

# 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></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>OPERA DI ATTRAVERSAMENTO</p> <p>SISTEMA SECONDARI</p> <p>STRUTTURE SECONDARIE</p> <p>Generale</p> <p>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</p>	<p>PS0213_F0</p>
---	--	------------------

CODICE	C G 1 0 0 0 P S P D P S S R 4 0 0 0 0 0 0 0 0 3 F 0
--------	---

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

NOME DEL FILE: PS0213\_F0\_ITA.docx



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

## INDICE

INDICE .....	3
1 Introduzione .....	5
1.1 Il Progetto .....	5
1.2 Scopo .....	5
1.3 Riferimenti .....	5
1.3.1 Specifiche di progetto .....	5
1.3.2 Codici e norme .....	6
1.3.3 Disegni .....	6
2 Nomenclatura .....	7
3 Carrello cavi principali e cestello pendini .....	8
3.1 Introduzione .....	8
3.2 Scopo del Lavoro .....	8
3.3 Requisiti generali .....	10
3.3.1 Generalità .....	10
3.3.2 Camminamento cavi .....	11
3.3.3 Carrello cavi .....	12
3.3.4 Cestello pendini .....	12
3.4 Requisiti funzionali .....	13
3.4.1 Camminamento cavi .....	13
3.4.2 Carrello cavi .....	13
3.4.3 Cestello pendini .....	14
3.4.4 Dimensioni delle strutture d'accesso .....	14
3.5 Requisiti operativi .....	14
3.5.1 Camminamento cavi .....	14
3.5.2 Carrello cavi .....	15
3.5.3 Cestelli pendini .....	18
3.5.4 Distanze .....	19
3.5.5 Sicurezza .....	20
3.6 Requisiti strutturali .....	22
3.6.1 Progettazione globale di carrelli e corrimano .....	22
3.6.2 Carichi di progetto .....	23

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

3.7	Requisiti meccanici ed elettrici .....	24
3.7.1	Requisiti generali .....	24
3.7.2	Alimentazione elettrica per carrelli e cestelli .....	26
3.7.3	Telecomunicazione .....	27
3.7.4	Controllo, monitoraggio e strumentazione.....	27
3.7.5	Sistemi di illuminazione e prese .....	28
3.8	Materiali .....	29
3.8.1	Generalità .....	29
3.8.2	Protezione anticorrosione.....	30
3.8.3	Codici e norme .....	30

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

## 1 Introduzione

### 1.1 Il Progetto

Il Ponte sullo stretto di Messina collegherà lo stretto tra la Calabria sul continente italiano e la Sicilia. L'attraversamento del ponte sospeso si avvarrà di una campata principale di 3.300 m che sarà la più lunga al mondo mai costruita.

Il ponte sarà costituito da quattro corsie contrassegnate per il traffico stradale, due corsie di emergenza e due linee ferroviarie. La superstruttura del ponte comprende tre cassoni metallici indipendenti sull'impalcato ortotropico, uno per ciascuna delle strade che collegano la Sicilia all'Italia ed uno per la ferrovia. I tre cassoni sono collegati da traversi metallici intervallati ad una distanza di 30 m. La superstruttura è sostenuta da coppie di pendini collegati a ciascuna estremità dei traversi. I pendini sono collegati a coppie di cavi principali su ciascun lato del ponte (quattro cavi principali), dove ciascun cavo principale ha un diametro di 1,24 m. I cavi principali sono ancorati a ciascuna estremità del ponte con pesanti blocchi di ancoraggio di cemento armato. I cavi principali sono supportati da due torri in acciaio principali, ciascuna alta 399 m al di sopra del livello del mare. Le torri principali poggiano su fondazioni post-tese in cemento armato, che poggiano a loro volta su formazioni rocciose sottostanti.

### 1.2 Scopo

La presente specifica di prestazione si riferisce al carrello portacavi ed al cestello pendini utilizzati per l'ispezione del cavo principale e dei pendini.

I disegni di riferimento mostrano la disposizione solo di principio dei giunti d'espansione. I disegni d'offerta indicano un fabbricante specifico per i giunti, ma sarà possibile proporre altri, nel qual caso i disegni d'offerta potranno subire delle modifiche.

### 1.3 Riferimenti

#### 1.3.1 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.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali	<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

- 2 GCG.G.03.02. Specifiche tecniche per la costruzione del ponte sospeso - Carpenterie metalliche e rivestimenti di protezione, Stretto di Messina, 30 luglio 2004.
- 3 GCG.G.03.04. GCG.G.03.04. Tecniche specifiche per la Realizzazione dell'Attraversamento, Stretto di Messina, 15 luglio 2010.
- 4 GCG.F.04.01. Ingegneria – Progetto finale e di dettaglio: Base del progetto e livelli di prestazione previsti, Stretto di Messina, 27 ottobre 2004.
- 5 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.
- 6 CG1000-P-RG-D-P-CG-00-00-00-00-13\_A\_Progettazione di base\_ANX. Progettazione di base e livelli di prestazione previsti, Stretto di Messina, 26 luglio 2010. CG1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Specifiche di Progetto - Parte meccanica ed elettrica

### 1.3.2 Codici e norme

- 7 EN 1990-2:2007 Basis of structural design
- 8 EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures
- 9 EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures
- 10 Machinery Directive 2006/42/EF
- 11 Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC
- 12 Electromagnetic Compatibility 2004/10/EC
- 13 Reference standards: Standards in the document: CG1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Design Specifications - Mechanical and Electrical; Appendix 2; Standards

