

# I cavi come prodotto da costruzione

## Raccomandazioni per le installazioni elettriche

1. Situazione iniziale.....	3
2. Regole di installazione e raccomandazioni del settore .....	4
3. Obblighi di protezione antincendio degli operatori economici .....	5
3.1 Obblighi dei produttori di cavi.....	5
3.2 Obblighi dei rivenditori .....	5
3.3 Obblighi della committenza .....	6
3.4 Responsabile GQ della protezione antincendio .....	6
3.5 Obblighi degli elettroprogettisti e degli installatori elettricisti .....	6
4. Per quali cavi valgono le nuove regole?.....	6
5. Regole di installazione e raccomandazioni .....	8
5.1 Competenza della protezione antincendio in Svizzera.....	8
5.2 Prescrizioni di protezione antincendio dell'AICAA, edizione 2015, versione 2017.....	10
5.2.1 Campo di applicazione .....	10
5.2.2 Applicazione delle nuove classi di reazione al fuoco.....	11
5.2.3 Cavi esterni e ingresso nel fabbricato .....	12
5.2.4 Calcolo del carico d'incendio dei cavi nelle vie di fuga orizzontali.....	13
5.3 Norma per gli impianti a bassa tensione (NIBT).....	15
5.4 Raccomandazioni della Confederazione per i committenti pubblici KBOB .....	16
5.5 Infrastrutture ferroviarie .....	18
5.6 USTRA – Ufficio federale delle strade, strade nazionali .....	18
5.7 Armasuisse/Protezione civile .....	19
5.8 Aziende di approvvigionamento elettrico (AAE).....	20
5.8.1 Media tensione, stazioni di trasformazione .....	20
5.8.2 Installazioni in sottostazioni – Impianti ad alta tensione .....	20
5.9 Impianti solari.....	20
5.10 Opere di costruzione speciali .....	20
5.11 Componenti preconfezionati delle installazioni .....	21
5.11.1 Collegamenti di ripartizione di cavi in rame o in fibra ottica per la trasmissione di dati nella tecnica di rete .....	21
5.11.2 Componenti preconfezionati delle installazioni elettriche .....	21
5.12 Impiantistica distribuita degli edifici.....	22
5.13 Impianti di rivelazione d'incendio.....	22
5.14 Sistemi di instradamento cavi .....	24
5.14.1 Canaline per instradamento cavi .....	24
5.14.2 Impianti di cavi con mantenimento della funzione integrato.....	24
5.14.3 Passaggi cavi – Sbarramenti antincendio.....	24

6	Disponibilità di cavi con Dichiarazione di prestazione ai sensi dell'OProdC.....	24
7	Raccomandazione del Gruppo di lavoro CPR-Cable .....	26
7.1	Cavi di classe $B_{2ca}$ , $s_{1a}$ , $d_1$ , $a_1$ .....	26
7.2	Cavi di classe $C_{ca-s1}$ , $d_1$ , $a_1$ .....	26
7.3	Cavi di classe $D_{ca-s2}$ , $d_2$ , $a_2$ .....	27
7.4	Cavi di classe $E_{ca}$ .....	27
7.5	Cavi di classe $F_{ca}$ .....	28
8	Conclusione.....	28
	Abbreviazioni.....	28
	Riferimenti bibliografici.....	29
	Autori .....	29

## 1. Situazione iniziale

Con l'introduzione nell'Unione Europea di regole unitarie per la valutazione dei prodotti da costruzione, per la prima volta anche i cavi – qualora previsti per la posa permanente nelle opere di costruzione – devono essere verificati e classificati relativamente alla reazione al fuoco.

La Svizzera ha recepito le prescrizioni del Regolamento europeo sui prodotti da costruzione [1] in una legge nazionale [2] e in un'ordinanza nazionale [3] che disciplinano in modo corrispondente l'immissione in commercio e la messa a disposizione sul mercato.

Pertanto, a partire dal 1 luglio 2017 i produttori di cavi elettrici, di controllo e di comunicazione possono immettere in commercio questi cavi solo se corredati da una dichiarazione di prestazione che utilizzi questa nuova classificazione. Questo vale per tutti i cavi installati in modo permanente negli edifici che rientrano nell'ambito di applicazione della norma SN EN 50575 [4].

I requisiti relativamente all'impiego e alla scelta dei cavi o le regole di installazione non sono contenuti nell' Ordinanza sui prodotti da costruzione. Sono da ritenersi valide le norme edilizie nazionali del corrispondente paese. Devono però essere assolutamente utilizzate le nuove classificazioni.

Le nuove classi di reazione al fuoco sono illustrate nella Figura 1. La classe principale è definita dall'emissione di calore e dalla propagazione della fiamma. Le classi di reazione al fuoco da B<sub>1ca</sub> a D<sub>ca</sub> sono completate da classi supplementari con le quali vengono valutate caratteristiche di reazione al fuoco altrettanto importanti quali la produzione di fumo (smoke, s), il gocciolamento di materiale incandescente (droplets, d) e la formazione di gas corrosivi (acidity, a).

Classe principale		Classe supplementare				
A <sub>ca</sub>	Emissione di calore	-				
B <sub>1ca</sub>	Emissione di calore Propagazione della fiamma	s1a	Produzione di fumo	d0	Gocciolamento di materiale incandescente	a1
B <sub>2ca</sub>		s1b		d1		a2
C <sub>ca</sub>		s1		d2		a3
D <sub>ca</sub>		s2				
E <sub>ca</sub>	Propagazione della fiamma	s3				
F <sub>ca</sub>	-					

Figura 1: Classificazione della reazione al fuoco secondo la norma SN EN 13501-6 [5].

A<sub>ca</sub> è la classe dei materiali da costruzione minerali. Per i cavi flessibili è importante il campo da B<sub>2ca</sub> (livello di sicurezza molto elevato) a F<sub>ca</sub> (nessun requisito di protezione antincendio). La classe principale e le classi supplementari possono presentarsi combinate come indicato nella tabella. Esempi di classificazioni: E<sub>ca</sub> o D<sub>ca</sub>-s2,d2,a2, D<sub>ca</sub>-s2,d1,a2 o C<sub>ca</sub>-s1,d1,a1 o B<sub>2ca</sub>-s1a,d0, a1.

La classificazione della reazione al fuoco deve essere effettuata sotto forma di una Dichiarazione di prestazione definita con precisione. Per gli stati UE è obbligatoria una corrispondente marcatura CE.

### <Infobox 1>

#### **Dichiarazione di prestazione e marchio CE**

Nella Dichiarazione di prestazione (DdP) devono essere indicate le caratteristiche fondamentali di reazione al fuoco: la classe di reazione al fuoco, la destinazione d'uso e altri dati. La Dichiarazione di prestazione deve essere redatta dal produttore e messa a disposizione fino a 10 anni dall'immissione in commercio del prodotto da costruzione. La Dichiarazione di prestazione deve essere attribuita in modo univoco a un prodotto. Essa serve all'utente come prova della conformità dei cavi installati. La marcatura CE dei cavi come prodotti da costruzione deve essere effettuata sull'etichetta.

Subito dopo il marchio CE devono essere riportate le seguenti informazioni: le ultime due cifre dell'anno della prima applicazione del marchio CE, il nome e la sede legale del produttore, il codice di identificazione unico del prodotto- tipo, il numero di riferimento della Dichiarazione di prestazione, la prestazione in essa dichiarata in base alla classe, la destinazione d'uso stabilita ed eventualmente il numero identificativo dell'organismo di certificazione.

Importante per l'identificazione della corretta Dichiarazione di prestazione riguardante il cavo è il cosiddetto codice di identificazione unico. Generalmente con questo codice identificativo è possibile scaricare la Dichiarazione di prestazione dal sito Internet del produttore dei cavi.

Questo articolo illustra le diverse prescrizioni e raccomandazioni svizzere che fanno riferimento alle nuove classi di reazione al fuoco indicate nella Figura 1, nonché gli esempi di applicazione attualmente in discussione.

Nelle fasi di progettazione, fornitura e installazione occorre tenere conto delle classi di reazione al fuoco richieste. Le informazioni seguenti dovrebbero facilitare l'utente nella scelta del cavo corretto.

## **2. Regole di installazione e raccomandazioni del settore**

In Svizzera, in base al tipo e alla destinazione d'uso delle opere di costruzione, per la protezione antincendio degli impianti di cavi è necessario rispettare diverse norme e regole di installazione (Figura 2). L'aspetto importante è che in tutti i cantoni le direttive antincendio dell'AICAA [6-10] valgono come requisito minimo e quindi, in genere, devono essere rispettate per le applicazioni negli edifici.

### **Requisiti richiesti in Svizzera per le opere di costruzione**

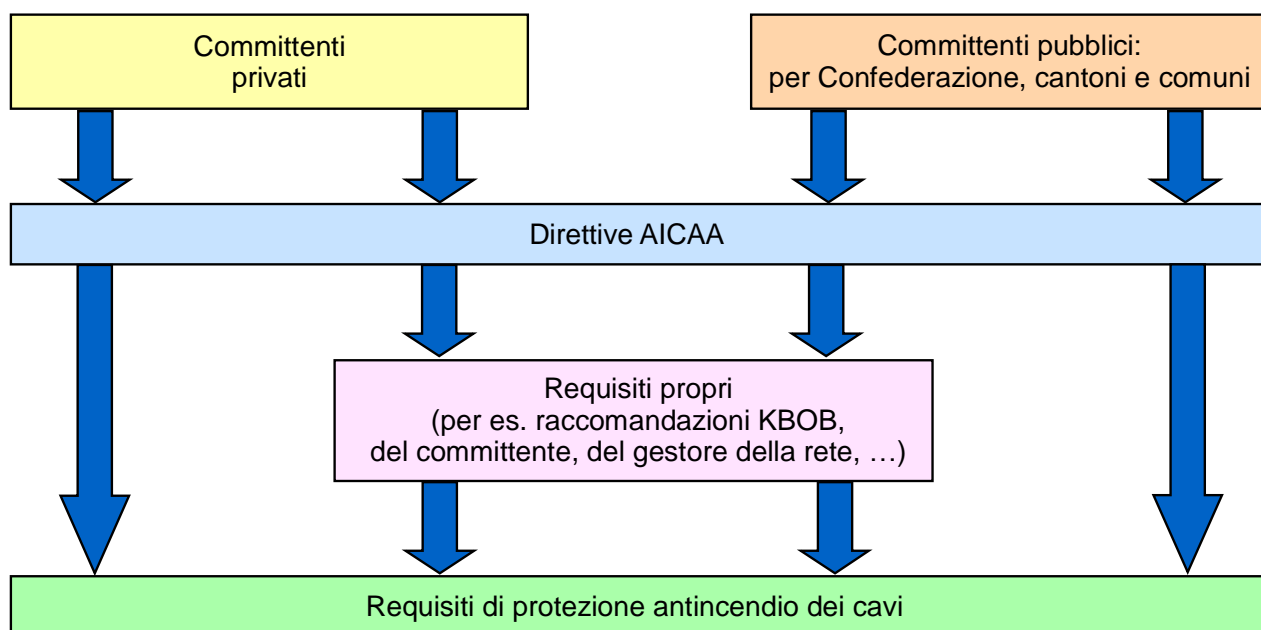


Figura 2: Responsabilità relative al controllo dei materiali da costruzione, a seconda del progetto di costruzione.

Requisiti maggiori possono essere specificati da committenti pubblici o privati, per es. i requisiti della raccomandazione KBOB [11]. Per determinate opere di costruzione, per esempio impianti ferroviari, tunnel stradali, ecc., esistono ulteriori norme e raccomandazioni nelle quali vengono applicate anche le nuove classificazioni delle classi di reazione al fuoco ai sensi della norma SN EN 13501-6 [5].

Il capitolo 5 tratterà e illustrerà più dettagliatamente queste regole di installazione.

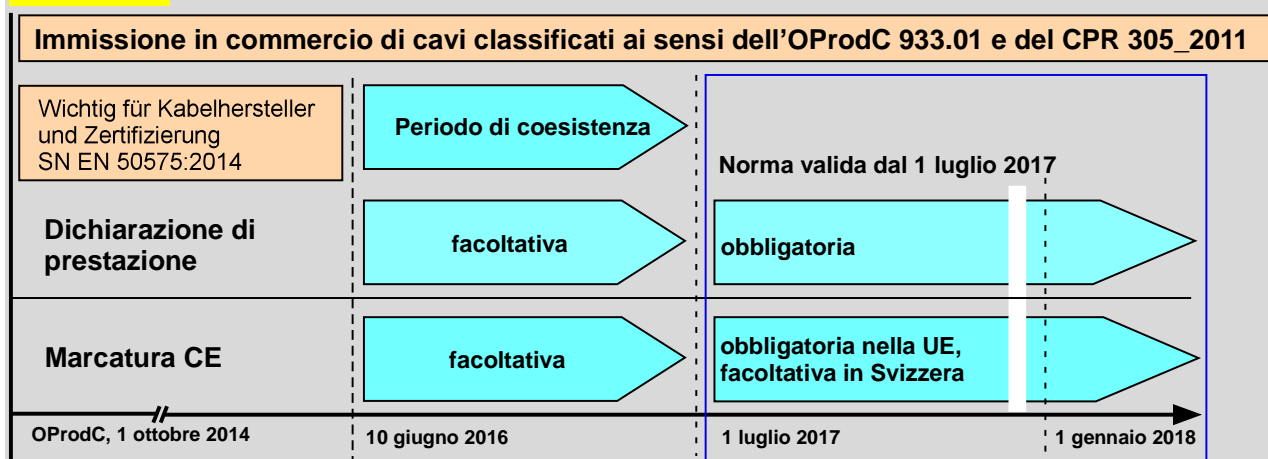
### 3. Obblighi di protezione antincendio degli operatori economici

Nell'assegnazione di ordini per opere di costruzione è necessario definire le responsabilità di tutte le figure coinvolte, in modo che le mansioni possano essere assegnate in modo chiaro nell'ambito del progetto. Nei capitoli che seguono sono descritti i ruoli delle figure generalmente interessate. Utile in tal senso è anche la Direttiva antincendio AICAA 11-15 «Garanzia della qualità nella protezione antincendio» [7], in cui sono definiti i ruoli dei responsabili in funzione del grado di garanzia della qualità richiesto.

