

“Studio delle condizioni di fattibilità per l’istituzione di un regolare servizio di navigazione sul fiume Tevere inferiore per trasporto pubblico di persone”



Andrea Andreani (Mantova attivo 1584 - 1610) – Incisione su tre legni «Clelia attraversa il Tevere». 1608. Mm. 292x430.

Redatto da:

Alessio, Anzio, Gabriele NEGRINI

Hanno collaborato:

Astrologo Fabrizio, Donzellini Enzo, Morandini Gianni, Pascal Nicola, Petrella Massimo.

Mantova, Maggio 2013

INDICE

- **RELAZIONE INTRODUTTIVA** pag. 006
 - Scopo dello studio pag. 006
 - L'idea pag. 006
 - L'utenza attesa pag. 007
 - I beni strumentali di primo impianto pag. 007
 - I pontili pag. 008
 - I natanti pag. 008
 - Interventi di adeguamento della Via Navigabile pag. 010
 - Investimenti pag. 010

- **RELAZIONE GENERALE** pag. 011
 - Verifica delle condizioni di navigabilità del tratto di fiume Tevere interessato dalla navigazione pag. 011
 - Individuazione della massima portata compatibile con l'esercizio della navigazione pag. 011
 - Studio della minima portata e sua compatibilità con l'esercizio della navigazione pag. 017
 - Ricognizione delle opere d'arte presenti (ponti, soglie, trovanti archeologici, altro) pag. 021

- **ANALISI PUNTI CRITICI CONNESSI ALL'ESERCIZIO DELLA NAVIGAZIONE (ANSE STRETTO RAGGIO, RESTRINGIMENTI DI SEZIONE, REGIME DELLE CORRENTI). TRACCIATO NAVIGABILE DAL MARE ALLA BANCHINA IN DESTRA IDRAULICA IN VIA PORTO DI RIPA GRANDE.** pag. 034
 - Segnaletica fluviale pag. 037

- **L'ELENCO DELLE PRINCIPALI SEZIONI ANALIZZATE PER LO STUDIO DELLA NAVIGABILITA' DEL TRATTO DI TEVERE INTERESSATO, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AI TRONCHI CON MAGGIORI CRITICITA'** pag. 042

- **I BATTELLI CATAMARANO** pag. 048
 - I natanti pag. 048
 - Sistema di propulsione pag. 054

- **I PONTILI E LE BANCINE DI ATTRACCO** pag. 057

• I pontili	pag. 057
• Punti di imbarco e sbarco	pag. 057
• Porto di Traiano	pag. 058
• Ostia Antica	pag. 059
• Fiera di Roma	pag. 060
• Pontile METRO	pag. 061
• Pontile San Paolo Fuori le mura	pag. 062
• L'impianto	pag. 064
• CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE	pag. 064
• RIFERIMENTI COSTRUTTIVI	pag. 070
• PIATTAFORME GALLEGGIANTI	pag. 071
• Piattaforma in alveo	pag. 071
• Piattaforma a terra	pag. 073
• La passerella	pag. 073
• La passerella di appendice	pag. 074
• Il collegamento fra la piattaforma in acqua e la Piattaforma di riva	pag. 074
• PALI GUIDA PER POSIZIONAMENTO PIATTAFORME	pag. 077
• BITTE DI ORMEGGIO PREDISPOSTE SULLA RIVA	pag. 077
• FORMAZIONE DELLE RAMPE DI ACCESSO	pag. 078
• Realizzazione degli approdi e piazzole intermodali	pag. 080
• INSERIMENTO ARCHITETTONICO DEGLI APPRODI/ STAZIONI	pag. 083
• SERVIZI PER DIVERSAMENTE ABILI	pag. 084
• Pontile di Ostia Antica	pag. 085
• Tabella riassuntiva dei pontili	pag. 085
• Stima di massima dei pontili	pag. 085
• Tabella riassuntiva degli approdi	pag. 086
• PRIME INDICAZIONI PER INTERVENTI DI DRAGAGGIO, ADEGUAMENTO DELLE SEZIONI FLUVIALI SOTTO I PONTI, A GARANZIA DELLA PIENA NAVIGABILITÀ DEL TRATTO FLUVIALE INTERESSATO DALLA FOCE A ROMA	

TERMINAL.	pag. 087
• Interventi di adeguamento della Via Navigabile	pag. 087
• Dragaggi	pag. 087
• Il rettangolo di navigazione adottato	pag. 088
• ASPETTI NORMATIVI	pag. 091
• Parere sulla possibilità di introdurre la navigazione promiscua sul Fiume Tevere	pag. 091
• ANALISI NORMATIVA STATO ATTUALE FIUME TEVERE	pag. 091
• Tevere: Bene demaniale e competenze sul tratto del fiume	pag. 091
• Disciplina della navigazione	pag. 095
• Analisi della anomalia	pag. 096
• La navigazione promiscua e i suoi vantaggi	pag. 097
• Percorso Amministrativo	pag. 100
• Conclusioni	pag. 101
• L'UTENZA ATTESA	pag. 102
• Analisi	pag. 102
• INVESTIMENTI COMPLESSIVI DI PRIMO IMPIANTO E IPOTESI DI MESSA IN ESERCIZIO DEL SERVIZIO DI NAVIGAZIONE, BUSINESS PLAN	pag. 105
• Investimenti	pag. 105
• Business plan	pag. 105
• Ipotesi assunte	pag. 105
• Personale navigante	pag. 105
• Personale di terra	pag. 105
• Consumi	pag. 105
• Ammortamenti	pag. 106
• Manutenzioni e riparazioni	pag. 106
• Assicurazioni (P&I)	pag. 106
• Spese generali	pag. 107
• Costi	pag. 107
• Ricavi	pag. 107
• Utili/perdite	pag. 108
• Formule della gestione	pag. 109
• Considerazioni Finali	pag. 111
• Opportunità	pag. 111

- **RINGRAZIAMENTI** pag. 113
- **GLI AUTORI** pag. 115
- **COLLABORAZIONI** pag. 119
- **TAVOLE CARTOGRAFICHE ALLEGATE**
 - Tav. 1 Inquadramento territoriale: C.T.R.;
 - Tav. 2 Inquadramento aereo: ortofotopiano;
 - Tav. 3 Planimetria con inserimento sezioni;
 - Tav. 4/1 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/2 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/3 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/4 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/5 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/6 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/7 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/8 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/9 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/10 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/11 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/12 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/13 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/14 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 4/15 Sezioni significative del tratto fluviale in studio;
 - Tav. 5 Tavola con progetto d'imbarcazione tipo e pontile tipo;
 - Tav. 6/1 Focus pontili e loro contesto viabilistico: pontile 3 Ostia antica;
 - Tav. 6/2 Focus pontili e loro contesto viabilistico: pontile 4 zona Fiera;
 - Tav. 6/3 Focus pontili e loro contesto viabilistico: pontile 5 metro Marconi;
 - Tav. 6/4 Focus pontili e loro contesto viabilistico: pontile 6 ponte Marconi;
 - Tav. 6/5 Focus pontili e loro contesto viabilistico: pontile 7 terminal Roma;
 - Tav. 7/1 Carta di navigazione;
 - Tav. 7/2 Carta di navigazione;
 - Tav. 7/3 Carta di navigazione;
 - Tav. 7/4 Carta di navigazione;
- **BIBLIOGRAFIA** pag. 122
- **ABSTRACT** pag. 126

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Scopo dello studio

A seguito di contatti intervenuti con l'Autorità Portuale di Civitavecchia porti di Roma e del Lazio, la scrivente Motonavi Andes Negrini soc coop. corrente in Via San Giorgio, 2 in Mantova, è stata invitata dalla stessa Autorità, ad eseguire in data 27 settembre 2012, un sopralluogo congiunto sul tratto inferiore del fiume Tevere, dalla sua foce al canale artificiale, avente terminazione sul porto canale di Fiumicino.

Tale sopralluogo, congiunto ai funzionari dell'Autorità Portuale, è stato finalizzato a prendere contatto con l'ambiente fluviale visitato, al fine di poter ottenere una prima impressione di fattibilità, connessa con l'ipotesi di istituire un servizio di navigazione pubblica di trasporto passeggeri, avente come terminal il costruendo nuovo porto di Fiumicino in Provincia di Roma.

Successivamente in data 13/11/2012 la «Motonavi Andes Negrini», ha presentato offerta per la redazione di uno studio di fattibilità di navigazione del Tevere Inferiore, allegando profilo aziendale e copia di analogo studio prodotto per il Politecnico di Milano, finalizzato alla navigabilità del Naviglio di Turbigo, nell'ambito del progetto di Regione Lombardia «Master Plan Navigli».

Sulla scorta di tale documentazione e dagli incontri susseguitesesi, l'Autorità Porti di Roma e del Lazio, ha formalizzato l'incarico per lo « Studio di fattibilità fluviale per la navigazione del fiume Tevere Inferiore » Codice CIG. Z36080311E, Prot. Autorità Portuale di Civitavecchia AP.CFG.A01 n. 0000311 del 07/01/2013 con Impegno di spesa 12121, anticipato Via Fax da Ufficio Gare e Contratti il 07 gennaio 2013.

L'idea

Considerate le numerose emergenze monumentali (porto di Ostia Antica, lago esagonale di Traiano, riserve naturali e ambiti naturalistici protetti in generale) unite ad un ambiente fluviale intatto e di particolare pregio ambientale che caratterizza l'asta fluviale della parte terminale del fiume Tevere, è parso opportuno

poter ipotizzare una proposta di offerta di navigazione turistica, da rivolgere ai croceristi provenienti dalle navi crociera attese a seguito della costruzione del nuovo porto di Fiumicino Roma.

La vicinanza della foce del Tevere al centro di Roma ed il suo possibile collegamento fluviale fino alla sezione a valle dell'isola Tiberina (porto fluviale di Ripa Grande in destra idraulica di Tevere), posta nel cuore della capitale d'Italia, sembrano aggiungere un'opportunità importante alla frequentazione di un territorio che mostra elementi di indubbio interesse turistico.

L'utenza attesa

Potrà essere prevalentemente rappresentata dai croceristi trasportati dalle navi crociera che potranno utilizzare il futuro nuovo porto di Fiumicino. La vicinanza alla città di Roma ed al grande aeroporto intercontinentale di Fiumicino, lasciano presupporre un utilizzo intensivo della futura infrastruttura portuale, con conseguente generazione di un notevole flusso turistico potenziale.

Al proposito, deve essere considerato che il tempo di permanenza in porto di un nave crociera è mediamente molto limitato (1-2 giorni) e dato il numero di passeggeri trasportati da questi transatlantici, la potenzialità necessaria per la soddisfazione della domanda del probabile numero di persone da trasportare sui percorsi fluviali individuati, dovrà fare riferimento ad una potenzialità di trasporto notevole. Per quanto sia possibile studiare percorsi tendenzialmente brevi, con la conseguente possibilità di effettuare più escursioni giornaliere, è indubbio che i natanti da prevedere in servizio, dovranno avere una potenzialità di trasporto considerevole. Altra importante quota di utenza potenziale é generata dalla domanda crescente di turismo dolce, (tempo libero, culturale, didattico, naturalistico) che potrà avvalersi della modalità fluviale per frequentare gli elementi di loro interesse presenti sull'asta di fiume.¹

I beni strumentali di primo impianto

¹ (Vedi Sezione Bibliografia. Provincia di Roma, Piano territoriale Provinciale Generale [02](#))

Saranno rappresentati dalle infrastrutture per l'imbarco/sbarco dei passeggeri e da natanti specificatamente pensati per la frequentazione di questo tratto di fiume Tevere.

Per quanto il tratto finale del fiume Tevere sia classificato acqua marittima, di fatto presenta le tipiche condizioni fisiche dell'ambiente fluviale ed é per questa ragione che sia i pontili di imbarco e sbarco, che i natanti da utilizzare per la navigazione, sono stati progettati per lo specifico impiego fluviale.² Anche il regime normativo, che attualmente regola la navigazione su questo tratto di acque interne, dovrà essere integrato al fine di adeguarlo alla specificità dell'esercizio della navigazione fluviale.

I pontili

Per quanto riguarda i pontili di imbarco/sbarco, in primo impianto sono da prevedere almeno 7 punti per la movimentazione dei passeggeri:

- banchina riservata all'interno del futuro porto di Fiumicino in adiacenza alla diga foranea in destra idraulica con possibilità di accesso diretto al vaso di porto senza l'uscita in mare;
- banchina sul canale navigabile Fiumicino in destra idraulica, appena a monte del ponte elevabile due giugno;
- banchina in adiacenza agli scavi archeologici di Ostia Antica in sinistra idraulica della Fiumara Grande;
- Nuovo pontile galleggiante con pali guida in destra idraulica presso la Fiera di Roma;
- Nuovo pontile galleggiante con pali guida in sinistra idraulica sulla curva fluviale a valle del ponte Marconi data la vicinanza al metro;
- Nuovo pontile galleggiante con pali guida in sinistra idraulica appena a valle del ponte Marconi;
- Nuovo pontile con pali guida in destra idraulica Terminal Porto di Ripa Grande a monte del ponte Sublicio.