### 1.3.3 Disegni

- 14 CG1000-P-AX-D-P-SS-R4-PA-00-00-00-03. Carrello cavi principali e cestello pendini
- 15 CG1000-P-AX-D-P-SV-S7-SS-00-00-00-01. General arrangement
- 16 CG1000-P-DX-D-P-SS-R4-00-00-00-00-01. Access facilities, overview
- 17 CG1000-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-00-02. Wind screen

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- 18 CG1000-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-09. Access to anchor block
- 19 CG1000-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-15. Access to main cable in the midspan and at the saddle
- 20 CG1000-P-AX-D-P-SS-R4-00-00-00-16. Portals for road signs
- 21 CG1000-P-BX-D-P-SV-S7-SL-00-00-00-03. Main Cable. Hand strands – Details 2.
- 22 CG1000-P-BX-D-P-SV-S7-CL-00-00-00-01. Cable clamps. Details 1.
- 23 CG1000-P-BX-D-P-SV-S7-CL-00-00-00-02. Cable clamps. Details 1.
- 24 CG1000-P-BX-D-P-SV-S7-SL-00-00-00-01. Tower saddle. Cover and cable sleeve.
- 25 CG1000-P-AX-D-P-SV-S7-SL-00-00-00-01. Tower saddle. General arrangement

## 2 Nomenclatura

Verranno applicate le seguenti definizioni:

- "Camminamento cavi" - camminamento d'ispezione sul cavo principale
- "Carrello cavi " - carrello per l'ispezione e la manutenzione dei cavi principali
- "Corrimano"- due fili che fungono da corrimano e sbarramento lungo il camminamento cavi
- "Sistema di traino" - sistema di movimentazione del carrello cavi lungo il cavo principale
- "Traino con argano principale " - elemento di comando del sistema di traino posto all'interno della torre
- "Fune di traino" - elemento del traino con argano principale
- "Rotelle di guida " - elemento del sistema di traino che guida la fune lungo il cavo principale; le rotelle di guida sono montate sui pali interni dei corrimano in corrispondenza di ciascun morsetto dei pendini
- "Traino con argano piccolo " - elemento di comando montato direttamente sul carrello cavi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- "Cestino pendini" - dispositivo ad autosollevamento per l'ispezione e la manutenzione dei pendini
- "FAT" - Collaudo di Accettazione della Fabbricazione
- "SAT" - Collaudo di Accettazione in Cantiere

### 3 Carrello cavi principali e cestello pendini

#### 3.1 Introduzione

La normale ispezione dei cavi principali del ponte sospeso può essere eseguita dai camminamenti sui cavi. Il carrello cavi principali ed il cestello pendini faciliteranno l'ispezione di dettaglio dei cavi principali e dei pendini conformemente al Piano Operativo e di Manutenzione.

Le presenti specifiche contengono i requisiti delle strutture di accesso per l'ispezione e la manutenzione che devono essere utilizzate sui cavi principali ed i pendini del Ponte sospeso sullo Stretto di Messina.

#### 3.2 Scopo del Lavoro

Lo scopo del lavoro per il carrello cavi ed il cestino pendini comprenderà i seguenti elementi:

- Camminamento sui cavi
- Carrello cavi
- Sistema di traino
- Cestello pendini

Lo scopo del lavoro comprenderà:

- Progetto: progettazione di dettaglio e in officina del carrello cavi, cestello pendini e relative parti comprendente la presentazione della documentazione as built, dei calcoli di progetto, dei disegni d'officina e di installazione e dei dettagli per la Supervisione.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

- Fabbricazione e prove: fabbricazione, montaggio, ispezione dei lavori , attività di assicurazione qualità; il seguente FAT minimo deve infine essere incluso: ispezione del prototipo in condizioni di marcia simulate; smontaggio, ispezione e nuova ispezione del prototipo.
- Fornitura, installazione sul Ponte di Messina rettifiche, collaudo e commissioning.

Almeno il seguente SAT deve essere incluso:

- Montaggio/smontaggio carrello cavi
- Funzionamento del carrello cavi a pieno carico/senza carico sull'intera lunghezza del cavo in condizioni di vento simulate.
- Posteggio carrello cavi con pieno carico/senza carico in tre diverse posizioni.
- Utilizzo sistema di frenata
- Utilizzo sistema di controllo
- Verifica della *clearance* in condizioni di vento simulato
- Funzionamento del carrello cavi a pieno carico su tre corrimano
- Utilizzo di piccoli verricelli di sollevamento
- Utilizzo generatori nel carrello cavi
- Uso cestello pendini con pieno carico/senza carico in condizioni di vento simulate
- Montaggio/smontaggio cestello pendini dal carrello cavi
- Posizionamento del cestello pendini sull'impalcato senza alimentazione per cestello pendini
- Utilizzo generatori in cestello pendini.
- Post-installazione: fornitura di parti di ricambio, manuali di funzionamento e manutenzione, documenti as built ed addestramento del personale.

Tutto quanto sopra dovrà essere conforme ai requisiti generali del contratto ed alla presente specifica tecnica ivi inclusi i disegni allegati.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali	<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

La progettazione del carrello cavi e del cestello pendini dovrà comprendere l'inserimento delle strutture di accesso nel progetto globale del ponte, tenuto conto dei requisiti d'interfaccia con altre parti del progetto ponte.

Le interfacce da considerare comprenderanno, ma non saranno limitate a:

- Corsia di servizio e profilo delle distanze dalla strada.
- Barriera di sicurezza e schermi frangivento.
- Accesso a e fuga dal carrello cavi e dal cestello pendini.
- Larghezza maggiorata del rivestimento dei cavi principali in corrispondenza delle selle.
- Larghezza maggiorata della copertura dei cavi principali in corrispondenza dei blocchi d'ancoraggio.
- Morsetti pendini ed altri fissaggi (forcelle).
- Corrimano, pali corrimano e morsetti pali corrimano.
- Sistemi ed impianti elettrici.
- Sistema di deumidificazione.
- Sistemi di protezione anticorrosione.
- Sistemi di controllo e monitoraggio.
- Controllo di sicurezza ed operativo /SCADA.
- Sistemi di comunicazione.

