

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



|                                       |                |   |
|---------------------------------------|----------------|---|
| PROGETTAZIONE:                        | PROGETTISTA:   | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE                                     |
| RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI | Ing. LUCA NANI | Ing. PIETRO MAZZOLI   |
|                                       |                | Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche |

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

### 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

### IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

SVINCOLO LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI MADDALONI – PK 7+987

CALCOLI E VERIFICHE DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI ELETTRICHE

|   |        |
|---|--------|
| APPALTATORE   | SCALA: |
| Consorzio CFT<br>IL DIRETTORE TECNICO<br>Geom. C. BIANCHI<br>22-09-2018 | -      |

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | F | 1 | N | 0 | 1 | E | Z | Z | R | O | L | F | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Rev. | Descrizione                   | Redatto    | Data       | Verificato | Data       | Approvato  | Data       | Autorizzato Data |
|------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| A    | Emissione                     | F.Checucci | 10-07-2018 | L.Nani     | 10-07-2018 | P. Mazzoli | 10-07-2018 | L.Nani           |
| B    | Rev. Istruttoria ITF 07/09/18 | F.Checucci | 22-09-2018 | L.Nani     | 22-09-2018 | P. Mazzoli | 22-09-2018 |                  |
|      |                               |            |            |            |            |            |            |                  |
|      |                               |            |            |            |            |            |            | 22-09-2018       |

|  |           |
|--|-----------|
| File: IF1N.0.1.E.ZZ.RO.LF.20.0.0.002.B | n. Elab.: |
|--|-----------|

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>2 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 2 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N   | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 2 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## Indice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>METODOLOGIA DI VERIFICA.....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1      | PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.....   | 4         |
| 2.2      | PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI .....  | 5         |
| 2.3      | PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI.....  | 5         |
| 2.3.1    | PER SISTEMI TT.....  | 6         |
| 2.3.2    | PER SISTEMI TN .....   | 6         |
| 2.4      | ENERGIA SPECIFICA PASSANTE.....  | 7         |
| 2.5      | CADUTA DI TENSIONE .....   | 8         |
| 2.5.1    | TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE.....   | 8         |
| 2.6      | LUNGHEZZA MAX PROTETTA PER GUASTO A TERRA.....                                   | 9         |
| 2.7      | LUNGHEZZA MAX.....   | 9         |
| 2.8      | CALCOLO DELLA POTENZA DEL GRUPPO DI RIFASAMENTO .....                            | 9         |
| <b>3</b> | <b>FORMULE DI CALCOLO UTILIZZATE DAL PROGRAMMA .....</b>                         | <b>10</b> |
| 3.1      | CORRENTI DI CORTOCIRCUITO.....   | 10        |
| 3.2      | FATTORE DI TENSIONE .....  | 11        |
| 3.3      | VERIFICA DELLA CHIUSURA IN CORTOCIRCUITO.....                                    | 11        |
| 3.3.1    | VALORE DI CRESTA $I_p$ DELLA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO .....                     | 11        |
| <b>4</b> | <b>LETTURA TABELLE DI VERIFICA.....</b>  | <b>13</b> |
| 4.1      | DATI RELATIVI ALLA LINEA.....  | 13        |
| 4.2      | DATI RELATIVI ALLA PROTEZIONE.....   | 13        |
| 4.3      | PARAMETRI ELETTRICI.....   | 13        |
| <b>5</b> | <b>DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/1 E 35026/1 .....</b> | <b>14</b> |
| 5.1      | CAVI UNIPOLARI – POSE .....  | 15        |
| 5.2      | CAVI MULTIPOLARI – POSE .....  | 16        |
| 5.3      | CAVI UNIPOLARI – PORTATE.....  | 18        |

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>3 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 3 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N   | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 3 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.4      | CAVI MULTIPOLARI – PORTATE .....   | 19        |
| 5.5      | COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE IN ARIA LIBERA .....                | 19        |
| 5.6      | COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE INTERRATE.....                      | 20        |
| 5.7      | COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI.....                                    | 21        |
| 5.8      | SIGLE DI DESIGNAZIONE DEI CAVI .....                                     | 23        |
| 5.9      | ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN CAVO.....                                  | 24        |
| <b>6</b> | <b>DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE IEC 364-5-523-1983 .....</b> | <b>25</b> |
| 6.1      | PORTATE IN FUNZIONE DEL TIPO DI POSA.....                                | 25        |
| 6.2      | CAVI UNIPOLARI – POSE .....  | 26        |
| 6.3      | CAVI MULTIPOLARI – POSE .....  | 27        |
| <b>7</b> | <b>DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/70 .....</b>  | <b>29</b> |
| 7.1      | DATI TECNICI DEI CAVI .....  | 30        |
| 7.2      | COEFFICIENTI DI TEMPERATURA.....   | 31        |

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>4 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 4 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 4 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## 1 PREMESSA

Nel seguito si analizzeranno gli strumenti di progettazione elettrica che permettono la realizzazione e la simulazione di un impianto elettrico a regime riferita agli impianti LFM che dovranno essere installati sulla viabilità stradale ubicata presso lo Svincolo Linea S.S. n°265 Svincolo Valle di Maddaloni situato alla progressiva pk 7+987 inserito all'interno del raddoppio della tratta Cancellò – Benevento sull'itinerario Napoli – Bari e relativo al 1° Lotto funzionale Cancellò Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni.

I calcoli elettrici sono stati effettuati e verificati con il personal computer utilizzando apposito programma di calcolo. Nella relazione sono esposti i criteri di calcolo usati.

## 2 METODOLOGIA DI VERIFICA

### 2.1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 – 433.2. Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Dove

$I_b$  Corrente di impiego del circuito [A]

$I_n$  Corrente nominale del dispositivo di protezione [A]

$I_z$  Portata in regime permanente della conduttura [A]

$I_f$  Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definitive [A].

Quindi in particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere in regime permanente). I dispositivi di protezione da installare devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>5 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 5 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 5 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle CEI 23-3 e CEI 17-5.

## 2.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/4 – 434.3.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve rispondere alle due seguenti condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito, presunta nel punto di installazione;
- la corrente di corto circuito sia interrotta entro un tempo non superiore a quello che porta i conduttori ad una temperatura limite non ammissibile ( la verifica deve essere effettuata per tutti i valori di corrente di corto circuito fino al valore massimo)

$$I_{cc} \max \leq P.d.i.$$

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Dove

|               |  |
|---------------|--|
| $I_{cc} \max$ | Corrente di cortocircuito massima [kA]   |
| $P.d.i.$      | Potere di interruzione apparecchiatura di protezione [kA]  |
| $I^2 t$       | Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione) [A <sup>2</sup> s]  |
| $K$           | Coefficiente della conduttura utilizzata<br>115 per cavi isolati in PVC<br>135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica<br>143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato |
| $S$           | Sezione della conduttura   |

## 2.3 PROTEZIONE CONTRO CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI Norma CEI 64-8/4 - 413.1.3 (sistemi TN), 413.1.4 (sistemi TT), 413.1.5 (sistemi IT).

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>6 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 6 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N   | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 6 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni e carcasse metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensioni esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata attuando il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e interruttori automatici (magnetotermici e/o differenziali).

### 2.3.1 PER SISTEMI TT

Se è soddisfatta la condizione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

Dove

$R_A$  = somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione [ $\Omega$ ]

$I_a$  = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione [A]

### 2.3.2 PER SISTEMI TN

Deve essere quindi soddisfatta la seguente relazione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Dove

$U_o$  Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra [V]

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| $U_o$ | Tempo di intervento [s] |     |
|       | $50V < U_o \leq 120V$   | 0,8 |
|       | $120V < U_o \leq 230V$  | 0,4 |
|       | $230V < U_o \leq 400V$  | 0,2 |
|       | $U_o > 4000V$           | 0,1 |

$Z_s$  Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>7 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 7 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 7 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

$I_a$  corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo di intervento definito precedentemente in funzione della tensione nominale per i circuiti terminali protetti contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32A, ed, entro un tempo convenzionale a 5s; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale di intervento.

Nei sistemi TN (norma CEI 64-8) l'impedenza dell'anello di guasto, che è interamente in rame, ha normalmente un valore che è dello stesso ordine di grandezza dell'impedenza di corto circuito. Un eventuale guasto franco a massa provoca correnti di elevata intensità.

In assenza della protezione differenziale si deve verificare (norma CEI 64-8) che la  $Z_s$  più alta presente nell'impianto, relativa all'anello di guasto più esteso, sia sufficiente in caso di guasto a sganciare automaticamente la protezione di massima corrente entro tempi fissati, in base alla curva di sicurezza tensione tempo.