#### 3.1 Obblighi dei produttori di cavi

I produttori di cavi che desiderano immettere in commercio nel mercato europeo cavi per l'utilizzo permanente in opere di costruzione devono far verificare e classificare tali cavi in base alle prescrizioni del Regolamento europeo sui prodotti da costruzione. In questa operazione vengono controllati dai cosiddetti organismi notificati (organismi di certificazione). Per ogni cavo immesso in commercio il produttore deve redigere, in una lingua ufficiale del paese richiesta, una Dichiarazione di prestazione (DdP) che indichi, tra le altre cose, la destinazione d'uso e la classificazione del cavo in base alla reazione al fuoco. La Dichiarazione di prestazione deve essere messa a disposizione dell'acquirente in forma stampata o elettronica (per es. online). La Dichiarazione di prestazione deve essere conservata dal produttore fino a 10 anni dalla data di immissione in commercio [2][3] e messa a disposizione su eventuale richiesta degli acquirenti. L'Infobox 2 illustra questa situazione.

#### <Infobox 2>



#### 3.2 Obblighi dei rivenditori

I rivenditori acquistano il loro assortimento di cavi da diversi produttori e alla ricezione della merce controllano la corrispondenza del cavo fornito con la relativa Dichiarazione di prestazione allegata dal produttore. Per ogni cavo immesso in commercio deve essere messa a disposizione dell'acquirente la Dichiarazione di prestazione [2][3]. Per i cavi immessi in commercio dopo il 1 luglio 2017 deve essere garantita la possibilità di risalire alla Dichiarazione di prestazione dei corrispondenti cavi tagliati a misura mediante apposita etichettatura. L'Art. 10.3 della LProdC [2] richiede che per 10 anni il rivenditore sia in grado di documentare, su richiesta dell'UFCL, da chi ha acquistato il prodotto da costruzione, in questo caso il cavo, e a chi lo ha venduto.

I cavi che sono stati immessi in commercio prima o durante il periodo di transizione fino al 1 luglio 2017, potranno continuare a essere venduti senza Dichiarazione di prestazione anche dopo il 1 luglio

2017. L'utilizzatore dei cavi deve tuttavia accertarsi che l'utilizzo dei cavi privi di Dichiarazione di prestazione sia consentito nel edificio in costruzione.

### 3.3 Obblighi della committenza

La committenza deve definire l'utilizzo dell'opera di costruzione. Incarica persone con adeguata competenza tecnica di provvedere all'applicazione delle regole antincendio. Questo incarico comprende anche la scelta dei cavi corretti. Come requisito minimo sono valide in tutta la Svizzera le Direttive antincendio dell'AICAA [6-10]. Il rispetto delle norme deve essere sorvegliato e controllato.

Alle autorità di protezione antincendio il proprietario/utilizzatore conferma con una dichiarazione di conformità il rispetto delle norme di protezione antincendio, ved. la Direttiva antincendio AICAA 11-15 [7]. Eventualmente il committente può basarsi sulle dichiarazioni di conformità del responsabile GQ della protezione antincendio.

### 3.4 Responsabile GQ della protezione antincendio

Ai sensi della Direttiva antincendio AICAA 11-15 [7], il responsabile GQ della protezione antincendio ha tra l'altro il compito di verificare il corretto utilizzo di materiali da costruzione e parti della costruzione (profondità del controllo in base al grado di garanzia della qualità, ved. Tabella 1) e di confermarlo al proprietario/utilizzatore con una dichiarazione di conformità. In questa operazione, si basa sulle dichiarazioni di conformità dei costruttori o degli installatori.

	Campo di applicazione dei gradi di garanzia della qualità GGQ	Chi è il responsabile GQ della protezione antincendio?	Cosa deve fare, rispetto alle installazioni di cavi ("prestazione di base")?
GGQ1	Costruzioni e impianti piccoli e semplici	In genere l'architetto	Controllo del corretto utilizzo dei materiali da costruzione Controlli a campione
GGQ2	Costruzioni e impianti fino a media grandezza. Possono presentare rischi d'incendio più elevati.	Specialista della protezione antincendio AICAA o equivalente	
GGQ3	Costruzioni e impianti di media grandezza fino a grandi. Rischi maggiorati d'incendio.	Specialista della protezione antincendio AICAA o equivalente	Controllo sistematico e dettagliato del corretto utilizzo dei materiali da costruzione
GGQ4	Costruzioni e impianti di grandi dimensioni. Alti rischi d'incendio.	Specialista della protezione antincendio AICAA o equivalente	

Tabella 1: Breve prospetto per la sorveglianza del corretto utilizzo di materiali da costruzione ai sensi della Direttiva antincendio AICAA 11-15 [7].

### 3.5 Obblighi degli elettroprogettisti e degli installatori elettricisti

L'elettroprogettista verifica la conformità delle prescrizioni del committente e l'installatore elettricista le attua nella pratica. Nel farlo, devono essere rispettate almeno le direttive antincendio AICAA, eventualmente anche altre norme o raccomandazioni.

Spetta all'installatore e al progettista del committente indicare in forma scritta eventuali non conformità e all'occorrenza offrire e installare componenti adeguati che:

- corrispondano alle regole riconosciute della tecnica
- siano conformi alle norme e alle direttive riguardanti l'opera di costruzione
- garantiscano il rispetto delle direttive e normative previste dalla committenza e dalle autorità.

## 4. Per quali cavi valgono le nuove regole?

La nuova legislazione sui prodotti da costruzione riguarda tutti i cavi che (1) possono essere utilizzati come materiale da costruzione. Se un cavo è contemplato dalla norma SN EN 50575:2014 [5], il produttore deve redigere una Dichiarazione di prestazione (2).

Riguardo a (1): per prodotto da costruzione si intendono componenti che vengono incorporati «in modo permanente» in opere di costruzione e incidono sui «requisiti di base» delle opere stesse [2]. «In modo permanente» significa che il cavo non può essere scollegato semplicemente estraendo i connettori e rimosso. Il requisito di base per i cavi definito nell'OProdC è la reazione al fuoco e l'assenza di componenti pericolosi.

Riguardo a (2): la norma SN EN 50575 è una cosiddetta norma tecnica armonizzata. L'UFCL (Ufficio federale delle costruzioni e della logistica) la indica insieme alle norme che sono armonizzate anche nella UE [12]. La SN EN 50575 stabilisce i metodi di misura e controllo per la definizione delle caratteristiche di reazione al fuoco ed è quindi la base per la realizzazione della Dichiarazione di prestazione.

Questo campo di validità formulato in modo molto generico è stato oggetto di molteplici discussioni. Nei paragrafi successivi di questo capitolo sono illustrati i settori per i quali l'Ordinanza sui prodotti da costruzione non deve o non può essere applicato per i cavi.

### **Cavi posati in modo non permanente**

Le regole dell' Ordinanza sui prodotti da costruzione non devono essere applicate per

- cavi utilizzati in installazioni temporanee (per es. opere provvisorie).
- tutti i cavi di collegamento di apparecchiature che sono forniti con le apparecchiature stesse e possono essere collegati mediante connettore<sup>1</sup>
- cavi e cavi patch preconfezionati muniti di connettori<sup>2</sup>.

### **Cavi particolari soggetti ad altre ordinanze, per es. l'Ordinanza sulle macchine:**

Nel caso in cui un impianto venga installato in un edificio come impianto autonomo ai sensi dell'Ordinanza sulle macchine OMacch [13] o dell'Ordinanza sugli ascensori OAsc [14] e qualora in questa direttiva la protezione antincendio dell'impianto sia già prevista, secondo l'attuale interpretazione non deve essere applicata in aggiunta anche l'OProdC. Ciò riguarda, in particolare:

- cavi di macchine/impianti produttivi
- cavi in impianti di ascensori/scale mobili
- cavi di impianti a fune.

Si noti che i cavi possono anche essere soggetti a più ordinanze diverse contemporaneamente. Per esempio, i cavi a bassa tensione sono soggetti contemporaneamente alla OPEBT [15] e alla OProdC. Per la dichiarazione dei componenti è inoltre applicabile l'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim, SR 814.81), o l'ordinanza EU-REACH valida nella UE (Ordinanza (CE) N. 1907/2006).

### **I cavi con mantenimento della funzione non rientrano nell'ambito di applicazione della norma SN EN 50575:**

L'ambito di applicazione della norma SN EN 50575 [4] riguarda i cavi «previsti per l'alimentazione di corrente elettrica e per scopi di controllo e comunicazione nell'edilizia». Non prevede limitazioni riguardo ai campi di tensione e include anche i cavi in fibra ottica per la trasmissione di dati.

---

<sup>1</sup>In linea di principio, gli apparecchi muniti di cavi di collegamento forniti dal produttore come prodotto completo non sono soggetti ai requisiti dell' Ordinanza sui prodotti da costruzione. Apparecchi con simili cavi di collegamento sono tipici, per esempio, della tecnica di comunicazione/di rete. Esempi di apparecchi muniti di connettore nella tecnica di rete sono set top box, modem, router, computer, telefoni e simili. Negli impianti di riscaldamento e di condizionamento sono invece solitamente le valvole elettromagnetiche di piccole dimensioni e le piccole pompe di circolazione, nonché le pompe per la gestione delle acque sotterranee. Pompe di circolazione, valvole elettromagnetiche e servomotori di dimensioni più grandi che vengono collegati direttamente sono soggetti ai requisiti normalmente stabiliti per questa zona.

<sup>2</sup>Da un punto di vista formale, un cavo preconfezionato (sia esso un cavo con conduttori in rame o un cavo in fibra ottica) con connettori non rientra nell'ambito di applicazione della norma SN EN 50575. Un cavo valutato in base alla norma SN EN 50575 può tuttavia essere utilizzato in un sistema di cablaggio preconfezionato. Poiché molti sistemi di cablaggio vengono posati negli edifici in modo permanente, talvolta anche in grande numero, dal punto di vista della protezione antincendio è ragionevole stabilire per essi i medesimi requisiti richiesti ai cavi che vengono posati in modo fisso senza connettore. Di norma il produttore del sistema di cablaggio può trasmettere la Dichiarazione di prestazione dei cavi utilizzati o documentare la conformità ai requisiti in altra forma. Esempio: componenti dell'impianto elettrico preconfezionati per edifici adibiti a uffici con prese a pavimento e cavi di collegamento flessibili (collegamento in canalina di cablaggio).

I cavi con **mantenimento dell'isolamento e della funzione** sono attualmente esplicitamente esclusi dall'ambito di applicazione della norma SN EN 50575 [4] (Paragrafo 1). Per essi oggi non è quindi necessario rilasciare alcuna Dichiarazione di prestazione per la reazione al fuoco ai sensi della SN EN 50575. Questa situazione è rappresentata nella Figura 3. La valutazione come prodotto da costruzione armonizzato sarà possibile solo quando per i cavi con mantenimento dell'isolamento e della funzione esisteranno le basi normative necessarie. Questo significa che per gli impianti di sicurezza per i quali è richiesto il mantenimento della funzione si può continuare a utilizzare sistemi di cavi con mantenimento della funzione integrato conformemente alla norma DIN 4102-12 [16]. Un completamento di queste norme europee e della loro applicazione non è da prevedersi in questa fase.