### **3.3 Requisiti generali**

#### **3.3.1 Generalità**

La specifica tecnica per la progettazione d'offerta del carrello cavi principali e del cestello pendini sintetizza:

- i requisiti funzionali
- i requisiti operativi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

- i requisiti strutturali
- i requisiti degli impianti e dei sistemi meccanici ed elettrici
- i requisiti dei materiali
- la documentazione
- i codici e le norme

I cavi principali ed i pendini del ponte sospeso dovranno essere dotati di carrelli cavi e cestelli mobili situati sulle campate laterali e su quella principale su entrambe le fiancate del ponte. Gli apparecchi d'ispezione e relative strutture dovranno essere progettati in modo tale che vengano soddisfatti i seguenti obiettivi principali:

- I carrelli cavi forniranno un accesso stabile e sicuro a tutte le parti esterne per l'esecuzione delle attività di ispezione e manutenzione.
- Il carrello cavi ed il cestello pendini dovranno poter essere montati facilmente sul cavo principali ed essere operati con altrettanta facilità.
- Dovranno essere previsti tutti gli aspetti relativi alla sicurezza. Il carrello cavi ed il cestello pendini non dovranno danneggiare il cavo, il pendino e le strutture e gli apparecchi adiacenti. In particolare si dovrà proteggere il trattamento superficiale.
- Il carrello cavi ed il cestello pendini dovranno essere robusti ed avere una lunga durata di servizio.
- Il carrello cavi ed il cestello pendini dovranno poter essere parcheggiati ad un morsetto del cavo per lunghi periodi ed essere in grado di sopportare condizioni atmosferiche severe come indicato al punto 3 del documento CG1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Specifiche di Progettazione - Parte meccanica ed elettrica senza deterioramento delle caratteristiche.

### **3.3.2 Camminamento cavi**

Il camminamento cavi sarà costituito dalla superficie superiore del cavo principale e da due corrimano lungo il cavo principale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

Per ciascun cavo si dovranno prevedere due corrimano, uno su ciascun lato con una distanza orizzontale max. di 1 m. L'altezza dovrà essere di ca. 1 m sopra la superficie del cavo.

I corrimano dovranno consentire l'attacco di imbracature di sicurezza mediante due ganci.

I corrimano dovranno essere privi di giunzioni a meno che ciò non sia necessario per scopi di montaggio nella campata principale. In tal caso (solo campata principale) si dovranno prevedere delle giunzioni adeguate come altrove specificato.

Il camminamento non dovrà essere accessibile da personale non autorizzato.

### **3.3.3 Carrello cavi**

Saranno previsti 4 carrelli per i cavi principali, due per ciascuna fiancata del ponte.

Il telaio di base con le ruote dovrà essere supportato sui corrimano. Il carrello è un pendolo sospeso sul telaio di base.

Il carrello dovrà essere trainato da sistemi di traino elettrico (8 in totale) tra la sommità della torre del ponte ed il blocco di ancoraggio o la mezzeria del ponte. I traini con argano principali saranno montati all'interno delle torri. Il sistema di traino potrà sollevare il carrello cavi solo verso l'alto. Il movimento verso il basso avverrà per forza di gravità.

La fune di traino dovrà essere guidata da guide tipo ski-lift per seguire i cavi principali in ciascun punto in cui si trovano i morsetti.

In prossimità della campata centrale, la componente orizzontale della forza di gravità è troppo piccola per abbassare il carrello cavi a causa della geometria del cavo principale. Il carrello cavi sarà dotato di un piccolo traino con argano che consentirà di muovere il carrello cavi verso il basso in questa zona.

L'area di lavoro del carrello si trova circa 350 m all'esterno della zona della campata centrale dove il carrello cavi si scontra con il profilo di distanza dalla strada. In condizioni particolari (traffico limitato) il carrello cavi dovrà poter lavorare nell'"area di lavoro estesa" inclusa la campata centrale.

### **3.3.4 Cestello pendini**

Il cestello pendini (4) sarà un'unità ad auto-sollevamento in grado di fornire l'accesso ad un uomo per l'intera lunghezza (max. 350 m) dei pendini e per l'intera lunghezza del ponte tranne che da ca. 350 metri in corrispondenza della mezzeria del ponte.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

Il cestello pendini dovrà essere operativo dalla corsia di servizio o dal carrello cavi, a seconda di quale dei due meglio si adatta al programma di ispezione e manutenzione.

La fune del verricello del carrello deve poter essere installata dal carrello cavi alle attrezzature di fissaggio in corrispondenza dei morsetti pendini in modo da trasferire il carico del cestello direttamente ai cavi principali durante l'operazione.

Il sistema di salita sul cestello dovrà essere dotato di una fune di sicurezza indipendente.

### **3.4 Requisiti funzionali**

#### **3.4.1 Camminamento cavi**

Il camminamento cavi dovrà consentire l'ispezione sicura del cavo principale e dare accesso al carrello cavi.

La superficie superiore del cavo principale dovrà essere coperta con del materiale anti-sdrucchiolo che non dovrà danneggiare il rivestimento del cavo.

I corrimano dovranno consentire l'aggancio dell'imbracatura di sicurezza e fornire il supporto per il carrello cavi.