I natanti

La nostra lunga esperienza di navigazione interna e promiscua, ha ormai acquisito con chiarezza quale sia la tipologia di natante da

² *PTCP Prov Roma TP2_R5e_ambiente* [03](#)

preferire ad ogni altra soluzione, per le doti di stabilità, velocità, vivibilità a bordo e sicurezza, necessarie per offrire un servizio di eccellenza pur nell'erogazione di un servizio day passenger individuando la tipologia del **catamarano**.

La barca necessariamente costruita in coperta, presenta due ponti di carico ininterrotti per l'intera estensione della nave, semplicemente dotato di bar e servizi igienici (eventuale alloggio per equipaggio di 3 persone), con plancia di comando a prua, per offrire una visibilità totale ai passeggeri da qualsivoglia posizionamento a bordo. Le contenute altezze della sovrastruttura, permettono il transito, sotto i ponti avente un tirante d'aria non inferiore ai 6,00 m. e la grande manovrabilità lo rendono adatto a frequentare in sicurezza anche spazi acquei particolarmente angusti ed i bassi fondali.

Il notevole rapporto di snellezza posseduto dai due semiscafi costituenti l'opera viva del catamarano, uniti alla cura nella ricerca di linee di carena molto idrodinamiche, limita fortemente la formazione di moto ondoso nell'area navigata.³

La barca ideale deve presentare una potenzialità di carico non inferiore alle 250 persone.

Dimensioni:

Lunghezza Max 32,00 m.

Larghezza 7,00 m.

Pescaggio a pieno carico (full bunker, full fresh water, full passenger) Max 1,00 m.

Altezza di costruzione, 2,50.

Altezza dalla linea di galleggiamento fuori tutto Max 5,80 m.

Costruito interamente in lega leggera di alluminio

Potenza installata 2 x 700 kw entrobordo diesel collegati a coppia di idrojet, coppia di bow thruster prodieri di manovra ;

gruppo elettrogeno per servizi di bordo Kw. 50;

strumentato per la navigazione fluviale ;

velocità Max 28 nodi.

³ *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE Dipartimento di Ingegneria Navale, del Mare e per l'Ambiente DEFINIZIONI DI METODI E STRUMENTI NECESSARI ALLA VERIFICA DELL'ATTITUDINE ALLA NAVIGAZIONE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. [05](#)*

Interventi di adeguamento della Via Navigabile

Per quanto il tratto fluviale oggetto dello studio risulti garantire anche in condizioni di magra fondali minimi estesi per una larghezza compatibile con il corridoio di navigazione necessario (30 metri), in alcuni tratti risulta importante eseguire modesti dragaggi dell'alveo al fine di realizzarne la sezione navigata. Sono altresì da prevedere alcuni interventi di protezione di ostacoli interni all'alveo navigabile quali le pile dei ponti e la messa in opera di opportuni parabordi per il sicuro accosto alle banchine fisse preesistenti.

Un intero capitolo dello studio é dedicato alla messa in opera della segnaletica fluviale⁴ in grado di permettere la navigazione sia notturna che diurna anche in condizioni di visibilità non ottimali (battiradar). Per quanto l'alveo fluviale risulti avere una buona stabilità, sarà comunque necessario prevedere un servizio di vigilanza periodica in grado di aggiornare la segnaletica installata.

Investimenti

Hanno preso in considerazione la spesa necessaria per realizzare le prime dotazioni strumentali di una ipotetica attività imprenditoriale prevedendo tuttavia di poter disporre degli adeguamenti infrastrutturali (dragaggi/seгнаletica/pontili e vigilanza), da realizzare con risorse pubbliche.

Sotto queste condizioni é stata redatta una prima ipotesi di business plan.

Alla luce di queste considerazioni si é proceduto a proporre ipotesi di formule gestionali in grado di attivare un interesse imprenditoriale sull'iniziativa.

⁴ [*REGOLAMENTO DELLA SEGNALETICA E DELLE VIE DI NAVIGAZIONE INTERNA 06*](#)

RELAZIONE GENERALE

VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI NAVIGABILITA' DEL TRATTO DI FIUME TEVERE INTERESSATO DALLA NAVIGAZIONE

Individuazione della massima portata compatibile con l'esercizio della navigazione

L'evento di piena è uno dei problemi più insidiosi per la navigazione fluviale. I problemi associati a tali episodi possono risultare di pregiudizio non solo alla navigazione, ma anche in grado di cagionare danni ai natanti stessi, con particolare riferimento agli apparati di propulsione e governo.

Le limitazioni imposte all'esercizio della navigazione dagli eventi di piena, sono perlopiù rappresentati da tre ordini di problemi:

- limitazione del tirante d'aria che si instaura sotto i ponti;
- impraticabilità dei pontili di imbarco causa allagamento delle banchine fisse;
- presenza di materiale in fluitazione (alberi, ramaglie e corpi galleggianti), che potrebbero rendere pericolosa la navigazione in particolari momenti.

La verifica più severa è quella imposta dalla limitazione del tirante d'aria dei ponti sotto ai quali transitare (air draft), ma non può essere disgiunta dalla possibilità di poter frequentare le vie alzaie o sottomive sulle quali è previsto lo sbarco in coincidenza con i pontili galleggianti approntati per permettere la movimentazione dei passeggeri.

Per eseguire questa parte dello studio si è preso a riferimento l'andamento idrometrico che ha caratterizzato l'anno 2012⁵, nel corso del quale si è verificato un evento di piena avente un tempo di ritorno superiore a 50 anni, rappresentato dal colmo di piena transitato in data 15/11/2012. A prescindere però da questo eccezionale evento, caratterizzato da una portata in transito pari a

⁵ *Tabella Ia - Osservazioni idrometriche giornaliere massimi e minimi fonte: Regione Lazio Ufficio Idrografico e MareoGrafico di Roma* [04](#)

2.000, mc/sec, per i nostri scopi è interessante determinare quale sia la portata in transito dall'idrometro di Porta Portese⁶, che eguaglia la quota della banchina fissa sulla quale è previsto lo sbarco in coincidenza con la presenza del pontile galleggiante del terminal Roma centro.

Dallo studio delle sezioni (studio Geoced geom.CIRCI), si comprende che la banchina è posta a quota 7,38 m. s.l.m.m.

Considerato che lo zero idrometrico dell'idrometro di Porta Portese è pari a 2,66 m. s.l.m.m., si deduce che quando la quota letta all'idrometro di Porta Portese è pari a 4,72 m. il livello del fiume lambisce il ciglio della banchina fissa.

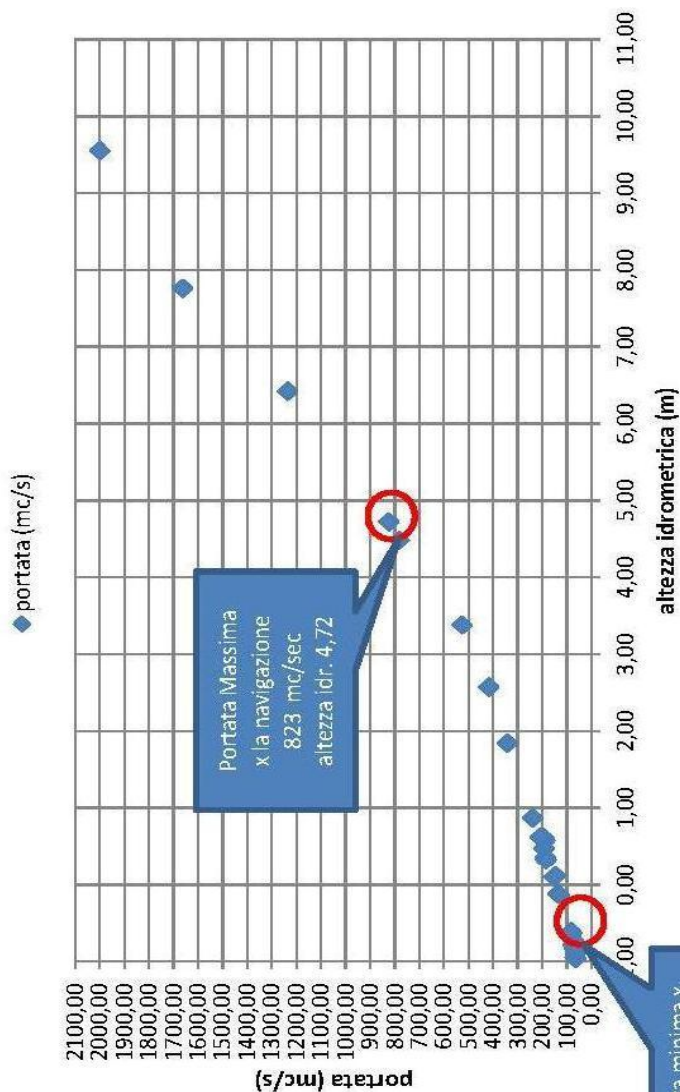
Dall'analisi della scala di deflusso all'idrometro di Porta Portese (vedi tabella pagina seguente), si può stimare in 823 mc/sec. la portata in transito, associata a tale quota di 7,38 m. s.l.m.m. all'idrometro di Porta Portese posto nelle immediate vicinanze del terminal di Roma centro (pontile 7).

⁶ Regione Lazio DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE E TERRITORIO Direzione Regionale Protezione Civile - Area Centro Funzionale- DETERMINAZIONE ZERO IDROMETRICO Stazione di Porta Portese – 2007 [07](#)

Porta Portese: scala di deflusso (2012)

min del mese	max del mese	altezza (m)	portata (mc/s)
gennaio	190,00	0,57	190,00
febbraio	194,00	0,61	194,00
marzo	150,00	0,10	150,00
aprile	194,00	0,47	194,00
maggio	238,00	0,87	238,00
giugno	188,00	0,35	188,00
luglio	185,00	0,32	185,00
agosto	137,00	-0,12	137,00
settembre	130,00	-0,13	130,00
ottobre	208,00	0,62	208,00
novembre	2000,00	9,55	2000,00
dicembre	1236,00	6,42	1236,00
gennaio	68,00	-0,81	68,00
febbraio	73,00	-0,73	73,00
marzo	70,00	-0,83	70,00
aprile	82,00	-0,63	82,00
maggio	83,00	-0,66	83,00
giugno	75,00	-0,78	75,00
luglio	67,00	-0,95	67,00
agosto	64,00	-0,96	64,00
settembre	65,00	-0,89	65,00
ottobre	66,00	-0,86	66,00
novembre	83,00	-0,61	83,00
dicembre	146,00	0,12	146,00
varie	417,00	2,57	417,00
varie	782,00	4,48	782,00
varie	823,90	4,72	823,90
varie	343,00	1,84	343,00
varie	527,00	3,38	527,00
varie	1663,00	7,76	1663,00

* cerchiata in rosso la massima portata compatibile con l'altezza della banchina fissa del porto di Papa Grande (Terminal Roma Centro) e la portata minima