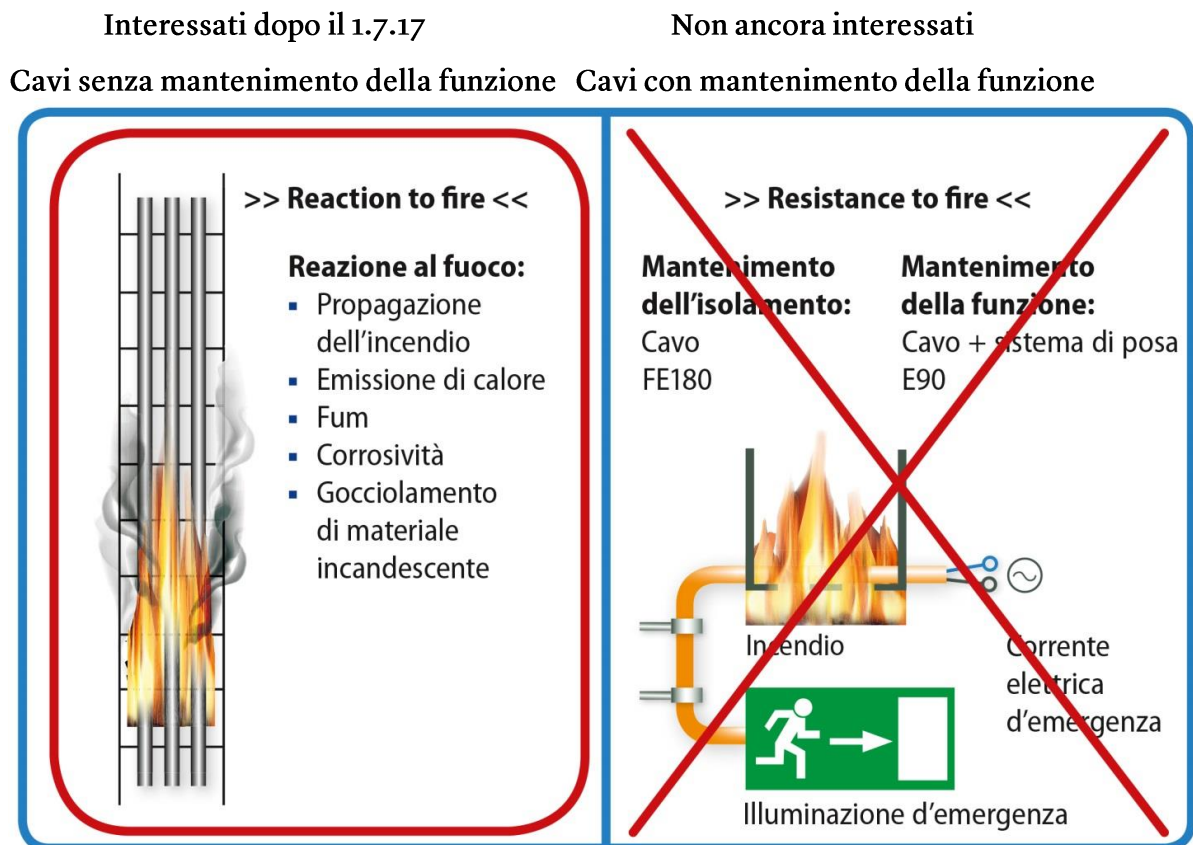


Figura 3: A sinistra le caratteristiche «passive» al fuoco, spesso chiamate anche «Reaction to fire», che per l'Ordinanza sui prodotti da costruzione vengono definite secondo la norma SN EN 50575. A destra le caratteristiche «attive» al fuoco («Resistance to fire»), grazie alle quali l'impianto di cavi è in grado di continuare a funzionare nonostante l'incendio (mantenimento della funzione).

Poiché attualmente i cavi con mantenimento dell'isolamento e della funzione sono esclusi dall'ambito di applicazione della norma SN EN 50575, per essi non è necessario realizzare una Dichiarazione di prestazione. Il loro comportamento passivo al fuoco continuerà a essere specificato e dimostrato mediante le norme sinora utilizzate (per es. EN 60332-3-24 [20], EN 60754-1 [21]). Pro memoria: FE180 corrisponde a 180 min di esposizione alle fiamme durante il test ai sensi della norma IEC 60331-21 [25]. E30, E60 e E90 corrispondono a 30, 60 e 90 minuti di mantenimento della funzione secondo la norma DIN 4102-12 [16].

Per via di questa esclusione dei cavi con mantenimento dell'isolamento/della funzione, questo articolo tratta dell'impiego dei cavi unicamente con riferimento alla reazione al fuoco rappresentato a sinistra nella Figura 3.

## 5. Regole di installazione e raccomandazioni

### 5.1 Competenza della protezione antincendio in Svizzera

La competenza della protezione antincendio spetta all'autorità di protezione antincendio di ciascun cantone. Tramite l'AIOT (Autorità intercantonale per gli ostacoli tecnici al commercio), i cantoni

hanno dichiarato vincolanti e posto in vigore la norma di protezione antincendio [6] e le direttive antincendio [7-9] dell'AICAA (Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio). Le direttive AICAA definiscono pertanto i requisiti minimi validi legalmente vincolanti in Svizzera (Figura 4). L'AICAA svolge così una doppia funzione: da un lato riunisce gli istituti di assicurazione degli edifici, dall'altro riveste il ruolo di autore incaricato dai cantoni della stesura delle regole di protezione antincendio vincolanti per tutta la Svizzera.

I committenti, siano essi privati o pubblici, possono richiedere requisiti antincendio superiori al minimo definito dall'AICAA. A tale proposito occorre citare, in particolare, la raccomandazione KBOB [11] (KBOB, Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici: Confederazione, cantoni e comuni). Questa raccomandazione può essere utilizzata come parte integrante del contratto per edifici della Confederazione, dei cantoni e dei comuni, ma serve anche come orientamento per molti committenti privati.

Come illustrato nella Figura 4, anche altre organizzazioni, come per es. gli uffici federali per gli impianti speciali, possono emanare norme proprie. L'Ufficio federale dei trasporti (UFT) controlla l'osservanza dell'Ordinanza sulle ferrovie Oferr, insieme alle corrispondenti disposizioni d'esecuzione DE-Oferr [19]. In esse vengono definite le classi di reazione al fuoco richieste per i cavi. Anche l'Ufficio federale delle strade USTRA ha stabilito classi di reazione al fuoco specifiche [23].

Per le installazioni elettriche nel campo della bassa tensione sono valide le prescrizioni della NIBT 2015 (Norma sugli impianti a bassa tensione) [18]. Nella NIBT 2015, per l'applicazione dell'OProdC si rimanda alle direttive antincendio AICAA, ma essa contiene anche asserzioni che non contemplano l'utilizzo delle nuove classi di reazione al fuoco.

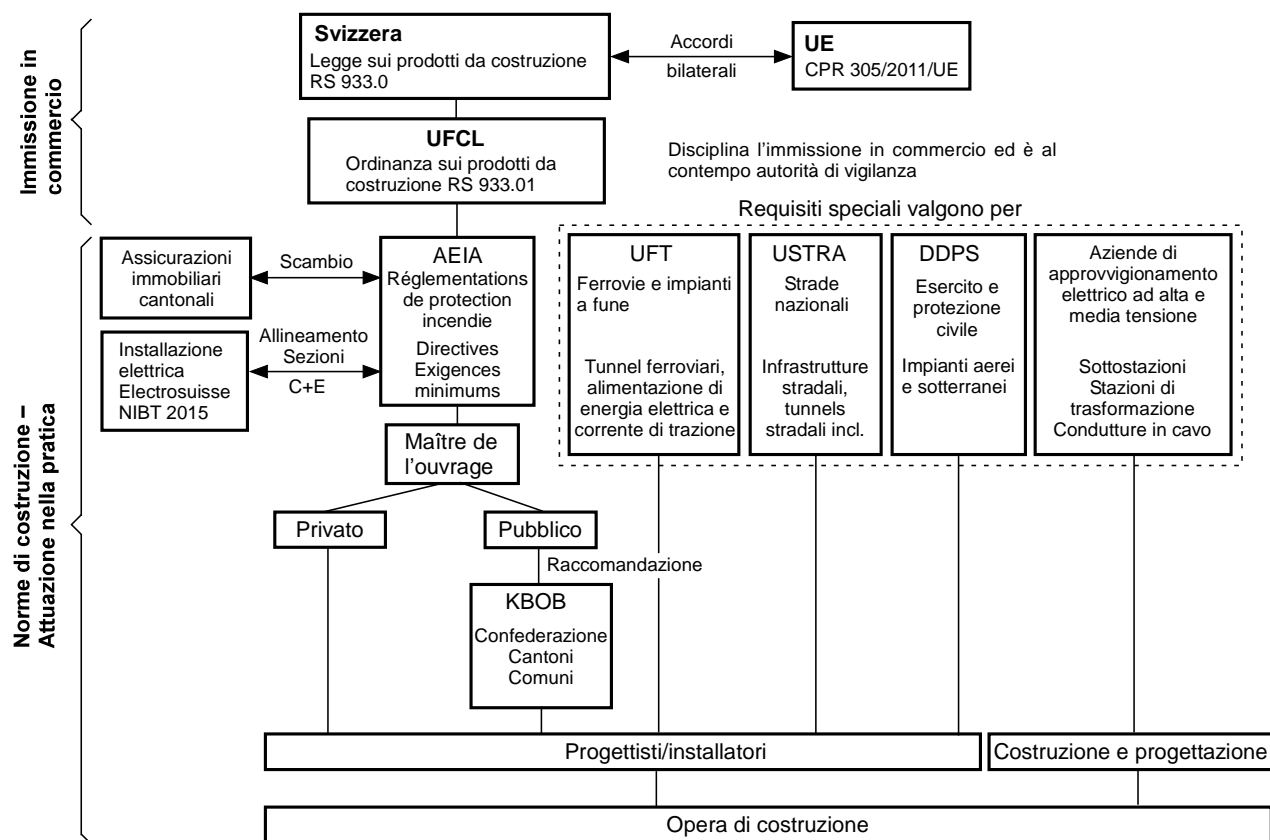


Figura 4: Profilo delle competenze degli operatori sul mercato

Come definito nella LProdC e nell'OProdC, l'UFCL ha il compito di regolamentare l'immissione in commercio dei prodotti da costruzione ed è responsabile del monitoraggio del mercato.

Le regole di installazione pubblicate vengono analizzate e chiarite in questo capitolo 5. Nei sottocapitoli successivi verranno trattate le applicazioni pratiche che si basano sulle regole illustrate nel capitolo 5.

### <Infobox 3>

#### Assicurazioni immobiliari nei cantoni

In 18 cantoni esistono istituti di diritto pubblico per le assicurazioni immobiliari. Chi possiede un fabbricato in questi cantoni deve obbligatoriamente assicurarlo presso l'assicurazione immobiliare cantonale. Istituti di assicurazione non cantonali, ovvero monopolistici, esistono nei cantoni GUSTAVO (GE, UR, SZ, TI, AI, VS, OW). L'obbligo di legge di assicurazione immobiliare esiste nei cantoni Svitto, Uri, Appenzello Interno e Obvaldo. Nei cantoni di Ginevra, Ticino e Vallese l'assicurazione immobiliare è facoltativa. La maggior parte dei fabbricati sono comunque assicurati anche in questi cantoni. Poiché nei cantoni GUSTAVO vi sono assicuratori privati che offrono assicurazioni immobiliari, la copertura assicurativa e i premi sono diversi. L'ambito dell'obbligo assicurativo è regolamentato in modo lievemente differente nei singoli cantoni. L'esempio qui fornito riguarda il cantone di Zurigo. Se il fabbricato si trova in un cantone diverso, ci si orienterà in base alle disposizioni del cantone di ubicazione.

Estratto dal cantone di Zurigo

Disposizioni d'esecuzione per l'assicurazione dei fabbricati (del 1 ottobre 1999)

La commissione amministrativa, sulla base del § 7 a cpv. 1 n. 6 della Legge sull'assicurazione dei fabbricati del 2 marzo 1975, delibera quanto segue:

#### II. Obbligo di assicurazione

Fabbricati § 2.

- 1 Un fabbricato soggetto ad assicurazione obbligatoria è ogni prodotto non mobile dell'attività edilizia, coperto da un tetto, che racchiude uno spazio utilizzabile e realizzato come struttura permanente.
- 2 Sono da considerarsi fabbricati anche le costruzioni comprese nella realizzazione. Materiali da costruzione e parti della costruzione che sono divenuti parte integrante dell'edificio per via della loro installazione permanente, sono inclusi nella copertura assicurativa.
- 3 Sottopassaggi stradali e ferroviari, tunnel, gallerie e strutture simili non sono da considerarsi edifici.

## 5.2 Prescrizioni di protezione antincendio dell'AICAA, edizione 2015, versione 2017

### 5.2.1 Campo di applicazione

Nel 2015 l'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA) ha emanato per conto dei cantoni la Norma di protezione antincendio 1-15 [6] e le Direttive antincendio [7-9] e da allora le ha rielaborate. Nella Direttiva antincendio 14-15 [9] al capitolo 5.2.1 sono definiti i requisiti dei cavi. Come illustrato nella Figura 2, in Svizzera queste regole sono vincolanti.

Si pone la questione della misura in cui i requisiti dell'AICAA debbano o possano essere applicati a ristrutturazioni, riconversioni, modifiche e riequipaggiamenti. La risposta è fornita dall'articolo 2 della Norma di protezione antincendio AICAA [6], che definisce il campo di applicazione nel modo seguente:

- 1) «Le prescrizioni di protezione antincendio valgono per le costruzioni e gli impianti nuovi nonché, in modo analogo, per quelli mobili.
- 2) Le costruzioni e gli impianti esistenti devono essere adeguati in proporzione alle prescrizioni antincendio se:
  - a) vengono eseguiti cambiamenti strutturali o di esercizio rilevanti, vengono attuati ampliamenti o viene modificata la destinazione d'uso;
  - b) il pericolo è considerevole, soprattutto per le persone.»

Questa formulazione offre un certo margine di valutazione discrezionale. Per domande riguardanti l'interpretazione di questo campo di applicazione o casi problematici è opportuno contattare il prima possibile l'autorità di protezione antincendio competente.