#### **3.4.2 Carrello cavi**

Il carrello dovrà dare accesso ai cavi principali per l'ispezione e la manutenzione. Il carrello cavi dovrà fornire l'accesso alle seguenti aree per l'ispezione e la manutenzione:

- L'intera circonferenza dei cavi principali per l'intera lunghezza
- Tutte le parti dei morsetti cavi incluse le aste di tensionamento
- Controllo del tensionamento delle aste nei morsetti cavi
- Forcelle, perni e collari dei pendini
- Trattamento superficiale su cavi e morsetti
- Funi a mano e pali di supporto
- Cavi di supporto carrello e pali di supporto

Le seguenti aree non potranno essere raggiunte dai carrelli cavi per l'ispezione:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- campata centrale del ponte (ca. 350 m)
- cavi principali all'interno dei blocchi d'ancoraggio
- cavo principale per l'intera lunghezza della sella inclusi i rivestimenti
- sotto la protezione antivandalica nella campata laterale (qualora tale protezione sia stata prevista)

### 3.4.3 Cestello pendini

I cestelli daranno accesso all'intera lunghezza dei pendini per lavori e manutenzione.

Il cestello consentirà il montaggio di dispositivi speciali sul pendino (ad es., smorzatori, distanziatori, funi elicoidali, luci, ecc.).

### 3.4.4 Dimensioni delle strutture d'accesso

Le dimensioni degli apparecchi dovranno essere all'incirca le seguenti:

<b>Corrimano</b>	<b>L = 8 x lunghezza del cavo principale</b>
Altezza al di sopra del cavo principale	H = 1 m (ca.)
<b>Carrello cavi</b>	lungh. x largh. x alt. = 3,5 x 5,4 x 7,2 m
Corrimano	H = 1,5 m
Schermo frangivento	maglie chiuse al 50%
Fune di traino (1)	D x L = 0,018 x 1800 m
Fune verricello piccolo	D x L = 0,010 x 80m
<b>Cestello pendini</b>	lungh. x largh. x alt. = 0,9 x 0,9 x 1,5 m
Fune di sollevamento	D x L = 10,0 mm x 350 m

## 3.5 Requisiti operativi

### 3.5.1 Camminamento cavi

I corrimano dovranno essere collegati a ciascun cavo in modo tale da consentire il relativo movimento longitudinale tra i cavi ed i corrimano, ma da limitare il movimento laterale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Il tensionamento dei corrimano dovrà limitare a 250mm il cedimento verticale del corrimano a metà distanza tra i pali dei corrimano causato dal carrello a pieno carico.

Il tensionamento dei corrimano dovrà limitare a 200 mm la flessione laterale causata dal carico del vento sul carrello cavi.

Il progetto dei corrimano dovrà tener conto delle variazioni della sollecitazione causate dalle deformazioni del ponte e dei cavi in condizioni di carichi variabili.

Si dovrà tener conto delle possibili vibrazioni dei corrimano e delle misure di smorzamento.

I corrimano di supporto del carrello cavi dovranno essere del tipo portante chiuso o di un altro tipo adeguato documentato. I morsetti tra i corrimano ed i pali dovranno consentire l'agevole passaggio delle rotelle del carrello cavi.

### 3.5.2 Carrello cavi

La velocità di corsa minima del carrello dovrà essere pari a:

$$v = 25 \text{ m/min.}$$

La velocità di corsa dovrà essere appropriata per il carrello tenuto conto di un'inclinazione dei cavi principali nel punto più ripido.

Il carrello cavi dovrà essere progettato per eseguire tutte le operazioni ad una velocità del vento di:

$$v_b = 20 \text{ m/s (media di 10 minuti con l'attuale altezza del carrello cavi)}$$

Il carrello cavi dovrà essere dotato di un anemometro. Quando la velocità del vento all'attuale altezza del carrello cavi superi 20m/s, il carrello dovrà essere parcheggiato al morsetto pendino.

Il carrello cavi dovrà essere progettato per resistere ad una tempesta in un periodo di osservazione di 50 anni, a pieno carico o meno, e bloccato in posizione di parcheggio al morsetto pendino. La velocità del vento in queste condizioni sarà equivalente ad una velocità di base di:

$$29 \text{ m/s (media sui 10 minuti, 10 m s.l.m.)}$$

La velocità del vento di progetto a livello del carrello cavi e del cestello pendini dovrà essere calcolata secondo il documento GCG.F.04.01 "Progettazione di base e livelli di prestazione previsti per il ponte".

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

Il carrello cavi dovrà essere in grado di percorrere l'intera lunghezza del cavo principale tra il blocco d'ancoraggio e la sommità della torre e di ritornare a pieno carico senza alcuna alimentazione supplementare.

L'alimentazione nel carrello cavi verrà fornita dal generatore del carrello stesso. L'alimentazione extra potrà essere fornita dal cavo elettrico lungo i pendini a partire dalla corsia di servizio.

Il progetto dovrà prevedere un funzionamento ottimale e sicuro senza danni agli elementi od alla protezione anticorrosione e senza eccessiva deformazione dei corrimano o dei supporti.

Particolare attenzione verrà dedicata al progetto delle rotelle di guida della fune di traino montate sui pali dei corrimano in corrispondenza di ciascun morsetto lungo i cavi e delle rotelle di guida nell'ambito della zona selle e torri.

Il progetto dei corrimano e dei relativi pali dovrà tener conto dei requisiti del carrello cavi e garantire un passaggio ed un parcheggio facile e sicuro.

Il trasporto con verricello principale comprenderà 2 avvolgitori della fune di traino, 2 motori e 1 scatola di trasmissione. Ogni fune di traino è dotata di freno e serratura o dente di arresto. Un avvolgitore servirà la campata principale e uno la campata laterale. I due motori saranno uno principale e l'altro di riserva. I due avvolgitori ed i due motori saranno collegati ad una scatola di trasmissione, che comanderà un avvolgitore per volta. Da una torre si potrà eseguire un'ispezione in parallelo della campata principale e di quella laterale, mentre i carrelli cavi non potranno muoversi simultaneamente.

