

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

<p><i>Unità Funzionale</i>      OPERA DI ATTRAVERSAMENTO  <i>Tipo di sistema</i>        SISTEMI SECONDARI  <i>Raggruppamento di opere/attività</i>      STRUTTURE SECONDARIE  <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>      Generale  <i>Titolo del documento</i>      Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni</p>	<p><b>PS0212_F0</b></p>
--	-------------------------

CODICE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>C</td><td>G</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>P</td><td>S</td><td>P</td><td>D</td><td>P</td><td>S</td><td>S</td><td>R</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>F0</td> </tr> </table>	C	G	1	0	0	0	P	S	P	D	P	S	S	R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	F0
C	G	1	0	0	0	P	S	P	D	P	S	S	R	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	F0		

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20-06-2011	EMISSIONE FINALE	TOGG	LFJ	JEJE/SOLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

## INDICE

INDICE .....	3
1 Introduzione .....	5
1.1 Scopo .....	5
1.2 Riferimenti .....	6
1.2.1 Specifiche di progetto .....	6
1.2.2 Codici e norme .....	6
1.2.3 Disegni .....	7
2 Nomenclatura .....	7
3 Carriponte per l'impalcato sospeso.....	7
3.1 Introduzione .....	7
3.2 Requisiti generali .....	8
3.2.1 Generalità .....	8
3.2.2 Carriponte per il ponte sospeso .....	9
3.2.3 Piattaforma di accesso al carro ponte .....	9
3.2.4 Gru di caricamento per il carro ponte .....	9
3.3 Requisiti funzionali.....	9
3.3.1 Generalità .....	9
3.3.2 Dimensioni dei carriponte.....	10
3.3.3 Dimensioni del ponte sospeso .....	11
3.4 Requisiti operativi .....	11
3.4.1 Generalità .....	11
3.4.2 Carriponte per impalcato sospeso.....	12
3.4.3 Piattaforma d'accesso al carro ponte .....	12
3.4.4 Gru di caricamento per carro ponte.....	13
3.4.5 Distanze .....	13
3.4.6 Sicurezza.....	13
3.4.7 Test di accettazione .....	15
3.5 Requisiti strutturali .....	15
3.5.1 Progettazione globale dei carriponte.....	15
3.5.2 Progettazione locale dei carriponte .....	17

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0212_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

3.6	Requisiti meccanici ed elettrici .....	17
3.6.1	Generalità .....	17
3.6.2	Alimentazione elettrica per carriponte .....	19
3.6.3	Telecomunicazione .....	20
3.6.4	Controllo, monitoraggio e strumentazione.....	21
3.6.5	Impianti di illuminazione e prese .....	21
3.7	Materiali .....	22
3.7.1	Generalità .....	22
3.7.2	Protezione anticorrosione.....	23
3.8	Documentazione.....	24
3.9	Codici e norme .....	24

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo

Lo scopo del lavoro per i carriponte per l'impalcato sospeso può essere riassunto come segue:

- Carriponte di ispezione e manutenzione per il ponte sospeso
- Piattaforme di accesso al carro ponte
- Gru di caricamento per il carro ponte

Lo scopo del lavoro comprende disegni costruttivi e calcoli dettagliati per il progetto, la fornitura, il montaggio, le prove ed i collaudi – incluso sia FAT che SAT - l'avviamento, l'addestramento degli operatori, la documentazione as-built, i manuali operativi e di manutenzione e le attività di garanzia della qualità conformemente ai requisiti generali del contratto e della presente specifica. La fabbricazione e l'assemblaggio dei carriponte devono essere ispezionati.

La progettazione dei carriponte, delle piattaforme e delle gru deve comprendere l'inserimento delle strutture d'accesso nella progettazione complessiva del ponte, tenuto conto dei requisiti di interfaccia con altre parti del progetto.

Le interfacce da considerare comprendono, ma non sono limitate a:

- Altezza maggiorata del traverso del ponte in corrispondenza delle torri
- Minore distanza nei camminamenti di accesso principali (ogni 360 m) in corrispondenza del cassone stradale
- Schermi frangivento
- Sistemi di fornitura idrica
- Sistemi e impianti elettrici
- Sistema di protezione anticorrosione
- Sistemi di comando e monitoraggio
- Controllo della sicurezza e funzionale /SCADA

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- Sistemi di comunicazione

Le interfacce vengono successivamente descritte nella presente specifica.

