

C1	21/03/08	EMMISSIONE PER APPROVAZIONE E A SEGUITO COMMENTI CVN	JRA	LB	YE
C0	01/10/04	EMMISSIONE PER APPROVAZIONE	JRA	SS	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE  
MAGISTRATO ALLE ACQUE

## NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991  
ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007

### INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

CUP: D51B02000050001

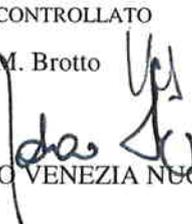
### PROGETTO ESECUTIVO

WBS: MA.E1.14.PE

**BOCCA DI MALAMOCCO  
CONCA DI NAVIGAZIONE  
PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE  
STRUTTURA DELLE PORTE  
RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE  
DELL'ASSETTO DELLE PORTE**

ELABORATO  J.R. Augustijn	CONTROLLATO  L. Bettigelli	APPROVATO  Y. Eprim
N. ELABORATO MV036P-PE-MAR-4010-C1	CODICE FILE MV036P-PE-MAR-4010-C1.DOC	DATA 21 Marzo 2008

### CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO S. Dalla Villa </p> <p>CONTROLLATO M. Brotto </p> <p> CONSORZIO VENEZIA NUOVA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p> DOTT ING ALBERTO SCOTTI Sez. Settore c) dell'informazione n° A 9732</p> <p>IL RESPONSABILE: Ing. A. SCOTTI </p> <p>CONSULENZA SPECIALISTICA </p>
---	---

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE**

**MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA**

**CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991  
ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007**

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

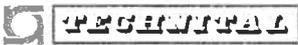
**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI  
FLUSSI DI MAREA**

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCA DI MALAMOCCO – CONCA DI NAVIGAZIONE  
PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE**

**STRUTTURA DELLE PORTE**

**RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE  
DELL'ASSETTO DELLE PORTE**

	Rev. C1	Data: 21/03/08	EI. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1.	Elaborati del progetto definitivo	5
1.2.	Studi e documenti specialistici sviluppati per la Conca di navigazione nell'ambito del progetto delle opere di Regolazione dei Flussi di Marea	6
1.3.	Elaborati del progetto esecutivo	6
1.4.	Normative e standard applicabili	6
2.	SOMMARIO E SINTESI DEI RISULTATI RAGGIUNTI	7
3.	CRITERI DI PROGETTAZIONE	9
3.1.	Documenti di riferimento	9
3.2.	Carichi	9
3.3.	Combinazioni di carico	9
4.	PROPRIETA' DI GALLEGGIAMENTO DELLA PORTA	10
4.1.	Introduzione	10
4.2.	Configurazioni operative analizzate nei calcoli	10
4.2.1.	Trasporto	10
4.2.2.	Procedura di affondamento nel vano di alloggiamento	10
4.2.3.	Situazione finale	11
4.2.4.	Rigalleggiamento per manutenzione	11
4.2.5.	Riparazione di un tubo-idrogetto	11
4.2.6.	Danneggiamento per urto di natante	11
4.3.	Schema funzionale della porta per le esigenze di galleggiamento	12
4.3.1.	Casse d'aria (A.T., air tank) e corridoio	12
4.3.2.	Casse di zavorra (B.T., ballast tank)	12
4.3.3.	Casse di correzione dell'assetto (T.C.T., trim correction tank)	12
4.3.4.	Casse di correzione (C.T., correction tank)	13
4.3.5.	Riepilogo generale del numero di casse.	13
5.	CALCOLI DI ASSETTO	14
5.1.	Introduzione	14
5.2.	Calcolo del peso	14
5.3.	Zavorra	14
5.3.1.	Peso dell'acqua di zavorra	14
5.3.2.	Calcolo dell'affondamento	15
5.3.3.	Stabilità della porta	15

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

6.	RISULTATI DEI CALCOLI DI ASSETTO	18
6.1.	Introduzione	18
6.2.	Trasporto	18
6.3.	Galleggiamento	18
6.3.1.	Condizioni meteomarine compatibili con il galleggiamento	18
6.3.2.	Condizioni di galleggiamento (in posizione verticale)	18
6.4.	Affondamento della porta	19
6.4.1.	Affondamento delle camere di galleggiamento	20
6.4.2.	Affondamento della porta fino alla soglia di scorrimento	21
6.4.3.	Affondamento della porta fino al contatto con la soglia di scorrimento	22
6.5.	Situazione finale	23
6.6.	Rigalleggiamento per manutenzione	23
6.7.	Riparazione del tubo idrogetto	24
6.8.	Danno per urto di natante	24
	ALLEGATO A - DATI DI INPUT PER CALCOLI DI STABILITÀ	25
	ALLEGATO B - CALCOLI PER FASE	41
	ALLEGATO C - TEMPI DI IMMERSIONE	54
	ALLEGATO D - INCLINAZIONE DELLA PORTA PER IL VENTO	59
	ALLEGATO E - CALCOLO DI DETTAGLIO DEI PESI DELLA PORTA (MTO)	63

### INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1.1 -	Lavori alla conca di Malamocco (2007) – alloggiamento porta lato laguna.....	5
Fig. 2.1 -	Disposizione delle casse della camera di galleggiamento .....	7
Fig. 2.2 -	Volumi di zavorra nelle casse nella camera di galleggiamento.....	8
Fig. 4.1 -	Disposizione e denominazione delle casse di galleggiamento .....	12
Fig. 5.1 -	Sistema di coordinate della porta.....	15
Fig. 5.2 -	Punti notevoli dell'analisi di stabilità.....	16
Fig. 6.1 -	Schema con i livelli di riempimento delle casse per questa fase .....	20
Fig. 6.2 -	Grado di riempimento delle casse di zavorra quando la porta raggiunge la soglia .....	21
Fig. 6.3 -	Grado di riempimento delle casse di zavorra in fase finale.....	23
Fig. 6.4 -	Grado di riempimento delle casse di zavorra in fase di rigalleggiamento .....	24

## 1. PREMESSA

Le opere di difesa dall'acqua alta per la laguna di Venezia comprendono, per la bocca di Malamocco, la realizzazione di una conca di navigazione per grandi navi che consenta il transito dei vettori quando la barriera sia alzata, ovviando all'interdizione di ingresso nel canale della bocca e limitando i tempi di attesa quando il varco è chiuso.

La conca è dotata di un sistema di porte scorrevoli. Ogni porta è installata all'interno di una struttura di alloggiamento che costituisce la battuta a porta chiusa e il ricovero quando è aperta.

Questa relazione riguarda i calcoli relativi al sistema di regolazione dell'assetto per la stabilità delle porte.

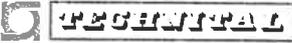


FIG. 1.1 - LAVORI ALLA CONCA DI MALAMOCCHO (2007) – ALLOGGIAMENTO PORTA LATO LAGUNA

### 1.1. Elaborati del progetto definitivo

Gli elaborati di riferimento facenti parte del progetto definitivo sono:

- Relazione tecnica della Bocca di Malamocco, doc. TCH VE0734-PDRT003;
- Conca di navigazione - Camera della conca - Palancolato, doc. TCH VE0734-PDDS4102.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## 1.2. Studi e documenti specialistici sviluppati per la Conca di navigazione nell'ambito del progetto delle opere di Regolazione dei Flussi di Marea

Gli studi e i documenti specialistici impiegati sono:

- Doc. Studio B.13.7 - Analisi di una nuova configurazione della conca di navigazione da realizzare alla bocca di Malamocco: studio sulle dimensioni ottimali e degli effetti sull'ambiente e sulle attività portuali - Technital, gennaio 2002
- Navigational study through the Inlets of Venice Lagoon - DMI - Ottobre 2002
- Doc. Studio B.6.70 - Studio delle strutture e delle modalità operative per separare le esigenze della navigazione da quelle della salvaguardia nei canali di bocca di Lido, Malamocco e Chioggia, Technital, Ottobre 2003

## 1.3. Elaborati del progetto esecutivo

Per l'elenco degli elaborati del progetto esecutivo di questa WBS si rimanda al documento MV036P-PE-MZL-3000.

In particolare questa relazione fa riferimento ai seguenti documenti di progetto:

MV036P-PE-MAR-4001	Struttura delle porte - Relazione tecnica
MV036P-PE-MAR-4002	Struttura delle porte - Calcolo delle strutture in acciaio principali
MV036P-PE-MAR-4003	Struttura delle porte - Relazione di calcolo dettagli
MV036P-PE-MAR-4010	Struttura delle porte - Relazione tecnica sulla regolazione dell'assetto delle porte
MV036P-PE-MAD-4200 a 4208	Struttura delle porte - Disegni di assieme
MV036P-PE-MAD-4500	Struttura delle porte - Sequenza e schemi di installazione
MV036P-PE-MCR-4700	Struttura delle porte - Piano di manutenzione

## 1.4. Normative e standard applicabili

Le principali normative considerate nella progettazione sono riportate nella relazione tecnica MV036P-PE-MAR-4001, cui si rimanda.

## 2. SOMMARIO E SINTESI DEI RISULTATI RAGGIUNTI

La porta è dotata di una camera di galleggiamento. La zona camere è composta di un corridoio attorno a cui sono disposte delle celle/casse indipendenti, in numero e volume adeguato ad ottenere una sufficiente risorsa in termini di spinta di galleggiamento per le operazioni di:

- Trasporto (in assetto verticale);
- installazione della porta nel vano di alloggiamento;
- controllo e regolazione delle reazioni scaricate sui supporti e sugli idrogetti nella situazione di esercizio;
- rigalleggiamento periodico per le attività di manutenzione straordinaria.

Nella figura seguente è illustrata la disposizione schematica delle casse nella camera di galleggiamento; come si vede dallo schema ciascuna di esse ha una propria sigla di identificazione (cui si farà riferimento nel seguito).

### LATO LAGUNA (LS)

CT,3	AT,5	TCT,7	AT,9	AT,11	BT,13	BT,15	AT,17	AT,19	TCT,21	AT,23	CT,25
CT,1	corridor 1			corridor 2			corridor 3				CT,26
	CT,2	AT,4	TCT,6	AT,8	AT,10	BT,12	BT,14	AT,16	AT,18	TCT,20	

### LATO MARE (SS)

FIG. 2.1 - DISPOSIZIONE DELLE CASSE DELLA CAMERA DI GALLEGGIAMENTO

Le casse di galleggiamento presenti permettono il galleggiamento stabile della struttura della porta, in assetto verticale.

Durante la manovra di affondamento (in fase di installazione della porta, cfr. MV036P-PE-MCR-4700) è richiesta la presenza di apposite guide necessarie a garantire la stabilità della porta e a fare in modo che l'affondamento 'conduca' la struttura nella posizione finale desiderata.

Nella situazione di esercizio alcune celle sono lasciate vuote (casse tipo AT) mentre le altre vengono riempite con acqua in modo da ottenere il peso sommerso per il quale sono dimensionati gli idrogetti e che garantisce la stabilità della porta; il peso totale della zavorra d'acqua necessaria in tale fase è pari a 3865 kN, ottenuta con i livelli di riempimento mostrati nella figura seguente.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

### LATO LAGUNA (LS)

95%	AT,5	72%	AT,9	AT,11	95%	95%	AT,17	AT,19	72%	AT,23	95%
95%	corridor 1			corridor 2			corridor 3			95%	
95%	AT,4	72%	AT,8	AT,10	95%	95%	AT,16	AT,18	72%	AT,22	95%

### LATO MARE (SS)

FIG. 2.2 - VOLUMI DI ZAVORRA NELLE CASSE NELLA CAMERA DI GALLEGGIAMENTO

Lo sviluppo di fouling sulla superficie esterna della porta darà luogo ad un incremento in peso della porta stessa. Questo potrà essere compensato da una riduzione del quantitativo d'acqua presente nelle casse CT e/o TCT. Per ovviare al fenomeno, con periodicità annuale, è previsto di effettuare la pulizia delle superfici della porta e la regolazione dell'assetto (cfr. MV036P-PE-MCR-4700).

E' possibile regolare l'assetto per correggere tale incremento in peso fino ad un limite di 250kN di peso aggiunto.

Infine, in caso di danno per urto di natante e ipotizzando che l'urto renda inservibile una cassa, la porta potrà comunque mantenere la propria funzionalità (anche se ridotta); in particolare, dovrà essere modificata, la distribuzione dell'acqua di zavorra, secondo procedura codificata fra quelle di manutenzione, da un serbatoio/i all'altro/i mediante un compressore d'aria.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 9
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

### 3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

#### 3.1. Documenti di riferimento

- “Constructieve waterbouwkunde” Technical University of Delft

#### 3.2. Carichi

Pesi propri

- Acciaio: 7850 kg/m<sup>3</sup>
- Acqua: 1030 kg/m<sup>3</sup>

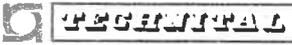
Anodi

- Alluminio: 2700 kg/m<sup>3</sup>

Per il calcolo di dettaglio dei pesi considerati, si veda l'allegato E.

#### 3.3. Combinazioni di carico

Il paragrafo 4.2 riassume tutte le configurazioni di carico prese in considerazione.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## 4. PROPRIETA' DI GALLEGGIAMENTO DELLA PORTA

### 4.1. Introduzione

La camera di galleggiamento è articolata in casse disposte attorno ad un corridoio accessibile, ed è in grado di fornire una spinta di galleggiamento per consentire le operazioni di:

- trasporto (in assetto verticale);
- installazione nel vano di alloggiamento;
- controllo e regolazione delle reazioni nella situazione di esercizio;
- rigalleggiamento per le operazioni di manutenzione.

Si distinguono, in base ai rispettivi requisiti funzionali, varie tipologie di casse: le casse d'aria, le casse di zavorra e quelle di regolazione e correzione dell'assetto. Nel seguito si entrerà nel merito delle differenze fra di esse.

Alcune casse possono essere riempite d'acqua in maniera controllata cosicché, secondo la rispettiva disposizione della cassa stessa, il centro di gravità della porta può essere variato agendo sul loro grado di riempimento. Tali operazioni sono necessarie sia per regolare l'assetto della porta fino alla condizione di galleggiamento, sia per assicurarne il corretto assestamento sulla soglia di scorrimento.

La regolazione dell'acqua nelle casse avviene agendo sull'acqua immessa/tolta con un sistema di aria compressa; in tal modo è consentito un controllo sufficientemente preciso del peso complessivo.

### 4.2. Configurazioni operative analizzate nei calcoli

In questo paragrafo sono descritte le configurazioni operative più significative analizzate nei calcoli.

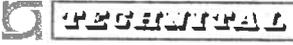
#### 4.2.1. Trasporto

Si assume che la porta sia fabbricata e trasportata in configurazione orizzontale e riorientata in posizione verticale in prossimità del vano di alloggiamento. Per una illustrazione delle modalità e degli effetti strutturali del trasporto si rimanda alla relazione sul trasporto e montaggio della porta.

#### 4.2.2. Procedura di affondamento nel vano di alloggiamento

La porta deve essere affondata all'interno del suo vano di alloggiamento fino a che gli idrogetti siano a contatto con la soglia di scorrimento. La procedura di affondamento verrà effettuata in quattro fasi.

- Si procede all'affondamento fino a che la sommità delle casse di galleggiamento raggiunge il pelo libero dell'acqua. Le valvole motorizzate, di cui le casse sono dotate (si veda per maggior dettaglio quanto riportato nel seguito) vengo-

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

no tutte aperte nello stesso istante; le casse (CT, CTC e BT) si riempiono con differenti velocità, per via della diversa pressione dell'acqua in ciascuna di esse. Nel momento in cui la sommità delle casse raggiunge il pelo libero dell'acqua le valvole motorizzate devono essere chiuse. Questa operazione si rende necessaria perché quando le casse saranno completamente immerse, l'affondamento della porta diventerà più rapido, e meno controllabile.

- A questo punto, l'operazione di affondamento procede fino a che la superficie di base della porta sia vicina alla soglia di scorrimento (circa 500 mm): in questa fase le valvole manuali situate all'estremità più alta in quota dei tubi dell'aria compressa vengono chiuse e poi aperte lentamente, in modo da limitare la velocità di affondamento.
- L'affondamento continua fino a che la porta è a contatto con la soglia. L'ultima parte della manovra deve essere condotta lentamente. La porta deve adagiarsi sulla soglia stessa senza causare alcun danno.
- Zavorramento finale e regolazione dell'assetto

Le valvole motorizzate saranno nuovamente aperte fino a che tutte le casse tipo BT, TCT e CT saranno piene d'acqua. Al termine di questa operazione, l'assetto finale verrà raggiunto per correzioni successive espellendo parte dell'acqua con l'ausilio del compressore d'aria.

#### 4.2.3. Situazione finale

In esercizio la reazione dell'idrogetto non deve superare i 1350 kN e non deve comunque essere inferiore a 100 kN. Le forze sugli idrogetti trasmesse durante la movimentazione della porta sono dimensionate nell'appendice A4. Le forze di reazione possono essere regolate agendo sul volume finale della zavorra d'acqua.

#### 4.2.4. Rigalleggiamento per manutenzione

Si prevede che, con periodicità stabilita nei piani di manutenzione, la porta venga posta in galleggiamento (rigalleggiamento) per poter essere trasportata al sito/cantiere di manutenzione.

#### 4.2.5. Riparazione di un tubo-idrogetto

Qualora l'involucro tubolare di un idrogetto viene rimosso (rif. procedure di manutenzione) la porta dovrà poggiare sui propri supporti temporanei. In questa condizione, per esigenze strutturali la massima reazione sul supporto deve essere inferiore a 750 kN. Per soddisfare tale limitazione, è necessario agire sulla zavorra d'acqua, riducendola.

#### 4.2.6. Danneggiamento per urto di natante

L'eventualità di un danneggiamento presa in considerazione è quella generata dall'urto di un natante che renda inutilizzabile una delle casse di zavorra. Si è assunto che il danno possa occorrere a una qualunque delle casse. A seguito di tale evento,

	Rev. C1	Data: 21/03/08	EI. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

la funzionalità della porta non è limitata ma si rende necessaria una correzione dell'assetto.

#### 4.3. Schema funzionale della porta per le esigenze di galleggiamento

Nella figura seguente sono schematizzate la struttura della porta e la disposizione delle casse di galleggiamento, ciascuna individuata da una sigla.

La camera di galleggiamento consiste nelle seguenti casse, suddivise secondo tre differenti tipologie:

LS

CT,3	AT,5	TCT,7	AT,9	AT,11	BT,13	BT,15	AT,17	AT,19	TCT,21	AT,23	CT,25
CT,1	corridor 1			corridor 2			corridor 3			CT,26	
CT,2	AT,4	TCT,6	AT,8	AT,10	BT,12	BT,14	AT,16	AT,18	TCT,20	AT,22	CT,24

SS

FIG. 4.1 - DISPOSIZIONE E DENOMINAZIONE DELLE CASSE DI GALLEGGIAMENTO

##### 4.3.1. Casse d'aria (A.T., air tank) e corridoio

Queste casse sono essenziali per il galleggiamento e non devono mai riempirsi d'acqua. Qualsiasi presenza d'acqua nelle casse e nel corridoio viene rilevata ed il personale immediatamente allertato. L'acqua infiltrata viene aspirata con apposite pompe.

##### 4.3.2. Casse di zavorra (B.T., ballast tank)

Queste casse sono necessarie per il galleggiamento della porta. Quando la porta viene affondata vengono riempite d'acqua. Quando la porta è in servizio nel vano di alloggiamento, queste casse sono completamente colme d'acqua. Le camere di zavorra sono dotate di sistemi motorizzati di valvole; per controllare se sono vuote o piene si può agire sulle valvole in sommità e sul fondo della cassa. L'acqua di zavorra viene espulsa con l'ausilio di un compressore d'aria.

##### 4.3.3. Casse di correzione dell'assetto (T.C.T., trim correction tank)

Mediante queste casse è possibile regolare (intervenendo sul volume di acqua di zavorra) il centro di gravità della struttura della porta. Il suo assetto può essere livellato in due direzioni; in particolare le casse di correzione di assetto hanno una sola valvola motorizzata e sono dotate di un indicatore di livello, disposto nel corridoio della camera di galleggiamento, dalla lettura del quale è possibile conoscere il loro livello di riempimento.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 13
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

In fase di regolazione, l'acqua di zavorra viene espulsa con l'ausilio di un compressore.

#### 4.3.4. Casse di correzione (C.T., correction tank)

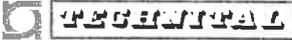
Le casse di correzione hanno la stessa funzione delle casse di correzione dell'assetto, ma servono per la calibratura di precisione: nelle operazioni di regolazione dell'assetto previste annualmente si agisce principalmente su queste casse.

Le casse di correzione hanno una sola valvola motorizzata e, anche in questo caso, è presente un indicatore di livello. In fase di regolazione, l'acqua di zavorra viene espulsa con l'ausilio di un compressore.

#### 4.3.5. Riepilogo generale del numero di casse.

A.T.	= air tank	12 casse
B.T.	= ballast tank	4 casse
T.C.T.	= trim correction tank	4 casse
C.T.	= correction tank	6 casse

Il massimo volume di acqua invasabile è pari al 95% del volume della camera di galleggiamento.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 14
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## 5. CALCOLI DI ASSETTO

### 5.1. Introduzione

La base per il calcolo sono le tabelle dell'Allegato E che contengono tutte le informazioni concernenti il peso ed il centro di gravità di ogni elemento meccanico e strutturale della porta.

### 5.2. Calcolo del peso

Il peso totale della porta è di 12763 kN (rif. app. A1). Questo valore è comprensivo di un peso addizionale del 2.5% dovuto alle inserterie metalliche ed alle saldature. Il peso aggiuntivo dovuto ai nodi di collegamento delle travi è stimato misurando agli assi la lunghezza delle travi. Così facendo si sovrastima il peso della trave in modo tale da tenere forfaitariamente in considerazione il peso delle piastre di collegamento fra i vari profilati. Gli idrogetti sono posizionati su entrambe le estremità della porta. Nella direzione y (si veda la figura seguente) gli idrogetti sono collocati nel centro di gravità della porta.

