T+S	12	43,5/95	•		6,20	PVC bianco	Eca
SIC E 212	2x0,50+12x0,22+T+S	14	43,5/95	•		6,45	PVC bianco	Eca
SIC E 214	2x0,50+14x0,22+T+S	16	43,5/95	•		6,75	PVC bianco	Eca
SIC E 220	2x0,50+20x0,22+T+S	22	43,5/95	•		7,40	PVC bianco	Eca
SIC E 32	2x0,75+2x0,22+T+S	4	29/95	•		4,80	PVC bianco	Eca
SIC E 34	2x0,75+4x0,22+T+S	6	29/95	•		5,30	PVC bianco	Eca
SIC E 36	2x0,75+6x0,22+T+S	8	29/95	•		5,50	PVC bianco	Eca
SIC E 38	2x0,75+8x0,22+T+S	10	29/95	•		6,30	PVC bianco	Eca
SIC E 310	2x0,75+10x0,22+T+S	12	29/95	•		6,40	PVC bianco	Eca

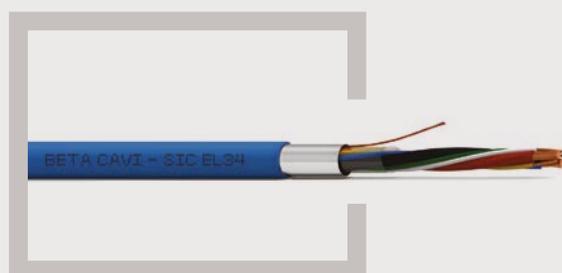
Cavo per sistemi di CAT. 0  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Guaina esterna in PVC bianco  
Colore isolamenti interni: vedi tabella colori cavi SIC

I sistemi elusori impiegati per sviare i tradizionali impianti di sicurezza hanno spinto i costruttori di apparati a migrare dai "classici" impianti antifurto a sistemi più evoluti che si interfacciano a loro volta con apparati ben più complessi. Segnali analogici, digitali, tensioni ed impulsi sono sospesi ad un filo, un cavo che deve garantire il funzionamento in qualsiasi circostanza, in presenza

di umidità, posato all'esterno, pressato dietro ad un mobile o stipato in una canalizzazione inadeguata. Troppo spesso si "generalizza" pensando che un cavo vale l'altro e mai l'utente finale viene messo a conoscenza del fatto che un semplice cavo interrotto, ossidato, a sezione inadeguata o per colpa dall'incuria, può compromettere il funzionamento di un impianto da migliaia

di euro, magari proprio nelle ore notturne. Se consideriamo pertanto, che in termini di costo, il cavo rappresenta mediamente meno del 3% dell'investimento totale per la realizzazione dell'impianto antintrusione e che un cavo d'allarme di qualità è un componente fondamentale per il corretto funzionamento del sistema, spendere pochi centesimi in più al metro realmente non ha prezzo.



## SIC EL CAVI PER SISTEMI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E ANTIRAPINA

CAVI SCHERMATI PER SISTEMI DI ALLARME INTRUSIONE CON GUAINA IN DURAFLAM LSZH

EUROCLASSE ECA LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO BASSO

Norme di riferimento: CEI 46-76, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	Numero Conduttori	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
SIC EL 2	2x0,22+T+S	2	95	•	•	3,50	LSZH Blu	Eca
SIC EL 4	4x0,22+T+S	4	95	•	•	3,95	LSZH Blu	Eca
SIC EL 6	6x0,22+T+S	6	95	•	•	4,40	LSZH Blu	Eca
SIC EL 8	8x0,22+T+S	8	95	•	•	5,00	LSZH Blu	Eca
SIC EL 10	10x0,22+T+S	10	95	•	•	5,30	LSZH Blu	Eca
SIC EL 12	12x0,22+T+S	12	95	•	•	5,75	LSZH Blu	Eca
SIC EL 14	14x0,22+T+S	14	95	•	•	6,15	LSZH Blu	Eca
SIC EL 20	20x0,22+T+S	20	95	•	•	6,90	LSZH Blu	Eca
SIC EL 22	2x0,50+2x0,22+T+S	4	43,5/95	•	•	4,45	LSZH Blu	Eca
SIC EL 24	2x0,50+4x0,22+T+S	6	43,5/95	•	•	5,00	LSZH Blu	Eca
SIC EL 26	2x0,50+6x0,22+T+S	8	43,5/95	•	•	5,30	LSZH Blu	Eca
SIC EL 28	2x0,50+8x0,22+T+S	10	43,5/95	•	•	6,10	LSZH Blu	Eca
SIC EL 210	2x0,50+10x0,22+T+S	12	43,5/95	•	•	6,20	LSZH Blu	Eca
SIC EL 212	2x0,50+12x0,22+T+S	14	43,5/95	•	•	6,45	LSZH Blu	Eca
SIC EL 214	2x0,50+14x0,22+T+S	16	43,5/95	•	•	6,75	LSZH Blu	Eca
SIC EL 220	2x0,50+20x0,22+T+S	22	43,5/95	•	•	7,40	LSZH Blu	Eca
SIC EL 32	2x0,75+2x0,22+T+S	4	29/95	•	•	4,80	LSZH Blu	Eca
SIC EL 34	2x0,75+4x0,22+T+S	6	29/95	•	•	5,30	LSZH Blu	Eca
SIC EL 36	2x0,75+6x0,22+T+S	8	29/95	•	•	5,50	LSZH Blu	Eca
SIC EL 38	2x0,75+8x0,22+T+S	10	29/95	•	•	6,30	LSZH Blu	Eca
SIC EL 310	2x0,75+10x0,22+T+S	12	29/95	•	•	6,40	LSZH Blu	Eca

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti

Guaina esterna in Duraflam LSZH blu

Colore isolamenti interni: vedi tabella colori cavi SIC



## SIC C CAVI PER SISTEMI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E ANTIRAPINA

CAVI SCHERMATI PER SISTEMI DI ALLARME INTRUSIONE CON GUAINA IN DURAFILAM LSZH IN CLASSE CCA S1B,D1,A1  
EUROCLASSE CCA S1B D1 A1 LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO MEDIO

Norme di riferimento: CEI 46-76, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	Numero Conduttori	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
SIC C 2	2x0,22+T+S	2	95	•	•	3,80	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 4	4x0,22+T+S	4	95	•	•	4,20	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 6	6x0,22+T+S	6	95	•	•	5,00	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 8	8x0,22+T+S	8	95	•	•	5,30	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 10	10x0,22+T+S	10	95	•	•	6,10	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 12	12x0,22+T+S	12	95	•	•	6,20	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 14	14x0,22+T+S	14	95	•	•	6,60	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 20	20x0,22+T+S	20	95	•	•	7,70	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 22	2x0,50+2x0,22+T+S	4	43,5/95	•	•	4,80	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 24	2x0,50+4x0,22+T+S	6	43,5/95	•	•	5,40	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 26	2x0,50+6x0,22+T+S	8	43,5/95	•	•	5,70	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 28	2x0,50+8x0,22+T+S	10	43,5/95	•	•	6,40	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 210	2x0,50+10x0,22+T+S	12	43,5/95	•	•	6,60	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 212	2x0,50+12x0,22+T+S	14	43,5/95	•	•	6,90	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 214	2x0,50+14x0,22+T+S	16	43,5/95	•	•	7,20	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 220	2x0,50+20x0,22+T+S	22	43,5/95	•	•	7,90	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 32	2x0,75+2x0,22+T+S	4	29/95	•	•	5,20	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 34	2x0,75+4x0,22+T+S	6	29/95	•	•	5,80	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 36	2x0,75+6x0,22+T+S	8	29/95	•	•	6,00	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 38	2x0,75+8x0,22+T+S	10	29/95	•	•	6,80	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
SIC C 310	2x0,75+10x0,22+T+S	12	29/95	•	•	6,90	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti

Guaina esterna in Durafilam LSZH verde

Colore isolamenti interni: vedi tabella colori cavi SIC



## SIC B CAVI PER SISTEMI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E ANTIRAPINA

CAVI SCHERMATI PER SISTEMI DI ALLARME INTRUSIONE  
CON GUAINA IN DURAFLAM LSZH IN CLASSE B2CA S1A,D1,A1  
EUROCLASSE B2CA S1A D1 A1 LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO ALTO

Norme di riferimento: CEI 46-76, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	Numero Conduttori	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
SIC B 2	2x0,22+T+S	2	95	•	•	3,90	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 4	4x0,22+T+S	4	95	•	•	4,30	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 6	6x0,22+T+S	6	95	•	•	5,10	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 8	8x0,22+T+S	8	95	•	•	5,50	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 10	10x0,22+T+S	10	95	•	•	6,30	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 12	12x0,22+T+S	12	95	•	•	6,50	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 14	14x0,22+T+S	14	95	•	•	6,80	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 20	20x0,22+T+S	20	95	•	•	8,00	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 22	2x0,50+2x0,22+T+S	4	43,5/95	•	•	5,00	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 24	2x0,50+4x0,22+T+S	6	43,5/95	•	•	5,60	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 26	2x0,50+6x0,22+T+S	8	43,5/95	•	•	5,80	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 28	2x0,50+8x0,22+T+S	10	43,5/95	•	•	6,70	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 210	2x0,50+10x0,22+T+S	12	43,5/95	•	•	6,90	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 212	2x0,50+12x0,22+T+S	14	43,5/95	•	•	7,10	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 214	2x0,50+14x0,22+T+S	16	43,5/95	•	•	7,50	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 220	2x0,50+20x0,22+T+S	22	43,5/95	•	•	8,20	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 32	2x0,75+2x0,22+T+S	4	29/95	•	•	5,30	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 34	2x0,75+4x0,22+T+S	6	29/95	•	•	5,90	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 36	2x0,75+6x0,22+T+S	8	29/95	•	•	6,10	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 38	2x0,75+8x0,22+T+S	10	29/95	•	•	7,00	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1
SIC B 310	2x0,75+10x0,22+T+S	12	29/95	•	•	7,10	LSZH verde	B2ca s1a,d1,a1

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Guaina esterna in Duraflam LSZH verde

Colore isolamenti interni: vedi tabella colori cavi SIC

# CAVI DI COMUNICAZIONE PER SISTEMI DI ALLARME SU BUS

Apparati convenzionali e strutture di interconnessione stellari, appartengono sempre più ad un retaggio del passato. Le nuove tecnologie hanno permesso di far evolvere il cavo, da semplice mezzo fisico su cui transitano segnali (ON - OFF) a vere e proprie linee Bus, su cui vengono inviati e ricevuti dati basati su protocolli di comunicazione. L'evoluzione tecnologica degli apparati sta cambiando la logica impiantistica e strutturale dei sistemi antintrusione. Questa evoluzione consente la

trasmissione di informazioni complesse incrementando le potenzialità e le performance del sistema antintrusione. Lo sviluppo di questa nuova famiglia nasce dall'esigenza e dalla richiesta da parte di professionisti del settore che desideravano offrire un prodotto specifico in grado di garantire il trasporto dei dati, assicurandone il buon funzionamento della centrale. La ricerca e sviluppo attuata in collaborazione con i principali costruttori di apparati, ha permesso, non solo di abbattere i limiti

delle distanze di interconnessione tra centrale e periferiche (tastiere, moduli di espansione, ...), ma anche di escludere la quasi totalità delle interferenze esterne che rappresentano la causa di guasti sul sistema difficilmente risolvibili, la cui origine deriva dalla geometria e dai parametri trasmissivi inadatti al trasporto di questi dati. Oltre ad una minuziosa ingegnerizzazione della geometria della linea, sono stati impiegati polimeri di ultima generazione che ne conferiscono l'idoneità alla posa in esterno, interno e in luoghi pubblici.



## CSC CAVI DI COMUNICAZIONE PER SISTEMI DI ALLARME SU BUS

CSC CAVI BUS SCHERMATI A COPPIE PER SISTEMI DI ALLARME INTRUSIONE CON GUAINA IN DURAFLAM LSZH

Norme di riferimento:  
CEI 46-76, CEI UNEL  
36762, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	Numero Conduttori	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
CSC EL 22	2X0,50+1X2X0,22+T+S	4	54/109	•		4,60	LSZH Blu	Eca
CSC EL 34	2X0,75+2X2X0,22+T+S	6	36/109	•		5,60	LSZH Blu	Eca
CSC EL 34 C	2X0,75+2X2X0,22+T+S	6	36/109	•		5,60	LSZH verde	Cca s1b d1 a1

Cavo per sistemi di CAT. 0  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti  
Guaina esterna in Durafiam LSZH blu  
Colore isolamenti interni:  
Colorazione Isolante dell'alimentazione: ■ ■  
Colorazione Isolante conduttori delle coppie: Coppia 1 ■ ■ Coppia 2 ■ ■

# CAVI PER IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA ANALOGICA AD ALTA DEFINIZIONE

La continua evoluzione dei sistemi di videosorveglianza analogici in alta definizione (AHD, HDCVI, HDSDI, HDTVI) ha evidenziato ad oggi, che l'anello debole del sistema viene rappresentato dal tipo di cavo coassiale impiegato e dalla sua qualità. Per ottimizzare l'impiego degli apparati e massimizzare le performance, Beta Cavi in collaborazione con i principali produttori di apparati,

mantiene la contabilità del sistema massimizzandone le performance con telecamere di ultimissima generazione. A seguito degli ultimi test effettuati su telecamere 4K e 5 Megapixel, si riconferma che la serie di cavi coassiali denominata HD, è in grado di assicurare il corretto funzionamento delle telecamere fino a distanze molto estese (dettaglio consultabile nella tabella distanze). Si evince

pertanto che la serie HD, in quanto studiata appositamente per il tipo di impegno, ha performance trasmissive decisamente superiori alla media dei cavi consumer reperibili sul mercato. Questa serie di cavi è idonea alla posa sia in interno che in esterno nonché all'impiego in luoghi pubblici (cinema, teatri, ospedali, scuole...) grazie alla guaina realizzata in Duraflam e la conformità ai requisiti CPR.