## 5.2.2 Applicazione delle nuove classi di reazione al fuoco

Nella Direttiva «13-15 Materiali da costruzione e parti della costruzione» [8] queste classi di reazione al fuoco per i cavi in quanto prodotti da costruzione sono rappresentate in una tabella. In questo documento le diverse classi di reazione al fuoco sono suddivise in reazione critica (cr) e non critica. Critiche (e nel documento evidenziate da un riquadro rosso) sono le classi la cui classificazione supplementare per produzione di fumo, gocciolamento di materiale incandescente e corrosività può produrre effetti inammissibili in caso di incendio (Figura 5). Critica è anche la classe E<sub>ca</sub>. Per altri materiali da costruzione nel documento [8] esistono tabelle simili, nelle quali la reazione critica o non critica viene definita sulla base di test al fuoco condotti nell'ambito dell'OProdC.


Classificazioni supplementari per B1 <sub>ca</sub> , B2 <sub>ca</sub> , C <sub>ca</sub> et D <sub>ca</sub>	Formazione di fumo	Gocciolamento di materiale incandescente	Corrosività dei gas di combustione/Corrosività	
<b>Reazione non critica</b>	<p>s1a Faible production de fumée, très faible restriction de la visibilité</p> <p>s1b Formazione di fumo ridotta, peggioramento lieve delle condizioni di visibilità</p> <p>s1 Formazione di fumo ridotta</p>	<p>d0 Nessun gocciolamento di frammenti di materiale incandescente</p>	<p>a1 Corrosività molto bassa dei gas di combustione – assenza di alogeni</p>	
	<p>s2 Formazione di fumo di media entità</p>	<p>d1 Gocciolamento di frammenti di materiale incandescente non superiore a 10 secondi</p>	<p>a2 Bassa corrosività dei gas di combustione – assenza di alogeni</p>	
<b>Reazione critica (cr)</b>	<p>s3 Intensa formazione di fumo</p>	<p>d2 Possibile gocciolamento continuo di materiale incandescente</p>	<p>a3 Éventuellement forte corrosivité des gaz de combustion</p>	

Figura 5 Classificazioni supplementari con reazione non critica e critica. Se il criterio supplementare non è stato definito, deve essere indicata la classificazione supplementare peggiore [5]. Pertanto in s3, d2 e a3 viene utilizzato il termine «possibile».

La Direttiva AICAA «14-15 Utilizzo di materiali da costruzione» [9] definisce il livello di requisiti richiesto per le vie di fuga.

In breve, questa è la regola AICAA più importante riguardo l'installazione dei cavi:

**I cavi con reazione critica (cr)  
non possono essere utilizzati nelle vie di fuga,  
siano esse vie di fuga orizzontali o verticali.**

Al paragrafo 5.2.1 della Direttiva AICAA 14-15 [9] si precisa, in particolare per i cavi:

1. «Nelle vie di fuga verticali possono essere installati esclusivamente i cavi di alimentazione o di comunicazione per le apparecchiature e gli impianti ubicati in esse.
2. Nelle vie di fuga orizzontali (corridoi) sono consentiti cavi fino a un carico d'incendio complessivo pari a 200 MJ per metro di lunghezza della via di fuga.
3. I cavi con reazione critica (cr secondo la tabella d'attribuzione nella direttiva antincendio «Materiali da costruzione e parti della costruzione») non possono essere collocati nelle vie di fuga né orizzontali né verticali.»

Chiarimenti riguardo a 1.:

- Cavi non riguardanti le apparecchiature installate nelle vie di fuga non sono consentiti nelle vie di fuga verticali. Obiettivo principale di questa norma è mantenere il più ridotto possibile il carico d'incendio nelle vie di fuga verticali. Esempi di cavi che possono essere installati nelle vie di fuga verticali: cavi per l'illuminazione generale e di sicurezza, per l'apparecchiatura d'eliminazione dei fumi, ecc. i cui apparecchi collegati si trovano nella via di fuga.
- Per vie di fuga verticali si intendono spesso le trombe delle scale. Tuttavia anche una via di fuga disposta orizzontalmente (corridoio) può essere considerata una via di fuga verticale se non è separata da una porta tagliafuoco.

Chiarimenti riguardo a 2.: nelle vie di fuga orizzontali il carico d'incendio dei cavi installati deve rimanere limitato al minimo sostenibile. Un esempio di calcolo del carico d'incendio è fornito al capitolo 5.2.4.

Chiarimenti riguardo a 3.: dall'impiego nelle vie di fuga sono esclusi tutti i cavi che sviluppano intensi fumi, producono forti gocciolamenti di materiale incandescente e presentano elevata corrosività. La classe  $D_{ca-s2,d1,a2}$  rappresenta il requisito minimo.

Per aree dell'opera di costruzione al di fuori delle vie di fuga possono essere utilizzati cavi classificati con reazione critica a partire dalla classe  $E_{ca}$  o migliore.

Dal punto di vista della protezione antincendio, può essere opportuno separare l'impianto di cavi dalla via di fuga per consentire l'utilizzo di cavi con reazione critica. Anche le installazioni sotto intonaco sono da considerarsi utilizzabili esternamente alle vie di fuga.

### 5.2.3 Cavi esterni e ingresso nel fabbricato

Ai sensi della Direttiva 13-15 i cavi di classe  $F_{ca}$  non sono da considerarsi materiali da costruzione. Essi non devono quindi essere utilizzati all'interno dei fabbricati. In genere, i cavi utilizzati in esterno raggiungono in ogni caso solo la classe di reazione al fuoco  $F_{ca}$  (ved.<sup>3</sup>). Il punto d'entrata nell'edificio, fino al quale deve essere posato il cavo esterno, si trova per lo più all'interno del fabbricato (Figura 6). Sorge quindi la questione della liceità dell'utilizzo del cavo esterno  $F_{ca}$  tra l'ingresso nel fabbricato e il punto d'entrata nell'edificio. La risposta è fornita dalla AICAA nella FAQ13-003 [10].

In base a quanto specificato:

- «I cavi della classificazione  $F_{ca}$  secondo la norma EN 13501-6 possono ancora essere utilizzati per gli allacciamenti domestici dalle reti di alimentazione (energia e telecomunicazione).
- La distanza tra l'entrata nella casa e il primo quadro elettrico nell'opera edilizia deve essere mantenuta il più breve possibile.
- Nelle vie di fuga e di soccorso non possono essere installati i cavi della classe  $F_{ca}$ .»

Esempi tipici di cavi esterni con classe di reazione al fuoco  $F_{ca}$  interessati da questa regola:

Bassa tensione: GKN, GN-CLN,

Media tensione: XKDT, XDMZ, XDALZ

Telecomunicazione: PE-ALT, PE-ALT-CLT,

Cavi esterni in fibra ottica: wbGGT, A-DQ(ZN)B2Y

Se ciò nonostante questi cavi esterni dovessero essere utilizzati su lunghi tratti o addirittura nelle vie di fuga, la separazione costruttiva (per es. armatura, posa in tubo metallico) può essere una

---

<sup>3</sup> Per i cavi esterni che in genere non hanno alcuna esigenza rispetto alla protezione antincendio, sono prioritarie altre caratteristiche quali robustezza, resistenza all'acqua, ecc. Un ulteriore equipaggiamento dei cavi esterni con una protezione antincendio senza provocare la perdita delle caratteristiche prioritarie sarebbe possibile solo con interventi considerevoli e costi aggiuntivi.

soluzione. In casi complicati è opportuno che il responsabile GQ della protezione antincendio ottenga il prima possibile l'autorizzazione dall'autorità di protezione antincendio.

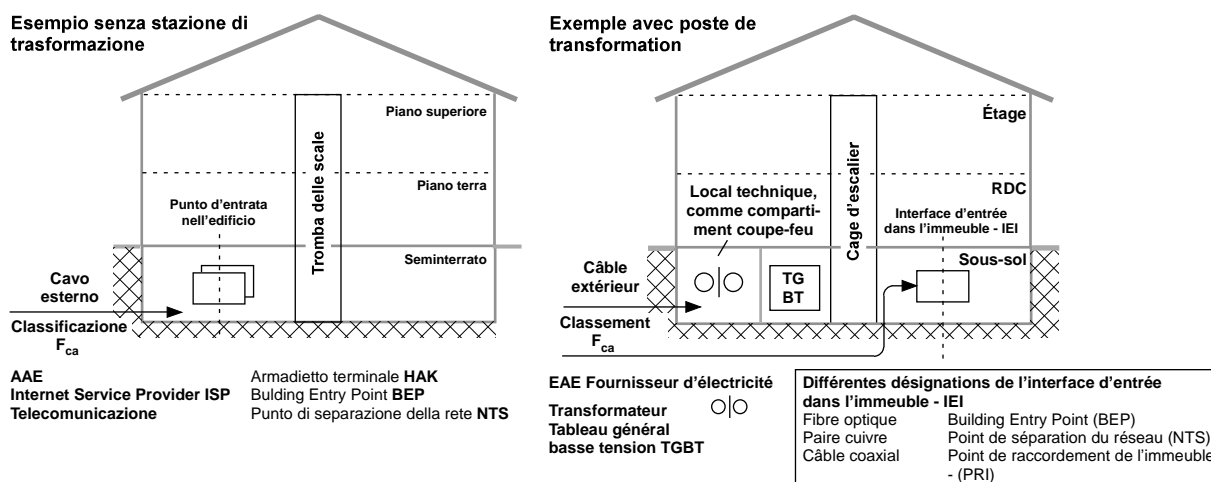


Figure 6a e 6b Ingressi di cavi dall'esterno nei fabbricati. Illustrazioni delle FAQ AICAA relative alla Direttiva antincendio 13-15 [10].

I necessari involucri per il montaggio sopra intonaco del BEP, del NTS o del PEAE devono essere preferibilmente in materiale privo di alogeni. Questo non è tuttavia un requisito dell'AICAA e neppure oggetto dell'Ordinanza sui prodotti da costruzione OProdC.

#### 5.2.4 Calcolo del carico d'incendio dei cavi nelle vie di fuga orizzontali

Il carico d'incendio di un cavo è la quantità di energia che viene liberata quando un cavo brucia completamente. Nelle vie di fuga orizzontali ai sensi delle Direttiva AICAA 14-15 [9] la quantità di cavi presenti è limitata dal carico d'incendio massimo consentito di 200 MJ/m. È inoltre determinante la somma del carico d'incendio determinato dai cavi presenti in una via di fuga orizzontale divisa per la lunghezza della via di fuga orizzontale. A seconda del luogo sono consentiti valori maggiori.

Nell'esempio seguente viene eseguito un calcolo del carico d'incendio di questo tipo. La Figura 7 è stata completata con numeri e dati riguardanti la lunghezza che sono rilevanti solo per l'esempio concreto.

I dati riguardanti il carico d'incendio devono essere derivati dalle schede dati dei prodotti fornite dal produttore. Solitamente i dati sono espressi in MJ/m (mega-Joule per metro) o in kWh/m (kilowattore per metro).

L'autorità di protezione antincendio può richiedere prove del calcolo.

La somma del carico d'incendio presente nella via di fuga orizzontale diviso per la lunghezza della via di fuga orizzontale può essere max 200 MJ/metro lineare. A seconda del luogo sono consentiti valori maggiori.

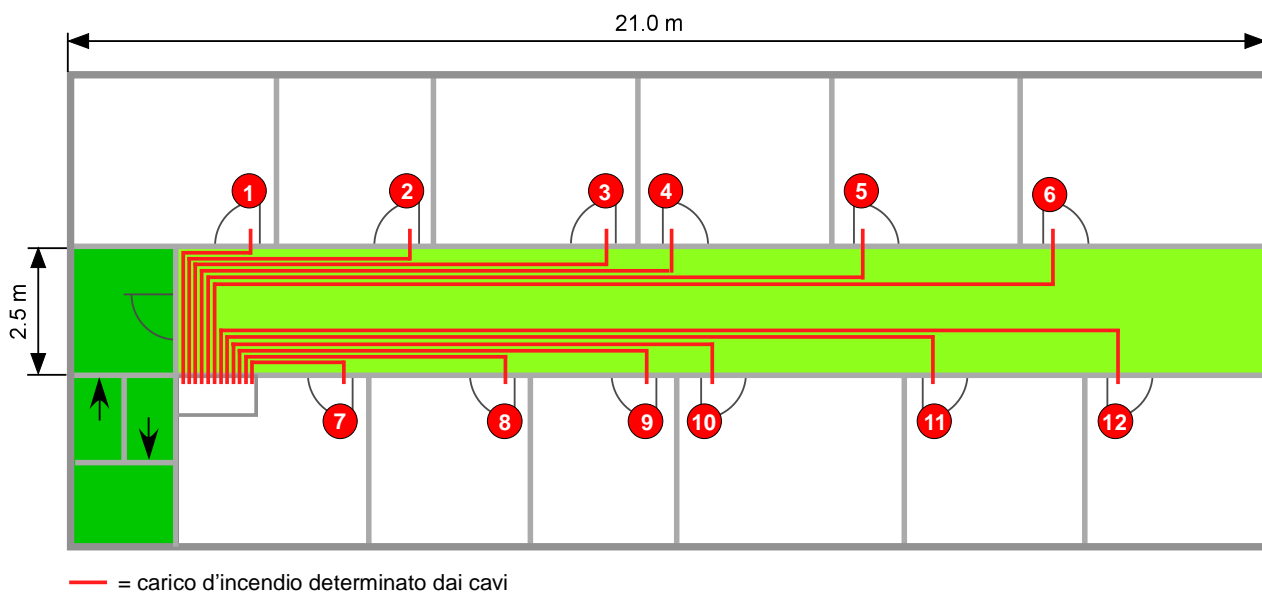


Figura 7 Vie di fuga verticali con determinazione del carico d'incendio ai sensi dell'AICAA

Il calcolo del carico d'incendio dei cavi posati è illustrato nell'esempio seguente.