Il centro di gravità della struttura metallica viene calcolato con l'equivalenza delle masse:

$$X_{cog} = \frac{\sum (X_i * m_i)}{\sum m_i}$$

### 5.3. Zavorra

Nella struttura della porta, una zavorra totale di 17,2 t posta sul lato mare assicura che il centro di gravità della porta stia sull'allineamento degli idrogetti. Qualora il centro di gravità si discosti dal valore calcolato, la massa dell'acciaio di zavorra deve essere adeguata. L'acciaio di zavorra è collocato nelle casse d'aria 4, 8, 10, 16, 18, e 22 (lato mare) il più lontano possibile dal corridoio.

#### 5.3.1. Peso dell'acqua di zavorra

Per assettare e zavorrare la porta, la massa d'acqua di zavorra dovrà entrare nelle casse di galleggiamento in modo da incrementare il peso della struttura (vedi app. A3). Questo significa che il centro di gravità della struttura cambierà.

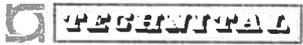
Il flusso nelle casse di galleggiamento dipende dalla differenza di pressione nel sistema di valvole; per stimarlo si è usata la seguente espressione:

$$q_i = k_v * \varphi * \mu * \sqrt{\Delta h_i / 10}$$

$k_v = 112 \text{ m}^3/\text{hr}$       flusso base quando la valvola è completamente aperta

$\varphi = 0.97$                       coefficiente riduzione di efficienza

$\mu = 0.50$                       riduzione per effetto dell'attrito

	Rev. C1	Data: 21/03/08	EI. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 15
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

$\Delta h$  battente d'acqua

Il flusso ( $q_i$ ) varia secondo il livello d'acqua nelle casse e in base all'affondamento della porta.

Si è descritto come l'affondamento viene condotto per fasi successive invasando o svasando acqua, con un sistema di aria compressa che consente lo svolgimento del processo con modalità sufficientemente accurato per lo scopo. Le procedure, contenute nella relazione sulle operazioni di manutenzione, illustrano quantitativamente il processo.

### 5.3.2. Calcolo dell'affondamento

Nei calcoli di assetto, oltre al centro di gravità della porta, riveste grande importanza il centro di gravità della massa d'acqua spostata. Un'indicazione di come il volume d'acqua spostato sia calcolato in funzione dell'immersione della porta è fornita dall'app. A2.

Il sistema di riferimento, cui le coordinate riportate in figura si riferiscono, ha l'asse delle x collocato sul piano medio del fasciame, alla base della porta. L'asse delle y parte dal lato laguna del rivestimento, mentre l'asse z nasce all'intersezione degli assi x e y ed è diretto verticalmente.

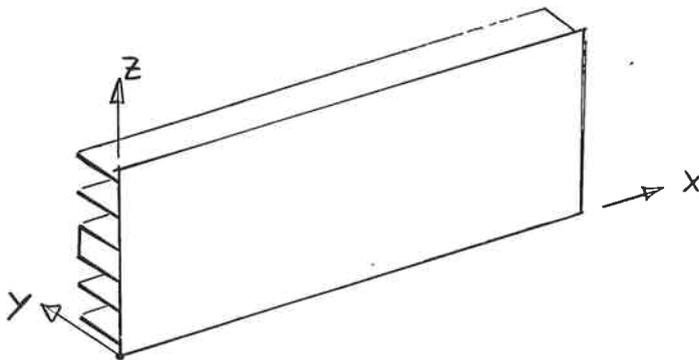


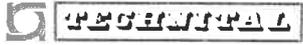
FIG. 5.1 - SISTEMA DI COORDINATE DELLA PORTA

Il centro di gravità della massa d'acqua spostata viene calcolato con l'equivalenza dei volumi:

$$X_{cog} = \frac{\sum (X_i * V_i)}{\sum V_i}$$

Una volta noto il peso in una determinata configurazione, l'affondamento della porta può essere calcolato.

### 5.3.3. Stabilità della porta

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 16
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

I punti notevoli nell'analisi di stabilità della porta sono riportati in figura.

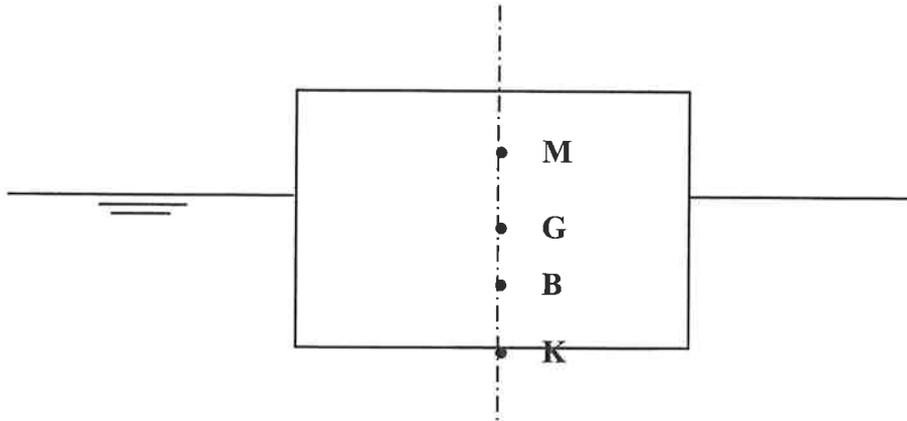


FIG. 5.2 - PUNTI NOTEVOLI DELL'ANALISI DI STABILITÀ

Dove:

- K è la base della camera di galleggiamento.
- B è il centro di gravità della massa d'acqua spostata.
- G è il centro di gravità della struttura (comprensiva di zavorra).
- M è il metacentro della struttura.

La posizione di M può essere calcolata secondo la:

$$|BM| = I / V$$

dove:

- I Inerzia della sezione della porta rispetto alla superficie dell'acqua
- V Volume di acqua spostata

La distanza  $|MG|$  è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura:  $MG = |BM| + |KB| - |KG|$ . Questa distanza deve essere positiva affinché la struttura sia stabile. Valori negativi di tale quantità indicano che la porta è instabile.

Si assume che il galleggiamento ed il rigalleggiamento della porta possa essere fatto solo in condizioni meteorologiche favorevoli. La posizione di galleggiamento verticale, pertanto, viene mantenuta solo per un periodo di tempo relativamente breve. Per questo le prescrizioni sull'altezza del metacentro e sulla massima inclinazione ammesse non devono essere troppo limitative.

La stabilità della porta è assicurata qualora l'altezza del metacentro sia almeno 500 mm. Con tale valore la massima inclinazione consentita durante l'installazione è di 2.5 gradi. In tal modo si ha una certa distanza di sicurezza dalla superficie dell'acqua e si evita che la porta inclinandosi venga completamente

	Rev. C1	Data: 21/03/08	EI. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 17
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

sommersa. La massima velocità del vento e la massima altezza delle onde durante l'installazione dovrà essere rispettivamente di 4 nodi e 0.30 metri.

Quando si manifesterà uno scostamento in direzione orizzontale tra il centro di gravità della struttura di acciaio e quello della massa d'acqua spostata ( $\Delta y$ ), la struttura si inclinerà.

$$\alpha_{\text{tilt}} = \Delta y / MG$$

Se la rotazione è impedita da una guida verticale, il momento che si sviluppa risulta:

$$M_{\text{exc}} = \Delta y * G_{\text{tot}}$$

 <b>GENERALI</b>	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 18
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## 6. RISULTATI DEI CALCOLI DI ASSETTO

### 6.1. Introduzione

Il calcolo riguardante l'assetto della porta si divide nelle seguenti parti:

- trasporto
- procedura di installazione
- situazione di esercizio
- rigalleggiamento per le operazioni di manutenzione
- riparazione degli idrogetti
- calamità

### 6.2. Trasporto

La porta è trasportata in posizione orizzontale con il fasciame rivolto verso l'alto. Per questa operazione è necessaria la presenza di un ulteriore volume di galleggiamento (provvisorio), esterno alla porta e disposto lungo il lato di base (maggiori dettagli in merito a tale dispositivo sono illustrati nella relazione su trasporto e montaggio).

### 6.3. Galleggiamento

#### 6.3.1. Condizioni meteomarine compatibili con il galleggiamento

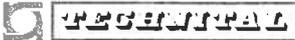
Le condizioni meteomarine ammissibili, nel senso di compatibili con la sicurezza delle operazioni, sono:

- la massima velocità del vento è 4 nodi.
- l'altezza massima delle onde è 0.30 metri.

#### 6.3.2. Condizioni di galleggiamento (in posizione verticale)

Nella situazione in cui la porta sta galleggiando senza acqua di zavorra (allegato B1) ci sarà una distanza media tra la sommità della camera di galleggiamento e la superficie del mare (bordo libero) di 236 mm. La porta si inclinerà di 0.2 gradi. La distanza media tra la sommità della camera di galleggiamento e la superficie del mare al netto della componente dovuta all'inclinazione della porta è di  $236 - \tan 0.2 \times 3400 = 224$  mm.

Quando la porta è zavorrata, l'inclinazione nelle due direzioni sarà nulla. L'altezza del metacentro è di 743 mm, così che la porta è stabile durante il galleggiamento. Una sintesi dei dati di rilievo è riportata nella tabella seguente.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 19
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

<i>Galleggiamento</i>	
Acqua di zavorra	0 kN
Bordo libero	236 mm
Inclinazione	0.2 gradi
Altezza metacentro	743 mm

La massima distanza consentita tra la sommità della camera di galleggiamento e la superficie del mare è di poco inferiore ai 250 mm. Viste le scelte a favore di sicurezza adottate nello svolgimento dei calcoli, valori di poco superiori a questo risultano accettabili.

#### 6.4. Affondamento della porta

Il calcolo è fatto per la situazione di livello medio mare di 0.0 metri. Come già sottolineato, si considera, (si vedano a questo proposito i disegni di progetto), che la porta, durante l'installazione sia guidata. Ciò in quanto, in base al calcolo, il suo assetto si instabilizza quando la sommità della camera di galleggiamento oltrepassa il medio mare.

Le caratteristiche delle guide sono descritte nel documento MV036P-PE-MAR-4004.

La procedura di installazione è descritta nel seguito; in questa fase la grandezza di riferimento non è tanto il tempo quanto il pescaggio.

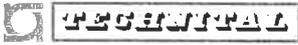
E' necessario, nell'ultima fase, un piccolo quantitativo d'acqua per assestare la porta sugli idrogetti (fase 3 del procedimento descritto in precedenza). Questa operazione avviene rapidamente e l'entità del tempo necessario a svolgerla è di scarsa importanza.

Una sintesi della situazione è fornita nella tabella seguente.

Tabella: livello dell'acqua: a medio mare

<i>Procedura di affondamento</i>	<i>M.o.v. 's</i>	<i>Tempo (min)</i>
1. Affondamento casse di galleggiamento	n/a; aperta	13 min.
2. Base della porta raggiunge la soglia	n/a; aperta	13 min.
3. La porta appoggia sulla soglia	apertura graduale	≈ 10 min
Durata dell'affondamento (1+2+3)	totale	≈ 35 min.
4. Completo riempimento casse di zavorra	totale	≈ 1.5 h

Si noti che l'ultima operazione, il completo riempimento delle casse di zavorra, è un'attività che non interferisce con le altre fasi di montaggio, che quindi possono procedere in parallelo.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 20
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

#### 6.4.1. Affondamento delle camere di galleggiamento

Questa fase operativa è calcolata nell'allegato B2. Dal momento in cui tutte le valvole motorizzate delle casse sono aperte (ad eccezione di quelle delle casse d'aria), passeranno circa 13 minuti prima che la sommità della camera di galleggiamento raggiunga il medio mare. Il peso totale dell'acqua di zavorra in questa fase è pari a 906 kN. Da questo momento la porta non è più stabile, quindi si rende necessaria una guida. Per questa operazione lo schema di riempimento delle casse è mostrato in figura.

#### LATO LAGUNA (LS)

61%	AT,5	13%	AT,9	AT,11	16%	16%	AT,17	AT,19	13%	AT,23	61%
37%	corridor 1			corridor 2			corridor 3			37%	
61%	AT,4	13%	AT,8	AT,10	16%	16%	AT,16	AT,18	13%	AT,22	61%

#### LATO MARE (SS)

FIG. 6.1 - SCHEMA CON I LIVELLI DI RIEMPIMENTO DELLE CASSE PER QUESTA FASE

Prima che la sommità delle casse di galleggiamento raggiunga il medio mare, la porta è stabile; in effetti, la zona della struttura che si immerge, cioè delle camere di galleggiamento, ha una grande inerzia.

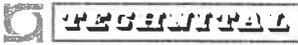
Lo zavorramento riduce l'inclinazione della porta nelle due direzioni.

<i>Stato dell'affondamento</i>	
Acqua di zavorra	906 kN
Bordo libero	≈ 0 mm
Inclinazione	0.2 gradi
Altezza metacentro	882 mm

Dopo il superamento del medio mare, l'inerzia della sezione che si immerge diminuisce. La porta non è più stabile ed è necessaria la guida per procedere nelle operazioni.

#### Tabella

<i>Stato dell'affondamento</i>	
Acqua di zavorra	906 kN
Bordo libero	≈ 0 mm

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 21
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

Inclinazione	'instabile'
Altezza metacentro	< 0 mm

La porta si appoggerà alla guida e la struttura si inclinerà per seguire la geometria dei supporti.

#### 6.4.2. Affondamento della porta fino alla soglia di scorrimento

I calcoli sono riferiti ad un livello medio mare di 0.0 metri e sono riportati nell'allegato B3. Una volta aperte le valvole, la sommità delle casse di galleggiamento viene sommersa. Come si è ribadito, in tale fase la porta necessita di supporti orizzontali e trascorreranno 13 minuti circa prima che la base della porta giunga in prossimità della soglia di scorrimento (circa 500 mm).

Il peso totale dell'acqua di zavorra è pari a 1828 kN. Si osservi che per un livello medio mare diverso da quello ipotizzato, tempi e peso della zavorra saranno diversi da quelli calcolati. Uno schema delle percentuali di riempimento delle casse è fornito dalla figura seguente.

LS

95%	AT,5	28%	AT,9	AT,11	34%	34%	AT,17	AT,19	28%	AT,23	95%
78%	corridor 1			corridor 2			corridor 3			78%	
95%	AT,4	28%	AT,8	AT,10	34%	34%	AT,16	AT,18	28%	AT,22	95%

SS

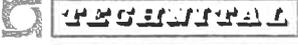
FIG. 6.2 - GRADO DI RIEMPIMENTO DELLE CASSE DI ZAVORRA QUANDO LA PORTA RAGGIUNGE LA SOGLIA

A partire da questo momento la procedura di affondamento deve essere condotta con molta accuratezza. È possibile ridurre l'inclinazione della porta in entrambe le direzioni zavorrandola.

#### Tabella

<i>Stato dell'affondamento</i>	
Acqua di zavorra	1828 kN
Inclinazione	2.7 gradi
Altezza metacentro	51 mm

La guida della porta è ancora necessaria in questa situazione per via dell'altezza del metacentro, che è inferiore a 500 mm. Le casse di correzione 2, 3, 24 e 25 sono completamente piene, con una percentuale del 95% sul volume totale.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 22
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

#### 6.4.3. Affondamento della porta fino al contatto con la soglia di scorrimento

Le valvole manuali sulla sommità dei condotti di aria compressa vengono serrate e successivamente riaperte molto lentamente per ridurre la velocità di affondamento della porta.

Lo scopo di tale operazione è quello di fare adagiare la porta delicatamente sulla soglia per non danneggiare la soglia stessa e gli idrogetti. Solo un piccolo volume d'acqua di zavorra sarà manovrato prima del contatto con la soglia.

Una volta raggiunta la soglia, si procede a riempire completamente tutte le casse di zavorra eccetto le casse d'aria. (Per la massima forza di reazione sugli idrogetti, rif. allegato 4). L'operazione dura 81-24 = 51 minuti.

Terminata questa fase l'acqua può essere evacuata (tramite aria compressa) dalle casse TCT 6, 7, 20 e 21, fino a che il carico sugli idrogetti sia circa corretto, seppur ancora superiore a quello finale.

Durata dell'operazione di espulsione dell'acqua di zavorra dalle casse TCT:

- Il volume totale di ogni cella TCT è pari a 51.07 m<sup>3</sup>.
- Le casse saranno riempite al 72% con acqua di zavorra nella situazione finale. Ciò significa che 11.75 m<sup>3</sup> d'acqua dovranno essere espulsi. L'aria sarà compressa alla pressione di 1.29 bar (p<sub>2</sub>).

$$p_1 * v_1 = p_2 * v_2$$

- p<sub>1</sub> = 1 bar
- v<sub>1</sub> = 266 l/s (compressore d'aria)

Il compressore servirà i TCT con una velocità di 206 l/s, che potrà essere ridotta qualora il sistema di valvole motorizzate non abbia capacità sufficiente.

Durata dell'azione del compressore per avere i TCT riempiti al 75%

$$- \Delta h_{\text{medio}} \text{ in cella} = (3.5 + 2.62)/2 = 3.06 \text{ m}$$

$$- \Delta h_{\text{esterno}} \text{ al livello del mare} + 0.35 \text{ m} = 6.9 + 0.35 = 7.25 \text{ m}$$

Se il compressore mantiene una sovrappressione di 1.3 bar

$$- \Delta p \text{ a livello delle valvole motorizzate: } 130 + 31 - 75 = 0.86 \text{ bar}$$

$$- Q = 112 * \sqrt{0.86} = 104 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 11.75 \text{ m}^3 \text{ in } 405 \text{ sec.}$$

Il sistema di valvole motorizzate è manovrato come segue:

- apertura in corso - apertura effettuata - chiusura → 20 sec - 385 sec - 20 sec

Questa procedura durerà circa **7 minuti** e porterà il carico sull'idrogetto ad essere all'incirca corretto. Da questo momento si dovrà agire per passi successivi controllando la pressione di lavoro, separatamente su ciascuno delle 4 linee di idrogetto.

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 23
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

La lettura dei dati dovrà indicare il valore di pressione calcolato nell'allegato A4. Per i dettagli sul procedimento si veda l'elaborato MV036P-PE-MCR-4700.

### 6.5. Situazione finale

Questa configurazione è calcolata nell'allegato B4. La porta viene zavorrata in modo tale che il suo centro di gravità sia sulla linea d'azione dei tubi idrogetto. L'acqua di zavorra avrà un peso pari a 3865 kN.

Una possibile distribuzione della zavorra d'acqua nelle casse è indicata nella figura seguente:

											LS
95%	AT,5	72%	AT,9	AT,11	95%	95%	AT,17	AT,19	72%	AT,23	95%
95%	corridor 1			corridor 2			corridor 3			95%	
95%	AT,4	72%	AT,8	AT,10	95%	95%	AT,16	AT,18	72%	AT,22	95%
											SS

FIG. 6.3 - GRADO DI RIEMPIMENTO DELLE CASSE DI ZAVORRA IN FASE FINALE

Il quantitativo finale d'acqua di zavorra è in relazione delle forze di reazione della porta. Queste forze assumono diverso valore secondo le condizioni operative. La minima forza di reazione è 100 kN per idrogetto (livello mare 2.6 m), mentre la massima di 1350 kN (livello mare -1.3 m).

### 6.6. Rigalleggiamento per manutenzione

Questa situazione è studiata nell'allegato B5. Un numero pianificato di volte durante la sua vita utile (rif. relazione sulla manutenzione), la porta dovrà essere rigalleggiata e condotta in un sito di manutenzione.

Nell'intervallo fra questi eventi lo sviluppo di fouling marino tenderà ad incrementare il peso della porta stessa. Il peso massimo di materiale che via via nel tempo si deposita sulla porta è assunto pari a 250 kN. Nei calcoli si è valutata l'azione di tale massa con un centro di gravità posizionato cautelativamente ma comunque in maniera realistica.

L'indicazione di una possibile distribuzione d'acqua all'interno delle casse di zavorra è fornita dalla figura seguente. Si è applicata la massa del fouling in prossimità del rivestimento sopra la cella (CT) 25.

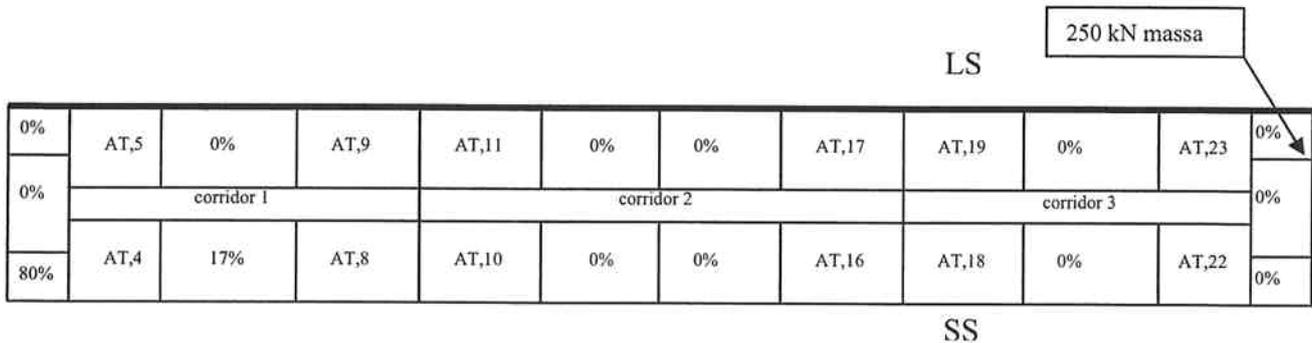


FIG. 6.4 - GRADO DI RIEMPIMENTO DELLE CASSE DI ZAVORRA IN FASE DI RIGALLEGGIAMENTO

La porta è in grado di galleggiare con 166 kN di zavorra d'acqua. La distanza tra la sommità della camera di galleggiamento e la superficie del mare è in tal caso di 150 mm. La porta si inclinerà di 0.4 gradi.

