

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA




## PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

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

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

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>IL PROGETTISTA<br/><b>c.s.i.a.</b><br/>Prof. Ing. Lorenzo Domenichini<br/>Ordine Ingegneri di Roma<br/>N° 9585</p> <hr/> <p><br/>Ing. E. Pagani<br/>Ordine Ing. Milano n°15408</p> | <p>IL CONTRAENTE GENERALE<br/>PROJECT MANAGER<br/>(Ing. P.P. Marcheselli)</p> | <p>STRETTO DI MESSINA<br/>Direttore Generale<br/>Ing. G. Fiammenghi</p> | <p>STRETTO DI MESSINA<br/>Amministratore Delegato<br/>Dott. P. Ciucci</p> |
|--|---|---|---|

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><i>Unità Funzionale</i><br/><i>Tipo di sistema</i><br/><i>Raggruppamento di opere/attività</i><br/><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i><br/><i>Titolo del documento</i></p> | <p>GENERALE<br/>TECNICO<br/>Manuale di esercizio e gestione delle emergenze<br/>Generale<br/>Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">GEV0312_F0</div> |
|---|--|--|

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| CODICE | C | G | 3 | 4 | 0 | 0 | P | E | X | V | G | T | C | M | 7 | G | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | F0 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

| REV | DATA       | DESCRIZIONE      | REDATTO       | VERIFICATO     | APPROVATO      |
|-----|------------|------------------|---------------|----------------|----------------|
| F0  | 31/05/2012 | Emissione finale | S. Nourbakhsh | A. Giaccherini | L. Domenichini |

NOME DEL FILE: GEV0312\_F0

revisione interna: \_\_



|   |   |   |                           |  |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |  |

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| INDICE .....   | 3  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali .....                            | 4  |
| 1 Obiettivo dello studio .....   | 4  |
| 2 Riferimenti.....   | 4  |
| 3 Abbreviazioni .....  | 4  |
| 4 La definizione dei livelli di domanda .....  | 5  |
| 5 La caratterizzazione dell’offerta infrastrutturale rappresentata nel modello di microsimulazione ..... | 5  |
| 6 Le condizioni di funzionamento in regime di circolazione normale .....                                 | 5  |
| 6.1 Le condizioni di circolazione al 2036 .....  | 5  |
| 6.1.1 Livello di Servizio (LOS) sul ponte nel tempo – 2036.....  | 5  |
| 6.1.2 Carico gravante sul ponte nel tempo – 2036.....  | 7  |
| 6.1.3 Numero di persone sul Ponte nel tempo – 2036 .....   | 9  |
| 6.2 Indicatori per l’orizzonte temporale 2046.....   | 11 |
| 6.2.1 Livello di Servizio (LOS) sul ponte nel tempo – 2046.....  | 11 |
| 6.2.2 Carico gravante sul ponte nel tempo – 2046.....  | 13 |
| 6.2.3 Numero di persone sul Ponte nel tempo – 2046 .....   | 15 |
| 7 Conclusioni .....  | 17 |

|   |   |   |                           |  |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |  |

## Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali

### 1 Obiettivo dello studio

Nel presente documento si riportano i risultati relativi alle condizioni di circolazione sull'Opera di attraversamento stabile dello Stretto di Messina derivanti dagli esperimenti di simulazione effettuati ipotizzando condizioni normali di esercizio e con riferimento ai livelli di traffico previsti agli anni 2038 e 2048.

Gli indicatori di funzionalità presi a riferimento per descrivere le condizioni di circolazione durante l'ora di riferimento assunta per la simulazione sono:

- la variazione nel tempo del Livello di Servizio (LOS);
- la variazione nel tempo del livello di esposizione al rischio, espresso in termini di numero di utenti contemporaneamente presenti nel ponte;
- la variazione nel tempo del peso complessivo gravante sul ponte derivante dal traffico stradale.

### 2 Riferimenti

- a. Analisi della relazioni di mobilità all'interno del Sistema Ponte, doc. CG3400-P-EX-V-G-TC-M7-G0-00-00-00-05-F0 (GEV0310);
- b. Analisi dell'offerta infrastrutturale, doc. CG3400-P-EX-V-G-TC-M7-G0-00-00-00-04-F0 (GEV0309);
- c. Modello di microsimulazione del sistema Ponte, doc. CG3400-P-EX-V-G-TC-M7-G0-00-00-00-07-F0 (GEV0311);
- d. Relazione di dimensionamento barriera di esazione, doc. CG0700-P-RG-D-S-SC-P0-G0-00-00-00-02-F0 (SS0945).

### 3 Abbreviazioni

- BES: Barriera di Esazione lato Sicilia  
 LOS: Livello di Servizio  
 VL: Veicoli leggeri  
 VP: Veicoli pesanti

|   |   |   |                           |  |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |  |

## 4 La definizione dei livelli di domanda

I livelli di domanda, in termini di matrice Origine-Destinazione, con cui è alimentato il modello di simulazione utilizzato negli esperimenti condotti per caratterizzare le condizioni di circolazione sul ponte sono riportati e descritti nel documento in Riferimento a) al quale si rinvia per ogni dettaglio.

