

*LE TECNOLOGIE PER IL SISTEMA EDIFICIO: IL CONTRIBUTO INNOVATIVO DELLE IMPRESE DI ANIE*

# La sicurezza e le energie rinnovabili per i sistemi in cavo negli edifici fra presente e futuro



IX Giornata della Ricerca ANIE 2010 - Milano, 19 Novembre 2010

**1** — **SICUREZZA NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE: GAMMA AFUMEX**

**2** — **IL PROGETTO "SAFETY DURING FIRE" ED IL RUOLO DI PRYSMIAN**

**3** — **ENERGIE RINNOVABILI: L'IMPEGNO DI PRYSMIAN**

**4** — **IL SISTEMA P-SUN: GARANZIA DI BEST PERFORMANCES**

**1** — **SICUREZZA NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE: GAMMA AFUMEX**

**2** — **IL PROGETTO "SAFETY DURING FIRE" ED IL RUOLO DI PRYSMIAN**

**3** — **ENERGIE RINNOVABILI: L'IMPEGNO DI PRYSMIAN**

**4** — **IL SISTEMA P-SUN: GARANZIA DI BEST PERFORMANCES**

## La gamma LSOH di Prysmian

**Afumex<sup>750</sup>**

H07Z1-K TYPE2 (FM9 450/750 V)

**Afumex<sup>®</sup>90**

NO7G9-K 450/750 V

**Afumex<sup>™</sup> Flex**

FM9OZ1 450/750 V

**Afumex<sup>™</sup> 1000 amico**

FG7(O)M1 0,6/1 kV

**Afumex<sup>1000</sup>  
screen**

FG7OH2M1 0,6/1 kV

**RF31-22<sup>™</sup>**

FTG10(O)M1 0,6/1 kV

**Afumex<sup>™</sup>**  
**MV Power 105**

RG7H1M1 12/20 kV - 18/30 kV

## Sicurezza in caso di incendio

- I cavi Afumex (a tecnologia LSOH) danno più tempo alle persone per lasciare l'edificio coinvolto dalle fiamme;
- I cavi Afumex garantiscono un ambiente più sicuro per le squadre di soccorso.

L'Università Lund in Svezia ha effettuato, per Europacable, uno studio sulle modalità di evacuazione di un edificio in caso di un incendio di cavi. Sono stati confrontati cavi standard e cavi LSOH, ed è risultato che questi ultimi danno più tempo per la fuga agli occupanti e maggiore sicurezza per le squadre di salvataggio.

Video "Escape Simulation"

## Rispetto dell'ambiente

- **I cavi AFUMEX, a tecnologia LSOH, in fase di smaltimento del prodotto possono essere termovalorizzati in un qualsiasi impianto, e non richiedono particolari cautele come, invece, i cavi standard;**
- **In caso di incendio, l'assenza di fumi opachi e gas corrosivi riduce i danni sugli oggetti e non è necessario ripulire le superfici con conseguente minore utilizzo di detergenti inquinanti per le acque.**

**1** — **SICUREZZA NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE: GAMMA AFUMEX**

**2** — **IL PROGETTO "SAFETY DURING FIRE" ED IL RUOLO DI PRYSMIAN**

**3** — **ENERGIE RINNOVABILI: L'IMPEGNO DI PRYSMIAN**

**4** — **IL SISTEMA P-SUN: GARANZIA DI BEST PERFORMANCES**



## Cavi Afumex & RF (LSOH)

Cavi più sicuri per proteggere il tuo valore più grande



## Il Progetto “Sicurezza durante l’incendio”

**Prysmian** si è fatta promotrice di un progetto europeo di promozione dei cavi a bassa emissione di gas e fumi denominato “Safety during Fire”. I produttori europei di cavi riuniti in Europacable hanno aderito e finanziato il progetto.

**L’obiettivo** del progetto è di motivare progettisti ed Autorità a prescrivere cavi a bassa emissione negli edifici a rischio di incendio.

In pratica si è trattato:

- **di allineare in tutta Europa le argomentazioni** di sostegno dei cavi a bassa emissione (tutti i produttori raccontano le stesse cose);
- di fornire alle argomentazioni **solide basi scientifiche**;
- di **abbattere i costi di produzione** degli strumenti di comunicazione e della ricerca scientifica.

## Il ruolo di Prysmian all'interno del progetto

Ogni Azienda aderente a Europacable è autorizzata ed esortata a utilizzare questi strumenti nell'ambito della propria comunicazione.