Gli avvolgitori, i motori e la scatola di trasmissione potranno essere sostituiti e trasportati separatamente utilizzando l'elevatore della torre.

Il controllo del sistema di avvolgimento sulla torre, avviene dal carrello cavi mediante radio controllo a distanza.

Un piccolo verricello montato sul carrello cavi verrà usato in vicinanza della campata centrale per abbassare il carrello e sulla campata centrale quando si opererà nella "zona di lavoro estesa". In questo caso, il verricello principale aiuterà a controllare il movimento verso il basso del carrello. Per usare il piccolo verricello è necessario che il personale attacchi la fune di traino ai morsetti.

Il piccolo verricello verrà usato per posizionare il carrello cavi nella posizione di parcheggio al morsetto in caso di interruzione dell'alimentazione al verricello principale.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

Il carrello cavi dovrà muoversi e correre lungo il cavo in maniera agevole, in particolare nel passaggio sui morsetti dei corrimano, e non dovrà causare urti spiacevoli.

Si dovrà garantire che il carrello cavi non disturbi il traffico stradale scontrandosi con il profilo di distanza del traffico.

Si dovrà poter montare facilmente il carrello cavi sui corrimano nella zona dei blocchi d'ancoraggio e nella campata centrale. Il montaggio nella zona dei blocchi di ancoraggio dovrà aver luogo partendo dalla strada d'accesso e dalla corsia di servizio nella campata centrale. In presenza della protezione antivandalica nelle campate laterali, il carrello cavi dovrà essere montato al di sopra di essa.

Il carrello cavi potrà essere montato a pezzi, se necessario (ma la struttura del carrello cavi dovrà prevedere una veloce procedura di smontaggio in caso di previsioni di significativo deterioramento delle condizioni atmosferiche).

Sulla superficie laterale dei morsetti cavi si dovranno prevedere dei fori filettati per il fissaggio di linguette/golfari. Le linguette verranno usate per parcheggiare il carrello cavi ed attaccare il cestello.

Il carrello verrà attaccato al morsetto cavi in posizione di parcheggio. Non sarà consentito parcheggiare in posizione diversa in quanto ciò potrebbe danneggiare la protezione anticorrosione del cavo principale.

Il livello superiore dell'impalcato intermedio del carrello cavi dovrà trovarsi al di sotto della punta superiore dell'asta più bassa del morsetto più inclinato (per un facile accesso alle aste dei morsetti).

L'impalcato inferiore faciliterà l'ispezione dei morsetti cavi e delle forcelle pendini montando il cestello sul morsetto dei pendini e lanciando il cestello. Il lancio del cestello dovrà essere regolare e sicuro.

Tutti i componenti critici per il movimento del carrello dovranno poter essere sostituiti in loco in modo da poter sempre recuperare il carrello da qualsiasi punto sul cavo principale.

Durante l'operazione verranno applicati all'interno del carrello i carichi dinamici (oltre al personale) in modo che il carrello si trovi in equilibrio - questi requisiti dovranno essere riportati nelle istruzioni relative al carrello.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Si dovranno installare dei servizi igienici opzionali di capacità adeguata per un giorno d'utilizzo prima dello svuotamento.

Tutte le scalette dovranno essere dotate di rotaia per la fune di sicurezza nella misura prevista dalle Regolamentazioni Italiane.

Tutti gli accessi dovranno essere facili e sicuri e dovranno essere previsti come segue:

- Dai camminamenti cavi principali alla piattaforma superiore da entrambi i lati del carrello lungo tutto il cavo principale.
- Dalla piattaforma superiore alla piattaforma di servizio inferiore.
- Globalmente in ciascuna piattaforma e tra le piattaforme inferiori.
- Nei piani inferiore e intermedio verranno disposte delle sezioni incernierate per coprire lo spazio tra le due piattaforme inferiori.
- Le sezioni incernierate verranno disposte sotto forma di pavimento completo quando si dovrà operare tra i pendini ed aperte quando si dovrà operare in corrispondenza dei pendini.

Si consiglia di tenere il carrello ed il cestello in garage quando non verranno utilizzati.

### **3.5.3 Cestelli pendini**

Il cestello dovrà poter essere manovrato con facilità sui pendini.

Ciascun cestello pendini verrà sollevato per mezzo della propria unità di sollevamento e dotato di un'unità di sollevamento di sicurezza. Entrambi i dispositivi di sollevamento sono controllati dal cestello pendini.

La fune di sollevamento e la fune di sollevamento di sicurezza verranno collegate al morsetto pendini per trasferire il carico del cestello direttamente al cavo principale.

Il cestello potrà essere incorporato nel carrello cavi.

La forma e gli apparecchi del cestello dovranno consentire il passaggio di smorzatori, distanziatori, luci architettoniche ed altri dispositivi che potranno essere montati sui pendini.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Il cestello verrà attaccato al pendino in modo da limitare il brandeggio, la rotazione, la torsione attorno al pendino e il brandeggio verticale lungo il pendino dovuti all'allungamento elastico della fune di sollevamento.

Il brandeggio libero della fune di sollevamento e della fune di sollevamento della sicurezza dovrà essere limitato per evitare danni al rivestimento interno dei pendini.

Il cestello sarà dotato di rotelle, rulli o altri apparecchi per aiutarne la manovra all'interno del carrello cavi.

Si dovranno prevedere degli occhielli extra per l'ancoraggio del cestello al morsetto pendino superiore ed alla forcella pendino inferiore (a livello di cavo e di impalcato). Questi supporti extra saranno distanziati dagli smorzatori, dai distanziatori e da altri dispositivi sui pendini.