## 5 La caratterizzazione dell'offerta infrastrutturale rappresentata nel modello di microsimulazione

L'offerta infrastrutturale schematizzata nel modello di microsimulazione utilizzato per caratterizzare le condizioni di circolazione sul Ponte è descritta nei documenti in Riferimento b) e c). In particolare, la barriera di esazione pedaggio lato Sicilia (BES) ha le caratteristiche precisate nel paragrafo 8 del documento in Riferimento c).

## 6 Le condizioni di funzionamento in regime di circolazione normale

Di seguito si relaziona nel merito degli indicatori prestazionali assunti a controllo delle condizioni di normale circolazione sul Ponte precisati nel paragrafo 1 (peso gravante sul Ponte, numero di persone sul Ponte, Livello di Servizio).

La simulazione è stata effettuata con riferimento all'ora di punta del giorno feriale tipo. Le statistiche sono state estratte ogni 5 minuti e quindi l'andamento nel tempo degli indicatori è suddiviso in 12 intervalli. Data la natura stocastica della simulazione, i risultati esposti sono la media dei risultati di 5 repliche successive dello stesso scenario.

### 6.1 Le condizioni di circolazione al 2036

Tutti gli indicatori sono calcolati assumendo la lunghezza del ponte pari a 3,3 km.

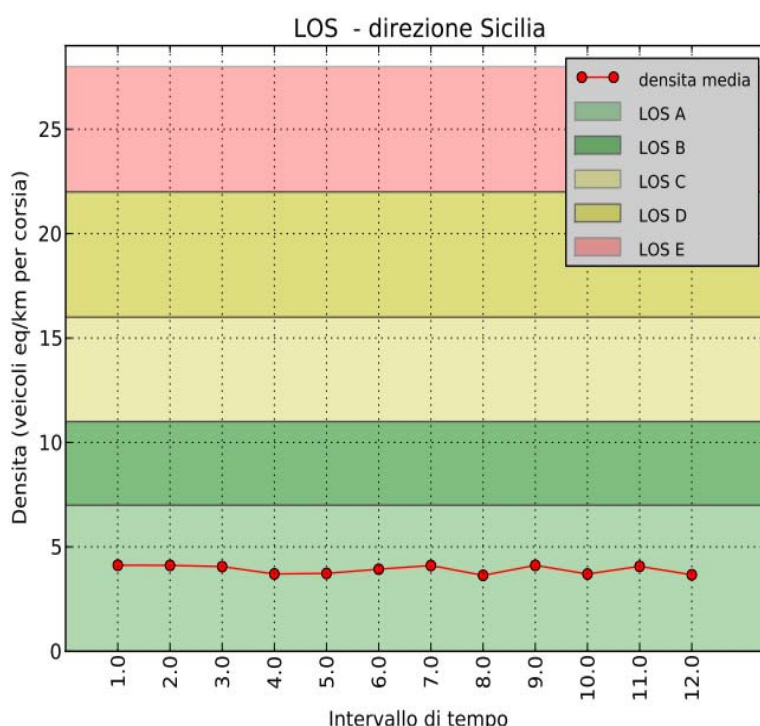
#### 6.1.1 Livello di Servizio (LOS) sul ponte nel tempo – 2036

I diagrammi riportati in Figura 1 e Figura 2 rappresentano la variazione del LOS sulle due

|   |   |   |                           |  |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |  |

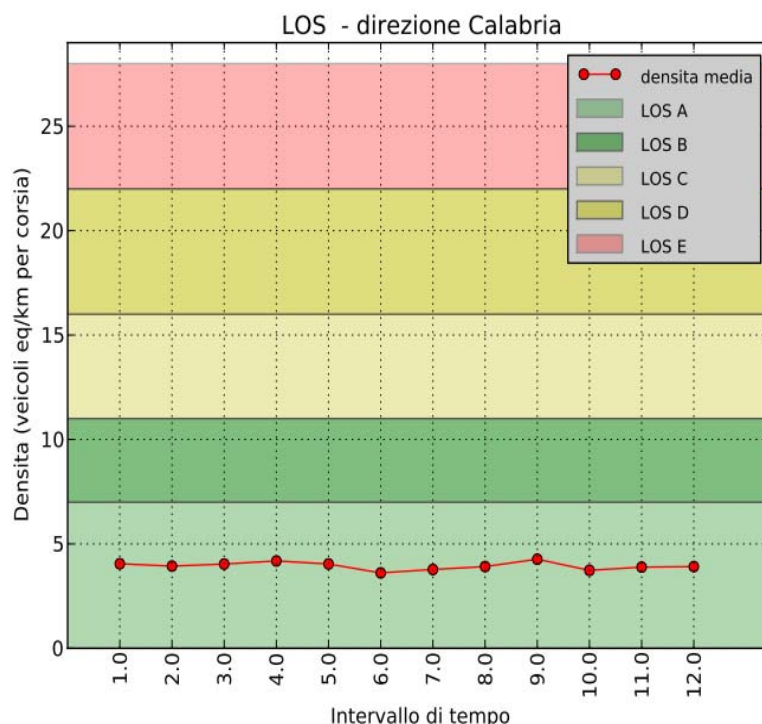
carreggiate del ponte nell'intervallo di tempo della simulazione. Il valore a cui si fa riferimento è la densità di traffico, espressa come veicoli equivalenti per km per corsia, dove i coefficienti di equivalenza sono quelli riportati in nella tabella 10 del documento in Riferimento c).