**PRYSMIAN ha svolto un ruolo centrale nella preparazione degli strumenti ed è stata la prima Azienda ad utilizzarli.**

Prysmian Italia ha realizzato:

- una speciale sezione del **sito web** che copre sia i cavi Afumex che i cavi Fire Resistant;
- una **presentazione** con gli stessi contenuti del sito web;
- un **leaflet** che sintetizza le motivazioni di supporto dei cavi Afumex;
- un esauriente **filmato** comparativo (diffuso da Europacable su DVD) sul comportamento dei cavi standard e a bassa emissione.

## L'importanza del progetto: lo stato dei lavori

### **Afumex è un progetto in movimento.**

Il CENELEC sta completando l'iter di approvazione dei nuovi standard che serviranno a far funzionare la CPD. I Paesi europei dovranno adottare la Direttiva nei prossimi 18/36 mesi.

**Anche se la Direttiva Prodotti da Costruzione non sarà introdotta a breve in Italia, i nuovi cavi Afumex di terza generazione pensati per la CPD sono già allo stadio di prototipo.**

## La struttura della nuova sezione all'interno del sito [www.prysmian.it](http://www.prysmian.it)



Nel sito [prysmian.it/firesafety](http://prysmian.it/firesafety) è stata creata una sezione interamente dedicata alla “Sicurezza in caso di incendio”. All’interno si trovano:

- informazioni su prodotti;
- standard e regolamenti;
- biblioteca scientifica.

**1** — **SICUREZZA NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE: GAMMA AFUMEX**

**2** — **IL PROGETTO "SAFETY DURING FIRE" ED IL RUOLO DI PRYSMIAN**

**3** — **ENERGIE RINNOVABILI: L'IMPEGNO DI PRYSMIAN**

**4** — **IL SISTEMA P-SUN: GARANZIA DI BEST PERFORMANCES**

### Energie rinnovabili: continua l'impegno di Prysmian

- Il settore delle Energie Rinnovabili ha acquisito rilevanza sempre più strategica nelle economie di tutti i paesi del mondo. Le fonti rinnovabili sono considerate come il futuro dell'energia.
- Negli ultimi due anni il Gruppo Prysmian ha ulteriormente rafforzato la propria posizione di leadership nella progettazione, produzione e installazione di sistemi in cavo per la trasmissione di energia da fonti rinnovabili, acquisendo importanti contratti nell'ambito dello sviluppo di parchi fotovoltaici.

**Per questo Prysmian ha sviluppato ed introdotto sul mercato un sistema completo di cavi ed accessori per installazioni fotovoltaiche, dalle elevate performances tecniche:**



**1** — **SICUREZZA NEL RISPETTO DELL'AMBIENTE: GAMMA AFUMEX**

**2** — **IL PROGETTO "SAFETY DURING FIRE" ED IL RUOLO DI PRYSMIAN**

**3** — **ENERGIE RINNOVABILI: L'IMPEGNO DI PRYSMIAN**

**4** — **IL SISTEMA P-SUN: GARANZIA DI BEST PERFORMANCES**

## Il sistema 'made in Italy' per applicazioni in impianti fotovoltaici



- Cavo FG21M21 (1800 V c.c.);
- Gamma di connettori TECPLUG;
- Kit completo con tools per installazione.



## Norma CEI 20-91 Febbraio 2010 – V1 Ottobre 2010

### TITOLO:

CAVI ELETTRICI ISOLATI IN GOMMA SOTTO GUAINA ELASTOMERICA NON PROPAGANTI LA FIAMMA SENZA ALOGENI CON TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V IN CORRENTE ALTERNATA E 1500 V IN CORRENTE CONTINUA **PER APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI.**

### CAMPO DI APPLICAZIONE:

**“I cavi del presente CPT sono indicati per l’interconnessione dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Essi sono adatti per l’installazione fissa all’esterno ed all’interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate, o sistemi chiusi similari.**

I cavi contenuti nel presente CPT devono possedere la caratteristica di non propagazione della fiamma CEI 20-35/1-2- (EN 60332-1-2), di bassa emissione di fumi CEI EN 61034-2 e gas tossici CEI 20-37/4-0.

Inoltre, per ciascun componente non metallico deve essere valutata l’assenza di alogeni nelle modalità indicate nelle norme CEI 20-37/2-1 (EN 50267-2-1) e CEI 20-37/2-2 (EN 50267-2-2).”



## Caratteristiche dei cavi installati nei pannelli fotovoltaici

- Caratteristiche generali
- Caratteristiche specifiche per campo di applicazione
- Aumento della durata di vita prevista (fino a 30 anni)
- Resistenza alla corrosione
- Ampio intervallo di temperatura di utilizzo
- Resistenza ad abrasione
- Miglioramento del comportamento del cavo in caso di incendio: LSoH
- Resistenza ad agenti chimici
- Facilità di assemblaggio
- Compatibilità ambientale

## **P-Sun FG21M21**

**P - Sun è il nuovo cavo Prysmian espressamente concepito per applicazioni fotovoltaiche, in grado di garantire una durata di vita in linea con quella dei migliori impianti.**

Le speciali mescole utilizzate conferiscono al cavo una maggiore resistenza agli agenti chimici, all'acqua, ai raggi UV, alle basse ed alte temperature ed un comportamento al fuoco in grado di garantire la massima sicurezza.