#### **3.5.4 Distanze**

Le distanze minime tra il carrello a pieno carico o il cestello e le strutture dovranno essere le seguenti:

Torre	d = 1,0 m
Cavo principale	d = 0,2 m
Pendini	d = 0,2 m
Scala d'accesso	d = 0,2 m
Rivestimenti in corrispondenza della sella	d = 1,0 m
Rivestimenti in corrispondenza del blocco d'ancoraggio	d = 1,0 m
Blocco d'ancoraggio	d = 1,0 m
Impalcato ponte sospeso	d = 4,5 m (verticalmente)
Schermi frangivento	d = 1,0 m
Profilo di distanza dalla strada	d = 1,0m

Tali distanze dovranno essere rispettate tenendo conto di eventuali elementi sporgenti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

A causa delle tolleranze finali dei cavi principali e del carico dinamico in movimento, il carrello cavi può ribaltarsi, ma dovrà mantenere le tolleranze suddette anche nella posizione di ribaltamento.

In caso di rottura di un corrimano si dovrà mantenere almeno la metà dei valori delle distanze in modo tale che sia ancora possibile muovere il carrello verso la zona di metà campata e smontarlo senza ulteriori misure.

Durante il montaggio del carrello esiste un'area limitata dedicata al funzionamento della gru a partire dalla corsia di servizio vicino alla campata centrale. In questo caso, si dovrà mantenere una distanza di almeno 1,0m da tutti gli elementi del ponte.

### **3.5.5 Sicurezza**

#### **Avvisi sulla sicurezza**

Sul carrello e sul cestello dovranno essere previsti avvisi sulla sicurezza, segni di avvertenza ed istruzioni comprendenti ad esempio avvisi che indicano chiaramente i pesi di lavoro sicuri sulle varie parti del carrello e le istruzioni operative.

#### **Controllo della corsa**

Il carrello dovrà essere adeguatamente stabile per evitare rotazioni/deragliamenti.

L'unità motrice sarà dotata di tre sistemi di frenata separati:

- Un freno elettrodinamico per frenata normale
- Un freno sulla fune di traino in caso di rottura della motrice
- Un sistema di frenata di sicurezza che agisce sui corrimano in situazioni di emergenza – sistema di bloccaggio e freno a mano meccanico.

In caso di guasto del verricello principale interverrà il verricello piccolo montato sul carrello che agirà da sistema di traino secondario. Utilizzando il verricello piccolo ed il sistema frenante di sicurezza sarà possibile abbassare il carrello vicino alla campata centrale dove potrà essere smontato con la gru.

Il progetto del sistema di sterzo dovrà tener conto della sua affidabilità durante il funzionamento reale e della comprensione e del deliberato od accidentale cattivo utilizzo da parte dell'operatore.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Il progetto dovrà prevedere delle misure che impediscano al carrello di scontrarsi con una parte qualsiasi delle torri, del cavo principale, dei morsetti o della sovrastruttura durante il funzionamento (sensori, segnalazioni di arresto del carrello o simili). Il carrello non dovrà partire prima di aver ritratto gli impalcati mobili (onde evitare la collisione con i pendini). Sull'avvolgitore del verricello dovrà essere previsto un interruttore per il freno in modo da evitare scontri con la torre. La fune di traino non dovrà srotolarsi quando non è in tensione (carrello nella campata centrale).

Gli operatori dovranno essere istruiti sulle condizioni di sicurezza sul lavoro, conformemente all'istruzione di Esercizio e Manutenzione.

Il cestello verrà alimentato elettricamente da un cavo installato sul carrello. In caso di rottura di tale cavo o di interruzione dell'alimentazione il cestello dovrà essere abbassato verso l'impalcato della corsia di servizio utilizzando una fune di sollevamento.

#### **Analisi degli effetti provocati da un guasto**

Il guasto di un componente meccanico o strutturale critico del carrello non dovrà comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza.

Il guasto di un componente meccanico o strutturale critico del carrello non dovrà comportare il danneggiamento di una qualsiasi parte della struttura permanente del ponte o compromettere la capacità di una parte qualsiasi della struttura a supportare il carico applicato.

Il guasto dei corrimano o relativi pali permanenti non dovrà compromettere la stabilità del carrello o danneggiare la struttura. In caso di guasto di un corrimano permanente, non sarà necessario rispettare i limiti di flessione, ma si dovrà poter raggiungere la campata centrale con il carrello senza altre azioni supplementari.

Nel progetto di tutti gli elementi di supporto del carico principale del carrello si dovrà inserire un elemento di ridondanza in modo da prevedere un percorso di carico alternativo in caso di guasto di un elemento di supporto del carico critico evitando così un guasto catastrofico.

#### **Dispositivi di interruzione dell'alimentazione elettrica**

Tutti i livelli di pavimento inclusi i pavimenti incernierati dovranno essere dotati di dispositivi di interruzione dell'alimentazione elettrica da localizzare in tutti i punti dove esiste la possibilità di un contatto con i pendini.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

### Arresti d'emergenza

I controlli per l'arresto d'emergenza dovranno essere previsti in posizioni strategiche lungo il carrello. L'arresto d'emergenza avrà la precedenza sui controlli normali.

### Prevenzione contro le cadute

Il progetto dovrà prevedere delle misure che impediscano alle persone ed a tutti i tipi di apparecchi di cadere dal carrello su cui si trovano. Tra le varie misure necessarie si dovranno ricoprire tutti i lati esterni con una robusta rete o simili.

Tutte le superfici dei pavimenti dovranno essere antisdrucciolo ed offrire una salda presa dei piedi.

### Aste di fissaggio

Le aste di fissaggio per l'attacco dei ganci delle imbracature di sicurezza dovranno essere previste in tutte le aree tenuto conto dell'utilizzo costante delle stesse.