## 1.2 Riferimenti

### 1.2.1 Specifiche di progetto

- 1 GCG.G.02.01 rev.0. Realizzazione dei collegamenti stradali e ferroviari: Norma per l'esecuzione dei lavori civili - infrastrutture stradali e ferroviarie. Stretto di Messina, 6 luglio 2004.
- 2 GCG.G.03.04. Lavori vari, Sezione 2. Stretto di Messina, 15 luglio 2010
- 3 GCG.F.04.01. Engineering – Definitive and detailed design: Basis of design and expected performance levels, Stretto di Messina, 2004 October 27.
- 4 GCG.F.05.03 rev. 1. Specifiche tecniche per il progetto finale ed esecutivo del ponte - Requisiti e linee guida per lo sviluppo del progetto. Stretto di Messina, 22 ottobre 2004
- 5 GCG.G.03.02. Specifiche tecniche per la realizzazione del ponte sospeso - Carpenteria strutturale e rivestimenti di protezione, Stretto di Messina, 30 luglio 2004.
- 6 CG1000-P-RG-D-P-GE-00-00-00-00-02 Progettazione di base, Stretto di Messina, 11 ottobre 2010.
- 7 CG1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Specifiche di progetto - Parte meccanica ed elettrica

### 1.2.2 Codici e norme

- 8 EN 1990-2:2007 Basis of structural design
- 9 EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures
- 10 EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures
- 11 Machinery Directive 2006/42/EF
- 12 Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

13 Electromagnetic Compability Directive 2004/10/EC

14 Norme di riferimento: Norme nel documento: CG1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Specifiche di Progetto - Parte Meccanica ed Elettrica; Appendice 2; Norme

### 1.2.3 Disegni

- GC10.00-P-AX-D-P-SS-R4-PA-00-00-00-02-A Carro ponte per l'impalcato sospeso
- GC10.00-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-00-01-A Corsia di servizio
- GC10.00-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-00-02-A Schermo frangivento
- GC10.00-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-00-13-A Accesso al carro ponte per l'impalcato sospeso

## 2 Nomenclatura

Verranno applicate le seguenti definizioni:

- "Carro ponte" - nel presente documento si riferisce al carro ponte di ispezione e manutenzione per l'impalcato sospeso del Ponte di Messina.
- "Impalcato sospeso" - comprende la struttura sospesa dai cavi principali per mezzo di pendini, vale a dire i due cassoni stradali, il cassone ferroviario e le traverse.
- "FAT" - Collaudo di Accettazione della Fabbricazione
- "SAT" - Collaudo di Accettazione del Cantiere

## 3 Carri ponte per l'impalcato sospeso

### 3.1 Introduzione

Il presente documento definisce i requisiti per i carri ponte di ispezione e manutenzione, per le piattaforme di accesso e per le gru da usare per l'impalcato sospeso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

## 3.2 Requisiti generali

### 3.2.1 Generalità

La specifica per i carriponte di ispezione riassume quanto segue:

- Requisiti funzionali
- Requisiti operativi
- Requisiti strutturali
- Requisiti degli impianti e dei sistemi meccanici ed elettrici
- Requisiti dei materiali
- Documentazione
- Codici e norme

Il ponte sospeso deve essere dotato di quattro carriponte mobili semoventi identici (con eccezioni minori). Due nella campata principale e due nella campata laterale dell'impalcato sospeso per il lavoro di ispezione e manutenzione.

Le strutture saranno progettate in modo da soddisfare i seguenti obiettivi principali:

- I carriponte daranno accesso a tutte le parti esterne al fine di eseguire le ispezioni e la manutenzione
- I carriponte dovranno essere facili da montare sull'impalcato e facili da far funzionare
- Saranno previsti tutti gli aspetti relativi alla sicurezza
- I carriponte non dovranno danneggiare le strutture e gli apparecchi del ponte adiacenti
- I carriponte dovranno poter passare al di sotto dei camminamenti di accesso principali tra i cassoni del ponte
- I carriponte dovranno essere robusti ed avere una lunga durata di servizio



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### 3.2.2 Carriponte per il ponte sospeso

l'impalcato sospeso dovrà prevedere quattro carriponte larghi min. 5 m e semoventi. Tutte le superfici esterne dell'impalcato sospeso dovranno essere accessibili dai carriponte e ciascun carro ponte dovrà essere dotato di due piattaforme telescopiche in modo da consentire l'accesso a tutta la lunghezza dei traversi ed alle superfici dei cassoni stradali e ferroviario al di sopra dell'oggetto diretto dalla zona di lavoro sul carro ponte.

