

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

### EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)  
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)  
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)  
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)  
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)  
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)


|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>IL PROGETTISTA<br/> <br/>                 Ing. E.M. Veje<br/>                 Dott. Ing. E. Pagani<br/>                 Ordine Ingegneri Milano<br/>                 n° 15408<br/> </p> | <p>IL CONTRAENTE<br/>                 GENERALE<br/> <br/>                 Project Manager<br/>                 (Ing. P.P. Marcheselli)</p> | <p>STRETTO DI MESSINA<br/>                 Direttore Generale e<br/>                 RUP Validazione<br/>                 (Ing. G. Fiammenghi)</p> | <p>STRETTO DI MESSINA<br/>                 Amministratore Delegato<br/>                 (Dott. P. Ciucci)</p> |
|--|--|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><i>Unità Funzionale</i> OPERA DI ATTRAVERSAMENTO</p> <p><i>Tipo di sistema</i> CONCEZIONE / DIMENSIONAMENTO GENERALE E DISEGNI D'ASSIEME</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> SOVRASTRUTTURE</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> Generale</p> <p><i>Titolo del documento</i> Riassunto carichi permanenti per il Modello Globale</p> | <p style="text-align: right;"><b>PG0022_F0</b></p> |
|--|--|

|        |   |
|--------|---|
| CODICE | C G 1 0 0 0 P R G D P C G S 5 0 0 0 0 0 0 0 2 F 0 |
|--------|---|

| REV | DATA       | DESCRIZIONE      | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----|------------|------------------|---------|------------|-----------|
| F0  | 20-06-2011 | EMISSIONE FINALE | LADI    | KLO        | KLO/LSJ   |
|     |            |                  |         |            |           |
|     |            |                  |         |            |           |



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>Riassunto carichi permanenti per il Modello Globale</b>                        |   | <i>Codice documento</i><br>PG0022_F0_ITA.doc                        | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20-06-2011 |

## INDICE

|  |  |   |
|--|--|---|
| INDICE .....   |  | 3 |
| 1 Introduzione .....                                     |  | 5 |
| 2 Valori di input per le azioni permanenti PP e PN ..... |  | 6 |



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>Riassunto carichi permanenti per il Modello Globale</b>                        |   | <i>Codice documento</i><br>PG0022_F0_ITA.doc                        | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20-06-2011 |

## 1 Introduzione

In questa relazione vengono presentati i carichi permanenti applicati nel modello IBDAS globale per le analisi globali del Ponte sullo Stretto di Messina.

I carichi permanenti sono utilizzati come valori di input per il modello IBDAS globale. Attualmente sono inclusi i valori di input applicati per le seguenti versioni del modello:

- Modello versione 3.1 (valori di input del 02/06/2010)
- Modello versione 3.2 (valori di input del 13/08/10)
- Modello versione 3.3f (valori di input del 21/04/10)

Sono inclusi i contributi dei carichi permanenti che sono importanti per determinare la curva del cavo, cioè i contributi dei carichi permanenti dell'impalcato sospeso e dei cavi. Vengono considerate le seguenti azioni:

- Azioni permanenti PP (strutturali)
- Azioni permanenti PN (non strutturali)

Per le azioni permanenti PP (strutturali) vengono considerati i seguenti elementi:

- Cavi
- Pendini
- Selle
- Ancoraggi dei cavi
- Impalcato sospeso, travate stradali
- Impalcato sospeso, travate ferroviarie
- Impalcato sospeso, trasversi
- Saldature
- Pittura

Per le azioni permanenti PN (non strutturali) vengono considerati i seguenti elementi:

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>Riassunto carichi permanenti per il Modello Globale</b>                        |   | <i>Codice documento</i><br>PG0022_F0_ITA.doc                        | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20-06-2011 |

- Cavi - avvolgimento protettivo, pittura, funi
- Pendini - protezione anticorrosione
- Manto stradale
- Travate stradali - attrezzatura
- Travata ferroviaria - attrezzatura
- Articolazione - attrezzatura

## 2 Valori di input per le azioni permanenti PP e PN

Nella tabella seguente sono riportati i valori di input per il modello IBDAS globale.