Nel caso di circuiti terminali protetti da dispositivo di protezione contro le sovracorrenti di taratura amperometrica fino a 32 A il tempo di intervento è di 0,4 sec, per tutti gli altri circuiti il tempo di intervento è di 5 secondi.

Utilizzando differenziali,  $I_a$  diventa la  $I_d$  nominale con evidenti vantaggi impiantistici e di sicurezza, come la possibilità di ampliare l'impianto senza dover rivedere l'intero sistema di protezione al primo insorgere del guasto e senza attendere la sua evoluzione, anzi impedendola.

Indipendentemente dalla resistenza di terra, la protezione contro le tensioni di contatto può in questo caso essere realizzata mediante gli stessi interruttori automatici magnetotermici di protezione delle linee. Il criterio è basato sull'assicurare l'intervento dei dispositivi di protezione, più che sul limitare il valore della tensione di contatto. Vi è comunque da considerare che se il guasto a massa non è franco l'intervento delle protezioni può non essere tempestivo, per cui può permanere una situazione di pericolo anche per tempi relativamente lunghi.

A tal proposito si tenga presente il legame ammesso tra la corrente nominale dell'apparecchio di protezione di massima corrente e la corrispondente impedenza dell'anello di guasto necessaria a consentire lo sgancio automatico entro i tempi previsti in seguito a guasto.

L'impiego di un interruttore differenziale opportunamente coordinato assicura invece, anche in tali situazioni, l'immediata apertura del circuito elettrico, con vantaggi anche dal punto di vista di contribuire alla protezione contro il pericolo di incendio, permettendo l'individuazione di guasti iniziali dell'isolamento verso terra.

## 2.4 ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Dove

$I^2 t$  valore dell'energia specifica passante letto sulla curva  $I^2 t$  della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito

$K^2 S^2$  Energia specifica passante sopportata dalla conduttura dove:

$K$  coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)

$S$  sezione della conduttura

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>8 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 8 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 8 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## 2.5 CADUTA DI TENSIONE

$$\Delta V = K \cdot I_b \cdot L \cdot (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove

|            |   |
|------------|---|
| $I_b$      | corrente di impiego (A)   |
| $R_l$      | resistenza alla temperatura di regime (TR) della linea [ $\Omega/\text{km}$ ] |
| $X_l$      | reattanza della linea [ $\Omega/\text{km}$ ]                                  |
| $K$        | 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi                                 |
| $L$        | lunghezza della linea (Km)  |
| $\Delta V$ | caduta di tensione (V) riferita alla tensione nominale                        |

Per calcolare le cadute di tensione lungo le linee occorre determinare la resistenza, alla temperatura di regime, e la reattanza delle linee di collegamento e sommarle a quelle relative al circuito di cabina. Più precisamente per i quadri primari, ossia derivati direttamente dalla cabina, l'impedenza del circuito è data dalla somma vettoriale dell'impedenza della linea di collegamento e l'impedenza del circuito di cabina; per i quadri secondari, ossia derivati dai quadri primari, occorre sommare, all'impedenza della linea di collegamento del quadro, l'impedenza calcolata per il relativo quadro primario.

### 2.5.1 TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \cdot n^2 - T_A \cdot (n^2 - 1)$$

Dove

|       |   |
|-------|---|
| $T_R$ | è la temperatura a regime espressa [ $^{\circ}\text{C}$ ]   |
| $T_Z$ | è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa [ $^{\circ}\text{C}$ ]   |
| $T_A$ | è la temperatura ambiente espressa [ $^{\circ}\text{C}$ ]   |
| $n$   | è il rapporto tra la corrente d'impiego $I_b$ e la portata $I_Z$ del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (Unel 35024/70, IEC 364-5-523, CEI - Unel 35024/1) |



|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>9 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 9 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RO       | LF2000 002 | B        | 9 di 31   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## 2.6 LUNGHEZZA MAX PROTETTA PER GUASTO A TERRA

$$I_{CC \min} \text{ a fondo linea} > I_{int}$$

Dove

$I_{CC \min}$  corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

$I_{int}$  corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64-8/4 - 41A, 41B e 48A . (valore rilevato dalla curva  $I^2t$  della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

## 2.7 LUNGHEZZA MAX

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea e dalla caduta di tensione a fondo linea.

## 2.8 CALCOLO DELLA POTENZA DEL GRUPPO DI RIFASAMENTO

Il calcolo della potenza reattiva del gruppo di rifasamento fatto in automatico dal programma viene eseguito utilizzando la formula:

$$Q_C = P \cdot (tg\varphi_i - tg\varphi_f)$$

Dove

$Q_C$  è la potenza reattiva della batteria di rifasamento

$P$  è la potenza attiva assorbita dall'impianto da rifasare

$tg\varphi_i$  è la tangente dello sfasamento di partenza da recuperare

$tg\varphi_f$  è la tangente dello sfasamento a cui si vuole arrivare

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>10 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 10 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 10 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 3 FORMULE DI CALCOLO UTILIZZATE DAL PROGRAMMA

### 3.1 CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

$$I_{cc} = \frac{U_n \cdot C}{k \cdot Z_{cc}}$$

Dove

per lcc trifase:  $U_n$  tensione concatenata

$C$  fattore di tensione

$k$   $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2)}$

per lcc fase-fase:  $U_n$  tensione concatenata

$C$  fattore di tensione

$k$  2

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2)}$

per lcc fase-neutro:  $U_n$  tensione concatenata

$C$  fattore di tensione

$k$   $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{((\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2)}$

per lcc fase-protezione:  $U_n$  tensione concatenata

$C$  fattore di tensione

$k$   $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{((\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2)}$

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>11 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 11 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 11 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 3.2 FATTORE DI TENSIONE

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 1

|     | $I_{CC} \text{ max}$ | $I_{CC} \text{ min}$  |
|-----|----------------------|---|
| $C$ | 1                    | 0.95  |
| $R$ | $R_{20^{\circ}C}$    | $R = \left[ 1 + 0.004 \frac{1}{^{\circ}C} (\theta_e - 20^{\circ}C) \right] R_{20^{\circ}C}$ (Norma CEI 11-28 Pag. 11 formula (7)) |

dove la  $R_{20^{\circ}C}$  è la resistenza del cavo a 20°C e  $\theta_e$  è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo.

Il valore della  $R_{20^{\circ}C}$  viene riportato nella tabella "Resistenze e Reattanze" riportata di seguito.

## 3.3 VERIFICA DELLA CHIUSURA IN CORTOCIRCUITO

Verifica della chiusura in cortocircuito deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI EN 60947-2

$$I_P \leq I_{CM}$$

Dove

$I_P$  è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

$I_{CM}$  è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

### 3.3.1 VALORE DI CRESTA $I_P$ DELLA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO

Il valore di cresta  $I_P$  è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \cdot \sqrt{2} \cdot I_K''$$

|   |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>12 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 12 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 12 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

Dove

$I_K^{II}$  è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

$K_{CR}$  è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1.02 + 0.98 \cdot e^{3 \cdot R_{CC} / X_{CC}}$$

Il valore di  $I_{CM}$  è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} \cdot n$$

Dove:

$I_{CU}$  è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

$n$  è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto  $n$  tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

| Potere di interruzione in cortocircuito<br>kA valore efficace | Fattore di potenza | Valore minimo del fattore<br>$n = \frac{\text{potere di interruzione in cortocircuito}}{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}$ |
|---|--------------------|--|
| 4,5 ≤ I ≤ 6   | 0,7                | 1,5  |
| 6 < I ≤ 10  | 0,5                | 1,7  |
| 10 < I ≤ 20   | 0,3                | 2,0  |
| 20 < I ≤ 50   | 0,25               | 2,1  |
| 50 < I  | 0,2                | 2,2  |

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>13 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 13 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 13 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 4 LETTURA TABELLE DI VERIFICA

### 4.1 DATI RELATIVI ALLA LINEA

Sigla = identificativo alfanumerico introdotto nello schema

Sezione = formazione e sezione della conduttura

es.: 4X50+PE16 per cavo di neutro = cavo di fase

es.: 2Fj+1Nh+PEg per cavo di neutro diverso dal cavo di fase o con cavi fase (F), neutro (N), protezione (PE); in parallelo (1F, 2F, 3F ecc.).