L'impalcato sospeso deve essere dotato di rotaie ai lati della corsia di servizio per il supporto ed il trasporto dei carriponte. Le disposizioni delle rotaie sono indicate nel disegno GC1000-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-01-A Corsia di servizio.

La piattaforma di sollevamento dovrà essere mobile per l'intera lunghezza dei carriponte e dovrà comprendere le disposizioni di fissaggio/parcheggio.

### 3.2.3 Piattaforma di accesso al carro ponte

Le piattaforme di accesso ai carriponte si estenderanno dal primo traverso allargato proveniente dalla torre. Quando il carro ponte non viene utilizzato, dovrà essere parcheggiato vicino alla piattaforma di accesso.

Le piattaforme dovranno facilitare il sollevamento degli apparecchi ed il parcheggio dei carriponte e dovranno consentire l'accesso al carro ponte parcheggiato.

### 3.2.4 Gru di caricamento per il carro ponte

La piattaforma di accesso dovrà prevedere una gru di carico per il sollevamento degli apparecchi di servizio da terra alla piattaforma di accesso ed al carro ponte per l'impalcato. Il carico di lavoro di sicurezza della gru dovrà essere di 22 kN ad una portata tale da consentire alla gru di posizionare l'apparecchio sollevato nella mezzera della zona di lavoro sul carro ponte.

## 3.3 Requisiti funzionali

### 3.3.1 Generalità

I carriponte dovranno fornire l'accesso per ispezione all'intera superficie esterna del fondo dell'impalcato, incluse le superfici verticali ed inclinate.

L'accesso comprenderà la possibilità di pulire gli elementi con acqua pressurizzata o di eseguire altre attività di manutenzione leggera a partire dalle zone di lavoro indicate sui disegni.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

I carriponte e le piattaforme di sollevamento dovranno fornire l'accesso alle seguenti aree per l'ispezione:

- Parte inferiore dell'impalcato del ponte stradale
- Parte inferiore dell'impalcato del ponte ferroviario
- Superfici esterne dei traversi sull'impalcato
- Parte inferiore dell'impalcato della corsia di servizio a sbalzo

Le seguenti aree non potranno essere ispezionate dai carriponte:

- impalcato tra la torre ed il primo traverso allargato su entrambi i lati della torre
- impalcato del ponte di avvicinamento
- pile per il ponte di avvicinamento

### 3.3.2 Dimensioni dei carriponte

I carriponte dovranno avere le seguenti dimensioni (ca.):

<b>Carroponte</b>	lunghezza x larghezza x altezza = 66,0 x 6,0 x 5,2 m
Distanza tra i carrelli	D = 9 m (linea di mezzeria-linea di mezzeria)
Lunghezza dei carrelli	L = 3 m
Piattaforma telescopica	lunghezza x larghezza x altezza = 3,0 x 1,2 x 1,5 - 7,5 m
Corrimano	altezza = 1,5 m
Schermo frangivento	altezza = 2,0 m
Lunghezza rotaia carroponte	L = 3240 m (per lato del ponte)
Distanza dal centro della rotaia	e = 59,8 m
<b>Piattaforma di accesso</b>	lunghezza x larghezza x altezza = 6 x 2,63 x 2 m
<b>Gru di caricamento</b>	lunghezza x larghezza x altezza = NA

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### 3.3.3 Dimensioni del ponte sospeso

Le principali dimensioni del ponte sospeso sono approssimativamente le seguenti:

- Larghezza impalcato del ponte (incl. corsia di servizio)       $W = 60,4 \text{ m}$
- Lunghezza del ponte, campata centrale                               $L = 3300 \text{ m}$
- Livello del ponte, in corrispondenza della torre               $z = +57,63/+65,05 \text{ m}$
- Livello del ponte, campata centrale                               $z = +79,0 \text{ m}$

### 3.4 Requisiti operativi

#### 3.4.1 Generalità

La velocità di corsa minima del carro ponte deve essere pari a (da concordare con il Cliente):

$$v \geq 0,5 \text{ m/s}$$

La velocità di corsa sarà adeguata per l'allineamento verticale del ponte equivalente ad un'inclinazione della rotaia di max. l' 1,5 % rispetto all'orizzontale.

