



AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA

DIREZIONE TECNICA



**ADEGUAMENTO VIA ACQUA DI ACCESSO ALLA STAZIONE
MARITTIMA DI VENEZIA E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE
LIMITROFE AL CANALE CONTORTA SANT'ANGELO**

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA - ALL. B

PROGETTISTA

Autorità Portuale di Venezia
Direzione Tecnica

REDATTO DA

Autorità Portuale di Venezia
Direzione Tecnica

DIRETTORE TECNICO E
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. N. Torricella

CODICE PROGETTO

49.810.000

CODICE ELABORATO

00 - All. B

SCALA

rev	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	07/2014	EMISSIONE PROGETTO PRELIMINARE	A. Favaro	L. Reffo	N. Torricella
1					
2					
3					
4					

Sommario Allegato B - La circolazione a senso unico nel Porto di Venezia

1.	INTRODUZIONE	1
2.	GESTIONE DEL TRAFFICO NEI CANALI PORTUALI	1
3.	MODELLO MATEMATICO E CALCOLO DEI RITARDI	2
4.	CONCLUSIONI	4



1. INTRODUZIONE

Ad oggi le ordinanze della Capitaneria di Porto di Venezia, data la conformazione fisica dei canali del porto commerciale e industriale, ed in particolare la larghezza degli stessi, impongono la navigazione a senso unico alternato per garantirne la sicurezza. Per gestire tale criticità il traffico viene organizzato in convogli, ovvero raggruppando le navi con analogo movimento di entrata ed uscita consentendo così di evitare possibili interferenze.

L'ordine all'interno del convoglio viene stabilito sulla base della tipologia di nave, della localizzazione degli ormeggi di partenza o di destinazione di ogni singola nave, evitando così rallentamenti lungo il canale. Ad esempio una nave diretta al canale Nord precede una nave diretta al canale Sud, per evitare che quest'ultima rallenti l'intero convoglio in entrata durante la fase di manovra nel bacino di evoluzione.

La formazione dei convogli, la loro composizione, l'ordine di ingresso-uscita nonché l'orario di transito dipende inoltre da una molteplicità di altri fattori dati da vincoli sia fisici sia di carattere operativo-commerciale.

Va considerato poi che la Capitaneria di Porto impone limitazioni di transito nelle ore notturne lungo il canale Malamocco-Marghera per le navi di maggiore pescaggio; ciò implica necessariamente l'attesa in rada o in banchina, qualora la schedulazione dei movimenti di tali unità non riesca ad essere pianificata all'interno dei convogli giornalieri.

2. GESTIONE DEL TRAFFICO NEI CANALI PORTUALI

Nei prossimi anni il traffico commerciale lungo il Canale Malamocco-Marghera è destinato ad aumentare per effetto del traffico traghetti, che, già dal 2014, si serve del nuovo terminal in corso di realizzazione a Fusina a cui si aggiungerà il traffico commerciale afferente alle nuove aree logistiche previste nell'area ex Montefibre.

Nell'ipotesi che il traffico crociere dovesse raggiungere Marghera vi sarebbe un'interferenza del 100 % col traffico commerciale-industriale, poiché si dovrebbe percorrere il canale nella sua totalità.

Attualmente, nell'arco della giornata ci sono 3 convogli di navi¹ che entrano e 3 convogli di navi che escono: le navi passeggeri non possono viaggiare con navi con prodotti petroliferi e/o pericolosi (ord. CP 67/2009).

Ulteriori fattori di limitazione del canale sono gli orari e la marea: i traghetti (RO-RO) richiedono il rispetto degli orari per vincoli commerciali; le *porta Containers* devono entrare/uscire in porto con marea favorevole (alta marea) per aumentare la capacità di carico.

¹ Calcolando che ogni convoglio sia composto da cinque navi e che ognuno di essi impieghi circa 2 ore e 30 minuti per arrivare dalla bocca al porto commerciale, il tempo totale di occupazione del canale con 6 convogli è di 15 ore/giorno (vedi Figura 2)

Questi vincoli complicano ancora di più le possibilità di transito lungo il Malamocco-Marghera, limitando pertanto le ore utili.

Con questi presupposti, se uno dei convogli rispettivamente per l'entrata e per l'uscita fosse dedicato alle navi passeggeri ci sarebbe una riduzione del 33% del traffico commerciale.

Una possibile soluzione potrebbe essere quella dell'allargamento della cunetta navigabile, ma oltre a non risolvere il problema delle interferenze tra i diversi tipi di traffico, si stima che verrebbe a costare più di 400 milioni di euro e bisognerebbe rimuovere 20 milioni di metri cubi di sedimenti, oltre alla risoluzione delle interferenze con i sottoservizi.