#### **Esempio di calcolo del carico d'incendio (Tabella 2)**

I cavi di comunicazione, ovvero tutti i cavi utilizzati, hanno il medesimo carico d'incendio per cavo.

Tipo: cavo di comunicazione in rame a 4 coppie, S/FTP 4x2 come da scheda tecnica: 0,18 MJ/m

Numero di cavi posati verso ogni punto (locale): 4 cavi

Carico d'incendio massimo consentito: 200 MJ/m

Calcolo:

per facilitare la comprensione, in questo esempio sono stati presi in considerazione solo cavi in rame per la trasmissione di dati. Nella pratica tutti i cavi presenti devono essere inclusi nel calcolo.

Conclusione: il carico d'incendio (in media 5,1 MJ/m) è notevolmente inferiore al valore limite (200 MJ/m).

Fase 1							
	Numero di cavi verso ogni locale	Carico d'incendio per cavo [MJ/m]	Colonna montante verso il tracciato di posa [m]	Tacciato di posa [m]	Tracciato verso il locale[m]	Lunghezza del cavo nella via di fuga [m]	Carico d'incendio singolo in [MJ]
1	4	0.18	1.25	1.5	1.25	4.0	2.9
2	4	0.18	1.25	5.0	1.25	7.5	5.5
3	4	0.18	1.25	9.0	1.25	11.5	8.3
4	4	0.18	1.25	10.5	1.25	13.0	9.4
5	4	0.18	1.25	13.5	1.25	16.0	11.5
6	4	0.18	1.25	16.5	1.25	19.0	13.7
7	4	0.18	1.25	3.5	1.25	6.0	4.3
8	4	0.18	1.25	8.0	1.25	10.5	7.6
9	4	0.18	1.25	9.0	1.25	11.5	9.0
10	4	0.18	1.25	10.0	1.25	12.5	10.0
11	4	0.18	1.25	14.5	1.25	17.0	14.8
12	4	0.18	1.25	18.0	1.25	20.5	18.0
<b>Totale</b>							<b>107.3</b>
<b>Fase 2</b>							
	Carico d'incendio totale						<b>107.3 MJ</b>
	Lunghezza via di fuga						<b>21.0 m</b>
	Carico d'incendio totale per metro lineare						<b>5.1 MJ</b>

Per facilitare la comprensione, in questo esempio sono stati presi in considerazione solo cavi in rame per la trasmissione di dati. Nella pratica tutti i cavi presenti devono essere inclusi nel calcolo.

**Conclusione:** il carico d'incendio del numero di cavi posato (in media 5,1 MJ/m) è notevolmente inferiore al valore limite (200 MJ/m).

Dati per la conversione: 1 kWh = 3.6 MJ; 1 MJ = 0.2777 kWh

Tabella 2: Esempio di calcolo del carico d'incendio dei cavi installati in una via di fuga orizzontale secondo le regole dell'AICAA.

L'autorità di protezione antincendio può richiedere prove del calcolo del carico d'incendio. Si consiglia di conservare la relativa documentazione in modo che il responsabile GQ della protezione antincendio possa utilizzarla, insieme con le dichiarazioni di prestazione, per la dichiarazione di conformità.

Per i committenti è opportuno allegare il carico d'incendio dei cavi alla documentazione della costruzione. In questo modo, in caso di riequipaggiamenti e modifiche è più semplice fornire la prova che il valore limite di 200 MJ/m continua a essere rispettato.

### 5.3 Norma per gli impianti a bassa tensione (NIBT)

La NIBT [18] contiene regole tecniche di sicurezza per la pianificazione, la realizzazione e la verifica degli impianti elettrici. Le disposizioni hanno lo scopo di garantire la sicurezza di persone, animali da reddito e beni materiali. Per quanto riguarda i requisiti in termini di protezione antincendio, la NIBT (2015) rimanda ai requisiti dell'AICAA.

Relativamente alle caratteristiche richieste ai cavi in termini di reazione al fuoco e mantenimento della funzione, nella NIBT sono chiariti solo pochi aspetti, negli esempi e nelle spiegazioni (nella sezione B+E). Le caratteristiche dei cavi qui descritte soddisfano la versione delle direttive AICAA in vigore al tempo (2013), quando gli effetti dell'Ordinanza sui prodotti da costruzione non erano ancora sufficientemente noti.

Nella NIBT è fornita una tabella «Livelli di possibilità di evacuazione dei locali dei fabbricati BD1 – BD4» (sezione B+E, Tab. 5.1.2.2.4.9). BD1 è il livello più basso: «bassa occupazione, vie di fuga semplici», per il quale «nessun requisito speciale» è richiesto. Per i livelli superiori BD2-4 si specifica: «Apparecchiature in materiale ignifugo ed emissione ritardata di fumi e gas tossici. Requisiti speciali in elaborazione». In Svizzera, tuttavia, non esiste alcun esempio corrispondente nella pratica.

## 5.4 Raccomandazioni della Confederazione per i committenti pubblici KBOB

La raccomandazione KBOB già pubblicata nel luglio 2014 [11] contiene affermazioni riguardo all'impiego dei cavi per l'intera opera di costruzione, senza differenziazione tra vie di fuga e unità d'uso. La raccomandazione KBOB utilizza le classi di reazione al fuoco dell' Ordinanza sui prodotti da costruzione (Figura 8).

Come illustrato nella Figura 8, nella scelta dei cavi occorre porsi tre domande:

1. Si tratta di fabbricati o impianti con rischi maggiori per le persone? Esempi: edifici con elevata occupazione di persone, edifici in cui soggiornano persone bisognose d'aiuto, edifici con rischi in ambito di sicurezza antincendio, ecc.
2. È necessaria una maggiore protezione per i beni di valore? Esempi: edifici storici, banche, musei, ecc.
3. Si tratta di un impianto che richiede un'elevata sicurezza degli approvvigionamenti? Esempi: aeroporti, stazioni ferroviarie, centri di calcolo, impianti di approvvigionamento energetico, stadi sportivi, gallerie sotterranee, ecc.

Se la risposta è affermativa ad almeno una delle tre domande, devono essere installati cavi che soddisfino almeno i requisiti della classe  $C_{ca-s1,d1,a1}$ .

La classe di reazione al fuoco più bassa  $D_{ca-s2,d2,a2}$  è prevista solo in caso di risposta negativa a tutte le tre domande precedenti.

Nota: anche nelle opere di costruzione per le quali viene applicata la raccomandazione KBOB devono essere ugualmente applicate, in tutta la Svizzera, le direttive AICAA in vigore. La classe di reazione al fuoco elevata  $C_{ca-s1,d1,a1}$  è adatta, secondo l'AICAA, alle vie di fuga. La bassa classe di reazione al fuoco  $D_{ca-s2,d2,a2}$  non lo è per via della reazione critica «d2».

### 3.5 Diagramma per la scelta dei cavi

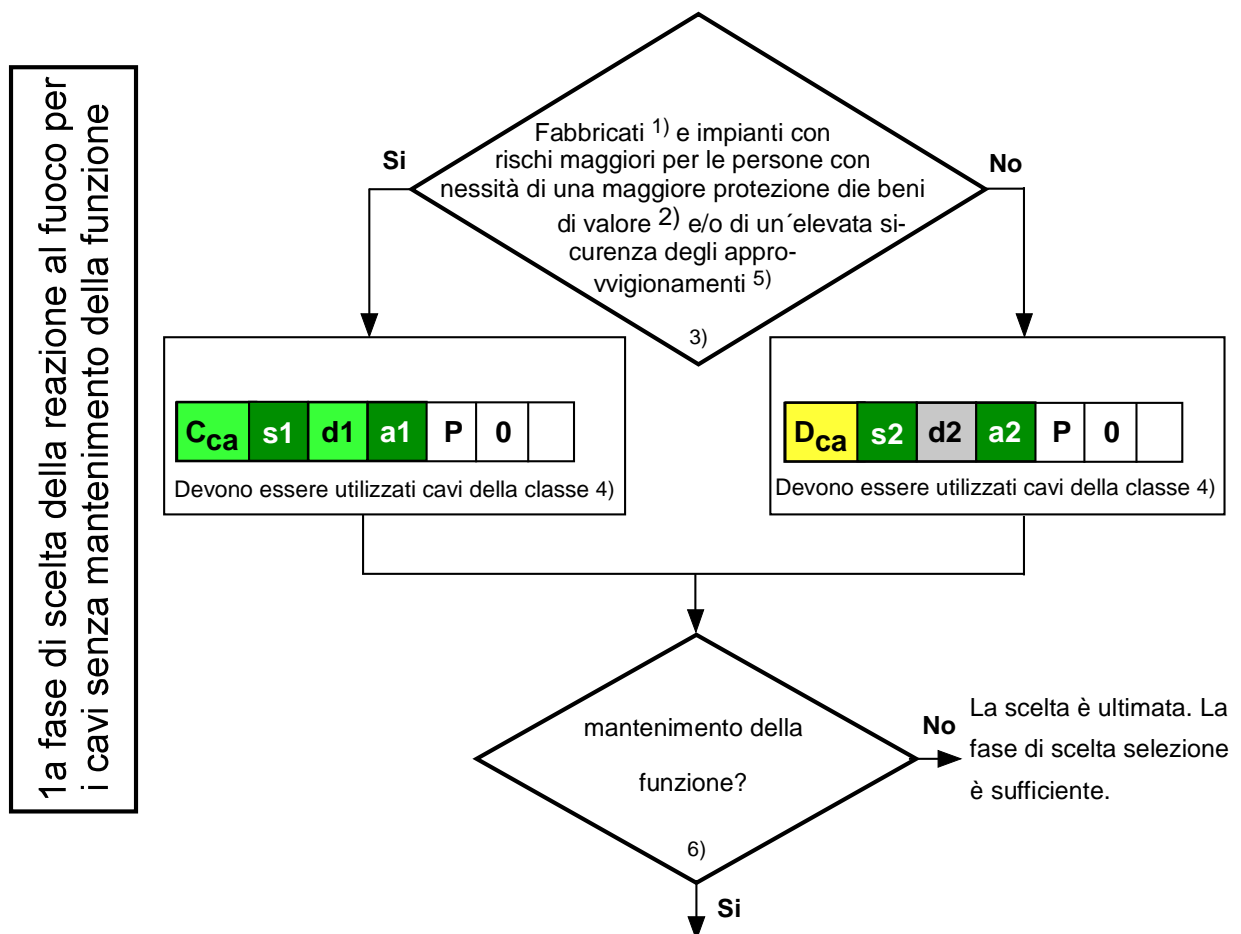


Figura 8 Processo di scelta dei cavi secondo la raccomandazione KBOB per quanto riguarda la reazione al fuoco.

Quali esempi per l'applicazione del livello basso ed elevato di protezione antincendio, la raccomandazione KBOB prevede i seguenti casi (Tabella 3):

Requisiti in termini di sicurezza antincendio	Esempi	Classe di reazione al fuoco dei cavi
elevati	Case di riposo per anziani Ospedali Università (aule) Musei Sale cinematografiche Uffici open space con > 100 persone Centri commerciali > 1200 m <sup>2</sup> Centri commerciali con > 100 persone Impianti sotterranei Tunnel* Carceri > 100 persone	C <sub>ca</sub> -s1, d1, a1
bassi	Edifici amministrativi con < 100 persone Edifici adibiti a uffici con < 100 persone Centri commerciali con < 1200 m <sup>2</sup> e < 10 persone	D <sub>ca</sub> -s2, d2, a2

Tabella 3: Esempi di applicazione delle classi di reazione al fuoco KBOB.

\* Per le gallerie stradali e ferroviarie sono validi i requisiti dell'USTRA e dell'UFT, ved. i capitoli 5.5 e 5.6.

Le raccomandazioni KBOB relative al mantenimento della funzione (ovvero la prosecuzione del diagramma di flusso nella Figura 8, ved. la Figura 1 nel riferimento [11]) con le classi P90, P60, P30 non sono ancora applicabili attualmente, in quanto le norme europee al riguardo non sono ancora state ultimate. Rispetto al requisito «Mantenimento della funzione» devono pertanto continuare a essere realizzati impianti di cavi con mantenimento della funzione integrato E90, E60 e E30 conformemente alla norma DIN 4102-12 [16], come indicato nel capitolo 4.

Le raccomandazioni KBOB possono essere utilizzate come parte integrante dei contratti per gli edifici della Confederazione, dei Cantoni e dei comuni. In questo caso si consiglia di specificare con esattezza i singoli dettagli e le eventuali eccezioni. Ciò può essere necessario nel caso in cui non tutti i cavi speciali utilizzati con classe di reazione al fuoco D<sub>ca</sub> -s2,d2,a2 o superiore siano disponibili.

Da parte dell'UFCL è in corso una revisione, cioè un aggiornamento della raccomandazione KBOB.

## 5.5 Infrastrutture ferroviarie

In Svizzera devono essere applicate le Disposizioni d'esecuzione dell'Ordinanza sulle ferrovie DE-Oferr riguardo all'art. 44, par. 44b, punto 4 [19] per la reazione al fuoco dei cavi, totalmente prevalentemente relative all'esercizio ferroviario. Le DE-Oferr [19] contengono i requisiti in termini di protezione antincendio per i cavi nelle gallerie e in luoghi speciali e per gli impianti elettrici a servizio esclusivo o prevalente dell'esercizio ferroviario. Le caratteristiche da rispettare sono indicate nelle DE-Oferr relative all'art. 44, par. 44.b, punto 4.