L'altezza del metacentro è 701 mm, così che la porta risulta stabile in fase di galleggiamento.

Tabella

<i>Rigalleggiamento</i>	
Acqua di zavorra	166 kN
Bordo libero	123 mm
Inclinazione	0.2 gradi
Altezza metacentro	729 mm

### 6.7. Riparazione del tubo idrogetto

In questa fase non sono effettuati calcoli specifici.

### 6.8. Danno per urto di natante

In questa fase non sono effettuati calcoli specifici.

 <b>INFRASTRUTTURE</b>	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 25
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## **ALLEGATO A - DATI DI INPUT PER CALCOLI DI STABILITÀ**

- A1: Sintesi del MTO
- A2: Forze di galleggiamento
- A3: Acqua di zavorra

## Allegato A1: MTO

peso specifico dell'acciaio 7850 kg/m<sup>3</sup>

ID	numero	descrizione	larghezza mm	t mm	sezione mm <sup>2</sup>	lunghezza mm	peso kg	coordinate		
								X mm	Y mm	Z mm
<b>lastra di rivestimento</b>										
t	1	1	6100	12	73200	53900	30972	26950	6	13450
b	2	1	6900	12	82800	53900	35034	26950	6	3450
b	3	10		-12	3141593		-2959	26950	6	2625
b	4	1			4028	53900	1704	26950	142.8	600
b	5	1			4028	39600	1252	26950	142.8	1925
b	6	1			4028	33900	1072	26950	142.8	2625
b	7	1			4028	39600	1252	26950	142.8	3325
b	8	1			4028	53900	1704	26950	142.8	4775
b	9	1			4028	53900	1704	26950	142.8	5475
b	10	1			4028	53900	1704	26950	142.8	6175
t	11	1			4028	53900	1704	26950	142.8	11075
t	12	1			4028	53900	1704	26950	142.8	11725
t	13	1			4028	53900	1704	26950	142.8	13085
t	14	1			4028	53900	1704	26950	142.8	13770
t	15	1			4028	53900	1704	26950	142.8	14455
t	16	1			4028	53900	1704	26950	142.8	15900
t	17	1			7580	53900	3207	26950	160	16474
b	18	1			5776	53900	2444	26950	-174.9	0
t	19	1		(+1,500)	76560	53900	32394	26950	-107.4	15300
t	20	1	400	40	16000	6100	766	0	-580	13450
t	21	1	580	20	11600	6100	555	0	-280	13450
t	22	1	400	40	16000	6100	766	53900	-580	13450
t	23	1	635	20	12700	6100	608	53900	-280	13450
t	20	1	400	40	16000	3500	440	0	-580	8650
t	21	1	580	20	11600	3500	319	0	-280	8650
t	22	1	400	40	16000	3500	440	53900	-580	8650
t	23	1	635	20	12700	3500	349	53900	-280	8650
b	20	1	400	40	16000	6900	867	0	-580	3450
b	21	1	580	20	11600	6900	628	0	-280	3450
b	22	1	400	40	16000	6900	867	53900	-580	3450
b	23	1	635	20	12700	6900	688	53900	-280	3450
t	24	5			12080	6100	2892	26950	253.9	13450
b	25	5			12080	6900	3272	26950	253.9	3450
b	26	1			12080	53900	5111	26950	253.9	1200
b	27	1			12080	53900	5111	26950	253.9	4050
t	28	1			12080	53900	5111	26950	253.9	12400
b	29	2			12080	1950	370	26950	6	6050
t	30	3			42500	600	601	54000	6	15300
t	31	2			32578	12000	6138	26950	-300	8225
t	32	2			8750	16000	2198	26950	-600	8225

		<b>struttura 1/8</b>							
t	33	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6100	1157	26950	253.9	13450
b	34	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6900	1309	26950	253.9	3450
t	35	2	HEA 320 vert.	12440	4900	957	26950	6500	12850
b	36	2	HEA 320 vert.	12440	5700	1113	26950	6500	4050
b	37	8	HEB 700 supporto	30640	1200	2309	26950	3340	600
b	38	4	Trave di collegamento	25720	1950	1575	26950	3340	100
b	39	2	HEB 500 or. 1e traliccio	23860	6166	2310	26950	3417	1200
b	40	2	piastre / supporti			400	26950	3340	1200
b	41	2	HEA 500 or. 2e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	4050
t	42	2	HEB 500 or. 3e traliccio	23860	6166	2310	26950	3417	12400
t	43	2	HEB 500 or. 4e traliccio	23860	6166	2310	26950	3417	15300
b	44	4	HEA240 dia.1e/2e traliccio	7680	3900	940	26950	3417	2625
b	45	4	HEA240 dia.2e traliccio celle di galleggiamento	7680	3900	940	26950	3417	5475
t	46	4	HEA240 dia.celle di galleggiamento/ 3e traliccio	7680	3400	820	26950	3417	11275
t	47	4	HEA240 dia.3e/4e traliccio	7680	2793	674	26950	3417	13850
t	48	2	pl 12*2410*3500	8435000	12	1589	26950	3340	13850
t	49	10	piastro 150*12	1800	2410	341	26950	3340	13850
	50	2	pl 25*3460*2520	86500	2520	3422	26950	1280	8650
	51	2	pl 25*3460*601	86500	601	816	26950	2730.6	8650
	52	2	pl 25*3460*2520	86500	2520	3422	26950	5355	8650
	53	2	pl 25*3460*573	86500	573	778	26950	3919.6	8650
	54	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	488	8650
	55	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	968	8650
	56	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	1983	8650
	57	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	1983	8650
	58	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	2518	8650
	59	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	4121	8650
	60	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	4656	8650
	61	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	5671	8650

		<b>struttura 2/7</b>							
t	62	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6100	1157	26950	253.9	13450
b	63	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6900	1309	26950	253.9	3450
t	64	2	HEA 320 vert.	12440	4900	957	26950	6500	12850
b	65	2	HEA 320 vert.	12440	5700	1113	26950	6500	4050
b	66	2	HEB 500 1e traliccio or.	23860	6166	2310	26950	3417	1200
b	67	2	piastre / supporti			400	26950	3340	1200
b	68	2	HEA 500 or. 2e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	4050
t	69	2	HEB 500 or. 3e traliccio	23860	6166	2310	26950	3417	12400
t	70	2	HEB 500 or. 4e traliccio	23860	6166	2310	26950	3417	15300
b	71	4	HEA240 dia.1e/2e traliccio	7680	3900	940	26950	3417	2625
b	72	4	HEA240 dia.2e traliccio celle di galleggiamento	7680	3900	940	26950	3417	5475
t	73	2	pl 12*1755*6025	10573875	12	1992	26950	3323	11278
t	74	6	piastro 150 * 12	1800	6605	560	26950	3323	11278
t	75	4	pl 12*2410*2525	6085250	12	2293	26950	3340	13850
t	76	12	piastro 150 * 12	1800	2410	409	26950	3340	13850
	77	2	pl 25*3460*2655	86500	2655	3606	26950	1280	8650
	78	2	pl 25*3460*601	86500	601	816	26950	2730.6	8650
	79	2	pl 25*3460*2520	86500	2520	3422	26950	5355	8650
	80	2	pl 25*3460*573	86500	573	778	26950	3919.6	8650
	81	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	488	8650
	82	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	968	8650
	83	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	1983	8650
	84	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	1983	8650
	85	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	4656	8650
	86	2	HP340*15	6890	3460	374	26950	5671	8650

<b>struttura 3/6</b>									
b	87	-	supporto piastra			323	26950	3340	500
b		-	piastra			394	26950	3340	500
b		-	piastra			4588	26950	3340	500
b		-	profilo ad U			1268	26950	1670	500
t	88	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6100	1157	26950	253.9	13450
b	89	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6900	1309	26950	253.9	3450
t	90	2	HEA 320 vert.	12440	4900	957	26950	6500	12850
b	91	2	HEA 320 vert.	12440	5700	1113	26950	6500	4050
b	92	2	HEA 500 or. 1e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	1200
b	93	2	HEA 500 or. 2e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	4050
t	94	2	HEA 500 or. 3e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	12400
t	95	2	HEA 500 or. 4e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	15300
b	96	4	HEB500 dia.1e/2e traliccio	23860	3900	2922	26950	3417	2625
b	97	4	HEA240 dia.2e traliccio celle di galleggiamento	7680	3900	940	26950	3417	5475
t	98	4	HEA240 dia.celle di galleggiamento/ 3e traliccio	7680	3400	820	26950	3417	11275
t	99	4	HEA240 dia.3e/4e traliccio	7680	3710	895	26950	3417	13850
100	2		pl 20*3460*6595	69200	6595	7165	26950	3317.5	8650
101	2		pl 20*2650*1535 (apertura)	-53000	1535	-1277	26950	3317.5	8650
102	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	756	8650
103	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1102	8650
104	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1448	8650
105	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1794	8650
106	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	4843	8650
107	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5191	8650
108	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5539	8650
109	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5887	8650

<b>struttura 4/5</b>									
t	110	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6100	1157	26950	253.9	13450
b	111	2	1/2 HEA650 vert.	12080	6900	1309	26950	253.9	3450
t	112	2	HEA 320 vert.	12440	4900	957	26950	6500	12850
b	113	2	HEA 320 vert.	12440	5700	1113	26950	6500	4050
b	114	2	HEA 500 or. 1e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	1200
b	115	2	HEA 500 or. 2e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	4050
t	116	2	HEA 500 or. 3e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	12400
t	117	2	HEA 500 or. 4e traliccio	19750	6166	1912	26950	3417	15300
b	118	4	HEA240 dia.1e/2e traliccio	7680	3900	940	26950	3417	2625
b	119	4	HEA240 dia.2e traliccio celle di galleggiamento	7680	3900	940	26950	3417	5475
t	120	4	HEA240 dia.celle di galleggiamento/ 3e traliccio	7680	3400	820	26950	3417	11275
t	121	4	HEA240 dia.3e/4e traliccio	7680	3710	895	26950	3417	13850
122	2		pl 20*3460*6595	69200	6595	7165	26950	3317.5	8650
123	2		pl 20*2650*1535 (apertura)	-53000	1535	-1277	26950	3317.5	8650
124	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	756	8650
125	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1102	8650
126	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1448	8650
127	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	1794	8650
128	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	4843	8650
129	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5191	8650
130	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5539	8650
131	2		HP340*15	6890	2780	301	26950	5887	8650

<b>1e or. traliccio -12600 (+1200)</b>									
b	132	10	HEB500 dia.	23860	8200	15359	26950	3250	1200
b	133	5	HEA500 vert.	19750	6166	4780	26950	3417	1200
b	134	2	pl 20*1950*6500	11091340	20	3483	26950	3415	1460
b	135	1	HEM500	34430	53900	14568	26950	6500	1200

<b>2e or. traliccio -9750 (+4050)</b>									
b	136	10	HEB500 dia.	23860	8200	15359	26950	3250	4050
b	137	5	HEA500 vert.	19750	6166	4780	26950	3417	4050
b	138	2	pl 20*1950*6500	11091340	20	3483	26950	3415	4310
b	139	1	HEM500	34430	53900	14568	26950	6500	4050

<b>3e or. traliccio -1400 (+12400)</b>										
t	140	10	HEB500 dia.		23860	8200	15359	26950	3250	12400
t	141	5	HEA500 vert.		19750	6500	5039	26950	3417	12400
t	142	2	pl 20*1950*6500		11091340	20	3483	26950	3415	12660
t	143	2	pl 20*1150*6500		7475000	20	2347	26950	3415	12660
t	144	4	L80*80*8		1227	1950	75	26950	353	12607
t	145	4	HEB 200		7810	1950	478	26950	3340	12770
t	146	8	HEB 200		7810	1150	564	26950	2490	12770
t	147	1	HEM500		34430	53900	14568	26950	6500	12400
t	148	2	L80*80*8		1227	2800	54	26950	353	12607
t	149	2	L80*80*8		1227	5300	102	26950	353	12607

<b>4e or. traliccio +1500 (+15300)</b>										
t	150	10	HEB500 dia.		23860	8200	15359	26950	3250	15300
t	151	5	HEA500 vert.		19750	6166	4780	26950	3417	15300
t	152	2	pl 20*1950*6300		12285000	20	3857	26950	3350	15560
t	153	2	pl 20*1150*6300		7245000	20	2275	26950	3350	15560
t	154	2	Hatch 813 * 16		40062	1100	692	26950	840	15950
t	155	2	Hatch cover t=15		636173	15	150	26950	840	15950
t	156	2	piastra 12 dia 1200		1130400	14	248	26950	840	16522
t	157	1	Trave di coronamento		82800	53900	35034	26950	6829	15300

<b>Pista +2000</b>											
t	158	5	HEB200		7810	30000	9196	26950	3340	15725	
t	159	1	griglia 87 kg/m <sup>2</sup>	3750	60	87	53900	17585	26950	3340	15850
t	160	10	HEB240		10600	11950	9944	26950	3340	15725	
t	161	48	HEB200		7810	937.5	2759	26950	5440	15725	
t	162	6	UNP280		5342	3750	944	26950	3340	15725	
t	163	12	L50*50*5		480	6250	283	26950	5940	15725	
t	164	2	Barriera		6012	53900	5088	26950	3340	16000	
t	165	4	UNP240		4230	3750	498	26950	3340	15725	
t	166	52	HEB240		10600	937.5	4056	26950	3340	15725	
t	167	86	HEB100		2600	510	895	26950	3340	16070	
t	168	86	piastra t=10		12823	10	87	26950	3340	15920	
t	M002	2	cilindro idraulico a 90 kg				180	26950	3340	15300	

<b>celle di galleggiamento Interno parete (sezione)</b>									
170	5	pl 20*3460*6595		69200	6595	17913	26950	3317.5	8650
171	3	pl 20*2650*1535 (apertura)		-53000	1535	-1916	26950	3317.5	8650
172	2	pl 20*3460*1930		69200	1930	2097	26950	1448	8650
173	4	HP340*15		6890	3460	749	26950	1667	8650
174	4	HP300*14		5580	3460	606	26950	1641	8650
175	2	pl 20*3460*1930		69200	1930	2097	26950	5191	8650
176	4	HP340*15		6890	3460	749	26950	4972	8650
177	4	HP300*14		5580	3460	606	26950	4998	8650
178	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	756	8650
179	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	1102	8650
180	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	1448	8650
181	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	1794	8650
182	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	4843	8650
183	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	5191	8650
184	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	5539	8650
185	5	HP340*15		6890	2780	752	26950	5887	8650
186	2	pl 20*3460*2510		69200	2510	2727	26950	1275	8650
187	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	756	8650
188	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	1102	8650
189	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	1448	8650
190	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	1794	8650
191	2	pl 20*3460*2510		69200	2510	2727	26950	5360	8650
192	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	4843	8650
193	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	5191	8650
194	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	5539	8650
195	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	5887	8650

<b>parete longitudinale</b>										
196	1	pl 20*3460		69200	53920	29290	26950	10	8650	
197	1	pl 40*3460		138400	53920	58581	26950	6635	8650	
198	2	HP300*14		11160	53880	9440	26950	6432	8650	
199	2	HP300*14		11160	53880	9440	26950	203	8650	
200	12	HP340*15		6890	53880	34970	26950	3315	8650	
201	8	irrigidimenti attorno alla porta a tenuta		9750	3500	2143	26950	3315	8650	
<b>in mezzo alla parete longitudinale</b>										
202	1	pl 20*3460		69200	49980	27150	26950	2540	8650	
203	1	pl 20*3460		69200	49980	27150	26950	4095	8650	
204	2	HP300*14		5580	49980	4379	26950	4288	8650	
205	2	HP300*14		5580	49980	4379	26950	2347	8650	
206	6	HP340*15		6890	49980	16219	26950	2321	8650	
207	6	HP340*15		6890	49980	16219	26950	4314	8650	
208	2	L 60*60*8		903	49980	709	26950	3317.5	7242	
209	1	griglia 25kg/m2	1535	30	106157	50500	1938	26950	3340	7275
210	20	pl 350x15		7000	1555	1709	26950	3340	8650	
211	20	irrigidimento fiangia		6000	1555	1465	26950	3340	8650	
M017	6	peso porta 300 kg				1800	26950	3340	8650	
<b>piano -6900 (+6910)</b>										
212	1	pl 20*6655		133100	53439.556	55836	26950	3317.5	6910	
213	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	410	7093	
214	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	756	7129	
215	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1102	7129	
216	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1448	7129	
217	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1794	7129	
218	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	2140	7093	
219	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	2940	7129	
220	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	3340	7129	
221	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	3740	7129	
222	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	4495	7093	
223	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	4843	7129	
224	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5191	7129	
225	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5539	7129	
226	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5887	7129	
227	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	6235	7093	
228	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	488	7129	
229	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	968	7129	
230	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	1983	7129	
231	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	4656	7129	
232	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	5671	7129	
233	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	6151	7129	
234	4	griglia 35 kg/m2		6350000		889	26950	3250	6900	
<b>lato superiore -3400 (+10390)</b>										
235	1	pl 20*6655		133100	53439.556	55836	26950	3317.5	10390	
236	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	410	10207	
237	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	756	10171	
238	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1102	10171	
239	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1448	10171	
240	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	1794	10171	
241	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	2140	10207	
242	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	2940	10171	
243	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	3340	10171	
244	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	3740	10171	
245	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	4495	10207	
246	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	4843	10171	
247	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5191	10171	
248	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5539	10171	
249	1	HP340*15		6890	49980	2703	26950	5887	10171	
250	1	HP300*14		5580	49980	2189	26950	6235	10207	
251	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	488	10171	
252	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	968	10171	
253	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	1983	10171	
254	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	4656	10171	
255	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	5671	10171	
256	2	HP340*15		6890	1250	135	26950	6151	10171	
M001	2	alimentatore pompa a 40 kg				80	26950	5000	10890	
M001	2	alimentatore pompa a 40 kg				80	26950	5000	10890	

<b>Idrogetto</b>											
t	257	2	cilindro 1320*14 fuori tubo	57441	3700	3337	30430	26950	3340	12250	
t	258	2	cilindro 1220*14 dentro tubo	53043	3700	3081		26950	3340	12250	
		2	cilindro 1320*14 fuori tubo	57441	3500	3156		26950	3340	8650	
		2	cilindro 1220*14 dentro tubo	53043	3500	2915		26950	3340	8650	
b		2	cilindro 1320*14 fuori tubo	57441	5850	5276		26950	3340	3975	
b		2	cilindro 1220*14 dentro tubo	53043	6600	5496		26950	3340	3600	
	259	4	flangia 573*20	11460	3500	1259		26950	3340	8650	
	260	4	flangia 601*20	12020	3500	1321		26950	3340	8650	
b	261	2	piede 1220*250	1168986.6	250	4588		26950	3340	450	
<b>saracinesca di livello</b>											
b	262	10	tubo saracinesca di livello 2000*30	185668	6486	94533	26950	3243	2625		
b	263	20	rompi-flusso 300*300*8	9124	2900	4154	26950	-250	2625		
<b>valvole chiusura porta</b>											
b	264	40	pl 12 *1250*960	14580	960	4395	23509	26950	6677	2625	
b	265	30	kk 200*10	7450	2320	4070		26950	6777	2625	
b	266	15	kk 200*10	7450	7850	6886		26950	6777	2625	
b	267	10	kk 200*10	7450	1265	740		26950	6777	4550	
b	268	15	kk 200*10	7450	5000	4386		26950	6777	6493	
b	269	5	kk 200*10	7450	2500	731		26950	6777	7215	
t	M003	5	cilindro idraulico a 460kg			2300		26950	6777	14520	
b	270	30	HEB 260	11840	6060	16897		26950	6520	4050	
b	271	10	pl 12 L 110*12	1320	5700	591		26950	6812	4050	
b	272	10	pl 12 *2320*2700	6264000	12	5901		26950	6643	2625	
b	273	-10	aperture dia 2000	3141593	12	-2959	26950	6520	4050		
<b>spazio di controllo (container 3500*2800*2320)</b>											
t	274	2	piastra di copertura	2800	12	33600	3500	1846	26950	3325	15017
t	275	12	irrigidimenti			2880	2800	760	26950	3325	14940
t	276	2	struttura HEB180			6530	12600	1292	26950	3325	14920
t	277	2	piastra parete			170061	1960	5233	26950	3325	13850
t	278	2	griglia a 35 kg/m2	2800		35	3500	686	26950	3325	12885
t	279	2	struttura HEB180			6530	12600	1292	26950	3325	12780
t	280	2	piastra inferiore	2800	12	33600	3500	1846	26950	3325	12683
t	M004	2	idraulica			1000		2000	26950	4325	13850
t	M005	2	plc-kast			1000		2000	26950	2325	13850
t	281	8	blocco d'angolo					333	26950	3325	12780
t	282	2	pompa drenante	200	12	2400	3500	132	26950	3325	12650
t	283	4	HEB300			14908	5000	2341	26950	3325	12505
t	284	4	colonne K160x160x10			5742	1960	353	26950	3325	13805
t	285	2	pl 50x12			600	6300	59	26950	3325	12825
t	M006	2	luce porta a 100 kg					200	26950	3340	13850
<b>area di lavoro</b>											
t	286	2	pl 12*2000*6500			13000000	12	2449	26950	2540	11400
t	287	40	piastra 150 * 12			1800	6500	3674	26950	2540	11400
t	288	2	pl 12*2900*6500			18850000	12	3551	26950	3250	14100
t	289	40	piastra 150 * 12			1800	2900	1639	26950	3250	14100
t	290	4	pl 12*2250*1150			2587500	12	975	26950	2540	11400
t	291	16	piastra 150 * 12			1800	1150	260	26950	2540	11400
t	292	2	pl 12*1150*2900			3335000	12	628	26950	3250	14100
t	293	2	piastra 150 * 12			1800	2900	82	26950	3250	14100
t	294	2	pl 12*2900*1950			5655000	12	1065	26950	5090	13845
t	295	4	piastra 150 * 12			1800	2900	164	26950	5090	13845
t	296	2	pl 12*2900*1950			5655000	12	1065	26950	1590	14100
t	297	4	piastra 150 * 12			1800	2900	164	26950	1590	14100
t	300	2	access hatch a 500 kg					1000	26950	3340	14100
t	301	2	idrogetto hatch a 200 kg					400	26950	900	15300
t	298	2	pl 12*1150*2400			2760000	12	520	26950	6450	13845
t	299	2	griglia a 25kg/m2			14.3	25	715	26950	3340	12845
t	M007	2	pompa 400kg					800	26950	3340	12575
t	M007	2	pompa 400kg					800	26950	3340	12925
t	M008	2	luce porta 100 kg					200	26950	3340	13850