(la lettera minuscola indica la sezione ed è riportata di seguito nelle tabelle)

lunghezza = lunghezza della conduttura in metri

### 4.2 DATI RELATIVI ALLA PROTEZIONE

tipo e curva = Stringa di testo del tipo di apparecchiatura

numero dei poli = Poli dell'apparecchiatura

corrente nominale ( $I_n$ ) = Corrente di taratura della protezione

potere di interruzione ( $P.d.I.$ ) = Potere di interruzione della apparecchiatura

corrente differenziale ( $I_d$ ) = Corrente differenziale della protezione

corrente di intervento = Corrente di intervento della protezione

### 4.3 PARAMETRI ELETTRICI

$I_{cc \max}$  a fondo linea = Corrente di corto circuito massima a fine linea

$I_{gt}$  fase/protezione a f.l. = Corrente di corto circuito minima a fondo linea

$I^2t$  inizio linea = Energia specifica passante massima ad inizio linea

$I^2t$  fondo linea = Energia specifica passante massima a fondo linea

$K^2 S^2$  = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>14 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 14 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 14 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| $I_b$                        | = | Corrente nominale del carico (o di impiego)   |
| $I_n$                        | = | Corrente di taratura della protezione   |
| $I_z$                        | = | Portata della condotta  |
| $I_f$                        | = | Corrente di funzionamento della protezione  |
| C.d.t. con $I_b$             | = | Caduta di tensione con la corrente del carico   |
| Lungh. max protetta per g.t. | = | Lunghezza massima della condotta per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A   |
| Lunghezza max                | = | Lunghezza massima della condotta per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A, per avere un corto circuito Trifase / Fase - Fase / Fase - Neutro superiore alla corrente di intervento della protezione (se richiesta la verifica), per avere una caduta di tensione inferiore al valore massimo impostato. |

## 5 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/1 E 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi della norma UNEL 35024/1. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Tipo posa:               | riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.  |
| Descrizione:             | descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.  |
| Metodo di installazione: | è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella. |

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>15 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 15 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 15 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 5.1 CAVI UNIPOLARI – POSE

Tabella 2 -Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma CEI UNEL 35024/1

| UNIPOLARI    |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| Tipo di posa | Descrizione   | Metodo d'installazione |
| 1            | senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti              | 1U                     |
| 3            | senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti       | 2U                     |
| 4            | senza guaina in tubi non circolari su pareti                    | 2U                     |
| 5            | senza guaina in tubi annegati nella muratura                    | 2U                     |
| 11           | con o senza armatura su o distanziati da pareti                 | 4U                     |
| 11A          | con o senza armatura fissati su soffitti                        |                        |
| 11B          | con o senza armatura distanziati da soffitti                    |                        |
| 12           | con o senza armatura su passerelle non perforate                | 4U                     |
| 13           | con o senza armatura su passerelle perforate                    | 5U                     |
| 14           | con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti        | 5U                     |
| 14           | con guaina a contatto fra loro su mensola                       | 5U, 6U, 7U             |
| 15           | con o senza armatura fissati da collari                         | 5U, 6U, 7U             |
| 16           | con o senza armatura su passerelle a traversini                 | 5U, 6U, 7U             |
| 17           | con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde             | 5U                     |
| 18           | conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori                | 3U                     |
| 21           | con guaina in cavità di strutture                               | 4U                     |
| 22           | senza guaina in tubi in cavità di strutture                     | 2U                     |
| 22A          | con guaina in tubi in cavità di strutture                       |                        |
| 23           | senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture       | 2U                     |
| 24           | senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura      | 2U                     |
| 24A          | con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura        |                        |
| 25           | con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati           | 4U                     |
| 31           | con guaina in canali orizzontali su pareti                      | 2U                     |
| 32           | con guaina in canali verticali su pareti                        | 2U                     |
| 33           | senza guaina in canali incassati nel pavimento                  | 2U                     |
| 34           | senza guaina in canali sospesi                                  | 2U                     |
| 34A          | con guaina in canali sospesi                                    |                        |
| 41           | senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali | 2U                     |
| 42           | senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento         | 2U                     |
| 43           | con guaina in cunicoli aperti o ventilati                       | 4U                     |
| 51           | con guaina entro pareti termicamente isolanti                   | 1U                     |

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>16 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 16 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 16 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 52 | con guaina in muratura senza protezione meccanica | 4U |
| 53 | con guaina in muratura con protezione meccanica   | 4U |
| 61 | con guaina in tubi o cunicoli interrati           |    |
| 62 | con guaina interrati senza protezione meccanica   |    |
| 63 | con guaina interrati con protezione meccanica     |    |
| 71 | senza guaina in elementi scanalati                | 1U |
| 72 | senza guaina in canali provvisti di separatori    | 2U |
| 73 | senza/con guaina posati in stipiti di porte       | 1U |
| 74 | senza/con guaina posati in stipiti di finestre    | 1U |

## 5.2 CAVI MULTIPOLARI – POSE

Tabella 3 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma CEI UNEL 35024/1

| MULTIPOLARI  |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| Tipo di posa | Descrizione   | Metodo d'installazione |
| 2            | in tubi circolari entro muri isolanti                 | 1M                     |
| 3A           | in tubi circolari su o distanziati da pareti          | 2M                     |
| 4A           | in tubi non circolari su pareti                       | 2M                     |
| 5A           | in tubi annegati nella muratura                       | 2M                     |
| 11           | con o senza armatura su o distanziati da pareti       | 4M                     |
| 11A          | con o senza armatura fissati su soffitti              | 4M                     |
| 11B          | con o senza armatura distanziati da soffitti          |                        |
| 12           | con o senza armatura su passerelle non perforate      |                        |
| 13           | con o senza armatura su passerelle perforate          | 3M                     |
| 14           | con o senza armatura su mensole distanziati da pareti | 3M                     |
| 15           | con o senza armatura fissati da collari               | 3M                     |
| 16           | con o senza armatura su passerelle a traversini       | 3M                     |
| 17           | con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde   | 3M                     |
| 21           | in cavità di strutture                                | 2M                     |
| 22A          | in tubi in cavità di strutture                        | 2M                     |
| 24A          | in tubi non circolari annegati in muratura            |                        |
| 25           | in controsoffitti o pavimenti sopraelevati            | 2M                     |
| 31           | in canali orizzontali su pareti                       | 2M                     |
| 32           | in canali verticali su pareti                         | 2M                     |
| 33A          | in canali incassati nel pavimento                     | 2M                     |
| 34A          | in canali sospesi                                     | 2M                     |



Ghella



ITINERA

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO  
LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI  
MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE  
DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI  
ELETTRICHE**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RO       | LF2000 002 | B    | 17 di 31 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 43 | in cunicoli aperti o ventilati         | 2M |
| 51 | entro pareti termicamente isolanti     | 1M |
| 52 | in muratura senza protezione meccanica | 4M |
| 53 | in muratura con protezione meccanica   | 4M |
| 61 | in tubi o cunicoli interrati           |    |
| 62 | interrati senza protezione meccanica   |    |
| 63 | interrati con protezione meccanica     |    |
| 73 | posati in stipiti di porte             | 1M |
| 74 | posati in stipiti di finestre          | 1M |
| 81 | immersi in acqua                       |    |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI****RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO****I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**
**IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO  
LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI  
MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE  
DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI  
ELETTRICHE**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RO       | LF2000 002 | B    | 18 di 31 |

### 5.3 CAVI UNIPOLARI – PORTATE

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Tabella 4 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi unipolari con o senza guaina relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

