

CRITERI DI CLASSIFICAZIONE E IMPIEGO

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice “ca” (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza delle Prestazioni (AVCP) L'appartenenza ad una determinata classe e la costanza delle prestazioni, dovranno essere controllate e certificate da organismi notificati indipendenti.

Per le classi da Aca a Cca è richiesto un controllo più severo (Sistema 1+) che prevede la verifica iniziale e la continua orveglianza del prodotto e verifiche del sistema di controllo della fabbricazione mentre per le classi da Dca a Eca, il controllo prevede solamente la verifica iniziale di prodotto (Sistema 3).

La classe F è basata invece sulla autodichiarazione del produttore (Sistema 4)

	CLASSE	SISTEMI AVCP	COMPITI DEL FABBRICANTE	COMPITI DELL'ORGANISMO NOTIFICATO
Prestazioni ELEVATE	A _{ca}	1+	Piano di controllo della Produzione (FPC)	<ul style="list-style-type: none"> - Campionamento per prove tipo iniziale (ITT) - Prove tipo iniziale (ITT) - Ispezione iniziale del FPC - Sorveglianza FPC - Sorveglianza prodotti in fabbrica prima dell'immissione sul mercato
	B1 _{ca}			
	B2 _{ca}			
	C _{ca}			
Prestazioni BASSE	D _{ca}	3		- Prove tipo iniziale (ITT)
	E _{ca}			
	F _{ca}	4	<ul style="list-style-type: none"> -Piano di controllo della Produzione (FPC) -Prove tipo iniziale (ITT) 	/

ITT= Prove di tipo iniziali (Initial Type Testing)

FPC = Controllo della produzione in fabbrica (Factory Production Control)

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3

s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2

Classificazione della reazione al fuoco dei cavi installati in posa fissa all'interno di edifici o opere da costruzione



La norma CPR prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente di installazione. La tabella riporta la classificazione dei cavi in funzione dell'ambiente di installazione.

Euro Classe	B2ca, s1a, d1,a1	Cca, s1b, d1, a1	Cca, s3, d1, a3	Eca
Tipo di guaina	Duraflam Plus LSZH	Duraflam Plus LSZH	PVC	Duraflam LSZH - PVC
Impiego	interno	interno	interno	interno/esterno
Condizioni di posa	fascio	fascio	fascio	singola o fascio*
Ambienti a rischio d'incendio	alto	medio	basso	molto basso



Tipo ambiente

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.

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.

Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.

Altri luoghi: installazioni non previste nei punti elencati di fianco e dove il rischio d'incendio e pericolo per persone e/o cose risulta molto basso.

* Previa verifica delle condizioni di posa come contemplato dalla norma tecnica CEI 64-8 sezione 751.04.2.8a