Per i cosiddetti servizi ferroviari accessori, ovvero per gli impianti in stazioni ferroviarie con destinazioni d'uso commerciali, quali ristorazione, superfici di vendita al pubblico, sottopassaggi o sale d'attesa, se non diversamente specificato dal proprietario, la scelta dei cavi è effettuata sulla base delle raccomandazioni KBOB e/o AICAA.

## 5.6 USTRA - Ufficio federale delle strade, strade nazionali

L'USTRA definisce nella scheda tecnica «23001-12130 – Cavi» del Manuale tecnico 23001 Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (FHB BSA) [23] i seguenti requisiti con riferimento all'OProdC:

- Per i tratti a cielo aperto vengono utilizzati cavi di classe  $F_{ca}$  (ignifugo e senza alogeni). Gallerie di lunghezza inferiore a 100 m sono considerati alla stregua di tratti a cielo aperto.
- I cavi di classe  $C_{ca-s1,d1,a1}$  sono utilizzati in gallerie > 100 m per equipaggiamenti alimentati dalla rete normale. La stessa classe di cavi è utilizzata anche nelle gallerie tecniche, nei cunicoli di sicurezza e nelle batterie di tubi.
- I cavi di classe  $B_{2ca-s1a,d1,a1}$  sono utilizzati nel vano di traffico, sopra al livello della carreggiata, per la rete di soccorso.
- Se la galleria tecnica ha funzione di cunicolo di sicurezza (o viceversa), i cavi devono rispettare le esigenze della classe di reazione al fuoco  $B_{2ca-s1a,d1,a1}$ .
- I cavi ad alta tensione che dispongono della propria batteria di tubi devono rispettare i requisiti della classe  $F_{ca}$ . Se i cavi ad alta tensione vengono installati in una galleria tecnica, devono essere rispettati i requisiti maggiori della galleria tecnica.
- Per le installazioni in centri di manutenzione, aree di sosta e centrali di controllo sono valide le disposizioni della NIBT e dell'AICAA.
- In base alla zona climatica e al tipo di cavo, devono essere utilizzati cavi con armatura, schermati, con ermeticità longitudinale e radiale, armatura di trazione e/o resistenti ai raggi UV.

Questi requisiti sono riassunti nella Tabella 4 seguente:

Applicazione USTRA		Requisito
Tratto a cielo aperto Tunnel 0 - 100 m		$F_{ca}$
	Cavi ad alta tensione (1 – 50 kV) in batteria di tubi propria	$F_{ca}$
Tunnel > 100 m, incl. gallerie trasversali nelle zone portale	Sotto al livello della carreggiata: rete normale	$C_{ca} -s1, d1, a1$
	Galleria tecnica (inclusi cavi ad alta tensione 1 – 50 kV)	
	Cunicoli di sicurezza, impianti di batterie di tubi	
	Rete di soccorso nel vano di traffico, sopra al livello della carreggiata	$B2_{ca} -s1a, d1, a1$
	In galleria tecnica con funzione di cunicolo di evacuazione, incl. cavi ad alta tensione 1 – 50 kV	
	In cunicoli di sicurezza con funzione anche di galleria tecnica	
Fabbricati	Centri di manutenzione, aree di sosta, centrali di controllo	Conformemente alla NIBT e all'AICAA

Tabella 4: Requisiti USTRA riguardo alla reazione al fuoco dei cavi

### Regole transitorie per progetti in corso per i quali non è ancora valido il Manuale tecnico 2018 [23]:

Per i progetti con inizio dei lavori di installazione **prima del 2015** valgono le prescrizioni del capitolato d'oneri.

Per i progetti con inizio dei lavori di installazione **dopo il 2015** valgono le prescrizioni della raccomandazione KBOB (nessun cavo FEO e FE05 / cavi sostitutivi FE05C e FE180).

Per i progetti con inizio dei lavori di installazione **dopo il 2018** valgono le prescrizioni del Manuale tecnico.

L'USTRA sta attualmente elaborando una direttiva sugli impianti di cablaggio per le strade nazionali, dove saranno definiti i requisiti per cavi, sistemi di supporto e l'installazione. Anche il mantenimento della funzionalità sarà chiaramente definito nella direttiva.

### 5.7 Armasuisse/Protezione civile

Per le strutture sotterranee dell'esercito e della protezione civile valgono le norme parzialmente specifiche per ogni progetto della corrispondente organizzazione, per esempio dell'Ufficio federale della protezione della popolazione. La sfida consiste nel fatto che di norma in queste situazioni esiste solamente una via di fuga. Le costruzioni di superficie sono considerate normali costruzioni da realizzarsi mediante domanda di costruzione, ovvero, sono applicate a livello nazionale le norme AICAA ed eventualmente la raccomandazione KBOB, che vengono attuate dalle autorità cantonali attraverso i comuni.

## **5.8 Aziende di approvvigionamento elettrico (AAE)**

Le aziende di approvvigionamento di energia elettrica gestiscono gli impianti come ditte con assicurazione vincolata e sono quindi direttamente responsabili della sicurezza dell'approvvigionamento. Nelle opere di costruzione delle aziende di approvvigionamento elettrico sono determinanti le prescrizioni dell'Ordinanza sulla corrente forte, nonché le direttive antincendio dell'AICAA che, per es. attraverso la domanda di costruzione, si occupano della sicurezza del personale delle AAE nelle vie di fuga.

### **5.8.1 Media tensione, stazioni di trasformazione**

Le stazioni di trasformazione, per es. 11/22 kV o 16 kV, solitamente fino a 36kV CA, sono realizzate in versione autonoma oppure installate in edifici dei clienti delle AAE. Nella versione autonoma l'adozione di misure antincendio spetta all'AAE, mentre nel secondo caso devono essere considerate le altre installazioni presenti nell'edificio. Se le stazioni di trasformazione sono realizzate negli edifici dei clienti, una situazione frequente nelle aree urbane, occorre garantire che esse siano collocate in un proprio compartimento tagliafuoco.

### **5.8.2 Installazioni in sottostazioni - Impianti ad alta tensione**

Ai cavi ad alta tensione di impianti di commutazione sul lato primario utilizzati nelle sottostazioni non viene richiesto di rispondere ad alcun requisito relativamente alla sicurezza antincendio. Questi cavi sono conformi alla classe  $F_{ca}$ , poiché l'adozione di caratteristiche antincendio corrispondenti peggiorerebbe notevolmente i requisiti di resistenza all'isolamento e impermeabilità all'acqua. Per il lato a bassa tensione delle sottostazioni, così come per il lato ad alta tensione, non sussistono (solitamente) requisiti in termini di sicurezza antincendio.

Per il cablaggio secondario di servizio al comando della sottostazione spesso deve essere considerata una protezione antincendio di più ampia portata. In questa zona sono stati sinora utilizzati, per esempio, cavi a bassa tensione contrassegnati da FE0 a FE5. Questi cavi sono tuttora disponibili, ma con i nuovi contrassegni FE0D e FE05C. Gli impianti generali di illuminazione e riscaldamento delle sottostazioni possono essere eseguiti con cavi aventi la medesima classe di reazione al fuoco.

## **5.9 Impianti solari**

Per gli impianti solari a terra non sono previsti requisiti in termini di protezione antincendio. In genere i cavi solari ai sensi della norma SN EN 50618 [24] soddisfano almeno i requisiti del test alla fiamma secondo la norma SN EN 60332-1-2 [26], il che corrisponde a una classe di reazione al fuoco  $E_{ca}$ .

Per la posa all'interno di fabbricati si consiglia la classe  $D_{ca-s2,d2,a2}$ . Sono inoltre da rispettare le direttive antincendio AICAA, in particolare le regole per le vie di fuga.

## **5.10 Opere di costruzione speciali**

Opere speciali sono centrali di pompaggio dell'acqua, pompe intensificatrici di pressione per tubazioni di gas, ecc. Per queste opere è necessario ottenere un'autorizzazione di costruzione attraverso i comuni. Come già accennato, il comune informa le autorità cantonali competenti e con esse il corrispondente istituto di assicurazione immobiliare. Insieme a essi il progettista deve elaborare un concetto che tenga conto delle particolari circostanze.

## 5.11 Componenti preconfezionati delle installazioni

### 5.11.1 Collegamenti di ripartizione di cavi in rame o in fibra ottica per la trasmissione di dati nella tecnica di rete

Per i cavi patch e di ripartizione si pone il problema se essi debbano essere o meno considerati installati in modo permanente e quindi debbano essere trattati conformemente all' Ordinanza sui prodotti da costruzione, poiché in quanto cavi preconfezionati essi rappresentano un prodotto a sé e non vengono quindi valutati come un prodotto da costruzione ai sensi della norma SN EN50575 (capitolo 4).

Nella tecnica di rete, i distributori di ripartizione esistono in due versioni:

- 1) Tutti i collegamenti patch e di ripartizione possono essere collegati all'interno di un distributore. In generale, questa situazione è più tipica delle installazioni di dimensioni più piccole. Qui i cavi di allacciamento e di ripartizione non devono essere classificati in quanto possono essere sostituiti con grande flessibilità.
- 2) Nei centri di calcolo di maggiori dimensioni i cavi di ripartizione possono estendersi in uno o più locali (Figura 9). I cavi vengono di norma posati mediante una canalina per cavi collocata al di sopra del locale oppure in un doppiofondo. Queste installazioni hanno pertanto carattere permanente e devono soddisfare gli stessi requisiti in termini di protezione antincendio previsti per i cavi circostanti installati in modo fisso (conformemente alla raccomandazione del Gruppo di lavoro CPR, paragrafo 7).

Di norma il produttore del cavo di ripartizione preconfezionato può trasmettere la Dichiarazione di prestazione dei cavi utilizzati o documentare in altra forma la conformità ai requisiti.

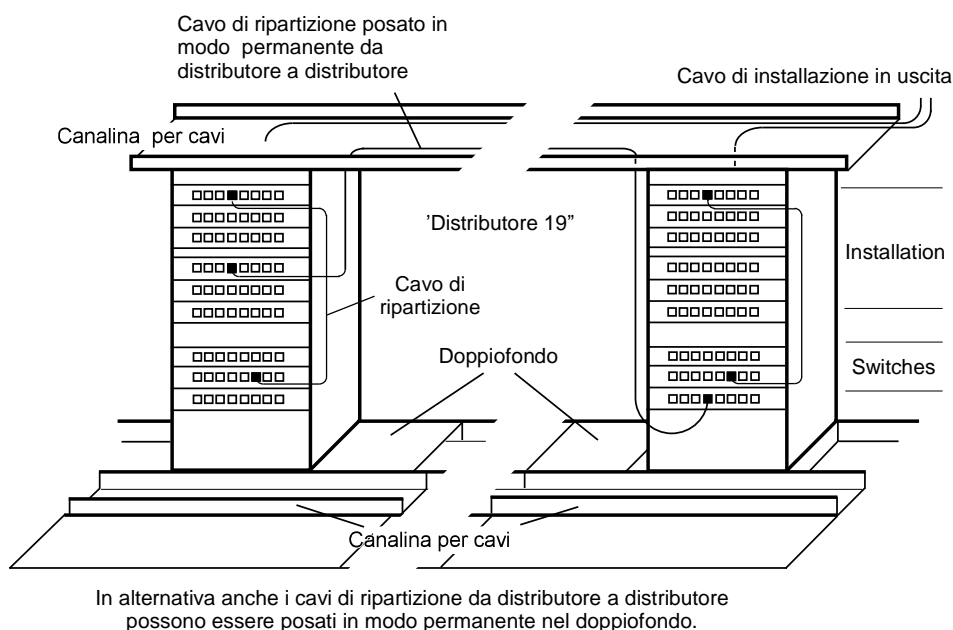


Figura 9 Collegamenti di ripartizione tra distributori

### 5.11.2 Componenti preconfezionati delle installazioni elettriche

Anche nel campo delle installazioni elettriche dei fabbricati esistono sempre più componenti preconfezionati, per es. per edifici adibiti a uffici con prese a pavimento e cavi di allacciamento flessibili (collegamento in canalina portacavi). Da un punto di vista formale, un cavo preconfezionato munito di connettore non rientra nell'ambito di applicazione della norma SN EN 50575, come descritto al capitolo 4. Un cavo valutato in base alla norma SN EN 50575 può tuttavia essere utilizzato in un componente preconfezionato dell'installazione (per es. prese a bassa tensione, porte di comunicazione, ecc.). Poiché molte di queste apparecchiature elettriche sono posate in modo permanente negli edifici, talvolta anche in grande numero, dal punto di vista della protezione

antincendio appare sensato sottoporle agli stessi requisiti dei cavi privi di connettore che vengono posati in modo fisso. Anche in questo caso il produttore dei componenti preconfezionati può trasmettere la Dichiarazione di prestazione dei cavi utilizzati o documentare la conformità ai requisiti in altra forma.

