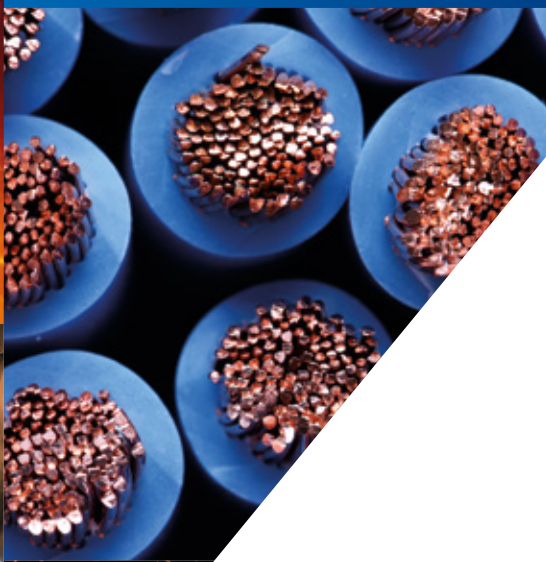


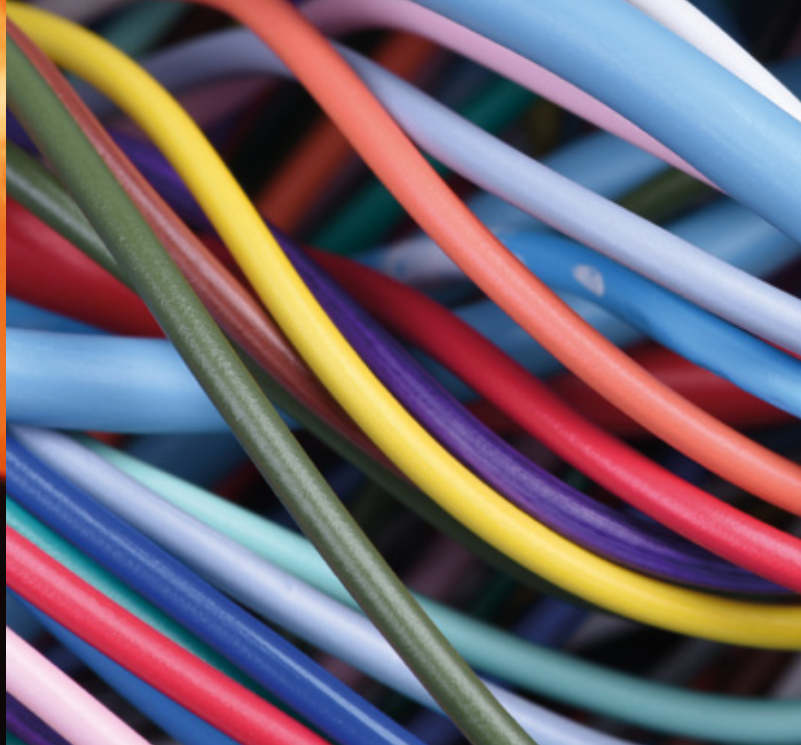


SICUREZZA ANTINCENDIO:

SCEGLIERE I CAVI
IN PVC SECONDO IL CPR



PVC 
CABLES



PVC4CABLES

PVC4Cables è la piattaforma dell'Associazione Europea dei Produttori di PVC (ECVM) dedicata alla filiera dei cavi in PVC. Riunisce i produttori di PVC resina, di stabilizzanti, di plastificanti e di compound in PVC. È aperta alla partecipazione di produttori di cavi in PVC, riciclatori e associazioni di filiera.

PVC4Cables intende essere un driver per innovazioni ambientalmente compatibili nel settore dei cavi e porsi come punto di riferimento per il dialogo e la comunicazione con tutti gli stakeholder: produttori di cavi, legislatori, progettisti, installatori, elettricisti, media e opinione pubblica.





INTRODUZIONE

Senza cavi e fili elettrici la nostra società, così come la conosciamo, non esisterebbe. Elettricità, elettronica, trasporti, IT, domotica dipendono dai cavi, soprattutto in una società interconnessa e digitalizzata come la nostra.

Di conseguenza, la scelta del cavo ideale per le varie applicazioni assume un'importanza fondamentale per garantire massima funzionalità e durata.