Tabella designazione Euroclassi

Articolo	Codice	Sistema AVCP	Euroclasse	Parametri aggiuntivi		
				Fumigs	Gocciolamento d	Acidità a
Cavi resistenti al fuoco serie FRHRR	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi resistenti al fuoco serie FRHRR (NS)	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi resistenti al fuoco serie CANBUS	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi resistenti al fuoco serie EVAC	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi resistenti al fuoco serie DATAFIRE	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi per sistemi di allarme SIC E	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi per sistemi di allarme SIC EL	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi per sistemi di allarme SIC B	Tutti i codici della famiglia	1+	B2ca	s1a	d1	a1
Cavi per sistemi di allarme SIC C	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi a coppie per sistemi di allarme CSC	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi a coppie per sistemi di allarme CSC	CSC EL 34 C	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi coassiali per sistemi di videosorveglianza HD	Tutti i codici della famiglia tranne i cavi DG	3	Eca			
Cavi coassiali per sistemi di videosorveglianza HD C	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi coassiali per sistemi di videosorveglianza HD Doppia Guaina	HD8035 DG, HD14055 DG	4	Fca			
Cavi a coppie per sistemi di videosorveglianza HDIP	Tutti i codici della famiglia tranne i cavi DG	3	Eca			
Cavi a coppie per sistemi di videosorveglianza HDIP Doppia guaina	HDIP3220 DG	3	Fca			
Cavi a coppie per sistemi domotici KNX	Tutti i codici della famiglia tranne i cavi DG	3	Eca			
Cavi a coppie per sistemi domotici KNX B	Tutti i codici della famiglia	1+	B2ca	s1a	d1	a1
Cavi a coppie per sistemi domotici KNX C	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi a coppie per sistemi domotici KNX Doppia Guaina	KNX 2280 DG	4	Fca			
Cavi trasmissione dati schermati serie BETANET	Tutti i codici della famiglia tranne i cavi DG	3	Eca			
Cavi trasmissione dati schermati serie BETANET	FU5EC (F/UTP Cat 5E) FU6C (F/UTP Cat 6)	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi trasmissione dati non schermati serie BETANET	Tutti i codici della famiglia tranne i cavi DG	3	Eca			
Cavi trasmissione dati non schermati serie BETANET	UU6SL (U/UTP Cat 6 Slim)	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi trasmissione dati non schermati serie BETANET	UU5E-B (U/UTP Cat 5E)	1+	B2ca	s1a	d1	a1

Tabella designazione Euroclassi

Articolo	Codice	Sistema AVCP	Euroclasse	Parametri aggiuntivi		
				Fumi	Gocciolamento	Acidità
Cavi dati non schermati BETANET Doppia Guaina	UU5EF DG UU6EF DG	4	Fca			
Cavi trasmissione dati ibridi BETANET	UU5E07	3	Eca			
Cavi automazione cancelli SERIE MAC	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi armati antiroditori serie ARM	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi armati antiroditori serie ARM C	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi coassiali 75 Ohm serie 3, N, NX, BB3	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Cavi coassiali 75 Ohm	TRI6	1+	Cca	s1b	d1	a1
Cavi coassiali 50 Ohm serie BWL	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Piattine polarizzate per sistemi audio serie RN	Tutti i codici della famiglia	3	Eca			
Fibra ottica con armatura in acciaio corrugato termosaldato OFC-L-O(XX)-0(XX)C-ARM	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1
Fibra ottica con armatura dielettrica OFC-L-O(XX)-0(XX)C	Tutti i codici della famiglia	1+	Cca	s1b	d1	a1

Norme di prodotto più comuni

Norma CEI	Descrizione
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1kV a 30kV.
CEI 20-14	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1kV a 3kV.
CEI 20-19	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 20-20	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750V.
CEI 20-28	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U ₀ /U non superiori a 0,6/1kV.
CEI 20-39	Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750V.
CEI 20-45	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale: U ₀ /U: 0,6/1 kV
CEI 20-91	Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
CEI 20-105	Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con prestazioni aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U ₀ /U: 100/100V.

Metodi di prova per classi di reazione al fuoco

Classe	EN ISO 1716	EN 50399 ^(a)	EN 60332-1-2	EN 61034-2 ^(c)	EN 60754-2 ^{(c), (d)}
Aca	x	-	-	-	-
B1ca	-	x ^(b)	x	x	x
B2ca	-	x	x	x	x
Cca	-	x	x	x	x
Dca	-	x	x	x	x
Eca	-	-	x	x	x
Fca	-	-	x	-	-

^(a) La EN 50399 contiene tutte le informazioni denominate FIPEC 20 scenario 1 e FIPEC20 scenario2

^(b) Le condizioni speciali di prova nella norma EN 50399 si applicano alla classe B1ca

^(c) Prove di classificazione aggiuntive

^(d) EN60754-2 contiene tutte le informazioni nella EN 50267-2-3

Metodi di prova per resistenza al fuoco

Norma CEI	Descrizione
EN 50575	Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio
EN 50200 CEI 20-36/4	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuito di emergenza. Temperatura di prova 830°C + shock meccanico fino 120 min.
EN 50280-1-16	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi trasmissione dati non protetti per l'uso in circuito di emergenza. Temperatura di prova 830°C + shock meccanico fino 120 min.
EN 50289-4-16	Cavi per sistemi di comunicazione - Specifiche per metodi di prova parte 4 - 16: Metodi per le prove ambientali. Integrità di circuito durante l'incendio.