I carriponte devono essere progettati per eseguire qualsiasi operazione a velocità del vento a raffiche a 75 m s.l.m., equivalenti ad una velocità base del vento di:

$$v_b = 10 \text{ m/s (media di 10 min. a 10 m s.l.m.)}$$

I carriponte dovranno essere progettati per resistere a condizioni di velocità del vento operative (15-20 m/s, da concordare con il Cliente) quando sono a pieno carico e si muovono lungo l'impalcato del ponte.

Le condizioni di pioggia sono considerate come incluse in normali condizioni di esercizio.

I carriponte dovranno essere progettati per sopravvivere ad una tempesta in un periodo di osservazione di 50 anni in condizioni di pieno carico e fermi in posizione di parcheggio al di sotto della sovrastruttura. La velocità del vento in tale condizione sarà equivalente ad una velocità base del vento di:

$$29 \text{ m/s (media di 10 min. a 10 m s.l.m.)}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

La velocità di progetto del vento a livelli di carro ponte dovrà essere calcolata conformemente al documento CG1000-P-RG-D-P-GE-00-00-00-00-02\_A Progettazione di base, Strutturale, Allegato.

### 3.4.2 Carriponte per impalcato sospeso

Un carro ponte a pieno carico per l'impalcato sospeso deve essere in grado di percorrere l'intera lunghezza tra le piattaforme di accesso e ritorno senza richiedere un rimbocco supplementare di benzina.

I punti di parcheggio/arresto saranno previsti ad intervalli regolari e frequenti.

I carriponte saranno del tipo ad auto-allineamento.

Si prevede che il carro ponte sia supportato su carrelli che distribuiscono in modo eguale i carichi verticali a tutti i carrelli. Il carro ponte sarà stabilizzato orizzontalmente con guide a rotelle contro il margine dell'impalcato del ponte, e le ruote dei carrelli devono essere in grado di muoversi di traverso rispetto alla direzione di movimento del carro ponte senza trasferire forze trasverse all'impalcato del ponte.

Saranno previsti dei sensori per evitare collisioni con le strutture ed altri carriponte.

La struttura di supporto del carro ponte, vale a dire la rotaia carro ponte sulla corsia di servizio, dovrà essere progettata ad un valore pari a 1,5 volte la reazione massima del carro ponte. Le rotaie dovranno avere uno spessore supplementare per compensare la corrosione e l'usura.

La rotaia del carro ponte dovrà essere continua. I giunti, qualora esistenti, dovranno consentire il passaggio agevole del carro ponte.

La rotaia del carro ponte dovrà essere di tipo sostituibile.

I carriponte dovranno essere in grado di parcheggiare contro la piattaforma d'accesso.

### 3.4.3 Piattaforma d'accesso al carro ponte

I carriponte dovranno essere accessibili dalle piattaforme che si estendono dal primo traverso allargato dalla torre alla campata principale e alla campata laterale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

La piattaforma di accesso si estenderà di 2-3 m al di fuori dei traversi, corrispondenti al primo diaframma del cassone in modo da consentire il supporto della piattaforma da questo punto. Il carro ponte dovrà essere parcheggiato immediatamente a ridosso della piattaforma di accesso.

Le piattaforme dovranno essere supportate dall'impalcato sospeso e dal traverso.

Le piattaforme di accesso dovranno supportare una gru di sollevamento.

#### **3.4.4 Gru di caricamento per carro ponte**

La piattaforma d'accesso comprenderà una gru di caricamento per il sollevamento degli apparecchi verso la piattaforma d'accesso per il carro ponte o verso il carro ponte stesso.

La gru dovrà essere protetta contro eventuali interferenze con una qualsiasi parte di altre strutture (cassone stradale, cassone ferroviario, torre, carro ponte, piattaforma, ecc.).

La gru di caricamento sarà operativa dalla piattaforma e da terra per ospitare ciò che meglio si adatta al personale di manutenzione.

Serrature elettroniche dovranno essere installate al fine di evitare il movimento del carro ponte quando la gru di caricamento è in funzione e per prevenire che la gru di caricamento si muova quando il carro ponte è in movimento.

#### **3.4.5 Distanze**

Le distanze minime tra i carriponte e le strutture dovranno essere le seguenti:

<b>Struttura</b>	<b>Distanza minima tra la struttura ed il carro ponte</b>
Impalcato sospeso	2,0 m
Piattaforma d'accesso	0,1 m
Gru di sollevamento	1,0 m

#### **3.4.6 Sicurezza**

##### **Accesso**

Tutte le scalette ed i camminamenti dovranno essere dotati di rotaia per la fune di sicurezza nella misura richiesta dai regolamenti italiani.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

## Controllo della corsa

Al fine di limitare gli spostamenti del carro ponte durante il percorso si dovranno prevedere delle ruote di guida.