**MESSINA BRIDGE - PROGETTO DEFINITIVO**

Global IBDAS-model, input values for permanent actions PP and PN

|  | Unit            | Model update            |                         |                          |
|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
|  |                 | Model 3.1<br>02/06/2010 | Model 3.2<br>13/08/2010 | Model 3.3f<br>21/04/2011 |
| <b>PERMANENT ACTIONS PP (structural)</b>   |                 |                         |                         |                          |
| <b>Main cables</b>   |                 |                         |                         |                          |
| Metallic cross-sectional area (per cable, 4 no.):                                      |                 |                         |                         |                          |
| Main span  | m <sup>2</sup>  | 0.918                   | 0.945                   | 1.015                    |
| Sicilia side span  | m <sup>2</sup>  | 0.941                   | 0.969                   | 1.050                    |
| Calabria side span   | m <sup>2</sup>  | 0.935                   | 0.963                   | 1.038                    |
| Overall diameter incl. wrapping (per cable, 4 no.):                                    |                 |                         |                         |                          |
| Main span  | m               | 1.201                   | 1.224                   | 1.263                    |
| Sicilia side span  | m               | 1.216                   | 1.239                   | 1.285                    |
| Calabria side span   | m               | 1.212                   | 1.235                   | 1.278                    |
| <b>Hangers</b>   |                 |                         |                         |                          |
| Steel area (total at each end of cross girder):  |                 |                         |                         |                          |
| Hanger 1, 2, 5, 115, 118, 119  | mm <sup>2</sup> | 38948                   | 2 x 19204               | 2 x 19204                |
| Hanger 3, 4, 6-8, 112-114, 116, 117  | mm <sup>2</sup> | 23244                   | 2 x 10198               | 2 x 9275                 |
| Hanger 9-20, 100-111   | mm <sup>2</sup> | 14358                   | 2 x 6273                | 2 x 7179                 |
| Hanger 21-99   | mm <sup>2</sup> | 11622                   | 2 x 5349                | 2 x 7179                 |
| Outer diameter incl. sheath (total at each end of cross girder):                       |                 |                         |                         |                          |
| Hanger 1, 2, 5, 115, 118, 119  | mm              | 4 x 142                 | 2 x 192                 | 2 x 192                  |
| Hanger 3, 4, 6-8, 112-114, 116, 117  | mm              | 4 x 108                 | 2 x 147                 | 2 x 139                  |
| Hanger 9-20, 100-111   | mm              | 2 x 119                 | 2 x 113                 | 2 x 119                  |
| Hanger 21-99   | mm              | 2 x 108                 | 2 x 106                 | 2 x 119                  |
| <b>Saddles</b>   |                 |                         |                         |                          |
| Tower saddle trough (per saddle, each cable pair)                                      | t               | 600                     | 530                     | 530                      |
| Tower saddle steelwork (to top of upper tower cross beam, per saddle, each cable pair) | t               | 500                     | 1150                    | 1150                     |
| Splay saddle (per saddle, each cable pair)   | kN              | 3500                    | 4900                    | 4900                     |
| <b>Cable clamps</b>  |                 |                         |                         |                          |
| Weight (total per hanger group):   |                 |                         |                         |                          |
| Positions without hangers  | kN              | 50                      | 50                      | 50                       |
| Hanger 1, 2, 5, 115, 118, 119  | kN              | 125                     | 125                     | 125                      |
| Hanger 3, 4, 6-8, 112-114, 116, 117  | kN              | 125                     | 125                     | 125                      |
| Hanger 9-20, 100-111   | kN              | 150                     | 150                     | 150                      |
| Hanger 21-99   | kN              | 150                     | 150                     | 150                      |
| <b>Suspended deck, roadway girders</b>   |                 |                         |                         |                          |
| Longitudinal steel (weight for 1 roadway girder):                                      |                 |                         |                         |                          |
| Section 2 (CS7)  | kN/m            | 45.4                    | 47.4                    | 49.7                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 5.0                     | 4.3                      |
| Section 3 (CS6)  | kN/m            | 41.8                    | 43.2                    | 46.4                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.4                     | 4.7                      |
| Section 4 (CS2)  | kN/m            | 41.8                    | 43.2                    | 44.4                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.2                     | 4.5                      |
| Section 5 (CS5)  | kN/m            | 46                      | 47.5                    | 51.7                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 5.4                     | 5.7                      |
| Section 6 (CS4)  | kN/m            | 45.4                    | 48.5                    | 48.6                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 7.8                     | 10.7                     |
| Section 7 (CS5)  | kN/m            | 46                      | 47.5                    | 51.7                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 5.4                     | 5.7                      |
| Section 8-10 (CS8)   | kN/m            | 46.2                    | 47.6                    | 48.7                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.2                     | 4.5                      |
| Section 11-27 (CS3)  | kN/m            | 41.8                    | 43.2                    | 44.4                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.2                     | 4.5                      |
| Section 28-39 (CS2)  | kN/m            | 41.8                    | 43.2                    | 44.4                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.2                     | 4.5                      |
| Section 40-60 (CS1)  | kN/m            | 40.7                    | 42.0                    | 43.2                     |
| - Diaphragms etc.  | kN/m            |                         | 4.2                     | 4.5                      |
| Additional load (weight for 1 roadway girder):   |                 |                         |                         |                          |
| Diaphragms, hanger anchorages, etc.  | kN/m            | 4.2                     | 0                       | 0                        |