<b>Scale</b>													
	M009	2	peso 40 kg/m				3.7	296	}	816	26950	3340	14250
t	M009	2	peso 40 kg/m				6.5	520			26950	3340	10150
<b>Tubi</b>													
	M012	1	peso 100 kg/m				53.9	5390			26950	5900	15600
	M011	1	peso tubi ad aria compressa 10 kg/m				53.9	539			26950	3340	6900
	375/376	1	pipe rack					2543			26950	5900	15635
<b>Elettrica</b>													
	M013	1	peso 150 kg/m				53.9	8085			26950	4920	10300
<b>Protezione catodica (12000 kg)</b>													
t	M014	1	anodi parte superiore					1673			26950	3200	6900
	M014	1	anodi di galleggiamento					5979			26950	3200	6900
b	M014	1	anodi parte inferiore					4348			26950	3200	6900
<b>Waterinlet</b>													
b	324-330	2	Waterinlet (totally)					3696			26950	4950	6033
<b>Zavorra</b>													
-	-	2	piastra 20mm	5.48E+07		20	17207				26950	6400	7030
<b>Overig</b>													
	309	2	Buffers, piastra					14			26950	3250	8250
	310	2	Buffers, piastra					14			26950	3250	8250
	311	8	Buffers, piastra di fondo					156			26950	3250	8250
	406-411	1	pledpath (totale)					418			1550	540	16000
	378	2	Padeyes					2000			26950	3340	15975
	M015	1	Gomma 20 kg					160			26950	3340	15300
	M016	2	Guida sulla porta: gomma 1000 kg/m3	120	130	15600	53900	1682			26950	3340	15300
<b>Traction struttura</b>													
-	0		struttura Later monteren!				52000		0		-500	3340	16100

**Totali MTO**

Vedi Allegato E  
Struttura porta - MTO

*Il peso dell'equipaggiamento E&I e meccanico è incluso.*

**Totale opera**

Peso totale	12571 kN
Peso (incluso 2.5% peso addizionale)	12885 kN

**Centro di gravità**

coordinata x	26.871 m
coordinata y	3.340 m
coordinata z	8.516 m

**Parte superiore porta**

Peso	3330 kN
Peso (incluso 2.5% peso addizionale)	3413 kN

**Celle di galleggiamento**

Peso	5757 kN
Peso (incluso 2.5% peso addizionale)	5901 kN

**Parte inferiore porta**

Peso	3485 kN
Peso (incluso 2.5% peso addizionale)	3572 kN

## Allegato A2: spinte di galleggiamento

### Breve sommario mto

Peso totale				12571 kN
Peso totale incl. 2.5% peso Appizionale				12885 kN
Centro di gravità (x,y,z)	26.871	3.340	8.516	m

### Spinta di galleggiamento per livello

altezza (m)	livello (m)	volume (m <sup>3</sup> )	spinta (kN)	x (m)	y (m)	z (m)
16.50	2.70	1590.9	16386.4	26.952	3.331	9.218
16.45	2.65	1590.8	16385.0	26.952	3.331	9.217
16.35	2.55	1590.5	16382.2	26.952	3.331	9.216
16.25	2.45	1590.2	16379.4	26.951	3.332	9.215
16.15	2.35	1590.0	16376.6	26.951	3.332	9.213
16.05	2.25	1589.7	16373.8	26.951	3.333	9.212
15.95	2.15	1589.4	16371.0	26.951	3.333	9.211
15.85	2.05	1587.0	16345.6	26.951	3.333	9.201
15.75	1.95	1584.5	16320.3	26.951	3.333	9.190
15.65	1.85	1582.0	16294.9	26.951	3.334	9.180
15.55	1.75	1580.8	16281.7	26.951	3.332	9.175
15.45	1.65	1567.4	16144.6	26.951	3.331	9.121
15.35	1.55	1554.1	16007.5	26.951	3.329	9.068
15.25	1.45	1540.8	15870.4	26.951	3.328	9.014
15.15	1.35	1527.5	15733.3	26.951	3.326	8.960
15.05	1.25	1514.2	15596.1	26.951	3.325	8.906
14.95	1.15	1509.0	15543.1	26.951	3.325	8.885
14.85	1.05	1503.9	15490.0	26.951	3.325	8.864
14.75	0.95	1498.6	15435.7	26.951	3.326	8.844
14.65	0.85	1493.3	15381.4	26.951	3.326	8.823
14.55	0.75	1488.1	15327.0	26.951	3.327	8.802
14.45	0.65	1482.8	15272.7	26.951	3.327	8.782
14.35	0.55	1477.5	15218.4	26.951	3.327	8.762
14.25	0.45	1472.2	15164.1	26.951	3.328	8.742
14.15	0.35	1467.0	15109.8	26.951	3.328	8.723
14.05	0.25	1461.7	15055.5	26.951	3.329	8.703
13.95	0.15	1456.4	15001.1	26.951	3.329	8.684
13.85	0.05	1451.1	14946.8	26.951	3.329	8.665
13.75	-0.05	1445.9	14892.5	26.951	3.330	8.646
13.65	-0.15	1440.6	14838.2	26.951	3.330	8.628
13.55	-0.25	1435.3	14783.9	26.951	3.331	8.610
13.45	-0.35	1430.1	14729.6	26.951	3.331	8.592
13.35	-0.45	1424.8	14675.2	26.951	3.332	8.574
13.25	-0.55	1419.5	14620.9	26.951	3.332	8.556
13.15	-0.65	1414.2	14566.6	26.951	3.333	8.539
13.05	-0.75	1409.0	14512.3	26.951	3.333	8.522
12.95	-0.85	1403.7	14458.0	26.951	3.333	8.505
12.85	-0.95	1398.4	14403.7	26.951	3.334	8.488
12.75	-1.05	1393.3	14350.6	26.951	3.334	8.473
12.65	-1.15	1388.1	14297.5	26.951	3.335	8.457
12.55	-1.25	1384.9	14264.8	26.951	3.334	8.447
12.45	-1.35	1381.8	14232.1	26.951	3.334	8.438
12.35	-1.45	1378.6	14199.4	26.951	3.334	8.429
12.25	-1.55	1375.4	14166.7	26.951	3.333	8.420
12.15	-1.65	1372.2	14134.0	26.951	3.333	8.411

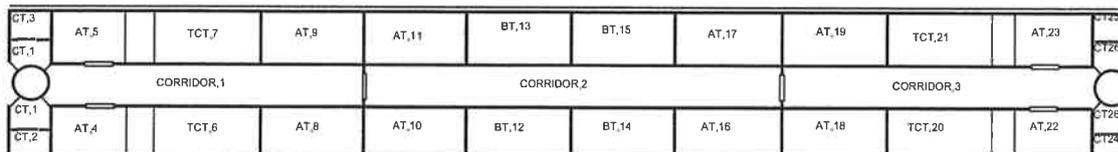
altezza (m)	livello (m)	volume (m <sup>3</sup> )	spinta (kN)	x (m)	y (m)	z (m)
12.05	-1.75	1370.1	14112.4	26.951	3.333	8.406
11.95	-1.85	1368.0	14090.7	26.951	3.334	8.400
11.85	-1.95	1365.9	14069.1	26.951	3.334	8.395
11.75	-2.05	1363.8	14047.4	26.951	3.335	8.389
11.65	-2.15	1361.7	14025.8	26.950	3.335	8.384
11.55	-2.25	1359.6	14004.1	26.950	3.336	8.379
11.45	-2.35	1357.5	13982.5	26.950	3.336	8.374
11.35	-2.45	1355.4	13960.8	26.950	3.337	8.370
11.25	-2.55	1353.3	13939.2	26.950	3.337	8.365
11.15	-2.65	1351.2	13917.5	26.950	3.338	8.361
11.05	-2.75	1349.1	13895.9	26.950	3.338	8.357
10.95	-2.85	1347.0	13874.2	26.950	3.339	8.352
10.85	-2.95	1344.9	13852.6	26.950	3.339	8.348
10.75	-3.05	1342.8	13830.9	26.950	3.340	8.345
10.65	-3.15	1340.7	13809.3	26.950	3.340	8.341
10.55	-3.25	1338.6	13787.6	26.950	3.341	8.337
10.45	-3.35	1336.5	13766.0	26.950	3.341	8.334
10.40	-3.40	1335.4	13755.1	26.950	3.341	8.332
10.30	-3.50	1299.6	13386.0	26.950	3.342	8.277
10.20	-3.60	1263.8	13016.8	26.950	3.342	8.221
10.15	-3.65	1245.8	12832.2	26.950	3.342	8.193
10.10	-3.70	1227.9	12647.6	26.950	3.342	8.164
10.05	-3.75	1210.0	12463.0	26.950	3.343	8.136
10.00	-3.80	1192.1	12278.4	26.950	3.343	8.108
9.90	-3.90	1156.2	11909.2	26.950	3.343	8.051
9.80	-4.00	1120.4	11540.1	26.950	3.344	7.993
6.90	-6.90	81.0	833.9	26.953	3.558	3.410

altezza (m)	livello (m)	volume (m <sup>3</sup> )	spinta (kN)	x (m)	y (m)	z (m)
1. Galleggiamento senza zavorra			<b>12885.3</b> kN	<b>interpolazione lineare</b>		
10.20	-3.60	1263.8	13016.8	26.950	3.342	8.221
10.164	-3.636	1251.0	12885.3	26.950	3.342	8.201
10.15	-3.65	1245.8	12832.2	26.950	3.342	8.193

2. Galleggiamento, livello massimo della cella			<b>13792.2</b> kN	<b>interpolazione lineare</b>		
			<b>13809.3</b>	26.950	<b>3.34</b>	8.341
10.65	-3.15	1340.7	13809.3	26.950	3.340	8.341
10.550	-3.250	1338.6	13787.6	26.950	3.341	8.337
10.55	-3.25	1338.6	13787.6	26.950	3.341	8.337

Rigalleggiamento con fouling			<b>13301.2</b>	<b>interpolazione lineare</b>		
10.30	-3.50	1299.6	13386.0	26.950	3.342	8.277
10.550	-3.250	1338.6	13787.6	26.950	3.341	8.337
10.20	-3.60	1263.8	13016.8	26.950	3.342	8.221

## Allegato A3: Acqua di zavorra



### Volume celle

		area	lunghezza	larghezza	altezza	
1.26 CT	Misure interne	1	3.723	1.930	3.460	24.861
	irrigidimenti vert.	10	-6890		3.460	-0.238
	irrigidimenti vert.	4	-5580		3.460	-0.077
	irrigidimenti di piano	2	-6890	1.250		-0.017
	irrigidimenti lato superiore	2	-6890	1.250		-0.017
	tubo	1	-1E+06		3.460	-4.735
	vano	2	-456481		3.460	-3.159
					total	<b>16.618 m<sup>3</sup></b>
2.24 CT	Misure interne	1	1.414	1.930	3.460	9.442
	irrigidimenti vert.	4	-6890		3.460	-0.095
	irrigidimenti or.	4	-6890	1.930		-0.053
	irrigidimenti di piano	2	-6890	1.250		-0.017
	irrigidimenti lato superiore	2	-6890	1.250		-0.017
	irrigidimenti d'angolo	2	-5580	1.930		-0.022
					total	<b>9.238 m<sup>3</sup></b>
3.25 CT	Misure interne	1	1.418	1.930	3.460	9.469
	irrigidimenti vert.	4	-6890		3.460	-0.095
	irrigidimenti or.	6	-6890	1.930		-0.080
	irrigidimenti di piano	2	-6890	1.250		-0.017
	irrigidimenti lato superiore	2	-6890	1.250		-0.017
	irrigidimenti d'angolo	2	-5580	1.930		-0.022
					total	<b>9.238 m<sup>3</sup></b>
6,20 TCT	Misure interne	1	2.510	6.055	3.460	52.585
	irrigidimenti vert.	10	-6890		2.780	-0.192
	irrigidimenti or.	12	-6890	6.035		-0.499
	irrigidimenti di piano	4	-6890	6.035		-0.166
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890	6.035		-0.166
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580	6.035		-0.269
	parete interna	1	-50200		3.460	-0.174
					total	<b>51.119 m<sup>3</sup></b>
7.21 TCT	Misure interne	1	2.530	6.055	3.460	53.004
	irrigidimenti vert.	10	-6890		2.780	-0.192
	irrigidimenti or.	10	-6890	6.035		-0.416
	irrigidimenti di piano	4	-6890	6.035		-0.166
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890	6.035		-0.166
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580	6.035		-0.269
	parete interna	1	-50200		3.460	-0.174
					total	<b>51.621 m<sup>3</sup></b>
4.22 AT	Misure interne	1	2.510	3.905	3.460	33.913
	irrigidimenti vert.	0	-6890		2.780	0.000
	irrigidimenti or.	10	-6890	3.905		-0.269
	irrigidimenti di piano	4	-6890	3.905		-0.108
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890	3.905		-0.108
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580	3.905		-0.174
	Zavorra (solo in AT 4 and 22)					-2.192
					total	<b>31.063 m<sup>3</sup></b>

8,10,16,18 AT	Misure interne	1		2.510	4.980	3.460	43.249
	irrigidimenti vert.	4	-6890			2.780	-0.077
	irrigidimenti or.	10	-6890		4.980		-0.343
	irrigidimenti di piano	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580		4.980		-0.222
	<b>total</b>						<b>42.333 m<sup>3</sup></b>
5.23 AT	Misure interne	1		2.530	3.905	3.460	34.184
	irrigidimenti vert.	4	-6890			2.780	-0.077
	irrigidimenti or.	12	-6890		3.905		-0.323
	irrigidimenti di piano	4	-6890		3.905		-0.108
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890		3.905		-0.108
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580		3.905		-0.174
	<b>total</b>						<b>33.395 m<sup>3</sup></b>
9,11,17,19 AT	Misure interne	1		2.530	4.980	3.460	43.594
	irrigidimenti vert.	4	-6890			2.780	-0.077
	irrigidimenti or.	12	-6890		4.980		-0.412
	irrigidimenti di piano	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580		4.980		-0.222
	<b>total</b>						<b>42.609</b>
12,14 BT	Misure interne	1		2.510	4.980	3.460	43.249 m <sup>3</sup>
	irrigidimenti vert.	4	-6890			2.780	-0.077
	irrigidimenti or.	10	-6890		4.980		-0.343
	irrigidimenti di piano	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580		4.980		-0.222
	<b>total</b>						<b>42.333</b>
13,15 BT	Misure interne	1		2.530	4.980	3.460	43.594 m <sup>3</sup>
	irrigidimenti vert.	4	-6890			2.780	-0.077
	irrigidimenti or.	12	-6890		4.980		-0.412
	irrigidimenti di piano	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti lato superiore	4	-6890		4.980		-0.137
	irrigidimenti d'angolo	8	-5580		4.980		-0.222
	<b>total</b>						<b>42.609</b>
CORRIDOIO 1,3	Misure interne	1		14.990	1.535	3.460	79.613 m <sup>3</sup>
	irrigidimenti di piano	3	-6890	14.990			-0.310
	irrigidimenti lato superiore	3	-6890	14.990			-0.310
	vano	1	454157			3.460	1.571
	griglia	1	-4889	14.990			-0.073
<b>total</b>						<b>80.492</b>	
CORRIDOIO 2	Misure interne	1		19.980	1.535	3.460	106.116 m <sup>3</sup>
	irrigidimenti di piano	3	-6890	19.980			-0.413
	irrigidimenti lato superiore	3	-6890	19.980			-0.413
	griglia	1	-4889	19.980			-0.098
<b>total</b>						<b>105.192</b>	

## Riepilogo volume celle

		volume	number	total volume	%	total %	m <sup>3</sup>
CT	1.26 CELLE DI CORREZIONE	16.62 m <sup>3</sup>	2	33.24	1.408	2.8	
CT	2.24 CELLE DI CORREZIONE	9.24 m <sup>3</sup>	2	18.48	0.783	1.6	
CT	3.25 CELLE DI CORREZIONE	9.24 m <sup>3</sup>	2	18.48	0.783	1.6	
TCT	6.20 CELLE DI CORREZIONE D'ASSETTO	51.12 m <sup>3</sup>	2	102.24	4.331	8.7	
TCT	7.21 CELLE DI CORREZIONE D'ASSETTO	51.62 m <sup>3</sup>	2	103.24	4.373	8.7	
AT	4.22 CAMERE D'ARIA	31.06 m <sup>3</sup>	2	62.13	2.632	5.3	
AT	8,10,16,18 CAMERE D'ARIA	42.33 m <sup>3</sup>	4	169.33	3.586	14.3	
AT	5.23 CAMERE D'ARIA	33.39 m <sup>3</sup>	2	66.79	2.829	5.7	
AT	9,11,17,19 CAMERE D'ARIA	42.61 m <sup>3</sup>	4	170.44	3.610	14.4	
BT	12.14 CELLE DI ZAVORRA	42.33 m <sup>3</sup>	2	84.67	3.586	7.2	
BT	13.15 CELLE DI ZAVORRA	42.61 m <sup>3</sup>	2	85.22	3.610	7.2	
	CORRIDOIO,1	80.49 m <sup>3</sup>	1	80.49	6.819	6.8	
	CORRIDOIO,2	105.2 m <sup>3</sup>	1	105.19	8.912	8.9	
	CORRIDOIO,3	80.49 m <sup>3</sup>	1	80.49	6.819	6.8	
	<b>total</b>			<b>1180.41 m<sup>3</sup></b>		<b>100.0</b>	

**Massima zavorra d'acqua**

Numero di cella	volume netto m3	%	acqua: 1030 kg/m3			g*x	g*y	g*z	
			X	Y	Z				
1	16.62	95	15.8	495	3320	8564	8049	53976	139245
2	9.24	95	8.8	1465	5360	8564	13243	48450	77408
3	9.24	95	8.8	1465	1277	8564	13243	11543	77409
4	31.06	0	0.0	4450	5360	6920	0	0	0
5	33.39	0	0.0	4450	1277	6920	0	0	0
6	51.12	95	48.6	9450	5360	8564	472688	268107	428346
7	51.62	95	49.0	9450	1277	8564	477332	64503	432554
8	42.33	0	0.0	14450	5360	6920	0	0	0
9	42.61	0	0.0	14450	1277	6920	0	0	0
10	42.33	0	0.0	19450	5360	6920	0	0	0
11	42.61	0	0.0	19450	1277	6920	0	0	0
12	42.33	95	40.2	24450	5360	8564	1012783	222025	354723
13	42.61	95	40.5	24450	1277	8564	1019386	53242	357035
14	42.33	95	40.2	29450	5360	8564	1219896	222025	354723
15	42.61	95	40.5	29450	1277	8564	1227849	53242	357035
16	42.33	0	0.0	34450	5360	6920	0	0	0
17	42.61	0	0.0	34450	1277	6920	0	0	0
18	42.33	0	0.0	39450	5360	6920	0	0	0
19	42.61	0	0.0	39450	1277	6920	0	0	0
20	51.12	95	48.6	44450	5360	8564	2223386	268107	428346
21	51.62	95	49.0	44450	1277	8564	2245228	64503	432554
22	31.06	0	0.0	49450	5360	6920	0	0	0
23	33.39	0	0.0	49450	1277	6920	0	0	0
24	9.24	95	8.8	52435	5360	8564	473973	48450	77408
25	9.24	95	8.8	52435	1277	8564	473979	11543	77409
26	16.62	95	15.8	53405	3320	8564	868382	53984	139245
27	80.49	0	0.0	9200	3318	6920	0	0	0
28	105.19	0	0.0	26950	3318	6920	0	0	0
29	80.49	0	0.0	44700	3318	6920	0	0	0
	1180.41								
				volume	423.27 m <sup>3</sup>		11749417	1443701	3733437
							x	y	z
Massa totale di zavorra d'acqua				Massa	4360 kN		26.950	3.31146	8.564

**Zavorra d'acqua fino a che la sommità delle camere di galleggiamento raggiunge il livello dell'acqua**

Numero di cella	volume netto m3	%				g*x	g*y	g*z	
			X	Y	Z				
1	16.62	37.19	6.2	495	3320	7563	3151	21130	48145
2	9.24	61.09	5.6	1465	5360	7977	8516	31156	46367
3	9.24	61.09	5.6	1465	1275	7977	8516	7411	46367
4	31.06	0	0.0	4450	5360	6920	0	0	0
5	33.39	0	0.0	4450	1275	6920	0	0	0
6	51.12	12.98	6.6	9450	5360	7145	64580	36629	48825
7	51.62	12.98	6.7	9450	1275	7145	65214	8799	49304
8	42.33	0	0.0	14450	5360	6920	0	0	0
9	42.61	0	0.0	14450	1275	6920	0	0	0
10	42.33	0	0.0	19450	5360	6920	0	0	0
11	42.61	0	0.0	19450	1275	6920	0	0	0
12	42.33	15.57	6.6	24450	5360	7189	165971	36385	48803
13	42.61	15.57	6.6	24450	1275	7189	167053	8711	49121
14	42.33	15.57	6.6	29450	5360	7189	199912	36385	48803
15	42.61	15.57	6.6	29450	1275	7189	201215	8711	49121
16	42.33	0	0.0	34450	5360	6920	0	0	0
17	42.61	0	0.0	34450	1275	6920	0	0	0
18	42.33	0	0.0	39450	5360	6920	0	0	0
19	42.61	0	0.0	39450	1275	6920	0	0	0
20	51.12	12.98	6.6	44450	5360	7145	303763	36629	48825
21	51.62	12.98	6.7	44450	1275	7145	306747	8799	49304
22	31.06	0	0.0	49450	5360	6920	0	0	0
23	33.39	0	0.0	49450	1275	6920	0	0	0
24	9.24	61.09	5.6	52435	5360	7977	304788	31156	46367
25	9.24	61.09	5.6	52435	1275	7977	304792	7411	46367
26	16.62	37.19	6.2	53405	3320	7563	339951	21134	48145
27	80.49	0	0.0	9200	3318	6920	0	0	0
28	105.19	0	0.0	26950	3318	6920	0	0	0
29	80.49	0	0.0	44700	3318	6920	0	0	0
	1180.41								
				volume	88.05 m <sup>3</sup>		2444170	300447	673862
							x	y	z
Massa totale di zavorra d'acqua				Massa	907 kN		26.950	3.31280	7.430