### **5.12 Impiantistica distribuita degli edifici**

Si pone il problema se gli impianti distribuiti degli edifici quali impianti di riscaldamento, climatizzazione, raffreddamento e aerazione debbano essere considerati in questo contesto. Si tratta di impianti tecnici fissi in cui l'armadio di distribuzione è collegato alle apparecchiature periferiche con un numero elevato di cavi e possono quindi essere considerati come appartenenti all'opera di costruzione. Anche per questi cavi sono valide le stesse disposizioni che devono essere rispettate per l'opera di costruzione.

### **5.13 Impianti di rivelazione d'incendio**

Negli impianti con cavi per la rivelazione d'incendio senza mantenimento della funzione devono essere utilizzati cavi omologati ai sensi dell'OProdC e devono essere rispettati i requisiti in termini di reazione al fuoco stabiliti dalla Direttiva antincendio AICAA. I cavi degli impianti di rivelazione d'incendio con mantenimento della funzione integrato non rientrano attualmente nell'ambito dell'Ordinanza sui prodotti da costruzione e possono continuare a essere utilizzati senza indicazione della classe di reazione al fuoco secondo l'Ordinanza sui prodotti da costruzione, come descritto al capitolo 4.

Nel caso in cui tramite impianti di rivelazione d'incendio si effettui il comando selettivo di dispositivi di protezione antincendio quali per es. EFC, IPPF (impianti d'evacuazione di fumo e calore, impianti a pressione per la protezione dal fumo), in ogni apparecchio (rivelatore o modulo di ingressi/uscite) deve essere presente una funzione di sezionatore di linea, oppure va garantito un mantenimento funzionale degli apparecchi e dei cavi che corrisponda agli stessi requisiti del sistema asservito. La linea deve essere realizzata come circuito ad anello e deve essere posata con separazione tecnica antincendio (per esempio tramite diversi compartimenti tagliafuoco o con un dispositivo di mantenimento della funzione).

I cantoni possono emanare ulteriori requisiti per l'installazione di impianti di rivelazione d'incendi (per es. GVZ del Cantone di Zurigo).

#### <Infobox 4>

Estratto dal paragrafo 4.9.2 Installazione di impianti di rivelazione d'incendio, ISTRUZIONI GVZ PER GLI IMPIANTI DI RIVELAZIONE D'INCENDIO

[www.gvz.ch/\\_file/271/weisung-20-07-brandmeldeanlagen.pdf](http://www.gvz.ch/_file/271/weisung-20-07-brandmeldeanlagen.pdf)

- 1 Gli impianti di rivelazione d'incendio devono essere progettati e installati in modo tale che in caso di anomalie o difetti ai componenti dell'impianto (quali rivelatori di fumo, pulsanti manuali d'allarme, attuatori) o della rete di distribuzione (quali corto circuito, rottura di cavi) rimanga garantita l'operatività dell'impianto.
- 2 Questo significa che in caso di anomalie o difetti:
  - a a componenti dell'impianto, solo il componente interessato deve cessare di funzionare;
  - b alla rete di distribuzione in caso di comandi selettivi (asservimenti antincendio), nessun componente dell'impianto deve cessare di funzionare (circuito ad anello necessario);
  - c alla rete di distribuzione in caso di comandi collettivi (asservimenti antincendio), possono cessare di funzionare max. 32 componenti dell'impianto (installazione per derivazione possibile).
- 3 Il tracciato dei cavi degli impianti di rivelazione d'incendio deve sempre essere compreso entro un'area sorvegliata.
- 4 In caso di comandi selettivi (asservimenti antincendio) la linea deve essere realizzata in circuito ad anello (loop). Il loop deve essere installato in modo che le linee di andata e quella di ritorno non siano posate sullo stesso tracciato o nella stessa colonna montante. In alternativa l'installazione può essere effettuata in versione con mantenimento della funzione. Il mantenimento della funzione in questo caso deve corrispondere almeno alla durata di resistenza al fuoco della struttura portante, e in ogni caso almeno a 30 minuti.
- 5 In caso di ammodernamenti degli impianti di rivelazione d'incendio, l'intero impianto deve essere progettato e installato conformemente allo stato della tecnica.

## **5.14 Sistemi di instradamento cavi**

### **5.14.1 Canaline per instradamento cavi**

Per i tubi e le canaline per cavi non esiste attualmente alcuna specifica armonizzata stabilita dall'OProdC.

Ai sensi della Direttiva antincendio 14-15, punto 3, capoverso c, i materiali da costruzione con reazioni critiche (cr) possono essere utilizzati all'interno di costruzioni e di impianti senza copertura sul lato interno del locale: cavi e relativi tubi elettrici (eccetto nelle vie di fuga orizzontali e verticali).

Questo significa che nelle vie di fuga devono essere utilizzati tubi senza reazione critica. Possono essere utilizzati tubi metallici o tubi in plastica con attestato di utilizzo AICAA valido e appartenenti al corrispondente gruppo di reazione non critica. Tubi in plastica omologati e i rispettivi produttori possono essere cercati attraverso il registro antincendio dell'AICAA.

### **5.14.2 Impianti di cavi con mantenimento della funzione integrato**

Come già chiarito al capitolo 4, gli impianti di cavi devono essere realizzati con mantenimento della funzione omologato ai sensi della norma DIN 4102-12 [16]. Questo significa che i cavi sono testati in termini di mantenimento della funzione insieme al sistema di posa. A tale proposito, sono disponibili sul mercato sistemi di installazione con cavi testati in comune per i diversi requisiti E30-E90.

### **5.14.3 Passaggi cavi - Sbarramenti antincendio**

Sul mercato sono disponibili sbarramenti antincendio testati ai sensi della norma EN 13501-2 o delle norme nazionali. Come e quali elementi possano essere condotti attraverso i sbarramenti antincendio è indicato con precisione nel certificato di prova, nella Dichiarazione di prestazione o nelle istruzioni del prodotto da costruzione, e tali indicazioni vanno rispettate. Una panoramica dei materiali da costruzione approvati dall'AICAA è fornita nel sito Internet dell'associazione nel registro per i materiali da costruzione (2 materiali da costruzione, 223 Sbarramenti antincendio /passaggi).

## **6 Disponibilità di cavi con Dichiarazione di prestazione ai sensi dell'OProdC**

Nella fase di coesistenza (6/2016-7/2017) e nella fase iniziale (a partire dal 1.7.2017) dell'applicazione sui cavi dell'Ordinanza sui prodotti da costruzione, un numero esiguo di cavi era stato testato e approvato dai pochi laboratori di prova certificati. Nel frattempo questo ingente lavoro è stato completato per le famiglie più importanti di cavi. Da allora la disponibilità di cavi omologati ai sensi dell'OProdC è costantemente aumentata. Oggi si può dire che per la stragrande maggioranza delle applicazioni sono disponibili sul mercato i necessari cavi omologati.

L'evoluzione continua tuttora. Un esempio è fornito dal cavo telefonico U72 (M), ampiamente diffuso in Svizzera, che viene utilizzato anche per installazioni che non hanno nulla a che fare con le telecomunicazioni. Per lungo tempo è stato disponibile solo in una versione con classe  $D_{ca-s2,d2,a2}$  e per via della reazione critica non era adatto all'uso nelle vie di fuga. Da oggi è disponibile sul mercato anche con una classe di reazione al fuoco superiore. Produttori e rivenditori possono fornire informazioni sulla versione attuale.

Occorre osservare che il nuovo processo di omologazione è più complesso, più costoso e più dispendioso in termini di tempo rispetto al passato. In alcune circostanze, la classificazione di un tipo di cavo può durare alcuni mesi. Per cavi con esigenze specifiche (cavi ibridi, cavi speciali, strutture specifiche, ...) è quindi particolarmente importante contattare i fornitori per tempo.

## <Infobox>

### Cavi «privi di alogeni»

In linea di massima, per l'utilizzo e la posa di cavi negli edifici devono essere utilizzati solo materiali difficilmente o totalmente non combustibili che presentano caratteristiche positive riguardo all'ambiente e alla protezione del valore dei beni materiali in caso di incendio. Queste caratteristiche sono presenti nei materiali ritardanti di fiamma e privi di alogeni. Nel linguaggio comune si parla spesso di cavi «privi di alogeni» per le installazioni negli edifici, ma si intende in genere «ritardanti di fiamma e privi di alogeni».

Ai fini della sicurezza antincendio è opportuno l'uso di cavi ritardanti di fiamma e privi di alogeni.

- Ritardanti di fiamma, in modo che la diffusione dell'incendio resti limitata.
- Privi di alogeni per evitare la produzione di gas di combustione corrosivi e acidi. Solitamente i cavi privi di alogeni sono caratterizzati anche da una ridotta produzione di fumo. L'assenza di alogeni e la ridotta produzione di fumo facilitano l'evacuazione degli occupanti dall'edificio in caso di incendio.

I cavi di classe  $D_{ca-s2,d2,a2}$  e  $C_{ca-s1,d1,a1}$  soddisfano questi requisiti. Per i cavi di classe  $F_{ca}$  e  $E_{ca}$  si consiglia l'assenza di alogeni ai sensi della norma SN EN 60754-1 [21].

L'Ordinanza sui prodotti da costruzione non prevede la determinazione dell'assenza di alogeni ai sensi della norma SN EN 60754-1. Per i cavi che continuano a essere immessi in commercio come cavi privi di alogeni conformemente a una norma di costruzione specifica è tuttavia necessario effettuare la verifica ai sensi della norma SN EN 60754-1.

### Per chi desidera conoscere i dettagli:

I cavi che vengono definiti «privi di alogeni» sono testati ai sensi della norma EN 60754, la quale è composta da 2 parti:

- SN EN 60754-1 [21], Determinazione del contenuto di acido alogenidrico
- SN EN 60754-2 [22], Determinazione della corrosività e della conduttività.

Si noti che la norma SN EN 60754-2 è più selettiva. Se un cavo supera il test ai sensi della SN EN 60754-2, si può supporre che esso soddisfi anche i requisiti della EN 60754-1. Un cavo contenente alogeni (per es. in PVC) non supera entrambi i test.

L'OProdC definisce i requisiti di base delle opere di costruzione, tra i quali «... che in caso di incendio gli occupanti possano abbandonare le opere di costruzione» (OProdC [3], Allegato 1, paragrafo 2d). Da questa ordinanza vengono derivate, nelle norme armonizzate, le cosiddette «caratteristiche fondamentali». Oltre al comportamento in termini di produzione di fumo è stata scelta dalla commissione UE la determinazione della corrosività ai sensi della SN EN 60754-2.

Per le classi di reazione al fuoco da  $D_{ca}$  a  $B_{1ca}$  nella norma SN EN 13501-6 [5] sono definite le classi di corrosività  $a1$ ,  $a2$  e  $a3$ . I cavi privi di alogeni soddisfano i requisiti di  $a1$  o  $a2$ . I cavi contenenti alogeni non soddisfano questo requisito e sono di conseguenza classificati con  $a3$ .

Per le classi di reazione al fuoco  $F_{ca}$  e  $E_{ca}$  non è prevista, ai sensi della SN EN 13501-6 e della SN EN 50575 [4], una classificazione supplementare. Pertanto per queste classi di reazione al fuoco non è possibile dichiarare l'assenza di alogeni mediante le classi supplementari  $a2$  o  $a1$ . Tuttavia, in termini di tutela dell'ambiente, è ragionevole installare cavi in versione priva di alogeni. Quindi, per i cavi delle classi di reazione al fuoco  $F_{ca}$  e  $E_{ca}$  può continuare a essere garantita l'assenza di alogeni mediante il rispetto della norma SN EN 60754-1. La Tabella 5 seguente riassume la situazione.

Classe di reazione al fuoco	Specifica riguardante la corrosività secondo la SN EN 60754-2 nell'ambito dell' Ordinanza sui prodotti da costruzione	Ulteriore specifica riguardante l'assenza di alogeni secondo la SN EN 50754-1
C <sub>ca</sub> -s1, d1, a1	a1	Generalmente soddisfatta La classe a1 può essere soddisfatta solo con materiali provi di alogeni.
D <sub>ca</sub> -s2, d2, a2	a2	Generalmente soddisfatta La classe a2 può essere soddisfatta solo con materiali provi di alogeni.
E <sub>ca</sub>	non prevista	Consigliata per ragioni di protezione dell'ambiente e di beni di valore.
F <sub>ca</sub>	non prevista	Consigliata per ragioni di protezione dell'ambiente e di beni di valore.

Tabella 5: Attribuzione, determinazione e attestazione dell'assenza di alogeni nelle diverse classi di reazione al fuoco.

## 7 Raccomandazione del Gruppo di lavoro CPR-Cable

Il numero delle classi di reazione al fuoco teoricamente possibili in base all' Ordinanza sui prodotti da costruzione è molto elevato. Delle 7 classi principali presentate nella Figura 1, 4 possono essere combinate con le 5 classi di produzione di fumo, le 3 classi di comportamento al gocciolamento e le 3 di corrosività. Ne risultano pertanto  $3 + 4 \times 5 \times 3 \times 3 = 183$  classi di reazione al fuoco teoricamente possibili.

L'AICAA le suddivide in 65 classi con reazione non critica e 117 classi con reazione critica e una classe «Nessun materiale da costruzione». Nelle direttive di applicazione e raccomandazioni analizzate in questo articolo vengono concretamente trattate le seguenti classi di reazione al fuoco: B<sub>2ca</sub>-s1a,d1,a1; B<sub>2ca</sub>-s1a,a1; C<sub>ca</sub>-s1,d1,a1; D<sub>ca</sub>-s2,d2,a2; E<sub>ca</sub> e F<sub>ca</sub>.

