

## Appendice N. Test di resistenza al fuoco per cavi e conduttori

### Appendix N. Cables and wires' flame resistance tests

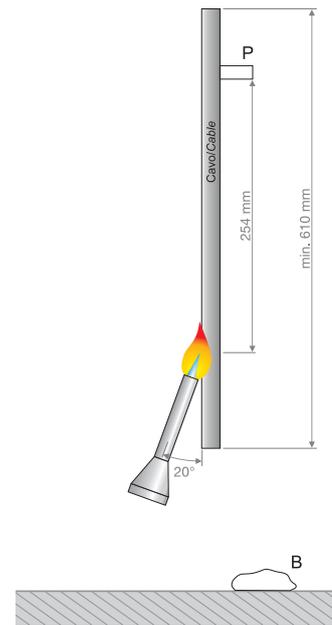
I test di infiammabilità e la determinazione dei prodotti della combustione sono fondamentali per la tecnologia dei cavi; essi forniscono informazioni su come il fuoco si propaga lungo il cavo, nonché sulle potenziali minacce a persone e materiali in caso di incendio del cavo.

Al fine di assicurarsi che un determinato cavo soddisfi i necessari requisiti di resistenza alla fiamma, si possono usare una vasta gamma di test di resistenza. Questi test vengono in genere eseguiti con orientamento verticale o orizzontale su cavi singoli o su gruppi di cavi.

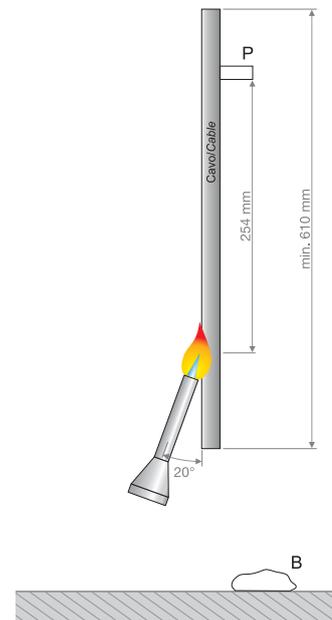
*Flammability tests and determination of combustion products are vital to cable technology. They provide information on how fire spreads along the cable as well as on the potential threats to people and materials in the event of a cable fire.*

*In order to make sure that a particular cable meets the necessary flammability requirements, a wide range of different testing procedures are often used. These procedures are typically performed in either the vertical or horizontal orientation, on single cables or on group cables.*

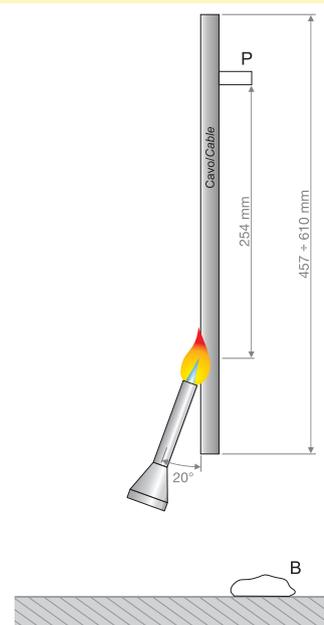
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1080 – VW-1 (Vertical Specimen) Flame test</b> <b>UL 2556 – Par. 9.4 – FV-2/VW-1</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	15 s di applicazione della fiamma e 15 s di pausa per 5 cicli. Quando la fiamma del campione persiste per più di 15 s dopo la rimozione del bruciatore, il bruciatore non deve essere riapplicato fino a quando la fiamma del campione non cessa. <i>15 s of flame application and 15 s of pause for 5 cycles. When flaming of the specimen persists longer than 15 s after removal of the burner flame, the burner flame shall not be re-applied until immediately after the flaming ceases.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'indicatore di carta (P) non deve bruciare più del 25% e il campione non deve continuare a bruciare per più di 60 s. Il materiale che gocciola non deve incendiare l'ovatta di cotone (B) sottostante. <i>The paper indicator flag (P) shall not be burned more than 25% and the specimen shall not continue to burn for more than 60 s. Dripping material shall not ignite the cotton wool underneath (B).</i>



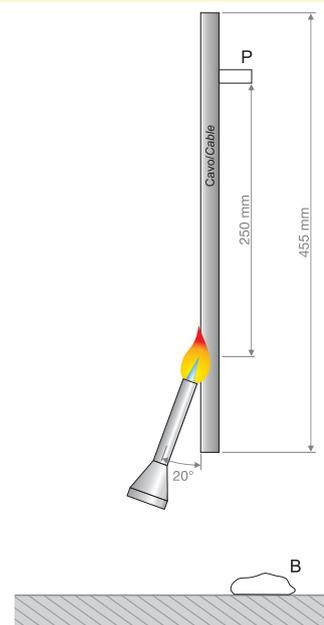
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1060 – Vertical Flame</b> <b>UL 2556 – Par. 9.5 – FV-1/Vertical flame</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	15 s di applicazione della fiamma e 15 s di pausa per 5 cicli. Il bruciatore deve essere riapplicato dopo 15 s, indipendentemente dal fatto che la fiamma del campione persista per più di 15 s. <i>15 s of flame application and 15 s of pause for 5 cycles. The burner flame shall be reapplied after 15 s, regardless of whether flaming of the specimen persists longer than 15 s.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'indicatore di carta (P) non deve bruciare più del 25% e il campione non deve continuare a bruciare per più di 60 s. Il materiale che gocciola non deve incendiare l'ovatta di cotone (B) sottostante. <i>The paper indicator flag (P) shall not be burned more than 25% and the specimen shall not continue to burn for more than 60 s. Dripping material shall not ignite the cotton wool underneath (B).</i>