**MESSINA BRIDGE - PROGETTO DEFINITIVO**

Global IBDAS-model, input values for permanent actions PP and PN

|   | Unit              | Model update            |                         |                          |
|---|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
|   |                   | Model 3.1<br>02/06/2010 | Model 3.2<br>13/08/2010 | Model 3.3f<br>21/04/2011 |
| <b>Suspended deck, railway girder</b>                           |                   |                         |                         |                          |
| Longitudinal steel:   |                   |                         |                         |                          |
| Section 0 (CF9b)  | kN/m              | 43.60                   | 30.0                    | 30.9                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 7.9                     | 3                        |
| Section 0 (CF9a)  | kN/m              | 32.70                   | 31.5                    | 30.9                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 8.2                     | 3                        |
| Section 1 (CF8)   | kN/m              | 32.7                    | 31.7                    | 38.6                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 3.1                     | 6.2                      |
| Section 2 (CF7)   | kN/m              | 40.70                   | 39.7                    | 47.4                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 3.2                     | 4.7                      |
| Section 3 (CF6)   | kN/m              | 31.50                   | 30.1                    | 34.1                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 5.0                     | 4.2                      |
| Section 4 (CF5)   | kN/m              | 29.60                   | 28.1                    | 31.2                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 5.0                     | 4.2                      |
| Section 5 (CF3)   | kN/m              | 32.40                   | 31.3                    | 38.9                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 5.0                     | 4.4                      |
| Section 6 (CF4)   | kN/m              | 81.20                   | 79.2                    | 88.6                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 4.1                     | 5.1                      |
| Section 7 (CF3)   | kN/m              | 32.40                   | 31.3                    | 38.9                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 5.0                     | 4.4                      |
| Section 8-10 (CF5)  | kN/m              | 29.60                   | 28.1                    | 31.2                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 5.0                     | 4.2                      |
| Section 11-27 (CF2)   | kN/m              | 27.20                   | 25.4                    | 28.1                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 2.8                     | 3.5                      |
| Section 28-60 (CF1)   | kN/m              | 27.20                   | 25.4                    | 28.1                     |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              |                         | 2.8                     | 3.5                      |
| Additional load:  |                   |                         |                         |                          |
| - Diaphragms etc.   | kN/m              | 2.40                    | 0                       | 0                        |
| <b>Suspended deck, cross girders</b>                            |                   |                         |                         |                          |
| Section 1 (T7)  | kN                |                         | 1420                    | 1644                     |
| Section 2 (T6)  | kN                |                         | 2810                    | 2950                     |
| Section 3 (T1)  | kN                |                         | 1591                    | 1614                     |
| Section 4 (T3)  | kN                |                         | 1980                    | 2035                     |
| Section 5 (T4a)   | kN                |                         | 6540                    | 7674                     |
| Section 6 (T4b)   | kN                |                         | 4145                    | 4153                     |
| Section 7 (T3)  | kN                |                         | 1980                    | 2035                     |
| Section 8-60 (T1)   | kN                |                         | 1591                    | 1614                     |
| <b>Welds</b>  |                   |                         |                         |                          |
| Suspended deck:   |                   |                         |                         |                          |
| Roadway girder (weight for 1 roadway girder)                    | kN/m              | pending                 | pending                 | 0.35                     |
| Railway girder  | kN/m              | pending                 | pending                 | 0.28                     |
| <b>Painting</b>   |                   |                         |                         |                          |
| Suspended deck:   |                   |                         |                         |                          |
| Roadway girder, external surfaces (weight for 1 roadway girder) | kN/m              | pending                 | 0.20                    | 0.20                     |
| Roadway girder, internal surfaces (weight for 1 roadway girder) | kN/m              | pending                 | 0.42                    | 0.42                     |
| Railway girder, external surfaces                               | kN/m              | pending                 | 0.19                    | 0.19                     |
| Railway girder, internal surfaces                               | kN/m              | pending                 | 0.40                    | 0.40                     |
| <b>PERMANENT ACTIONS PN (non-structural)</b>                    |                   |                         |                         |                          |
| <b>Cables</b>   |                   |                         |                         |                          |
| Paint and surfacing (per cable, 4No)                            | kN/m              | 0.2                     | 0.2                     | 0.2                      |
| S-wire wrapping (per cable, 4No)                                | kN/m              | 1.0                     | 1.0                     | 1.0                      |
| Hand strand access system (per cable, 4No)                      | kN/m              | 0.2                     | 0.2                     | 0.2                      |
| <b>Hangers</b>  |                   |                         |                         |                          |
| Corrosion protection system (total each end of cross girder):   |                   |                         |                         |                          |
| Hanger 1, 2, 5, 115, 118, 119                                   | kN/m              | 0.15                    | 2 x 0.06                | 2 x 0.06                 |
| Hanger 3, 4, 6-8, 112-114, 116, 117                             | kN/m              | 0.08                    | 2 x 0.04                | 2 x 0.04                 |
| Hanger 9-20, 100-111  | kN/m              | 0.05                    | 2 x 0.02                | 2 x 0.02                 |
| Hanger 21-99  | kN/m              | 0.04                    | 2 x 0.02                | 2 x 0.02                 |
| <b>Roadway surfacing</b>  | kN/m <sup>2</sup> | 1.00                    | 1.00                    | 1.00                     |