Per il lavoro pratico è necessario concentrarsi sul minor numero possibile di classi di reazione al fuoco in modo da assicurare una generale disponibilità a quantità industriali (vale a dire, cavi a basso costo). Tuttavia le classi devono essere di numero sufficiente a coprire i necessari livelli di sicurezza antincendio<sup>4</sup>. Nella misura in cui sia sostenibile in termini di costi, una classe di reazione al fuoco superiore può coprire le esigenze di una classe inferiore.

Le classi di reazione al fuoco illustrate qui di seguito e nella Figura 10 soddisfano questi criteri. Pertanto esse vengono consigliate dal Gruppo di lavoro CPR-Cable per l'utilizzo generale.

### 7.1 Cavi di classe B<sub>2ca</sub>, s1a,d1,a1

Per casi di utilizzo speciali esistono cavi con requisiti molto elevati in termini di reazione al fuoco, per es. B<sub>2ca</sub>-s1a,d1,a1. Questo livello molto elevato viene richiesto soprattutto nel settore delle gallerie stradali e ferroviarie, come descritto nei capitoli 5.5 e 5.6. Questi cavi sono caratterizzati da un livello molto elevato di protezione antincendio, una ridotta propagazione del fuoco, emissione di energia termica fortemente ridotta, bassissima produzione di fumo, minimo gocciolamento di materiale incandescente e una corrosività molto ridotta.

### 7.2 Cavi di classe C<sub>ca</sub>-s1,d1,a1

Nelle aree con requisiti elevati in termini di reazione al fuoco, per es. in ospedali, edifici di grande altezza, centri commerciali, alberghi, ecc. e in particolare nelle vie di fuga, si consigliano cavi di classe di reazione al fuoco C<sub>ca</sub>-s1,d1,a1. Essi soddisfano sia i maggiori requisiti della KBOB, sia i requisiti dell'AICAA relativamente alle vie di fuga.

Offrono un elevato livello di protezione antincendio: scarsa propagazione del fuoco, emissione ridotta di energia termica, emissioni di fumo molto ridotte, minimo gocciolamento di materiale incandescente e corrosività molto bassa. Poiché soddisfano i requisiti della classe di reazione al

<sup>4</sup>Si consiglia assolutamente di controllare con attenzione la denominazione delle numerose classi di cavi offerte, in quanto una lettera tralasciata o un numero ignorato potrebbero determinare violazioni del regolamento.

fuoco  $C_{ca-s1,d1,a1}$ , i cavi elettrici di questa classe non sono più chiamati FE 5, ma FE05C. L'indicazione univoca della classe di reazione al fuoco deve essere verificata nella scheda tecnica o nella Dichiarazione di prestazione dei corrispondenti produttori.

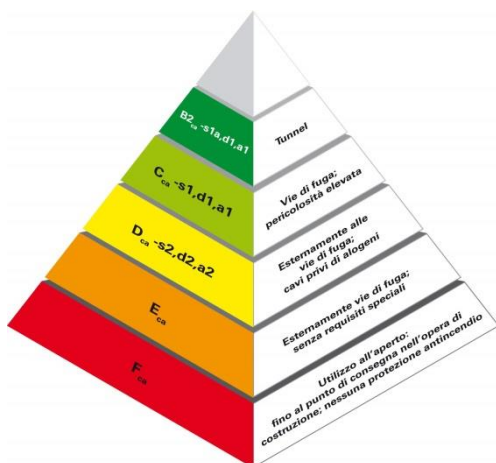


Figura 10: Classi di reazione al fuoco consigliate dal Gruppo di lavoro «CPR-Cable».

### 7.3 Cavi di classe $D_{ca-s2,d2,a2}$

Questi cavi offrono un livello medio di protezione antincendio. Sono idonei a tutte le normali installazioni, con la sola eccezione delle vie di fuga. Rispetto ai precedenti cavi TT (in PVC) producono molto meno fumo, emanano minore energia termica e generano gas di combustione quasi per nulla corrosivi (bassa acidità). I cavi di installazione privi di alogeni FE0 oggi impiegati in ampi settori ora sono disponibili con classificazione  $D_{ca-s2,d2,a2}$  e si chiamano quindi FE0D. Non sono adatti all'installazione in aree adibite a vie di fuga perché non soddisfano i requisiti minimi dell'AICAA in tal senso ( $D_{ca-s2,d1,a2}$ ).

#### <Infobox 6>

##### Marcatura dei cavi

L'obbligo di marcatura stabilito dal CPR è assolto con etichette su bobina. (Infobox 1). Per l'uso pratico è tuttavia necessario che le importanti informazioni CPR quali il codice d'identificazione e la classe completa di reazione al fuoco siano comprese nella marcatura stampata sul cavo. Nonostante questa stampa sul cavo non sia un requisito obbligatorio stabilito dall'OProdC, esso viene soddisfatto dalla maggior parte dei produttori. Solo in questo modo una Dichiarazione di prestazione può essere univocamente attribuita 10 anni dopo l'immissione in commercio del cavo. Il marchio CE non può essere apposto da solo sul cavo, in quanto il CPR richiede che subito dopo il marchio CE sia riportato un grande numero di informazioni supplementari.

### 7.4 Cavi di classe $E_{ca}$

In base ai requisiti dell'AICAA, questi cavi possono essere utilizzati in tutte le aree degli edifici fatta eccezione per le vie di fuga. Sono lievemente ritardanti di fiamma e oggi sono in parte ancora realizzati in PVC. Gli svantaggi dei cavi in PVC sono tra l'altro descritti nella NIBT 2015 [18]. L'uso dei cavi in PVC non è pertanto consigliato. Sono disponibili anche cavi di classe  $E_{ca}$  privi di alogeni e comunque omologati ai sensi della norma SN EN 60754-1 [21]. Per motivi di tutela ambientale si consiglia di utilizzare cavi privi di alogeni di questo tipo.

## 7.5 Cavi di classe F<sub>ca</sub>

Per i cavi esterni, che non incidono sulla protezione antincendio, sono prioritarie altre caratteristiche quali robustezza, impermeabilità all'acqua, ecc. Cavi di questo tipo soddisfano di norma solo la classe di reazione al fuoco F<sub>ca</sub>. Nelle opere di costruzione possono essere utilizzati sul percorso più breve possibile fino al punto d'entrata nell'edificio, ma non in aree adibite a vie di fuga. Per punto d'entrata nell'edificio, nelle Figure 6a e 6b si intende un Building Entry Point (BEP), un punto di separazione dalla rete (NTS), un punto di entrata nell'edificio (PAE), un armadietto terminale (HAK) o un quadro elettrico principale bassa tensione QEP BT.

Per motivi di tutela ambientale si consiglia di utilizzare anche i cavi F<sub>ca</sub> in versione priva di alogeni e omologati ai sensi della norma SN EN 60754-1 [21].

## 8 Conclusione

L'applicazione ai cavi dell'Ordinanza sui prodotti da costruzione continua a rappresentare una grande sfida per tutte le figure coinvolte. Per quanto riguarda la protezione antincendio dei cavi, produttori, rivenditori, installatori, progettisti e committenti devono applicare norme e raccomandazioni che seguano le regole dell'OProdC. Queste norme e raccomandazioni sono state descritte e chiarite in questo articolo allo scopo di aiutare l'utente a scegliere il livello di sicurezza antincendio corretto.

Grazie all'intensa collaborazione con le varie figure coinvolte, è stato possibile rispondere totalmente o almeno in una certa misura a molte delle domande che insorgono con l'utilizzo del prodotto da costruzione «cavo» fornendo indicazioni di utilizzo. La raccomandazione elaborata dal Gruppo di lavoro «CPR-Cable» riduce il numero teoricamente molto elevato di possibili classi di reazione al fuoco a cinque classi (Figura 10), modellate su misura dei principali settori di utilizzo. Con queste classi di reazione al fuoco è possibile coprire la maggior parte dei casi di impiego.

La certificazione dei prodotti conformemente all'OProdC era ed è per i produttori di cavi un compito molto gravoso. La varietà dei cavi utilizzati nei fabbricati è immensa e comprende anche molti cavi speciali e straordinari. Per i cavi straordinari è sempre importante contattare per tempo i fornitori e i produttori, poiché i cavi con certificazioni speciali non sono disponibili dall'oggi al domani.

Per le importanti grandi famiglie di cavi installati negli edifici, questi lavori di certificazione sono terminati. I cavi con le nuove classi di reazione al fuoco conformi all'OProdC si stanno attualmente affermando sul mercato e le informazioni necessarie si diffondono. Questo articolo intende fornire un contributo in tal senso.

## Abbreviazioni

UFCL	Ufficio federale delle costruzioni e della logistica
USTRA	Ufficio federale delle strade
LProdC	Legge sui prodotti da costruzione
OProdC	Ordinanza sui prodotti da costruzione
DE-Oferr	Disposizioni di esecuzione dell'Ordinanza sulle ferrovie
CPR	Construction Products Regulation (italiano: Regolamento sui prodotti da costruzione)
DdP	Dichiarazione di prestazione (inglese: DoP)
DoP	Declaration of Performance (italiano: Dichiarazione di prestazione)
AAE	Aziende di approvvigionamento elettrico
KBOB pubblici	Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici
NIBT	Norme per gli impianti a bassa tensione
AICAA	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio

## Riferimenti bibliografici

- [1] [REGOLAMENTO \(UE\) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011](#) che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
- [2] [Legge federale concernente i prodotti da costruzione \(Legge sui prodotti da costruzione, \(LProdC\), RS 933.0](#)
- [3] [Ordinanza sui prodotti da costruzione, \(OProdC\), RS 933.01](#)
- [4] [SN EN 50575:2014+A1:2016](#), Câbles d'énergie, de commande et de communication - Câbles pour applications générales dans les ouvrages de construction soumis aux exigences de réaction au feu
- [5] [SN EN 13501-6:2014 \\* SIA 183.056](#), Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 6: classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques
- [6] [Norma di protezione antincendio I-15 AEAI](#)
- [7] [Direttiva antincendio I1-15 AEIA](#) «Garanzia della qualità nella protezione antincendio»
- [8] [Direttiva antincendio I3-15 AEAI](#) «Materiali da costruzione e parti della costruzione»
- [9] [Direttiva antincendio I4-15 AEAI](#) «Utilizzo di Materiali da costruzione»
- [10] [Numero FAQ: 13-003](#); Prescrizioni antincendio AICAA, edizione 2015, Elenco direttive antincendio I3-15 / Materiali da costruzione e parti della costruzione
- [11] [Câbles électriques, utilisation, maintien de la fonction et comportement au feu](#), recommandation de Septembre 2013, Etat: juin 2014
- [12] [Elenco delle norme armonizzate in base all'OProdC](#)
- [13] [Ordinanza concernente la sicurezza delle macchine](#), (Ordinanza sulle macchine, OMacch) RS 819.14
- [14] [Ordinanza sulla sicurezza degli ascensori](#), (OAsc) RS 930.112
- [15] [Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione](#) (OPBT) RS 734.26
- [16] [DIN 4102-12](#), Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen
- [17] [Ufficio federale delle costruzioni e della logistica UFL, Temi, Settore specializzato prodotti da costruzione](#)
- [18] [Norma per le installazioni a bassa tensione \(NIBT 2015\)](#), SN 411000
- [19] [Disposizioni d'esecuzione dell'Oferr \(DE-Oferr\)07/2016](#)
- [20] [SN EN 60332-3-24](#) Essais des câbles électriques et des **câbles** à fibres optiques soumis au feu - Partie 3-24: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale - Catégorie C
- [21] [SN EN 60754-1](#) Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné
- [22] [SN EN 60754-2](#), Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 2: Détermination de la conductivité et de l'acidité (par mesure du pH)
- [23] [FHB BSA](#): Manuale tecnico Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (FHB BSA) (01/2018)
- [24] [SN EN 50618](#) Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques
- [25] [IEC 60331-21](#) Essais de câbles électriques soumis au feu - Intégrité des circuits - Partie 21: Procédures et prescriptions - Câbles de tension assignée jusque et y compris 0,6/1,0 kV
- [26] [SN EN 60332-1-2/A1+A11](#) Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu - Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé - Procédure pour flamme à prémélange de 1kW

### Autori

Gruppo di lavoro CPR-Cable, coordinatore presso Electrosuisse è il segretario CES Alfred Furrer.

- Electrosuisse, 8320 Fehraltorf
- [alfred.furrer@electrosuisse.ch](mailto:alfred.furrer@electrosuisse.ch)

Le seguenti aziende hanno contribuito in modo considerevole alla stesura di questo articolo:

Brugg Cables, Dätwyler Cables, Electrosuisse CES, EMSS GmbH, Leoni-Studer, Ferrovie federalisvizzere FFS - SBB, Solifos Fibre Optics Systems, Swisscom, Huber+Suhner, Nexans e UPC Schweiz GmbH

Ci si è avvalsi anche delle informazioni e del supporto delle seguenti organizzazioni: Ufficio federale delle strade USTRA, Gebäudeversicherung Kanton Zürich GVZ e Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio AICAA.

**Salvo errori e omissioni:** le informazioni fornite in questo articolo sono state compilate secondo scienza e coscienza dal gruppo di lavoro con riferimento alla data del 9 luglio 2018. Non è possibile escludere che in futuro determinate sezioni debbano essere aggiornate.