

Appendice B. Scelta e dimensionamento del raceway

Appendix B. Raceway's selection and sizing

B.1 Scelta del raceway

Raceway's selection

La selezione del raceway deve basarsi sulle sue caratteristiche, l'applicazione e i requisiti di installazione richiesti. L'elenco indicato nella seguente tabella contiene i raceway e le relative caratteristiche principali in accordo a quanto specificato nel NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) e NFPA 79.

The raceway's selection should be based on the raceway characteristics, application and installation requirements. The list below contains the raceways according to NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) and NFPA 79.

Tabella B.1. Elenco dei raceways

Table B.1. Raceways' list

| Raceway | Flessibile o rigido <i>Flexible or rigid</i> | Applicazione <i>Applications</i> | Zone a pericolo di esplosione <i>Hazardous locations</i> | Riferimenti norma <i>Standard reference</i> |
|--|---|--|---|--|
| Guaine plastiche corrugate LFNC-C (High Line) <i>Plastic corrugated conduit LFNC-C (High Line)</i> | Flessibile <i>Flexible</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Protezione ai vapori, ai liquidi e ai solidi. • Luoghi esposti o nascosti. • Lunghezza $\leq 1,8$ m (6 ft). • <i>Vapors, liquids and solids protection.</i> • <i>Exposed or concealed locations.</i> • <i>Length $\leq 1,8$ m (6 ft).</i> | Class I - Div. 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 356 NFPA 79 Art. 13.5.5 |
| Guaine rinforzate LFNC-B <i>Reinforced conduits LFNC-B</i> | Flessibile <i>Flexible</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Protezione ai vapori, ai liquidi e ai solidi. • Luoghi esposti o nascosti. • <i>Vapors, liquids and solids protection.</i> • <i>Exposed or concealed locations.</i> | Class I - Div. 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 356 NFPA 79 Art. 13.5.5 |
| Guaine rinforzate LFNC-A <i>Reinforced conduits LFNC-A</i> | Flessibile <i>Flexible</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Protezione ai vapori, ai liquidi e ai solidi. • Luoghi esposti o nascosti. • Lunghezza $\leq 1,8$ m (6 ft). • <i>Vapors, liquids and solids protection.</i> • <i>Exposed or concealed locations.</i> • <i>Length $\leq 1,8$ m (6 ft).</i> | Class I - Div. 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 356 NFPA 79 Art. 13.5.5 |
| Guaine metalliche rivestite LFMC <i>Coated metal conduit LFMC</i> | Flessibile <i>Flexible</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Protezione ai vapori, ai liquidi e ai solidi. • Luoghi esposti o nascosti. • <i>Vapors, liquids and solids protection.</i> • <i>Exposed or concealed locations.</i> | Class I - Div. 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 350 NFPA 79 Art. 13.5.4.3 |
| Guaine metalliche FMC <i>Metal conduit FMC</i> | Flessibile <i>Flexible</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Luoghi esposti o nascosti. • No in ambienti umidi, no gettato nel calcestruzzo. • <i>No in wet locations, no embedded in poured concrete.</i> • <i>Exposed or concealed locations.</i> | Class I - Div. 2 | NFPA 70 Art. 348 NFPA 79 Art. 13.5.4.2 |
| Tubazioni elettriche metalliche non filettate EMT <i>Unthreaded Electrical Metallic Tubing Type EMT</i> | Rigido <i>Rigid</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Luoghi esposti o nascosti. • Protezione alla corrosione. • Ambienti umidi. • Come sistema di messa a terra. • <i>Exposed or concealed locations.</i> • <i>Corrosion protection.</i> • <i>Wet locations.</i> • <i>As equipment grounding conductor.</i> | Class II - Div. 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 358 NFPA 79 Art. 13.5.3.2.4 |
| Tubazioni elettriche metalliche filettate RMC <i>Threaded Electrical Rigid Metal Conduit RMC</i> | Rigido <i>Rigid</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Per tutte le condizioni atmosferiche. • Nel calcestruzzo o a diretto contatto con il terreno. • Ambienti umidi. • Come sistema di messa a terra. • <i>All atmospheric conditions.</i> • <i>In concrete and in direct contact with the earth.</i> • <i>Wet locations.</i> • <i>As equipment grounding conductor.</i> | Class I - Div. 1 & 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 344 NFPA 79 Art. 13.5.3.2.2 |
| Tubazioni elettriche metalliche filettate IMC <i>Threaded Electrical Rigid Metal Conduit IMC</i> | Rigido <i>Rigid</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Per tutte le condizioni atmosferiche. • Nel calcestruzzo o a diretto contatto con il terreno. • Ambienti umidi. • Come sistema di messa a terra. • <i>All atmospheric conditions.</i> • <i>In concrete and in direct contact with the earth.</i> • <i>Wet locations.</i> • <i>As equipment grounding conductor.</i> | Class I - Div. 1 & 2 Class II - Div. 1 & 2 Class III - Div. 1 & 2 | NFPA 70 Art. 342 NFPA 79 Art. 13.5.3.2.3 |

Nota. Fare sempre riferimento alle norme NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) e NFPA 79.

Note. Always do reference to the NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) and NFPA 79 Standards.