Attualmente nel canale Malamocco-Marghera è consentito, nel rispetto delle ordinanze vigenti, il transito e l'evoluzione di navi commerciali aventi lunghezza massima 300 metri. I casi di navi più lunghe vengono gestiti in relazione alla loro eccezionalità (in media 2 casi all'anno) con:

- l'interdizione del resto del traffico commerciale e industriale;
- la garanzia che le condizioni meteo-marine siano ottimali.

Tutto ciò premesso, per riuscire a quantificare i principali effetti di un'ipotetica commistione tra traffico merci e passeggeri nell'area di Marghera e lungo il canale Malamocco-Marghera si è effettuata un'analisi che, prendendo in considerazione specifiche giornate di traffico, ha simulato la compresenza dei traffici merci, traghetti e passeggeri nel medesimo tratto di canale.

Per compiere tale analisi e simulare le ricadute sull'organizzazione degli spostamenti nelle diverse alternative sviluppate, si è costruito un modello matematico in grado di calcolare, in termini di congestione e ritardi, le diverse ricadute sul traffico e pertanto valutare la fattibilità delle proposte in termini gestionali della navigazione.

3. MODELLO MATEMATICO E CALCOLO DEI RITARDI

Il modello matematico (APC Project – Final Report. E. Canestrelli, M. Corazza, G. De Nadai, R. Pesenti – Università Ca' Foscari Venezia. Venezia, Marzo 2013) consente, sulla base della schematizzazione della morfologia portuale, delle ordinanze e delle regole di navigazione, di proporre la migliore sequenza di accesso compatibile con le richieste di movimento, le condizioni meteo marine di marea, le precedenza e le normative.

Dall'analisi complessiva si evince come i conflitti dovuti alla sovrapposizione dei traffici, nell'ipotesi di dover percorrere con le navi crociera tutto il Canale Malamocco Marghera, possano essere causa di ritardi a catena. Tali ritardi si propagano per tutta la giornata, con punte di tre ore (e ritardi medi nell'ordine delle due ore), provocando una congestione del traffico tale da pregiudicare la possibilità di rispettare le odierne minime performance del porto compromettendone del tutto la competitività.

Tali conseguenze si manifestano sia nel caso di una localizzazione del Porto Crociere a Porto Marghera, sia nel caso di arrivo in Marittima attraverso la Bocca di Malamocco e via

Canale Vittorio Emanuele III (in tal caso si sottolinea una ulteriore criticità dovuta alla necessità di effettuare in spazi ristretti una curva di oltre 90°).

Le simulazioni sulle interferenze tra traffico commerciale e crocieristico svolte nello scenario di approdo o passaggio per Marghera e nello scenario di approdo a Marittima via canale Contorta –S. Angelo, evidenziano sostanziali differenze nei disagi causati alla navigazione a causa della commistione dei traffici.

Il grafico seguente, frutto di elaborazioni svolte con riferimento a quanto effettivamente registrato nella giornata del 15 luglio 2012, riporta il dettaglio dei ritardi di ogni singola nave nei due scenari considerati.

Si evince chiaramente come nel caso di approdo a Marghera o comunque di passaggio attraverso tutto il canale alamocco-Marghera, i ritardi dovuti alle interferenze di traffico sono notevolmente superiori a quelli calcolati nel caso di approdo a Marittima tramite il canale Contorta-S.Angelo.