In edilizia e costruzioni, in particolare, scegliere il giusto cavo significa combinare nel modo più efficiente prestazioni tecniche, sicurezza antincendio, performance

ambientali e aspetti economici.

Sicurezza antincendio e prevenzione sono presupposti fondamentali per una corretta progettazione degli edifici, che deve essere supportata dall'adeguata conoscenza delle prestazioni dei componenti da utilizzare. La pianificazione della sicurezza antincendio è una materia complessa che tiene conto di una serie di parametri, cause ed effetti.

Questo documento intende fornire le informazioni necessarie per effettuare la giusta scelta sul cavo da utilizzare nei diversi contesti costruttivi, dimostrando

la capacità dei cavi in PVC di soddisfare le specifiche individuali di destinazione d'uso/rischio di incendio a costi competitivi.

In molti casi, i cavi in PVC continuano a rappresentare la scelta migliore in termini di efficienza dei costi e prestazioni antincendio, in piena conformità con il Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e relativi standard.

La filiera dei cavi in PVC continuerà a lavorare per migliorare ulteriormente le prestazioni tecniche e antincendio dei suoi prodotti e per rendere il PVC il materiale ideale per tutte le applicazioni.

1 / PVC PER CAVI

Cavi e fili elettrici rappresentano il principale settore applicativo per il PVC flessibile in Europa, assorbendo oltre il 7% della produzione di PVC resina. Costituiscono circa il 46% del mercato europeo dei cavi, grazie ai loro vantaggi in termini di miglior rapporto costo/prestazione, sostenibilità e riciclabilità, che si traducono in benefici tecnici, funzionali e di sicurezza per utenti finali e consumatori.



Il PVC viene utilizzato per la produzione di cavi elettrici e di trasmissione dati nonché per isolamento e rivestimento in vari settori: classici cavi elettrici per la trasmissione di energia a basso e medio voltaggio in case e uffici; cavi telefonici; cavi coassiali per TV/computer/hi-fi; cavi per il settore auto; cavi per batterie e robotica; cavi di trasmissione dati, LAN e IT.

**CAVI E FILI
ELETTRICI IN PVC
COSTITUISCONO
CIRCA IL 46%
DEL MERCATO
EUROPEO DEI CAVI**

I cavi in PVC sono riciclabili e riciclati con successo. Il riciclo dei cavi può seguire due diversi flussi:

1 / cavi soggetti a una o entrambe le direttive europee di riferimento: WEEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche o ELV (Veicoli a Fine Vita).

WEEE
WASTE FROM ELECTRICAL AND
ELECTRONIC EQUIPMENT

ELV
END OF LIFE VEHICLES

In questi casi c'è un obbligo generale di recupero e riciclo di apparecchiature elettriche ed elettroniche a fine vita e veicoli destinati a demolizione, sebbene non vi sia un obbligo esplicito diretto per i cavi.

2 / cavi non soggetti alle direttive WEEE e ELV, come cavi elettrici per trasmissione di energia e cavi di trasmissione dati.

vinyl^{plus}
COMMITTED TO
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Questa tipologia di cavi in PVC a fine vita viene riciclata nell'ambito di VinylPlus®, il programma di sostenibilità dell'industria europea del PVC.

Nel 2018 sono state riciclate più di 151.000 tonnellate di PVC da cavi a fine vita nell'ambito di VinylPlus, pari al 20% del volume totale di PVC riciclato, garantendo un risparmio di oltre 300.000 tonnellate di emissioni di CO₂.

Nel settore edilizia e costruzioni, dalle abitazioni private agli ambienti pubblici e affollati, i cavi in PVC sono stati per decenni, e sono tuttora, tra le migliori scelte in termini di sicurezza antincendio, in quanto non facilitano l'innesco e la propagazione dell'incendio.



**IL PVC PRODUCE POCCHISSIMO
FUMO IN UNA SITUAZIONE
DI INCENDIO REALE**

2 / PRESTAZIONI DEI CAVI IN PVC IN CASO DI INCENDIO

La prevenzione incendi persegue obiettivi ben definiti, secondo i principi del controllo degli incendi e valutazioni che riguardano gli aspetti sociali, politici, economici e psicologici.