**zavorra d'acqua fino a che la base della porta è a 500 mm dalla soglia**

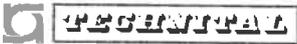
Numero di cella	volume netto	m3	% (X, Y, Z)			g*x, g*y, g*z			
			X	Y	Z	g*x	g*y	g*z	
1	16.62	77.85	12.9	495	3320	8267	6596	44231	110153
2	9.24	96.02	8.9	1465	5360	8581	13385	48971	78400
3	9.24	96.02	8.9	1465	1275	8581	13385	11649	78401
4	31.06	0	0.0	4450	5360	6920	0	0	0
5	33.39	0	0.0	4450	1275	6920	0	0	0
6	51.12	28.44	14.5	9450	5360	7412	141533	80277	111011
7	51.62	28.44	14.7	9450	1275	7412	142923	19283	112102
8	42.33	0	0.0	14450	5360	6920	0	0	0
9	42.61	0	0.0	14450	1275	6920	0	0	0
10	42.33	0	0.0	19450	5360	6920	0	0	0
11	42.61	0	0.0	19450	1275	6920	0	0	0
12	42.33	33.97	14.4	24450	5360	7508	362134	79388	111197
13	42.61	33.97	14.5	24450	1275	7508	364495	19007	111922
14	42.33	33.97	14.4	29450	5360	7508	436190	79388	111197
15	42.61	33.97	14.5	29450	1275	7508	439033	19007	111922
16	42.33	0	0.0	34450	5360	6920	0	0	0
17	42.61	0	0.0	34450	1275	6920	0	0	0
18	42.33	0	0.0	39450	5360	6920	0	0	0
19	42.61	0	0.0	39450	1275	6920	0	0	0
20	51.12	28.44	14.5	44450	5360	7412	665728	80277	111011
21	51.62	28.44	14.7	44450	1275	7412	672267	19283	112102
22	31.06	0	0.0	49450	5360	6920	0	0	0
23	33.39	0	0.0	49450	1275	6920	0	0	0
24	9.24	96.02	8.9	52435	5360	8581	479064	48971	78400
25	9.24	96.02	8.9	52435	1275	8581	479070	11649	78401
26	16.62	77.85	12.9	53405	3320	8267	711607	44238	110153
27	80.49	0	0.0	9200	3318	6920	0	0	0
28	105.19	0	0.0	26950	3318	6920	0	0	0
29	80.49	0	0.0	44700	3318	6920	0	0	0
1180.41									
			volume			177.51 m <sup>3</sup>	4927408	605620	1426373
Massa totale di zavorra d'acqua			Massa			1828 kN	26.950	3.31238	7.801

**Zavorra d'acqua finale**

Numero di cella	volume netto	m3	% (X, Y, Z)			g*x, g*y, g*z				
			X	Y	Z	g*x	g*y	g*z		
1	16.62	95	15.8	495	3320	8564	8049	53976	139245	
2	9.24	95	8.8	1465	5360	8564	13243	48450	77408	
3	9.24	95	8.8	1465	1275	8564	13243	11525	77409	
4	31.06	0	0.0	4450	5360	6920	0	0	0	
5	33.39	0	0.0	4450	1275	6920	0	0	0	
x	6	51.12	71.63	36.6	9450	5360	8159	356408	202153	307725
x	7	51.62	71.63	37.0	9450	1275	8159	359909	48559	310748
8	42.33	0	0.0	14450	5360	6920	0	0	0	
9	42.61	0	0.0	14450	1275	6920	0	0	0	
10	42.33	0	0.0	19450	5360	6920	0	0	0	
11	42.61	0	0.0	19450	1275	6920	0	0	0	
12	42.33	95	40.2	24450	5360	8564	1012783	222025	354723	
13	42.61	95	40.5	24450	1275	8564	1019386	53158	357035	
14	42.33	95	40.2	29450	5360	8564	1219896	222025	354723	
15	42.61	95	40.5	29450	1275	8564	1227849	53158	357035	
16	42.33	0	0.0	34450	5360	6920	0	0	0	
17	42.61	0	0.0	34450	1275	6920	0	0	0	
18	42.33	0	0.0	39450	5360	6920	0	0	0	
19	42.61	0	0.0	39450	1275	6920	0	0	0	
x	20	51.12	71.63	36.6	44450	5360	8159	1676438	202153	307725
x	21	51.62	71.63	37.0	44450	1275	8159	1692906	48559	310748
22	31.06	0	0.0	49450	5360	6920	0	0	0	
23	33.39	0	0.0	49450	1275	6920	0	0	0	
24	9.24	95	8.8	52435	5360	8564	473973	48450	77408	
25	9.24	95	8.8	52435	1275	8564	473979	11525	77409	
26	16.62	95	15.8	53405	3320	8564	868382	53984	139245	
27	80.49	0	0.0	9200	3318	6920	0	0	0	
28	105.19	0	0.0	26950	3318	6920	0	0	0	
29	80.49	0	0.0	44700	3318	6920	0	0	0	
1180.41										
			volume			375.25 m <sup>3</sup>	10416445	1279703	3248586	
Massa totale di zavorra d'acqua			Massa			3865 kN	26.950	3.31092	8.405	

**Rigalleggiamento con fouling**

Numero di cella	volume netto	m3	%	X Y Z			g*x	g*y	g*z
				X	Y	Z			
1	16.62	0	0.0	495	3320	6920	0	0	0
2	9.24	80	7.4	1465	5360	8304	11152	40800	63210
3	9.24	0	0.0	1465	1275	6920	0	0	0
4	31.06	0	0.0	4450	5360	6920	0	0	0
5	33.39	0	0.0	4450	1275	6920	0	0	0
6	51.12	17.05	8.7	9450	5360	7215	84834	48117	64770
7	51.62	0	0.0	9450	1275	6920	0	0	0
8	42.33	0	0.0	14450	5360	6920	0	0	0
9	42.61	0	0.0	14450	1275	6920	0	0	0
10	42.33	0	0.0	19450	5360	6920	0	0	0
11	42.61	0	0.0	19450	1275	6920	0	0	0
12	42.33	0	0.0	24450	5360	6920	0	0	0
13	42.61	0	0.0	24450	1275	6920	0	0	0
14	42.33	0	0.0	29450	5360	6920	0	0	0
15	42.61	0	0.0	29450	1275	6920	0	0	0
16	42.33	0	0.0	34450	5360	6920	0	0	0
17	42.61	0	0.0	34450	1275	6920	0	0	0
18	42.33	0	0.0	39450	5360	6920	0	0	0
19	42.61	0	0.0	39450	1275	6920	0	0	0
20	51.12	0	0.0	44450	5360	6920	0	0	0
21	51.62	0	0.0	44450	1275	6920	0	0	0
22	31.06	0	0.0	49450	5360	6920	0	0	0
23	33.39	0	0.0	49450	1275	6920	0	0	0
24	9.24	0	0.0	52435	5360	6920	0	0	0
25	9.24	0	0.0	52435	1275	6920	0	0	0
26	16.62	0	0.0	53405	3320	6920	0	0	0
27	80.49	0	0.0	9200	3318	6920	0	0	0
28	105.19	0	0.0	26950	3318	6920	0	0	0
29	80.49	0	0.0	44700	3318	6920	0	0	0
1180.41									
				volume	16.11 m <sup>3</sup>		95986	88918	127980
Massa totale di zavorra d'acqua				Massa	166 kN		x 5.786	y 5.360	z 7.715

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 41
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

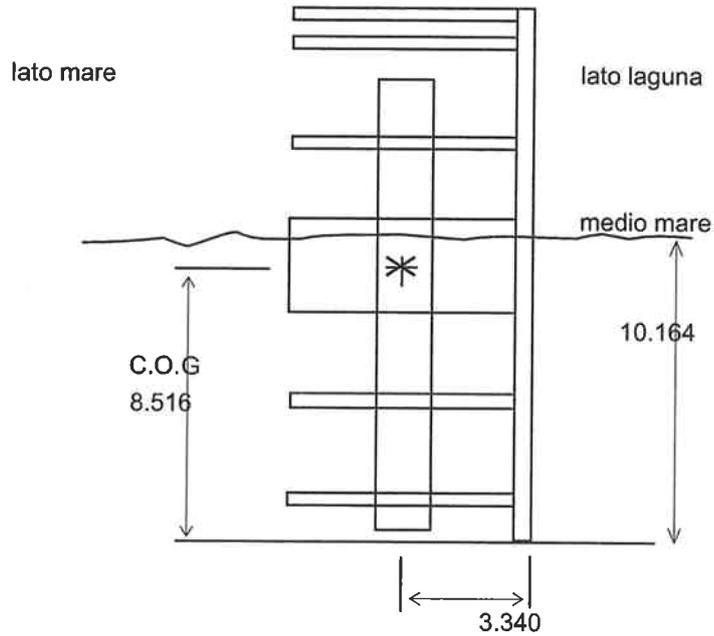
## ALLEGATO B - CALCOLI PER FASE

- B1: Fase di galleggiamento
- B2: Affondamento fino a che la sommità della camera di galleggiamento raggiunge la superficie dell'acqua
- B3: Affondamento finché il fondo della porta è vicino alla soglia di scorrimento
- B4: Situazione finale
- B5: Re-galleggiamento

## Allegato B: Calcolo per ogni passo

I calcoli di assetto sono eseguiti per in livello medio mare di 0,0 metri.

### Allegato B1: Galleggiamento



Deadload:

peso proprio = 12885 kN ↓

Zavorra = 0 kN ↓

Acqua spostata = 12885 kN ↑

Somma = 0 kN

G	massa	$F_G$	x	y	z	
	kg	kN	m	m	m	
Peso proprio della porta	1288527	12885.3	26.871	3.340	8.516	App. A1
B	Volume	$F_B$	x	y	z	
	$m^3$	kN	m	m	m	
Acqua spostata:	1251.0	12885.3	26.950	3.342	8.201	App. A2

C.O.G = Centro di gravità

B.O.B. = Base delle celle di zavorra

Stabilità in caso di galleggiamento in assenza di zavorra

Sommità delle celle di galleggiamento = 10.400 m  
 immersione = 10.164 m  
 altezza parte fuori acqua = 0.236 m

Eccentricità in direzione y:  $D_y = -0.0022 \text{ m}$   $F_G = 12885 \text{ kN}$

Momento dovuto all'eccentricità:  $M_{exc} = F_G \cdot D_Y$   
 $M_{exc} = -28.3 \text{ kNm}$

peso proprio

(c.o.g) G      asse z = 8.516 m  
 (b.o.b) K      asse z = 6.900 m  
 KG = 1.616 m

Acqua spostata:

(c.o.g) B      asse z = 8.201 m  
 (b.o.b) K      asse z = 6.900 m  
 KB = 1.301 m

V = Volume dell'acqua spostata

I = Inerzia dell'acqua spostata

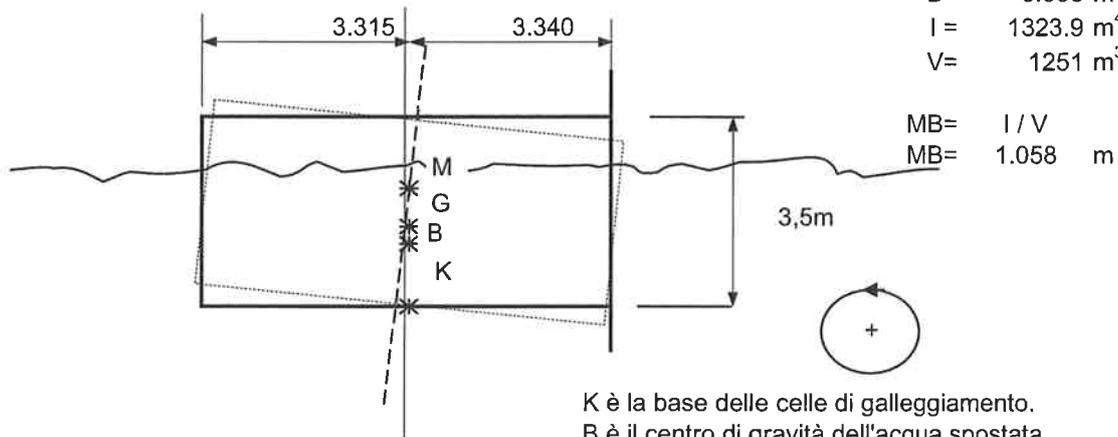
$I = 1/12 \cdot L \cdot B^3$

L = 53.9 m

B = 6.655 m

$I = 1323.9 \text{ m}^4$

V = 1251 m<sup>3</sup>



$MB = I / V$

$MB = 1.058 \text{ m}$

3,5m

K è la base delle celle di galleggiamento.

B è il centro di gravità dell'acqua spostata.

G è il centro di gravità delle struttura.

M è il metacentro della struttura.

Posizione M calcolata tramite la distanza BM.

$MG = KB + MB - KG$

$MG = 0.743 \text{ m}$

La distanza  $|MG|$  è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura.

Questa distanza deve essere positiva affinché la porta sia stabile.

Un valore negativo rende la struttura instabile.

Angolo con l'asse verticale (inclinazione)

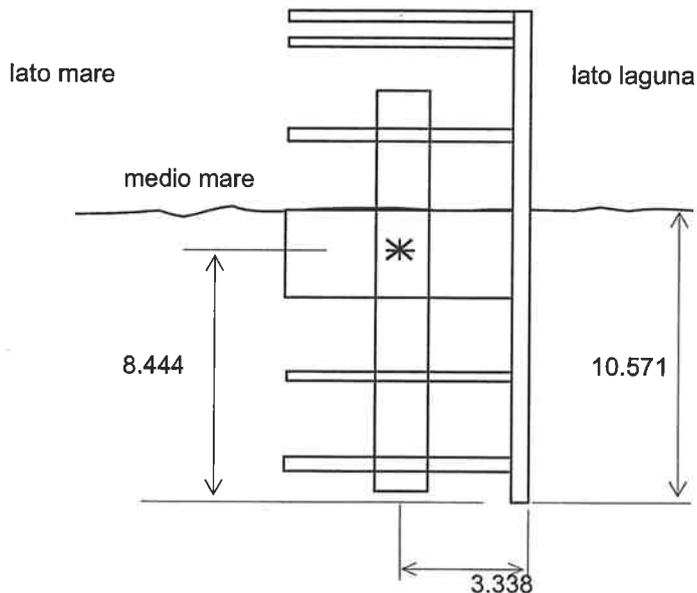
$\text{Sin} j = M(\text{act}) / (G \cdot MG)$

$\text{Sin} j = -0.00295$

$j = -0.17 \text{ gradi}$

È necessario lo zavorramento

### Allegato B2: Affondamento della porta fino a che le celle di zavorra siano completamente immerse



Carichi permanenti:  
 peso proprio = 12885.3 kN ↓  
 Zavorra = 906.9 kN ↓  
 Acqua spostata = 13792.2 kN ↑  
 Somma = 0.0 kN

<b>G</b>	massa	$F_G$	x	y	z	
	kg	kN	m	m	m	
Peso proprio della porta	1288527	12885.3	26.871	3.340	8.516	App. A1
Zavorra	90693	906.9	26.950	3.313	7.430	App. A3
<b>totale</b>	<b>1379220</b>	<b>13792.2</b>	<b>26.876</b>	<b>3.338</b>	<b>8.444</b>	
<b>B</b>	Volume	$F_B$	x	y	z	
	m <sup>3</sup>	kN	m	m	m	
Acqua spostata:	1339.0	13792.2	26.950	3.340	8.338	App. A2

**Stabilità nella situazione di galleggiamento con zavorra**

Sommità delle celle di zavorra= 10.400 m  
 immersione = 10.571 m  
 altezza parte fuori acqua = -0.171 m

Eccentricità in direzione y:  $D_y = -0.0022$  m  $F_G = 13792$  kN

Momento dovuto all'eccentricità:  $M_{exc} = F_G \cdot D_Y$   
 $M_{exc} = -30.6$  kNm

peso proprio

(c.o.g) G asse z = 8.444 m  
 (b.o.b) K asse z = 6.900 m  
 KG= 1.544 m

Acqua spostata:

(c.o.g) B asse z = 8.338 m  
 (b.o.b) K asse z = 6.900 m  
 KB= 1.438 m

V= Volume dell'acqua spostata

I = Inerzia dell'acqua spostata

 $I = 1/12 \cdot L \cdot B^3$ 

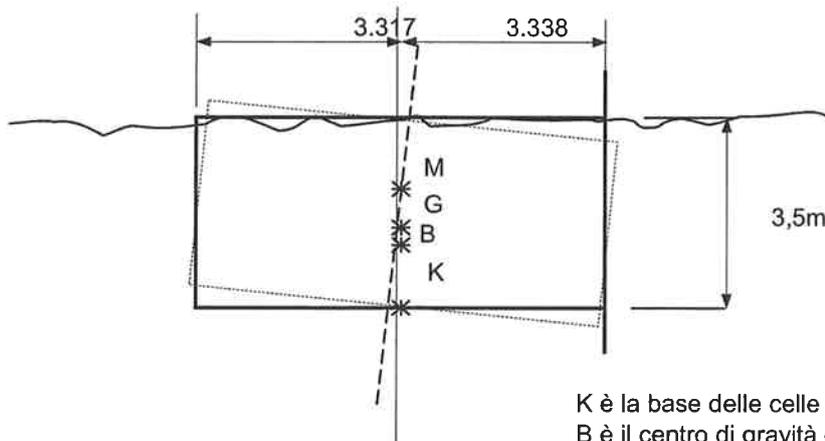
L= 53.9 m

B= 6.655 m

 $I = 1323.89$  m<sup>4</sup>V= 1339 m<sup>3</sup>

MB= I / V

MB= 0.989 m



K è la base delle celle di galleggiamento.

B è il centro di gravità dell'acqua spostata.

G è il centro di gravità delle struttura.

M è il metacentro della struttura.

Posizione M calcolata tramite la distanza BM.

MG= KB+MB-KG

MG= 0.882 m

La distanza |MG| è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura.

Questa distanza deve essere positiva affinché la porta sia stabile.

Un valore negativo rende la struttura instabile.

Angolo con l'asse verticale (inclinazione)

 $\text{Sin} j = M(\text{act}) / (G \cdot \text{MG})$ 

Sin j = -0.00251

j = -0.14 gradi

Nota: la porta deve essere supportata da una struttura guida in questa situazione, siccome questa fase è di transizione tra la stabilità e l'instabilità.

**Stabilità nella situazione di galleggiamento con zavorra**

Sommità delle celle di zavorra= 10.400 m  
 immersione = 10.401 m  
 altezza parte fuori acqua = -0.001 m

Eccentricità in direzione y:  $D_y = -0.0022$  m  $F_G = 13792$  kN

Momento dovuto all'eccentricità:  $M_{exc} = F_G * D_Y$   
 $M_{exc} = -30.6$  kNm

peso proprio

(c.o.g) asse z = 8.444 m  
 (b.o.b) asse z = 6.900 m  
 KG= 1.544 m

Acqua spostata:

(c.o.g) asse z = 8.338 m  
 (b.o.b) asse z = 6.900 m  
 KB= 1.438 m

V= Volume dell'acqua spostata

I = Inerzia dell'acqua spostata

$$I = 1/12 * L * B^3 + 1/64 * D^4 * p$$

$$L = 2.34 \text{ m}$$

$$B = 6.65 \text{ m}$$

$$D = 1.32 \text{ m}$$

$$I = 57.64 \text{ m}^4$$

$$V = 1339 \text{ m}^3$$

$$MB = I / V$$

$$MB = 0.043 \text{ m}$$



K è la base delle celle di galleggiamento.

B è il centro di gravità dell'acqua spostata.

G è il centro di gravità delle strutture.

M è il metacentro della struttura.

Posizione M calcolata tramite la distanza BM.

$$MG = KB + MB - KG$$

$$MG = -0.063 \text{ m}$$

La struttura è instabile !

La distanza |MG| è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura.

Questa distanza deve essere positiva affinché la porta sia stabile.

Un valore negativo rende la struttura instabile.