## HD4 CAVI COASSIALI PER IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA ANALOGICA AD ALTA DEFINIZIONE

HD 4 CAVI COASSIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IN ALTA DEFINIZIONE ANALOGICA, HDCVI, HDTVI, HDSDI, AHD, EOC

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, CEI 20-37, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
HD 4019	Coax	-	•	•	3,30	LSZH Blu	Eca
HD 4205	Coax+2x0,50	37,7	•	•	6,80	LSZH Blu	Eca
HD 4405	Coax+2x0,50+2x0,22	37,7 / 95	•	•	6,80	LSZH Blu	Eca
HD 4207	Coax+2x0,75	24,6	•	•	7,20	LSZH Blu	Eca
HD 4407	Coax+2x0,75+2x0,22	24,6 / 95	•	•	7,20	LSZH Blu	Eca
HD 4210	Coax+2x1,00	18,9	•	•	7,50	LSZH Blu	Eca
HD 4215	Coax+2x1,50	13,5	•	•	8,00	LSZH Blu	Eca
HD 4225	Coax+2x2,50	8,4	•	•	8,50	LSZH Blu	Eca

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

\* DG = cavi a doppio isolamento idonei alla posa interrata.

Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti (HD4, HD8, HD14) - Idonei alla posa in costruzioni o opere d'ingegneria civile soggetti a prescrizione di reazione al fuoco con rischio medio-alto (HD4 C).

Guaina esterna in Duraflam LSZH Blu (HD 4, HD8, HD14) - Guaina esterna in Duraflam+ LSZH Verde (HD4 C).



## HD8 CAVI COASSIALI PER IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA ANALOGICA AD ALTA DEFINIZIONE

HD 8 CAVI COASSIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IN ALTA DEFINIZIONE ANALOGICA, HDCVI, HDTV, HDSI, AHD, EOC

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, CEI 20-37, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
HD 8035	Coax	-	•	•	5,00	LSZH Blu	Eca
HD 8035DG*	Coax	-	•	•	6,30	LSZH Blu+PE	Eca
HD 8205	Coax+2x0,50	37,7	•	•	8,60	LSZH Blu	Eca
HD 8207	Coax+2x0,75	24,6	•	•	8,90	LSZH Blu	Eca
HD 8210	Coax+2x1,00	18,9	•	•	9,20	LSZH Blu	Eca
HD 8215	Coax+2x1,50	13,5	•	•	9,70	LSZH Blu	Eca
HD 8225	Coax+2x2,50	8,4	•	•	10,30	LSZH Blu	Eca



## HD4C CAVI COASSIALI PER IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA ANALOGICA AD ALTA DEFINIZIONE

HD 4 C CAVI COASSIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IN ALTA DEFINIZIONE ANALOGICA, HDCVI, HDTV, HDSI, AHD, EOC

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, CEI 20-37, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
HD 4205C	Coax+2x0,50	37,7	•	•	6,80	LSZH Verde	Cca s1b d1 a1
HD 4207C	Coax+2x0,75	24,6	•	•	7,20	LSZH Verde	Cca s1b d1 a1
HD 4210C	Coax+2x1,00	18,9	•	•	7,50	LSZH Verde	Cca s1b d1 a1
HD 4215C	Coax+2x1,50	13,5	•	•	8,00	LSZH Verde	Cca s1b d1 a1
HD 4225C	Coax+2x2,50	8,4	•	•	8,50	LSZH Verde	Cca s1b d1 a1

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

\* DG = cavi a doppio isolamento idonei alla posa interrata.

Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti (HD4, HD8, HD14) - Idonei alla posa in costruzioni o opere d'ingegneria civile soggetti a prescrizione di reazione al fuoco con rischio medio-alto (HD4 C).

Guaina esterna in Duraflam LSZH Blu (HD 4, HD8, HD14) - Guaina esterna in Duraflam+ LSZH Verde (HD4 C).



## HD 14 CAVI COASSIALI PER IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA ANALOGICA AD ALTA DEFINIZIONE

HD 14 CAVI COASSIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IN ALTA DEFINIZIONE ANALOGICA, HDCVI, HDTVI, HDSDI, AHD, EOC

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, CEI 20-37, EN 50575

MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
HD 14055	Coax	-	•	•	7,50	LSZH Blu	Eca
HD 14055DG*	Coax	-	•	•	9,50	LSZH Blu + PE	Fca

Sempre più, in ambito sicurezza, è necessario l'impiego di apparati IP per rendere il sistema nel suo complesso più flessibile ed interattivo. Tipicamente la rete viene realizzata con cavi LAN (es. Cat 5e 100 MHz o Cat 6 250 MHz) ma questo, spesso, rappresenta il vero limite del sistema poiché a differenza del cablaggio strutturato, in videosorveglianza, è richiesto l'impiego del POE (Power over Ethernet) e si rende necessaria la stesura di tratte mediolunghie (oltre i 90 metri). Al fine di ottimizzare le installazioni, evitando il più possibile la frammentazione della rete (switch e

## CAVI SPECIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IP

fibra) determinando così uno standard di sicurezza molto più elevato, è stata sviluppata una nuova famiglia di cavi studiata appositamente per far fronte alle crescenti richieste del mercato e dei costruttori di apparati eliminando il limite dei 90 m in IP. Tutte le nuove famiglie di cavi (EoC e BNUTP ibride) risultano

conformi alla normativa CEI UNEL 3 6 7 6 2 pertanto idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di Cat I (es: 230V, 400V). Inoltre, essendo prodotti con isolamento esterno in Duraflam LSZH, risultano idonei per un posa in esterno, interno e luoghi pubblici (cinema, teatri, ospedali, scuole...).



## HDIP CAVI SPECIALI PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IP

HDIP CAVI DATI AD ELEVATE PERFORMANCE PER SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA IP IN ALTA DEFINIZIONE

Norme di riferimento: CEI UNEL 36762, CEI 20-37, EN 50575

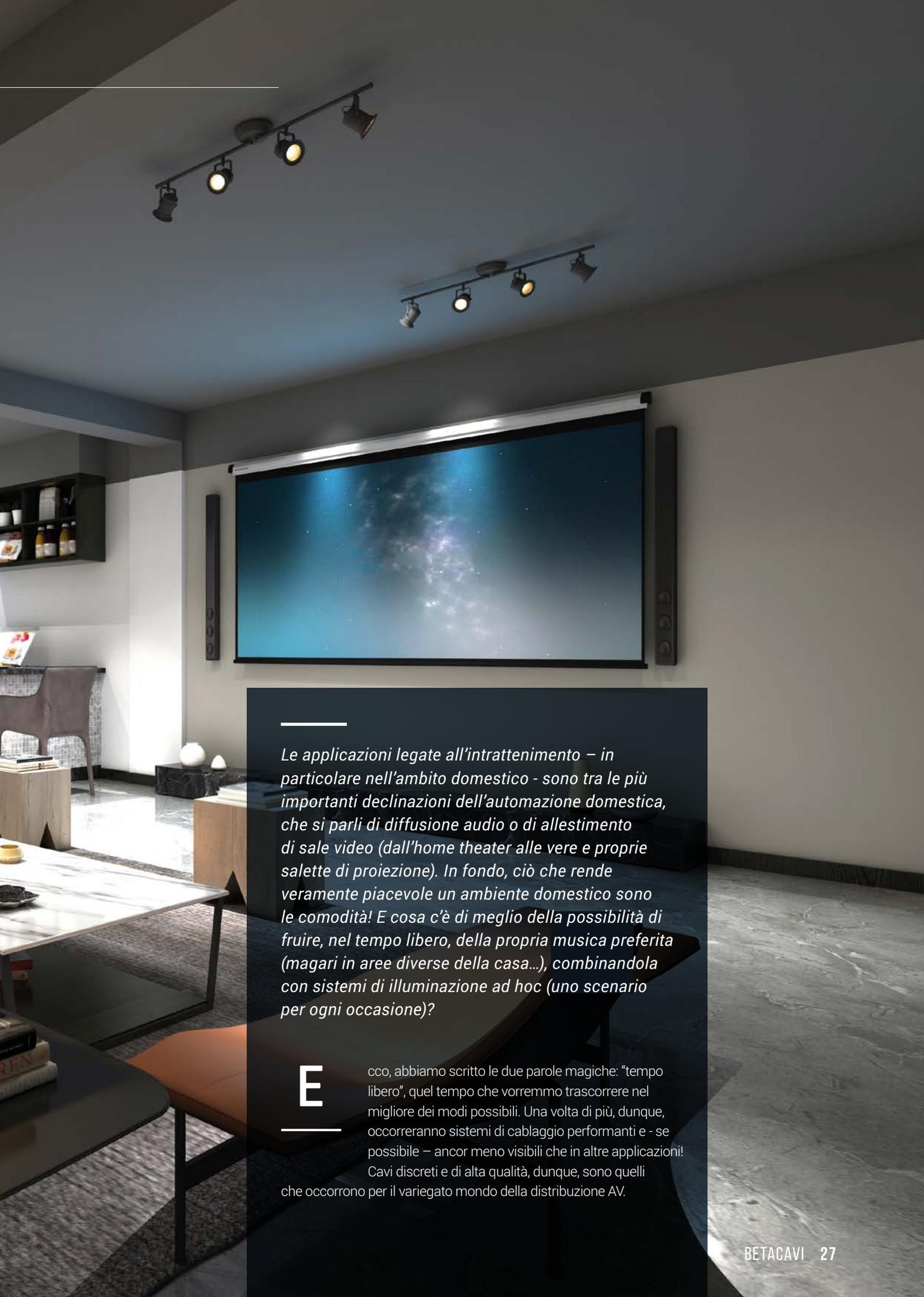
MODELLO	FREQUENZA OPERATIVA	INSTALLAZIONE			DIAMETRO CONDUTTORI AWG	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
HD IP 3220		•	•		20	LSZH verde	Eca
HD IP 3220 C		•	•		20	LSZH verde	Cca s1b,d1,a1
HD IP 3220 DG*			•	•	20	LSZH + PE nero	Fca

Cavo per sistemi di CAT. 0  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Idonei alla posa in esterno e in cavidotti interrati protetti

Guaina esterna in Duraflam LSZH verde  
\* DG = cavi a doppio isolamento idonei alla posa interrata

# TEMPO LIBERO IN CASA (E NON SOLO)

DAL DIFFUSORE PER PICCOLI AMBIENTI  
ALL'HOME THEATER IN GRANDE STILE



---

*Le applicazioni legate all'intrattenimento – in particolare nell'ambito domestico - sono tra le più importanti declinazioni dell'automazione domestica, che si parli di diffusione audio o di allestimento di sale video (dall'home theater alle vere e proprie salette di proiezione). In fondo, ciò che rende veramente piacevole un ambiente domestico sono le comodità! E cosa c'è di meglio della possibilità di fruire, nel tempo libero, della propria musica preferita (magari in aree diverse della casa...), combinandola con sistemi di illuminazione ad hoc (uno scenario per ogni occasione)?*

---

**E**cco, abbiamo scritto le due parole magiche: "tempo libero", quel tempo che vorremmo trascorrere nel migliore dei modi possibili. Una volta di più, dunque, occorreranno sistemi di cablaggio performanti e - se possibile – ancor meno visibili che in altre applicazioni! Cavi discreti e di alta qualità, dunque, sono quelli che occorrono per il variegato mondo della distribuzione AV.

## TRASFERIMENTO E GESTIONE DEI SEGNALI AV

**AV** ovvero Audio e Video: una coppia (spesso) inscindibile! Il nostro mondo è sempre più "AV-based", richiedendo (e producendo...) una quantità sempre crescente di comunicazioni basate sull'audiovisivo. Tralasciando le applicazioni "classiche" dell'AV come il cinema e la TV, basti pensare al Digital Signage, alla videoconferenza,

all'ambito scolastico... situazioni dove la distribuzione dei segnali audio e video è di importanza primaria. Audio e Video devono viaggiare assieme e in sicurezza, nell'ambito di sistemi di cablaggio non troppo invasivi e, se possibile, basati su un unico "sistema" (Ethernet, IP, protocolli proprietari...), che elimini chilometri di cablaggi e racchiuda efficacemente la distribuzione AV in pochi cavi, con basse latenze e bassissima perdita di pacchetti di informazioni. È noto d'altronde e lo vedremo nelle prossime pagine – che esiste una gran quantità di protocolli audio e video, che non sempre possono dialogare tra loro. Le principali problematiche nel progettare un sistema AV efficace consistono proprio nel raccogliere tutti i segnali che occorrono e renderli disponibili per tutte le applicazioni previste, senza la necessità di troppe conversioni e di... troppi cavi!

**Audio e Video, insomma, vanno a braccetto, ma distribuirli e gestirli correttamente non è così scontato,** soprattutto quando ci sono specifiche richieste da soddisfare nella strutturazione di un sistema, sia un home theater o una grande sala conferenze...



## AV OVER IP

**S**oluzione semplice ed elegante, la distribuzione AV su rete IP è una delle opzioni più gettonate: dall'home theater alle sale riunioni, dagli auditorium alle aule scolastiche, l'AV over IP è spesso la prima opzione presa in esame: far viaggiare i segnali AV su una rete Internet che nella stragrande maggioranza dei casi è già esistente, è indubbiamente una scelta di praticità e semplicità. Per molti tipi di impianto, l'AV over IP è più conveniente (e flessibile) rispetto a reti basate su matrici hardware, e offre maggiori possibilità di ampliamento futuro del sistema. Occorrono ovviamente i cavi giusti. Si parla di cavi LAN Cat5 e Cat6 laddove la principale esigenza è la qualità della trasmissione: è inimmaginabile un film trasmesso con perdita di pacchetti di dati e con interruzioni o senza riuscire a rispettarne la definizione originale, che sempre più spesso tocca il 4K. Per strutturare una rete AV over IP, oltre a encoder e decoder AV IP ed eventuali switch di rete, occorre scegliere al meglio anche la tipologia (e la qualità!) di cavi LAN, i veri "nervi" del sistema che trasmettono i segnali. A differenziare queste famiglie di cavi è, non raramente, il tipo di guaina, oltre ovviamente alla distanza massima cui ogni tipo di cavo è in grado di portare il segnale (i Cat 6A non presentano tuttavia limitazioni nella lunghezza). Insomma, ci sono cavi per tutte le esigenze (di distanza e di banda passante) e per tutte le dimensioni di impianto. AV over IP è, più che mai, una vera e propria "filosofia", con tutte le sue più minute particolarità.