La progettazione dovrà prevedere le misure necessarie per impedire che il carro ponte vada ad urtare contro una qualsiasi parte dell'impalcato sospeso durante il funzionamento. Tali misure comprenderanno dei sensori di segnalazione di arresto del carro ponte e dei controlli di arresto dello stesso con segnalazione di carro ponte fermo ed asservito.

Il carro ponte sarà stabilizzato orizzontalmente con ruote guida contro il margine dell'impalcato del ponte e dunque assicurato al resto sul binario in caso di deragliamento delle ruote.

Occorrerà adottare disposizioni per prevenire che il carro ponte si muova quando le piattaforme telescopiche vengono sollevate.

Gli operatori dovranno essere addestrati in merito alle condizioni di sicurezza sul lavoro, conformemente alle istruzioni di Esercizio & Manutenzione per il carro ponte dell'impalcato sospeso.

## Parcheggio

Si dovranno prevedere dei dispositivi particolari di supporto per stabilizzare il carro ponte alla struttura del ponte in condizioni di vento che superano la velocità massima operativa, che dovrà essere specificata nel progetto e nel Manuale I & M.

I carriponte dovranno essere progettati per essere parcheggiati al di sotto del ponte a pieno carico e con un carico del vento risultante da un periodo di osservazione di 50 anni.

## Fuga

In caso di guasto degli impianti elettrici o del comando motore a combustione interna, la fuga verso la corsia di servizio dovrà essere possibile da entrambi i lati del ponte. Ciò potrebbe avvenire attraverso una scaletta estraibile situata sulla sommità del carro ponte che, una volta estratta, consenta di accedere alla sommità dello schermo frangivento e da qui di raggiungere la corsia di servizio utilizzando una fune di sicurezza.

Si dovrà pure prevedere il funzionamento manuale delle piattaforme telescopiche e delle piattaforme per il lavoro aereo nella misura necessaria per una fuga sicura del personale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### 3.4.7 Test di accettazione

I test di accettazione in fabbrica e sul sito, dovranno includere almeno quanto segue:

- Collaudo unità di potenza idraulica
- Collaudo sistema di controllo della sicurezza
- Collaudo completo del carro ponte su binari temporanei in tutte le condizioni di carico
- Collaudo carico dinamico
- Collaudo di avvio e di arresto a piena velocità durante carico da vento simulato
- Collaudo rilevazione errato allineamento
- Collaudo di correzione manuale ed automatica di errato allineamento
- Collaudo condizione di umidità
- Collaudo di arresto in situazioni normali e di emergenza.

## 3.5 Requisiti strutturali

### 3.5.1 Progettazione globale dei carriponte

L'intelaiatura strutturale dei carriponte dovrà essere progettata per correre su rotaie come indicato sul disegno CG1000-P-AX-D-P-SS-PA-00-00-00-02 Carro ponte per impalcato sospeso.

La distanza assiale tra le rotaie del carro ponte sarà di 59,8 m.

Il carro ponte deve essere curvato per tenere conto della deflessione dovuto al carico statico.

Il peso massimo di un carro ponte con attrezzatura e personale, non deve superare le 55.5 tonnellate. Il fornitore deve provvedere a fornire la documentazione del peso durante il progetto.

Il progetto d'offerta delle rotaie è stata basato sui seguenti limiti di carico per i carriponte:

Voce	Carico statico [kN]	Carico dinamico [kN]	Carico del vento [kN]
Carro ponte del	4x110	4x29	4x±110

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0212_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

ponte			
Piattaforma d'accesso	NA	25	NA
Gru di caricamento	NA	15	NA

Per stabilire le reazioni sulle rotaie, si dovrà assumere per la progettazione complessiva che il carico variabile ed il carico dinamico venga uniformemente distribuito sull'intero spazio di lavoro del carro ponte.

Le forze trasferite alla rotaia in ragione dell'errato allineamento del carro ponte, devono essere determinate insieme al fornitore. Occorrerà adottare misure al fine di assorbire queste forze laterali dovute all'errato allineamento.

Le reazioni nominali comprenderanno gli effetti dinamici eventualmente generati dal carro ponte o dal vento.