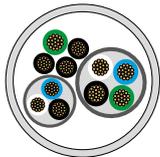
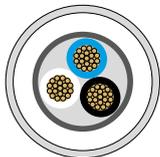
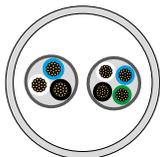
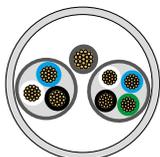
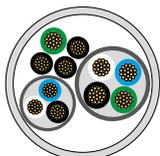
B.2 Dimensionamento del raceway Raceway's sizing

La dimensione del raceway deve essere scelta per evitare danni all'isolamento dei cavi quando questi vengono posati al loro interno. Il capitolo 9 del NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) e il capitolo 13.5 del NFPA 79 rappresentano i riferimenti per determinare il grado di riempimento massimo consentito all'interno dei raceway quando si devono posare insieme conduttori anche di diversa tipologia e dimensione. Il grado di riempimento dipende dal numero di cavi o conduttori nel raceway e dalla sua lunghezza.

Raceway's size must be selected to avoid damaging cables' insulation when they are pulled into the raceway. Chapter 9 of the NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) and Chapter 13.5 of NFPA 79 are the references for determining allowable filling ratio in raceways where cables or conductors of different sizes are mixed together. The filling ratio is depending on the number of cables or conductors in the raceway and the length of the raceway.

Tabella B.2. Grado di riempimento nei raceways

Table B.2. Filling ratio in raceways

| Norma Standard | Lunghezza del raceway Raceway's length | Numero di cavi Number of cables | Grado di riempimento Filling ratio | Esempio Example |
|-------------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| NFPA 79 | Tutte All | Tutti All | 50% |  |
| NFPA 70 | > 600 mm (24") | 1 | 53% |  |
| | | 2 | 31% |  |
| | ≤ 600 mm (24") | >2 | 40% |  |
| | | Tutti All | 60% |  |

Di seguito vengono esposti alcuni esempi di dimensionamento dei raceway.

Here below some raceway's sizing examples.

Esempio 1. Calcolare il numero di cavi unipolari THHW MTW (Serie 1050S) 14 AWG (diametro esterno 6,5 mm) che possono essere posati in un raceway LFNC-C avente diametro nominale 3/4" considerando che il campo di applicazione sia coperto dalla norma NFPA 70 e la lunghezza del raceway sia superiore a 600 mm.

Example 1. Calculate the number of single core cables THHW MTW (Series 1050S) 14 AWG (outside diameter 6,5 mm) which can be laid in a LFNC-C raceway having a nominal diameter 3/4" whereas the scope is covered by NFPA 70 and the length of the raceway is greater than 600 mm.

Dalle tabelle dimensionali della guaina plastica corrugata LFNC-C avente diametro nominale 3/4" si rileva una sezione interna di 377 mm². Ipotizzando che il numero di conduttori sia superiore a 2, il grado di riempimento consentito è 40% e quindi la sezione utile è 0,40·377 mm² = 150,8 mm².

La sezione occupata da un cavo unipolare di diametro esterno 6,5 mm è pari a 33,17 mm² pertanto il numero massimo di conduttori che si possono posare è 150,8 mm²/33,17 mm² = 4,54 quindi 4.

From the dimensional table of plastic corrugated conduit LFNC-C having a nominal diameter of 3/4" it detects an internal cross-section of 377 mm². Assuming that the number of conductors is greater than 2, the filling ratio allowed is 40%, and then the useful section is 0,40·377 mm² = 150,8 mm².

The cross-section of a conductor of external diameter 6,5 mm is equal to 33,17 mm² therefore the maximum number of cables that can be laid is 150,8 mm²/33,17 = 4,54 mm² then 4.

Esempio 2. Individuare il diametro di un raceway tipo EMT che deve contenere 3 cavi 2x2,5 mm² e 5 cavi 2x1 mm² entrambi della Serie 340 considerando che il campo di applicazione sia coperto dalla norma NFPA 79.

Example 2. Find the diameter of a EMT raceway that contains 3 cables 2,5 mm² and 5 cables 1 mm² both Series 340 whereas the scope is covered by NFPA 79.

Dalle tabelle dimensionali della Serie 340 si ricava il diametro esterno dei cavi e quindi la sezione occupata:

- cavo 2,5 mm², diametro esterno 7,5 mm, sezione occupata 44,15 mm²
- cavo 1 mm², diametro esterno 5,7 mm, sezione occupata 25,50 mm²

La sezione totale occupata è pertanto $3 \cdot 44,15 \text{ mm}^2 + 5 \cdot 25,50 \text{ mm}^2 = 259,95 \text{ mm}^2$. Considerando che il grado di riempimento deve essere del 50% la sezione utile del raceway deve essere almeno pari a $259,95 \text{ mm}^2 / 0,50 = 519,9 \text{ mm}^2$. Dalle tabelle dimensionali dei raceway EMT si rileva che il prodotto più adatto ha un diametro nominale di 1".

From the dimensional table of Series 340 the outer diameters of the selected cables and then the cross-sections are:

- 2,5 mm², outside diameter 7,5 mm, cross-section 44,15 mm²
- 1 mm², outer diameter 5,7 mm, cross-section 25,50 mm²

The total cross-section occupied is therefore $3 \cdot 44,15 \text{ mm}^2 + 5 \cdot 25,50 \text{ mm}^2 = 259,95 \text{ mm}^2$. Whereas the filling ratio shall be 50%, the useful section of the raceway must be at least equal to $259,95 \text{ mm}^2 / 0,50 = 519,9 \text{ mm}^2$. From the dimensional table of EMT raceway can be seen that the most suitable product has a nominal diameter of 1".