## HDBaseT, TUTTO IN UN SINGOLO CAVO

**S**tandard di trasmissione per contenuti multimediali non compressi ad altissima definizione, HDBaseT è quanto di più vicino ci sia al possibile erede dell'HDMI. **Un singolo cavo in fibra ottica trasmette un segnale UHD (risoluzione 3.480x2.160 pixel) non compresso, audio digitale, USB 2.0, Ethernet, controlli e potenza elettrica fino a 100W, per distanze che arrivano e in certi casi superano i 100 metri, dunque spesso più che sufficienti a costruire sistemi domestici o in ambienti retail, alberghi, centri congressi ecc... di medie dimensioni.**



La tecnologia HDBaseT appare però, ad un primo esame, "nemica" dei cavi, poiché... riesce a distribuire una molteplicità di segnali su un cavo solo. Ma proprio questa caratteristica la rende perfetta per situazioni in cui il sistema di cablaggio deve essere semplice, vuoi per mancanza di spazio, vuoi per necessità estetiche. Qualità, semplicità di messa in opera, distanza coperta (che, con rilanci, può essere all'occorrenza sensibilmente aumentata, fino a 800 metri circa), accessibilità (con l'utilizzo di un semplice cavo Cat5e/6) e interoperabilità multi-vendor sono i punti di forza dello standard HDBaseT. Più che il futuro, è già il presente di moltissime installazioni: a due componenti (ad esempio, box + TV), applicazioni multizona (come ricevitore AV), home networking, eccetera... Con, peraltro, l'upgrade HDBaseT 2.0, che apporta al mondo consumer ulteriori vantaggi mutuati direttamente dal mondo AV Pro. Un solo esempio: HomePlay, soluzione semplice per trasformare l'ambiente domestico in un vero e proprio centro multimediale!

## AUDIO DIGITALE: SCEGLIERE IL PROTOCOLLO GIUSTO

**C**on buona pace degli affezionati all'analogico, oggi l'audio si muove specialmente in digitale, e porta a una riflessione ovvia sui protocolli di trasmissione. Lavorare coi protocolli audio, però, vuol dire districarsi tra i diversi standard proprietari, e soprattutto riuscire a scegliere in base alle necessità dell'impianto. Su quali cavi deve essere trasportato l'audio? Oggi si tende a lavorare su base Ethernet, in particolare col protocollo più famoso e affermato: **Dante di Audinate**. Il vantaggio è che le apparecchiature Dante "si riconoscono" immediatamente tra di loro, semplificando non poco il lavoro di impiantisti e integratori. Inoltre, un network audio Dante si basa interamente su cavi di rete, anche già esistenti. Tuttavia, negli ultimi anni, un altro standard audio è entrato nei cuori di progettisti e installatori: parliamo di **AVB, frutto di un consorzio, per cui si tratta di un protocollo aperto e non proprietario** (vantaggio non di poco conto). AVB peraltro è un protocollo pensato non solo per la distribuzione del segnale audio, ma anche video! Il tutto, senza costi legati alle licenze, necessarie invece in presenza di standard proprietari. Fermandoci prima di entrare nelle considerazioni di merito sui vari protocolli, va comunque notato che la grande differenza - più di mercato che tecnica - è la scelta tra protocollo proprietario o aperto, quindi protetto da licenze, e la sua diffusione nel settore e potenziale di compatibilità con un grande numero di marchi e prodotti. Non vanno dimenticati, infine, i formati, tanto professionali quanto consumer (che richiedono dunque un cablaggio e connettori appositi) AES3 (AES/EBU), S/P-DIF, T-DIF 1 (Tascam), Toslink, ADI e, soprattutto, il celeberrimo MADI (Multichannel Audio Digital Interface), estensione del protocollo AES/EBU. Insomma, diteci di che audio avete bisogno... e vi diremo che cavi utilizzare!

## IL DIALOGO TRA AUDIO VIDEO E IT

**Q**uando l'Audio/Video incontra l'Information Technology, spesso ne nasce... il Digital Signage! Parlare di AV e IT ci porta immediatamente ad affrontare le problematiche di distribuzione audiovisiva in luoghi aperti al pubblico, sia con intenti pubblicitari che informativi, e magari di intrattenimento. Il panorama tecnico e di integrazione è, in queste applicazioni, ancor più vasto e variegato: è impossibile, infatti, prescindere dalle dimensioni e dalla tipologia di location nella quale si va a strutturare una rete IT. Dai singoli negozi alle grandi Corporation, dalle catene di punti vendita agli impianti sportivi o commerciali, la soluzione AV/IT copre un amplissimo ventaglio di possibilità, che vanno dallo sfruttamento delle reti IP preesistenti alla necessità di cablare complessi impianti che comprendano installazioni multimediali le più varie e distribuite sul territorio. Tema tra i più affascinanti e stratificati, **l'integrazione AV/IT è una delle grandi sfide "creative" per integratori e progettisti...** e anche per i cavi! Che una volta di più dovranno dipanarsi (e non affannarsi...) a costruire sistemi vasti, gestibili e multifunzione.



# CAVI COASSIALI 75 OHM PER IMPIANTI TV ANALOGICO, DIGITALE TERRESTRE, TV SAT

Se i cavi coassiali 75 Ohm hanno come denominatore comune il trasporto di segnali video, è bene rammentare che non tutti viaggiano alla stessa frequenza ma vengono allocati in tratti di banda differenti. La norma Europa EN 50117 classifica l'idoneità dei cavi a seconda dell'impiego sia per ciò che riguarda i materiali idonei al rivestimento esterno che in termini di efficienza di schermatura.

Le raccomandazioni della norma EN 50117 prevedono:

> Cavi da discesa d'antenna per uso interno ed esterno, Gamma di frequenza da 5-1000 MHz.

**Tipologia d'impianto:** TV analogico e digitale.

**Requisito:** Cavi in classe A+ A B C.

> Cavi per da discesa d'antenna per uso interno ed esterno, Gamma di frequenza da 5-3000 MHz. **Tipologia d'impianto:** TV SAT analogico e digitale.

**Requisito:** Cavi in classe A+ A B C.

> Cavi per linee dorsali (primarie e secondarie) per uso interno ed esterno, Gamma di frequenza da 5-1000 MHz.

**Tipologia d'impianto:** TV analogico e digitale.

**Requisito:** Cavi in classe A++ A+.

I cavi coassiali da discesa d'antenna in classe A+ sono prevalentemente impiegati in reti HFC dove richiesta la bidirezionalità del sistema ed in reti Triple Play in cui, oltre a fornire i canali televisivi, l'operatore via cavo fornisce anche il collegamento internet e di telefonia.



## BB3 - N COASSIALI 75 OHM PER DISTRIBUZIONE SEGNALE TV /

CLASSE A++ TRIPLO SCHERMO (NASTRO - TRECCIA - NASTRO)

**Norme di riferimento:** CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	ATTENUAZIONE DB/100M		FORMAZIONE	INSTALLAZIONE			DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
	862MHZ	2150MHZ		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
N35BB3	23,2	37,6	0,8/3,5	•	•		5,4	PVC bianco	Eca
NL35BB3	23,2	37,6	0,8/3,5	•	•	•	5,4	LSZH bianco	Eca
RG6BB3	18,8	30,9	1,0/4,6	•	•		6,9	PVC bianco	Eca
RG6BB3L	18,8	30,9	1,0/4,6	•	•	•	6,9	LSZH bianco	Eca
TRI6	18,4	30,3	1,0/4,6	•	•	•	6,9	LSZH nero	Cca s1b,d1,a1

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)



## N COASSIALI 75 OHM PER DISTRIBUZIONE SEGNALE TV / CLASSE A+ DOPPIO SCHERMO (NASTRO - TRECCIA)

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	ATTENUAZIONE DB/100M		FORMAZIONE	INSTALLAZIONE			DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
	862MHZ	2150MHZ		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
N308H	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•		5,0	PVC bianco	Eca
NL308H	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•	•	5,0	LSZH bianco	Eca
N35H	23,5	38,3	0,8/3,5	•	•		5,0	PVC bianco	Eca
NL35H	23,5	38,3	0,8/3,5	•	•	•	5,0	LSZH bianco	Eca
N310H	19,7	32,3	1,0/4,6	•	•		6,7	PVC bianco	Eca
NL310H	19,7	32,3	1,0/4,6	•	•	•	6,7	LSZH bianco	Eca
N313H	17,9	29,3	1,13/4,8	•	•	•	6,8	PVC bianco	Eca
NL313H	17,9	29,3	1,13/4,8	•	•	•	6,8	LSZH bianco	Eca
N48H	17,0	27,8	1,13/4,8	•	•	•	6,8	PVC bianco	Eca
NL48H	17,0	27,8	1,13/4,8	•	•	•	6,8	LSZH bianco	Eca

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)



## N COASSIALI 75 OHM PER DISTRIBUZIONE SEGNALE TV / CAVI TRUNK DA INTERRAMENTO

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	ATTENUAZIONE DB/100M		FORMAZIONE	INSTALLAZIONE			DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
	862MHZ	2150MHZ		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
N71Cu	12,0	20,0	1,63/7,2			•	9,8	PE nero	Fca
N115Cu	7,5	21,9	2,7/11,5			•	15,0	PE nero	Fca
Coax3	5,9	10,7	3,45/14,9			•	19,6	PE nero	Fca

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)



## BB3 - N COASSIALI 75 OHM PER DISTRIBUZIONE SEGNALE TV /

CLASSE A DOPPIO SCHERMO (NASTRO - TRECCIA)

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	ATTENUAZIONE DB/100M		FORMAZIONE	INSTALLAZIONE			DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
	862MHZ	2150MHZ		INTERNA	ESTERNA	INTERRATA			
N19	45,3	73,1	0,4/1,9	•	•		3,6	PVC bianco	Eca
N29	28,7	46,5	0,6/2,9	•	•		4,3	PVC bianco	Eca
N35	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•		5,0	PVC bianco	Eca
NL35	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•	•	5,0	LSZH bianco	Eca
N308	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•		5,0	PVC bianco	Eca
NL308	24,8	40,2	0,8/3,5	•	•	•	5,0	LSZH bianco	Eca
N44	18,8	30,9	1,0/4,4	•	•		6,0	PVC bianco	Eca
N46	18,8	30,9	1,0/4,6	•	•		6,7	PVC bianco	Eca
N310	19,7	32,3	1,0/4,6	•	•		6,7	PVC bianco	Eca
NL310	19,7	32,3	1,0/4,6	•	•	•	6,7	LSZH bianco	Eca
N48	17,0	27,8	1,13/4,8	•	•		6,8	PVC bianco	Eca
NL48	17,0	27,8	1,13/4,8	•	•	•	6,8	LSZH bianco	Eca
N313	17,9	29,3	1,13/4,8	•	•		6,8	PVC bianco	Eca
NL313	17,9	29,3	1,13/4,8	•	•	•	6,8	LSZH bianco	Eca

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

# CAVI COASSIALI 50 OHM PER TRASMISSIONE RF

La tecnologia wireless è disciplinata nell'impiego dagli standard IEEE che prescrivono linee guida per l'utilizzo di tecnologie e frequenze relativamente al campo di applicazione come ad esempio:

- > IEEE 802.11™ (WLAN Wireless LANs)  
Sistemi bidirezionali ad alta velocità a frequenza di 2.4 GHz e 5 GHz.
- > IEEE 802.15™ (WPAN Wireless Personal

- Area Networks) Tecnologia Bluetooth.
- > IEEE 802.16™ (WMAN Wireless Metropolitan Area Networks)  
Tecnologia punto-multipunto a larga banda specifica per la copertura di aree metropolitane utilizzando frequenze da 10 GHz a 66 GHz.
- > IEEE 802.20™ (Wireless Mobility)  
Interoperabilità del sistema a punti di

accesso wireless ottimizzando l'impiego della frequenza a 3,5 GHz specifica per trasmissioni dati IP con picchi di velocità superiori a 1 Mbps.

- > IEEE 802.22™ (WRAN Wireless Regional Area Networks) I canali TV trasmessi sono separati da frequenze inutilizzate.

Questo "spazio bianco" nello spettro di trasmissione varia a seconda dei canali e crea opportunità per altre applicazioni. Gamma di frequenze VHF / UHF 54 MHz – 862 Mhz. Per far fronte al progresso tecnologico in termini di mobilità, si è reso necessario lo sviluppo di una gamma di cavi coassiali 50 Ohm a bassissima perdita per molteplici campi di applicazione.



## BWL COASSIALI 50 OHM PER TRASMISSIONE RF (WIRELESS WI-FI)

CAVI TESTATI PER FREQUENZA FINO A 5.8 GHZ

Norme di riferimento: CEI EN 50117, CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	ATTENUAZIONE dB/100m		FORMAZIONE	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
	2,5GHz	5,8GHz		INTERNA	ESTERNA			
BWL195	55,0	87,5	1,0/2,8	•	•	4,95	PVC nero	Eca
BWL195	55,0	87,5	1,0/2,8	•	•	4,95	LSZH nero	Eca
BWL200	48,9	77,3	1,13/2,95	•	•	4,95	PVC nero	Eca
BWL200	48,9	77,3	1,13/2,95	•	•	4,95	LSZH nero	Eca
BWL240	40,3	64,5	1,4/3,8	•	•	6,10	PVC nero	Eca
BWL240	40,3	64,5	1,4/3,8	•	•	6,10	LSZH nero	Eca
BWL240 Flex	47,8	76,1	19x0,28/3,8	•	•	6,10	PVC nero	Eca
BWL400	22,5	36,9	2,70/7,20	•	•	10,3	PVC nero	Eca
BWL400	22,5	36,9	2,70/7,20	•	•	10,3	LSZH nero	Eca
BWL400 CU PET	21,8	35,9	2,70/7,20	•	•	10,3	PVC nero	Eca
BWL500	18,5	31,1	3,45/9,40	•	•	12,7	PVC nero	Eca
BWL500	18,5	31,1	3,45/9,40	•	•	12,7	LSZH nero	Eca

Cavo per sistemi di CAT. 0  
Tensione nominale di isolamento U<sub>0</sub> = 400V

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Guaina esterna in Durafiam LSZH nero o PVC nero

### COS'È LA POTENZA NOMINALE?

La potenza nominale di un apparato è un riferimento stabilito dal produttore come potenza massima da utilizzare con quel dispositivo. Questo limite è solitamente impostato leggermente inferiore al livello in cui il dispositivo sarà danneggiato, per consentire un margine di sicurezza.