## Alte temperature

**La portata di corrente del cavo è determinata principalmente dal tipo di materiale utilizzato e dalla temperatura ambiente.**

Temperature fino a 90°C si presentano abbastanza frequentemente nei sistemi solari installati sopra o sotto i tetti.

Le temperature generalmente tollerate dalle mescole isolanti (60°C o, al massimo 90°C) non garantiscono la portata di corrente necessaria.

**Per questo motivo il cavo P - Sun è realizzato con mescole reticolate in grado di sopportare temperature di sovraccarico fino a 120°C.**

## Durata di vita

**La vita attesa del cavo P - Sun è fino a 30 anni,  
in linea con le performances dei migliori impianti fotovoltaici.**

Infatti, il prodotto è stato realizzato per durare e continuare a funzionare quanto l'impianto stesso, riducendo, inoltre, i costi di manutenzione derivanti da eventuali sostituzioni del cavo, causate da problemi di natura meccanica e/o elettrica.

## Basse temperature

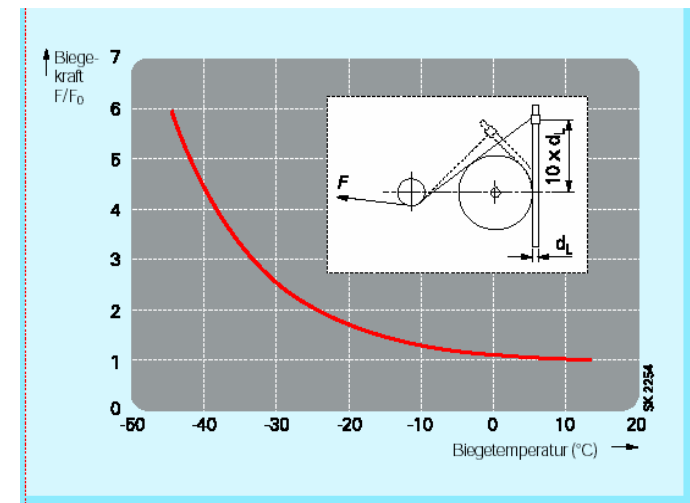
Il cavo P - Sun è, inoltre, adatto per installazioni in presenza di basse temperature.

È innanzitutto opportuno distinguere tra frattura a freddo e flessibilità a freddo:

**Flessibilità a freddo:** la guaina è troppo rigida impedendo al cavo di piegarsi.

**Frattura a freddo:** la guaina si spacca.

La resistenza del cavo al freddo è assicurata attraverso le prove di piegatura, allungamento e resistenza all'urto a basse temperature.



## Resistenza ai raggi UV

**I raggi UV emessi dal sole danneggiano la superficie della guaina dei cavi esposti a tali radiazioni. Ciò comporta l'invecchiamento precoce della miscela isolante.**

Le mescole tradizionali in queste condizioni di esposizione possono subire pesanti variazioni di caratteristiche diventando inutilizzabili in seguito alla formazione di crack superficiali.

Il deterioramento del cavo varia a seconda del tipo e dell'intensità delle radiazioni solari a cui questo è esposto.

**La speciale miscela EVA, utilizzata per il cavo P - Sun, è stata sottoposta al severo test con lampada allo Xeno, secondo le prescrizioni della Norma CEI 20-91 Febbraio 2010.**