Angolo con l'asse verticale (inclinazione)

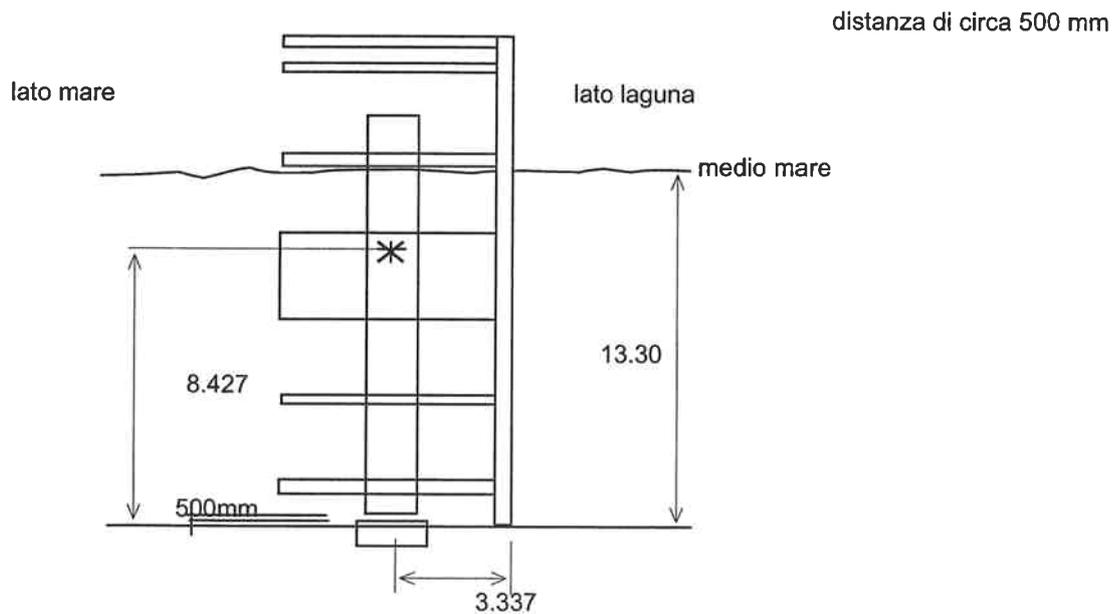
$$\sin j = M(\text{act}) / (G * MG)$$

$$\sin j =$$

$$j = \text{gradi}$$

(non è necessario attribuirne un valore per la stabilità della struttura)

Una struttura guida è necessaria

**Allegato B3: Affondamento della porta fino a che la base sia prossima alla soglia**

Carichi permanenti:

peso proprio =	12885 kN	↓
Zavorra =	1828 kN	↓
Acqua spostata =	14714 kN	↑
Somma =	<u>0</u> kN	

<b>G</b>	massa	$F_G$	x	y	z	
	kg	kN	m	m	m	
Peso proprio della porta	1288527	12885	26.871	3.340	8.516	App. A1
Zavorra	182835	1828	26.950	3.312	7.801	App. A3
<b>totale</b>	<b>1471363</b>	<b>14714</b>	<b>26.881</b>	<b>3.337</b>	<b>8.427</b>	

<b>B</b>	Volume	$F_B$	x	y	z	
	$m^3$	kN	m	m	m	
Acqua spostata :	1428.5	14714	26.951	3.334	8.438	App. A2

Stabilità per la situazione di galleggiamento con zavorra

Sommità delle celle di zavorra= 10.400 m  
 immersione = 13.30 m  
 altezza parte fuori acqua = -2.90 m

Eccentricità in direzione y:  $D_y = 0.0024$  m  $F_G = 14714$  kN

Momento dovuto all'eccentricità:  $M_{exc} = F_G * D_Y$   
 $M_{exc} = 35.6$  kNm

peso proprio

(c.o.g) G      asse z = 8.427 m  
 (b.o.b) K      asse z = 6.900 m  
 KG= 1.527 m

Acqua spostata:

(c.o.g) B      asse z = 8.438 m  
 (b.o.b) K      asse z = 6.900 m  
 KB= 1.538 m

V= Volume dell'acqua spostata

I = Inerzia dell'acqua spostata

 $I = 1/12 * L * B^3 + 1/64 * D^4 * p$ 

L= 2.34 m

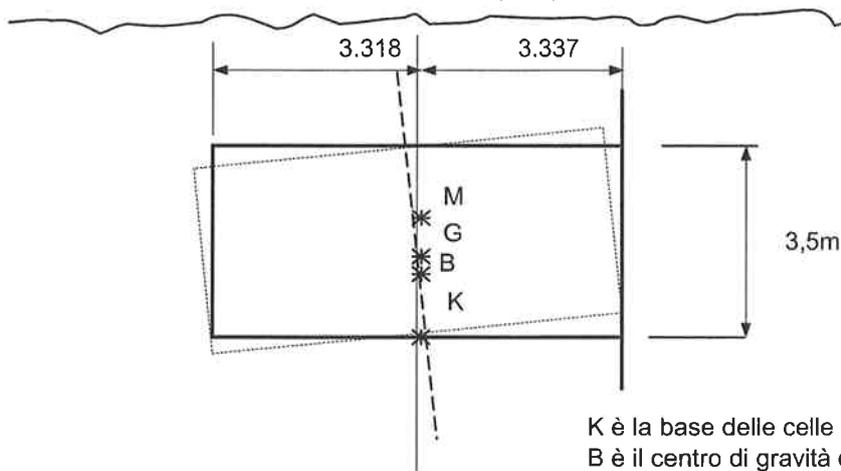
B= 6.65 m

D= 1.32 m

I = 57.64 m<sup>4</sup>V= 1429 m<sup>3</sup>

MB= I / V

MB= 0.040 m



K è la base delle celle di galleggiamento.

B è il centro di gravità dell'acqua spostata.

G è il centro di gravità delle struttura.

M è il metacentro della struttura.

Posizione M calcolata tramite la distanza BM.

MG= KB+MB-KG

MG= 0.051 m

La distanza |MG| è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura.

Questa distanza deve essere positiva affinché la porta sia stabile.

Un valore negativo rende la struttura instabile.

Angolo con l'asse verticale (inclinazione)

 $\text{Sin } j = M(\text{act}) / (G * MG)$ 

Sin j = 0.04717

j = 2.70 gradi

Una struttura guida è necessaria

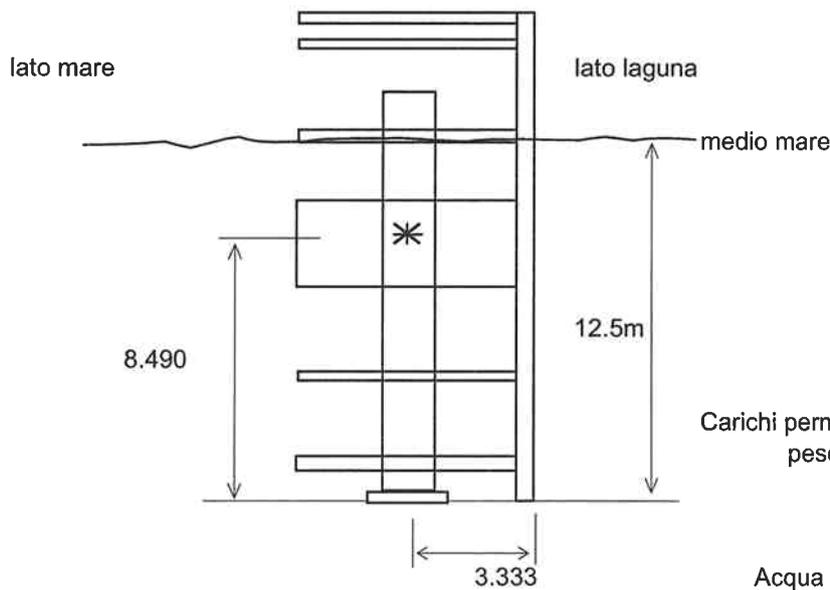
È necessario lo zavorramento

**Allegato B4: Fase finale**

Nella situazione finale la quantità d'acqua di zavorra è una conseguenza delle forze di reazione di progetto.  
 La minima forza di reazione (livello d'acqua alto) deve essere 100 kN.  
 La massima forza di reazione (livello d'acqua basso) is ora conosciuta.

<i>livello d'acqua</i>	<i>+ 2,7m</i>	<i>+ 1,5m</i>	<i>+ 0,6m</i>	<i>+ 0,0m</i>	<i>- 1,3m</i>
peso proprio	12885	12885	12885	12885	12885 kN
peso acqua di zavorra	3865.1	3865.1	3865.1	3865.1	3865.1 kN
acqua spostata	-16386	-15939	-15246	-14920	-14248 kN
somma	364	811	1505	1831	2502 kN
forza per idrogetto	182	406	753	916	1251 kN
reazione coppia equilibrante	82	85	88	89	93 kN
	vedi MVO36P-PEMAR4003 App. D: situazione 1				
forza max.	264	491	840	1005	<b>1344</b> kN
forza min.	<b>100</b>	320	665	826	1158 kN

**Situazione finale: altezza d'acqua -1,3 m**



Carichi permanenti:  
 peso proprio = 12885 kN ↓  
 Zavorra = 3865.1 kN ↓  
 Acqua spostata = 14248 kN ↑  
 Somma = 2502 kN

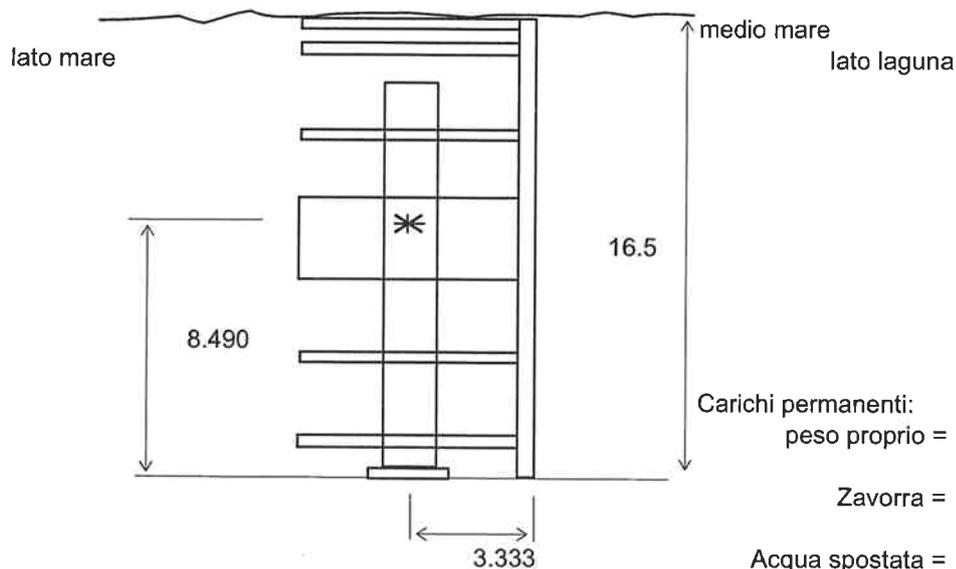
G	mass kg	F <sub>G</sub> kN	x m	y m	z m	
Peso proprio della porta	1288527	12885	26.871	3.340	8.516	App. A1
Zavorra	386505	3865.1	26.950	3.311	8.405	App. A3
<b>totale</b>	<b>1675033</b>	<b>16750</b>	<b>26.889</b>	<b>3.333</b>	<b>8.490</b>	

B	Volume m <sup>3</sup>	F <sub>B</sub> kN	x m	y m	z m	
Acqua spostata:	1383.3	14248.5	26.951	3.334	8.443	App. A2
<b>G - B</b>	<b>totale</b>	<b>2502</b>	<b>26.538</b>	<b>3.327</b>	<b>8.761</b>	

Momento equilibrante la trazione / forze di attrito



Massime forze di reazione  
 $2502 / 2 + 93 = 1344 \text{ kN}$       Massimo di progetto      **1344 kN**

**Situazione finale: altezza d'acqua 2,7 m**

Carichi permanenti:

peso proprio = 12885 kN ↓

Zavorra = 3865.1 kN ↓

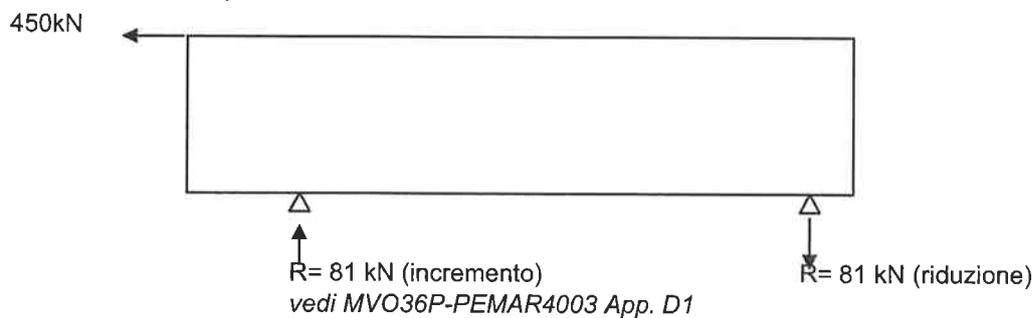
Acqua spostata = 16386 kN ↑

Somma = 364 kN

G	massa kg	$F_G$ kN	x m	y m	z m	
Peso proprio della porta	1288527	12885	26.871	3.340	8.516	App. A1
Zavorra	386505	3865.1	26.950	3.311	8.405	App. A3
<b>totale</b>	<b>1675033</b>	<b>16750</b>	<b>26.889</b>	<b>3.333</b>	<b>8.490</b>	

B	Volume m <sup>3</sup>	$F_B$ kN	x m	y m	z m	
Acqua spostata:	1590.9	16386	26.952	3.331	9.218	App. A2

Momento equilibrante la trazione / forze di attrito



Massime forze di reazione

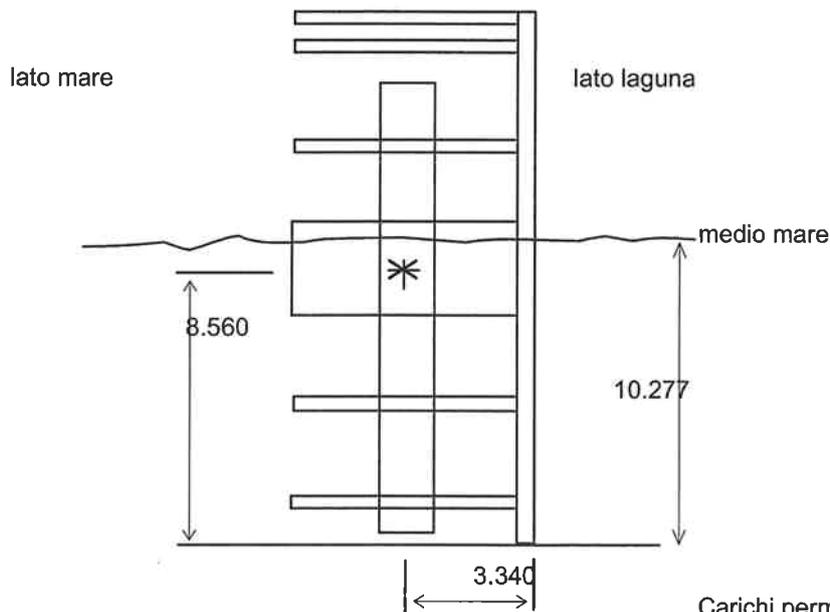
$$364 / 2 + 82 = 264 \text{ kN}$$

Minime forze di reazione

$$364 / 2 - 82 = 100 \text{ kN}$$

Minimo di progetto

**100 kN**

**Allegato B5: Rigalleggiamento**

Carichi permanenti:		
peso proprio =	12885 kN	↓
Massa di accrescimento =	250 kN	↓
Zavorra =	166 kN	↓
Acqua spostata =	13301 kN	↑
Somma =	<u>0</u> kN	

<b>G</b>	mass	$F_G$	x	y	z	
	kg	kN	m	m	m	
Peso proprio della porta	1288527	12885	26.871	3.340	8.516	App. A1
Massa di accrescimento	25000	250	0.000	2.000	11.400	
Zavorra	16589	166	5.786	5.360	7.715	App. A3
<b>totale</b>	<b>1330116</b>	<b>13301</b>	<b>26.103</b>	<b>3.340</b>	<b>8.560</b>	

<b>B</b>	Volume	$F_B$	x	y	z	
	$m^3$	kN	m	m	m	
Acqua spostata	1291.4	13301	26.950	3.342	8.264	App. A2

Stabilità per la situazione di galleggiamento senza zavorra

Sommità delle celle di galleggiamento= 10.400 m  
 immersione = 10.277 m  
 altezza parte fuori acqua = 0.123 m

Eccentricità in direzione y:  $D_y = -0.0017$  m  $F_G = 13301$  kN

Momento dovuto all'eccentricità:  $M_{exc} = F_G \cdot D_Y$   
 $M_{exc} = -22.9$  kNm

peso proprio

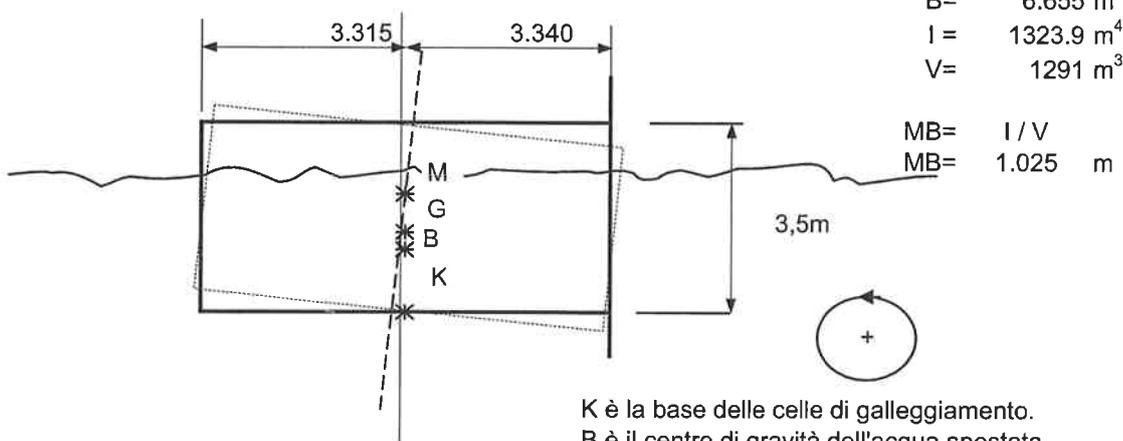
(c.o.g) G asse z = 8.560 m  
 (b.o.b) K asse z = 6.900 m  
 KG = 1.660 m

Acqua spostata:

(c.o.g) B asse z = 8.264 m  
 (b.o.b) K asse z = 6.900 m  
 KB = 1.364 m

V = Volume dell'acqua spostata  
 I = Inerzia dell'acqua spostata

$I = 1/12 \cdot L \cdot B^3$   
 L = 53.9 m  
 B = 6.655 m  
 $I = 1323.9$  m<sup>4</sup>  
 V = 1291 m<sup>3</sup>



$MG = KB + MB - KG$   
 MG = 0.729 m

K è la base delle celle di galleggiamento.  
 B è il centro di gravità dell'acqua spostata.  
 G è il centro di gravità delle strutture.  
 M è il metacentro della struttura.  
 Posizione M calcolata tramite la distanza BM.

La distanza |MG| è l'altezza metacentrica ed è importante per la stabilità della struttura.  
 Questa distanza deve essere positiva affinché la porta sia stabile.  
 Un valore negativo rende la struttura instabile.

Angolo con l'asse verticale (inclinazione)

$\text{Sin} j = M(\text{act}) / (G \cdot MG)$

$\text{Sin} j = -0.00236$

$j = -0.14$  gradi

 <b>GENERALI</b>	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 54
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## **ALLEGATO C - TEMPI DI IMMERSIONE**

## Allegato C: Immersione al minuto

flusso: kv = 112 m<sup>3</sup>/hqv = 30.5808 m<sup>3</sup>/h

$\varphi = 0,97$   
 $\mu = 0,50$   
 $\Delta h = 3,169m$

Immersione  
 per 1 minuto

m cella di zavorra  
 altezza = 3,5 m  
 altezza interna = 3,46 m

max. riempimento 95%		Elementi		Acqua spostata (area)					
	V =	A =		V1	V2	V3	V4	V <sub>acqua</sub>	Area
1	CT 2,3,24,25	9.24 m <sup>3</sup>	2.671 m <sup>2</sup>	4	fino a	-3.4	0	358.42 m <sup>2</sup>	
2	CT 1,26	16.62 m <sup>3</sup>	4.803 m <sup>2</sup>	2	fino a	-1.65	-1.75	21.02 m <sup>2</sup>	
3	BT 12,13,14,15	42.29 m <sup>3</sup>	12.223 m <sup>2</sup>	4	fino a	-1.15	-2.25	31.74 m <sup>2</sup>	
4	TCT 6,7,20,21	51.07 m <sup>3</sup>	14.760 m <sup>2</sup>	4	fino a	-0.95	-2.45	51.53 m <sup>2</sup>	
						1.05	-4.45	52.73 m <sup>2</sup>	

t	h <sub>sonniti:cella</sub> [m+peil]	V <sub>affondamento</sub> [mm/min]	h1	h2	h3	h4	m <sub>porta</sub> [kg]	q1	q2	q3	q4	V1	V2	V3	V4	V <sub>acqua</sub>	Area
0	0.236	0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.250E+06	0.517	0.517	0.517	0.517	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	358.4
1	0.215	20	0.194	0.108	0.042	0.035	1.257E+06	0.503	0.510	0.516	0.516	2.069	1.035	2.069	2.069	7.24	358.4
2	0.195	20	0.382	0.214	0.084	0.070	1.265E+06	0.489	0.503	0.514	0.515	2.013	1.021	2.062	2.064	14.40	358.4
3	0.176	20	0.565	0.319	0.127	0.105	1.272E+06	0.476	0.496	0.512	0.514	1.958	1.007	2.055	2.060	21.48	358.4
4	0.156	20	0.743	0.422	0.168	0.140	1.279E+06	0.462	0.489	0.510	0.512	1.902	0.993	2.048	2.055	28.48	358.4
5	0.137	19	0.916	0.524	0.210	0.174	1.286E+06	0.448	0.482	0.508	0.511	1.847	0.979	2.041	2.050	35.39	358.4
6	0.118	19	1.084	0.624	0.252	0.209	1.293E+06	0.434	0.475	0.507	0.510	1.791	0.965	2.033	2.045	42.23	358.4
7	0.099	19	1.247	0.723	0.293	0.244	1.300E+06	0.420	0.468	0.505	0.509	1.736	0.951	2.026	2.040	48.98	358.4
8	0.080	19	1.404	0.821	0.334	0.278	1.307E+06	0.406	0.462	0.503	0.507	1.681	0.937	2.019	2.035	55.65	358.4
9	0.062	18	1.556	0.917	0.376	0.312	1.314E+06	0.393	0.455	0.501	0.506	1.626	0.923	2.011	2.030	62.24	358.4
10	0.044	18	1.703	1.012	0.417	0.347	1.321E+06	0.379	0.448	0.499	0.505	1.571	0.909	2.004	2.025	68.75	358.4
11	0.026	18	1.845	1.105	0.457	0.381	1.327E+06	0.365	0.441	0.497	0.504	1.516	0.895	1.997	2.019	75.18	358.4
12	0.008	18	1.982	1.196	0.498	0.415	1.334E+06	0.352	0.434	0.495	0.502	1.462	0.881	1.989	2.014	81.52	358.4
13	-0.009	17	2.114	1.287	0.539	0.449	1.340E+06	0.338	0.427	0.493	0.501	1.407	0.867	1.981	2.009	87.79	358.4
14	-0.303	294	2.240	1.376	0.579	0.483	1.347E+06	0.358	0.446	0.514	0.522	1.353	0.854	1.974	2.003	93.97	21.0
15	-0.611	308	2.374	1.469	0.621	0.518	1.353E+06	0.377	0.465	0.535	0.543	1.432	0.892	2.056	2.087	100.44	21.0
16	-0.932	321	2.516	1.565	0.665	0.555	1.360E+06	0.396	0.485	0.556	0.564	1.509	0.931	2.139	2.171	107.19	21.0
17	-1.267	335	2.664	1.666	0.710	0.593	1.368E+06	0.415	0.504	0.577	0.585	1.585	0.969	2.223	2.255	114.22	21.0
18	-1.615	348	2.820	1.771	0.757	0.633	1.375E+06	0.434	0.523	0.598	0.606	1.661	1.008	2.306	2.339	121.54	21.0