### Fuga

In caso di guasto degli impianti elettrici o del comando motore si dovrà rendere possibile la fuga verso il camminamento sul cavo principale.

### Durata di servizio

Il carrello dovrà essere robusto ed avere una durata di servizio di min. 25 anni.

## 3.6 Requisiti strutturali

### 3.6.1 Progettazione globale di carrelli e corrimano

Il telaio strutturale di base dei carrelli dovrà essere progettato in modo tale da percorrere i corrimano per l'intera lunghezza del cavo.

Il progetto d'offerta dei corrimano dovrà basarsi sui seguenti carichi del carrello:

Carichi [kN]	Carico statico	Carico dinamico	Carico del vento
Carrello, in funzione	48	23,5	Ved. GCG.F.04.01
Carrello, parcheggiato	48	17,5	Ved. GCG.F.04.01

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

Due corrimano qualsiasi (non da un cavo principale) dovranno resistere al pieno carico del carrello. Il carrello potrebbe essere supportato solo da due corrimano qualsiasi (non da un cavo principale).

Le forze nominali nei corrimano derivanti dal carico del carrello dovranno comprendere gli effetti generati dal carrello, dal cestello o dal vento.

I corrimano dovranno essere progettati per min. 7 volte la reazione massima del carrello e del cestello (necessaria conferma delle autorità italiane e del cliente).

Le forze termiche indotte ed i carichi sismici dovuti a terremoto dovranno essere conformi al documento GCG.F.04.01.

### 3.6.2 Carichi di progetto

#### Carico di progetto del cestello:

Carico statico:

Cestello	1 kN
Funi (350m of Ø9+Ø10)	3 kN
Verricelli (di base e di sicurezza)	1 kN

Carico dinamico:

Uomo (1 del personale del carrello)	1kN
Attrezzi (1kN delle apparecchiature del carrello)	1kN
Carico extra (ad es. fune elicoidale/generatore elettrico)	1,5kN
Cavo elettrico dall'impalcato (non considerato)	

#### Carico di progetto del carrello

Carico permanente (ca.)

Telaio metallico del carrello	27 kN
Sistema di supporto con ruote	10 kN
Verricello con fune di 80m	6 kN

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

#### Carichi dinamici variabili (ca.)

Personale	6 kN
Apparecchi di tensionamento (verniciatura)	5 kN (2kN)
Generatore di corrente con serbatoio diesel	3 kN
Cestello (a pieno carico, senza personale all'interno)	7,5kN
Carico concentrato su 0,1x0,1 m	1 kN
Velocità del carrello (utilizzando il verricello principale)	25 m/min.
Velocità del cestello	9 m/min.

#### Carichi ambientali variabili (ca.)

Velocità di lavoro del vento	20 m/s
Velocità del vento con il carrello parcheggiato	55 m/s
Carico sismico	≤ 6,3 m/s <sup>2</sup>
Carico termico	-2/43 °C

Tutti i corrimano sul carrello dovranno essere progettati per un carico orizzontale variabile lungo la rotaia superiore di:  $p = 1,0 \text{ kN/m}$

L'altezza del corrimano sul carrello dovrà essere di min. 1,5 m.

Tutti i pannelli, le reti ed altri vincoli laterali dovranno essere progettati per un patch load di 0,5kN su una superficie di 0,3x0,3 m

### 3.7 Requisiti meccanici ed elettrici

#### 3.7.1 Requisiti generali

La parte meccanica ed elettrica inclusa nello scopo del lavoro del carrello cavo principale e del cestello pendini si può riassumere come segue:

Camminamento cavi (tutte le estensioni):



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali	<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

- Fili corrimano (che supportano anche il carrello)
- Pali dei corrimano

#### Carrelli (4):

- Telaio di base di supporto del carrello
- Apparecchi carrelli (carrello con rotelle)
- Struttura del telaio carrello
- Scaletta d'accesso tra le piattaforme di servizio
- Scaletta d'accesso al camminamento sul cavo principale
- Pannelli schermi frangivento
- Sistema di traino cavi e ruote di guida
- Apparecchi motorizzati elettricamente del verricello in corrispondenza della sella
- Apparecchi motorizzati elettricamente del verricello in corrispondenza del carrello
- Sistema di estinzione incendio

#### Impianti e sistemi elettrici:

- Sistema ridondante di alimentazione elettrica: due gruppi generatori diesel.
- Sistema di telecomunicazione
- Sistemi di controllo e monitoraggio.
- Strumentazione
- Impianto d'illuminazione
- Sistemi di sicurezza e controlli operativi
- Collegamento

#### Cestelli pendini (4):

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- Cestello base
- Sistema funi di sollevamento
- Paranco mobile alimentato elettricamente
- Alimentazione elettrica per cestelli
- Controllo & monitoraggio
- Controlli di sicurezza ed operativi
- Comunicazione

I requisiti generali relativi alla sicurezza di funzionamento e del personale, alla resistenza alle vibrazioni, alla compatibilità elettromagnetica, ai livelli di tensione, alla protezione anticorrosione, al grado di protezione con involucro ed all'inquinamento ambientale sono specificati nel doc. G1000-P-2S-D-P-IT-M4-C3-00-00-00-06-A Specifiche di Progetto - Parte meccanica ed elettrica.