Le reazioni sulle rotaie dovranno basarsi sulle seguenti combinazioni di carico, ved. tabella 24 del documento CG1000-P-RG-D-P-GE-00-00-00-00-02\_A Progettazione di Base, Strutturale, Annesso:

- 2) 1,5 volte il carico permanente + 1,0 volte il carico del vento
- 5) 1,5 volte il carico permanente + 1,5 volte il carico dinamico
- 6) 1,5 volte il carico permanente + 1,1 volte il carico dinamico + 1,0 volte il carico del vento + 1.1 volte le forze di errato allineamento.

La rotaia del carro ponte dovrà essere progettata per 1,5 volte la reazione massima del carro ponte.

Si assumerà una distanza minima di 9 m fra le mezzerie dei due carrelli sullo stesso lato del carro ponte e si suppone una lunghezza del carrello pari a 3 m.

Le forze termiche indotte ed il carico sismico da terremoto dovranno essere conformi al documento CG1000-P-RG-D-P-GE-00-00-00-00-02\_A Progettazione di base, Strutturale, Annesso.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		Codice documento <i>PS0212_F0_ITA.docx</i>	Rev F0	Data 20-06-2011

### 3.5.2 Progettazione locale dei carriponte

Carichi dinamici:

Voce	Carico distribuito, $p_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Carico concentrato, $P_v$ [kN]
<i>Carroponte</i>		
-Personale	2,5( A=7m <sup>2</sup> )	2x1,0 (cc=1m)
-Piattaforma telescopica (2 )		15,0
-Generatore/unità oleodinamica		12,0
-Serbatoio diesel		10,0
-Serbatoio dell'acqua		15,0
-Contenitore di servizio (2 )		15,0
<i>Piattaforma d'accesso</i>	2,5	3,0
<i>Gru di caricamento</i>		15,0

Il carroponte deve essere progettato per resistere a specifici carichi concentrati dovuti al personale ed alle piattaforme telescopiche situate in qualsiasi punto sul carroponte. L'unità idraulica/generatore, i serbatoi acqua e diesel, devono essere situati al centro del carroponte in direzione trasversale mentre i container di servizio devono essere posti a entrambe le estremità del carroponte in direzione longitudinale.

Tutti i corrimano devono essere progettati per un carico orizzontale lungo la rotaia superiore di:  
 $p = 1,0$  kN/m

L'altezza del corrimano deve essere di min. 1,5 m.

## 3.6 Requisiti meccanici ed elettrici

### 3.6.1 Generalità

I lavori meccanici ed elettrici facenti parte dello scopo previsto per i carriponte d'ispezione possono essere definiti nei titoli come segue:

I carriponte dovranno essere costituiti dai seguenti componenti principali:

- Carriponte per ponte sospeso (4)
  - Carroponte base
  - Apparecchiatura carrello
  - Comando idraulico, aria fredda

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

- Piattaforme telescopiche
- Apparecchiatura di flussaggio/pulizia
- Pannelli schermo frangivento
- Sistema di estinzione incendi
- Contenitore(i) di servizio per attrezzi e personale
- Unità oleodinamica e tubazioni
- Serbatoio diesel
- Serbatoio dell'acqua
- Unità compressore (aria ed acqua)

L'unità di trasmissione deve essere specificata con tre sistemi di frenata separati:

- Freno elettrodinamico per frenata normale
- Freno a disco elettromagnetico per situazioni di parcheggio e di emergenza, dotata di dispositivo di bloccaggio.
- Freno a mano meccanico

Impianti e sistemi elettrici:

- Sistema di alimentazione elettrica ridondante: due gruppi di generatori diesel.
- Sistema di telecomunicazione
- Sistemi di controllo e monitoraggio.
- Strumentazione
- Impianto elettrico
- Sistemi di sicurezza e controlli operativi
- Collegamento equipotenziale
- Piattaforma di accesso al carro ponte (4)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

- Alimentazione elettrica e distribuzione sulla piattaforma
- Sistema di telecomunicazione
- Impianto di illuminazione
- Collegamento equipotenziale
- Gru di caricamento per carro ponte (4)
  - Gru, sollevamento tramite argano e unità di alimentazione
  - Alimentazione elettrica per la gru
  - Controllo e monitoraggio
  - Sistemi di sicurezza e controlli operativi
  - Telecomunicazione