**MESSINA BRIDGE - PROGETTO DEFINITIVO**

Global IBDAS-model, input values for permanent actions PP and PN

|   | Unit        | Model update            |                         |                          |
|---|-------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
|   |             | Model 3.1<br>02/06/2010 | Model 3.2<br>13/08/2010 | Model 3.3f<br>21/04/2011 |
| <b>Roadway girder</b>   |             |                         |                         |                          |
| Equipment (weight for 1 roadway girder):  |             |                         |                         |                          |
| 2 nos. parapets   | kN/m        | 2.9                     | 2.9                     | 2.2                      |
| Outer service lane (grating, supporting structure, wind screen)                                   | kN/m        | 12.1                    | 12.5                    | 11.3                     |
| Light masts   | kN/m        | 0.2                     | 0.2                     | 0.2                      |
| Various cables etc. in deck interior (utilities)  | kN/m        | 1.5                     | 0.51                    | 0.69                     |
| Traffic gantries  | kN/m        |                         | 0.1                     | 0.1                      |
| Access walkways, interior   | kN/m        | 0.5                     | 0.5                     | 0.5                      |
| Drainage system (without water)   | kN/m        | 0.2                     | 0.22                    | 0.22                     |
| 2 nos. wind screens along parapets (height 2.4m)  | kN/m        | 2.5                     | 2.5                     | 2.5                      |
| Rails for waggon in road girder   | kN/m        |                         |                         | 0.4                      |
| <i>Total roadway girder, equipment (weight for 1 roadway girder)</i>                              | <i>kN/m</i> | <i>19.9</i>             | <i>19.43</i>            | <i>18.11</i>             |
| <b>Railway girder, equipment</b>  |             |                         |                         |                          |
| Equipment:  |             |                         |                         |                          |
| Rails and track equipment incl. catenary masts and cables   | kN/m        | 10                      | 10.5                    | 9.0                      |
| 2 nos. emergency walkways (parapet, grating, supporting structure, noise barrier and cable trays) | kN/m        | 9.3                     | 9.5                     | 6.7                      |
| Various cables etc. in deck interior (utilities)  | kN/m        | 1.5                     | 0.22                    | 0.22                     |
| Fire main system (with water)   | kN/m        |                         | 1.31                    | 1.31                     |
| Washing system (with water)   | kN/m        |                         |                         | 0.10                     |
| Access walkways, interior   | kN/m        | 0.3                     | 0.3                     | 0.3                      |
| Drainage system (without water)   | kN/m        | 0.2                     | 0.25                    | 0.25                     |
| 2 nos. solid walls along emergency walkways   | kN/m        | 0.2                     | 0.2                     | 0.2                      |
| <i>Total railway girder, equipment</i>  | <i>kN/m</i> | <i>21.5</i>             | <i>22.28</i>            | <i>18.08</i>             |
| <b>Articulation</b>   |             |                         |                         |                          |
| Cross girder (large)  | kN/m        |                         | 0.6                     | 0.6                      |
| Cross girder (small)  | kN/m        |                         | 0.6                     | 0.6                      |
| Cross at towers   | kN/m        |                         | 1.5                     | 1.5                      |