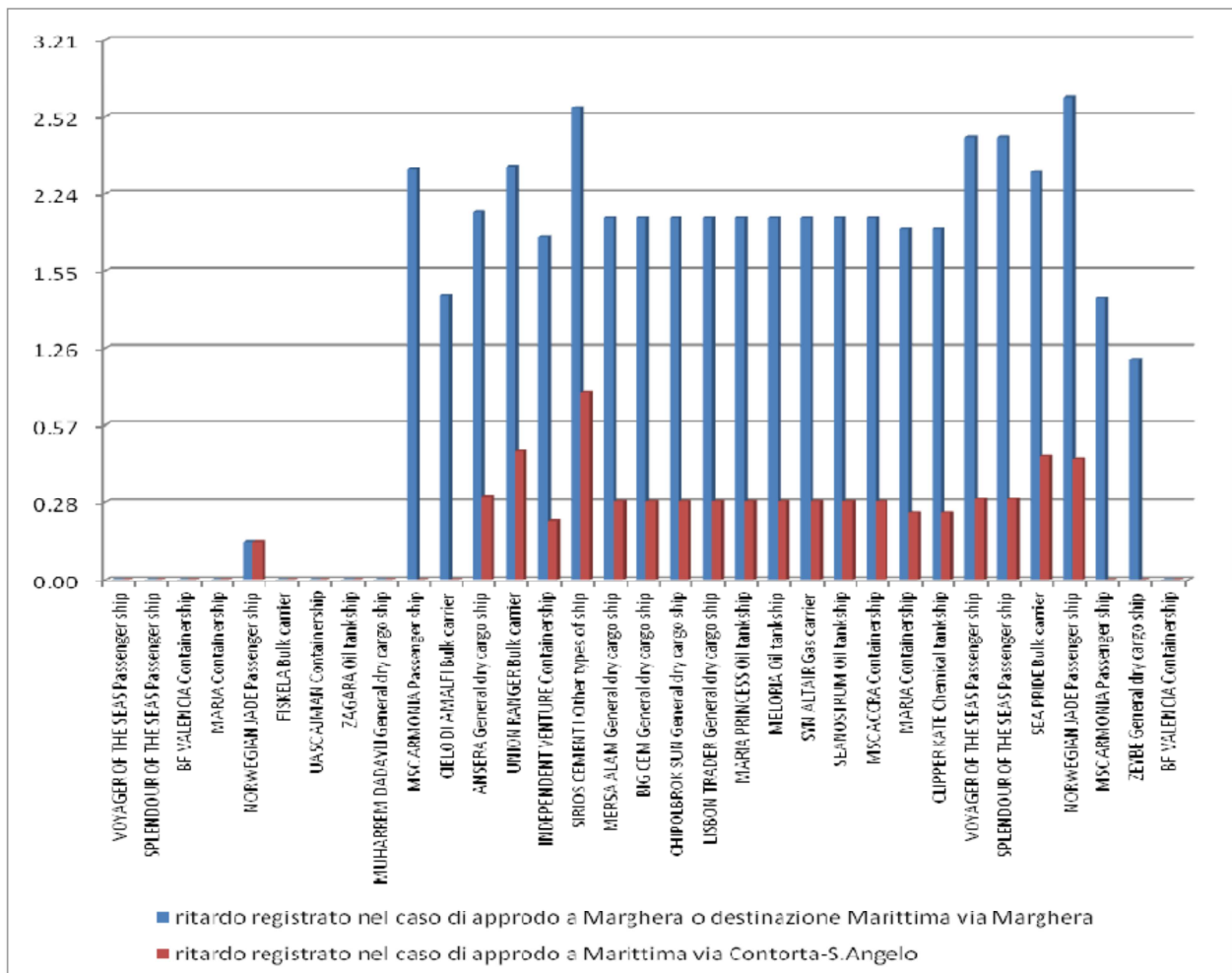


Tabella 1: ritardi generati in ore nello scenario di approdo a Marghera (o a Marittima) via Canale Malamocco-Marghera e scenario di approdo a Marittima via canale Contorta S.Angelo

Tale soluzione semplifica di molto la navigazione e riduce di fatto la congestione del traffico lungo il canale Malamocco-Marghera in considerazione dei seguenti elementi:

- si evita il passaggio delle navi crociera per i 4 punti critici rappresentati dal Terminal Fusina e dai bacini di evoluzione 1, 2 e 3 e quindi si evitano le attese per le evoluzioni delle navi in tali punti, potenziali generatori di congestione,
- si riduce la sovrapposizione del traffico commerciale e passeggeri in termini di tempo di percorrenza del canale di accesso.

Ciò consente importanti risparmi in termini di tempo nell'organizzazione delle entrate e delle uscite al porto. Basti pensare che per invertire la percorrenza del Canale non sarebbe più necessario attendere 2 ore, bensì 1 sola ora (tempo necessario a raggiungere il "bivio" Contorta dalla bocca di porto in entrata e da Marghera in uscita), consentendo di contenere i ritardi dati dalla congestione del traffico.

Allo stesso tempo, il fatto che lo svincolo per il Contorta sia posizionato nel tratto sud del Canale Malamocco-Marghera, e quindi prima dei punti critici (bacini di evoluzione e terminal), consente di evitare di condizionare un convoglio di navi passeggeri diretto a Marittima alle esigenze di evoluzione delle navi traghetto nei pressi del nuovo terminal di Fusina o delle navi merci nei bacini di evoluzione.

4. CONCLUSIONI

Stimato il ritardo per ogni singola nave, si è proceduto a valutare i tempi di occupazione del canale con l'organizzazione delle entrate/uscite "in convogli di navi".