## Allegato C: Immersione al minuto

t	$h_{\text{sommità:cella}}$ [m+peil]	$V_{\text{affondamento}}$ [mm/min]	h1	h2	h3	h4	$m_{\text{porta}}$ [kg]	q1	q2	q3	q4	V1	V2	V3	V4	$V_{\text{acqua}}$ [m <sup>3</sup> ]	Area m2
19	-1.963	348	2.982	1.880	0.806	0.674	1.383E+06	0.451	0.542	0.618	0.626	1.735	1.047	2.390	2.424	129.13	52.7
20	-2.210	248	3.151	1.993	0.857	0.716	1.391E+06	0.458	0.552	0.631	0.640	1.804	1.084	2.471	2.506	137.00	31.7
21	-2.463	253	3.322	2.108	0.909	0.760	1.399E+06	0.000	0.562	0.644	0.653	1.832	1.104	2.523	2.559	145.02	31.7
22	-2.583	120	3.322	2.225	0.961	0.804	1.406E+06	0.000	0.562	0.648	0.658	0.000	1.124	2.575	2.612	151.33	52.7
23	-2.703	120	3.322	2.342	1.014	0.849	1.412E+06	0.000	0.563	0.652	0.662	0.000	1.125	2.592	2.631	157.67	52.7
24	-2.824	121	3.322	2.459	1.068	0.893	1.419E+06	0.000	0.563	0.656	0.667	0.000	1.125	2.609	2.650	164.06	52.7
25	-2.946	122	3.322	2.576	1.121	0.939	1.426E+06	0.000	0.563	0.661	0.672	0.000	1.126	2.626	2.669	170.48	52.7
26	-3.068	122	3.322	2.694	1.175	0.984	1.432E+06	0.000	0.564	0.665	0.677	0.000	1.126	2.642	2.687	176.93	52.7
27	-3.191	123	3.322	2.811	1.230	1.030	1.439E+06	0.000	0.564	0.669	0.681	0.000	1.127	2.659	2.706	183.43	52.7
28	-3.315	124	3.322	2.928	1.284	1.076	1.446E+06	0.000	0.564	0.673	0.686	0.000	1.128	2.676	2.725	189.96	52.7
29	-3.400	85	3.322	3.046	1.340	1.123	1.452E+06	0.000	0.562	0.675	0.688	0.000	1.129	2.693	2.743	196.52	52.7
30	-3.400	0	3.322	3.163	1.395	1.169	1.459E+06	0.000	0.553	0.672	0.685	0.000	1.124	2.700	2.753	203.10	52.7
31	-3.400	0	3.322	3.278	1.450	1.216	1.466E+06	0.000	0.545	0.668	0.683	0.000	1.107	2.687	2.741	209.63	52.7
32	-3.400	0	3.322	3.391	1.504	1.262	1.473E+06	0.000	0.000	0.665	0.680	0.000	1.090	2.673	2.730	216.13	52.7
33	-3.400	0	3.322	3.391	1.559	1.308	1.478E+06	0.000	0.000	0.662	0.677	0.000	0.000	2.660	2.719	221.51	52.7
34	-3.400	0	3.322	3.391	1.613	1.354	1.484E+06	0.000	0.000	0.658	0.674	0.000	0.000	2.647	2.708	226.86	52.7
35	-3.400	0	3.322	3.391	1.667	1.400	1.489E+06	0.000	0.000	0.655	0.671	0.000	0.000	2.633	2.697	232.19	52.7
36	-3.400	0	3.322	3.391	1.720	1.445	1.495E+06	0.000	0.000	0.652	0.669	0.000	0.000	2.620	2.686	237.50	52.7
37	-3.400	0	3.322	3.391	1.774	1.490	1.500E+06	0.000	0.000	0.648	0.666	0.000	0.000	2.606	2.675	242.78	52.7
38	-3.400	0	3.322	3.391	1.827	1.535	1.505E+06	0.000	0.000	0.645	0.663	0.000	0.000	2.593	2.664	248.03	52.7
39	-3.400	0	3.322	3.391	1.879	1.580	1.511E+06	0.000	0.000	0.641	0.660	0.000	0.000	2.579	2.652	253.27	52.7
40	-3.400	0	3.322	3.391	1.932	1.625	1.516E+06	0.000	0.000	0.638	0.658	0.000	0.000	2.566	2.641	258.47	52.7
41	-3.400	0	3.322	3.391	1.984	1.670	1.522E+06	0.000	0.000	0.635	0.655	0.000	0.000	2.552	2.630	263.66	52.7
42	-3.400	0	3.322	3.391	2.036	1.714	1.527E+06	0.000	0.000	0.631	0.652	0.000	0.000	2.539	2.619	268.81	52.7
43	-3.400	0	3.322	3.391	2.088	1.758	1.532E+06	0.000	0.000	0.628	0.649	0.000	0.000	2.526	2.608	273.95	52.7
44	-3.400	0	3.322	3.391	2.139	1.802	1.537E+06	0.000	0.000	0.625	0.646	0.000	0.000	2.512	2.597	279.06	52.7
45	-3.400	0	3.322	3.391	2.190	1.846	1.543E+06	0.000	0.000	0.621	0.644	0.000	0.000	2.499	2.586	284.14	52.7
46	-3.400	0	3.322	3.391	2.241	1.890	1.548E+06	0.000	0.000	0.618	0.641	0.000	0.000	2.485	2.574	289.20	52.7
47	-3.400	0	3.322	3.391	2.292	1.933	1.553E+06	0.000	0.000	0.615	0.638	0.000	0.000	2.472	2.563	294.23	52.7
48	-3.400	0	3.322	3.391	2.342	1.976	1.558E+06	0.000	0.000	0.611	0.635	0.000	0.000	2.458	2.552	299.25	52.7

## Allegato C: Immersione al minuto

t [min]	h <sub>sommiglia,cella</sub> [m+peil]	V <sub>affondamento</sub> [mm/min]	h1 [m]	h2 [m]	h3 [m]	h4 [m]	m <sub>ponta</sub> [kg]	q1 [m <sup>3</sup> /s]	q2 [m <sup>3</sup> /s]	q3 [m <sup>3</sup> /s]	q4 [m <sup>3</sup> /s]	V1 [m <sup>3</sup> ]	V2 [m <sup>3</sup> ]	V3 [m <sup>3</sup> ]	V4 [m <sup>3</sup> ]	V <sub>acqua</sub> [m <sup>3</sup> ]	Area m2	
49	-3.400	0	3.322	3.391	2.392	2.019	1.563E+06	0.000	0.000	0.608	0.632	0.000	0.000	2.445	2.541	304.23	52.7	
50	-3.400	0	3.322	3.391	2.442	2.062	1.568E+06	0.000	0.000	0.604	0.630	0.000	0.000	2.431	2.530	309.19	52.7	
51	-3.400	0	3.322	3.391	2.491	2.105	1.574E+06	0.000	0.000	0.601	0.627	0.000	0.000	2.418	2.519	314.13	52.7	
52	-3.400	0	3.322	3.391	2.540	2.147	1.579E+06	0.000	0.000	0.598	0.624	0.000	0.000	2.405	2.508	319.04	52.7	
53	-3.400	0	3.322	3.391	2.589	2.190	1.584E+06	0.000	0.000	0.594	0.621	0.000	0.000	2.391	2.497	323.93	52.7	
54	-3.400	0	3.322	3.391	2.638	2.232	1.589E+06	0.000	0.000	0.591	0.619	0.000	0.000	2.378	2.485	328.79	52.7	
55	-3.400	0	3.322	3.391	2.686	2.274	1.594E+06	0.000	0.000	0.588	0.616	0.000	0.000	2.364	2.474	333.63	52.7	
56	-3.400	0	3.322	3.391	2.734	2.315	1.599E+06	0.000	0.000	0.584	0.613	0.000	0.000	2.351	2.463	338.44	52.7	
57	-3.400	0	3.322	3.391	2.782	2.357	1.604E+06	0.000	0.000	0.581	0.610	0.000	0.000	2.337	2.452	343.23	52.7	
58	-3.400	0	3.322	3.391	2.830	2.398	1.608E+06	0.000	0.000	0.578	0.607	0.000	0.000	2.324	2.441	348.00	52.7	
59	-3.400	0	3.322	3.391	2.877	2.439	1.613E+06	0.000	0.000	0.574	0.605	0.000	0.000	2.310	2.430	352.74	52.7	
60	-3.400	0	3.322	3.391	2.924	2.480	1.618E+06	0.000	0.000	0.571	0.602	0.000	0.000	2.297	2.419	357.45	52.7	
61	-3.400	0	3.322	3.391	2.971	2.521	1.623E+06	0.000	0.000	0.568	0.599	0.000	0.000	2.283	2.408	362.15	52.7	
62	-3.400	0	3.322	3.391	3.017	2.562	1.628E+06	0.000	0.000	0.564	0.596	0.000	0.000	2.270	2.396	366.81	52.7	
63	-3.400	0	3.322	3.391	3.063	2.602	1.633E+06	0.000	0.000	0.561	0.594	0.000	0.000	2.257	2.385	371.45	52.7	
64	-3.400	0	3.322	3.391	3.109	2.642	1.637E+06	0.000	0.000	0.557	0.591	0.000	0.000	2.243	2.374	376.07	52.7	
65	-3.400	0	3.322	3.391	3.155	2.682	1.642E+06	0.000	0.000	0.554	0.588	0.000	0.000	2.230	2.363	380.66	52.7	
66	-3.400	0	3.322	3.391	3.200	2.722	1.647E+06	0.000	0.000	0.551	0.585	0.000	0.000	2.216	2.352	385.23	52.7	
67	-3.400	0	3.322	3.391	3.245	2.762	1.651E+06	0.000	0.000	0.547	0.582	0.000	0.000	2.203	2.341	389.78	52.7	
68	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.801	1.656E+06	0.000	0.000	0.000	0.580	0.000	0.000	2.189	2.330	394.29	52.7	
69	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.840	1.659E+06	0.000	0.000	0.000	0.577	0.000	0.000	2.189	2.330	394.29	52.7	
70	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.880	1.661E+06	0.000	0.000	0.000	0.574	0.000	0.000	2.189	2.330	396.61	52.7	
71	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.918	1.663E+06	0.000	0.000	0.000	0.571	0.000	0.000	2.189	2.330	398.92	52.7	
72	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.957	1.666E+06	0.000	0.000	0.000	0.568	0.000	0.000	2.189	2.330	401.22	52.7	
73	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	2.996	1.668E+06	0.000	0.000	0.000	0.566	0.000	0.000	2.189	2.330	403.50	52.7	
74	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.034	1.670E+06	0.000	0.000	0.000	0.563	0.000	0.000	2.189	2.330	405.78	52.7	
75	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.072	1.673E+06	0.000	0.000	0.000	0.560	0.000	0.000	2.189	2.330	408.04	52.7	
76	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.110	1.675E+06	0.000	0.000	0.000	0.557	0.000	0.000	2.189	2.330	410.29	52.7	
77	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.148	1.677E+06	0.000	0.000	0.000	0.555	0.000	0.000	2.189	2.330	412.53	52.7	
78	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.185	1.679E+06	0.000	0.000	0.000	0.552	0.000	0.000	2.189	2.330	414.76	52.7	
																	416.98	52.7

## Allegato C: Immersione al minuto

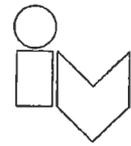
t [min]	h <sub>sommata/cella</sub> [m+peil]	V <sub>affondamento</sub> [mm/min]	h1 [m]	h2 [m]	h3 [m]	h4 [m]	m <sub>porta</sub> [kg]	q1 [m <sup>3</sup> /s]	q2 [m <sup>3</sup> /s]	q3 [m <sup>3</sup> /s]	q4 [m <sup>3</sup> /s]	V1 [m <sup>3</sup> ]	V2 [m <sup>3</sup> ]	V3 [m <sup>3</sup> ]	V4 [m <sup>3</sup> ]	V <sub>acqua</sub> [m <sup>3</sup> ]	Area m2
79	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.223	1.682E+06	0.000	0.000	0.000	0.549	0.000	0.000	0.000	2.207	419.18	52.7
80	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.260	1.684E+06	0.000	0.000	0.000	0.546	0.000	0.000	0.000	2.196	421.38	52.7
81	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.185	423.57	52.7
82	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
83	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
84	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
85	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
86	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
87	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
88	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
89	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
90	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
91	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
92	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
93	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
94	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
95	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
96	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
97	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
98	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
99	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
100	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
101	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
102	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
103	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
104	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
105	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
106	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
107	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7
108	-3.400	0	3.322	3.391	3.290	3.297	1.686E+06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	423.57	52.7

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 59
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## **ALLEGATO D - INCLINAZIONE DELLA PORTA PER IL VENTO**

Project : Malamocco navigation gates

Onderdeel : Tilt gate by wind



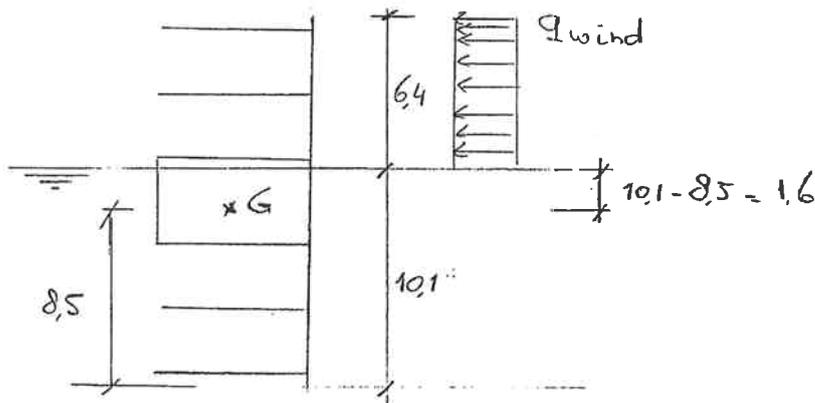
### Tilt by wind forces

max. allowable tilt is 2,5 degrees

Situation : floating without ballast water

→ tilt = 0,4 degrees

max. tilt by wind =  $2,5 \cdot 0,4 \approx 2,0$  degrees



$$\sin \varphi = \frac{M_{act}}{G \times MG}$$

$$G = 12746 \text{ kN}$$

$$MG = 0,730 \text{ m}$$

$$\varphi_{max} = 2,0 \text{ degrees}$$

$$\rightarrow M_{act, wind} = \sin 2,0^\circ \times (12746 \text{ kN} \times 0,730 \text{ m})$$

$$M_{act, wind} = 325 \text{ kNm}$$

Opgesteld :

W.L.

Datum :

21-04-04

Bladnummer :

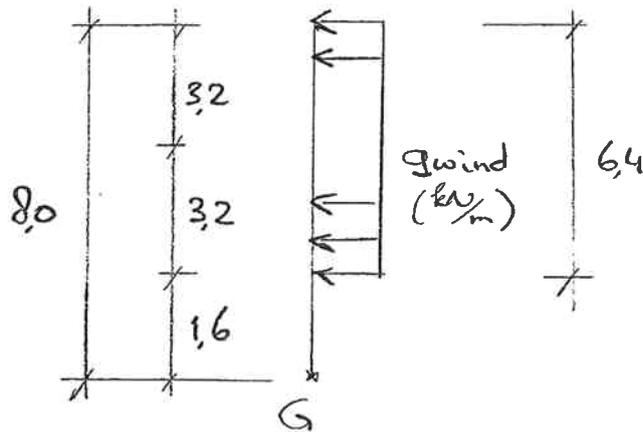
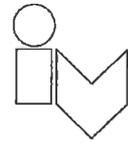
D-1

Rev. :

C

Project : Malamocco navigation gates

Onderdeel : Tilt gate by wind



$$\begin{aligned} M_{act, wind} &= q_{wind} \times 6,4 \times (1,6 + 3,2) \text{ m} \\ 325 \text{ kNm} &= q_{wind} \left( \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) \times 30,8 \text{ m}^2 \\ \rightarrow q_{wind} &= 10,5 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$L_{gate} = 53,9 \text{ m}$$

maximum total distributed wind force on gate :

$$q_{wind, tot} = \frac{10,5 \text{ kN/m}}{53,9 \text{ m}} = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Opgesteld : W.L.

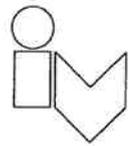
Datum : 21-04-04

Bladnummer : 0-2

Rev. : C

Project : Malamocco navigation gates

Onderdeel : Tilt gate by wind



NVV = ENV 1991-2-4

$$W_e = q_{ref} \cdot C_e(z_e) \cdot C_{pe}$$

$$q_{ref} = \frac{\rho}{2} V_{ref}^2$$

$$\rho = 1,25 \frac{kg}{m^3}$$

$$C_{pe} = C_{pe,10} = +0,8 + 0,3 = 1,1 \quad (A > 10 m^2) \quad \text{TABLE 10.2.1}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{terrain category 1} \\ z(m) = 8 m \end{array} \right\} C_e(z_e) = 2,7$$

$$W_e = q_{ref} \cdot C_e(z_e) \cdot C_{pe}$$

$$W_e = 0,20 \frac{kN}{m^2}$$

$$0,20 \frac{kN}{m^2} = q_{ref} \left( \frac{kN}{m^2} \right) \times 2,7 \times 1,1$$

$$\rightarrow q_{ref} = 0,067 \frac{kN}{m^2}$$

$$0,067 \frac{kN}{m^2} = \frac{1,25 \frac{kg}{m^3}}{2 \times 10 \frac{m}{s^2}} \times V_{ref}^2 \times 10^{-2} \frac{kN}{kg}$$

$$\rightarrow V_{ref} = 10,3 \frac{m}{s} \quad \text{max. windspeed} \\ (5 \text{ bft.})$$

Max. wind during installation is 4 bft; O.K.

Opgesteld : W.L.

Datum : 21-04-04

Bladnummer : 10-3

Rev. : C

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 63
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

## **ALLEGATO E - CALCOLO DI DETTAGLIO DEI PESI DELLA PORTA (MTO)**

	Rev. C1	Data: 21/03/08	EI. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 64
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

Questo allegato contiene il calcolo di dettaglio del peso di una porta della Conca relativamente alla struttura principale in acciaio, alle apparecchiature elettriche e meccaniche.

I pesi così calcolati vengono utilizzati nei calcoli di stabilità a galleggiamento. Le parti delle apparecchiature meccaniche e E&I, non connesse alla struttura principale della barriera quando questa viene trasportata e fatta uscire/entrare nell'alloggiamento, sono state riepilogate separatamente.

Per tener conto di saldature, giunzioni, fazzoletti e dettagli è stata considerata una quantità aggiuntiva d'acciaio pari al 2.5% del peso complessivo della struttura.

Di seguito è riportato il peso totale della struttura principale in acciaio e delle apparecchiature meccaniche.

Una zavorra fissa in acciaio del peso di 17.2 t è disposta nelle casse d'aria contro la parete di spessore pari a 40 mm sul lato mare.