GLI OBIETTIVI HANNO ESSENZIALMENTE IL DUPLICE SCOPO DI:

- / PROTEGGERE LA SICUREZZA DELLE PERSONE;**
- / CONSERVARE I BENI MATERIALI.**

Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti da costruzione sono un elemento essenziale da tenere in considerazione nel contesto della sicurezza antincendio per la progettazione degli edifici.

I cavi in PVC rappresentano una scelta eccellente considerando il loro comportamento al fuoco.

Studi e test dimostrano che, grazie alle sue caratteristiche intrinsecamente autoestinguenti, il PVC è scarsamente infiammabile e non alimenta la combustione.

La presenza di cloro nella struttura del polimero rende

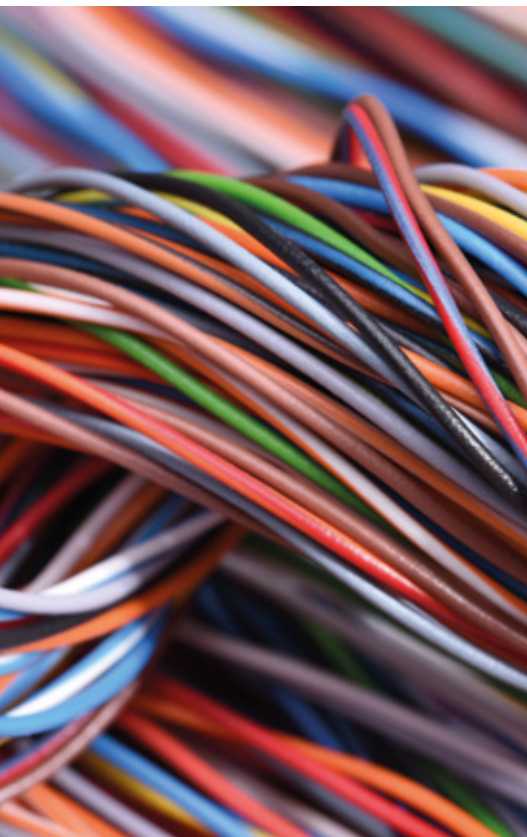
piuttosto difficile l'infiammabilità del PVC, anche in assenza di ritardanti di fiamma. Questo spiega perché, diversamente da molti altri materiali, il PVC non favorisce la propagazione laterale della fiamma. Inoltre, grazie alle sue proprietà di carbonizzazione, non vengono generate gocce incandescenti da prodotti in PVC.

In condizioni di test standardizzati, nei quali il campione è costretto a bruciare, il PVC generalmente produce un fumo denso. Tuttavia, in una situazione di incendio reale, quando i prodotti in PVC non bruciano completamente o

rappresentano una piccola parte dei materiali combustibili, l'apporto di fumo dal PVC non è generalmente così rilevante.

A differenza dei gas tossici inodori, come il monossido di carbonio che è di gran lunga l'elemento più pericoloso in un incendio, la presenza di cloruro di idrogeno generato dalla combustione del PVC può essere rilevata a livelli di tracce totalmente innocue, per via del suo odore caratteristico. Pertanto, l'emissione di gas HCl in una fase iniziale dell'incendio, agisce come segnale di allarme per le persone per evacuare immediatamente l'area.

VANTAGGI DEL PVC IN CASO DI INCENDIO



✓ I CAVI IN PVC POSSONO RAGGIUNGERE LA EUROCLASSE B-s1-d0

✓ IL PVC È SCARSAMENTE INFIAMMABILE E NON ALIMENTA LA COMBUSTIONE

✓ IL PVC È AUTOESTINGUENTE

✓ IL PVC NON CONTRIBUISCE ALLA PROPAGAZIONE DELLA FIAMMA

✓ IL PVC NON GENERA SCINTILLE O GOCCE INCANDESCENTI

✓ IL PVC IRRADIA SOLO UNA MINIMA QUANTITÀ DI CALORE

✓ IL PVC GENERA POCCHISSIMO FUMO IN UNA SITUAZIONE DI INCENDIO REALE

✓ IL PVC SI ESPANDE FINO ALL'800% E CARBONIZZA NELLO STRATO ESTERNO (COME UNA MERINGA) QUANDO VIENE BRUCIATO, CONTRIBUENDO IN MODO SIGNIFICATIVO A RALLENTARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO



✓ IL FUMO RILASCIATO DALLA COMBUSTIONE DEL PVC NON È PIÙ TOSSICO DI QUELLO RILASCIATO DA QUALSIASI ALTRO MATERIALE A BASE DI CARBONIO, INCLUSI MATERIALI NATURALI COME IL LEGNO

✓ IL CLORURO DI IDROGENO CONTENUTO NEL FUMO È IRRITANTE E FORNISCE UN SEGNALE IMMEDIATO DELLO SVILUPPO DELL'INCENDIO, FUNGENDO DA ALLARME PER LA FUGA

3 / IL QUADRO NORMATIVO

Per essere considerati sicuri, i cavi elettrici installati in qualsiasi tipo di edificio o opera di ingegneria civile, devono soddisfare requisiti essenziali di sicurezza.

Tutti i cavi devono essere immessi sul mercato europeo con marcatura CE e una Dichiarazione di Prestazione disponibile. I requisiti di sicurezza sono elencati in due documenti normativi dell'UE:

**TUTTI I CAVI DEVONO
OBBLIGATORIAMENTE
ESSERE IMMESSI SUL
MERCATO EUROPEO
CON MARCATURA CE**

LA DIRETTIVA BASSA TENSIONE

(Direttiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione), spesso indicata come LVC;

IL REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE

(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, e successive modifiche), spesso indicato come CPR.

Il Regolamento Prodotti da Costruzione stabilisce le condizioni tecniche armonizzate per la libera circolazione dei prodotti all'interno dell'Unione europea e identifica una serie di requisiti essenziali da rispettare, incluse le prestazioni di reazione al fuoco dei prodotti in caso di incendio.

In seguito alla pubblicazione degli standard di prodotto e di tutte le necessarie norme di supporto relative a metodi di prova e classificazione, i requisiti di base del CPR riguardanti la sicurezza in caso di incendio per opere da costruzione sono entrati pienamente in vigore per i cavi il 1° luglio 2017.



STANDARD DI PRODOTTO

EN 50575

Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali in lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco

METODI DI PROVA

EN 50399

Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma – Apparecchiatura di prova, procedure e risultati

EN 60332-1-2

Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio – Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per la fiamma di 1 kW pre-miscelata

EN 61034-2

Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite – Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni

EN 60754-1

Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 1: Determinazione della quantità di acidi alogenidrici gassosi

EN 60754-2

Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante misura del pH) e della conduttività

STANDARD DI SUPPORTO

CLC/TS 50576

Cavi elettrici – Applicazione estesa dei risultati di prova di reazione al fuoco

4 / CLASSIFICAZIONE DEI CAVI

La norma europea EN 13501-6 classifica i cavi elettrici in 7 classi di reazione al fuoco, dalla A alla F, identificate dalla sigla "ca" (cavo) in pedice, in base alle loro performance di rilascio di calore e propagazione della fiamma:

A_{ca}

PRESTAZIONE PIÙ ELEVATA; PRATICAMENTE SOLO PER MATERIALI INCOMBUSTIBILI.

Questa indicazione è completata da ulteriori classificazioni che definiscono prestazioni come: produzione di fumo (s), gocce e/o particelle incandescenti (d) e acidità (a), a loro volta caratterizzate da un indice relativo al livello di prestazione (più alto è l'indice, minore è la prestazione).

B1_{ca}

PRESTAZIONE PIÙ ELEVATA PER MATERIALI COMBUSTIBILI CHE NON BRUCIANO O BRUCIANO DIFFICILMENTE.

Ogni Stato Membro fa riferimento a questo schema di classificazione nei propri strumenti legislativi relativi a sicurezza antincendio in edifici e costruzioni. Di conseguenza, l'uso di una determinata categoria di cavi può variare in funzione dell'applicazione finale per la quale ciascun Stato Membro prescrive in modo indipendente i requisiti di classificazione in termini di classe primaria (dalla A alla F) e classificazione aggiuntiva (s, d e a).

B2_{ca}

PRESTAZIONE BUONA; CONTRIBUTO LIMITATO A PRODUZIONE DI CALORE E PROPAGAZIONE DELLA FIAMMA.