## TABELLA DI POTENZA E ATTENUAZIONE

Freq.	MAX POWER (T <sub>a</sub> =40° C; T <sub>cond</sub> =100° C)													
	BWL 195		BWL 200		BWL 240		BWL 240 flex		BWL 400		BWL 400CuPet		BWL 500	
MHz	kW	dB/100m	kW	dB/100m	kW	dB/100m	kW	dB/100m	kW	dB/100m	kW	dB/100m	kW	dB/100m
30	0.88	5.8	0.92	5.2	1.41	4.2	1.41	4.9	3.36	2.3	3.36	2.1	4.73	1.9
50	0.68	7.4	0.71	6.7	1.09	5.4	1.09	6.3	2.59	3.0	2.59	2.7	3.64	2.4
150	0.39	12.6	0.41	11.4	0.62	9.2	0.62	10.9	1.47	4.9	1.47	4.7	2.06	3.9
220	0.32	15.3	0.34	13.8	0.51	11.1	0.51	13.3	1.20	6.0	1.20	5.8	1.68	4.7
450	0.22	22.2	0.23	20.0	0.35	16.1	0.35	19.2	0.82	8.7	0.82	8.4	1.14	7.0
900	0.16	31.9	0.16	28.5	0.24	23.2	0.24	27.6	0.57	12.7	0.57	12.3	0.78	10.2
1500	0.12	41.8	0.13	37.3	0.19	30.5	0.19	36.2	0.43	16.8	0.43	16.3	0.59	13.7
1800	0.11	46.0	0.12	41.1	0.17	33.7	0.17	40.0	0.39	18.6	0.39	18.1	0.53	15.2
2000	0.10	48.7	0.11	43.4	0.16	35.7	0.16	42.3	0.36	19.8	0.36	19.2	0.50	16.2
2500	0.09	55.0	0.10	48.9	0.14	40.3	0.14	47.8	0.32	22.5	0.32	21.8	0.44	18.5
3500	0.07	66.1	0.08	58.7	0.12	48.6	0.12	57.4	0.26	27.3	0.26	26.5	0.35	22.7
5800	0.05	87.5	0.06	77.3	0.09	64.5	0.09	76.1	0.20	36.9	0.20	35.9	0.26	31.1

Il cavo audio è il mezzo di comunicazione utilizzato per il collegamento elettrico che unisce tra loro i vari elementi dell'impianto Hi-Fi, permettendo così al segnale musicale proveniente dalla "sorgente" di raggiungere, dopo alcuni passaggi, il diffusore acustico. Esistono due differenti categorie di cavi audio: di potenza e di segnale. I cavi di segnale, si dividono a loro volta in cavi per segnali analogici o digitali. I cavi piatti della serie RN, sono cavi di potenza e, dovendo veicolare portate di corrente non trascurabili, devono prevedere una sezione dei conduttori adeguata per evitare di dissipare troppa potenza sotto forma di riscaldamento (effetto Joule).

# CAVI DI POTENZA PIATTI PER SISTEMI AUDIO

## RN CAVI DI POTENZA PIATTI PER SISTEMI AUDIO

PIATTINE POLARIZZATE PER SISTEMI AUDIO A CONDUTTORI FLESSIBILI

Norme di riferimento: CEI UNEL 36762, EN 50575



MODELLO	FORMAZIONE (mmq)	RESISTENZA (DC Ω/KM)	PESO (Kg/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA			
RN 075	2x0,75	29	19	•		2,10	PVC	Eca
RN 150	2x1,50	15	33	•		2,70	PVC	Eca
RN 250	2x2,50	8,7	55	•		3,40	PVC	Eca

Cavo per sistemi di CAT. 0

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Idonei alla posa interna

Guaina esterna in PVC rosso e nero

Maggiore è la potenza dell'impianto di amplificazione, maggiore deve essere la sezione dei conduttori. In base all'interfaccia fornita dall'amplificatore e dai diffusori, può essere terminato "a nudo" ovvero rimuovendo l'isolamento dei conduttori in modo da poter inserire gli stessi in appositi morsetti, o con connettori del

tipo Speakon, Jack o spinotti a banana. In fase di installazione, è opportuno rispettare la polarità del segnale audio, ovvero che le uscite dell'amplificatore (polo positivo e polo negativo) vengano collegate ai rispettivi ingressi dei diffusori acustici. Tipicamente, i cavi di potenza identificano i poli colorando diversamente gli isolamenti.

# FIBRA OTTICA

## PIÙ LONTANO, PIÙ VELOCE

*La fibra ottica viene da lontano, è il lascito di un mondo che dista dal nostro ormai circa un secolo. Ebbene sì, il più moderno, veloce, agile e pratico supporto per reti di telecomunicazioni ha una storia lunga e affascinante: il principio della ottica, cioè la sua capacità di convogliare la luce e le onde elettromagnetiche ad alta frequenza, era già stato individuato (e dimostrato) nella prima metà del 1800.*

**C'è**

voluto un secolo prima che, nel 1956, Basil Hirschowitz, Wilbur Peters e Lawrence Curtiss brevettassero il primo prodotto tecnologico basato sulla fibra ottica: un gastroscopio semi-flessibile. Naturalmente c'erano grosse differenze costruttive rispetto

alle fibre ottiche cui siamo abituati oggi, nell'ambito delle telecomunicazioni. Una su tutte? Le impurità! Le capacità di una fibra ottica di trasmettere dati sono legate alla sua "pulizia" interna: oggi è possibile costruire fibre allo stesso tempo molto lunghe e molto sottili, in grado – riunite in fasci e protette da una guaina di plastica – di trasmettere dati a grande velocità e su lunghe distanze. Particolare non secondario: il peso! Rispetto ad altri tipi di cavi, quelli in fibra ottica pesano molto meno. Basti pensare che un chilometro di cavo in fibra ottica, guaina esclusa, pesa meno di 2 Kg.



## LE FIBRE MONOMODALI

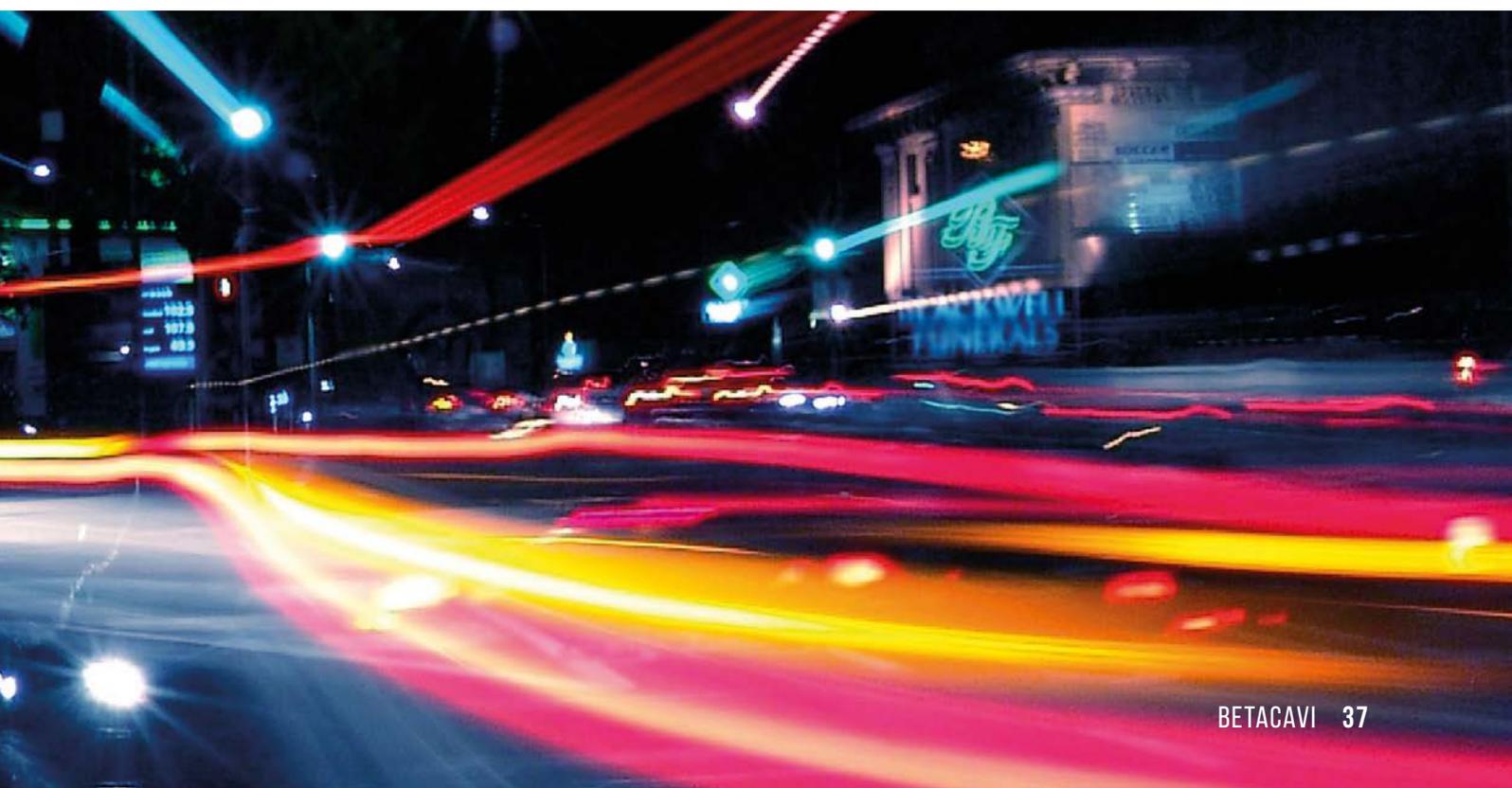
**O**vero, applicazioni a lungo o lunghissimo raggio: la fibra ottica monomodale è in grado di trasportare un unico raggio luminoso lungo il suo nucleo di diametro compreso tra gli 8,3 e i 10  $\mu\text{m}$ . Un unico raggio, ovviamente, significa meno informazione, e meno dati, rispetto a quelli trasportabili dai vari tipi di fibra

multimodale, in compenso subentra il vantaggio delle maggiori distanze copribili: un unico cavo monomodale può portare il segnale luminoso fino a 40 Km di distanza senza alcuna perdita di dati. È la soluzione migliore per ampi sistemi o per collegamenti esterni, laddove l'habitat naturale dei diversi tipi di fibra multimodale sono gli spazi chiusi, dalla singola stanza all'azienda di medie dimensioni. Inoltre, la fibra

monomodale offre una larghezza di banda superiore rispetto alla multimodale: annulla il cosiddetto DMD (Ritardo di Modo Differenziale), che invece interessa i cavi in fibra multimodale. Insomma, il confronto monomodale-multimodale non è un confronto "di merito" o "di valore": come spesso succede in ambito tecnologico, esso è semplicemente un confronto di applicazioni.

### > PARAMETRI PRESTAZIONALI DI TRASMISSIONE DEL CAVO IN FIBRA OTTICA MONOMODALE

TIPO DI CAVO	LUNGHEZZA D'ONDA	ATTENUAZIONE MASSIMA	LUNGHEZZA DELLA LARGHEZZA DI BANDA MODALE SOVRARIEMPITA MINIMA	LUNGHEZZA DELLA LARGHEZZA DI BANDA MODALE EFFETTIVA MINIMA
Monomodale interno-esterno	1310 nm	0,5 dB/km	N/A	N/A
	1383 nm	0,5 dB/km	N/A	N/A
	1550 nm	0,5 dB/km	N/A	N/A
Monomodale impianto interno	1310 nm	1,0 dB/km	N/A	N/A
	1383 nm	1,0 dB/km	N/A	N/A
	1550 nm	1,0 dB/km	N/A	N/A
Monomodale impianto esterno	1310 nm	0,4 dB/km	N/A	N/A
	1383 nm	0,4 dB/km	N/A	N/A
	1550 nm	0,4 dB/km	N/A	N/A



## FIBRE MULTIMODALI (OM1, OM2, OM3, OM4)

Come per i lunghi raggi la fibra ottica monomodale è indubbiamente la scelta migliore, così per le corte distanze (all'interno di edifici o complessi di edifici, o anche di singole stanze) entra in gioco la fibra multimodale, nelle sue varie tipologie. Rispetto alla monomodale si caratterizza per un nucleo più largo, compreso tra i 50 e i 100  $\mu\text{m}$  (in luogo degli 8-10  $\mu\text{m}$ ), caratteristica che garantisce alle fibre multimodali una maggiore capacità di raccolta della luce, semplificando i collegamenti. Inoltre, la trasmissione del segnale luminoso all'interno di un cavo multimodale avviene in maniera differente: essa si basa, infatti, su una sequela di rifrazioni e "rimbalzi" dei raggi luminosi sulle "pareti" del nucleo del cavo. La maggiore dimensione del nucleo



di questi cavi permette anche, ai progettisti, di utilizzare un'elettronica a basso costo, come i LED e i laser VCSEL, che operano a lunghezze d'onda comprese fra gli 850 nm e i 1300 nm. Le fibre monomodali, operando fra i 1310 e i 1550 nm, necessitano di strumenti elettronici di supporto più sofisticati e, di conseguenza, costosi. Da tutte queste considerazioni, si evince che la fibra ottica multimodale è perfetta per applicazioni generiche voce/dati, spazialmente contenute, come in

un campus universitario, un'azienda di medie dimensioni, un edificio adibito a uffici. Le diverse tipologie di cavo multimodale si differenziano una serie di valori tecnici facilmente riassumibili in una tabella. Relativamente alla fibra multimodale la distanza di trasporto supportata interessa in particolare il valore di bitrate nella trasmissione di dati. Per distanze fino ai 500-600 metri il bitrate medio di un cavo in fibra ottica multimodale può arrivare anche al ragguardevole 10 Gbit/s.