| Cavi unipolari con o senza guaina |          |                      |                                  |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|-----------------------------------|----------|----------------------|----------------------------------|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Metodo di installazione           | Isolante | n° conduttori attivi | Sezione nominale mm <sup>2</sup> |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|                                   |          |                      | 1                                | 1,5  | 2,5  | 4  | 6  | 10 | 16  | 25  | 35  | 50  | 70  | 95  | 120 | 150 | 185 | 240 | 300 | 400  | 500  | 630  |
| 1U                                | PVC      | 2                    | -                                | 14,5 | 19,5 | 26 | 34 | 46 | 61  | 80  | 99  | 119 | 151 | 182 | 210 | 240 | 273 | 320 | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | -                                | 13,5 | 18   | 24 | 31 | 42 | 56  | 73  | 89  | 108 | 136 | 164 | 188 | 216 | 245 | 286 | -   | -    | -    | -    |
|                                   | EPR      | 2                    | -                                | 19   | 26   | 35 | 45 | 61 | 81  | 106 | 131 | 158 | 200 | 241 | 278 | 318 | 362 | 424 | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | -                                | 17   | 23   | 31 | 40 | 54 | 73  | 95  | 117 | 141 | 179 | 216 | 249 | 285 | 324 | 380 | -   | -    | -    | -    |
| 2U                                | PVC      | 2                    | 13,5                             | 17,5 | 24   | 32 | 41 | 57 | 76  | 101 | 125 | 151 | 192 | 232 | 269 | 309 | 353 | 415 | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | 12                               | 15,5 | 21   | 28 | 36 | 50 | 68  | 89  | 110 | 134 | 171 | 207 | 239 | 275 | 314 | 369 | -   | -    | -    | -    |
|                                   | EPR      | 2                    | 17                               | 23   | 31   | 42 | 54 | 75 | 100 | 133 | 164 | 198 | 253 | 306 | 354 | 402 | 472 | 555 | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | 15                               | 20   | 28   | 37 | 48 | 66 | 88  | 117 | 144 | 175 | 222 | 269 | 312 | 355 | 417 | 490 | -   | -    | -    | -    |
| 3U                                | PVC      | 2                    | -                                | 19,5 | 26   | 35 | 46 | 63 | 85  | 112 | 138 | 168 | 213 | 258 | 299 | 344 | 392 | 461 | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | -                                | 15,5 | 21   | 28 | 36 | 57 | 76  | 101 | 125 | 151 | 192 | 232 | 269 | 309 | 353 | 415 | -   | -    | -    | -    |
|                                   | EPR      | 2                    | -                                | 24   | 33   | 45 | 58 | 80 | 107 | 142 | 175 | 212 | 270 | 327 | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
|                                   |          | 3                    | -                                | 20   | 28   | 37 | 48 | 71 | 96  | 127 | 157 | 190 | 242 | 293 | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| 4U                                | PVC      | 3                    | -                                | 19,5 | 26   | 35 | 46 | 63 | 85  | 110 | 137 | 167 | 216 | 264 | 308 | 356 | 409 | 485 | 561 | 656  | 749  | 855  |
|                                   | EPR      | 3                    | -                                | 24   | 33   | 45 | 58 | 80 | 107 | 135 | 169 | 207 | 268 | 328 | 383 | 444 | 510 | 607 | 703 | 823  | 946  | 1088 |
| 5U                                | PVC      | 2                    | -                                | 22   | 30   | 40 | 52 | 71 | 96  | 131 | 162 | 196 | 251 | 304 | 352 | 406 | 463 | 546 | 629 | 754  | 868  | 1005 |
|                                   |          | 3                    | -                                | 19,5 | 26   | 35 | 46 | 63 | 85  | 114 | 143 | 174 | 225 | 275 | 321 | 372 | 427 | 507 | 587 | 689  | 789  | 905  |
|                                   | EPR      | 2                    | -                                | 27   | 37   | 50 | 64 | 88 | 119 | 161 | 200 | 242 | 310 | 377 | 437 | 504 | 575 | 679 | 783 | 940  | 1083 | 1254 |
|                                   |          | 3                    | -                                | 24   | 33   | 45 | 58 | 80 | 107 | 141 | 176 | 216 | 279 | 342 | 400 | 464 | 533 | 634 | 736 | 868  | 998  | 1151 |
| 6U                                | PVC      | 2                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 146 | 181 | 219 | 281 | 341 | 396 | 456 | 521 | 615 | 709 | 852  | 982  | 1138 |
|                                   |          | 3                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 146 | 181 | 219 | 281 | 341 | 396 | 456 | 521 | 615 | 709 | 852  | 982  | 1138 |
|                                   | EPR      | 2                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 182 | 226 | 275 | 353 | 430 | 500 | 577 | 661 | 781 | 902 | 1085 | 1253 | 1454 |
|                                   |          | 3                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 182 | 226 | 275 | 353 | 430 | 500 | 577 | 661 | 781 | 902 | 1085 | 1253 | 1454 |
| 7U                                | PVC      | 2                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 130 | 162 | 197 | 254 | 311 | 362 | 419 | 480 | 569 | 659 | 795  | 920  | 1070 |
|                                   |          | 3                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 130 | 162 | 197 | 254 | 311 | 362 | 419 | 480 | 569 | 659 | 795  | 920  | 1070 |
|                                   | EPR      | 2                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 161 | 201 | 246 | 318 | 389 | 454 | 527 | 605 | 719 | 833 | 1008 | 1169 | 1362 |
|                                   |          | 3                    | -                                | -    | -    | -  | -  | -  | -   | 161 | 201 | 246 | 318 | 389 | 454 | 527 | 605 | 719 | 833 | 1008 | 1169 | 1362 |

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>19 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 19 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 19 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 5.4 CAVI MULTIPOLARI – PORTATE

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Tabella 5 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi multipolari relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

| Cavi multipolari        |          |                      |                                  |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|----------|----------------------|----------------------------------|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Metodo di installazione | Isolante | n° conduttori attivi | Sezione nominale mm <sup>2</sup> |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                         |          |                      | 1                                | 1,5  | 2,5  | 4  | 6  | 10 | 16  | 25  | 35  | 50  | 70  | 95  | 120 | 150 | 185 | 240 | 300 | 400 | 500 | 630 |
| 1M                      | PVC      | 2                    | -                                | 14   | 18,5 | 25 | 32 | 43 | 57  | 75  | 92  | 110 | 139 | 167 | 192 | 219 | 248 | 291 | 334 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | -                                | 13   | 17,5 | 23 | 29 | 39 | 52  | 68  | 83  | 99  | 125 | 150 | 172 | 196 | 223 | 261 | 298 | -   | -   | -   |
|                         | EPR      | 2                    | -                                | 18,5 | 25   | 33 | 42 | 57 | 76  | 99  | 121 | 145 | 183 | 220 | 253 | 290 | 329 | 386 | 442 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | -                                | 16,5 | 22   | 30 | 38 | 51 | 68  | 89  | 109 | 130 | 164 | 197 | 227 | 259 | 295 | 346 | 396 | -   | -   | -   |
| 2M                      | PVC      | 2                    | 13,5                             | 16,5 | 23   | 30 | 38 | 52 | 69  | 90  | 111 | 133 | 168 | 201 | 232 | 258 | 294 | 344 | 394 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 12                               | 15   | 20   | 27 | 34 | 46 | 62  | 80  | 99  | 118 | 149 | 179 | 206 | 225 | 255 | 297 | 339 | -   | -   | -   |
|                         | EPR      | 2                    | 17                               | 22   | 30   | 40 | 51 | 69 | 91  | 119 | 146 | 175 | 221 | 265 | 305 | 334 | 384 | 459 | 532 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 15                               | 19,5 | 26   | 35 | 44 | 60 | 80  | 105 | 128 | 154 | 194 | 233 | 268 | 300 | 340 | 398 | 455 | -   | -   | -   |
| 3M                      | PVC      | 2                    | 15                               | 22   | 30   | 40 | 51 | 70 | 94  | 119 | 148 | 180 | 232 | 282 | 328 | 379 | 434 | 514 | 593 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 13,6                             | 18,5 | 25   | 34 | 43 | 60 | 80  | 101 | 126 | 153 | 196 | 238 | 276 | 319 | 364 | 430 | 497 | -   | -   | -   |
|                         | EPR      | 2                    | 19                               | 26   | 36   | 49 | 63 | 86 | 115 | 149 | 185 | 225 | 289 | 352 | 410 | 473 | 542 | 641 | 741 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 17                               | 23   | 32   | 42 | 54 | 75 | 100 | 127 | 158 | 190 | 246 | 298 | 346 | 399 | 456 | 538 | 621 | -   | -   | -   |
| 4M                      | PVC      | 2                    | 15                               | 19,5 | 27   | 36 | 46 | 63 | 85  | 112 | 138 | 168 | 213 | 258 | 299 | 344 | 392 | 461 | 530 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 13,5                             | 17,5 | 24   | 32 | 41 | 57 | 76  | 96  | 119 | 144 | 184 | 223 | 259 | 299 | 341 | 403 | 464 | -   | -   | -   |
|                         | EPR      | 2                    | 19                               | 24   | 33   | 45 | 58 | 80 | 107 | 138 | 171 | 209 | 269 | 328 | 382 | 441 | 506 | 599 | 693 | -   | -   | -   |
|                         |          | 3                    | 17                               | 22   | 30   | 40 | 52 | 71 | 96  | 119 | 147 | 179 | 229 | 278 | 322 | 371 | 424 | 500 | 576 | -   | -   | -   |

## 5.5 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE IN ARIA LIBERA

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C, per le pose in aria libera.