Il Livello di Servizio rimane costantemente pari ad A per tutta la durata della simulazione. Questo indica quindi una circolazione fluida in entrambe le carreggiate del ponte in tutta l'ora di punta.



**Figura 1:** Livello di Servizio sul ponte in direzione Sicilia – 2036

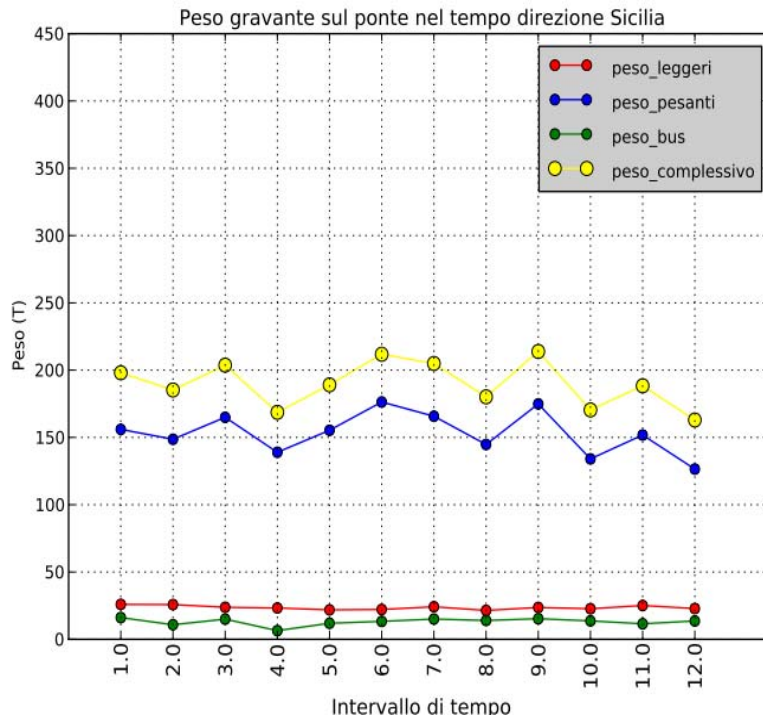
|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           |   | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0                               | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>31/05/2012 |



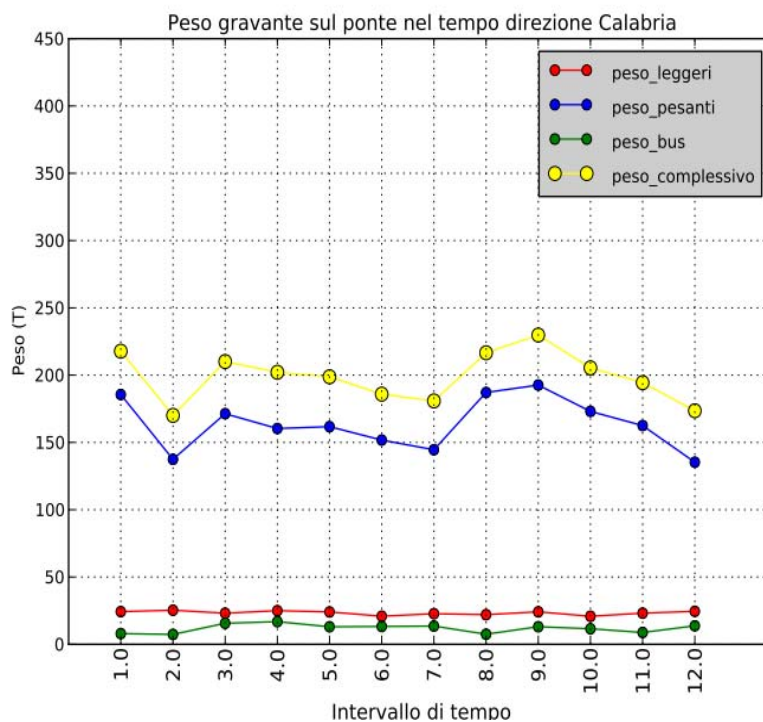
**Figura 2:** Livello di Servizio sul ponte in direzione Calabria – 2036

### 6.1.2 Carico gravante sul ponte nel tempo – 2036

Sulla base della mix di traffico e dei pesi dei veicoli riportati nella tabella 11 del documento in Riferimento c) è stato possibile ricavare il carico gravante sul ponte durante tutti gli step temporali dell'ora di punta simulata. I diagrammi di Figura 3, Figura 4 e Figura 5 ne riportano l'andamento nel tempo distinti per categoria veicolare e per carreggiata, oltre ai relativi valori complessivi.