### > PARAMETRI PRESTAZIONALI DI TRASMISSIONE DEL CAVO IN FIBRA OTTICA MULTIMODALE

TIPO DI CAVO	LUNGHEZZA D'ONDA	ATTENUAZIONE MASSIMA	LUNGHEZZA DELLA LARGHEZZA DI BANDA MODALE SOVRARIEMPITA MINIMA	LUNGHEZZA DELLA LARGHEZZA DI BANDA MODALE EFFETTIVA MINIMA
Fibra multimodale OM1 62,5/125 micron	850 nm	3,5 dB/km	200 MHz-km	Non richiesto
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto
Fibra multimodale OM2 50/125 micron	850 nm	3,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto
Fibra multimodale OM3 50/125 micron	850 nm	3,0 dB/km	1500 MHz-km	2000 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto
Fibra multimodale OM4 50/125 micron	850 nm	3,0 dB/km	3500 MHz-km	4700 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto
Fibra multimodale OM5 50/125 micron	850 nm	3,0 dB/km	3500 MHz-km	4700 MHz-km
	953 nm	2,3 dB/km	1850 MHz-km	2470 MHz-km
	1300 nm	1,5 dB/km	500 MHz-km	Non richiesto

Il valore però scende drasticamente quando si allungano le distanze: per distanze fino a circa un chilometro il bitrate medio è di 1 Gbit/s, ma guardando alle distanze massime copribili dalla fibra multimodale (circa due chilometri) bisogna parlare di un bitrate di circa 100 Mbit/s. Il calo di prestazioni – pur non intaccando la qualità del segnale, dunque la correttezza dei dati – è evidente ed è tra i primi argomenti a sostegno dell'utilizzo di fibra multimodale per grandi distanze.

## DIFFERENZE TECNICHE ED ELETTRICHE

La

fibra ottica non ha solo applicazioni legate al traffico dati: **è sempre più utilizzata anche per impianti elettrici e centraline,**

in particolare sottostazioni elettriche, e **nel settore dell'illuminotecnica,** dove per i creativi rappresenta un vero invito a nozze.

Rimanendo nell'ambito "elettrico", la fibra è utilizzata nelle sottostazioni elettriche, snodi fondamentali in tutti i sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia (soprattutto laddove vi siano sistemi elettrici interconnessi che lavorano a tensione differente); tramite le sottostazioni, si provvede peraltro al monitoraggio e al controllo del sistema stesso. La fibra ottica entra in gioco quando si va a strutturare il sistema di comunicazione interno alla sottostazione, che ne unisce i diversi elementi costitutivi. Se fino ad alcuni anni fa si utilizzavano cavi in rame, oggi la fibra ottica ha decisamente preso il sopravvento, soprattutto sulla base dello standard



IEC 61850 per la progettazione dei sistemi di automazioni per le sottostazioni elettriche.

Oltre a costare meno, la fibra garantisce anche un migliore e più veloce flusso dati, che vengono poi analizzati tramite un software cloud-based. L'obiettivo è trasportare dati ed energia elettrica su cavi compatti, che uniscono le due "famiglie" senza che una vada a detrimento dell'altra. Esistono già sistemi di cablaggio compositi che permettono di trasportare energia elettrica e connessione a banda ultra larga, fino a 1GB/sec, in singoli cavi che contengono altresì le fibre ottiche a connettività passiva. Ulteriori temi interessanti sono quelli legati ai contatori Smart varati da ENEL per l'ambito residenziale, che sono i veri e propri terminali di questi "sistemi ibridi" dati-elettricità. Attraverso questi contatori la fibra entra direttamente nelle abitazioni, ricoprendo più funzioni e rappresentando, ancora una volta, un risparmio in termini di tempo (installazione) e denaro: è il progetto Open Fiber per lo sviluppo della tecnologia FTTH (Fiber to the Home). Informazioni e corrente elettrica... corrono sempre più spesso sulle sottili "autostrade di vetro" dei cavi in fibra.



# CAVI IN FIBRA OTTICA

## OFC-L-OM(X)Ø(XX)C-ARM

FIBRA OTTICA MULTIMODALE ARMATA CON NASTRO IN ACCIAIO

OFC-L-OM(X)-Ø(XX)C FIBRE OTTICHE  
MULTIMODALI LOOSE TYPE CON ARMATURA IN  
ACCIAIO CORRUGATO TERMOSALDATO

MODELLO	FINESTRA	N. DI FIBRE	MAX. CARICO DI TRAZIONE (N)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	PESO (Kg/Km)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA				
OFC-L-OM2-004C-ARM	Om2	4	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-008C-ARM	Om2	8	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-024C-ARM	Om2	12	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-012C-ARM	Om2	24	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-004C-ARM	Om3	4	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-008C-ARM	Om3	8	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-024C-ARM	Om3	12	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-012C-ARM	Om3	24	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-004C-ARM	Om4	4	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-008C-ARM	Om4	8	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-024C-ARM	Om4	12	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-012C-ARM	Om4	24	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Blu	Cca s1b,d1,a1



## OFC-L-OS2-Ø(XX)C-ARM

FIBRA OTTICA MONOMODALE ARMATA CON NASTRO IN ACCIAIO

OFC-L-OS2-Ø(XX)C-SM FIBRE OTTICHE MONOMODALI LOOSE  
TYPE CON ARMATURA IN ACCIAIO CORRUGATO TERMOSALDATO

MODELLO	FINESTRA	N. DI FIBRE	MAX. CARICO DI TRAZIONE (N)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	PESO (Kg/Km)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA				
OFC-L-OS2-004C-ARM-SM	Os2	4	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Nero	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-008C-ARM-SM	Os2	8	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Nero	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-024C-ARM-SM	Os2	12	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Nero	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-012C-ARM-SM	Os2	24	1200/800	•	•	8,70	75,0	LSZH Nero	Cca s1b,d1,a1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colore	Blu	Arancio	Verde	Marrone	Grigio	Bianco	Rosso	Nero	Giallo	Viola	Rosa	Acqua
No.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Colore	Blu+rm*	Arancio+rm*	Verde+rm*	Marrone+rm*	Grigio+rm*	Bianco+rm*	Rosso+rm*	Nero+rm*	Giallo+rm*	Viola+rm*	Rosa+rm*	Acqua+rm*

rm\* = Con Ring Marking nero ogni 50 cm

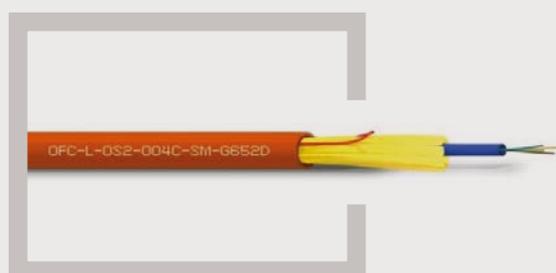


## OFC-L-OM(X)-Ø(XX)C

### FIBRA OTTICA MULTIMODALE CON ARMATURA DIELETRICA

OFC-L-OM(X)-Ø(XX)C FIBRE OTTICHE MULTIMODALI  
LOOSE TYPE CON ARMATURA DIELETRICA

MODELLO	FINESTRA	N. DI FIBRE	MAX. CARICO DI TRAZIONE (N)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	PESO (Kg/Km)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA				
OFC-L-OM2-004C	Om2	4	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-008C	Om2	8	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-024C	Om2	12	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM2-012C	Om2	24	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-004C	Om3	4	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-008C	Om3	8	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-024C	Om3	12	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM3-012C	Om3	24	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-004C	Om4	4	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-008C	Om4	8	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-024C	Om4	12	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OM4-012C	Om4	24	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Giallo	Cca s1b,d1,a1



## OFC-L-OS2-Ø(XX)

### FIBRA OTTICA MONOMODALE CON ARMATURA NASTRO DIELETRICA

OFC-L-OS2-Ø(XX)C-SM FIBRE OTTICHE MONOMODALI  
LOOSE TYPE CON ARMATURA DIELETRICA

MODELLO	FINESTRA	N. DI FIBRE	MAX. CARICO DI TRAZIONE (N)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	PESO (Kg/Km)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
				INTERNA	ESTERNA				
OFC-L-OS2-004C-SM	Os2	4	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Arancio	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-008C-SM	Os2	8	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Arancio	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-024C-SM	Os2	12	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Arancio	Cca s1b,d1,a1
OFC-L-OS2-012C-SM	Os2	24	1200/800	•	•	6,80	58,0	LSZH Arancio	Cca s1b,d1,a1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colore	Blu	Arancio	Verde	Marrone	Grigio	Bianco	Rosso	Nero	Giallo	Viola	Rosa	Acqua
No.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Colore	Blu+rm*	Arancio+rm*	Verde+rm*	Marrone+rm*	Grigio+rm*	Bianco+rm*	Rosso+rm*	Nero+rm*	Giallo+rm*	Viola+rm*	Rosa+rm*	Acqua+rm*

rm\* = Con Ring Marking nero ogni 50 cm

# TRASPORTO E GESTIONE DELL'ENERGIA

## ENERGIA INTEGRATA E PROSPETTIVE DI MOBILITÀ ELETTRICA

---

*Rinnovabili, EGE e mobilità sostenibile: qualche spunto sul tema dell'energia per le aziende e per utilizzarla meglio, senza dimenticare come scegliere i corretti cablaggi di trasporto*

**S**enza energia, lo sappiamo, il mondo come lo conosciamo non potrebbe esistere. Alimento di aziende, uffici, abitazioni private, installazioni pubbliche, l'energia illumina le città e riscalda le case, e oggi più che mai è una parola sulla bocca di tutti: abbiamo sempre più bisogno di energia, ma dobbiamo allo stesso tempo sforzarci di produrla in modo "pulito", riducendo l'inquinamento atmosferico e le nocive emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il mondo dei cavi può contribuire, con appropriate categorie di prodotto dedicate: "Energia - del resto, secondo una bella e celebre definizione, è - "la capacità di un sistema di modificare lo stato di un altro sistema con cui interagisce." E quando parliamo di sistemi, parliamo di cablaggi!



## COSA SIGNIFICA ENERGIA INTEGRATA



Il mondo, che per un paio di secoli - perlomeno dalla Rivoluzione Industriale in avanti - è stato abituato a produrre energia consumando interi "bocconi" del pianeta su cui viviamo, deve ora convertirsi in un circolo virtuoso che non sprechi l'energia prodotta, e ne ricavi il più possibile dalle sorgenti cosiddette "rinnovabili". Insomma, l'energia che muove il mondo deve diventare il più possibile "virtuosa", scaturendo da un ciclo ripercorribile, piuttosto che dalla consumazione - destinata a finire - di materie prime non rinnovabili. L'energia, da elemento esterno che fa funzionare macchine e impianti di riscaldamento o di illuminazione, deve dunque "integrarsi" nel sistema stesso, diventarne parte; sarà inoltre sempre più importante l'autoproduzione di energia, e la possibilità di rimetterla nel circolo, vendendola quando in eccesso.



## PARLARE CON L'ENERGY MANAGER

**C**ome spesso accade (e troppo poco si racconta), l'Italia è arrivata prima di tutti, in Europa, a regolamentare e prevedere la figura dell'Energy Manager, come stabilito dalla Legge 10/91: si tratta di una figura professionale obbligatoria per le industrie "energivore", i cosiddetti "grandi consumatori" (imprese, enti pubblici, industrie), con il compito di ottimizzare l'uso dell'energia a tutti i livelli, cogliendo possibilità di risparmio e di riduzione dell'impatto ambientale.

Occorre però fare una distinzione tra l'Energy Manager interno alle aziende (solitamente un dipendente in grado di monitorare i consumi energetici, ma non necessariamente un tecnico specializzato in energia) e l'**EGE (Esperto in Gestione dell'Energia)** che, il più delle volte, è un consulente esterno specializzato e di formazione necessariamente tecnica.

La figura dell'EGE è dunque, se vogliamo, l'upgrade dell'originario Energy Manager come lo intendeva la Legge 10/91, ed è in grado di aiutare l'azienda energivora a stilare la diagnosi energetica (prescritta per legge ogni quattro anni), a prendere le eventuali misure per ridurre i consumi e ottimizzare, anche a seconda dell'evolversi delle tecnologie, i propri impianti. Insomma, per integratori e impiantisti, è una figura tra le più importanti in caso di grandi installazioni perciò... abbiamo scambiato due parole con un rappresentante della categoria: l'intervista a **Dott. Chim. Ludovico Susani** di BIOS IS è nel box a latere.

## INTERVISTA A LUDOVICO SUSANI

### EGE CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI CEI 11339



**DOTT. CHIM. LUDOVICO SUSANI**  
BIOS IS

#### QUALI SONO LE SUE MANSIONI?

In qualità di consulente esterno, il mio primo compito è dare supporto per redigere la diagnosi energetica, che ha cadenza quadriennale: un dettagliato studio dei consumi complessivi dell'azienda. Oggi la legge stabilisce che la diagnosi deve essere precisa e dettagliata. Dapprima affianco l'Energy Manager interno all'azienda, in un secondo tempo si procede a razionalizzare e ridurre i consumi, ovviamente senza andare a detrimento dei processi produttivi.

#### A CHI È DESTINATA LA DIAGNOSI ENERGETICA?

Il documento valuta i consumi e propone delle soluzioni, anche se, a termini di legge, non ci sono ancora obblighi di attuarle. Sarà il prossimo step legislativo, sia a livello europeo che nazionale, anche perché le aziende energivore ricevono sgravi fiscali che si presume dovranno essere investiti in interventi volti al risparmio energetico sul medio-lungo periodo. La diagnosi energetica deve essere caricata sul portale apposito dell'ENEA, che ispeziona le diagnosi a campione e può muovere obiezioni, ricusarle, o anche multare le aziende che non abbiano una corretta gestione del profilo energetico.

#### VALE PER TUTTE LE AZIENDE LA NECESSITÀ DELLA DIAGNOSI ENERGETICA QUADRIENNALE?

La diagnosi è obbligatoria soltanto per grandi imprese e aziende che rientrano nella definizione di "energivore".

Tuttavia, esiste la possibilità per qualsiasi impresa di certificarsi secondo la norma ISO 50001 in maniera volontaria, per intraprendere un percorso virtuoso di efficientamento energetico. Anche in questa condizione il punto di partenza è la redazione

di una diagnosi, che viene poi ripetuta con cadenza periodica e che può avere anche una frequenza superiore a quanto richiesto per le imprese soggette ad obbligo.

#### QUAL È LA FORMAZIONE DI UN EGE?

Diversi corsi di Laurea tecnico-scientifici consentono di intraprendere questo percorso, seguito – dopo la Laurea – da corsi abilitanti e da un esame presso Enti di certificazione autorizzati. Gli EGE sono quindi figure professionali con una certificazione ad hoc (UNI CEI 11339) e rappresentati da una associazione di categoria – la AssoEGE – che fornisce assistenza e informazioni.