Scelta dei cavi e condizioni di posa

Temperature di esercizio

Materiale	Minima	Massima
PVC (Polivinilcloruro)	-30°C	+75°C
PE (Polietilene)	-35°C	+80°C
Duraflam® (LSZH)	-40°C	+85°C
M.E.R.* (M21)	-40°C	+120°C
BBflex®	-40°C	+70°C

* Mescola elastomerica reticolata



Condizioni di posa

Guaina	Luoghi pubblici	Posa in interno	Posa in esterno	Ambienti bagnati	Ambienti con presenza temporanea di acqua
PE			✓	✓	✓
PVC		✓			
Duraflam® LSZH	✓	✓	✓		✓
M.E.R. Mescola elastomerica reticolata	✓	✓	✓	✓	✓
BBflex®		✓	✓		✓

PVC= Composto ritardante la fiamma, in caso di combustione sprigiona gas tossici e nocivi. La sua struttura molecolare permette la permeabilità all'acqua, pertanto risulta non idoneo alla posa in esterno per lunghi periodi (consentito solo per applicazioni temporanee). La variazione delle condizioni climatiche e ambientali accelerano notevolmente il processo di deterioramento, shock termici possono causare alterazioni trasmissive e meccaniche alterando le caratteristiche costruttive del prodotto.

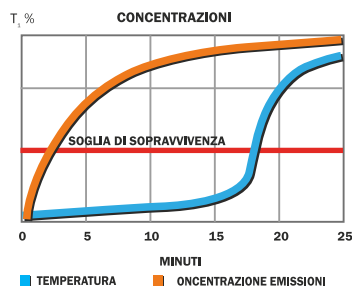
PE= In caso di combustione non sprigiona gas tossici e nocivi ma risulta propagante la fiamma. La sua struttura molecolare risulta impermeabile all'acqua e garantisce elevatissime prestazioni meccaniche (resistenza alla: trazione, abrasione, schiacciamento, UV, etc.) pertanto idoneo alla posa in esterno.

Duraflam® LSZH= In caso di combustione non sprigiona gas tossici e nocivi, materiale non propagante la fiamma. La sua struttura molecolare risulta impermeabile all'acqua e garantisce elevate prestazioni meccaniche pertanto idoneo alla posa in interno ed in esterno. La posa di cavi in LSZH è obbligatoria a norma di legge in ambienti pubblici (Ospedali, cinema, teatri, uffici postali,...) in conformità alla norma CEI 64/8.

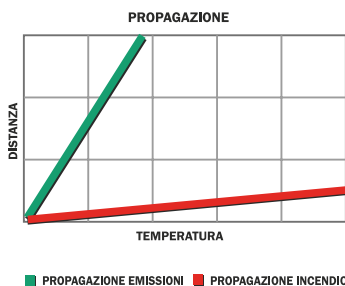
M.E.R.= Mescola elastomerica reticolata con prestazioni meccaniche molto simili alla gomma. Particolarmente flessibile, è indicata per impieghi gravosi in quanto ha elevate doti di resistenza all'abrasione, al taglio, allo schiacciamento, resistente ai raggi UV, non è propagante l'incendio e non ha emissioni di gas tossici e nocivi.

BBflex®= Mescola con prestazioni meccaniche eccellenti. La struttura molecolare è stata appositamente sviluppata tenendo in considerazione le condizioni più critiche in cui le automazioni si trovano ad operare. Particolarmente flessibile, è indicata per impieghi gravosi in quanto ha elevate doti di resistenza all'abrasione, alla trazione, allo schiacciamento, al taglio e ai raggi UV. La composizione molecolare è inoltre stata sviluppata per resistere agli ambienti più critici, tale caratteristica rende pertanto idonea la posa in ambienti umidi o bagnati.