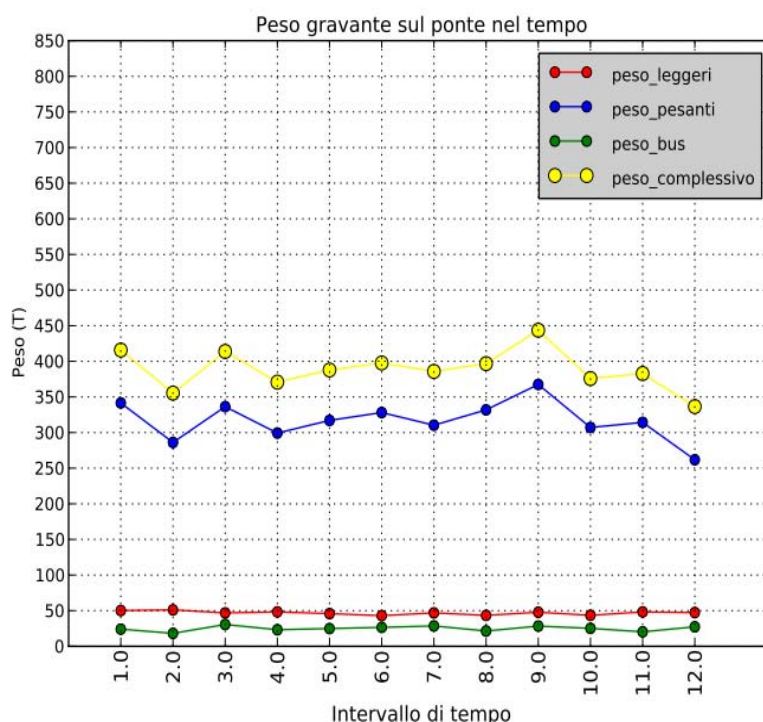
**Figura 3:** Peso transitante sul ponte in direzione Sicilia – 2036



**Figura 4:** Peso transitante sul ponte in direzione Calabria – 2036



|   |   |   |  |            |             |    |            |
|---|---|---|--|------------|-------------|----|------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |  |            |             |    |            |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           |   | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0                               | <table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>31/05/2012</td> </tr> </table> | <i>Rev</i> | <i>Data</i> | F0 | 31/05/2012 |
| <i>Rev</i>  | <i>Data</i>   |   |  |            |             |    |            |
| F0  | 31/05/2012  |   |  |            |             |    |            |

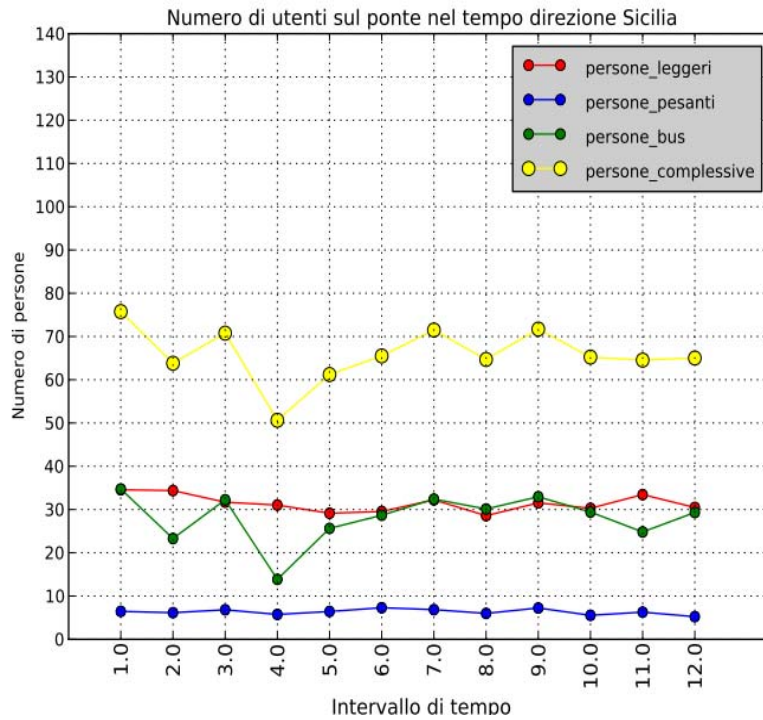


**Figura 5:** Peso complessivo transitante sul ponte – 2036

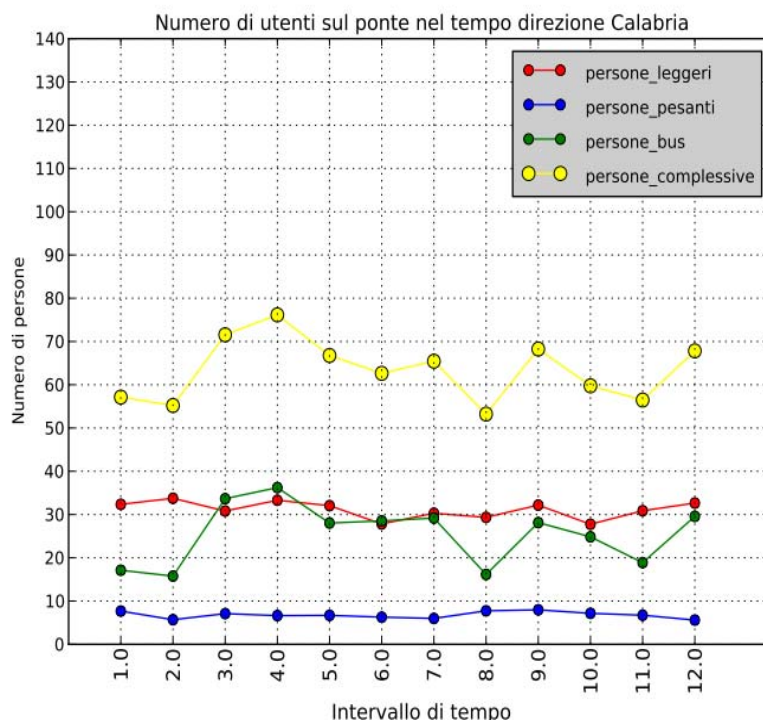
### 6.1.3 Numero di persone sul Ponte nel tempo – 2036

I diagrammi di Figura 6, Figura 7 e Figura 8 riportano la variazione del numero di utenti sul ponte nel tempo, sia distinguendo la presenza sulle singole carreggiate, sia valutando l’utenza complessiva sul ponte. Nei grafici è rappresentato l’andamento dell’utenza distinta per categoria veicolare (leggeri, pesanti e bus) e il valore complessivo.