Un convoglio di navi commerciali per percorrere il Canale Malamocco-Marghera, richiede circa due ore e mezzo di percorrenza. Si è assunto infatti che ogni nave impieghi 1 ora e 15 minuti per effettuare tutto il percorso². Tra una nave e quella successiva ci dev'essere una distanza di 10 minuti. Il tempo calcolato per la manovra di evoluzione è di circa 10 minuti. Moltiplicando il tempo di percorrenza e ormeggio di ogni nave per cinque mezzi, si ottengono 2 ore e mezza di occupazione del percorso (vedi Figura 2).

$$T_{\text{convoglio}} = 1\text{h}15' + (5-1) \times (10' + 10') = 2\text{h}30'$$

Con l'ipotesi del canale Contorta-S. Angelo, i convogli delle navi da crociera non devono percorrere tutto il canale Malamocco-Marghera, ma solo una parte (in termini di tempo di percorrenza è circa un terzo del tempo complessivo): quindi se si aggiungono due convogli dedicati alle sole navi da crociera (uno in entrata e uno in uscita), occupando il canale Malamocco-Marghera solo per il tratto a sud, tali convogli lo possono percorrere quando gli altri sono già in navigazione (nel senso opposto, preservando le distanze di sicurezza), senza alterare il ritmo dei convogli commerciali industriali.

Un convoglio di navi da crociera (5 navi) che percorre il Malamocco Marghera risalendo poi per il Contorta sino alla Stazione Marittima impiega nel primo tratto (11 km a 20 km/h)

² Nel tratto sud la velocità media è di 15 km/h, nel tratto nord la velocità è compresa tra i 5 km/h e i 10 km/h (vedi Figura 1)

33 minuti; tra una nave passeggeri e quella successiva ci devono essere due miglia nautiche (3,6 km) che, in termini di tempo, ad una velocità di 6 kn, corrisponde a 21 minuti.

$$T_{\text{convoglio crociera 1° tratto}} = 33' + (5-1) \times 21' = 2\text{h circa}$$

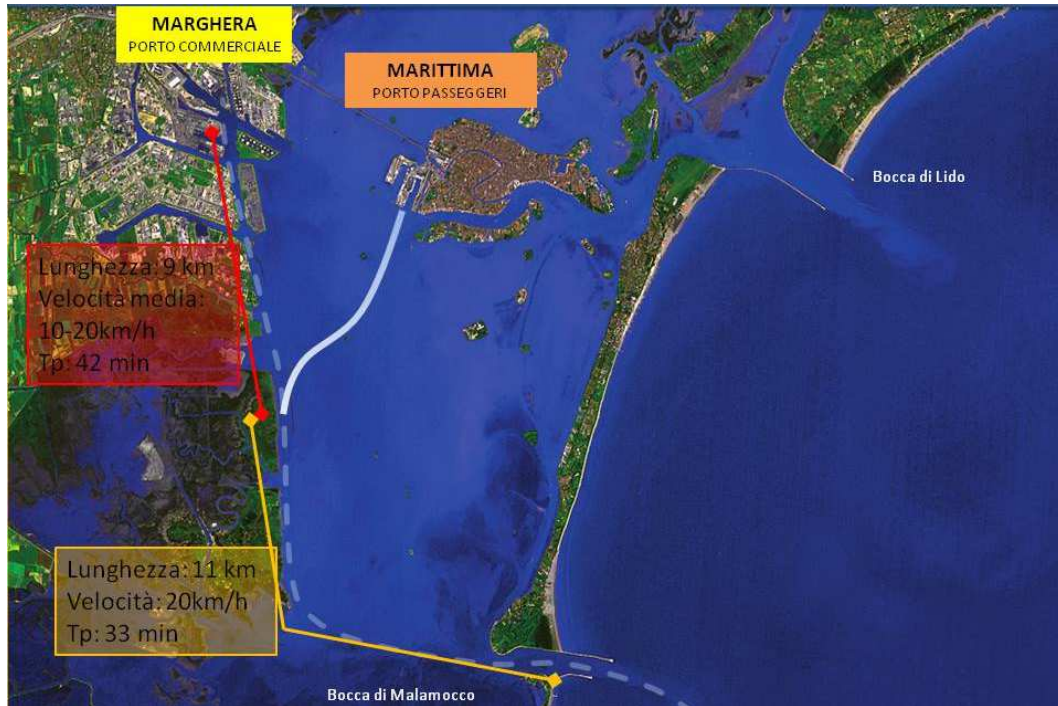


Figura 1: Schematizzazione dei percorsi

Un convoglio commerciale (5 navi) impiega per tutto il tragitto circa 2h e 30 minuti, mentre, per arrivare fino al punto in cui si svincola dal canale Contorta impiega per l'evoluzione nel bacino corrispondente 10 minuti, per percorrere il primo tratto (5 km a 10 km/h) 30 minuti e per percorrere il secondo tratto (4 km a 20 km/h) 12 minuti. In questo caso non è vincolante la distanza di 2 miglia tra una nave e l'altra.