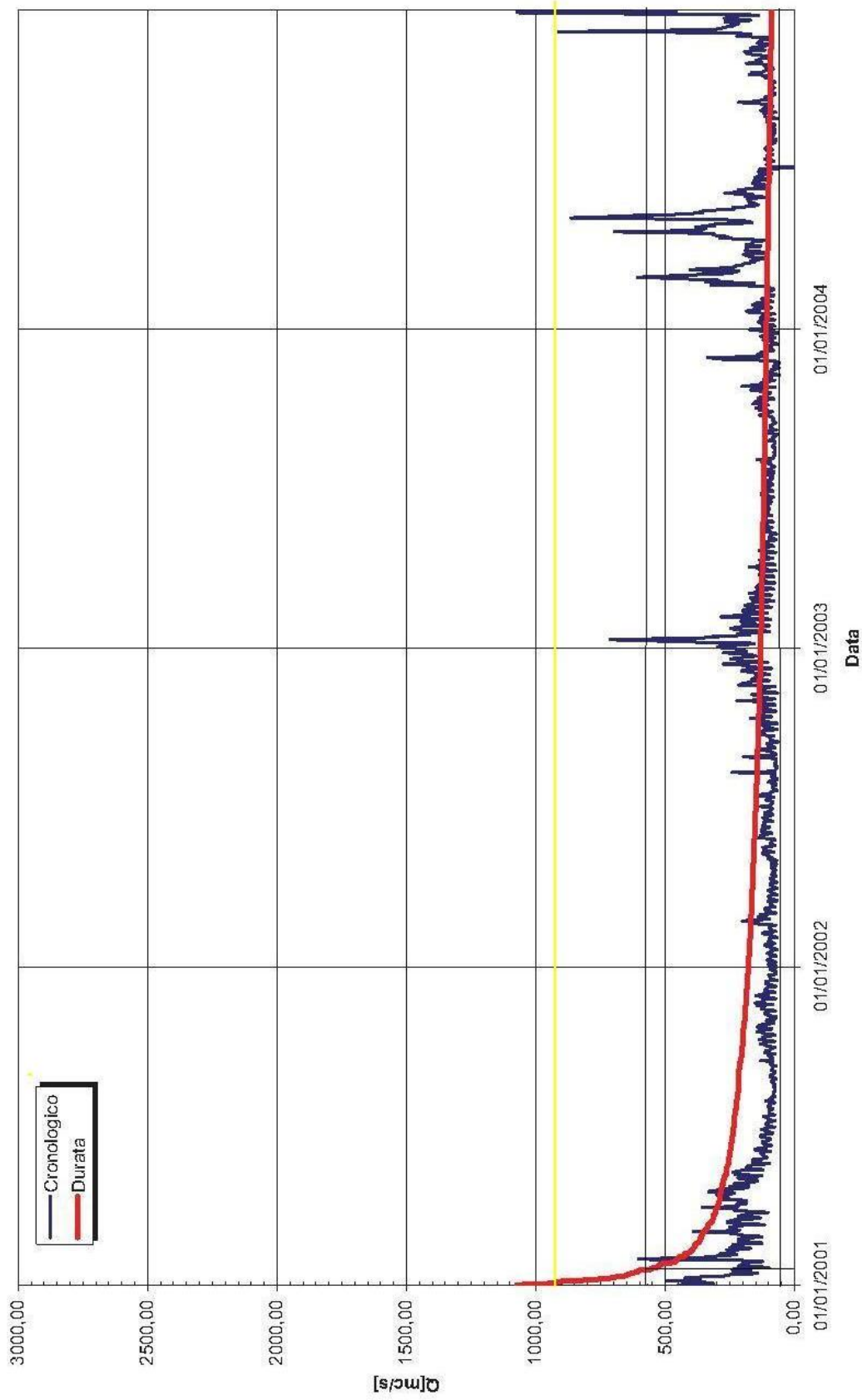


823,90 Rappresenta il limite massimo di portata compatibile con la quota della banchina fissa del terminal pontile Roma n. 7 posta a m 7,38 s.m.m.

4,72 823

Considerato che tale portata in transito da Ripetta possiede una frequenza media di circa 2 giorni/anno, dato che si può desumere dall'osservazione della curva di durata delle portate nel periodo 1999-2004, caratterizzato da eventi di piena molto impegnativi, è assolutamente accettabile come limitazione che indica la probabilità di non poter disporre di questo approdo per un tempo così limitato.

Curva di durata del F. Tevere alla sezione di Ripetta
2001- 2004



MOTONAVI ANDES NEGRINI

Soc. coop. a r.l., via S.Giorgio, 2 - 46100 Mantova

Tel: 0376-360870 - Fax: 0376 360869 www.motonaviandes.it - andes@motonaviandes.it

Anche in questa condizione estrema, il tirante d'aria presente sotto tutti i ponti fissi nel tratto fra il terminal del centro di Roma (appena a monte del ponte Sublicio) ed il costruendo terminal crociere di Fiumicino, è ben superiore ai 6 m., in grado cioè di garantire il transito alla tipologia di battello ipotizzato per l'istituzione del servizio.

Per quanto eventi di tale entità risultino avere frequenze poco significative⁷, il loro manifestarsi non risulta pregiudizievole per l'esercizio della navigazione nel tratto di nostro interesse.

Considerate però le rare frequenze con cui si possono presentare tali eventi, è senz'altro da prevedere l'interruzione del servizio in questi rari frangenti, ma la singolarità del natante ipotizzato per il progettato servizio e la tipologia dei pontili progettati (pontili galleggianti a doppio galleggiante in grado di garantire la possibilità di adattarsi ad escursioni idrometriche fino a 12 m. conservando la loro operatività), comunque potrebbe consentire il servizio anche in queste condizioni estreme.

Il tema delle condizioni di massima piena, obbliga a delle considerazioni connesse alla estensione dei pali guida che vincolano il posizionamento planimetrico dei galleggianti costituenti i pontili, consentendone l'automatico adeguamento a tutte le altezze di pelo libero senza alcun intervento, posto che rendono automaticamente libera la traslazione verticale dei galleggianti stessi.

A tale proposito è utile determinare la quota di coronamento di tali pali guida al pontile maggiormente esposto all'escursione idrometrica, fra quelli ipotizzati nella tratta di fiume studiato: quello del terminal di Roma centro. (Vedi capitolo pontili).

Per addivenire a tale determinazione, si è presa in esame la piena avente tempo di ritorno più che secolare, caratterizzata da una portata in transito dall'idrometro di Porta Portese pari a 2.000 mc/sec., tale portata defluisce con quota dell'idrometro pari a m.

⁷ *PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI – SERVIZIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO NAZIONALE Pio Bersani Mario Bencivenga LE PIENE DEL TEVERE A ROMA DAL V SEC a.C all'anno2000. [08](#)*

9,55, che sommati allo zero idrometrico pari a 2,66 m.s.l.m.m., fissa a quota 12,21 m. s.l.m.m. la quota assoluta che può raggiungere il pelo libero all'idrometro di Porta Portese. A questa quota deve essere sommata la quota di bordo libero del galleggiante (circa 1m.) unito ad un sufficiente franco, per stabilire che la quota di coronamento dei pali guida del pontile del terminal Roma centro è fissabile in 16.60 m. s.l.m.m.

Studio della minima portata e sua compatibilità con l'esercizio della navigazione

Tale verifica mira a studiare il più invalicabile problema per l'esercizio della navigazione: il tirante d'acqua superiore al pescaggio della nave ("per navigare serve l'acqua ed una lunga pertica" VIRGILIO), orbene, per stare ai consigli del sommo poeta, abbiamo sostituito la pertica con altre modalità per garantire la propulsione, ma l'acqua per navigare serve ancora, allo stesso modo in cui risultava utile ai contemporanei dell'autore dell'"ENEIDE".

Di tutto il tracciato oggetto della nostra ipotesi di tratta navigabile, il tratto di fiume che presenta le maggiori limitazioni in tema di fondali disponibili, è senza dubbio quello compreso fra il terminal di Roma centro ed il ponte dell'Industria (tratto di monte).

L'analisi delle dettagliate sezioni trasversali di fiume prodotte dallo Studio (Geoced geom.CIRCI)⁸ nel 1999 è risultato essere un fondamento certo a cui poter riferire tutte le considerazioni relative alle quote di nostro interesse. Dall'osservazione delle sezioni in corrispondenza dell'idrometro di Porta Portese o ad esso immediatamente prossime, si è potuto valutare quale sia il tirante d'acqua disponibile in condizioni di minima portata e conseguente minimo fondale.

A tale proposito sempre nell'anno 2012, si è registrata una portata di minima magra da ritenersi eccezionale pari a 64 mc/sec in transito dall'idrometro di Porta Portese. Con tale portata in transito, l'idrometro segnala una quota pari a -0,96 m. e considerando che lo

⁸ *In allegato sezioni e cartografie del rilievo commissionato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale Ufficio di Roma Autorità di Bacino del Fiume Tevere Ditta esecutrice Studio GEOCED snc Geom.Massimo Circi 2006/07. [C](#)*

zero idrometrico di tale idrometro è posto a 2,66 m. s.l.m.m., determina in 1,70 m. s.l.m.m la quota assunta dal pelo libero in quella condizione estrema.

Montando tale quota di pelo libero sulle sezioni dello Studio (Geoced geom.CIRCI) si comprende come tale quota garantisca tiranti d'acqua, anche a patto di modesti interventi di regolarizzazione dell'alveo, sempre superiori ad 1,80 m. e come tali, più che sufficienti al transito della tipologia di battello ipotizzato. (Vedasi tavole allegate), I modesti interventi di dragaggio finalizzati ad un breve allargamento del rettangolo di navigazione, si reputano di entità comunque affrontabile.

Questo ultimo risultato indica che nessuna limitazione è imposta all'esercizio della navigazione a causa della minima portata in transito, risultando la stessa associata ad altezze del pelo libero che garantiscono tiranti l'acqua sufficienti.

Considerata poi la ben scarsa probabilità di assistere ad eventi di piena che limitano per ragioni opposte l'esercizio della navigazione, sembra lecito affermare che sotto le condizioni imposte dalla tipologia di battello e dalla tipologia di pontili galleggianti proposti, la navigazione è di fatto garantita per la quasi totalità del tempo.

Per quanto la portata di 64 mc/sec. sia la minima, si assiste ad una ricorrente variazione delle portate che in condizioni di magra possono essere influenzate nell'arco della giornata dai rilasci della diga di Castelgiubileo. Tali portate comunque, non potranno essere ulteriormente ridotte, perché rappresentano il DMV Deflusso minimo vitale. Il D.M. 28/7/2004 definisce il Deflusso Minimo Vitale (DMV) come “la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali”.

Le varie scale di deflusso⁹ e curve di durata utilizzate per suffragare le considerazioni sopra esposte, sono rappresentate nei dati in bibliografia.

A titolo di esempio si riportano i valori estremi di portata registrati all'idrometro di Ripetta nel periodo 1924/1998

Valori storici (1924 - 1998):

H max 16.90 m - portata di piena
3300 mc/s

H min 3.80 m - portata di magra 53
mc/s

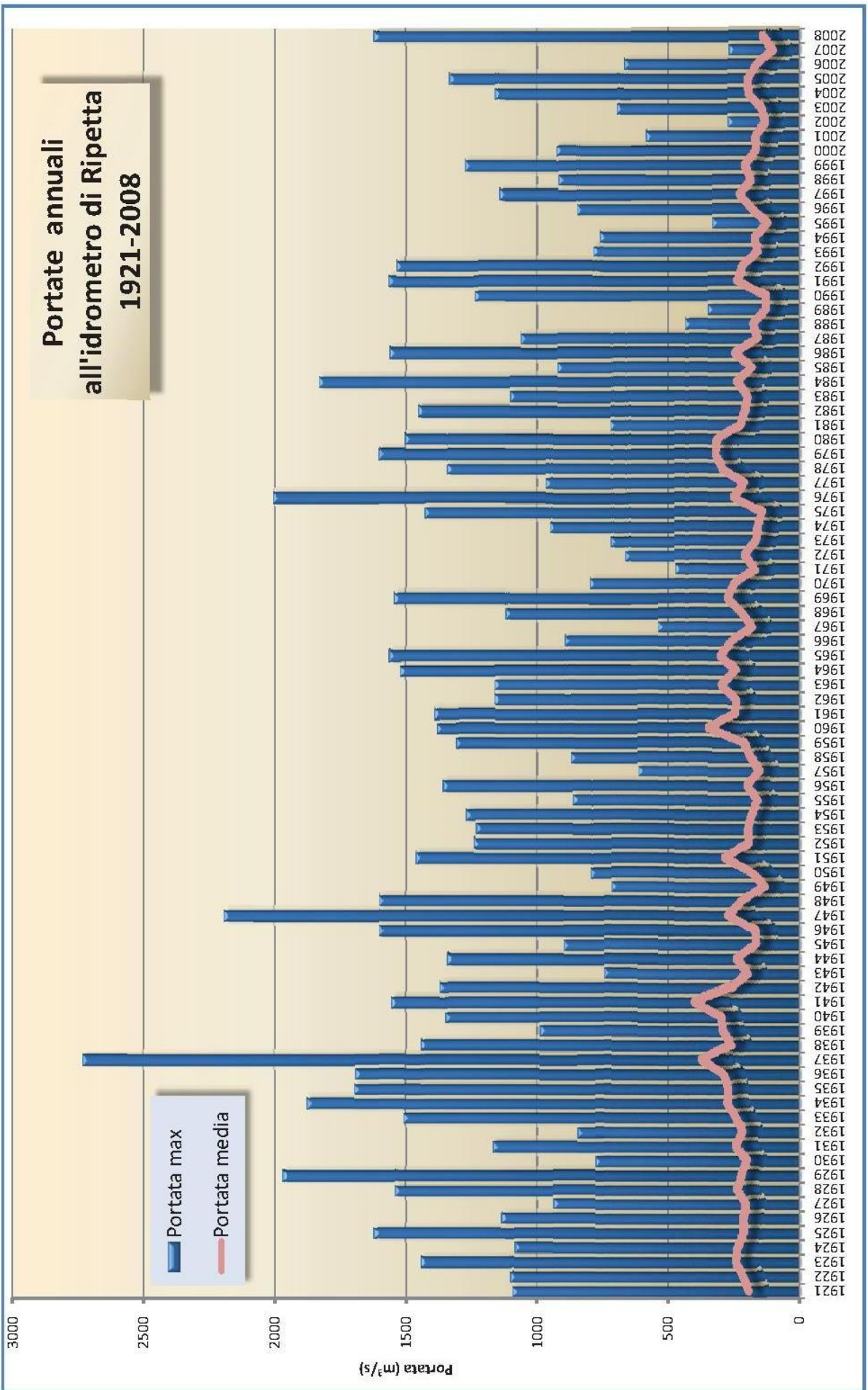
durata 10 gg –
655 mc/s

durata 355 gg - 90.3
mc/s

E' interessante notare come la portata di 2.000 mc/sec in transito da Ripetta, sia da ritenersi la massima registrata dopo l'entrata in funzione della diga di Corbara (1963).