I valori sono stati calcolati considerando i coefficienti di riempimento dei veicoli sulla base sei valori riportati in nella Tabella 10 del documento in Riferimento c).

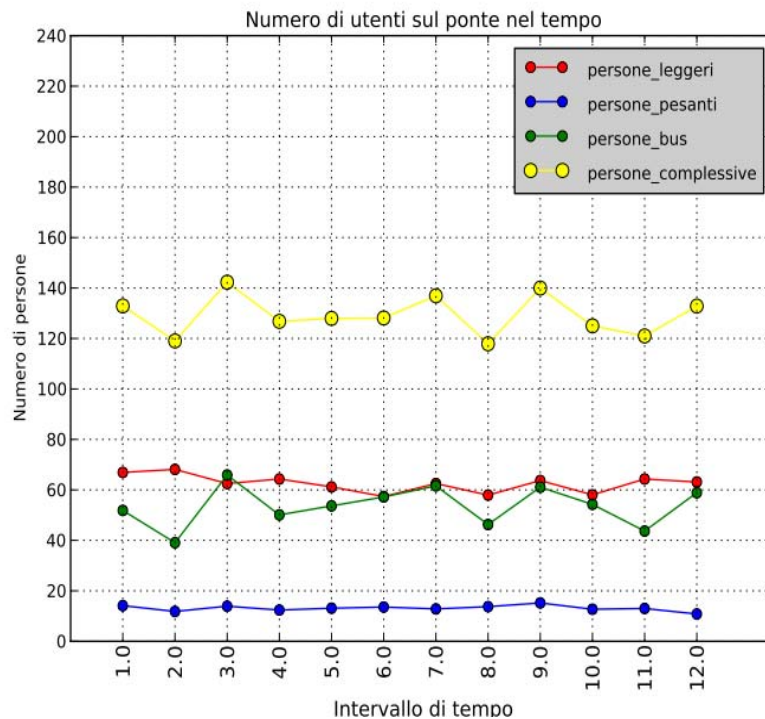


**Figura 6:** Numero di utenti sul ponte in direzione Sicilia – 2036



**Figura 7:** Numero di utenti sul ponte in direzione Calabria – 2036

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           |   | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0                               | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>31/05/2012 |



**Figura 8:** Numero di utenti sul ponte totale sulle due carreggiate – 2036

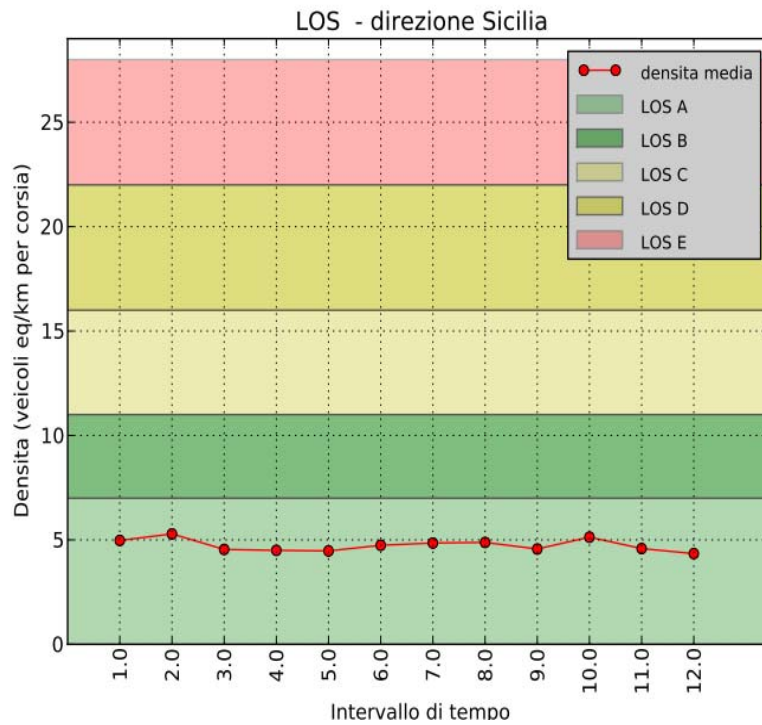
## 6.2 Indicatori per l'orizzonte temporale 2046

Tutti gli indicatori sono calcolati assumendo la lunghezza del ponte pari a 3,3 km.