La classificazione UE presuppone un livello di prestazione dei cavi in caso di incendio e quando sono soggetti a fiamma diretta¹:

C_{ca}

▸ quanto il cavo contribuisce allo sviluppo e alla propagazione delle fiamme;

D_{ca}

PRESTAZIONE MEDIA; CONTRIBUTO MODERATO A PRODUZIONE DI CALORE E PROPAGAZIONE DELLA FIAMMA.

▸ quanto calore e quanto velocemente viene rilasciato; e

E_{ca}

PRESTAZIONE ACCETTABILE; CONTRIBUTO LIMITATO A PROPAGAZIONE DELLA FIAMMA IN CASO DI ATTACCO DI PICCOLA FIAMMA.

▸ quali emissioni genera.

F_{ca}

MATERIALI INFIAMMABILI; NON RAGGIUNGONO NESSUNA DELLE CLASSI SOPRA ELENcate.

¹Il comportamento dei cavi in caso di incendio può essere fortemente influenzato dai metodi di installazione: questo aspetto è più significativo per cavi in classe E ed F per i quali è da considerare la presenza di protezioni fisiche (ad esempio parete, condotte). In questo caso, i cavi non sono direttamente esposti alle fiamme e la classe di reazione al fuoco secondo lo schema di classificazione UE non è direttamente applicabile.

In realtà, una particolare classe di cavi può essere adatta a diverse situazioni e viceversa.

La scelta può essere definita “ottimale” solo dopo aver considerato la combinazione di una serie di parametri nel loro insieme e dopo una valutazione di rischio, che è un’integrazione necessaria alla valutazione del pericolo di incendio:

/// **DESTINAZIONE DELL’EDIFICIO O COSTRUZIONE;**

/// **TIPOLOGIA DI UTILIZZO DEL CAVO;**

/// **CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO, VALUTATA IN CONDIZIONI SPECIFICHE**

(OVVERO, CLASSIFICAZIONE UE);

/// **SCENARIO DELL’INCENDIO;**

/// **PARAMETRI DI INSTALLAZIONE**

(OVVERO, CONDIZIONI DI UTILIZZO FINALE);

/// **PARAMETRI UMANI**

(OVVERO, DENSITÀ E CARATTERISTICHE DEGLI OCCUPANTI, CAPACITÀ DI FUGA DELLE PERSONE);

/// **ALTRE MISURE DI SICUREZZA.**

Sulla base di questo approccio integrato, gli edifici possono essere classificati in relazione a gruppi di utilizzo, per i quali i rischi di incendio associati costituiscono la base per la selezione dei prodotti, considerando anche altre disposizioni adottate.

La tabella seguente elenca il rischio utilizzato negli esempi dei grafici di applicabilità di p. 12-13, che sono i più frequentemente associati alla tipologia di edifici o costruzioni in diverse descrizioni nazionali. Queste tabelle sono fornite solo a titolo esemplificativo e **non sono né esaustive né prescrittive**.

Il corretto principio generale è che maggiore è la densità degli occupanti; la difficoltà delle vie di

fuga e d’intervento di vigili del fuoco o di squadre di soccorso; la vulnerabilità della popolazione; la rilevanza della conservazione del patrimonio; maggiore dovrebbe essere la prestazione di resistenza al fuoco del prodotto richiesta o raccomandata.

Si sottolinea che i limiti per i requisiti sono definiti dalle autorità e possono cambiare da uno Stato Membro a un altro.

LA SCELTA PUÒ ESSERE DEFINITA “OTTIMALE” SOLO DOPO AVER CONSIDERATO LA COMBINAZIONE DI UNA SERIE DI PARAMETRI NEL LORO INSIEME E DOPO UNA VALUTAZIONE DI RISCHIO

LUOGHI DI INTERSCAMBIO ALTAMENTE FREQUENTATI

- / Stazioni ferroviarie e marittime
- / Metropolitane
- / Aeroporti

RISCHIO ALTO

TRASPORTI E COMUNICAZIONE

- / Gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1.000 m
- / Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m
- / Garage

RISCHIO ALTO

STRUTTURE SANITARIE

- / Ospedali e case di cura con ricovero ospedaliero
- / Residenze assistite per anziani e disabili
- / Centri di riabilitazione

RISCHIO MEDIO

INTRATTENIMENTO, SPETTACOLO E CULTURA

- / Cinema, teatri, discoteche
- / Centri sportivi e palestre
- / Musei, gallerie, spazi espositivi
- / Aree fieristiche
- / Biblioteche
- / Centri commerciali