La portata in tal caso è data da:  $IT = I_{30^\circ} \cdot K$

Dove

$IT =$  è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{30^\circ} =$  è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

$K =$  è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

|   |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>20 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 20 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 20 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

Tabella 6 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alle pose in aria libera secondo la tabella CEI Unel 35024/1

| Temperatura | PVC  | EPR  |
|-------------|------|------|
| 10          | 1,22 | 1,15 |
| 15          | 1.17 | 1.12 |
| 20          | 1.12 | 1.08 |
| 25          | 1.06 | 1.04 |
| 30          | 1.00 | 1.00 |
| 35          | 0.94 | 0.96 |
| 40          | 0.87 | 0,91 |
| 45          | 0.79 | 0.87 |
| 50          | 0.71 | 0.82 |
| 55          | 0,61 | 0.76 |
| 60          | 0,50 | 0,71 |
| 65          | -    | 0,65 |
| 70          | -    | 0,58 |
| 75          | -    | 0,50 |
| 80          | -    | 0,41 |

## 5.6 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE INTERRATE

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 20°C, per le pose interrato.

La portata in tal caso è data da:  $I_T = I_{20^\circ} \cdot K$

Dove

$I_T$  = è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{20^\circ}$  = è la portata del cavo alla temperatura di 20°C

$K$  = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>21 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 21 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 21 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

Tabella 7 - Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K1) relative ai cavi interrati secondo la tabella UNEL 35026/1

| Temperatura | PVC  | EPR  |
|-------------|------|------|
| 10          | 1,10 | 1,07 |
| 15          | 1.05 | 1.04 |
| 20          | 1.00 | 1.00 |
| 25          | 0.95 | 0.96 |
| 30          | 0.89 | 0.93 |
| 35          | 0.84 | 0.89 |
| 40          | 0.77 | 0.85 |
| 45          | 0.71 | 0.80 |
| 50          | 0.63 | 0.76 |
| 55          | 0.55 | 0.71 |
| 60          | 0,45 | 0,65 |
| 65          | -    | 0,60 |
| 70          | -    | 0,53 |
| 75          | -    | 0,46 |
| 80          | -    | 0,38 |

## 5.7 COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI

Tabella 8 - Colori distintivi dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 514)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Blu chiaro            | Riservato al Neutro   |
| Giallo - Verde        | <p>Riservato esclusivamente ai conduttori di terra, di protezione di collegamenti equipotenziali.</p> <p>I conduttori usati congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (PEN), quando sono isolati, devono essere contrassegnati secondo uno dei metodi seguenti:</p> <p>Giallo/verde su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette blu chiaro alle estremità;</p> <p>Blu chiaro su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette giallo/verde alle estremità.</p> |
| Marrone, Nero, Grigio | Consigliati per i conduttori di Fase.   |

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>22 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 22 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 22 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

Tabella 9 - Sezioni minime dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 524.1)

|                      |   |
|----------------------|---|
| 0,5 mm <sup>2</sup>  | Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando. Se questi circuiti sono elettronici è ammessa anche la sezione di 0,1 mm <sup>2</sup> . |
| 0,75 mm <sup>2</sup> | Conduttore mobile con cavi flessibili (con e senza guaina).   |
| 1,5 mm <sup>2</sup>  | Circuiti di potenza.  |

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>23 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 23 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 23 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

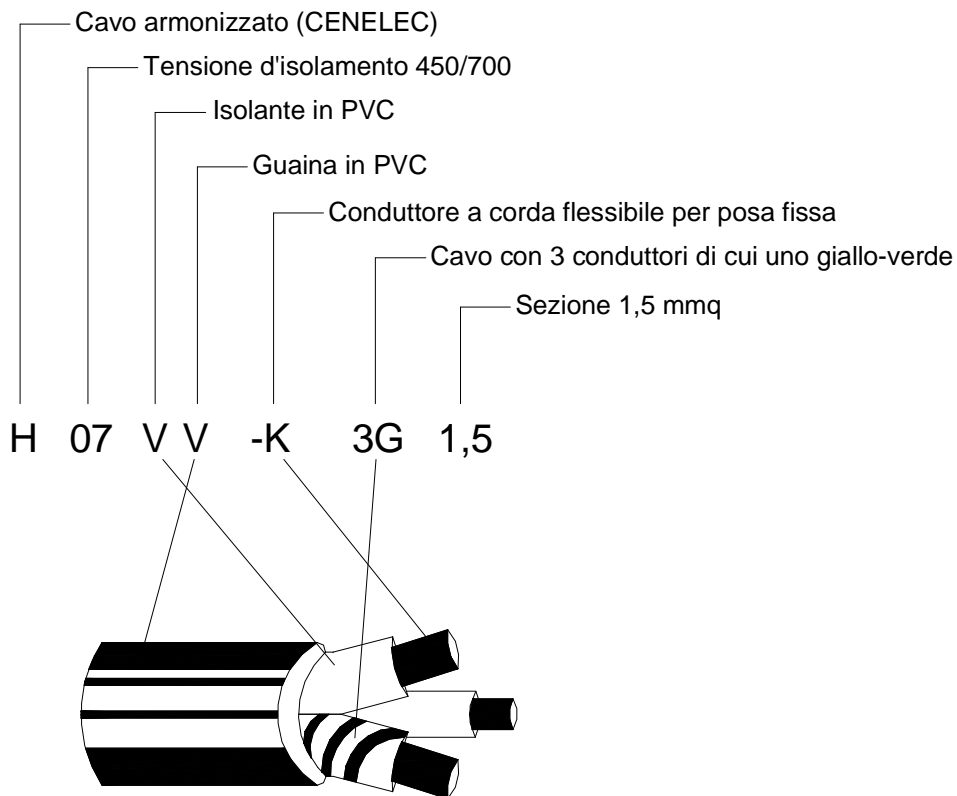
## 5.8 SIGLE DI DESIGNAZIONE DEI CAVI

Tabella 10 - Sigle di designazione dei cavi (CEI 20-27 e CENELEC HD 361)

| Caratteristiche                              |  |
|--|--|
| Riferim. normativi                           | Norma armonizzata..... <i>H</i><br>Tipo nazionale autorizzato..... <i>A</i><br>Tipo nazionale..... <i>N</i>  |
| Tensione nominale                            | 300/300 V..... <i>03</i><br>300/500 V..... <i>05</i><br>450/750 V..... <i>07</i><br>0,6/1 kV..... <i>1</i>   |
| Isolante                                     | PVC..... <i>V</i><br>Gomma naturale e/o sintetica..... <i>R</i><br>Gomma siliconica..... <i>S</i><br>Gomma etilenpropilenica..... <i>B</i><br>Gomma Butilica..... <i>B3</i><br>Polietilene..... <i>E</i><br>Polietilene reticolato..... <i>X</i> |
| Guaina (eventualmente)                       | PVC..... <i>V</i><br>Gomma naturale e/o sintetica..... <i>R</i><br>Policloroprene..... <i>N</i><br>Treccia di fibra di vetro..... <i>J</i><br>Treccia Tessile..... <i>T</i>  |
| Particolari costruttivi (eventuali)          | Cavo piatto, anime divisibili..... <i>H</i><br>Cavo piatto, anime non divisibili..... <i>H2</i><br>Cavo rotondo (nessun simbolo)   |
| Conduttore                                   | A filo unico rigido..... <i>U</i><br>A corda rigida..... <i>R</i><br>A corda flessibile per posa fissa..... <i>K</i><br>A corda flessibile per posa mobile..... <i>F</i><br>A corda flessibilissima..... <i>H</i>                                |
| Numero di anime.....                         |  |
| Senza conduttore di protezione..... <i>X</i> |  |
| Con conduttore di protezione..... <i>G</i>   |  |
| Sezione del conduttore.....                  |  |

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                             |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>24 di 31</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 24 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 24 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 5.9 ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN CAVO





|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>25 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 25 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 25 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 6 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE IEC 364-5-523-1983