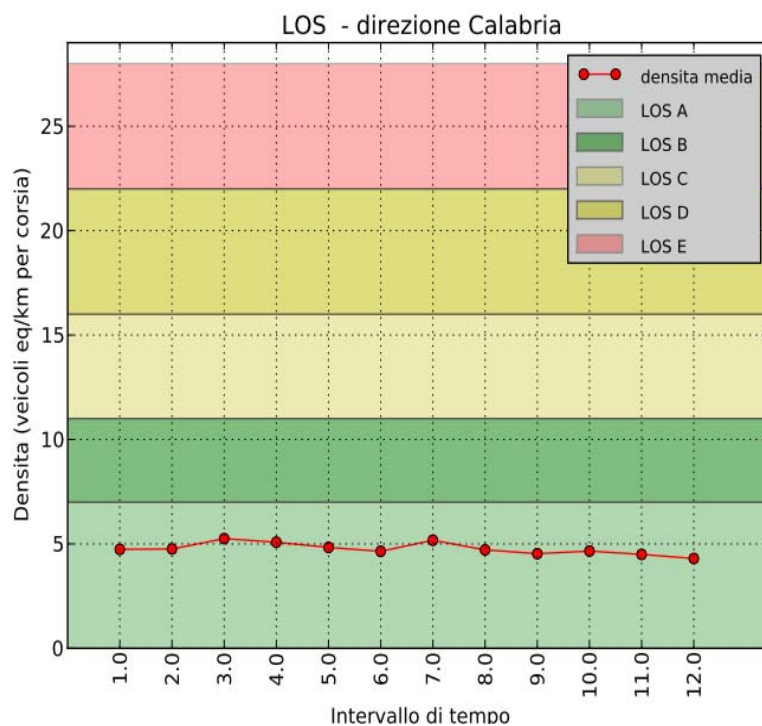
### 6.2.1 Livello di Servizio (LOS) sul ponte nel tempo – 2046

I diagrammi riportati in Figura 9 e in Figura 10 rappresentano la variazione del LOS sulle due carreggiate del ponte nell'intervallo di tempo della simulazione.

Il Livello di Servizio rimane costantemente pari ad A per tutta la durata della simulazione. Questo indica quindi una circolazione fluida in entrambe le carreggiate del ponte in tutta l'ora di punta



**Figura 9:** Livello di Servizio sul ponte in direzione Sicilia – 2046

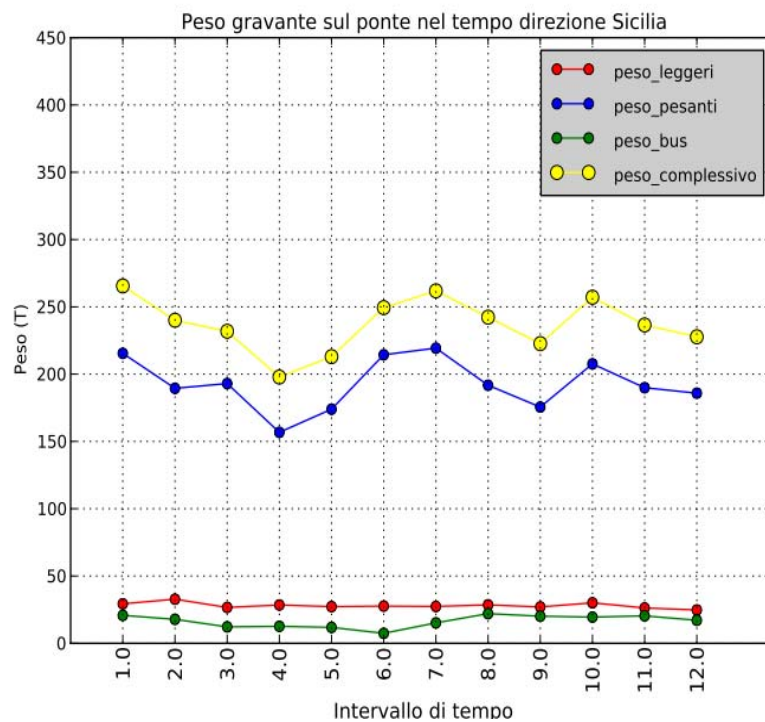


**Figura 10:** Livello di Servizio sul ponte in direzione Calabria – 2046

|   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |

### 6.2.2 Carico gravante sul ponte nel tempo – 2046

I diagrammi di Figura 11, Figura 12 e Figura 13 riportano l'andamento nel tempo del carico gravante sul ponte durante la simulazione distinto per categoria veicolare e anche per carreggiata, oltre ai relativi valori complessivi.