RISCHIO MEDIO

SCUOLE

- / Edifici scolastici di ogni ordine e grado

RISCHIO MEDIO

EDIFICI MULTIPIANO

- / Edifici destinati ad uso civile, con misure antincendio > 24 m di altezza
- / Aziende e uffici con oltre 300 persone

RISCHIO MEDIO

STRUTTURE RICETTIVE

- / Hotel, motel, pensioni
- / Villaggi turistici, case vacanza, campeggi
- / Alloggi per studenti
- / Agriturismi e bed & breakfast

RISCHIO MEDIO

EDIFICI RESIDENZIALI

- / Case ed edifici residenziali < 24 m di altezza
- / Piccole aziende, studi professionali con meno di 300 persone
- / Negozi, bar e ristoranti con meno di 300 persone

RISCHIO BASSO

TRASPORTI

GALLERIE E PARCHEGGI

SALUTE

INTRATTENIMENTO

SCUOLE

EDIFICI MULTIPIANO

HOTELS

RESIDENZIALE

L'ampia gamma di compound in PVC consente la produzione di cavi elettrici nelle classi² di reazione al fuoco F, E, D, C e B, con la seguente classificazione aggiuntiva:

- ✓ gocciolamento: d0
- ✓ produzione di fumo: s1
- ✓ acidità (dei fumi): a2 / a3.

I seguenti grafici mostrano l'applicabilità delle diverse classi di cavi evidenziando il miglior utilizzo nei diversi contesti costruttivi, tenendo conto dei parametri economici unitamente a quelli normativi e prestazionali.

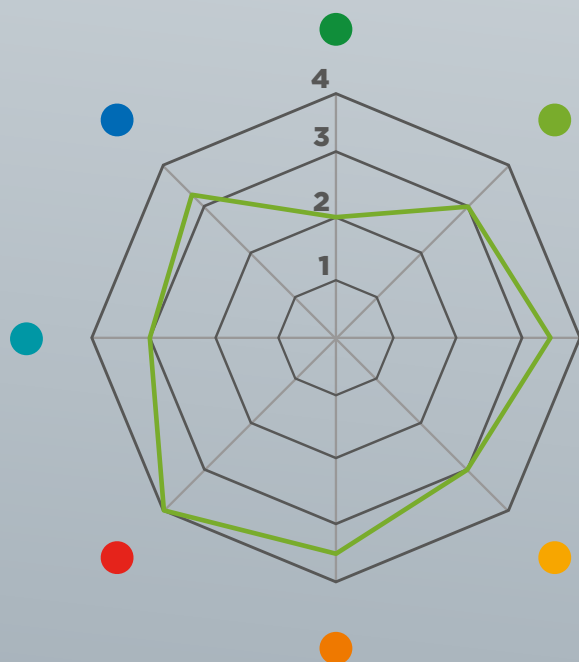
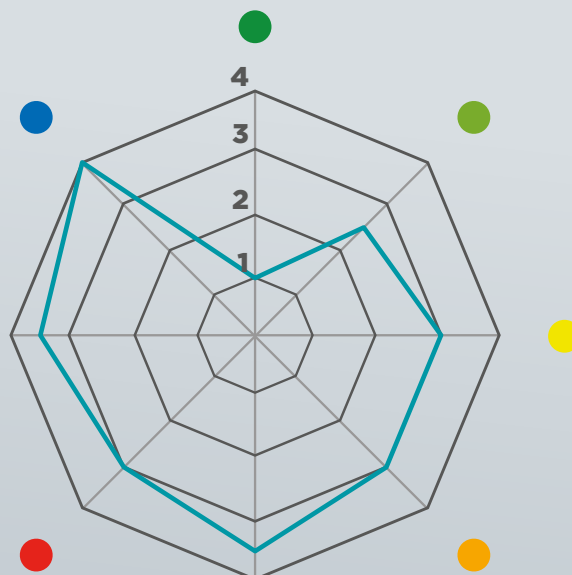
I grafici hanno lo scopo di fornire un'indicazione di applicabilità. È in ogni caso responsabilità dell'installatore assicurarsi che i cavi installati siano conformi a tutte le normative nazionali e locali.