### 3.6.2 Alimentazione elettrica per carriponte

- **Generalità**
  - Apparecchi e cavi che possono essere esposti a radiazioni ultraviolette dovranno resistere nei confronti di tali radiazioni
  - Gli apparecchi dovranno essere conformi alla classe vandalica 2
  - All'interno dei quadri elettrici dovranno essere installati dei riscaldatori anti-condensa
  - Nei quadri elettrici dovranno essere utilizzati degli interruttori generali al posto dei fusibili
  - Codice IP: 67
  - Le installazioni dei sub-appaltatori dovranno prevedere la messa a terra ed il collegamento equipotenziale
- **Alimentazione elettrica per carriponte**
  - I carriponte dovranno prevedere i due seguenti modi operativi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

- Carro ponte parcheggiato (fermo). Dovrà funzionare quanto segue: illuminazione lungo le vie di accesso. Si dovrà fornire un cavo flessibile di min. 150 m con spina per attacco alle prese lungo il ponte.
- Carro ponte in servizio. Il gruppo generatore diesel situato sul carro ponte dovrà alimentare le pompe idrauliche, il sistema aria compressa, gli impianti elettrici, le prese. In caso di impraticabilità dell'apparecchiatura succitata in punti della zona operativa della piattaforma, si dovrà prevedere una doppia alimentazione elettrica (alimentazione elettrica ridondante con due gruppi di generatori diesel).
- Si dovrà prevedere una sorgente elettrica d'emergenza in modo da poter parcheggiare la piattaforma in caso di disservizio dell'alimentazione normale e del generatore diesel. Tale sorgente dovrà essere alimentata tramite presa in corrispondenza del ponte.

### Requisiti per i gruppi diesel

- Il gruppo diesel non deve causare vibrazioni ai carriponte od alle costruzioni del ponte. Il generatore diesel dovrà essere in grado di resistere alle vibrazioni secondo quanto indicato nelle Specifiche di Progetto - Parte meccanica ed elettrica.
- Il tipo di costruzione comprendente una struttura di sbarramento dovrà facilitare la manutenzione e le riparazioni locali nonché l'accesso e la rimozione di pistoni ed aste di collegamento. L'unità motore/generatore AC dovrà essere montata su un basamento comune rigido supportato su supporti elastici anti-vibrazioni. Si dovranno prevedere i mezzi per il sollevamento e la movimentazione dell'unità.
- Il generatore dovrà essere sovradimensionato del 20 % (valore kVA) in modo da avere la capacità che potrebbe essere necessaria in futuro.
  - Il serbatoio diesel dovrà avere una capacità adeguata per la massima distanza di percorso alla totale velocità ottenibile con l'argano montato sul carrello portacavi più una tolleranza per il lavoro di ispezione di una settimana con un fattore di sicurezza minimo di 1,5.

### 3.6.3 Telecomunicazione

Sarà prevista la telecomunicazione via radio.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### 3.6.4 Controllo, monitoraggio e strumentazione

Il carro ponte dovrà essere dotato di un pannello di controllo per il gruppo diesel e di un pannello di controllo principale per l'alimentazione e la distribuzione elettrica.

Le piattaforme telescopiche e la gru di sollevamento dovranno essere dotate di pannello di controllo per l'operatore.

Il pannello di controllo per il generatore diesel dovrà comprendere come minimo un contatore, un voltmetro, un misuratore di frequenza, un amperometro ed un pannello d'allarme.

Il pannello di controllo principale dovrà comprendere le misure di corrente e tensione per ciascuna fase, le lampadine d'allarme ed un pannello di visualizzazione degli allarmi.

Per il funzionamento ed il controllo del carro ponte dovrà essere previsto un pannello di controllo del funzionamento e della sicurezza.

### 3.6.5 Impianti di illuminazione e prese

- L'illuminazione dovrà consentire le attività di funzionamento, ispezione e manutenzione. L'illuminazione dovrà essere prevista in tutte le parti del carrello e lungo le vie di accesso e la zona di lavoro. Gli apparecchi illuminanti dovranno avere delle batterie incorporate con un tempo di riserva di almeno un'ora.
- Gli apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati in modo tale da facilitare la sostituzione delle lampade utilizzando utensili a mano.
- Le lampadine saranno del tipo a lunga durata e gli alimentatori contenuti negli apparecchi illuminanti dovranno essere di tipo elettronico. Nella zona di lavoro si dovrà prevedere un livello di illuminazione medio di min. 200 lx. L'uniformità (E minimo/E medio) dovrà essere di  $\geq 30\%$ .
- Gli apparecchi illuminanti non dovranno abbagliare gli utenti della strada o le navi.

Gli impianti di illuminazione e le prese dovranno essere conformi al punto 5 del doc. G1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-06-A Specifiche di Progetto - Parte meccanica ed elettrica.