Tale realizzazione assolve infatti ad una funzione di bacino di laminazione delle piene di Tevere in transito dalla città eterna. Vedi grafico sotto.

⁹ Grafico scala deflusso 7 gg - 30.gg e scala deflusso Porta Portese/Ripetta. [09- 10-11](#)



Ricognizione delle opere d'arte presenti (ponti soglie, trovanti archeologici, altro).

Sul percorso dal Terminal Roma Porto di Ripa Grande al terminal Fiumicino, sono presenti 13 ponti, undici fissi e due apribili/elevabile.

Da monte verso valle¹⁰:

1. Ponte Sublicio, noto anche come ponte Aventino o ponte Marmoreo, è un ponte che collega piazza dell'Emporio a piazza di Porta Portese, a Roma, nei rioni Ripa, Trastevere e Testaccio e nel quartiere Portuense. Trattasi di una struttura in C.A. con campata centrale navigabile caratterizzata da un profilo a sesto ribassato dell'impalcato. Presenta tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



* Ponte Sublicio vista da valle ricognizione del 25_03_2013

¹⁰ Regione Lazio DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE Direzione Regionale Protezione Civile Ufficio Idrografico e Mareografico FACOLTA' DI INGEGNERIA VIA DEL FORTE BRASCHI, 58 DIPARTIMENTO DI IDRAULICA TRASPORTI E STRADE 00167 ROMA AREA DI GEODESIA E GEOMATICA FIUME TEVERE RILIEVO DELLE SOMMITA' ARGINALI E SPONDALI DALLA TRAVERSA DI CASTEL GIUBILEO ALLA FOCE [12](#)

2. Ponte Testaccio Iniziato nel 1938 su progetto dell'architetto Bastianelli, doveva collegare il proseguimento di viale Aventino con la stazione di Trastevere attraverso la demolizione del Mattatoio. Fu inaugurato nel 1948. Ha un'unica arcata per una lunghezza complessiva di 122 m e quattro bassorilievi in travertino alle testate in cemento armato. Presenta tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



* Ponte Testaccio vista da valle ricognizione del 25_03_2013

3. Ponte doppio ferroviario a campate parallele su fondazioni indipendenti. L'impalcato del ponte di monte presenta su un'arcata centrale navigabile e l'impalcato del ponte immediatamente a valle presenta una trave rettilinea, in entrambi i casi sono presenti tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



* Ponte ferroviario vista da valle ricognizione del 25_03_2013

4. Ponte dell'Industria, costruito nel 1863 come ponte ferroviario per la linea proveniente da Civitavecchia e originariamente chiamato ponte di San Paolo. È costituito da arcate in ferro e ghisa, appoggiate su piloni costituiti da tubi di ghisa riempiti di calcestruzzo. In origine la parte centrale era alzabile per consentire il passaggio dei velieri. Al momento della costruzione del nuovo ponte ferroviario di San Paolo, nel 1911 fu restaurato per essere adibito al traffico veicolare e del gasdotto. Ha una lunghezza di 131 m. Viene chiamato abitualmente dai romani "ponte di ferro". La campata navigabile di questo ponte è larga soli 16 metri e presenta sporgenze a fior d'acqua che richiedono particolare attenzione durante il transito. Oltre a questa insidia si rileva il disassamento della campata navigabile rispetto al ponte ferroviario posto immediatamente a monte. Per tali ragioni si impone la messa in opera di opportuni bottazzi in neoprene a protezione degli scafi durante il transito. Presenta tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



* Ponte dell'Industria vista da valle ricognizione del 25_03_2013

5. Ponte della Scienza 2013, è un ponte ciclopedonale sul Tevere nell'area Marconi Ostiense in Riva sinistra (asse dei Gazometri), la struttura di 120 mt in c.a.p. e acciaio corten, collega la città dei giovani di Rem Koolhaas e la Riva Papareschi (teatro India). Campata unica e congiunge inoltre, alla quota del fiume, la pista ciclabile che va da Castelgubileo all'EUR. Il ponte pedonale è contraddistinto da tre elementi portanti: una struttura scatolare in cemento armato per la spalla in riva sinistra, una struttura in acciaio per la stampella e l'impalcato in riva destra, un impalcato centrale in cemento armato precompresso, la sezione centrale è corrispondente con il canale navigabile. Le dimensioni risultano essere pari a 120,00 metri per la lunghezza e 10 metri per la larghezza. Presenta tiranti d'aria compatibili, $> 6,50$ con la massima quota di navigazione.



* Ponte della scienza vista da monte ricognizione del 25_03_2013

6. Ponte Marconi, progettato nel 1937 per unire la zona di Trastevere con la zona della nuova Esposizione Universale del 1942 (poi quartiere EUR), ma fu completato solo nel 1954. Costruito in cemento armato, ha una lunghezza di 235 m. Presenta tiranti d'aria compatibili, $> 6,50$ con la massima quota di navigazione.



* Ponte Marconi Vista da valle ricognizione del 25_03_2013

7. Ponte “La Magliana” stradale, progettato da Romolo Raffaelli, il ponte fu costruito tra il 1930 e il 1948; Il ponte prende nome dalla zona in cui è sito, detta Magliana. Collega via della Magliana a via Cristoforo Colombo. Presenta sette arcate in cemento armato, rivestito di travertino ed è lungo circa 223 metri. Presenta tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



* Ponte La Magliana vista da monte ricognizione del 25_03_2013



* Ponte La Magliana vista da monte campata navigabile ricognizione del 25_03_2013

8. Ponte tubo sul Tevere all'ansa della Magliana 2. Trattasi di una coppia di ponti strallati in acciaio posti a supporto di una condotta. Presenta tiranti d'aria compatibili, $> 6,50$ con la massima quota di navigazione.



* Il ponte tubo de La Magliana 2 vista da valle ricognizione del 25_03_2013

9. Ponte Magliana 1 leggi descrizione sopra



* Il ponte tubo de La Magliana 1 vista da valle ricognizione del 25_03_2013

10. Ponte Mezzocammino costruito nel 1938, prima utilizzato per il Grande Raccordo Anulare; infine è stato soppiantato definitivamente in occasione dei lavori per il Giubileo del 2000 dall'attuale doppio ponte costruito immediatamente più a valle. Viene attualmente utilizzato come corsia di immissione dalla via del Mare verso la corsia interna del GRA. Presenta tiranti d'aria compatibili, > 6,50 con la massima quota di navigazione.



*Ponte Mezzocammino vista da valle ricognizione del 25_03_2013

11. Ponte della SS 296 sul canale Fiumicino. Trattasi di un ponte di recente costruzione in c.a. con trave rettilinea ad unica campata. Presenta tiranti d'aria compatibili, $> 6,50$ con la massima quota di navigazione.



*Ponte della SS 296 sul canale Fiumicino vista da valle ricognizione del 25_03_2013

12. Ponte due giugno canale Fiumicino. Collega l'isola Sacra con Fiumicino. Ponte elevabile passerella con strutture in acciaio. Sistema di sollevamento ad argani e funi. Presenta in condizioni di chiusura un tirante d'aria sempre insufficiente al transito, ma la sua manovra è particolarmente agevole data la velocità di movimentazione. Nella prospettiva di realizzare un nuovo ponte elevabile si rimarca che il tirante d'aria per consentire la navigazione senza apertura del ponte, richiede minimo m. 6,50 di air draft.



* Ponte due giugno canale Fiumicino vista da monte spalla sx ricognizione del 25_03_2013

13. Passerella in acciaio pedonale apribile sul canale di Fiumicino. Trattasi di due semitravi incernierate ai tralicci di sostegno spondali ed apribili per il tramite della manovra dei due stralli di sospensione. Per il transito del battello il tirante necessario non è garantito sulla luce utile al transito e dipende dalla condizione idrometrica.



* Passerella in acciaio pedonale canale Fiumicino vista da valle ricognizione del 25_03_2013

ANALISI PUNTI CRITICI CONNESSI ALL'ESERCIZIO DELLA NAVIGAZIONE (ANSE A STRETTO RAGGIO, RESTRINGIMENTI DI SEZIONE, REGIME DELLE CORRENTI). TRACCIATO NAVIGABILE DAL MARE ALLA BANCHINA IN DESTRA IDRAULICA IN VIA PORTO DI RIPA GRANDE.

Il percorso fluviale dal Nuovo porto di Fiumicino¹¹ al Terminal di Roma Centro, si può suddividere in tre distinti tronchi che richiedono condotte di conduzione del natante diverse; tali tratti risultano condizionati dalla presenza di limitazioni di varia natura (strette anse del fiume, presenza di resti archeologici in alveo, presenza addensata di imbarcazioni ormeggiate in riva, ecc.).

Il primo tratto è rappresentato dal tronco di 5,20 km che unisce la banchina del futuro porto di Fiumicino con la confluenza del canale di Fiumicino e l'alveo naturale di Tevere (Fiumara Grande) in località Capo due Rami. Tale tratto è caratterizzato dalla presenza di ben 2 ponti apribili e dalla presenza di numerose imbarcazioni adibite ai vari servizi portuali, pescherecci, cantieri navali con varie imbarcazioni ormeggiate, circolo nautici, oltre ad un considerevole numero di relitti affondati e semiaffondati, in particolare in dx idraulica del canale navigabile. Questo tratto deve essere navigato ad una ridotta velocità (15 km/ora) per le difficoltà che presenta.

Il secondo tratto è rappresentato dal tronco di km. 25,4 che unisce capo due rami al pontile Marconi Metro. In questo tratto il fiume presenta buona larghezza ed un regime delle correnti accettabile anche in condizioni di portate di morbida e tale da non rappresentare difficoltà per l'esercizio della navigazione. Uniche singolarità del tronco sono rappresentate da;

- stretta ansa presso il pontile Fiera, ansa (circa 180°) compresa fra il ponte tubo Magliana 1 ed il ponte tubo Magliana 2;
- ansa a valle del pontile Marconi Metro.

¹¹ *Autorità Portuale di Civitavecchia Piano Regolatore Portuale 2004 Tav .5 - [13](#)*



* ansa zona fiera



**ansa valle ponte Marconi

Con esclusione di questi due punti singolari, dove deve essere ridotta la velocità per il tempo necessario al transito, tutto il tronco può essere navigato ad una velocità media non inferiore a 30 km/h sia in salita che in discesa.

Il terzo tronco è rappresentato dal tratto di km.4,20 che unisce il pontile Marconi Metro con terminal Roma centro.

Per quanto breve il tratto è costellato dalla presenza di numerose insidie per la navigazione in condizioni di minima magra. Al riguardo sono elencabili le seguenti presenze:

- presenza di resti archeologici (antichi porti fluviali);
- ponti con campate navigabili disassate e strette (ponte dell'Industria);
- restringimento del rettangolo di navigazione.

In questo tronco, alcuni brevi tratti hanno la necessità di dragaggio, per altro di modesta entità sia in termini di volumi da asportare che di profondità da raggiungere e nella quasi totalità dei casi, necessari per provvedere ad un allargamento del canale navigabile interno all'alveo fluviale.

Questo ultimo tratto, specie in condizioni di magra, andrà navigato con prudenza, riducendo la velocità di navigazione a non oltre 15-20 km/h. La segnaletica e la messa in opera di elementi di

protezione e presidio di opere d'arte dovrà essere ben curata come da indicazioni presentate nel presente lavoro.

Scalo	Distanze parziali Km.	Progressive da Terminal di Fiumicino Km.	Velocità in Km/h	Tempi di percorrenza in minuti in salita	Tempi di percorrenza in minuti in discesa
Pontile 1 banchina Terminal Crociere Fiumicino	0				
	5,2		15	20,8	18,09
Capo due Rami		5,2			
	25,4		30	50,8	44,17
Ponte Marconi		30,6			
	4,2		15	16,8	14,61
Terminal Roma Centro	4,2	34,8			
			minuti	88	77

Le condizioni di navigazione descritte mirano ad indicare una condizione da ritenersi media e ricorrente, ragion per cui gli incrementi o decrementi delle altezze idrometriche e della velocità della corrente potranno far variare le condizioni descritte come medie, con riflesso sui tempi di percorrenza delle varie tratte, ma sempre contenendo in +/- 10% tali differenze.