## Resistenza all'ozono



### Prova di resistenza all'Ozono

condizioni di prova

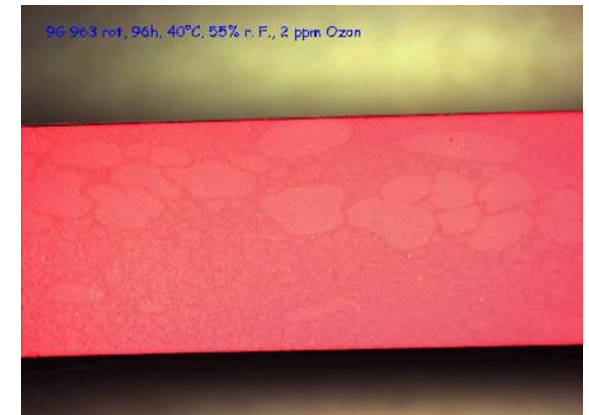
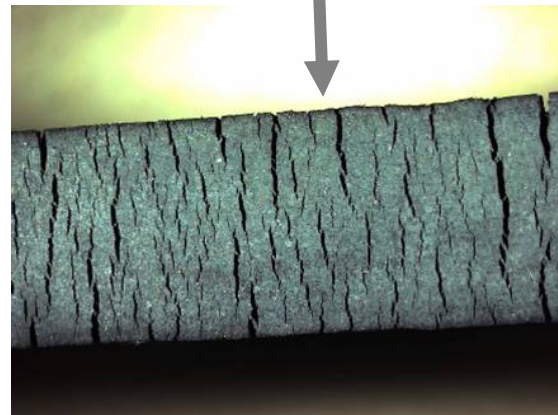
- 72 h;
- 40°C;
- 55 % di umidità relativa;
- 2 ppm di Ozono.



## Resistenza all'ozono



Lacerazioni della guaina



**Il cavo H07RN-F non garantisce la resistenza all'Ozono**

## Comportamento al fuoco

Il comportamento al fuoco dei cavi è stato esaminato e testato in relazione a quattro differenti aspetti:

- Propagazione della fiamma  
*singolo cavo: EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2)*
- Emissione di fumi  
*EN 61034-2*
- Corrosività (gas alogenidrici)  
*EN 50267-2-1.2 (CEI 20-37/2-1,...2)*
- Tossicità  
*CEI 20-37/4-0*

## Resistenza agli agenti chimici

La speciale miscela EVA, utilizzata come guaina esterna nel cavo **P - Sun** , è resistente agli

**oli minerali: secondo EN60811-2-1**

## Compatibilità ambientale

La scelta dei materiali utilizzati per i cavi **P - Sun** è stata fatta anche considerando l'impatto ambientale.

Tutti i cavi **P - Sun** non contengono alogeni e quindi **NO PVC**

L'assenza completa di sostanze tossiche nelle mescole isolanti facilita lo smaltimento di tali cavi.

Nell'intero processo di fabbricazione del cavo vengono impiegate tecnologie a risparmio energetico.

## Requisiti speciali del cavo P-Sun

- ✓ **Certificazione IMQ:** Norma CEI 20-91 Febb. 2010; Variante 1 Ottobre 2010
- ✓ **Durata di vita attesa fino a 30 anni** in condizioni di stress meccanico, esposizione a raggi UV, presenza di ozono, umidità, particolari temperature. Verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216;
- ✓ **Max. tensione di funzionamento:** 1,5 kV c.c.; tensione di prova 6,5 kV c.a.;
- ✓ **Intervallo di temperatura:** da - 40°C a + 90°C; temperatura di sovraccarico sul conduttore: + 120°C;
- ✓ **Ottimo comportamento in caso d'incendio** in relazione a : propagazione della fiamma, emissione di fumi, gas tossici e corrosivi;
- ✓ **Assenza di alogeni, materiale reticolato** : HEPR (hard gomma etilene-propilene) per isolamento e EVA (etilen vinilacetato) per guaina;
- ✓ **Compatibilità ambientale** in termini di: facilità di riciclaggio e smaltimento del cavo, risparmio energetico;
- ✓ **Resistenza ai raggi UV e all'ozono;**
- ✓ **Installazione possibile sia all'interno che all'esterno;** in impianti industriali ed agricoli ed in aree infiammabili;
- ✓ **Posa possibile anche in canaline e tubazioni** con protezione. Direttamente interrato (CEI 11-17)

## Connettori Tecplug

Il cavo P - Sun è totalmente compatibile con la gamma di connettori Prysmian Tecplug.

### **APPLICAZIONE:**

Progettati per l'impiego in impianti fotovoltaici per la produzione di energia con tensioni superiori a 1000 V in c.c. e capacità di portata di corrente superiore a 40 A per contatto, in accordo alle applicazioni di classe A.

Possono essere utilizzati per installazioni sia all'interno che all'esterno, in posa fissa o mobile. Sono utilizzabili anche per installazioni in canaline e tubazioni (classe II).