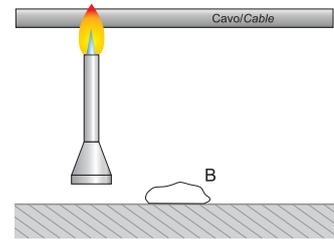
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1060 – FT1</b> <b>UL 2556 – Par. 9.3 – FT1</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	15 s di applicazione della fiamma e 15 s di pausa per 5 cicli. Il bruciatore deve essere riapplicato dopo 15 s, indipendentemente dal fatto che la fiamma del campione persista per più di 15 s. <i>15 s of flame application and 15 s of pause for 5 cycles. The burner flame shall be reapplied after 15 s, regardless of whether flaming of the specimen persists longer than 15 s.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'indicatore di carta (P) non deve bruciare più del 25% e il campione non deve continuare a bruciare per più di 60 s. Il materiale che gocciola o l'accensione dell'ovatta di cotone sottostante non vengono considerate per la conformità del test. <i>The paper indicator flag (P) shall not be burned more than 25% and the specimen shall not continue to burn for more than 60 s. Dripping material or the ignition of the cotton wool underneath (B) are ignored for the compliance of this test.</i>



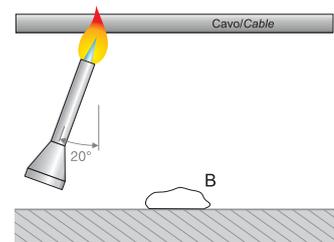
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1061 – Cable Flame test</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	60 s di applicazione della fiamma e 30 s di pausa per 3 cicli. Il bruciatore deve essere riapplicato dopo 30 s, indipendentemente dal fatto che la fiamma del campione persista per più di 30 s. <i>60 s of flame application and 30 s of pause for 3 cycles. The burner flame shall be reapplied after 30 s, regardless of whether flaming of the specimen persists longer than 30 s.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'indicatore di carta (P) non deve bruciare più del 25% e il campione non deve continuare a bruciare per più di 60 s. Il materiale che gocciola non deve incendiare l'ovatta di cotone sottostante (B). <i>The paper indicator flag (P) shall not be burned more than 25% and the specimen shall not continue to burn for more than 60 s. Dripping material shall not ignite the cotton wool underneath (B).</i>



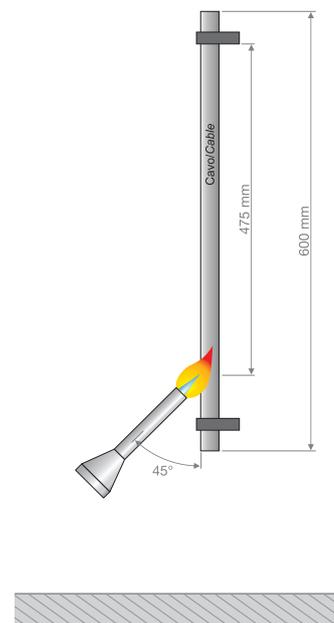
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1090 – Horizontal-Specimen Appliance-Wire Flame Test</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato orizzontalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato verticalmente. <i>The cable is secured horizontally. A burner is used to apply the flame and it is secured vertically.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	30 s di applicazione della fiamma. <i>30 s of flame application.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	La velocità di propagazione della fiamma non deve eccedere 25 mm/min. Il materiale che gocciola non deve incendiare l'ovatta di cotone (B) posta nelle vicinanze del bruciatore. <i>The flame propagation speed must not exceed 25 mm/min. Dripping material shall not ignite the cotton wool (B) placed next to the burner.</i>



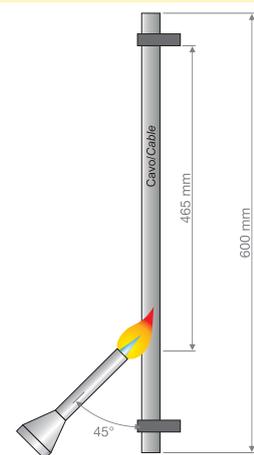
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 1581 – Par. 1100 – Horizontal-Specimen / FT2 Flame Test</b> <b>UL 2556 – Par. 9.1 – FT2/FH/Horizontal flame</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato orizzontalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured horizontally. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	30 s di applicazione della fiamma. <i>30 s of flame application.</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	La lunghezza del campione carbonizzato non deve essere superiore a 100 mm. Il materiale che gocciola non deve incendiare l'ovatta di cotone (B) posta nelle vicinanze del bruciatore. <i>The length of the carbonized specimen has to be no greater than 100 mm. Dripping material shall not ignite the cotton wool (B) placed next to the burner.</i>