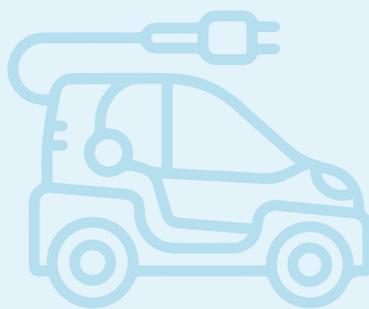
#### ENERGIA E MONDO DEI CABLAGGI

Il dimensionamento dei cavi che distribuiscono le linee di alimentazione fatto dal progettista elettrico solitamente non incide in maniera negativa sull'efficienza energetica dell'azienda; sono più frequenti le incoerenze nei cablaggi logici, poiché i sistemi in questo ambito invecchiano più facilmente, e le interconnessioni possono essere sbagliate o carenti.

## PROSPETTIVE DELLA MOBILITÀ ELETTRICA

**M**obilità elettrica non significa tanto - o non solo - tecnologia a bordo dei veicoli, quanto **infrastrutture di ricarica**.

Tuttavia è noto come il nostro Paese sia ancora indietro sul piano delle infrastrutture, specialmente nell'ambito dei mezzi di trasporto individuali (automobili, ciclomotori, biciclette). Inutile sottolineare quanto lo sviluppo della mobilità elettrica potrebbe incidere positivamente sull'obiettivo dichiarato - secondo il piano europeo - di ridurre le emissioni di gas serra del 30% entro il 2030. Oltre infatti alle politiche volte a ridurre il numero dei veicoli circolanti (mobilità integrata, anche mista tra pubblico e privato), sarà importante la conversione dei veicoli esistenti alla tecnologia "pulita", elettrica. Grandi marchi si stanno muovendo (Audi, Mercedes...), qualcuno si lancia e ipotizza camion senza conducente entro pochi anni: ma intanto, il punto di partenza sarebbe dotare il territorio di infrastrutture, a partire dalle colonnine di ricarica. Un ambito nel quale l'incidenza dei cablaggi è - ci permettiamo di dire - preponderante. Insomma, la mobilità elettrica, destinata a crescere nel corso dei prossimi anni, rappresenta tanto una grande opportunità di sviluppo quanto una sfida che ingenera qualche preoccupazione.



**+27%**

incremento delle auto elettriche nei prossimi anni



**-30%**

di emissioni di gas serra entro il 2030

Alcuni studi, infatti, calcolano fino al 30% l'incremento del consumo di energia elettrica per famiglia, nel caso in cui lo sviluppo della mobilità elettrica cresca secondo le previsioni più ottimistiche. Tuttavia, oggi nel nostro Paese il parco di auto elettriche copre soltanto lo 0,1%, ma nei prossimi anni potrebbe arrivare al 27% delle immatricolazioni, per giungere al "fatidico" 2030 con circa nove milioni di veicoli ecologici circolanti.



# ANTINCENDIO ED EVAC

## LE PRINCIPALI NORME PER LE CONNESSIONI SENZA RISCHI

Le

applicazioni Antincendio ed EVAC non sono come tutte le altre. Nel film *Heat* del 1995 Michael Mann un dialogo tra un ricettatore e un rapinatore descrive perfettamente

le responsabilità di questi cavi: "Lui (il poliziotto) può riuscire o fallire; tu invece hai una sola possibilità." Questi cablaggi devono essere sempre affidabile e resistere in ogni condizione.



## LA NORMATIVA UNI 9795:2013

L'

emissione della norma di progettazione UNI 9795 ha modificato radicalmente l'approccio alla scelta delle linee di interconnessione

all'interno di un sistema di rivelazione incendio: insieme alla **CEI 20-105V2** e alla **EN60332-3-25** viene posta una maggiore attenzione all'elemento di interconnessione, laddove in precedenza ci si concentrava di più su prodotti principali dei sistemi di rivelazione e segnalazione allarme incendio (centrali, sensori, moduli interfaccia,...). I cavi, da "accessori" (seppur indispensabili), sono passati a essere veri e propri elementi fondamentali di connessione funzionale dell'impianto, e debbano essere adeguatamente previsti e descritti dettagliatamente fin dalla fase progettuale. In particolare sono state apportate modifiche nei riferimenti normativi, nel campo della rivelazione, e nelle metodologie di scelta delle linee resistenti al fuoco, ecco quelle che ci coinvolgono maggiormente:

- **CEI 20-45:** Cavi isolati resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio con tensione nominale  $U_0/U$  di 0,6/1kV;
- **CEI 20-105:** Cavi elettrici con tensione nominale 100/100V per applicazione in sistemi fissi automatici di rilevazione incendi.

La norma ha come finalità l'evacuazione tempestiva delle persone in caso di incendio tramite un piano di intervento, attivando nel contempo sistemi di protezione dal fuoco. Per questo sarà indispensabile progettare e realizzare sistemi di rilevamento ed evacuazione efficienti, in particolare monitorando fumo, fiamme e temperature.



## I COLLEGAMENTI DEI SISTEMI DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO

La

principale norma costruttiva dedicata ai cavi per sistemi rivelazione incendio, la CEI 20-105, prevede l'impiego di tre tipologie di linee connettive nei sistemi di rivelazione e segnalazione allarme incendio i cavi G29, i cavi TE29 e i cavi TS29 resistenti al fuoco e alle alte temperature. Queste tre tipologie si possono raggruppare in due famiglie



## ELEMENTI DI CONNESSIONE

**T**utti i cavi utilizzati nel sistema di rivelazione incendi per il collegamento di apparati con tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100V c.a. dovranno essere in grado di resistere al fuoco per almeno 30 minuti, dovranno essere a bassa emissione di fumo e zero alogeni (norma di riferimento CEI EN50200), con tensione nominale di 100V ( $U_0/U=100/100V$ ); sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup>. Dovranno essere conformi alla norma CEI 20-105 e adatti a coesistere con i cavi di alimentazione, con tensione nominale fino a 400V. Nel caso di utilizzo di loop di rivelazione ad anello chiuso, il percorso di andata dovrà essere differenziato da quello del ritorno così da garantirne il funzionamento anche nel caso venga danneggiato un ramo.



principali rispecchiando la differenza tra sistemi convenzionali (G29) e sistemi indirizzati (TE29 e TS29) di rivelazione incendio: i primi sono sistemi ove le caratteristiche delle linee non sono fondamentali per un corretto funzionamento, perché alla linea di connessione si richiede soltanto di rilevare una variazione di assorbimento in base all'attivazione del sensore convenzionale (ovvero il passaggio da un assorbimento misurato in  $\mu A$ , in caso di assenza

di allarme, a uno misurato in mA, in caso di allarme); nei sistemi indirizzati, invece, i parametri trasmissivi delle linee sono da prevedere accuratamente perché lungo le connessioni si verifica un vero e proprio passaggio di dati, per garantire la comunicazione tra la centralina e le periferiche. La normativa UNI 9795:2013 impone dunque al progettista la scelta accurata di tipologie di cavi con parametri trasmissivi consoni alle

caratteristiche dell'architettura in cui si iscrive il sistema EVAC. Si tratta della **tensione di esercizio** e del **tempo di funzionamento garantito**, ovvero la capacità di resistenza al fuoco e a condizioni ambientali estreme. Inoltre, negli ultimi anni, l'evoluzione delle tecniche costruttive ha portato a cavi per impianti EVAC più flessibili, più leggeri, e con un basso livello di emissione di gas tossici e sostanze nocive.

A seguito delle ultime evoluzioni normative i cavi impiegati in un sistema di rivelazione e segnalazione allarme incendio dovranno necessariamente essere conformi alla nuova norma di prodotto CEI 20-105V2, alla metodologia di prova CEI EN 50200 e al regolamento UE 305:2011 secondo Euroclasse Cca s1b d1 a1. Tali caratteristiche garantiscono oltre al mantenimento della funzionalità dell'impianto in condizioni di incendio, la sicurezza per le persone presenti secondo le nuove indicazioni introdotte dal regolamento CPR. Un cavo conforme alla metodologia di prova CEI EN 50200, assicura la funzionalità del circuito durante la prova per un determinato periodo di tempo (requisito richiesto dalla uni 9795 PH30) ma, in quanto metodo

# CAVI BUS RESISTENTI AL FUOCO PER SISTEMI RIVELAZIONE INCENDIO

di prova, non fornisce indicazioni in merito alle caratteristiche costruttive ovvero i parametri elettrici, trasmissivi e meccanici. Il loop antincendio è un collegamento di tipo BUS sul quale gira un protocollo digitale per la comunicazione tra apparati, pertanto, se la reale necessità dei costruttori di apparati per impianti di rivelazione incendio è quella di collegare l'impianto

con cavi con prestazioni elettriche specifiche oltre a garantire la resistenza al fuoco per un determinato periodo di tempo, e di competenza dei singoli costruttori indicare, oltre alla resistenza al fuoco, i requisiti necessari per il corretto funzionamento dell'impianto come due punti schermatura, capacità, induttanza, etc. onde evitare malfunzionamenti.



## FRHRR (FTE290HM16 100/100V) CAVI DI COMUNICAZIONE RESISTENTI AL FUOCO

CAVI SCHERMATI RESISTENTI AL FUOCO PER SISTEMI FISSI AUTOMATICI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME D'INCENDIO

Norme di riferimento: CEI 20105V2, EN 50200 (Ph120), EN50575

MODELLO	PH INTEGRITÀ DEL CIRCUITO	FORMAZIONE (mmq)	CAPACITÀ DELLA COPPIA pF/m	RESISTENZA (DC Ω/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
					INTERNA	ESTERNA			
FRHRR2050	PH120	2x0,50	56	37,7	•	•	6,10	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2075	PH120	2x0,75	61	24,6	•	•	6,70	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2100	PH120	2x1,00	63	18,9	•	•	7,30	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2150	PH120	2x1,50	67	13,2	•	•	8,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2250	PH120	2x2,50	79	7,9	•	•	9,40	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4050	PH120	4x0,50	56	37,7	•	•	7,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4075	PH120	4x0,75	61	24,6	•	•	8,00	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4100	PH120	4x1,00	63	18,9	•	•	8,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4150	PH120	4x1,50	67	13,2	•	•	9,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4250	PH120	4x2,50	79	7,9	•	•	11,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1

Classificazione CPR Cca s1b, d1, a1  
 Impiego con apparati aventi tensioni di esercizio non superiori ai 100 V c.a.  
 Collegamento tra: centrale e punti di rivelazione, elettroserrature, evacuatori naturali di fumo e calore, elettromagnetici per sgancio porte tagliafuoco.  
 Cavo per sistemi di CAT I

Tensione nominale di esercizio  $U_0/U = 100/100V$   
 Tensione nominale di isolamento  $U_0 = 400V$   
 Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
 Guaina esterna in Duraflam LSZH rosso  
 Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■■■ 4 conduttori ■■■■



## FRHRRNS (FTS290M16 100/100 V) CAVI DI COMUNICAZIONE RESISTENTI AL FUOCO

CAVI NON SCHERMATI RESISTENTI AL FUOCO PER SISTEMI FISSI AUTOMATICI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME D'INCENDIO

Norme di riferimento: CEI 20105V2, EN 50200 (Ph120), EN50575

MODELLO	PH INTEGRITÀ DEL CIRCUITO	FORMAZIONE (mmq)	CAPACITÀ DELLA COPPIA pF/m	RESISTENZA (DC Ω/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
					INTERNA	ESTERNA			
FRHRRNS2050	PH120	2x0,50	35	37,7	•	•	6,00	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS2075	PH120	2x0,75	39	24,6	•	•	6,70	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS2100	PH120	2x1,00	41	18,9	•	•	7,30	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS2150	PH120	2x1,50	43	13,2	•	•	8,10	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS2250	PH120	2x2,50	51	7,9	•	•	9,40	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS4050	PH120	4x0,50	35	37,7	•	•	7,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS4075	PH120	4x0,75	39	24,6	•	•	8,00	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS4100	PH120	4x1,00	41	18,9	•	•	8,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS4150	PH120	4x1,50	43	13,2	•	•	9,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRRNS4250	PH120	4x2,50	51	7,9	•	•	11,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1

Impiego con apparati aventi tensioni di esercizio non superiori ai 100 V c.a.  
Collegamento tra: centrale e punti di rivelazione, elettroserrature, evacuatori naturali di fumo e calore, elettromagneti per sgancio porte tagliafuoco.  
Cavo per sistemi di CAT I  
Tensione nominale di esercizio  $U_0/U = 100/100V$

Tensione nominale di isolamento  $U_0 = 400V$   
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Guaina esterna in Duraflam LSZH rosso  
Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■ ■ 4 conduttori ■ ■ ■ ■

# CAVI RESISTENTI AL FUOCO PER TRASMISSIONE DATI



## DATAFIRE CAVI RESISTENTI AL FUOCO PER TRASMISSIONE DATI

CAVO DATI F/UTP5E RESISTENTE AL FUOCO PER L'INTERCONNESSIONE DELLE BASI MICROFONICHE DEI SISTEMI DI EVACUAZIONE VOCALE DI EMERGENZA

Metodologia di prova EN 50289-4-16 (PH120)

MODELLO	FREQUENZA OPERATIVA BETANET	PH INTEGRITÀ DEL CIRCUITO	INSTALLAZIONE		DIAMETRO AWG	CPR Classificazione Reazione al Fuoco	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	DIAMETRO ESTERNO (mm)
			INTERNA	ESTERNA				
DataFire F/UTP5E Duraflam LSZH	200 MHz	PH120	•	•	24	Cca s1b, d1, a1	LSZH viola	8,00

Cavo per sistemi di CAT. 0  
Tensione nominale di isolamento  $U_0 = 400V$   
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Guaina esterna LSZH Viola

Colore isolamenti interni: Coppia 1 ■ ■  
Coppia 2 ■ ■  
Coppia 3 ■ ■  
Coppia 4 ■ ■

# CAVI RESISTENTI AL FUOCO PER SISTEMI DI EVACUAZIONE VOCALE

La messaggistica audio è sicuramente diventata un elemento di uso comune all'interno di aree, prevalentemente di medie o grandi dimensioni, dove vi sia l'esigenza di diffondere un messaggio di tipo musicale. Consideriamo ad esempio le aree di attesa o di transito di un aeroporto dove esiste la necessità oggettiva di canalizzare o convogliare agevolmente e ordinatamente le persone che vi stazionano e transitano. Ne consegue la reale necessità di fornire

informazioni vocali, intelleggibili, intuitive semplificate soprattutto in condizioni di emergenza, nella totale certezza che il messaggio arrivi a tempo debito nell'area in cui è stato indirizzato.