$$T_{\text{convoglio merci}} = 5 \times (10' + 30' + 12') = 2\text{h } 30'$$

Per una sintesi dei tempi di percorrenza previsti nelle due alternative, si riporta graficamente l'organizzazione del traffico, con il calcolo della percorrenza di ogni convoglio per raggiungere la propria destinazione.



Figura 2: Stima dei tempi di percorrenza di 6 convogli merci/giorno attraverso il Canale Malamocco-Marghera

Nelle 24 ore giornaliere, l'ottimizzazione dei convogli merci copre un arco temporale di 15 ore.

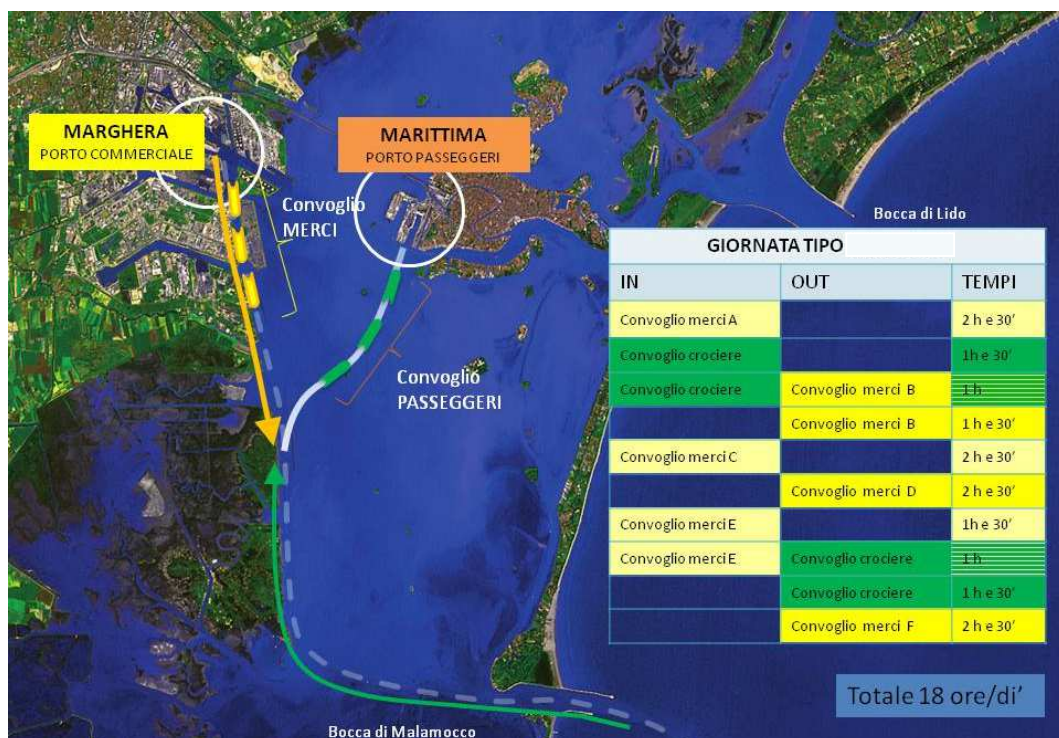


Figura 3: Stima dei tempi di percorrenza di 4 convogli merci/giorno più 2 convogli passeggeri/giorno attraverso il Canale Malamocco-Marghera e il Contorta-S. Angelo



I convogli dovrebbero essere gestiti nell'arco di 18 ore, nel caso in cui le navi da crociera "sviassero" per il Canale Contorta – S. Angelo. Dedicare tutto il canale Malamocco Marghera al transito dei convogli merci e passeggeri, comporta la perdita del 33% di capacità di traffico del canale (un convoglio in entrata e un convoglio in uscita).

Sotto il profilo del congestionamento del traffico - e quindi dei suoi effetti sull'operatività commerciale e passeggeri del porto - l'alternativa migliore di collegamento del Canale Malamocco-Marghera con Marittima è quella del canale Contorta-S. Angelo.