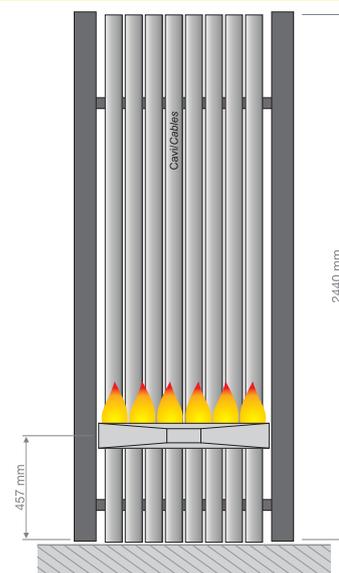
<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>IEC 60332-1-2 / EN 60332-1-2</b>
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 45° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 45° in respect to the vertical.</i>
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	In relazione al diametro del cavo: 60 s ( $D \leq 25$ mm), 120 s ( $25 < D \leq 50$ mm), 240 s ( $50 < D \leq 75$ mm), 480 s ( $D > 75$ mm) <i>Based on the cable diameter: 60 s (<math>D \leq 25</math> mm), 120 s (<math>25 &lt; D \leq 50</math> mm), 240 s (<math>50 &lt; D \leq 75</math> mm), 480 s (<math>D &gt; 75</math> mm)</i>
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	Il danno da incendio deve terminare almeno 50 mm sotto il morsetto di fissaggio superiore. Il cavo deve essere autoestinguente. <i>The fire damage must end at least 50 mm below the upper fixing clamp. The cable must be self-extinguishing.</i>



Metodo di test <i>Test method</i>	<b>IEC 60332-2-2 / EN 60332-2-2</b>
Descrizione <i>Description</i>	Cavo posizionato verticalmente. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 45° rispetto alla verticale. <i>The cable is secured vertically. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 45° in respect to the vertical.</i>
Durata <i>Duration</i>	20 s
Conformità <i>Compliance</i>	Il danno da incendio deve terminare almeno 50 mm sotto il morsetto di fissaggio superiore. Il cavo deve essere autoestinguente. <i>The fire damage must end at least 50 mm below the upper fixing clamp. The cable must be self-extinguishing</i>



Metodo di test <i>Test method</i>	<b>UL 2556 – Par. 9.6 – Vertical tray (Method 1)</b> <b>UL 1581 – Par. 1160 – Vertical Tray Flame Test</b> <b>UL 1685</b>
Descrizione <i>Description</i>	Cavi posizionati verticalmente su singolo strato in una canalina a scaletta. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato orizzontalmente. <i>The cables are secured vertically to a ladder in a single layer. A burner is used to apply the flame and it is secured horizontally.</i>
Durata <i>Duration</i>	20 min di applicazione della fiamma per 2 test. <i>20 min of flame application for 2 tests.</i>
Conformità <i>Compliance</i>	L'area danneggiata dalla fiamma non deve estendersi oltre i 2440 mm misurati dalla base della canalina. <i>The damage height from the flame shall be less than 2440 mm when measured from the bottom of the tray.</i>



<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>UL 2556 – Par. 9.6 – FT4 (Method 2)</b>	
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavi posizionati verticalmente su singolo strato in una canalina a scaletta. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato con un angolo di 20° rispetto alla verticale. <i>The cables are secured vertically to a ladder in a single layer. A burner is used to apply the flame and it is secured at an angle of 20° in respect to the vertical.</i>	
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	20 min di applicazione della fiamma per 2 test. <i>20 min of flame application for 2 tests.</i>	
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'area danneggiata dalla fiamma non deve estendersi oltre i 1500 mm misurati dalla base del bruciatore. <i>The damage height of all specimens shall be less than 1500 mm when measured from the bottom edge of the burner.</i>	

<b>Metodo di test</b> <i>Test method</i>	<b>IEC 60332-3-24 / EN 60332-3-24</b>	
<b>Descrizione</b> <i>Description</i>	Cavi posizionati verticalmente anche su più strati in una canalina a scaletta. Un bruciatore è usato per applicare la fiamma ed è posizionato orizzontalmente. <i>The cables are secured vertically to a ladder also in several layers. A burner is used to apply the flame and it is secured horizontally.</i>	
<b>Durata</b> <i>Duration</i>	20 min	
<b>Conformità</b> <i>Compliance</i>	L'area danneggiata dalla fiamma non deve estendersi oltre i 2500 mm misurati dalla base della canalina. <i>The damage height of all specimens shall be less than 2500 mm when measured from the bottom of the tray.</i>	