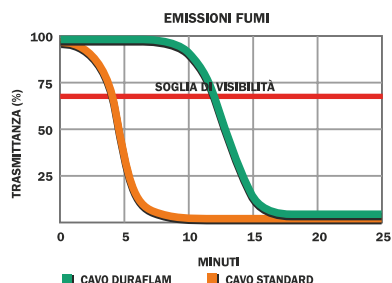
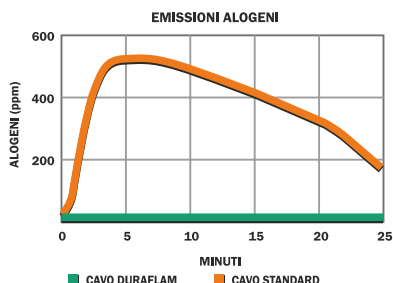
Duraflam® Compound



L'anidride carbonica (CO₂) 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 il risultato di anni di studio e ricerca che sono stati condotti sulle cause che hanno portato agli incendi in ambienti chiusi e sulle reazioni comportamentali che le persone stesse assumevano in caso di incendio. 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®.



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.



BBflex® Compound

Caratteristiche tecniche BBflex®

Caratteristica	Metodo di Prova	Valore Tipico	Tolleranza
Durezza a 15"	ISO 868	68 Shore ³ A	±2
Carico a rottura	ISO 527	11 mm ²	-
Allungamento a rottura	ISO 527	270%	-
Cold Flex	ISO 485	-40°C	±2

Le condizioni di lavoro delle automazioni spesso risultano condizionate da vari fattori quali: agenti esterni, basse temperature, presenza di olio, vento, umidità, raggi UV, ecc. che possono compromettere l'integrità della linea di interconnessione.

Al fine di garantire il corretto funzionamento del circuito nel tempo, al termine di un ciclo di sperimentazione, il materiale BB-Flex® è risultato il compound più idoneo in quanto presenta tutti i requisiti necessari a mantenere le funzionalità del sistema in condizioni di criticità.

Infatti il composto BBFlex consente elevata resistenza alla trazione, allo schiacciamento, al taglio e all'abrasione mantenendo inalterate le caratteristiche di flessibilità e utilizzo.

Creato per applicazioni universali ovvero per essere installato in interni, in caviddotti ed in esterni.

Il composto BB-Flex® è un materiale sviluppato da BETA CAVI per ottimizzare i costi di installazione garantendo standard di sicurezza elevatissimi.

Tabella di conversione - American Wire Gauge a mm - mm²

AWG	Diametro mm	Sezione mm ²	AWG	Diametro mm	Sezione mm ²	AWG	Diametro mm	Sezione mm ²	AWG	Diametro mm	Sezione mm ²
00	9,266	67,43	11	2,305	4,172	23	0,573	0,258	35	0,142	0,016
0	8,251	53,48	12	2,053	3,309	24	0,510	0,204	36	0,127	0,012
1	7,348	42,41	13	1,828	2,624	25	0,454	0,162	37	0,113	0,010
2	6,544	33,63	14	1,628	2,081	26	0,404	0,128	38	0,100	0,008
3	5,627	26,67	15	1,450	1,650	27	0,360	0,102	39	0,089	0,006
4	5,189	21,15	16	1,291	1,309	28	0,321	0,081	40	0,079	0,005
5	4,621	16,77	17	1,150	1,038	29	0,285	0,064	41	0,071	0,004
6	4,115	13,30	18	1,024	0,823	30	0,254	0,050	42	0,063	0,003
7	3,685	10,55	19	0,911	0,652	31	0,226	0,040	43	0,054	0,0025
8	3,264	8,366	20	0,818	0,517	32	0,201	0,032	44	0,050	0,0020
9	2,906	6,634	21	0,722	0,410	33	0,179	0,025	45	0,044	0,0016
10	2,588	5,261	22	0,643	0,325	34	0,160	0,020	46	0,039	0,0012