Per far sì che questo avvenga è indispensabile progettare e dotare l'impianto di apparati sviluppati appositamente per detta applicazione (EN 54-16 e EN 54-24), nel rispetto della norma di progettazione UNI ISO 7240-19, 54-32. Specificatamente per questo

impiego BETA CAVI, al fine di ottimizzare il componente per massimizzare la resa sia da un punto di vista trasmissivo che costruttivo, ha sviluppato in collaborazione con i principali produttori di apparati per sistemi di diffusione sonora di emergenza, la nuova serie di cavi audio EVAC resistente al fuoco.



## EVAC (FTS290M16) CAVI PER SISTEMI DI EVACUAZIONE VOCALE RESISTENTI AL FUOCO

EVAC CAVI NON SCHERMATI RESISTENTI AL FUOCO PER SISTEMI DI EVACUAZIONE VOCALE DI EMERGENZA

Norme di riferimento: CEI 20-105V2, EN 50200 (PH120), EN 50575

MODELLO	PH integrità del circuito	FORMAZIONE (mmq)	CAPACITÀ DELLA COPPIA pF/m	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
					INTERNA	ESTERNA			
EVAC 2100	PH120	2x1,00	56	18,9	•	•	7,30	LSZH Viola	Cca s1b, d1, a1
EVAC 2150	PH120	2x1,50	61	13,5	•	•	8,20	LSZH Viola	Cca s1b, d1, a1
EVAC 2250	PH120	2x2,50	63	8,4	•	•	9,40	LSZH Viola	Cca s1b, d1, a1
EVAC 2400	PH120	2x4,00	67	5,1	•	•	10,80	LSZH Viola	Cca s1b, d1, a1
EVAC 2600	PH120	2x6,00	79	3,4	•	•	12,20	LSZH Viola	Cca s1b, d1, a1

Classificazione CPR Cca s1b, d1, a1

Tensione di esercizio degli apparati: 100 V RMS c.a.

Collegamento tra altoparlanti

Cavo per sistemi di CAT I

Tensione nominale di esercizio  $U_0/U=100/100V$

Tensione nominale di isolamento  $U_0=400V U_0/U=100/100 RMS$

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)

Guaina esterna in Duraflam LSZH viola

Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■ ■

# CAVI RESISTENTI AL FUOCO PER COMANDO E SEGNALAMENTO



## FRH (FTG180HM16) CAVI ELETTRICI RESISTENTI AL FUOCO PER CIRCUITI DI EMERGENZA

Norma di prodotto: CEI 20-45V2, Classificazione CPR B2ca s1a, d1, a1, EN 50575

MODELLO	PH INTEGRITÀ DEL CIRCUITO	FORMAZIONE (mmq)	CAPACITÀ DELLA COPPIA pF/m	RESISTENZA (DC Ω/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
					INTERNA	ESTERNA			
FRH2150	PH120	2x1,50	60	13,50	•	•	10,00	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRH2250	PH120	2x2,50	60	8,40	•	•	10,90	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRH3150	PH120	3x1,50	60	13,50	•	•	10,60	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRH3250	PH120	3x2,50	60	8,40	•	•	11,50	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1

Tensioni di esercizio degli apparati: fino a 1000 V c.a.  
Collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio comprese tra 100 V c.a. e 1000 V c.a., es. illuminazione di emergenza, evacuazione forzata di fumo e calore, circuiti di emergenza etc.  
Cavo per sistemi di CAT I

Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 0,6/1KV  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Guaina esterna in Duraflam LSZH blu  
Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■ ■ 3 conduttori ■ ■ ■



## FRHNS (FTG180M16) CAVI ELETTRICI RESISTENTI AL FUOCO PER CIRCUITI DI EMERGENZA

Norma di prodotto: CEI 20-45V2, Classificazione CPR B2ca s1a, d1, a1, EN 50576

MODELLO	PH INTEGRITÀ DEL CIRCUITO	FORMAZIONE (mmq)	CAPACITÀ DELLA COPPIA pF/m	RESISTENZA (DC Ω/Km)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
					INTERNA	ESTERNA			
FRHNS2150	PH120	2x1,50	60	13,50	•	•	9,80	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRHNS2250	PH120	2x2,50	60	8,40	•	•	10,70	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRHNS3150	PH120	3x1,50	60	13,50	•	•	10,30	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1
FRHNS3250	PH120	3x2,50	60	8,40	•	•	11,30	LSZH Blu	B2ca s1a, d1, a1

Tensioni di esercizio degli apparati: fino a 1000 V c.a.  
Collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio comprese tra 100 V c.a. e 1000 V c.a., es. illuminazione di emergenza, evacuazione forzata di fumo e calore, circuiti di emergenza etc.  
Cavo per sistemi di CAT I

Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 0,6/1KV  
Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)  
Guaina esterna in Duraflam LSZH blu  
Colore isolamenti interni: 2 conduttori ■ ■ 3 conduttori ■ ■ ■

# INSTALLATORE 4.0

## LA PROFESSIONE, DALLA CONSULENZA AI BIM

*Il mondo (e in particolare quello della tecnologia) evolve e cambia sempre più rapidamente. Scegliere i giusti prodotti, le corrette soluzioni di installazione, curare l'integrazione tra elementi diversi e anche di diversi costruttori, guidare le scelte dei clienti... l'installatore non è più solo un esecutore ma il protagonista del successo di un progetto*

## PROFESSIONALITÀ E CERTIFICAZIONI

Per

quanto in Italia non esista una qualifica professionale riconosciuta\*, il mercato richiede una particolare

preparazione e una grande capacità di aggiornamento per chi lavora nei settori dell'impiantistica e dell'integrazione.

L'amplissima offerta tecnologica, infatti, che peraltro è in continua

evoluzione, richiede figure in grado di orientarsi e orientare le scelte del cliente: se per quanto riguarda i cavi comunicazione o fibra ottica il lato certificazione non è molto pressante, riguardando solo la qualità del prodotto, per i cavi energia le certificazioni sono invece fondamentali (ad opera perlopiù di enti terzi, in Italia IMQ), perché la gestione e il trasporto dell'energia pongono problemi



di sicurezza, che aumentano a seconda dei luoghi di utilizzo. Oggi esiste in Europa il Regolamento Prodotti da Costruzione 305/11 (trasformato in legge dallo Stato

\* SIEC, l'associazione italiana che riunisce aziende e professionisti dell'integrazione di sistemi, ha da anni avviato un percorso di certificazione per le aziende che si occupano di Audio Video. La Prassi di riferimento Audio Video e Controllo (AVC) nasce per garantire alla committenza pubblica e privata, come ai professionisti, un efficace strumento per documentare l'idoneità degli operatori del settore AVC in merito alla adozione delle migliori tecniche

progettuali e realizzative di impianti Audio Video e Controllo. Gli obiettivi per cui nasce la PdR sono raggiunti attraverso la certificazione del servizio di "progettazione, installazione, configurazione, taratura, programmazione e verifica tecnica" ai quali si aggiunge, naturalmente, la fase della manutenzione di tali impianti, nella sua completezza o per specifiche parti dello stesso. Tale certificazione sarà rilasciata da parte di Organismi di Certificazione

accreditati dall'Ente Unico Nazionale di accreditamento ACCREDIA. Il tavolo di lavoro SIEC-Accredia ha approvato nel 2015 il documento finale – un documento con raccomandazioni per la valutazione di conformità di parte terza ai requisiti definiti nella UNI/PdR 4, e dopo l'inchiesta pubblica il documento UNI/PdR 15:2015 è stato pubblicato sul sito UNI il 12 novembre 2015 [www.sieconline.it/certificazione/](http://www.sieconline.it/certificazione/)



italiano) che prevede che la scelta della classe di cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente; inoltre, il Decreto Legge 106/2017 stabilisce sanzioni economiche e pene detentive da sei mesi a tre anni per eventuali mancanze di certificazioni o per incidenti dovuti a inadeguatezza dei cablaggi in luoghi aperti al pubblico e/o a categorie a rischio.

**Chi** meglio dell'installatore potrà valutare quale modello sia meglio utilizzare, sia in riferimento al rapporto qualità-prezzo, sia considerando le eventuali future esigenze di espansione o modifica dell'impianto? La conoscenza dei singoli prodotti e delle loro caratteristiche fa dell'installatore un vero e proprio "consulente", e non un semplice esecutore.

Ad esempio per i cavi energia, pur nell'ambito di certificazioni riconosciute e indispensabili, esistono modelli e marchi con caratteristiche molto diverse, tra le quali difficilmente il cliente sarà in grado di orientarsi. L'installatore potrà contribuire a guidarlo, portando nel lavoro la sua competenza ed esperienza: del resto, oggi la formazione è indispensabile anche per le figure degli installatori, completata da un atteggiamento propositivo e focalizzato sul problem solving.

## IL CODICE APPALTI

**Il Codice degli Appalti (D.Lgs 50/2016)** è la nuova normativa unificata dei contratti pubblici di lavori, forniture, servizi: fa seguito, in chiave europea, al già fondamentale documento italiano del 2006, il D.Lgs. 163/2006. Si tratta di un testo complesso e in continuo aggiornamento: il legislatore si trova infatti nella necessità di nuovi strumenti per disciplinare un settore immenso – gli appalti pubblici – che copre le esigenze più disparate e che, com'è noto, risulta molto esposto ai tentativi di illecito, proprio in virtù delle fatali zone d'ombra che una materia tanto vasta concede. La prima legge sulle opere pubbliche, in Italia, risale addirittura al 1865, a soli quattro anni dalla nascita della Nazione come la intendiamo oggi, e nel tempo interventi e modifiche sono stati importanti e numerosi. A livello pratico, si è soliti suddividere gli appalti pubblici in tre grandi tipologie:

- Lavori (costruzione & demolizione, ristrutturazioni, restauri);
- Forniture (acquisto e locazione di prodotti);
- Servizi (attività varie che non comprendano la fornitura di prodotti o di lavori).

Inoltre il testo ha anche lo scopo di chiarire i rapporti tra Pubblica Amministrazione e società private, regolando diritti e doveri, tempistiche e specifiche, trasparenza, concorrenza e meritocrazia. Nell'ambito degli appalti, ovviamente, molto contano le specifiche tecniche universalmente riconosciute e le varie normative, come le norme CEI. Ma occorre ricordare che le realtà che indicano appalti e bandi possono anche fare riferimento a specifiche interne, non in contrasto con quelle nazionali o europee, ma comunque differenti: accade che le partecipazioni si giochino sulla dialettica tra specifiche europee e specifiche interne, creando una quantità di casi e variazioni. Una materia complessa, che spesso le aziende preferiscono delegare a specialisti del settore; anche il mondo dei cavi, all'interno del quale ci stiamo muovendo, è soggetto spesso a gare d'appalto, e debba perciò confrontarsi con le problematiche – ma anche con le opportunità – cui abbiamo accennato.



## BIM E PROGETTAZIONE

L'acronimo **BIM - Building Information Modeling**, è un software di progettazione, gestione budget e programmazione lavori per imprese edili e impiantistiche. Tramite BIM è possibile gestire in maniera integrata dati e progetti ai vari "livelli" di una costruzione, condividendoli tra le varie parti

in causa (architetti, ingegneri, progettisti eccetera...). Il risultato di un corretto utilizzo del BIM è una "costruzione virtuale" visualizzabile e ispezionabile in ogni sua parte sotto forma di modello geometrico tridimensionale. Tuttavia, per il mondo di cavi e cablaggi, l'adozione dei BIM non è ancora sistematica. La Direttiva 2014/24/EU dell'Unione Europea ha introdotto alcune linee

guida per i Paesi membri sull'utilizzo del sistema BIM, in particolare per la progettazione e realizzazione di opere pubbliche, incoraggiandone l'adozione. Molto contano gli standard di riferimento, che per il mondo dei cavi rimandano a nomi come ETIM\*\* International (comitato internazionale di standardizzazione per prodotti tecnici, cavi compresi), e Metel (la società italiana che detiene e gestisce il marchio ETIM in Italia).

\*\* ETIM nacque per sviluppare, diffondere e promuovere un modello unitario e condiviso per la classificazione dei prodotti tecnici, con l'obiettivo a lungo termine di ottenere che tale modello di informazione e classificazione tecnica diventi il più utilizzato in tutti i settori coinvolti

# CAVI ARMATI ANTIRODITORE



## ARM CAVI ARMATI CON PROTEZIONE ANTIRODITORE IN ACCIAIO INOX AISI 304

CAVI ARMATI ANTIRODITORE CON TRECCIA IN ACCIAIO INOX AISI 304 E GUAINA DURAFLAM LSZH

EUROCLASSE ECA LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO BASSO

Norme di riferimento: CEI UNEL 36762, EN 50575

MODELLO	COMPOSIZIONE	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
BNUU5E-E ARM	U/UTP5E	-	•	•	7,50	LSZH blu	Eca
BNUU6-E ARM	U/UTP6	-	•	•	8,90	LSZH blu	Eca
HD 8035 ARM	HD8035	-	•	•	7,30	LSZH blu	Eca
FRHRR2150 ARM	2x1,50	13,2	•	•	11,00	LSZH rosso	tbd
FRHRR2250 ARM	2x2,50	7,9	•	•	12,50	LSZH rosso	tbd
SIC EL 34 ARM	2x0,75+4x0,22+T+S	-	•	•	7,70	LSZH blu	Eca
KNX 2280 E ARM	2x2x0,80+T+S	-	•	•	9,50	LSZH verde	Eca
EVAC 2250 ARM	2x2,50	-	•	•	-	LSZH viola	Eca
HD 4210 ARM	Coax 4019+2x1,00	-	•	•	-	LSZH blu	Eca
HD 4215 ARM	Coax 4019+2x1,50	-	•	•	-	LSZH blu	Eca



## ARM C CAVI ARMATI CON PROTEZIONE ANTIRODITORE IN ACCIAIO INOX AISI 304

ARM C CAVI ARMATI CON PROTEZIONE ANTIRODITORE IN ACCIAIO INOX AISI 304 IN EUROCLASSE CCA S1B D1 A1. NORME DI RIFERIMENTO: CEI UNEL 36762, EN 50575

EUROCLASSE CCA S1B D1 A1 LINEE IDONEE PER AMBIENTI CON LIVELLO DI RISCHIO MEDIO

Norme di riferimento: EN50575

MODELLO	COMPOSIZIONE	RESISTENZA (DC Ω/KM)	INSTALLAZIONE		DIAMETRO ESTERNO (mm)	MATERIALE E COLORE GUAINA ESTERNA	CPR Classificazione Reazione al Fuoco
			INTERNA	ESTERNA			
BNUU5E-C ARM	U/UTP5E	-	•	•	7,50	LSZH verde	Cca s1b d1 a1
BNUU6-C ARM	U/UTP6	-	•	•	8,90	LSZH verde	Cca s1b d1 a1
HD 8035 C ARM	HD8035	-	•	•	7,30	LSZH verde	Cca s1b d1 a1
KNX 2280 C ARM	2x2x0,80+T+S	-	•	•	9,50	LSZH verde	Cca s1b d1 a1
HD 4210 C ARM	Coax 4019+2x1,00	-	•	•	-	LSZH verde	Cca s1b d1 a1
HD 4215 C ARM	Coax 4019+2x1,50	-	•	•	-	LSZH verde	Cca s1b d1 a1

Idonei alla posa in coesistenza con cavi per sistemi di categoria I (es: 230V, 400V)



# **APPROFONDIMENTO: IL REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE (CPR)**

CABLAGGI, CLASSIFICAZIONI E RELATIVI  
AMBIENTI DI INSTALLAZIONE

*Sia che servano per il trasporto di energia, di dati, che siano in rame o in fibra, tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni dovranno rispondere a determinati requisiti e classificazioni. A questo pensa la CPR*



Regolamento Prodotti da Costruzione  
**(CPR – Construction Product Regulation)**

è una legge europea che impone doveri e diritti ai cittadini dell'Unione e/o agli Stati membri. Venendo all'ambito dei cavi, la CPR stabilisce i requisiti base e le caratteristiche essenziali armonizzate che devono garantire, per i vari ambiti applicativi, tutti i prodotti progettati per essere installati in modo permanente nelle opere di ingegneria civile (abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, ecc.).