## Requisiti speciali dei connettori Tecplug

- ✓ **Certificazioni:** TÜV, in accordo alla norma DIN V VDE V 0126-3/12.06; TÜV n. R 60021768 per connettori pre-assemblati; TÜV n 60021769 per connettori per assemblaggio;
- ✓ **Disponibili nella versione pre-connettorizzato e per assemblaggio:** Grado di protezione per entrambe le versioni IP 68;
- ✓ **Facilità di assemblaggio:** per il numero limitato dei componenti del connettore;
- ✓ **Portata di corrente:** da 17,5 A (1,5mm<sup>2</sup>), 24 A (2,5mm<sup>2</sup>), 32 A (4,0mm<sup>2</sup>), 40 A (da 6,0mm<sup>2</sup>) No De-Rating fino a 85°C;
- ✓ **Intervallo di temperatura:** da - 40°C a + 110°C;
- ✓ **Resistenza di contatto:** molto bassa (< 1 mOhm), tramite connettore a vite di ottone argentato;
- ✓ **Resistenza assoluta all'invecchiamento.**

## Prysmian web sites

[www.prysmianclub.it](http://www.prysmianclub.it)

[www.prysmian.it](http://www.prysmian.it)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Riccardo Bucci, Direttore Ingegneria  
Prysmian Cavi e Sistemi Italia srl



# BACKUP

## Comportamento al fuoco dei cavi

Prova di non propagazione della fiamma

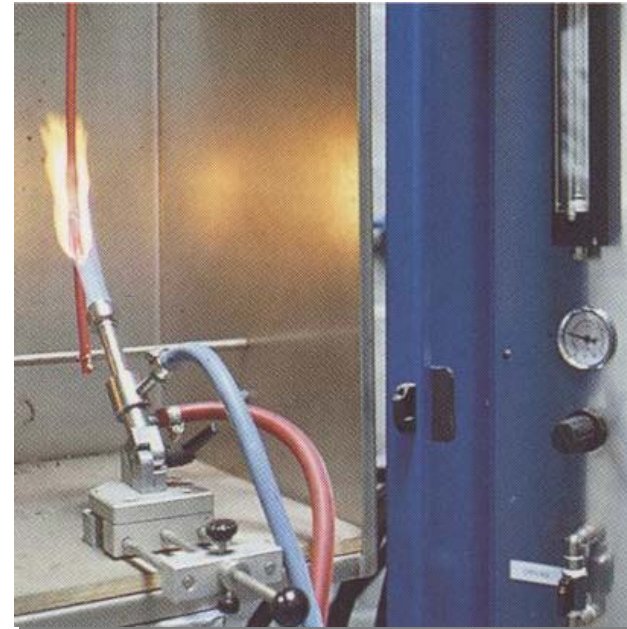
### SCOPO

E' quello di verificare l'attitudine del cavo **installato singolarmente** nella disposizione più sfavorevole (cioè in verticale) a non propagare la fiamma eventualmente trasmessagli da una sorgente esterna allo stesso.

L'isolante brucia ma la fiamma **non deve propagarsi** oltre 55 cm dal punto in cui è applicata al singolo cavo.

### RIFERIMENTI NORMATIVI

NORMA CEI 20-35 = CEI EN 60332-1



## Comportamento al fuoco dei cavi

Prova di non propagazione dell'incendio

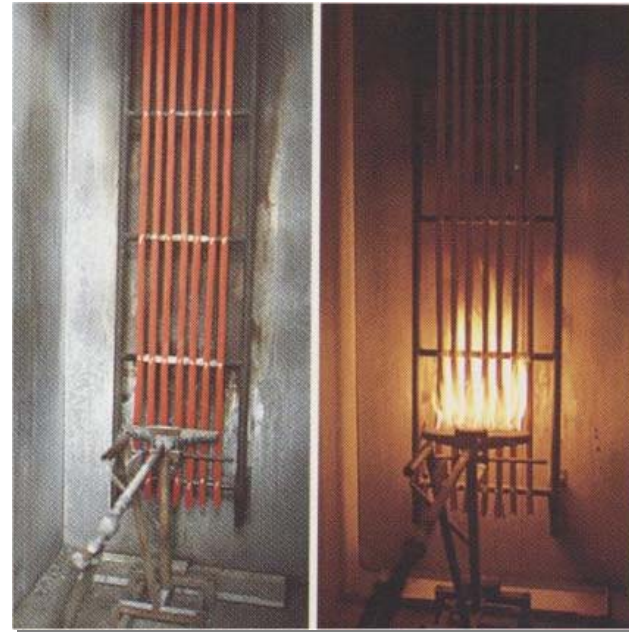
### SCOPO

E' quello di verificare l'attitudine del cavo, quando **installato in fascio** e nella disposizione più sfavorevole (cioè in verticale) a non propagare l'incendio trasmessogli da una sorgente esterna. Poiché tale attitudine è funzione della quantità di materiale non metallico (e quindi potenzialmente combustibile) presente nel fascio, dalla eventuale suddivisione del fascio stesso, e dalla collocazione dalla sorgente/i di ignizione, sono previste diverse modalità di prova.