Non è superfluo ricordare che, come si dirà nel capitolo dei catamarani che segue, le sponde del fiume sia per le rive “scolpite”

in alveo naturale, che nei tratti con argine in frodo, non sono soggetti ad alcun tipo di erosione causato dal transito dei natanti.

L'onda prodotta dai natanti è di tipo superficiale e mai profonda con caratteristiche del cavo ridotte, tuttavia in sezioni in cui è attivo un fenomeno erosivo naturale, potranno essere sistemati al piede buzzoni (fascinate cilindriche di salice riempite di ciotoli di fiume dimensione cm. 10/20) o altre opere di ingegneria naturalistica.



* scia di un catamarano propulsione jet a velocità di crociera Km/h 35

La differenza dei tempi di percorrenza assumerà valori diversi a seconda che la navigazione avvenga in salita o in discesa di fiume (15% sui tempi di percorrenza).

Segnaletica fluviale

Al fine di adeguare la segnaletica agli standard comunitari, si propone l'adozione del regolamento approvato per la segnaletica delle vie di navigazione interna dalla:

“Intesa interregionale tra le regioni Emilia Romagna, Lombardia, Veneto e Piemonte per l'esercizio delle funzioni amministrative regionali in materia di navigazione interna sul fiume Po e idrovie collegate “


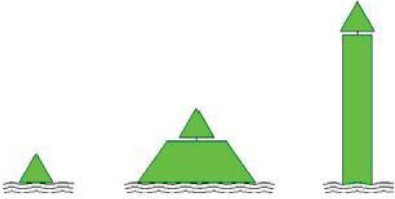



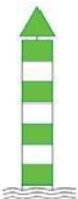
Tale regolamento¹² di fatto adotta la segnaletica fluviale europea, sia per le segnalazioni in alveo che per i segnali fissi a terra, oltre che alle segnalazioni luminose ed acustiche.

L'applicazione al fiume Tevere è riportata nella tavola 7 "carta di navigazione". Nel caso del Tevere, fatta esclusione per l'indicazione della campata navigabile dei ponti, non risulta necessaria la segnaletica fissa a terra considerate le ridotte dimensioni dell'alveo. Risulta invece di completa importanza la presenza delle boe in alveo adatte a segnalare ostacoli interni all'alveo navigabile.

Per tutti i tratti privi di segnaletica sia a terra che in alveo, la rotta di navigazione coincide con l'asse dell'asta fluviale. La navigazione notturna o con nebbia, è realizzabile con il supporto strumentale di un radar fluviale ad alta definizione e di un opportuno faro prodiero orientabile dalla plancia. Il sistema di navigazione è implementabile con la messa a disposizione di una carta digitale quale layer sovrapponibile allo schermo radar in grado di fornire le informazioni necessarie sulla rotta da seguire, grazie al collegamento con il sistema di navigazione satellitare in grado di garantire il miglior grado di sicurezza alla navigazione.

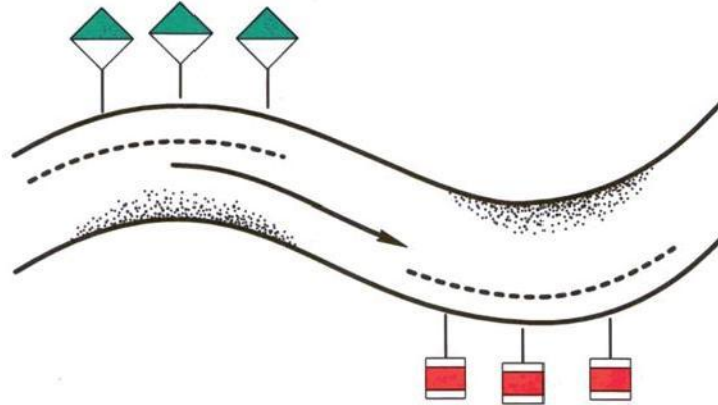
¹² *INTESA INTERREGIONALE TRA LE REGIONI EMILIA ROMAGNA, LOMBARDIA, VENETO E PIEMONTE PER L'ESERCIZIO DELLE FUNZIONI AMMINISTRATIVE REGIONALI IN MATERIA DI NAVIGAZIONE INTERNA SUL FIUME PO E IDROVIE COLLEGATE REGOLAMENTO DELLA SEGNALETICA E DELLE VIE DI NAVIGAZIONE INTERNA* [14](#)

Segnalazioni di limite del canale lungo la via navigabile

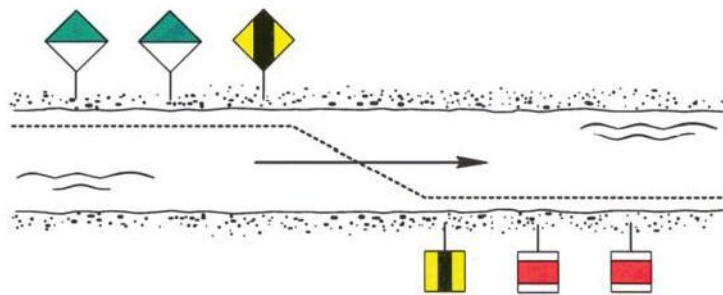
<p>Lato destro del canale Colore rosso Boa cilindrica o boa o palo con miraglio cilindrico rosso Fanale a luce rossa intermittente Riflettore radar</p>	
<p>Lato sinistro del canale Colore verde o bianco – i pali di legno possono rimanere del colore naturale Boa conica o boa o palo con miraglio conico (la punta rivolta in alto) Fanale a luce verde intermittente Riflettore radar</p>	
<p>Biforcazione del canale Colore a fasce orizzontali rosse e verdi Boa sferica o boa o palo con miraglio sferico a fasce rosse e verdi Fanale a luce bianca lampeggiante Riflettore radar</p>	
<p>Segnali dei punti pericolosi o ostacoli posti a terra Lato destro: palo con miraglio conico rosso (punta in basso), fanale a luce rossa intermittente. Lato sinistro: palo con miraglio conico verde (punta in alto), fanale a luce verde intermittente. Biforcazione: palo con miraglio costituito da un cono verde a punta in alto e un cono rosso a punta in basso, fanale a luce bianca lampeggiante</p>	
<p>Segnali dei punti pericolosi o ostacoli posti in acqua Lato destro : Colore a fasce orizzontali bianche e rosse Palo a fasce bianche e rosse con miraglio cilindrico rosso Fanale a luce rossa intermittente Riflettore radar</p>	
<p>Segnali dei punti pericolosi o ostacoli posti in acqua Lato sinistro: Colore a fasce orizzontali bianche e verdi Palo a fasce bianche e verdi con miraglio conico verde a punta in alto Fanale a luce verde intermittente Riflettore radar</p>	
<p>In generale i riflettori radar vanno posti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a monte e a valle dei piloni dei ponti su pali o boe; - sulle linee elettriche aeree per identificare la linea stessa. 	

ALLEGATO N. 5
ESEMPI DI UTILIZZAZIONE DELLA SEGNALETICA

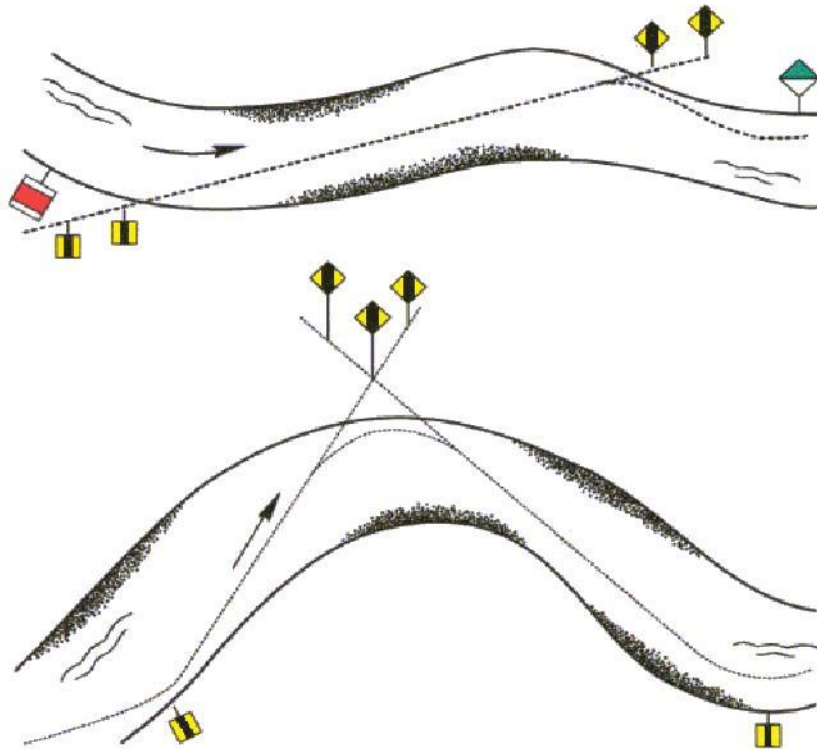
Sede di transito del canale



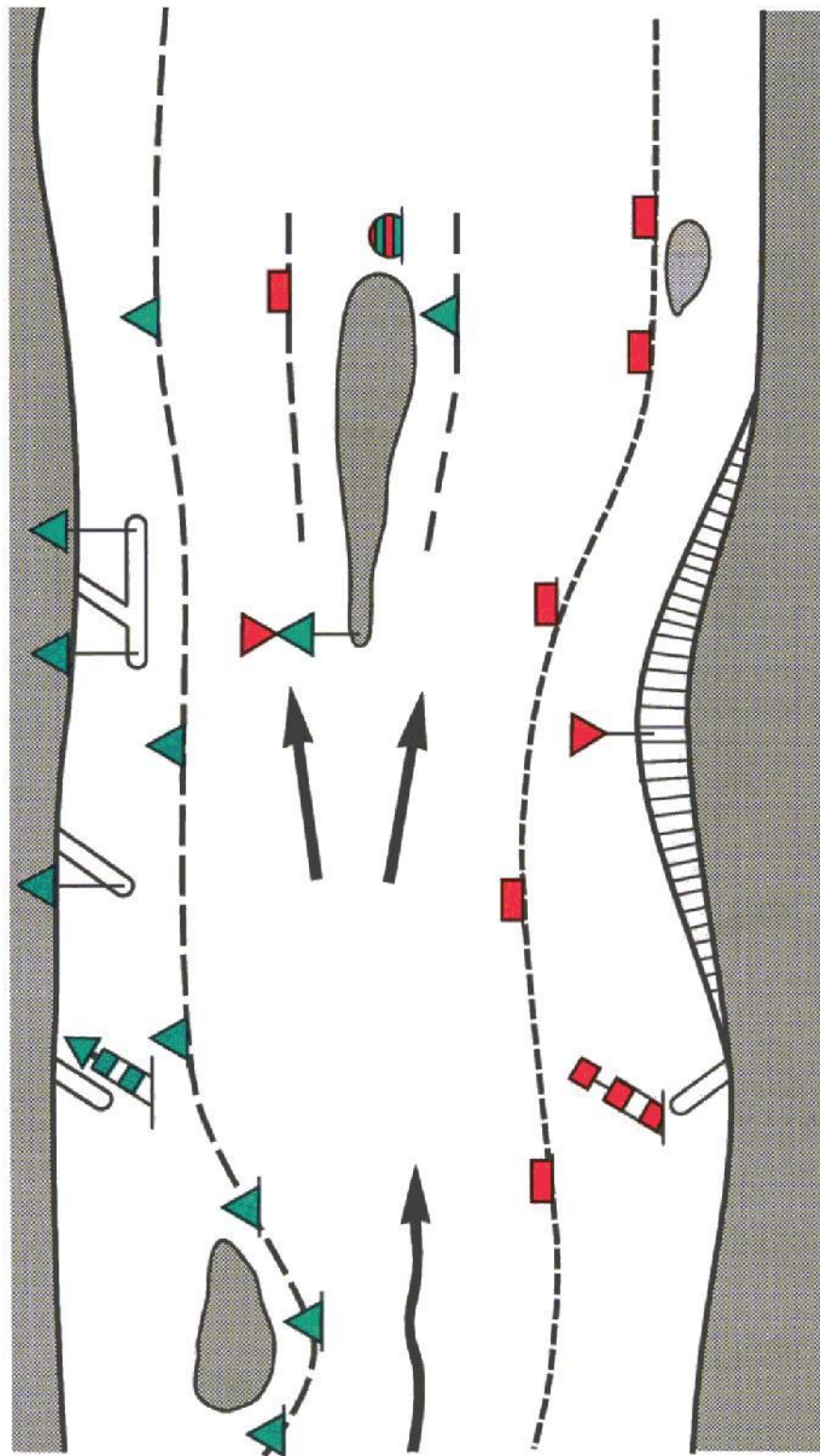
Indicazione di attraversamento del canale