### **3.7.2 Alimentazione elettrica per carrelli e cestelli**

#### Generale

- Gli apparecchi ed i cavi che possono essere esposti a radiazioni ultraviolette dovranno essere resistenti a tali radiazioni.
- Gli apparecchi dovranno rispondere alla classe antivandalica 2.
- All'interno dei quadri elettrici dovranno essere installati dei riscaldatori anticondensa
- Nei quadri elettrici dovranno essere previsti degli interruttori generali e non dei fusibili.
- Codice IP: 67

#### Alimentazione elettrica per i carrelli

I carrelli cavi dovranno funzionare nei due modi seguenti

- Carrello parcheggiato (fermo).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- Carrello in funzione. Gli apparecchi seguenti dovranno essere alimentati da un gruppo diesel montato sul carrello: impianto aria compressa, impianto di illuminazione, prese. Tali apparecchi dovranno funzionare in qualsiasi punto della zona operativa della piattaforma. Se necessario, si dovrà prevedere una duplice alimentazione (alimentazione ridondante tramite due gruppi di generatori diesel).

#### Alimentazioni elettriche per i cestelli

- I cestelli potranno essere alimentati dal carrello cavi o dalla corsia di servizio o da gruppi diesel o da batterie montate nei cestelli stessi.

#### Requisiti per i gruppi diesel

- I gruppi diesel non dovranno causare vibrazioni al carrello od alle costruzioni del ponte. I generatori dovranno essere in grado di resistere alle vibrazioni come specificato nelle Specifiche di Progetto - Parte meccanica ed elettrica.
- La costruzione dovrà facilitare gli interventi di manutenzione e le riparazioni in cantiere, dovrà includere una struttura di sbarramento, se necessario, e garantire l'accesso a e la rimozione di pistoni ed aste di collegamento. L'unità motore/generatore AC dovrà essere montata su un basamento comune rigido supportato da supporti elastici antivibrazioni. Si dovranno prevedere dei mezzi per il sollevamento ed il posizionamento dell'unità.
- Il generatore dovrà essere sovradimensionato del 20 % (valore in kVA) per tener conto di eventuali futuri incrementi della capacità.

Il serbatoio diesel dovrà avere una capacità adeguata per il percorso massimo previsto utilizzando il verricello montato sul carrello e per la piena velocità più una tolleranza di una settimana di ispezione con un fattore di sicurezza minimo di 1,5.

#### **3.7.3 Telecomunicazione**

Si dovrà prevedere la telecomunicazione via radio

#### **3.7.4 Controllo, monitoraggio e strumentazione**

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

Il pannello di controllo del generatore dovrà comprendere come minimo un contaore, un voltmetro, un misuratore della frequenza, un amperometro ed un pannello allarmi.

Il pannello di controllo generale 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 carrello e del cestello si dovrà prevedere un pannello di controllo.

### 3.7.5 Sistemi di illuminazione e prese

- L'illuminazione dovrà consentire lo svolgimento del funzionamento e delle attività di ispezione e manutenzione. L'illuminazione dovrà servire tutte le parti del carrello nonchè le vie di accesso e la zona di lavoro. Gli apparecchi illuminanti dovranno essere dotati di batterie incorporate sufficienti per un tempo minimo di riserva di un'ora.
- Gli apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati in modo tale da facilitare la sostituzione delle lampadine utilizzando solo degli utensili a mano.
- Le lampadine dovranno essere del tipo a lunga durata con alimentatori elettronici. Nella zona di lavoro si dovrà prevedere un livello di illuminazione medio di minimo 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.

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

#### Prese

I carrelli dovranno essere dotati di prese di corrente per l'attacco di utensili o lampade ausiliarie.

Tutte le prese dovranno avere un coperchio ad avvitamento in grado di garantire una protezione minima IP 66 e dovranno essere del tipo antiurto IK 10

- Le prese verranno posizionate in gruppi (o essere realizzate come un quadro).
- Un gruppo dovrà essere costituito come minimo da:
  - una presa da 400V (trifase + neutro + messa a terra), 32 A e da due prese da 400V (trifase + neutro + messa a terra), presa con interruttore 16 A

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali		<i>Codice documento</i> PS0213_F0_ITA.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

- due prese da 230V (monofase + neutro + messa a terra), presa con interruttore 10 A

- La distanza tra questi gruppi dovrà essere corrispondente alla lunghezza massima del filo flessibile e non dovrà essere inferiore a 10 m indifferentemente dal punto nella zona di lavoro in cui l'apparecchio collegato verrà usato.
- Le prese dovranno essere protette dal contatto indiretto con gli interruttori generali a corrente residua.

#### Collegamento e messa a terra

I corrimano e tutti gli elementi del carrello e del cestello dovranno essere messi a terra durante il funzionamento e la manutenzione.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate.

### **3.8 Materiali**

#### **3.8.1 Generalità**

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

La struttura del carrello cavi deve essere realizzata in acciaio al carbonio (es: S355J2+N) e le componenti meccaniche in acciaio inossidabile.

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

Tutti i materiali dovranno essere selezionati tenendo conto 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 sui cavi ed i pendini di supporto ed ottimizzare la disposizione di cavi e supporti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>Specifiche prestazionali - Carro ponte d'ispezione per i cavi principali</b>		<i>Codice documento</i> <i>PS0213_F0_ITA.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20-06-2011</i>

### 3.8.2 Protezione anticorrosione

I carriponte dovranno essere verniciati o altrimenti protetti al fine di sopportare le condizioni ambientali presenti nello Stretto di Messina senza ulteriori manutenzioni per un periodo di min. 25 anni. Debita attenzione dovrà essere prestata agli effetti dell'usura meccanica e del grasso o di altri liquidi sulle superfici interne ed esterne.

Nella scelta dei materiali e dei componenti si dovrà prestare attenzione all'ambiente corrosivo.

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.

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

Si dovranno prevedere delle misure per evitare nel lungo termine l'ingresso di acqua nei profilati scatolari cavi delle strutture costituenti il carrello o il cestello.

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

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

### 3.8.3 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.