### RIFERIMENTI NORMATIVI

**NORMA CEI 20-22/2**

**NORMA CEI 20-22/3 = CEI EN 50266**



## Comportamento al fuoco dei cavi

Prova di densità dei fumi

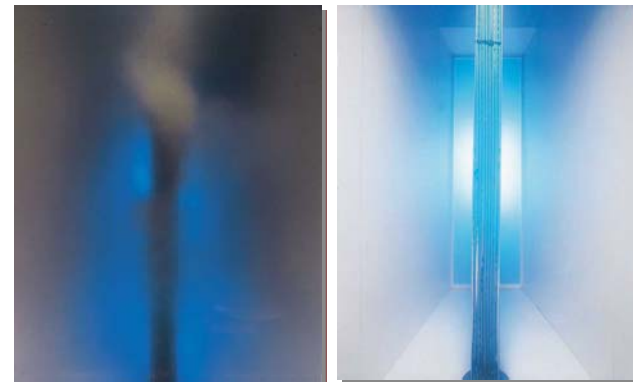
### SCOPO

Scopo della prova è quello di verificare che i fumi della combustione rilasciati dal cavo consentono di mantenere una buona visibilità nell'ambiente in cui il fascio di cavi è installato e per un periodo di tempo sufficiente all'evacuazione dell'ambiente stesso

### RIFERIMENTI NORMATIVI

NORMA CEI 20-37 = CEI EN 50268

dopo 60 secondi



standard

Afumex

## Comportamento al fuoco dei cavi

Misura della quantità dei gas corrosivi

### SCOPO

Scopo della prova è quello di verificare che il contenuto massimo di alogeni del materiale non metallico costituente il cavo non superi dei valori stabiliti:

PVC = 22 % in peso

Gomme = 5 %

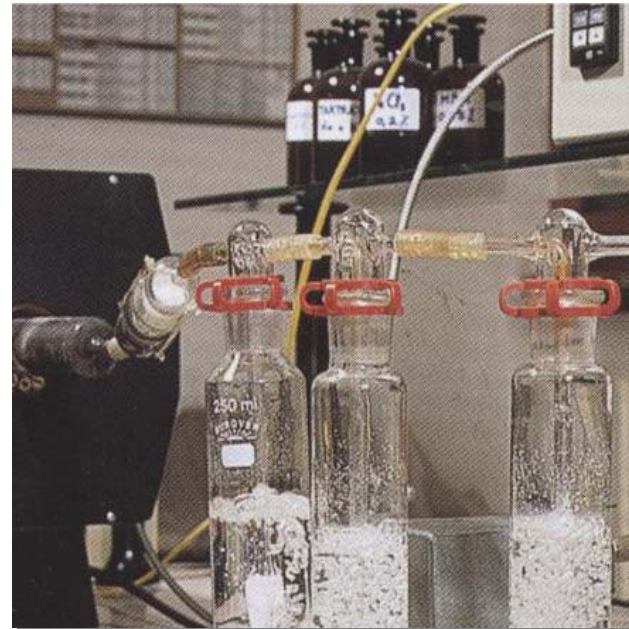
LSOH  $\leq$  0,3 %

### RIFERIMENTI NORMATIVI

NORMA CEI 20-37 = EN 50267

### LSOH (Low Smoke Zero Halogen)

corrisponde alla definizione italiana di "**Mescola zero alogeni o senza alogeni**" (CEI 20-11);



## Comportamento al fuoco dei cavi

Misura della quantità dei gas tossici

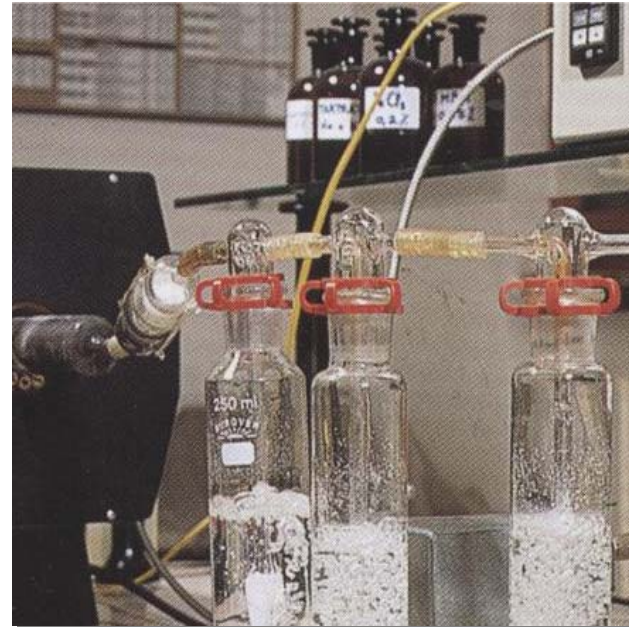
### SCOPO

Scopo della prova è quello di verificare che i gas di combustione rilasciati dal cavo abbiano una tossicità sufficientemente bassa nei riguardi delle persone per consentirne l'evacuazione dall'ambiente senza subire danni fisiologici di rilievo.