### 6.1 PORTATE IN FUNZIONE DEL TIPO DI POSA

Tabella 11 - Tabella delle portate in funzione del tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

| Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991 |          |                      |                                  |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|----------|----------------------|----------------------------------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Metodo di installazione   | Isolante | n° conduttori attivi | Sezione nominale mm <sup>2</sup> |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|   |          |                      | 1,5                              | 2,5  | 4  | 6  | 10 | 16  | 25  | 35  | 50  | 70  | 95  | 120 | 150 | 185 | 240 |
| A   | PVC      | 2                    | 14,5                             | 19,5 | 26 | 34 | 46 | 61  | 80  | 99  | 119 | 151 | 182 | 210 | 240 | 273 | 320 |
|   |          | 3                    | 13,5                             | 18   | 24 | 31 | 42 | 56  | 73  | 89  | 108 | 136 | 164 | 188 | 216 | 245 | 286 |
|   | XP/E     | 2                    | 19                               | 26   | 35 | 45 | 61 | 81  | 106 | 131 | 158 | 200 | 241 | 278 | 318 | 362 | 424 |
|   |          | 3                    | 17                               | 23   | 31 | 40 | 54 | 73  | 95  | 117 | 141 | 179 | 216 | 249 | 285 | 324 | 380 |
| A2  | PVC      | 2                    | 14                               | 18,5 | 25 | 32 | 43 | 57  | 75  | 92  | 110 | 139 | 167 | 192 | 219 | 248 | 291 |
|   |          | 3                    | 13                               | 17,5 | 23 | 29 | 39 | 52  | 68  | 83  | 99  | 125 | 150 | 172 | 196 | 223 | 261 |
|   | XP/E     | 2                    | 18,5                             | 25   | 33 | 42 | 57 | 76  | 99  | 121 | 145 | 183 | 220 | 253 | 290 | 329 | 386 |
|   |          | 3                    | 16,5                             | 22   | 30 | 38 | 51 | 68  | 89  | 109 | 130 | 164 | 197 | 227 | 259 | 295 | 346 |
| B   | PVC      | 2                    | 17,5                             | 24   | 32 | 41 | 57 | 76  | 101 | 125 | 151 | 192 | 232 | 269 | -   | -   | -   |
|   |          | 3                    | 15,5                             | 21   | 28 | 36 | 50 | 68  | 89  | 110 | 134 | 171 | 207 | 239 | -   | -   | -   |
|   | XP/E     | 2                    | 23                               | 31   | 42 | 54 | 75 | 100 | 133 | 164 | 198 | 253 | 306 | 354 | -   | -   | -   |
|   |          | 3                    | 20                               | 28   | 37 | 48 | 66 | 86  | 117 | 144 | 175 | 222 | 269 | 312 | -   | -   | -   |
| B2  | PVC      | 2                    | 16,5                             | 23   | 30 | 38 | 52 | 69  | 90  | 111 | 135 | 168 | 201 | 232 | -   | -   | -   |
|   |          | 3                    | 15                               | 20   | 27 | 34 | 46 | 62  | 80  | 99  | 118 | 149 | 176 | 206 | -   | -   | -   |
|   | XP/E     | 2                    | 22                               | 30   | 40 | 51 | 69 | 91  | 119 | 146 | 175 | 221 | 265 | 305 | -   | -   | -   |
|   |          | 3                    | 19,5                             | 26   | 35 | 44 | 60 | 80  | 105 | 128 | 154 | 194 | 233 | 268 | -   | -   | -   |
| C   | PVC      | 2                    | 19,5                             | 27   | 36 | 46 | 63 | 85  | 112 | 138 | 168 | 213 | 258 | 299 | 344 | 392 | 461 |
|   |          | 3                    | 17,5                             | 24   | 32 | 41 | 57 | 76  | 96  | 119 | 144 | 184 | 223 | 259 | 299 | 341 | 403 |
|   | XP/E     | 2                    | 24                               | 35   | 45 | 58 | 80 | 107 | 138 | 171 | 209 | 269 | 328 | 382 | 441 | 506 | 599 |
|   |          | 3                    | 22                               | 30   | 40 | 52 | 71 | 96  | 119 | 147 | 179 | 229 | 278 | 322 | 371 | 424 | 500 |
| D   | PVC      | 2                    | 22                               | 29   | 38 | 47 | 63 | 81  | 104 | 125 | 148 | 183 | 216 | 246 | 278 | 312 | 360 |
|   |          | 3                    | 18                               | 24   | 31 | 39 | 52 | 67  | 86  | 103 | 122 | 151 | 179 | 203 | 230 | 257 | 297 |
|   | XP/E     | 2                    | 26                               | 34   | 44 | 56 | 73 | 95  | 121 | 146 | 173 | 213 | 252 | 287 | 324 | 363 | 419 |
|   |          | 3                    | 22                               | 29   | 37 | 46 | 61 | 79  | 101 | 122 | 144 | 178 | 211 | 240 | 271 | 304 | 351 |
| E   | PVC      | 2                    | 22                               | 30   | 40 | 51 | 70 | 94  | 119 | 148 | 180 | 232 | 282 | 328 | 379 | 434 | 514 |
|   |          | 3                    | 18,5                             | 25   | 34 | 43 | 60 | 80  | 101 | 126 | 153 | 196 | 238 | 276 | 319 | 364 | 430 |
|   | XP/E     | 2                    | 26                               | 36   | 49 | 63 | 86 | 115 | 149 | 185 | 225 | 289 | 352 | 410 | 473 | 542 | 641 |
|   |          | 3                    | 23                               | 32   | 42 | 54 | 75 | 100 | 127 | 158 | 192 | 246 | 298 | 346 | 399 | 456 | 538 |
| F   | PVC      | 2                    | -                                | -    | -  | -  | -  | -   | 131 | 162 | 196 | 251 | 304 | 352 | 406 | 463 | 546 |
|   |          | 3 <sup>(1)</sup>     | -                                | -    | -  | -  | -  | -   | -   | 110 | 137 | 167 | 216 | 264 | 308 | 356 | 409 |
|   | XP/E     | 2                    | -                                | -    | -  | -  | -  | -   | 161 | 200 | 242 | 310 | 377 | 437 | 504 | 575 | 679 |

|  |  |   |                  |                |                         |           |                    |
|--|--|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|     |  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  |  | COMMESSA<br>IF1N  | LOTTO<br>01 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF2000 002 | REV.<br>B | FOGLIO<br>26 di 31 |

|   |          |                  |   |   |   |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|----------|------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | EPR      | 3 <sup>(1)</sup> | - | - | - | - | - | - | 135 | 169 | 207 | 268 | 328 | 383 | 444 | 510 | 607 |
| G | PVC      | 3 <sup>(2)</sup> | - | - | - | - | - | - | 130 | 162 | 197 | 254 | 311 | 362 | 419 | 480 | 569 |
|   | XPLE/EPR | 3 <sup>(2)</sup> | - | - | - | - | - | - | 161 | 201 | 246 | 318 | 389 | 454 | 527 | 605 | 719 |

Note: (1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

## 6.2 CAVI UNIPOLARI – POSE

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

Tabella 12 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi unipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

| Tipo di posa | UNIPOLARI  |                         |
|--------------|--|-------------------------|
|              | Descrizione  | Metodo di installazione |
| 1            | senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti         | A                       |
| 3            | senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti  | B                       |
| 4            | senza guaina in tubi non circolari su pareti               | B                       |
| 5            | senza guaina in tubi annegati nella muratura               | A                       |
| 11           | con o senza armatura su o distanziati da pareti            | C                       |
| 11A          | con o senza armatura fissati su soffitti                   | C                       |
| 11B          | con o senza armatura distanziati da soffitti               | C                       |
| 12           | con o senza armatura su passerelle non perforate           | C                       |
| 13           | con o senza armatura su passerelle perforate               | E                       |
| 14           | con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti   | E                       |
| 14           | con guaina a contatto fra loro su mensole                  | F                       |
| 15           | con o senza armatura fissati da collari                    | E                       |
| 16           | con o senza armatura su passerelle a traversini            | E                       |
| 17           | con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde        | E                       |
| 18           | conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori           | G                       |
| 21           | con guaina in cavità di strutture                          | B2                      |
| 22           | senza guaina in tubi in cavità di strutture                | B2                      |
| 22A          | con guaina in tubi in cavità di strutture                  | B2                      |
| 23           | senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture  | B2                      |
| 24           | senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura | B2                      |
| 24A          | con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura   | B2                      |
| 25           | con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati      | B2                      |

|   |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>   | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>27 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 27 di 31 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 27 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 31  | con guaina in canali orizzontali su pareti                      | B  |
| 32  | con guaina in canali verticali su pareti                        | B2 |
| 33  | senza guaina in canali incassati nel pavimento                  | B  |
| 34  | senza guaina in canali sospesi                                  | B  |
| 34A | con guaina in canali sospesi                                    | B2 |
| 41  | senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali | B2 |
| 42  | senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento         | B  |
| 43  | con guaina in cunicoli aperti o ventilati                       | B  |
| 51  | con guaina entro pareti termicamente isolanti                   | A  |
| 52  | con guaina in muratura senza protezione meccanica               | C  |
| 53  | con guaina in muratura con protezione meccanica                 | C  |
| 61  | con guaina in tubi o cunicoli interrati                         | D  |
| 62  | con guaina interrati senza protezione meccanica                 | D  |
| 63  | con guaina interrati con protezione meccanica                   | D  |
| 71  | senza guaina in elementi scanalati                              | A  |
| 72  | senza guaina in canali provvisti di separatori                  | B  |
| 73  | senza/con guaina posati in stipiti di porte                     | A  |
| 74  | senza/con guaina posati in stipiti di finestre                  | A  |