La Commissione Europea ha definito come requisiti per i cavi: "Sicurezza in caso di incendio" e il requisito "Igiene, salute e ambiente". I cavi utilizzati dovranno quindi essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.



## MOTIVI E VANTAGGI DELLA CPR

L'

obiettivo del Regolamento CPR è garantire la libera circolazione dei prodotti da costruzione nell'Unione Europea, e salvaguardare il mercato da quelli non conformi.

Un obiettivo raggiungibile grazie a un linguaggio armonizzato che definisca prestazioni e caratteristiche essenziali, alla capacità di definire le prestazioni necessarie a ogni determinata installazione, e condividendo la responsabilità tra tutti gli attori della filiera (fabbricanti, importatori, distributori, ma anche installatori e progettisti...) I principali vantaggi dell'adozione della CPR sono:

- 1/ **MAGGIORE CHIAREZZA E TRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI**  
Caratteristiche e performance sono garantite dalla relativa documentazione;
- 2/ **MAGGIOR SICUREZZA ED AFFIDABILITÀ**  
Nuove prove di comportamento al fuoco rispondono a standard più elevati;
- 3/ **MAGGIOR QUALITÀ DEI PRODOTTI**  
Prodotti a norma e certificati garantiscono standard qualitativi e affidabilità.

## LA MARCATURA CE

La

norma EN 50575 prevede che i cavi vengano marchiati con l'identificazione dell'origine, (composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica),

la descrizione del prodotto o la sigla di designazione, e la classe di reazione al fuoco. Oltre a questo possono comparire anno di produzione, certificazioni volontarie ecc. I fabbricanti italiani hanno deciso di marcare direttamente sul cavo la classe, così da facilitarne il più possibile l'utilizzo.

Sui cavi per i quali il fabbricante redige una dichiarazione di prestazione è possibile apporre il marchio CE, obbligatorio per il loro uso in edifici e opere di ingegneria civile; il marchio CE non definisce direttamente l'idoneità all'uso, ma segnala che il fabbricante si assume la responsabilità della conformità del prodotto da costruzione alla sua dichiarazione di prestazione.

BETA CAVI - KNX 2180C - C<sub>co</sub>

SIGLA DI  
DESIGNAZIONE



# LA CLASSIFICAZIONE NAZIONALE PER CAVI DA COSTRUZIONE

Il 1 settembre 2016 il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha emesso la **Norma CEI UNEL 35016** che fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011); esse consentono di rispettare le prescrizioni nell'attuale versione della **Norma CEI 64-8**. La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici - per il trasporto di energia o trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici - per installazioni permanenti, con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

## > NORMA CEI UNEL 35016

CLASSE	REQUISITI PRINCIPALI		REQUISITI AGGIUNTIVI			
	Prove al fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
B <sub>ca</sub> - s1a, d1, a1	<b>B<sub>ca</sub></b> FS<=1,5m THR1200s ≤ 15 MJ Picco HRR ≤ 30 kW FIGRA ≤ 150 Ws <sup>-1</sup> H <=425mm	<b>s1a</b> TSP1200s ≤ 50 m <sup>2</sup> picco SPR ≤ 0,25 m <sup>2</sup> /s trasmissione ≥ 80%	<b>d1</b> assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	<b>a1</b> conduttività <2,5 μS/mm e pH> 4,3		
C <sub>ca</sub> - s1b, d1, a1	<b>C<sub>ca</sub></b> FS<=2,0m THR1200s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws <sup>-1</sup> H <=425mm	<b>s1b</b> TSP1200s ≤ 50 m <sup>2</sup> picco SPR ≤ 0,25 m <sup>2</sup> /s trasmissione ≥ 60% <80%	<b>d1</b> assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	<b>a1</b> conduttività <2,5 μS/mm e pH> 4,3		
C <sub>ca</sub> - s3, d1, a3	<b>C<sub>ca</sub></b> FS<=2,0m THR1200s ≤ 30 M <sub>1</sub> J Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws <sup>-1</sup> H <=425mm	<b>s3</b> no s1 o s2	<b>d1</b> assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	<b>a3</b> no a1 o a2		
E <sub>ca</sub>	<b>E<sub>ca</sub></b> H <=425mm	Non richiesti	Non richiesti	Non richiesti		

**Note: 1) Parametri della prova EN 50399**

FS = lunghezza di propagazione della fiamma;  
THR = quantità totale di calore rilasciato; picco  
Picco HRR = valore del picco del calore rilasciato;  
FIGRA = tasso d'incremento dell'incendio;  
TSP = quantità totale di fumo emesso;

Picco SPR = valore del picco del fumo emesso;

**Parametri della prova propagazione verticale della fiamma EN 60332-1-2**

H = altezza di bruciatura

2) s1 = TSP1200s ≤ 50 m<sup>2</sup> e picco SPR ≤ 0,25 m<sup>2</sup>/s

s1a = s1 e trasmissione in conformità alla EN 61034-2 ≥80%

## LA CLASSIFICAZIONE DEI CAVI PER LA REAZIONE AL FUOCO

**S**ono sette le classi di Reazione al Fuoco\*: sono identificate in funzione delle prestazioni dei cavi e segnalate in senso decrescente e completate dal pedice "ca". Inoltre, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso di alcuni parametri aggiuntivi:

- S** = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3 con prestazioni decrescenti;  
**D** = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2 con prestazioni decrescenti;  
**A** = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività. Varia da 1 a 3.

LUOGHI	LIVELLO DI RISCHIO
Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	ALTO
Strutture sanitarie, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, palestre e centri sportivi. Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze turistico - alberghiere. Scuole di ogni ordine, grado e tipo. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.	MEDIO
Altre attività: Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	BASSO (cavi installati a fascio)
Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	BASSO (cavi installati singolarmente)

**s1b** = s1 e trasmittanza in conformità alla EN 61034-2  $\geq 60\%$   
 $< 80\%$  **s2** = TSP1200s  $\leq 400$  m2 e picco SPR  $\leq 1,5$  m2/s  
**s3** = non s1 o s2

**3) d0** = nessuna goccia/particella infiammata entro 1200s; d1 = nessuna goccia/particella infiammata che persiste più di 10s entro 1200s;

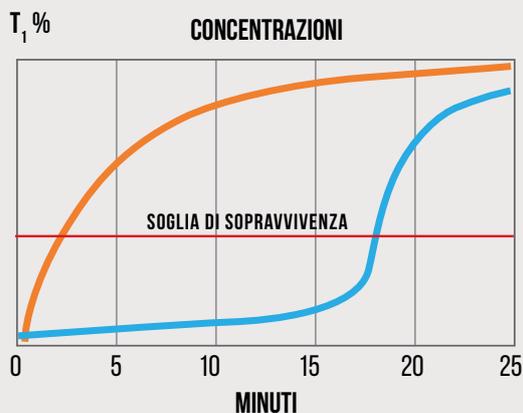
**d2** = non d0 o d1

**4) EN 60754-2 o EN 50267-2-3 (in vigore fino a gennaio 2017)**

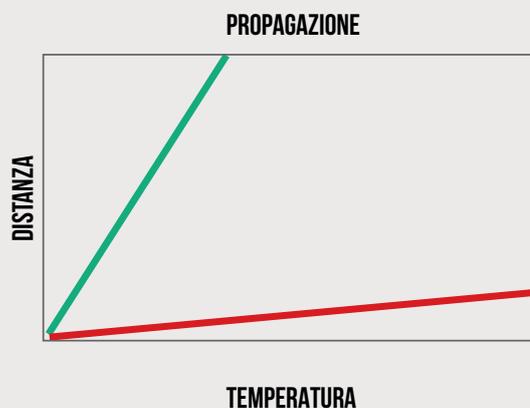
**a1** = conduttività  $< 2,5$   $\mu\text{S}/\text{mm}$  e pH  $> 4,3$ ;

**a2** = conduttività  $< 10$   $\mu\text{S}/\text{mm}$  e pH  $> 4,3$ ; **a3** = non a1 o a2

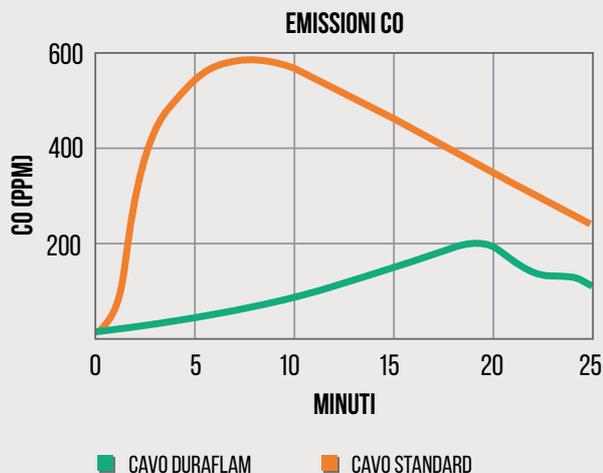
# COMPOUNDS DURAFLAM® COMPOUND



L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) fa aumentare la frequenza cardiovascolare provocando il panico. Il monossido di carbonio (CO), riduce la concentrazione di ossigeno nel sangue portando al decesso.

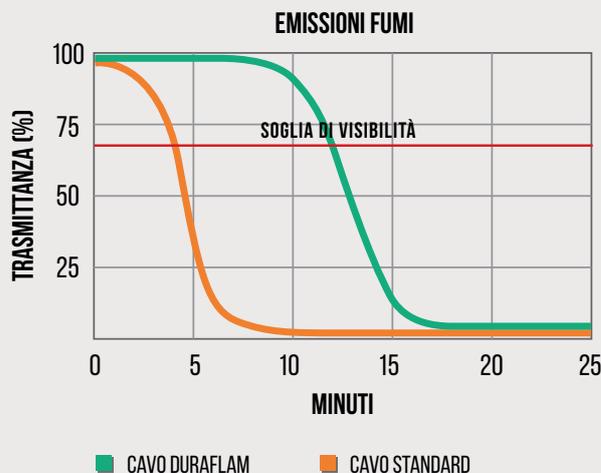


Il fumo riduce la visibilità alle persone coinvolte nell'incendio ostacolando l'individuazione delle vie di fuga e rendendo difficile l'intervento delle squadre di soccorso.



Gli alogeni riducono la percezione delle persone diminuendo la reattività muscolare; sono molto corrosivi e possono causare danni irreversibili all'apparato respiratorio.

Dato l'elevato grado di corrosione, sono molto aggressivi verso apparati elettrici, elettronici, arredamenti, etc. Il composto Duraflam® è un materiale LSZH (bassa emissione di fumi e libero da alogeni) creato per applicazioni universali ovvero per



essere installato in interni ed esterni oltre che per posa interrata in tubazione.

Il composto Duraflam® è un materiale sviluppato da BETA CAVI per ottimizzare i costi di installazione garantendo standard di prevenzione e sicurezza elevatissimi. Molti dei cavi presentati possono essere forniti con guaina LSZH Duraflam®.

## DIRETTIVA ATEX

Quando esiste un particolare pericolo per la presenza di atmosfere esplosive o infiammabili, si applicano regolamenti specifici, in particolare la direttiva ATEX (94/9/CE). I requisiti richiesti da questa normativa devono essere tenuti presenti nella sezione del tipo di cavo, della sua portata, dei suoi criteri costruttivi, delle connessioni e terminazioni al fine di garantire la sicurezza nei riguardi dell'influenza esercitata dal cavo. La norma europea EN 13617-1 [8] definisce le prove a cui devono essere sottoposte i cavi per utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive.



---

**SMART  
BUILDING  
INFRASTRUCTURE**

GUIDA AL CABLAGGIO  
DELLE TECNOLOGIE  
DI EDIFICIO

ANNO 2019

---

 **BETACAVI**  
COAXIAL AND SPECIAL CABLES MANUFACTURING

Viale Danimarca, 2  
84091 Battipaglia (SA) Italy

Tel. +39 0828 308765  
Fax +39 0828 342283  
P.IVA IT 00321770653

*info@betacavi.com*  
**www.betacavi.com**

PROGETTO EDITORIALE:

**Connessioni s.r.l.**  
Via La Marmora, 51  
50121 - Firenze  
Tel. +39 055 281651  
*info@connessioni.biz*  
**www.connessioni.biz**

PROGETTO GRAFICO:

**Donatella Casalani**  
Tel. +39 333 4077680  
*donatella.casalani@gmail.com*