#### Prese

I carrelli saranno dotati di prese per gli utensili od il collegamento di lampade ausiliarie.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Tutte le prese dovranno avere un coperchio ad avvitamento in grado di fornire un grado di protezione min. IP 66 ed essere del tipo anti-urto a IK 10

- Le prese dovranno essere posizionate a gruppi (o realizzate come un quadro elettrico).
- Un gruppo dovrà contenere come minimo:
  - una presa da 400V (trifase + neutro + terra), 32 A e due prese da 400V (trifase + neutro + terra), presa con interruttore 16 A
  - due prese da 230V (monofase + neutro + terra), presa con interruttore 10 A
- La distanza tra questi gruppi di prese corrispondente alla lunghezza massima del cavo flessibile collegato dovrà essere di max. 10 metri indifferentemente dal punto nell'area di lavoro in cui viene usato l'apparecchio collegato.
- Le prese dovranno essere protette dal contatto indiretto da parte di interruttori generali con corrente residua.

### **Collegamento e messa a terra**

Tutti gli elementi dei carriponte nonché gli apparecchi meccanici ed elettrici ed altri dovranno essere collegati alla terra durante il funzionamento e la manutenzione.

- Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate.


## **3.7 Materiali**

### **3.7.1 Generalità**

Tutti i materiali, i componenti e gli apparecchi saranno di provenienza certa e ben nota e disponibili in Italia come componenti standard.

I componenti strutturali del carro ponte sono fabbricati con acciaio strutturale Grado S355J2+N, sono prodotti conformemente a EN 10025-4. Tutti i materiali devono essere consegnati con certificato di ispezione 1.3 secondo EN 10204.

La sostituzione di impianti e componenti con breve durata di funzionamento dovrà essere facile. I componenti soggetti a regolare ispezione e manutenzione dovranno essere facilmente accessibili

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni	<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

ed estraibili. Le parti di ricambio dei componenti soggetti a rottura o usura (parti motore, appoggi, ruote etc) devono essere disponibili.

Tutti i materiali dovranno essere selezionati tenendo conto della durabilità e dei requisiti di servizio in un ambiente marino per una durata di 25 anni. Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta di materiali leggeri con requisiti di manutenzione minimi durante la vita operativa .

La scelta dei materiali sarà inoltre molto importante per ridurre le reazioni sulle rotaie dei carriponte ed ottimizzare la disposizione delle rotaie e dei supporti.

### 3.7.2 Protezione anticorrosione

Il trattamento di superficie della struttura in acciaio al carbonio del carro ponte, la verniciatura e l'acciaio inossidabile, devono soddisfare i requisiti di corrosività atmosferica di categoria C5-M, conformemente a EN 12944. Il rivestimento di galvanizzazione mediante immersione a caldo di 140 µm, deve essere applicato conformemente a EN 1461.

I carriponte dovranno essere verniciati conformemente al cassone dell'impalcato del ponte.

Tutte le parti del carro ponte, devono essere fatte in acciaio al carbonio galvanizzato o acciaio inossidabile al fine di sopportare le condizioni ambientali presenti nello Stretto di Messina (categoria di corrosività C5-M) senza ulteriori manutenzione per un periodo di min. 25 anni.

La struttura del carro ponte e di tutte le altre parti (meccaniche ed elettriche) deve essere di facile manutenzione e sostituzione, se necessaria, al termine della vita utile.

Debita attenzione dovrà essere prestata agli effetti dell'usura meccanica e del grasso o di altri liquidi sulle superfici interne ed esterne.

Si dovrà tener conto del problema della corrosione galvanica provocata dall'isolamento elettrico tra materiali diversi.

Importante è anche la composizione dell'acciaio relativamente alla zincatura a caldo (contenuto di silicio).

Nella selezione di materiali e componenti si dovrà tener conto dell'ambiente corrosivo (categoria di corrosività C5-M secondo EN 12944).

I requisiti specifici dei sistemi di pre-trattamento e di protezione contro la corrosione devono essere specificati nella progettazione di dettaglio dei carriponte.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cassoni		<i>Codice documento</i> PS0212_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### 3.8 Documentazione

I manuali di esercizio e manutenzione dovranno essere forniti sia in lingua inglese che italiana.

### 3.9 Codici e norme

La progettazione dei carriponte e delle installazioni montate sui carriponte dovrà essere conforme alle norme ed ai regolamenti italiani ed europei (EN) per quanto attiene alla sicurezza, ai materiali ed ai carichi.