**Figura 11:** Peso transitante sul ponte in direzione Sicilia – 2046



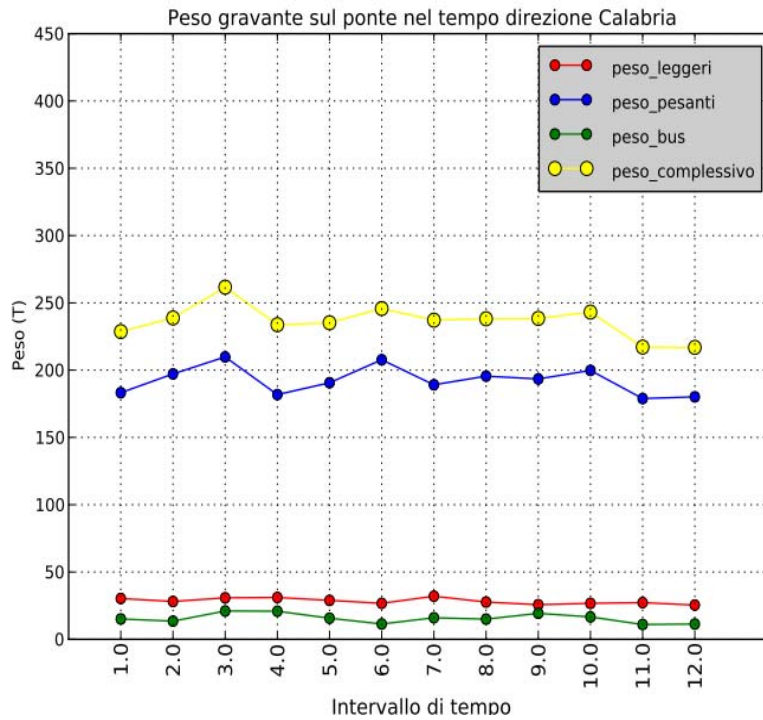


Figura 12: Peso transitante sul ponte in direzione Calabria – 2046

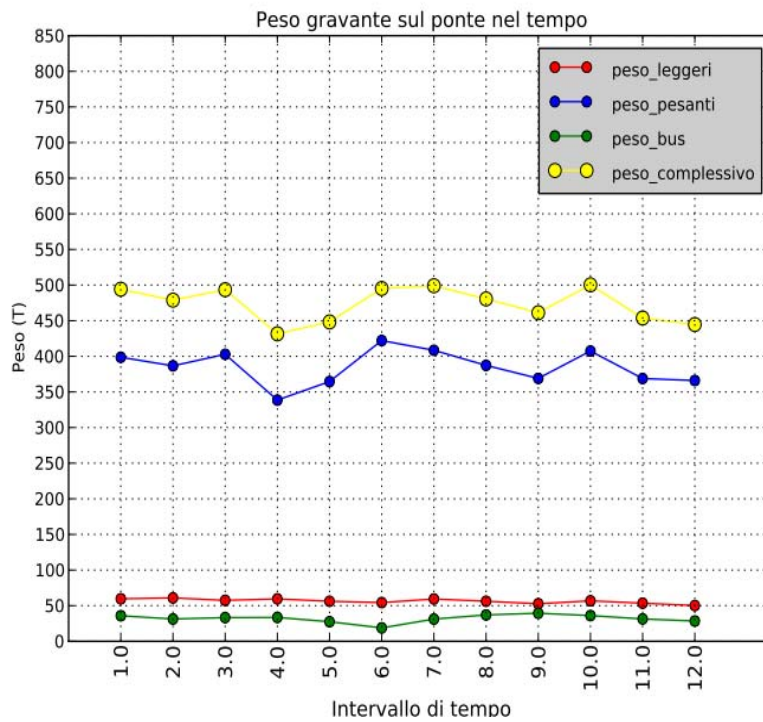
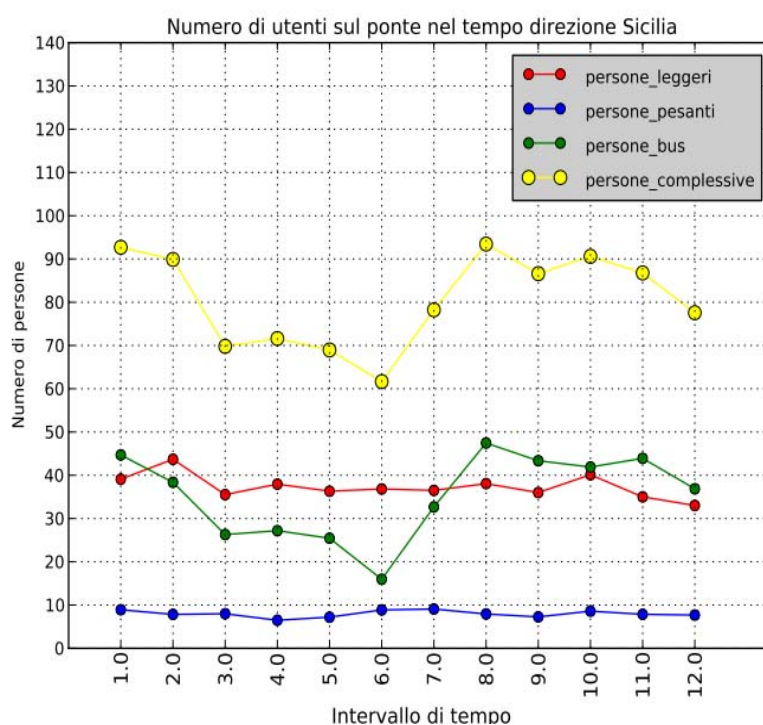