Indicazione di assi di attraversamento



Sistemazione dei segnali lungo un canale



DI SEGUITO SI RIPORTANO L'ELENCO DELLE PRINCIPALI SEZIONI
ANALIZZATE PER LO STUDIO DELLA NAVIGABILITA'
DEL TRATTO DI TEVERE INTERESSATO, CON PARTICOLARE
RIFERIMENTO AI TRONCHI CON MAGGIORI CRITICITA'

Traccia di sezione	Numero sezione d'alveo	Numero file di rappresentazione cartella sezioni	N° Foglio CTR	Tirante d'aria utile sullo zero idrometrico metri s.l.m.m.	Tirante d'acqua	Larghezza canale navigabile m.	Note dragaggi, air draft, segnaletica	Lunghezza	Larghezza	Profondità	mc
01 - 01 c	251,00	1,00	386.030,00	∞	>4,00	50,00	Foce canale nuovo porto Pontile 1 Terminal Crociere				
012 - 012	203,00	12,00	386.080,00	∞	>5,00	60,00	Isola dei Cavalli ramo dx				
022 - 022 c	230 A	21,00	386.040,00	11,00			Ponte della Scafa a canale				
023 - 023	191,00	23,00	386.040,00	5,50	>7,00	20,00	Ponte della Scafa a Fiumara. Campata navigabile centrale arco ribassato. La limitazione a soli m.20,00 della larghezza del canale navigabile è determinata dal profilo del ponte che garantisce il tirante d'aria 5,50 solo nella corda centrale dell'arco.				
028 - 028 c	186,00	28,00	386.040,00	∞	>10,00	65,00	Curva sup. 90° a stretto raggio				
039 - 039	175,00	39,00	386.040,00	∞	>5,00	65,00					
044 - 044	169,00	44,00	386.040,00	∞	>5,00	50 sx	Imbocco canale navigabile a dx.				
					>3,00	25 dx					
06 - 06 c	245 bis	6,00	386.030,00	Passerella pedonale apribile al vertice Max tirante d'aria con medio mare 4,64	>3,00	31,00	Considerato il tirante d'aria disponibile si deve prevedere l'apertura della passerella ad ogni transito del battello.				
09 - 09 c	241 bis	9,00	386.030,00	A ponte ribassato transito impossibile	>4,00	30,00	Ponte elevabile 2/giugno obbliga all'apertura ad ogni transito. Nella prospettiva di adeguare il ponte per il transito di natanti passeggeri, a riposo, il tirante d'aria, deve essere garantito di almeno m.6,00. Banchina in dx a monte Pontile 2 galleggiante				
29 - 29	185,00	29,00	386.040,00	∞	>9,00	90,00	Ostia Antica. Presenza di Pontile 3 banchina retta, alto circa m. 2,00 s.s.m.m. utilizzabile previo dragaggio sul fronte di accosto per realizzare un tirante d'acqua di almeno due metri contro il metro circa rilevato.	30,00	10,00	1,00	300,00
37 - 37	177,00	37,00	386.040,00	∞	>5,00	90,00					
28 - 28 c	224,00	28,00	386.040,00	∞	>3,00	30,00					
44 - 44	169,00	44,00	386.040,00	∞	>7,00	30,00	Capo due rami fondale a ridosso dello spartiacque				
50 - 50	162,00	50,00	386.040,00	∞	>5,00	80,00					
86 - 86	123,00	86,00	374.130,00	∞	>5,00	80,00					
88 - 88	121,00	88,00	374130 387010	∞	>5,00	80,00	Area Fiera Pontile 4 area Fiera Tip. Classica galleggiante.				
109 - 109	100,00	109,00	374130 387010	∞	>6,00	80,00					
127 - 127	82,00	127,00	374130 387010	∞	>5,00	70,00					

131 - 131	78,00	131,00	374140 EUR	∞	>5,00	36,00					
138 - 138	74 b valle	138,00	374140 EUR	12,00	>10,00	27,00	Ponte sette camini				
143 - 143	70,00	143,00	374140 EUR	∞	>5,00	12,00	Il tratto è caratterizzato da una sezione navigabile molto ridotta con fondale irregolare richiede dragaggi.	450,00	30,00	1,00	13.500,00
144 - 144	69,00	144,00	374140 EUR	∞	>6,00	24,00	Solo in destra canale da segnalare				
155 - 155	59 A	155,00	374140 EUR	12,00	>4,00	32,00	Indicare canale navigabile con segnaletica in alveo				
168 - 168	47,00	168,00	374140 EUR	∞	>4,00	24,00	Canale al centro da segnalare con boe				
169 - 169	46,00	169,00	374140 EUR	∞	>4,00	25,00	Il canale navigabile si trova al centro ed è da segnalare con boe				
173 - 173	42,00	173,00	374140 EUR	∞	>4,00	40,00					
176 - 176	39,00	176,00	374140 EUR	∞	>5,00	50,00	Fra le due sezioni presunto trovante al centro del canale navigabile.				
177 - 177	35,00	177,00	374140 EUR	∞	>5,00	50,00					
184 - 184			374140 EUR		>7,00		Fra le due sezioni presenza di un trovante in centro alveo				
185 - 185	24,00	185,00	374140 EUR	∞		50,00					
187 - 187	24,00	187,00	374140 EUR	∞	>4,00	50,00	Pontile 5 Metro Marconi Galleggiante sponda sx				
188 - 188							Canale navigabile spostato sulla dx Fra le due sezioni presenza di un trovante nascente in sponda sx degrada verso il centro alveo				
190 - 190	16,00	190,00	374.100,00	∞	>4,00	16,00	Il canale navigabile è sulla destra occorre segnalare con boe e a sx c'è un ostacolo				
192 - 192	13,00	192,00	374.100,00	∞	>4,00	50,00	Il canale si trova esattamente al centro				
196 - 196	9,00	196,00	374.100,00	∞	>3,00	18,00	Ponte Marconi subito a valle Pontile 6. Basilica S Paolo FM. Metro fermata "Basilica S Paolo". Pontile galleggiante in sx idr. Tip. Doppio galleggiante con passerella passerella carrello in coperta.				
198 - 198	8 A monte	198,00	374.100,00	12,00	>3,50	18,00	Ponte Marconi Il Canale si trova al centro ma serve indicare con boe a monte e valle				
200 - 200	7,00	200,00	374.100,00	∞	>2,00	30,00	Si ravvisa la necessità di un dragaggio (1 m) della fascia fluviale prospiciente la sponda dx al fine di regolarizzare il fondale disponibile in questo tronco. Estensione dell'intervento m.200 per una larghezza di 20 metri.	500,00	20,00	1,00	10.000,00
201 - 201	6,00	201,00	374.100,00	∞	>4,00	12,00	Come sopra l'intervento di dragaggio in sponda sx da proseguire per oltre m. 200 , larghezza m. 20. Segnalare molto bene l'antico porto in alveo in sx	500,00	20,00	2,00	20.000,00

202 – 202	5,00	202,00	374.100,00	∞	>1,00	30,00	Dragaggio (m 1,50) su tutta la curva sviluppo m.500 per un fronte di m. 30,00. Tronco esposto alla sedimentazione a causa del rallentamento indotto dalle ostruzioni d'alveo poste a valle (appena a monte di Ponte Marconi).	500,00	30,00	1,00	15.000,00
203 – 203	4,00	203,00	374.100,00	∞	>4,00	20,00	Dragaggio (m 1,00) sulla tratta di curva sviluppo m.200 per un fronte di m. 20,00. Tronco esposto alla sedimentazione a causa del rallentamento indotto dalle ostruzioni d'alveo poste a valle (appena a monte di Ponte Marconi).	200,00	20,00	1,00	4.000,00
205 – 205	2,00	205,00	374.100,00	∞	>2,00	10,00	Dragaggio in sponda sx (m 2,00) sul tronco sviluppo m.200 per un fronte di m. 20,00. Canale in sx molto stretto da allargare e segnalare molto bene.	200,00	20,00	1,00	4.000,00
206 – 206	1,00	206,00	374.100,00	∞	>1,50	insufficiente	Dragaggio sponda sx (m 2,00) sul tronco, sviluppo m.200 per un fronte di m. 30,00. Presenza di reliquiari in sponda dx che si protendono verso l'asse fluviale.	200,00	30,00	1,00	6.000,00
207 – 207	116,00	207,00	374.100,00	∞	1,50	insufficiente	Dragaggio sponda sx (m 2,00) sul tronco, sviluppo m.200 per un fronte di m. 30,00. Presenza di reliquiari in sponda dx che si protendono verso l'asse fluviale.	200,00	30,00	1,00	6.000,00
208 – 208	115,00	208,00	374.100,00	∞	>1,50	insufficiente	Dragaggio sponda sx (m 2,00) sul tronco, sviluppo m.200 per un fronte di m. 30,00. Presenza di reliquiari in sponda dx che si protendono verso l'asse fluviale.	200,00	30,00	2,00	12.000,00
209 – 209	114,00	209,00	374.100,00	∞	>2,00	16,00	Intervento di pulizia al centro alveo in asse con la campata navigabile al fine di regolarizzarne il fondale.	300,00	20,00	1,00	6.000,00
210 – 210	113 valle	210,00	374.100,00	12,00	>3,00	15,00	Ponte dell'industria. Necessario proteggere le pile in ghisa con opportuni parabordi in gomma per attutire eventuali urti per la stretta sezione.				
216 – 216	109,00	216,00	374.100,00	∞	>2,00	30,00	Canale navigabile al centro. Si richiedono dragaggi di 1 metro per un tratto di 150 metri	150,00	20,00	1,00	3.000,00
217 – 217	108,00	217,00	374.100,00	∞	>2,00	20,00	Il tratto si caratterizza per forte irregolarità del fondo alveo. E' necessario provvedere ad un dragaggio al centro alveo di 1 metro per una lunghezza di m.300.	300,00	30,00	2,00	18.000,00

219 – 219	107 B valle	219,00	374.100,00	12,00	>2,00	30,00	Ponte Testaccio. Campata navigabile al centro. Il tratto si caratterizza per forte irregolarità del fondo alveo. E' necessario provvedere ad un dragaggio al centro alveo di 1 metro per una lunghezza di m.150.	150,00	20,00	1,00	3.000,00
221 – 221	107,00	221,00	374.100,00	∞	>2,50	30,00	Il tratto si caratterizza per forte irregolarità del fondo alveo. E' necessario provvedere ad un dragaggio al centro alveo di 1 metro per una lunghezza di m.300 al fine di regolarizzare il fondo.	300,00	30,00	1,00	9.000,00
222 – 222	106,00	222,00	374.100,00	∞	>2,50	30,00	Il tratto si caratterizza per forte irregolarità del fondo alveo. E' necessario provvedere ad un dragaggio al centro alveo di 1 metro per una lunghezza di m.300 al fine di regolarizzare il fondo.	300,00	30,00	1,00	9.000,00
223 – 223	105 bis	223,00	374.100,00	∞	>2,50	30,00	Canale navigabile in sx Il tratto si caratterizza per forte irregolarità del fondo alveo. E' necessario provvedere ad un dragaggio al centro alveo di 1 metro per una lunghezza di m.300 al fine di regolarizzare il fondo. Presenza di trovanti archeologici in dx	300,00	30,00	1,00	9.000,00
224 – 224	104,00	224,00	374.100,00	∞	>1,50	30,00	Necessità di dragaggi. Canale navigabile in sx. E' necessario provvedere ad un dragaggio nella parte centrale della sezione d'alveo di almeno 1 metro, per una lunghezza di m.300. Scarso fondale generalizzato.	300,00	30,00	1,00	9.000,00
225 – 225	103,00	225,00	374.100,00	∞	>2,00	30,00	Necessità di dragaggi. Canale navigabile in sx. E' necessario provvedere ad un dragaggio nella parte centrale della sezione d'alveo di almeno 1 metro, per una lunghezza di m.300. Scarso fondale generalizzato.	300,00	30,00	1,00	9.000,00
226 – 226	102,00	226,00	374.100,00	∞	>2,00	30,00	E' necessario provvedere ad un dragaggio nella parte centrale della sezione d'alveo di almeno 0,50 metro, per una lunghezza di m.300 al fine di regolarizzare l'alveo..	300,00	30,00	0,50	4.500,00
228 – 228	100,00	228,00	374.100,00	∞	>2,50	30,00	Segnalare bene il canale navigabile sotto il ponte a valle il canale si sposta verso sx. Eventuale pulizia del fondo.	200,00	20,00	1,00	4.000,00

229 – 229	100,00	228,00	374.100,00	∞	>3,00	30,00	Segnalare bene il canale navigabile sotto il ponte. Pulizia in alveo.	300,00	20,00	1,00	6.000,00
232 – 232	97,00	232,00	374.100,00	∞	>2,30	30,00	Leggero intervento di pulizia alveo centr destra in allineamento con il pontile 7. (ultimo). Pontile 7 Terminal Roma Galleggiante in dx terminal	300,00	30,00	1,00	9.000,00

179.300,00

I BATTELLI CATAMARANO

I natanti

Per le ragioni meglio esposte nel capitolo dedicato all'ipotesi di Business plan, le unità da realizzare saranno due gemelle.