**Indice di tossicità ammesso < 2**

### RIFERIMENTI NORMATIVI

**NORMA CEI 20-37/4-0**



## Comportamento al fuoco dei cavi

Prova di resistenza al fuoco

### SCOPO

Scopo della prova è quello di verificare l'attitudine del cavo a **continuare a funzionare correttamente durante l'incendio** che lo coinvolge direttamente per il tempo necessario all'intervento dei vigili del fuoco

L'isolante può danneggiarsi ma il cavo **deve continuare a funzionare per almeno 90 minuti a 830 °C** durante il quale è a contatto con la fiamma.

Sono previste diverse modalità di prova.

### RIFERIMENTI NORMATIVI

**NORMA CEI 20-36 = EN 50200/EN 50362**



## Aggiornamenti normativi

- ✓ **Ottobre 2005** – DM Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 28/10/2005: Sicurezza nelle gallerie ferroviarie
- ✓ **Gennaio 2006** - V3 - Norma CEI 64-8 : La variante ha introdotto per la prima volta il concetto di “valutazione del rischio” e l’ utilizzo “obbligatorio” dei cavi LS0H
- ✓ **Febbraio 2006** - DM - Ministro dell’Interno “REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE E L’ESERCIZIO DI EDIFICI E/O LOCALI DESTINATI AD UFFICI
- ✓ **Luglio 2006** – Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo da 1 a 45 kV



Dove si usa?

**Afumex™**

## Applicazioni: Industria

I cavi Afumex sono garanzia di sicurezza quando c'è il rischio che vengano danneggiate apparecchiature costose, o si gestiscono processi critici. Tipicamente, essi vengono utilizzati nelle sale di controllo, nei quadri e nei pannelli di controllo e nelle white room (per esempio: nelle centrali elettriche, nell'industria petrolchimica ed elettronica, nelle miniere e nell'industria della carta).



Sale di controllo



Centrali elettriche



Processi industriali

## Applicazioni: Infrastruttura

Nei luoghi molto affollati (per esempio negli aeroporti, nelle stazioni, nei palazzetti dello sport, nelle sale da concerto, ecc.), un incendio può diventare molto pericoloso.

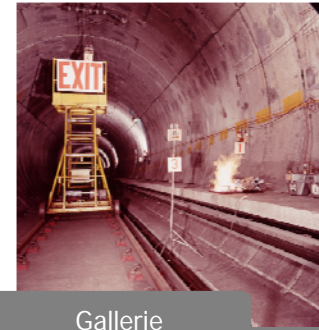
Afumex garantisce la sicurezza necessaria, evitando la formazione di fumi e gas tossici, che generano il panico, e facilitano l'intervento delle squadre antincendio.



Aeroporti



Metropolitane



Gallerie

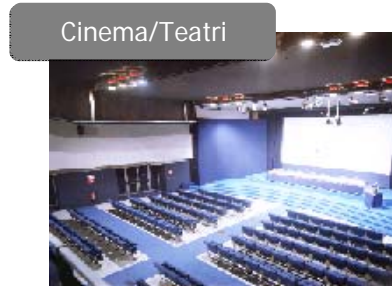
## Applicazioni: Terziario

Afumex si presta a una vasta gamma di applicazioni commerciali.

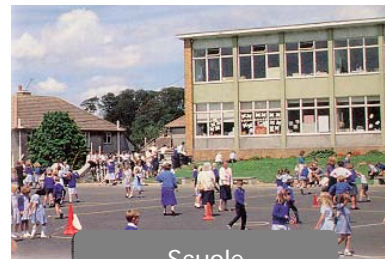
In caso di incendio in alberghi, ospedali, scuole, sale cinematografiche, discoteche, banche, centri commerciali, uffici, sono presenti diversi fattori di rischio per la sicurezza delle persone; e il tempo di reazione degli individui in una situazione di emergenza può essere superiore al normale. Afumex assicura un margine di tempo supplementare che consente alle persone di sfollare in condizioni di sicurezza.