Figura 13: Peso complessivo transitante sul ponte – 2046

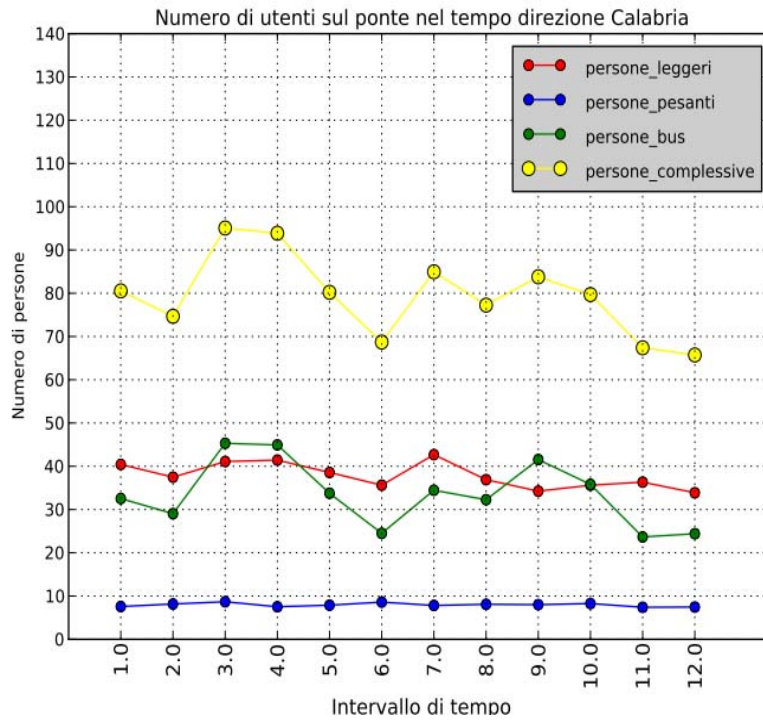
|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           |   | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0                               | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>31/05/2012 |

### 6.2.3 Numero di persone sul Ponte nel tempo – 2046

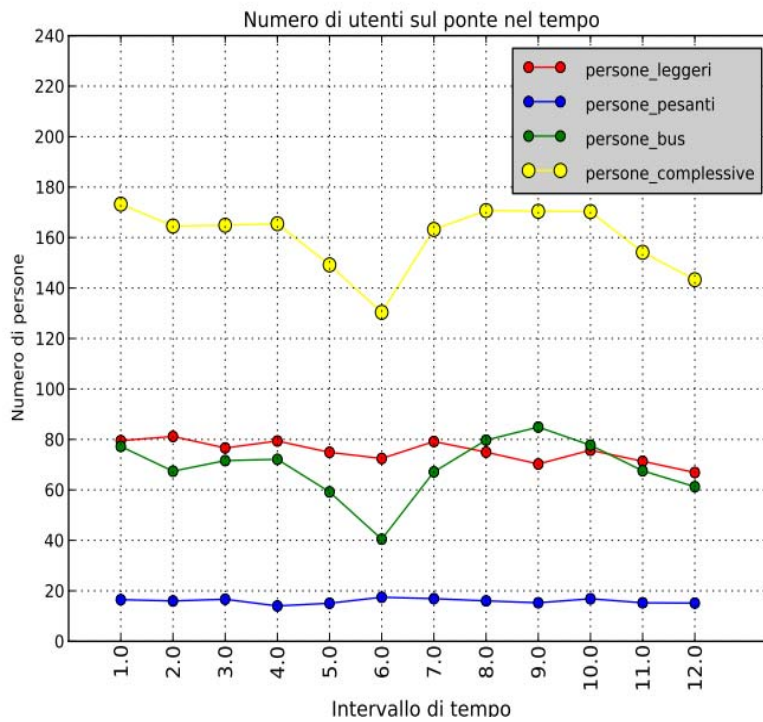
I diagrammi di Figura 14, Figura 15 e Figura 16 riportano la variazione del numero di utenti sul ponte nel tempo, sia distinguendo le singole carreggiate, sia valutando l'utenza complessiva sul ponte.



**Figura 14:** Numero di utenti sul ponte in direzione Sicilia – 2046



**Figura 15:** Numero di utenti sul ponte in direzione Calabria – 2046



**Figura 16:** Numero di utenti sul ponte totale sulle due carreggiate – 2046



|   |   |   |                           |  |
|---|---|---|---------------------------|--|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                           |  |
| Analisi della circolazione sul Ponte in condizioni di esercizio normali           | <i>Codice documento</i><br>GEV0312_F0   | <i>Rev</i><br>F0  | <i>Data</i><br>31/05/2012 |  |

## 7 Conclusioni

L'analisi degli indicatori caratterizzanti le condizioni di circolazione sul ponte in esercizio mostra una bassa densità veicolare in entrambi gli orizzonti temporali studiati e quindi indica una circolazione sempre fluida.

Gli ulteriori due indicatori di funzionamento esaminati, e cioè il carico d'esercizio del ponte derivante dal traffico stradale e il numero di persone presenti sul ponte in condizioni normali di circolazione, assumono i valori di seguito riepilogati:

- Carico complessivo d'esercizio: si mantiene sempre al di sotto delle 500 tonnellate complessive in entrambi gli orizzonti temporali;
- Numero di persone presenti contemporaneamente lungo lo sviluppo della campata principale del Ponte (3300 m):
  - Carreggiata in direzione Calabria: mediamente n. 60-70 persone all'orizzonte temporale 2036 e 80-90 persone all'orizzonte temporale 2046;
  - Carreggiata in direzione Sicilia: mediamente n. 60-70 persone all'orizzonte temporale 2036 e 80-90 persone all'orizzonte temporale 2046;
  - Complessivamente: circa n. 130 persone all'orizzonte temporale 2036 e 160 persone circa all'orizzonte temporale 2046.