### 6.3 CAVI MULTIPOLARI – POSE

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

Tabella 13 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi multipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

| Tipo di posa | MULTIPOLARI   |                         |
|--------------|---|-------------------------|
|              | Descrizione   | Metodo di installazione |
| 2            | in tubi circolari entro muri isolanti                 | A2                      |
| 3A           | in tubi circolari su o distanziati da pareti          | B2                      |
| 4A           | in tubi non circolari su pareti                       | B2                      |
| 5A           | in tubi annegati nella muratura                       | A2                      |
| 11           | con o senza armatura su o distanziati da pareti       | C                       |
| 11A          | con o senza armatura fissati su soffitti              | C                       |
| 11B          | con o senza armatura distanziati da soffitti          | C                       |
| 12           | con o senza armatura su passerelle non perforate      | C                       |
| 13           | con o senza armatura su passerelle perforate          | E                       |
| 14           | con o senza armatura su mensole distanziati da pareti | E                       |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI****RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO****I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**

**IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO  
LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI  
MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE  
DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI  
ELETTRICHE**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RO       | LF2000 002 | B    | 28 di 31 |





|     |   |    |
|-----|---|----|
| 15  | con o senza armatura fissati da collari             | E  |
| 16  | con o senza armatura su passerelle a traversini     | E  |
| 17  | con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde | E  |
| 21  | in cavità di strutture                              | B2 |
| 22A | in tubi in cavità di strutture                      | B2 |
| 24A | in tubi non circolari annegati in muratura          | B2 |
| 25  | in controsoffitti o pavimenti sopraelevati          | B2 |
| 31  | in canali orizzontali su pareti                     | B  |
| 32  | in canali verticali su pareti                       | B2 |
| 33A | in canali incassati nel pavimento                   | B2 |
| 34A | in canali sospesi                                   | B2 |
| 43  | in cunicoli aperti o ventilati                      | B  |
| 51  | entro pareti termicamente isolanti                  | A  |
| 52  | in muratura senza protezione meccanica              | C  |
| 53  | in muratura con protezione meccanica                | C  |
| 61  | in tubi o cunicoli interrati                        | D  |
| 62  | interrati senza protezione meccanica                | D  |
| 63  | interrati con protezione meccanica                  | D  |
| 73  | posati in stipiti di porte                          | A  |
| 74  | posati in stipiti di finestre                       | A  |
| 81  | immersi in acqua                                    | A  |

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>29 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 29 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 29 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 7 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/70

Tabella 14 - Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C)

| modo<br>⇒          | 01   | 02                                  | 03   | 04  | 05                         | 06                                       | 07                               |
|--------------------|--|-------------------------------------|--|---|----------------------------|--|----------------------------------|
| tipo<br>conduttore | multipolari  | unipolari<br>con<br>senza<br>guaina | unipolari non distanziati<br>o<br>senza guaina | con guaina                                    | multipolari<br>distanziati | unipolari distanziati<br>senza<br>guaina | con guaina                       |
| tipo posa          | entro tubi<br>o sotto modanature                               |                                     | su passerelle                                  | su passerelle<br>a parete<br>su fune portante | su passerelle<br>a parete  | su<br>passerella                         | su<br>passerella<br>su isolatori |
| portata↓           | Protezione conduttori: PVC o Gomma G<br>↓ numero di conduttori |                                     |  |   |                            |  |                                  |
| 01                 | 4  |                                     |  |   |                            |  |                                  |
| 02                 |  | 3                                   | 4  |   |                            | 4  |                                  |
| 03                 | 4  |                                     | 2  | 3   | 4                          |  | 3                                |
| 04                 |  | 3                                   | 4  | 2   | 3                          | 4  | 2                                |
| 05                 |  |                                     | 2  | 3   | 4                          | 2  | 3                                |
| 06                 |  |                                     |  |   | 2                          | 3  | 2                                |
| 07                 |  |                                     |  |   |                            |  | 2                                |
| 08                 |  |                                     |  |   |                            |  | 2                                |
|                    | Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR               |                                     |  |   |                            |  |                                  |
|                    | 01   | 02                                  | 03   | 04  | 05                         | 06                                       | 07                               |
| SEZIONE ↓          | PORTATE ↓  |                                     |  |   |                            |  |                                  |
| a                  | 1  | 10,5                                | 12   | 13,5  | 15                         | 17                                       | 19                               |
| b                  | 1,5  | 14                                  | 15,5   | 17,5  | 19,5                       | 22                                       | 24                               |
| c                  | 2,5  | 19                                  | 21   | 24  | 26                         | 30                                       | 33                               |
| d                  | 4  | 25                                  | 28   | 32  | 35                         | 40                                       | 45                               |
| e                  | 6  | 32                                  | 36   | 41  | 46                         | 52                                       | 58                               |
| f                  | 10   | 44                                  | 50   | 57  | 63                         | 71                                       | 80                               |
| g                  | 16   | 59                                  | 68   | 76  | 85                         | 96                                       | 107                              |
| h                  | 25   | 75                                  | 89   | 101   | 112                        | 127                                      | 142                              |
| i                  | 35   | 97                                  | 111  | 125   | 138                        | 157                                      | 175                              |
| j                  | 50   | -                                   | 134  | 151   | 168                        | 190                                      | 212                              |
| k                  | 70   | -                                   | 171  | 192   | 213                        | 242                                      | 270                              |
| l                  | 95   | -                                   | 207  | 232   | 258                        | 293                                      | 327                              |

|  |     |   |     |   |                  |                |                         |           |                    |
|--|-----|---|-----|---|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|     |     |   |     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  |     |   |     | COMMESSA<br>IF1N  | LOTTO<br>01 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF2000 002 | REV.<br>B | FOGLIO<br>30 di 31 |
| m  | 120 | - | 239 | 269   | 299              | 339            | 379                     | 419       | 458                |
| n  | 150 | - | 275 | 309   | 344              | 390            | 435                     | 481       | 527                |
| o  | 185 | - | 314 | 353   | 392              | 444            | 496                     | 549       | 602                |
| p  | 240 | - | 369 | 415   | 461              | 522            | 584                     | 645       | 707                |

## 7.1 DATI TECNICI DEI CAVI

Tabella 15 - Tabella delle resistenze e delle reattanze dei cavi elettrici secondo la tabella UNEL 35023-70 (a 20°C)

| Sezione mm <sup>2</sup> | Cavi unipolari     |        | Cavi Multipolari   |        |
|-------------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                         | R <sub>20 °C</sub> | X      | R <sub>20 °C</sub> | X      |
|                         | mΩ/m               | mΩ/m   | mΩ/m               | mΩ/m   |
| 1                       | 17,82              | 0,176  | 18,14              | 0,125  |
| 1,5                     | 11,93              | 0,168  | 12,17              | 0,118  |
| 2,5                     | 7,18               | 0,155  | 7,32               | 0,109  |
| 4                       | 4,49               | 0,143  | 4,58               | 0,101  |
| 6                       | 2,99               | 0,135  | 3,04               | 0,0955 |
| 10                      | 1,80               | 0,119  | 1,83               | 0,0861 |
| 16                      | 1,137              | 0,112  | 1,15               | 0,0817 |
| 25                      | 0,717              | 0,106  | 0,731              | 0,0813 |
| 35                      | 0,517              | 0,101  | 0,527              | 0,0783 |
| 50                      | 0,381              | 0,101  | 0,389              | 0,0779 |
| 70                      | 0,264              | 0,0965 | 0,269              | 0,0751 |
| 95                      | 0,190              | 0,0975 | 0,194              | 0,0762 |
| 120                     | 0,152              | 0,0939 | 0,154              | 0,0740 |
| 150                     | 0,123              | 0,0928 | 0,126              | 0,0745 |
| 185                     | 0,0992             | 0,0908 | 0,100              | 0,0742 |
| 240                     | 0,0760             | 0,0902 | 0,0779             | 0,0752 |
| 300                     | 0,0614             | 0,0895 | 0,0629             | 0,0750 |
| 400                     | 0,0489             | 0,0876 | 0,0504             | 0,0742 |
| 500                     | 0,0400             | 0,0867 | 0,0413             | 0,0744 |
| 630                     | 0,0324             | 0,0865 | 0,0336             | 0,0749 |

N.B.: Le resistenze e le reattanze per i cavi multipolari sono utilizzate per l'eventuale cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione.