*Peso totale dell'acciaio, della apparecchiature meccaniche + varie su una porta; per il calcolo della stabilità:*

Peso dell'acciaio	1200782 kg
Peso app. meccaniche	39112 kg
Peso della zavorra fissa	17200 kg
	1257094 kg
2.5% aggiuntivo	31428 kg
<b>Peso totale</b>	<b>1288522 kg</b>

Structural steel for one gate

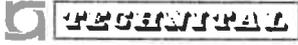
No.	Description	Profile type	Profile	Length	No. Rec'd	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.I. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)	Plate		Tubular	
														Plate	Weight	O.D.	W.I.
1	Wallplate (skin); P-E-M-A-D-4201.4207	Plate		59000	1		8100	12			73300	30972					
2	wa. plate	Plate		59000	1		8000	12			82300	35024					
3	holes in wall plate				10			-12			3141593	-2850					
4	el +750 (-13,0'm) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
5	el +705 (-11,375) stiffener	Profile	L200*100*14	39600	1						4028	31,6	1252				
6	el +2625 (-11,75) stiffener	Profile	L200*100*14	39600	1						4028	31,6	1072				
7	el +3025 (-10,475) stiffener	Profile	L200*100*14	39600	1						4028	31,6	1292				
8	el +4775 (-8,025) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
9	el +5475 (-7,325) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
10	el +5775 (-7,025) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
11	el +11075 (-2,725) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
12	el +11725 (-2,075) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
13	el +12035 (-2,175) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
14	el +13770 (-0,030) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
15	el +14455 (+0,655) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
16	el +15000 (+2,100) stiffener	Profile	L200*100*14	59000	1						4028	31,6	1704				
17	el +16500 (+2,700) stiffener	Profile	UNI 320	59000	1						7680	59,5	3207				
18	el (-13,500) bearing bottom	Profile	1/2 IPE500	59000	1						5776	45,35	2444				
19	el (+1,600) bearing top side box girder	Plate		59000	1						76560	32364					
20	bearing vert. flange	Plate		16500	1		400	40			16000	2072					
21	bearing vert. web	Plate		16500	1		550	20			11600	1502					
22	bearing vert. flange	Plate		16500	1		400	40			16000	2072					
23	bearing vert. web	Plate		16500	1		535	20			12700	1646					
24	intermediate stiffener skin	Profile	1/2 HEA650	6100	5						12060	94,85	2882				
25	intermediate stiffener skin	Profile	1/2 HEA650	6000	5						12060	94,85	3272				
26	1e hor. truss (-12,6m)	Profile	1/2 HEA650	59000	1						12060	94,85	6111				
27	2a hor. truss (-4,750)	Profile	1/2 HEA650	59000	1						12060	94,85	6111				
28	3a hor. truss (-1,400)	Profile	1/2 HEA650	59000	1						12060	94,85	6111				
29	additione stiffener el +8050 (-1,75m)	Profile	1/2 HEA650	1850	2						12060	94,85	370				
30	guide top side el +1500	Plate		600	3						42500	601					
31	guidance waterproofing	Profile	HEM400	12000	2						32576	265,7	6138				
32	beta s bearing (stainless steel)	Plate		16000	2						8750	2168					

	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Req'd	Diameter or Width (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
	Frame 1/8: P.E.M.-A-D-4207.4208												
33	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA550	8100	2						12050	64.85	1157
34	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA250	8000	2						12050	64.85	1309
35	Vertical	Profile	HEA320	4000	2						12440	97.6	957
36	Vertical	Profile	HEA320	5700	2						12440	97.6	1113
37	hor. Slide supports (also frame 2/7)	Profile	HEB700	1200	6						30640	187.3	2300
38	hor. Slide beams	Profile	joined	1850	4						27720	187.3	1575
39	hor. tie truss	Profile	HEB500	8186	2						23860	187.3	2310
40	Plates / brackets	Plate			2								400
41	hor. 2e truss	Profile	HEA500	8186	2						19750	185.1	1912
42	hor. 3e truss	Profile	HEB500	8186	2						23860	187.3	2310
43	hor. 4e truss	Profile	HEB500	8186	2						23860	187.3	2310
44	dia. 1e 2e truss	Profile	HEA240	3000	4						7680	60.3	940
45	dia. 2e truss buoyancy chambers	Profile	HEA240	3000	4						7680	60.3	940
46	dia. buoyancy chambers 3e truss	Profile	HEA240	3450	4						7680	60.3	820
47	dia. 2e 4e truss	Profile	HEA240	2783	4						7680	60.3	874
48	Plate	Plate		3500	2		2410	12			8435000		1680
49	Plate	Plate		3410	10		153	12			1800		341
50	Plate	Plate		3400	2		2020	25			63000		3422
51	Plate	Plate		601	2		3460	25			88500		816
52	Plate	Plate		3450	2		2620	26			63000		3422
53	Plate	Plate		673	2		3460	25			28500		378
54	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
55	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
56	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
57	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
58	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
59	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
60	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374
61	stiffener	Profile	HP340*16	3460	2						6890	54	374

	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Req'd	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
62	Frame 27; PE-MAD-4208												
63	Stiffener skin	Profile	12 HEA250	6100	2						12080	64.85	1167
64	Stiffener skin	Profile	12 HEA250	6900	2						12080	64.85	1309
65	Vertical	Profile	HEA320	4820	2						12440	97.6	657
66	Vertical	Profile	HEA320	5760	2						12440	97.6	1113
67	Horizontal truss	Profile	HEB600	6166	2						23850	157.3	2310
68	Plates / brackets	Plate			2								400
69	Horizontal truss	Profile	HEA500	6166	2						10750	125.1	1012
70	Horizontal truss	Profile	HEB500	6166	2						23850	157.3	2310
71	Horizontal truss	Profile	HEB500	6166	2						23850	157.3	2310
72	diagonal truss	Profile	HEA240	3420	4						7680	60.3	640
73	diagonal truss buoyancy chambers	Profile	HEA240	3420	4						7680	60.3	640
74	Plate	Plate		6636	2		1765	12			21050		1602
75	Plate	Plate		6636	6		150	12			1800		900
76	Plate	Plate		2525	4		2410	12			28920		2293
77	Plate	Plate		2410	10		150	12			1800		400
78	Plate	Plate		2455	2		3460	25			82500		3609
79	Plate	Plate		601	2		3460	25			82500		316
80	Plate	Plate		2520	2		3480	25			82500		3422
81	stiffener	Plate		673	2		3480	25			82500		778
82	stiffener	Profile	HF340*15	3420	2						6500	54	374
83	stiffener	Profile	HF340*15	3420	2						6500	54	374
84	stiffener	Profile	HF340*15	3420	2						6500	54	374
85	stiffener	Profile	HF340*15	3420	2						6500	54	374
86	stiffener	Profile	HF340*15	3420	2						6500	54	374

No.	Description	Profile		Length	No. Rec'd	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
		Type	Profile										
<b>Frame 36: P-E-M-A-D-4208</b>													
87	Support plate	Plate		1235	4			20			16000		323
	Plate	Plate		810	4		500	20			13800		394
	Plate (foot)	Plate		560	2		650	20	1230		1168887		4568
	U-profile	Plate		3650	4		740	15			11100		1268
88	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA500	5100	2						12080	64.85	1157
89	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA500	4900	2						12080	64.85	1309
90	Vertical	Profile	HEA300	5700	2						12440	87.6	957
91	Vertical	Profile	HEA300	5700	2						12440	87.6	957
92	hor. 1e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1113
93	hor. 1e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
94	hor. 2e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
95	hor. 4e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
96	dia. 1e 2e truss	Profile	HEB500	3650	4						23860	197.3	2022
97	dia. 2e truss buoyancy chambers	Profile	HEA240	3650	4						7680	80.3	940
98	dia buoyancy chambers' 3e truss	Profile	HEA240	3400	4						7680	80.3	820
99	dia. 3e 4e truss	Profile	HEA240	3710	4						7680	80.3	895
100	Plate	Plate		6526	2		3480	20			69200		7186
101	holes in plate	Plate		1835	2		-2650	20			-53000		-1277
102	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
103	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
104	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
105	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
106	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
107	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
108	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301
109	stiffener	Profile		2780	2						8880	54	301

<b>Frame 45: P-E-M-A-D-4207.4208</b>													
110	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA500	6100	2						12080	64.85	1157
111	Stiffener skin	Profile	1/2 HEA500	5900	2						12080	64.85	1309
112	Vertical	Profile	HEA300	4650	2						12440	87.6	957
113	Vertical	Profile	HEA300	5700	2						12440	87.6	1113
114	hor. 1e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
115	hor. 2e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
116	hor. 3e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
117	hor. 4e truss	Profile	HEA500	6186	2						19750	155.1	1812
118	dia. 1e 2e truss	Profile	HEA240	3550	4						19750	155.1	1812
119	dia. 2e truss buoyancy chambers	Profile	HEA240	3400	4						7680	80.3	940
120	dia buoyancy chambers' 3e truss	Profile	HEA240	3600	4						7680	80.3	820
121	dia. 3e 4e truss	Profile	HEA240	3710	4						7680	80.3	895
122	Plate	Plate		6526	2		3480	20			69200		7186
123	holes in plate	Plate		1535	2		-2650	20			-53000		-1277
124	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
125	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
126	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
127	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
128	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
129	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
130	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301
131	stiffener	Profile	HP340'15	2780	2						8880	54	301

	Rev. C1	Data: 21/03/08	El. MV036P-PE-MAR-4010	Pag. n. 70
	Rev. C0	Data: 01/10/04	RELAZIONE TECNICA SULLA REGOLAZIONE DELL'ASSETTO DELLE PORTE	

No.	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Rec'd	Diameter or Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
<b>1a Hor. truss -12800 (+1200); P-E-M-A-D-4206</b>												
132	Diagona	Profile	HEB500	8200	10					23860	187,3	15359
133	Perp. to skin	Profile	HEA500	8166	5					19750	155,1	4780
134	Plate	Plate		2500	2	1860	20			11091323	3483	3483
135	Longitudinal	Profile	HEM500	53000	1					34430	270,3	14568
<b>2a Hor. truss -9750 (+4050); P-E-M-A-D-4205</b>												
136	Diagona	Profile	HEB500	8200	10					23860	187,3	15359
137	Perp. to skin	Profile	HEA500	8166	5					19750	155,1	4780
138	Plate (incl. holes)	Plate		2500	2	1860	20			11091323	3483	3483
139	Longitudinal	Profile	HEM500	53000	1					34430	270,3	14568
<b>3a Hor. truss -1400 (+12600); P-E-M-A-D-4204</b>												
140	Diagona	Profile	HEB500	8200	10					23860	187,3	15359
141	Perp. to skin	Profile	HEA500	2500	5					19750	155,1	6039
142	Plate (incl. holes)	Plate		2500	2	1860	20			11091323	3483	3483
143	Plate	Plate		8200	2	1130	20			23000	2347	2347
144	L 80*80*8	Profile	L80*80*8	1950	4					1227	9,66	76
145	HEB 200	Profile	HEB200	1950	4					7810	61,3	478
146	HEB 200	Profile	HEB200	1150	6					7810	61,3	544
147	Longitudinal	Profile	HEM500	53000	1					34430	270,3	14568
148	L80*80*8	Profile	L80*80*8	2900	2					1227	9,66	64
149	L80*80*8	Profile	L80*80*8	5300	2					1227	9,66	102
<b>4a Hor. truss +1500 (+15300); P-E-M-A-D-4204</b>												
150	Diagona	Profile	HEB500	8200	10					23860	187,3	15359
151	Perp. to skin	Profile	HEA500	8166	5					19750	155,1	4780
152	pl 20*1060*330	Plate		4300	2	1860	20			36000	3857	3857
153	pl 20*1160*330	Plate		2300	2	1180	20			23000	2276	2276
154	Batch 813*12	Plate		1100	2					40082	692	692
155	Batch cover th=15	Plate		15	2					838173	150	150
156	plate 14 dia. 1200 with stiffeners	Plate		14	2		12			1130100	248	248
157	Box girder	Plate		53000	1					82800	35034	35034

	Description	Profile type	Profile	Length	Nb. Reqd.	Diameter or Width [mm]	Thick [mm]	O.D. [mm]	W.T. [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg/m]	Total Weight [kg]
155	Roadway + 2000; P-E-M-A-D-43 (0.4311											
156	Longitudinal (roadway)	Profile	HEB200	30000	5					7810	61.3	6100
159	grating 57 kg/m <sup>2</sup>			53000	1					87	17585	17585
160	Longitudinal (ramp)	Profile	HEB240	11850	10		60			10550	83.2	832
161	Perp (roadway)	Profile	HEB200	537.5	48					7810	61.3	2768
162	Perp (roadway)	Profile	UN-220	375.0	6					9342	41.9	944
163	Braking	Profile	L80-45x5	625.0	12					480	3.77	283
164	Barrier	Plate	63000	63000	2					6012		5088
165	Perp (ramp)	Profile	UN-240	375.0	4					4230	33.2	498
166	Perp (ramp)	Profile	HEB240	637.5	52					10600	83.2	4068
167	vertical (in barrier)	Profile	HEB100	510	86					2600	20.4	895
168	stiffener barrier	Plate		10	86					12833		87

	Description	Profile type	Profile	Length	Nb. Reqd.	Diameter or Width [mm]	Thick [mm]	O.D. [mm]	W.T. [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg/m]	Total Weight [kg]
169	buoyancy chambers; P-E-M-A-D-4205,4207,4208											
170	Wall inside (essitori)	Plate		6595	6		20			69200	54	17013
171	Plate	Plate		1535	3	3480				-33000		-1916
172	Plate	Plate		1850	2	3480				66700		2007
173	stiffener	Profile	HP240*15	3450	4					8890	54	749
174	stiffener	Profile	HP320*14	3450	4					8590	43.8	806
175	Plate	Plate		1950	2	3480				69200		2097
176	stiffener	Profile	HP240*15	3450	4					8890	54	749
177	stiffener	Profile	HP260*14	3450	4					8590	43.8	606
178	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
179	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
180	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
181	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
182	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
183	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
184	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
185	stiffener	Profile	HP240*15	2750	5					8890	54	752
186	Plate	Plate		2510	2	3480				69200		2727
187	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
188	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
189	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
190	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
191	Plate	Plate		2510	2	3480				69200		2727
192	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
193	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
194	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135
195	stiffener	Profile	HP240*15	1250	2					8890	54	135

Description:		Profile Type	Profile	Length	No. Fused	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
<b>longitudinal wall; P-E-M-A-D-4205.4207.4208</b>													
199	Plate	Plate		53920	1		3460	20			69200		26290
197	Plate	Plate		53920	1		3460	40			138400		56581
198	sillfener	Profile	HP300*14	53880	2						11160	43.8	9440
199	sillfener	Profile	HP300*14	53880	2						11160	43.8	9440
200	sillfener	Profile	HP340*15	53880	12						6890	54	34970
201	sillfeners around waist-high doors	Plate		9500	8		850	15			6750		2143.05
<b>Corridor; P-E-M-A-D-4205.4207.4208</b>													
202	Plais	Plate		48650	1		3460	20			69200		27150
203	Plais	Plate		48650	1		3460	20			69200		27150
204	sillfener	Profile	HP300*14	48660	2						5580	43.8	4378
205	sillfener	Profile	HP300*14	48660	2						5580	43.8	4378
206	sillfener	Profile	HP340*15	48660	6						6890	54	16219
207	sillfener	Profile	HP340*15	48660	6						6890	54	16219
208	L 50*80's	Profile	L60*50*8	48660	2						903	7.06	709
209	grating a 25xgm/2	Plate		50500	1		1535	30			77517500		1838
210	sillfener (corridor) web	Plate		1555	20		350	20			7000		1706
211	sillfener (corridor) flange	Plate		1555	20		350	20			6000		1466
<b>Floor-6900 (+6910); P-E-M-A-D-4205</b>													
212	Plate	Plate		53440	1		6655	20			133100		55896
213	sillfener	Profile	HP300*14	48660	1						5580	43.8	2186
214	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
215	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
216	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
217	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
218	sillfener	Profile	HP300*14	48660	1						5580	43.8	2186
219	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
220	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
221	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
222	sillfener	Profile	HP300*14	48660	1						5580	43.8	2186
223	sillfener	Profile	HP300*14	48660	1						5580	43.8	2186
224	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
225	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
226	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
227	sillfener	Profile	HP340*15	48660	1						6890	54	2703
228	sillfener	Profile	HP300*14	48660	1						5580	43.8	2186
229	sillfener	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
230	sillfener	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
231	sillfener	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
232	sillfener	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
233	sillfener	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
234	grating 25xgm <sup>2</sup>	Profile	HP340*15	1250	2						6890	54	135
					4						8350000		889

Profile		Description		Profile Type	Profile	Length	No. Req'd	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
235		Topside - 3400 (+10330); P-E-M-A-D-4205		Plate		53440	1		8865	20			133100		55836
236				Profile	HP300*14	40680	1						5580	43.8	2180
237				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
238				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
239				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
240				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
241				Profile	HP300*14	40680	1						5580	43.8	2180
242				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
243				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
244				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
245				Profile	HP300*14	40680	1						5580	43.8	2180
246				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
247				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
248				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
249				Profile	HP340*16	40680	1						8860	54	2703
250				Profile	HP300*14	40680	1						5580	43.8	2180
251		Hydro Jet P-E-M-A-D-4331,4371		Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
252				Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
253				Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
254				Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
255				Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
256				Profile	HP340*16	1250	2						8860	54	135
257				Plate		13050	2				1300	14	57441		11760
258				Plate		13900	2				1200	14	53043		11482
259				Plate		2500	4		573	20			11460		1258
260				Plate		3520	4		601	20			12020		1321
261				Plate		290	2				1220		116587		4668
262				Plate		5466	10				3000	30	182468		94533
263				Profile	K300*300*5	2920	20				300	6	8124	74.1	4154

Profile	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Reqd.	Diameter [mm]	Width [mm]	Thick [mm]	O.D. [mm]	W.T. [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg/m]	Total Weight [kg]
<b>Lock Gate valves: P-E-M-A-D-4350.4362.4353</b>													
204	Plate	Plate		1215	40		950	12			1188400		4388
205	Frame valves	Profile	K200*200*10	2320	30						7450	57,6	1728
206	Frame valves	Profile	K200*200*10	7850	15						7450	57,6	864
207	Frame valves	Profile	K200*200*10	1265	10						7450	57,6	740
208	Frame valves	Profile	K200*200*10	5000	16						7450	57,6	1194
209	Frame valves	Profile	K200*200*10	2500	5						7450	57,6	371
270	Frame valves	Profile	HEB200	6020	30						11640	93	2796
271	Plate	Plate		5700	10		110	12			627000		591
272	Plate	Plate		2320	10		2700	12			6234000		6001
273	hole				-10				2000	12	3141593		-2059
<b>Control space: P-E-M-A-D-4381</b>													
274	Roof plate	Plate		3500	2						33600		1940
275	Stiffeners (web/cange)	Plate		2300	12		2800	12			2880		760
276	Frame roof	Profile	HEB180	12600	2		120	12			6630	51,2	1292
277	Wall plate	Plate		3500	2		2800	12			172081	1890	5233
278	grating a 35 kg/m <sup>2</sup>	Profile	HEB180	12600	2						35		886
279	Frame bottom	Plate		3500	2		2800	12			6630	51,2	1292
280	bottom plate	Plate		3500	2						33600		1846
281	corner block	Plate		2500	8								333
282	Drain sump	Plate		5000	2		200	12			2400		122
283	Horizontal	Profile	HEB300	1320	4						14808	117	2341
284	Columns	Profile	K160*160*10	6320	4						5742		353
285	pl. 50x12	Plate			2		60	12			600		69
<b>Working area: P-E-M-A-D-4376</b>													
286	Between a -3400/-400	Plate		6500	2		2000	12			34000		2440
287	stiffener	Plate		6500	40		150	12			1800		3674
288	Between a -1400/+1500	Plate		2900	2		6600	12			78000		3661
289	stiffener	Plate		2900	40		150	12			1800		1630
290	Between a -3400/-400	Plate		1150	4		2350	12			27600		975
291	stiffener	Plate		1150	16		150	12			1800		260
292	Between a -1400/+1500	Plate		2900	2		1160	12			13600		628
293	stiffener	Plate		2900	2		150	12			1800		82
294	Between a -1400/+1500	Plate		2900	2		1850	12			22400		1055
295	stiffener	Plate		2900	4		150	12			1800		164
296	Between a -1400/+1500	Plate		2900	2		1850	12			23400		1095
297	stiffener	Plate		2900	2		150	12			1800		164
298	Between a -1400/+1500	Plate		2400	2		1150	12			13800		520
299	grating a 25 kg/m <sup>2</sup>			25	2						14.3		715
300	solets hatch a 500 kg				2								1000
301	hydrofool hatch a 200 kg				2								400



Project : Malamocco Navigation Lock Gate  
 Project no. : MV036P-PE-M-A-Q-48C3  
 Subject : MTO mechanical in gate  
 Prepared : MPI  
 Checked : JAU  
 Approved : JAU

Mechanical, E&I and misc. equipment on gate

Item No.	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Rivets	Diameter (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)	Notes	
													plata	schuler
M001	topside - 3400 (+10350) - P-E-M-A-D-4205 feedwater pump a 40kg				4							160		
M002	Roadway +2000 hydraulic cylinder a 20kg				2							180		
M003	Lock Gate valves: P-E-M-A-D-4350, 4362, 4363 hydraulic cylinder a 40kg				5							2300		
M004	Control spacs: P-E-M-A-D-4381 hydraulic a 1000 kg				2							2000		
M005	pic-cabine: a 100kg watertight door (lgt): a 100kg				2							2000		
M006					2							200		
M007	Working area: P-E-M-A-D-4376 pump a 400kg				4							1600		
M008					2							200		
M009					2							200		
M010					2							200		
M011				3700	2							200		
M012				6300	2							630		
M011	Piping Compressed air pipes weight 10 kg/m			5900	1						10	639		
M012	Hydraulic pipes weight 100kg/m			5900	1						100	5900		
M013	Electrical Weight: 150 kg/m			5900	1						150	895		

Item No.	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Rupt'd	Diameter or (mm)	Width (mm)	Thick (mm)	O.D. (mm)	W.T. (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Weight (kg/m)	Total Weight (kg)
M014	Cathodic protection Anodes gross weight				1								12000
M015	Buffer Rubber a 30kg				6								100
M016	Guides on gate Rubber a 1000kg/m <sup>3</sup>			53500	2		120	130			15000		1662
M017	Corridor P.E.M.A.D-4205,4207,4208 watertight: coat (heavy) a 300 kg				6								1500

Mechanical, ESI and misc. equipment on gate

Total weight in kg

Total weight in kN

32112

321

Project : Malamocco Navigation Lock Gate  
 Project no. : MV036P-PE-M-A-Q-4303  
 Subject : MTC remaining mechanical

Prepared : MPI  
 Checked : JAU  
 Approved : JAU

Remaining mechanical weight

Item No.	Description	Profile Type	Profile	Length	No. Req'd	Diameter (mm)	plate			rubber			Total Weight [kg]
							Width [mm]	Thick [mm]	OD [mm]	W.T. [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]	Weight [kg/m]	
V016	Buffer Rubber a 30kg				6								100
V019	Sheaves sheave 230kg				12								2400

Remaining mechanical weight      Total weight in kg      2580  
 Total weight in kN      28