Ospedali



Cinema/Teatri



Scuole



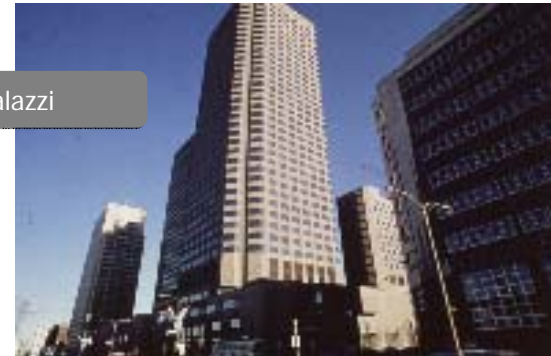
Uffici

## Applicazioni: Residenziale

È possibile rendere le abitazioni decisamente più sicure utilizzando cavi Afumex. Afumex costituisce un notevole salto di qualità in tutte le situazioni, ma diventa essenziale quando occorre salvaguardare beni di particolare interesse (edifici storici o mobili di valore), o quando sono presenti rischi potenziali in caso di incendio (esempio: passaggi stretti che rallentano l'evacuazione).



Edifici storici



Palazzi

## La struttura della nuova sezione all'interno del sito [www.prysmian.it](http://www.prysmian.it) – il Gruppo Prysmian – R&D

- **Cavi più sicuri per proteggere il tuo valore più grande**
  - Incendio. Una preoccupazione universale
  - Sicurezza in presenza di fuoco
  - L'impegno di Prysmian in materia di sicurezza
  
- **Cavi resistenti al fuoco**
  - Resistenza al fuoco: cosa significa?
  - L'offerta di Prysmian: Cavi RF 31-22
  
- **I cavi a bassa emissione di gas e fumi aumentano la Sicurezza**
  - Ridurre la propagazione dell'incendio e il rilascio del calore
  - Ridurre il fumo e le emissioni pericolose
  - La tecnologia di Prysmian: Cavi Afumex

## La struttura della nuova sezione all'interno del sito [www.prysmian.it](http://www.prysmian.it) – il Gruppo Prysmian – R&D

### ➤ Argomenti di interesse

- Pericolo di combustione
- Fumo ed acidità
- Simulazione dell'evacuazione
- Direttiva Prodotti da Costruzione



### ➤ Ambiti di applicazione e testimonianze

- Ospedali e case di riposo
- Musei ed edifici storici
- Centri commerciali
- Scuole ed aree ricreative
- Metropolitane, tunnel, stazioni ed aeroporto
- Discoteche, teatri, cinema
- Hotel, uffici e grattacieli



## Alcune testimonianze

| <b>OPERA REALIZZATA</b>                   | <b>LUOGO</b>            | <b>TIPOLOGIA DI CAVO IMPIEGATO</b>  | <b>ANNO DI INIZIO LAVORI</b> | <b>CLIENTE</b>   |
|---|-------------------------|---|------------------------------|--|
| Galleria Monte Giglio                     | Calusco d'Adda          | Afumex 1000<br>RF 31-22   | 2004                         | Cliente ELEF –<br>Vicenza  |
| Nuovo Ospedale Di Mestre                  | Loc. Zelarino (VE)      | Afumex 1000<br>Afumex 750<br>Afumex Flex<br>RF 31-22<br>RG7H1M1<br>Utp Afumex | 2006                         | Cliente Gemmo –<br>Arcugnano   |
| Ospedale S. Chiara                        | Trento                  | Afumex 1000 Afumex<br>90<br>RF 31-22  | 2007                         | Cliente Sime - VR<br>(Installatore Grisenti<br>– Trento)                     |
| Centro Commerciale Eurobrico              | Bassano del Grappa (VI) | Afumex 1000<br>RF 31-22   | 2008                         | Cliente Sime - VR<br>(Installatore Alca<br>Impianti – S.G.<br>Lupatoto - VR) |
| MART Museo d'Arte Moderna e Contemporanea | Rovereto (TN)           | Afumex 1000<br>Afumex 90<br>RF 31-22  | 2007                         | Cliente SIME VR<br>(Installatore<br>GRISENTI – Trento)                       |



## Applicazioni

- **Sistema connesso alla rete di fornitura elettrica**
- **Sistemi installati sul tetto**  
Per utenti privati da 2kW a 50kW  
Per le MPI da 10kW a 1MW
- **Installazione su campo**  
Industrie da 100kW a 10MW
- **Sistemi ad isola**  
Installati su campo o su tetto da 1kW a 100kW

## Affidabilità

L'affidabilità degli impianti fotovoltaici è garantita dall'utilizzo di specifici componenti, conformi agli standards vigenti in materia:

|              |  |
|--------------|--|
| Moduli       | IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2, IEC 61646 |
| Convertitori | IEC 50178                                      |
| Connettori   | DIN V VDE V 0126-3                             |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Modalità di Installazione<br>degli impianti fotovoltaici | IEC 60364-7-712 |
|--|-----------------|

### Cavi

**Norma CEI 20-91 Febbraio 2010**  
**Variante 1 Norma CEI 20-91 Ottobre 2010**