Il cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione è possibile inserirlo nei dati di ingresso del quadro generale, però è possibile gestirlo in maniera più efficace creando un quadro fittizio in cui viene identificato solo il collegamento.

|  |   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
| <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – SVINCOLO</b><br><b>LINEA S.S. n°265 SVINCOLO VALLE DI</b><br><b>MADDALONI – pk 7+987 –CALCOLI E VERIFICHE</b><br><b>DI DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI</b><br><b>ELETTRICHE</b>  | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF2000 002</td> <td>B</td> <td>31 di 31</td> </tr> </table>       | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RO | LF2000 002 | B | 31 di 31 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RO       | LF2000 002 | B        | 31 di 31  |      |        |      |         |    |            |   |          |

## 7.2 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura ambiente sia diversa da 30°C.

La portata in tal caso è data da:  $IT = I_{30^\circ} * K$

Dove

$IT$  = è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{30^\circ}$  = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

$K$  = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Tabella 16 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alla tabella Unel 35024/70

| Temperatura | PVC  | Gomma (G2) | EPR  |
|-------------|------|------------|------|
| 15          | 1.17 | 1.22       | 1.13 |
| 20          | 1.12 | 1.15       | 1.09 |
| 25          | 1.06 | 1.06       | 1.04 |
| 30          | 1.00 | 1.00       | 1.00 |
| 35          | 0.94 | 0.91       | 0.95 |
| 40          | 0.87 | 0.82       | 0.90 |
| 45          | 0.79 | 0.71       | 0.85 |
| 50          | 0.71 | 0.58       | 0.80 |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| COMMITTENTE<br><br><b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>                              | APPALTATORE<br> <br><b>CONSORZIO CFT</b><br> | PROGETTAZIONE<br><br><b>PIZZAROTTI</b><br>FONDATA NEL 1910<br> | DIRETTORE PROGETTAZIONE<br><b>Ing. PIETRO MAZZOLI</b><br>Responsabile integrazione fra le var<br>prestazioni specialistiche | <b>QUADRI ELETTRICI</b><br><b>SVINCOLO LINEA S.S. n°265</b><br><b>SVINCOLO VALLE DI MADDALONI – pk 7+987</b> |
| Ci riserviamo tutti i diritti connessi con il presente documento con divieto di riprodurlo, utilizzarlo o renderlo accessibile a terzi in assenza di autorizzazione scritta. |   |  |   |  |

|   |  |                            |   |           |                                |
|---|--|----------------------------|---|-----------|--------------------------------|
| Oggetto: <b>Tabella verifica Quadri Elettrici</b> | Sistema di distribuzione: <b>TT</b>                      | Tensione: <b>400+N [V]</b> | Frequenza: <b>50 [Hz]</b>                     | Commessa: | Data: <b>22 Settembre 2018</b> |
| <b>Controllo corto circuito a fondo linea: SI</b> | <b>Verifica contemporaneità: SI</b>                      |                            | <b>Verifica C.d.t. massima sui quadri: SI</b> |           |                                |
| <b>Verifica protezione contatti indiretti: SI</b> | <b>Verifica I<sub>t</sub> con I<sub>cc</sub> Max: SI</b> |                            | <b>Verifica C.d.t. con I<sub>b</sub>: SI</b>  |           |                                |

### CALCOLI E VERIFICHE

| COLLEGAMENTO                              |          |               | INTERRUTTORE                    |   |   |                           | CAVO                                |           |                    |          | FASE                        |                               | NEUTRO                       |                                 | PROTEZIONE                    |                                 | I <sub>b</sub> ≤ I <sub>l</sub> ≤ I <sub>z</sub> |                                 |                               | I <sub>l</sub> ≤ 1,45 |                  |                  |                |                |                    |      |
|---|----------|---------------|---------------------------------|---|---|---------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|----------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|--------------------|------|
| Da Quadro                                 | A Quadro | Rif. circuito | Taglia In max                   | Corrente termica regolata di Fase (I <sub>r</sub> ) / Lungo ritardo (L2) / Tempo (t1) | Corrente magnetica regolata (I <sub>m</sub> ) / Tempo (t2) / Istantaneo (I) | Id Corrente differenziale | I <sub>cc</sub> massima i barratura | Tipo cavo | Sezione            | Distanza | C.d.t. % Con I <sub>b</sub> | IK Massima Trifase fine linea | IK minima Trifase fine linea | I <sub>t</sub> max Inizio Linea | K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> | I <sub>t</sub> max Inizio Linea | K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>                    | I <sub>t</sub> max Inizio Linea | K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> | Pot. cont             | I <sub>b,n</sub> | I <sub>n,z</sub> | I <sub>z</sub> | I <sub>l</sub> | 1.45I <sub>z</sub> | Test |
|   |          |               | [A]                             | [A]   | [A]   |                           | [kA]                                |           | [mm <sup>2</sup> ] | [m]      | [%]                         | [kA]                          | [kA]                         | [A <sup>2</sup> S]              | [A <sup>2</sup> S]            | [A <sup>2</sup> S]              | [A <sup>2</sup> S]                               | [A <sup>2</sup> S]              | [A <sup>2</sup> S]            | [kW]                  | [A]              | [A]              | [A]            | [A]            | [A]                |      |
| <b>QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE QBT</b> |          |               |                                 |   |   |                           |                                     |           |                    |          |                             |                               |                              |                                 |                               |                                 |  |                                 |                               |                       |                  |                  |                |                |                    |      |
| QBT                                       | Int.Gen. | IG            | 4 x 16,00/---/Riarmo automatico | 16,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,50 - Cl. A              | 8,39                                | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 6,90                          | 4,89                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 1,63                  | 2,95             | 16,00            | ---            | 20,80          | ---                | SI   |
| QBT                                       | Pr.Tens. | PT            | 4 x 20,00/---                   | 4,00/---/---  | 9,00/---/---  | 0,50                      | 6,9                                 | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 1,78                          | 1,14                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 4,00             | ---            | 7,60           | ---                | SI   |
| QBT                                       | Scaric.  | SPD           | 4 x 100,00/---                  | 40,00/---/---   | 160,00/---/---  | 0,50                      | 6,9                                 | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 6,30                          | 4,38                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 40,00            | ---            | 64,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       | Misure   | MIS           | 4 x 20,00/---                   | 4,00/---/---  | 9,00/---/---  | 0,50                      | 6,9                                 | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 1,78                          | 1,14                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 4,00             | ---            | 7,60           | ---                | SI   |
| QBT                                       |          |               | ---/---                         | 16,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,50                      | 6,9                                 | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 6,90                          | 4,89                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 16,00            | ---            | 20,80          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          | 1.1           | 2 x 10,00/---                   | 10,00/---/---   | 100,00/---/---  | 0,10 - Cl. A              | 3,85                                | ---       | ---                | ---      | 0,03                        | 2,33                          | ---                          | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,10                  | 0,48             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          | 1.1           | ---/---                         | 10,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,10                      | 2,33                                | ---       | ---                | ---      | 0,03                        | 2,33                          | ---                          | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,10                  | 0,48             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          |               | ---/---                         | 10,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,10                      | 2,33                                | ---       | ---                | ---      | 0,03                        | 2,33                          | ---                          | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          |               | ---/---                         | 10,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,10                      | 2,33                                | ---       | ---                | ---      | 0,03                        | 2,33                          | ---                          | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          | S1            | 3P x 20,00 + N/---              | 16,00/---/---   | 76,80/---/---   | 0,50                      | 6,9                                 | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 6,79                          | 4,79                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 1,53                  | 2,77             | 16,00            | ---            | 20,80          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          | 1.2           | 4 x 10,00/---                   | 10,00/---/---   | 100,00/---/---  | ---                       | 6,79                                | FG16R16   | 4(1x25)            | 260,0    | 0,09                        | 0,61                          | ---                          | 0,00                            | 0,33                          | 0,00                            | 0,33   | ---                             | ---                           | 0,95                  | 1,74             | 10,00            | 80,00          | 13,00          | 116,00             | SI   |
| QBT                                       |          | 1.3           | 4 x 10,00/---                   | 10,00/---/---   | 100,00/---/---  | ---                       | 6,79                                | FG16R16   | 4(1x25)            | 145,0    | 0,07                        | 0,66                          | ---                          | 0,00                            | 0,33                          | 0,00                            | 0,33   | ---                             | ---                           | 0,58                  | 1,03             | 10,00            | 80,00          | 13,00          | 116,00             | SI   |
| QBT                                       |          | 1.4           | 4 x 10,00/---                   | 10,00/---/---   | 100,00/---/---  | 0,50                      | 6,79                                | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 4,48                          | 2,97                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |
| QBT                                       |          | 1.5           | 4 x 10,00/---                   | 10,00/---/---   | 100,00/---/---  | 0,50                      | 6,79                                | ---       | ---                | ---      | 0,02                        | 4,48                          | 2,97                         | ---                             | ---                           | ---                             | ---  | ---                             | ---                           | 0,00                  | 0,00             | 10,00            | ---            | 13,00          | ---                | SI   |