Come accennato in premessa, la nostra esperienza di frequentatori “*ante littoralem*” di acque interne, ci ha permesso di individuare nel catamarano, la configurazione di carena che meglio si presta al trasporto passeggeri in acque interne.

La conclusione a cui siamo giunti, non solo è suffragata dall'esperienza, ma riconduce la sua genesi a considerazioni teoriche essenziali, poi confermate nella pratica.

Per quanto l'idea del multiscafo non sia certo nuova, solo recentemente, anche grazie alla disponibilità di materiali aventi caratteristiche meccaniche e di lavorabilità davvero straordinarie, si è imposta in tutto il mondo la possibilità di realizzare catamarani adatti a percorsi veloci di durata medio breve, da effettuare preferibilmente in acque riparate, meglio se tranquille.

Per meglio comprendere i motivi che hanno portato questo genere di carene ad affermarsi in particolari destinazioni d'uso, è bene elencare quali siano i punti di forza ed i punti di debolezza delle carene multiscafo, con particolare riferimento al catamarano.

Allo scopo, è risultato interessante quanto recentemente esposto da uno studio dal titolo:

IMBARCAZIONI CON SISTEMA PROPULSIVO AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA E BASSO IMPATTO AMBIENTALE¹³.

Autori: Agrusta Andrea¹, Carletti Stefano, Del Vecchio Paolo, Zotti Igor eseguito presso le Università di:

- Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, via Valerio 10, 34100 Trieste, aagrusta@units.it;

¹³ IMBARCAZIONI CON SISTEMA PROPULSIVO AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA E BASSO IMPATTO AMBIENTALE - Agrusta Andrea¹, Carletti Stefano², Del Vecchio Paolo³, Zotti Igor⁴

- Pronaves - Tecnologie per Navi e Naviganti, via Efeso 19, 00146 Roma, stefano.carletti@pronaves.it;
- Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Ingegneria Elettronica, via della Vasca Navale 84, 00146 Roma, p.del_vecchio@uniroma.it;
- Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, via Valerio 10, 34100 Trieste, zotti@units.it.

Punti di forza dello scafo a catamarano:

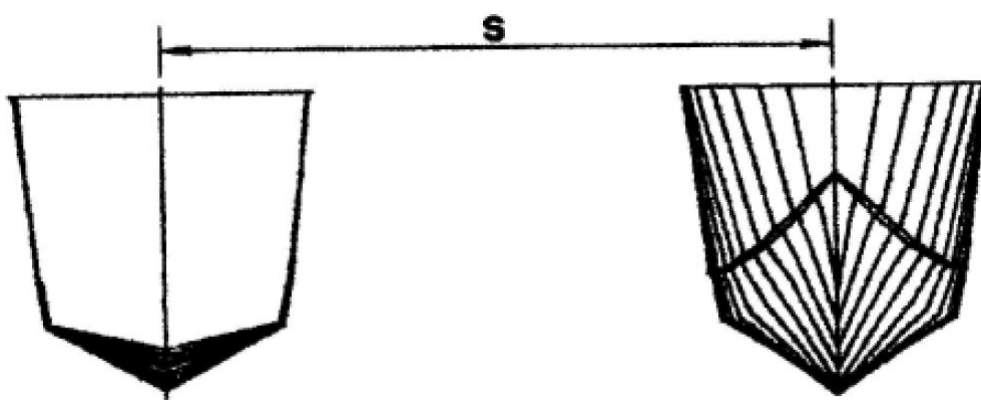


figura 1).

In figura 1 è rappresentata la distanza tra i piani diametrali dei semiscafi costituenti un catamarano, tale parametro, insieme al rapporto di snellezza¹⁴, influenza fortemente la resistenza all'avanzamento ed il fattore di interferenza fra i due semiscafi.

Da tutto ciò ne conseguono i seguenti vantaggi;

- ii) *I rapporti L/B (Lunghezza/Larghezza) del catamarano sono più che dimezzati rispetto a quelli della carena equivalente avente stesso dislocamento, stessa lunghezza e immersione, ogni singolo monoscafo presenta un rapporto L/B doppio, se confrontato con quello della carena equivalente. Aumentando il rapporto L/B la resistenza specifica all'avanzamento di una carena si riduce, specie alle alte velocità; ne consegue che le linee di carena dei monoscafi costituenti il catamarano sono più efficienti della carena equivalente del catamarano, a meno degli effetti di interferenza tra gli scafi.*

¹⁴ Lezione del Prof. Salvatore Miranda "Rapporti dimensionali e coefficienti di finezza" [16](#)

- ii) *Il momento d'inerzia della linea d'acqua di galleggiamento di un catamarano è molto elevata; ne deriva un elevato valore del raggio metacentrico trasversale e quindi un'elevata stabilità iniziale, ben superiore a quella del monoscafo equivalente.*
- iii) *Le superfici di coperta, destinate al carico e/o ai passeggeri sono superiori a quelle del monoscafo equivalente dal 20% al 40%.*
- iiii) *La manovrabilità del catamarano è elevata, possedendo due propulsori e due timoni sistemati ad opportuna distanza trasversale a poppa.*

Punti di debolezza:

Per contro gli inconvenienti derivati dall'utilizzo di due carene sono:

- j) *Alle basse velocità la superficie bagnata di carena è maggiore di quella di un monoscafo equivalente e quindi la resistenza al moto è superiore. Inoltre gli effetti di interferenza ondosi risultano positivi e riducono la resistenza totale solo a velocità molto elevate.*
- jj) *Il peso delle sovrastrutture risente del peso della struttura di collegamento, che deve avere robustezza adeguata a sopportare anche i carichi torsionali generati sulla nave.*
- jjj) *La struttura di collegamento tra gli scafi risente dei carichi idrodinamici dovuti all'impatto delle onde, quando si naviga in mare ondosio; queste sollecitazioni possono esser ridotte realizzando la struttura di collegamento a minor distanza dal pelo libero. Tutto ciò pregiudica però la possibilità di trasportare carichi molto elevati; il catamarano cioè è sensibile alle variazioni dei carichi trasportati.*
- jjjj) *L'elevata stabilità trasversale e longitudinale rende queste carene particolarmente sensibili ai moti ondosi, trasversali (rollio) e verticali (beccheggio e sussulto), condizionandone pesantemente l'utilizzo in mare ondosio. Tenendo conto dei diversi aspetti positivi e negativi, ne deriva un proficuo utilizzo dei catamarani principalmente nel trasporto dei passeggeri sulle brevi e medie distanze a velocità elevate, possibilmente in acque protette o poco mosse.*

In maniera assai sintetica, ma straordinariamente efficace, le poche righe riportate, decretano in maniera inequivocabile che questo tipo di carena, risulta particolarmente adatta al nostro specifico progetto.

E' anche il caso di aggiungere che fra i punti di forza del catamarano vi è da annoverare la grande stabilità di rotta e la sostanziale assenza di scarroccio, considerata la presenza di un doppio piano di deriva.

Posto che il contenimento del dislocamento, risulta essere elemento essenziale per la riduzione della resistenza all'avanzamento, l'intera imbarcazione (scafo e sovrastruttura) sarà realizzata in lega leggera di alluminio destinata alle costruzioni navali; allo scopo il maggior produttore mondiale di leghe leggere in alluminio (ALCOA) ha reso disponibile sul mercato con la sigla H 111, un materiale che presenta caratteristiche meccaniche e di lavorabilità particolarmente adatte alla realizzazione di scafi aventi un peso specifico per unità di volume realizzato, molto favorevoli.

Le dimensioni del natante

Lunghezza f.t. 30,00 m.

Larghezza f.o. 6,70 m.

Bottazzi laterali larghi m. 0,35

Pescaggio a pieno carico (full bunker, full fresh water, full passengers) Max 1,00 m.

Altezza di costruzione, 2,50 m.

Altezza dalla linea di galleggiamento fuori tutto Max 5,75 m.

Costruito interamente in lega leggera di alluminio

Potenza installata 2 x 700 kw entrobordo diesel con coppia di idrojet tipo Kamewa, coppia di bow thruster prodieri di manovra ad azionamento elettrico;

gruppo elettrogeno per servizi di bordo Kw. 50;

strumentato per la navigazione fluviale ;

velocità Max 28 nodi.

Caratteristiche costruttive

Il progetto sarà da assoggettare allo specifico Regolamento RINA per la Navigazione Interna, il quale consente importanti deroghe

rispetto al regolamento da adottare per la navigazione marittima, inclusa una riduzione del modulo di resistenza della sezione maestra della nave, con notevoli risparmi di pesi e di costi di realizzazione dello scafo.

Lo scafo, realizzato a struttura mista longitudinale/trasversale, è caratterizzato da ordinate semplici poste ad un interasse di 600 mm. con la presenza di una ordinata rinforzata ogni 4 semplici ed entrambe i semiscafi compartimentati da 5 paratie stagne trasversali, oltre alla paratia di collisione prodiera e paratia di macchina. I due semiscafi saranno dotati di un paramezzale, in uscita dalla linea di carena di 2 cm. che proseguirà fino alla ruota di prua unendosi alla coperta.

Le ordinate saranno attraversate da profili longitudinali ad L, 60 x 40 x 6 saldati a tratti all'interno dello scafo alle murate, aventi funzione di irrigidimento della struttura complessiva dello scafo e localmente adatti ad irrobustire il fasciame, che risulterà così presidiato da questa trama strutturale in grado di realizzare dei "pannelli di carena" ben presidiati rispetto agli sforzi eventualmente dovuti anche ad urti accidentali. Fasciame spessore 6 mm.

La struttura di unione dei due semiscafi, sarà dotata di una paratia stagna longitudinale in grado di conferire miglior resistenza torsionale e flessionale allo scafo, oltre che garantire ulteriore sicurezza in caso di allagamento di un semiscafo.

Il piano di coperta (ponte principale) risulterà ininterrotto per tutta la sua estensione, con l'unica accezione del pulpito costituente il piano di calpestio della plancia di comando, che risulterà più elevato di circa 1.m rispetto al ponte principale. Tale sistemazione presenta il duplice vantaggio di non risultare di impedimento alla vista per i passeggeri posti al ponte principale, pur contenendo il tirante d'aria massimo della sovrastruttura della nave. Vantaggio panoramico ancora migliore, è garantito ai passeggeri presenti sul ponte sole, che risulterà interrotto solo per una modesta porzione in asse con la simmetria della nave, costituente la parte superiore della plancia di comando.

Il ponte sole sarà accessibile da una scaletta poppiera, permettendo così' di raddoppiare la superficie disponibile per i passeggeri; la battagliola al ponte sarà realizzata in profilati tubolari tondi.

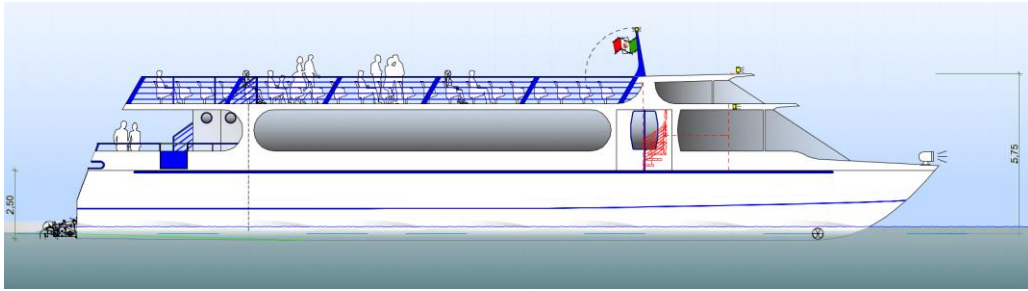
La presenza del ponte sole incrementa decisamente la potenzialità di carico del natante, che può facilmente superare i 300 pax trasportabili (di fatto replica le sedute presenti al ponte principale), ma per ragioni di vivibilità a bordo e contenimento del pescaggio, si consiglia di contenere in max 250 persone il numero dei passeggeri da imbarcare. Nessuna remora invece circa la stabilità del natante, prerogativa caratteristica dei catamarani

A poppa troverà posto un servizio igienico adatto anche ad ospitare persone diversamente abili ed eventualmente un piccolo bar ristorante.

Tutta la superficie perimetrale della sala passeggeri sarà vetrata, con esclusione di parte della paratia rivolta a poppa, in parte oscurata dalla presenza dei servizi igienici e della scaletta di accesso al ponte. E' garantita quindi una grande panoramicità della sala, condizione ancor più offerta ai passeggeri che preferiscono la navigazione sul ponte sole, completamente all'aperto.