SCALA:

- ottimale / 4
- utilizzabile o consigliato / 3
- comunemente usato o accettabile / 2
- non consigliato / 1
- non adatto / 0

CLASSE B

B2ca / s1a / d0 / a1



CLASSE C

Cca / s1b / d0 / a2

²La classe A può essere raggiunta solo da materiali non combustibili

RESIDENZIALE

HOTELS

EDIFICI
MULTIPIANO

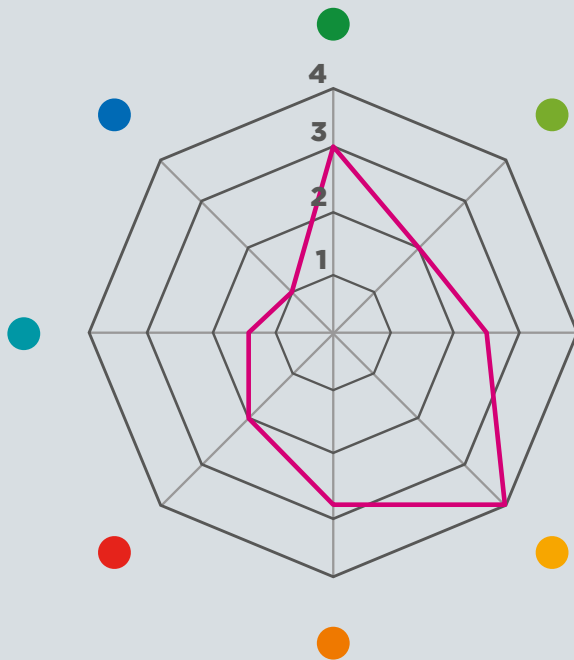
SCUOLE

INTRATTENIMENTO

SALUTE

GALLERIE
E PARCHEGGI

TRASPORTI



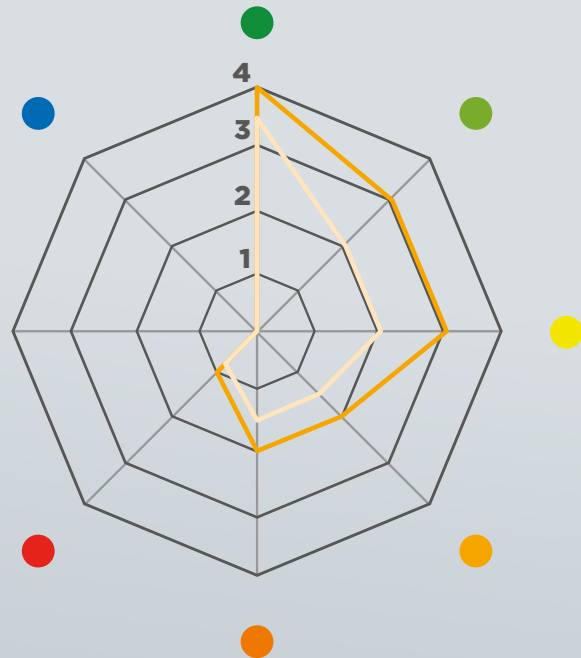
CLASSE D

$D_{ca} / s1b / d0 / a3$

CLASSE E

$E_{ca} / \text{protetti}$

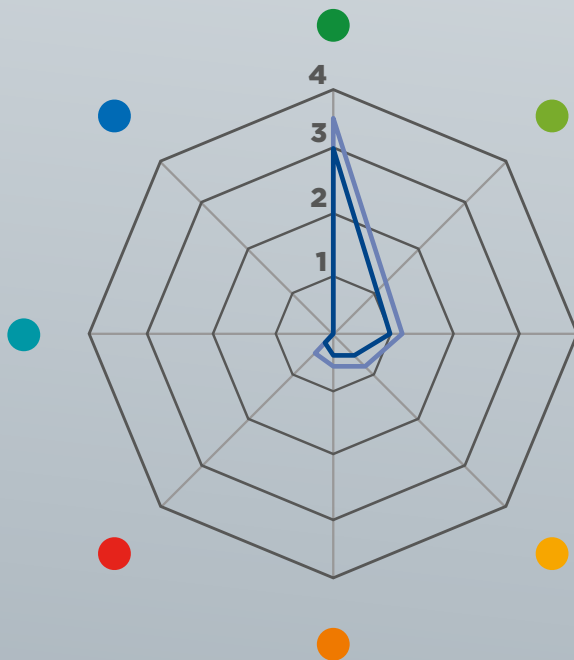
$E_{ca} / \text{non protetti}$



CLASSE F

$F_{ca} / \text{protetti}$

$F_{ca} / \text{non protetti}$



5

CAVI IN PVC: INNOVAZIONE E PROSPETTIVE

La filiera del PVC è costantemente impegnata nella ricerca e sviluppo di nuove formulazioni e nel fornire al mercato prodotti di elevata qualità e ad alte prestazioni, nonché nel garantire massima sicurezza e protezione dell'ambiente e della salute di utenti e consumatori.

L'impegno VinylPlus® sull'uso sostenibile degli additivi, ad esempio, ha portato alla sostituzione degli stabilizzanti al piombo in applicazioni di PVC nell'EU-28 dalla fine del 2015, mentre i produttori europei di plastificanti sono impegnati in scienza e ricerca per offrire sostanze che soddisfino le massime prestazioni e gli standard normativi più severi, adeguate alla domanda di un mercato in evoluzione.

Nuove formulazioni per cavi in PVC sono attualmente in fase di sviluppo, per migliorarne ulteriormente le prestazioni al fuoco.

**NUOVE
FORMULAZIONI
PER CAVI IN PVC
SONO ATTUALMENTE
IN FASE
DI SVILUPPO
PER MIGLIORARNE
ULTERIORMENTE LE
PRESTAZIONI
AL FUOCO**



Anche le nanotecnologie rappresentano una prospettiva interessante per lo sviluppo e l'uso di additivi funzionali efficienti nei polimeri. I risultati di uno studio sperimentale condotto dall'Università del Piemonte Orientale mostrano che gli effetti positivi su scala nanometrica sono evidenti anche con una quantità limitata di additivi in

**ANCHE LE
NANOTECNOLOGIE
RAPPRESENTANO
UNA PROSPETTIVA
INTERESSANTE**

diverse funzioni, combinando effetti chimici su stabilità termica, degradazione ed evoluzione dell'HCl con migliorate o invariate prestazioni fisiche.



10 MOTIVI PER SCEGLIERE CAVI IN PVC

1/

VERSATILITÀ DELLE FORMULAZIONI

eccellente flessibilità,
trasparenza e leggerezza;
facili da colorare

2/

LAVORABILITÀ

facili da estrarre,
eccellente produttività

3/

COESTRUSIONE

il PVC può essere
co-estruso in cavi
multistrato con un
eccellente rapporto
costo/prestazione

4/

RESISTENZA ALLA TEMPERATURA

spettro molto ampio,
da -40° a 125°

5/

RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

inclusi i raggi UV

6/

RESISTENZA AGLI IDROCARBURI

per esempio
olio e benzina

7/

ISOLAMENTO

il PVC presenta un valore
intrinsecamente elevato
del coefficiente di
isolamento

8/

AUTOESTINGUENZA

il PVC è per sua stessa
natura un ritardante
di fiamma e non genera
gocce incandescenti

9/

RESISTENZA AL FUOCO

il PVC è scarsamente
infiammabile, ha un rilascio
moderato di calore e
produce pochissimo fumo

10/

RICICABILITÀ O RIUSO

la maggior parte dei cavi
in PVC viene riutilizzata
e riciclata



PVC4 CABLES

Avenue de Cortenbergh 71
B-1000 Bruxelles | Belgio
Telefono +32 (0)2 329 51 05
info@pvc4cables.org
www.pvc4cables.org

 **@PVC4Cables**

PVC4Cables è una piattaforma di 

DISCLAIMER

Questa pubblicazione ha lo scopo di fornire informazioni generali alle persone interessate. Non è, e non vuole essere, esaustiva. In particolare, considera le direttive UE ma non la loro attuazione nella legislazione nazionale, che può variare da paese a paese. In relazione alla natura generale del suo contenuto, questa pubblicazione non deve essere considerata un parere legale. Dovrebbe sempre essere richiesta una consulenza legale mirata in relazione alle vostre specifiche esigenze prima di intraprendere qualsiasi azione sulla base delle informazioni contenute nel presente documento.