L'imbarcazione dovrà essere strumentata per la navigazione fluviale (ecoscandaglio, VHF e radar tipo river ad alta definizione con indicatore di accostata incorporato, fanale di navigazione prodiero ecc.) oltre alla fanaleria, ordinaria (luci di via, di fonda.).

L'albero posto al secondo ponte, sarà di tipo abbattibile per limitare il tirante d'aria del natante, particolare importante per consentire la navigazione con condizioni idrometriche elevate.



* profilo laterale del catamarano tipo a propulsione jet

In relazione alle problematiche del contenimento del moto ondoso è da rimarcare come i profili di carena indicati siano del tipo “Low wash” in grado di minimizzare il moto ondoso prodotto in navigazione a velocità sostenute. A tal proposito si rammenta che questa tipologia di scafi diminuisce il moto ondoso prodotto all’aumentare della velocità in considerazione del decremento subito dal dislocamento per effetto della portanza in planata.

Quest’ultima considerazione impone di rivedere criteri di salvaguardia che le varie autorità preposte al controllo della navigazione adottano attraverso ordinanze che limitano la velocità nel tronco di fiume Tevere inferiore, quale invito a distinguere le diverse tipologie di scafi per dimensioni e geometrie, in relazione agli effetti procurati sul fenomeno del moto ondoso che potrà essere certificato con apposito documento tecnico rilasciato da Organismo di certificazione navale tipo RINa.

Sistema di propulsione

La sala macchine sarà alloggiata all'estrema poppa e sarà contenuta tutta sottocoperta, senza la necessità di realizzare osteriggi o tughe, risultando gli ingombri verticali dei propulsori adottabili, compatibili con l'altezza di costruzione dello scafo. Tale sistemazione offre anche il vantaggio di isolare acusticamente il locale, con notevole miglioramento della pressione acustica presente in sala passeggeri.

Per quanto alle velocità di esercizio previste, il sistema di propulsione a jet presenta rendimenti inferiori a quelli offerti dall'impiego dell'elica, si reputa che la possibilità di poter

incontrare bassi fondali ed ostacoli in fluitazione nelle acque navigate, consigli di preferire tale sistema di propulsione.

L'adozione del jet inoltre, offre l'ottimo vantaggio di non avere appendici aventi pescaggio superiore al limite di carena, la qual cosa rende ancora più sicura l'incolumità della nave.

A questo ultimo proposito, al fine di realizzare una condizione di totale sicurezza passiva della nave, rendendola effettivamente inaffondabile anche a fronte di una lesione in grado di lacerare entrambe i semiscafi costituenti l'opera viva, tutti i compartimenti, con esclusione della sala macchine e del pozzo catene, saranno riempiti con tavolette di polistirolo espanso a celle chiuse, in grado di occupare completamente il volume di scafo posto sotto il ponte principale. I compartimenti, a patto della rimozione delle tavolette in polistirolo, risulteranno ispezionabili a mezzo di boccaporti stagni a raso, accessibili dal ponte principale.

La propulsione principale sarà affidata a due motori entro bordo diesel veloci in grado di erogare una potenza massima dell'ordine dei 700 kw, collegati a due jet tipo KAMEWA allestiti con girante inox studiata per la navigazione in acque torbide.

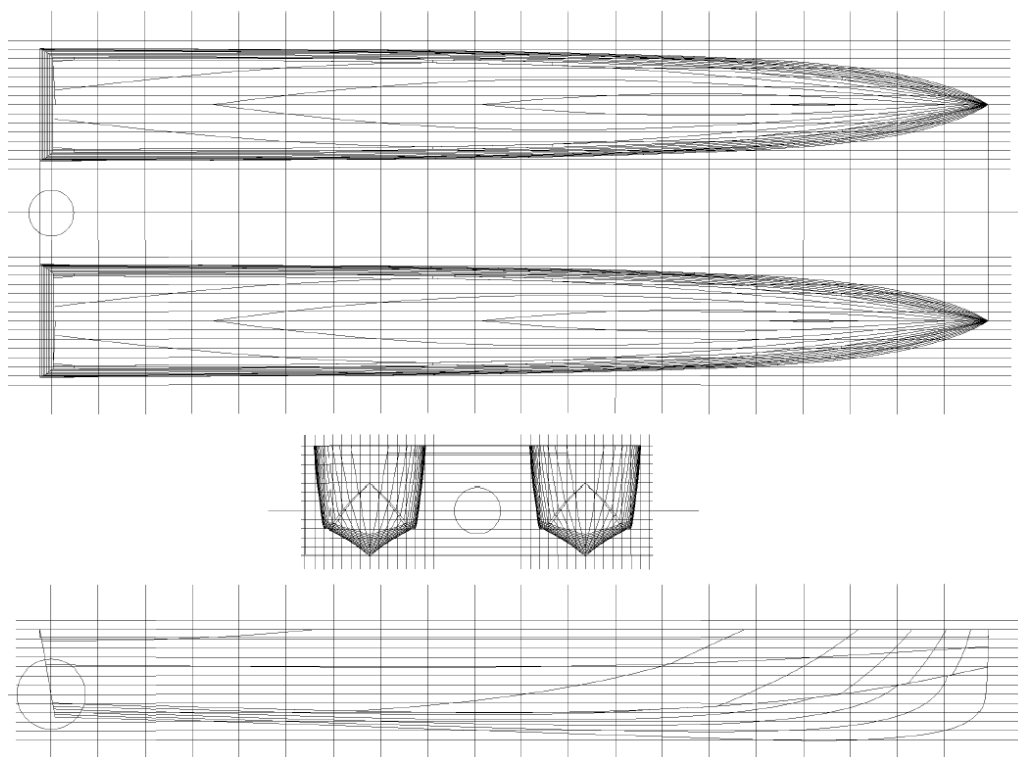
I motori potranno essere scelti fra le primarie case costruttrici (VOLVO, MAN, MTU, CATERPILLAR, IVECO), con preferenza per i motori MAN, data la loro affidabilità ed il loro ottimo rapporto peso/potenza.

L'adozione della propulsione a jet con la conseguente assenza di timoni, impone l'installazione di due bow thruster prodieri aventi potenza dell'ordine di 8 kw cadauno ad azionamento elettrico, in grado di favorire la manovra in spazi ristretti.

Per assicurare l'energia ai servizi di bordo, è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno silenziato da 50 kw di potenza del tipo heavy duty.

A titolo di esempio, si riportano le linee di carena ideali per la realizzazione dello scafo e si rimanda all'esame dei disegni allegati, per la consultazione della proposta progettuale prodotta per lo specifico impiego.

Piano di costruzione carena ottimale



I PONTILI E LE BANCHINE DI ATTRACCO

I Pontili

I beni strumentali di primo impianto

Saranno rappresentati dalle infrastrutture per l'imbarco/sbarco dei passeggeri e da natanti specificatamente pensati per la frequentazione di questo tratto di fiume Tevere.

Per quanto il tratto finale del fiume Tevere sia classificato acqua marittima, di fatto presenta le tipiche condizioni fisiche dell'ambiente fluviale ed é per questa ragione che sia i pontili di imbarco e sbarco, che i natanti da utilizzare per la navigazione, sono stati progettati per lo specifico impiego fluviale. Anche il regime normativo, che attualmente regola la navigazione su questo tratto di acque interne, dovrà essere integrato al fine di adeguarlo alla specificità dell'esercizio della navigazione fluviale.

Punti di imbarco e sbarco

Per quando riguarda i pontili di imbarco/sbarco, in primo impianto sono da prevedere almeno 7 punti per la movimentazione dei passeggeri:

- 1) Pontile terminal crociere latitudine: 41° 46'18.28"N longitudine: 12° 13'8.08"E, banchina riservata all'interno del futuro porto di Fiumicino in adiacenza alla diga foranea in destra idraulica di Tevere con possibilità di accesso diretto al vaso di porto senza l'uscita in mare. La banchina interna al futuro porto, rappresenta il terminal per l'utenza rappresentata dalle presenze provenienti dal flusso indotto dalle navi crociera attese nel nuovo porto di Fiumicino;
- 2) Pontile Fiumicino latitudine : 41° 46'18.10"N longitudine : 12° 14'7.60"E, progressiva Km.1,45, banchina sul canale navigabile di Fiumicino in destra idraulica di Tevere, appena a monte del ponte elevabile due giugno;
- 3) Pontile Ostia antica latitudine : 41° 45'22.80"N longitudine : 12° 17'13.16"E, Km. 7,73 dal terminal nuovo porto di Fiumicino, banchina in adiacenza agli scavi archeologici di Ostia Antica in sinistra idraulica della Fiumara Grande, con eventuale messa in opera di pontile a galleggiante singolo data la modesta escursione idrometrica;

- 4) Pontile galleggiante zona fiera : 41° 48'15.06"N longitudine : 12° 20'30.41"E, progressiva dal terminal crociere Km. 12,60 Nuovo pontile a doppio galleggiante con pali guida in destra idraulica presso la Fiera di Roma;
- 5) Pontile Metro Marconi latitudine : 41° 50'55.12"N longitudine : 12° 28'16.91"E a doppio galleggiante, progressiva da terminal nuovo porto di Fiumicino a 30,83 Km dal futuro porto di Fiumicino, con pali guida in sinistra idraulica appena a monte della curva fluviale posto a 2,4 km a valle del ponte Marconi;
- 6) Pontile Ponte Marconi latitudine : 41° 51'35.49"N longitudine : 12° 28'12.70"E. progressiva da terminal nuovo porto di Fiumicino Km 33,25. Nuovo pontile a doppio galleggiante con pali guida in sinistra idraulica appena a valle (50 m. circa) del ponte Marconi;
- 7) Pontile terminal Roma latitudine : 41° 53'3.49"N longitudine : 12° 28'33.57"E, progressiva da terminal nuovo porto di Fiumicino **Km 34,26**.corrispondente all'intero percorso. Nuovo pontile a doppio galleggiante con pali guida in destra idraulica Terminal Roma centro, Porto di Ripa Grande circa 150 m. a monte del ponte Sublicio.

I pontili 2 e 3 hanno la funzione di favorire lo scambio intermodale gomma/acqua e consentire l'accesso via fiume alle aree di interesse storico/archeologico di Ostia Antica.

Porto di Traiano

Dopo la costruzione del Porto di Claudio, inaugurato nel 64 d.C., le accresciute esigenze di rifornimento di Roma imposero la realizzazione di un nuovo bacino portuale costruito dall'Imperatore Traiano.

Il nuovo porto di forma esagonale fu collegato con un nuovo canale al Tevere in modo da facilitare il trasferimento delle derrate a Roma.

La costa oggi dista circa 3 Km dall'impianto antico di Portus, che si trova stretto in mezzo alle infrastrutture dell'Aeroporto, alla rete dei percorsi stradali e autostradali, all'avanzamento dell'urbanizzazione. In questo contesto, l'area archeologica costituisce un'oasi inattesa anche sotto il profilo naturalistico, grazie alla presenza di aree umide e ricca vegetazione.

L'estensione della città antica si può calcolare intorno ai 65 ettari per il periodo successivo alla costruzione del circuito murario, cioè per il V secolo.

La zona in proprietà demaniale (32 ettari) comprende solo una parte della città antica di Portus essendo l'esagono e tutto il suburbio ancora in proprietà privata.

Ostia Antica

I resti dell'antica Ostia si inseriscono in un contesto geografico e territoriale molto diverso da quello antico: infatti in età romana il Tevere costeggiava il lato settentrionale dell'abitato, mentre ora ne tocca solo in minima parte un tratto del settore occidentale, essendo stato il suo letto trascinato a valle da una rovinosa e famosa alluvione, nel 1557; inoltre la linea di costa, in origine vicina alla città, risulta attualmente distante di circa 4 km, per l'avanzata della terraferma dovuta ai detriti lasciati dal fiume negli ultimi 2.000 anni. Ostia era quindi una città sorta – con un suo porto fluviale – sul mare e sul fiume, e questa sua particolare posizione ne determinò l'importanza attraverso i secoli sotto il profilo strategico-militare e sotto quello economico.

Un'antica tradizione ne attribuiva la fondazione al quarto re di Roma, Anco Marzio, intorno al 620 a.C., per lo sfruttamento delle saline alla foce del Tevere (da cui il nome Ostia, da ostium = imboccatura). Comunque, i resti più antichi sono rappresentati da un fortilizio (castrum) in blocchi di tufo costruito dai coloni romani nella seconda metà del IV secolo a.C., con scopi esclusivamente militari, per il controllo della foce del Tevere e della costa laziale.

Successivamente, soprattutto dopo il II secolo a.C., (quando Roma aveva ormai il predominio su tutto il Mediterraneo), cominciò a venir meno la funzione militare della città, destinata a diventare in poco tempo il principale emporio commerciale della capitale.

I pontili 1 e 4 assicuravano la movimentazione dei passeggeri nelle immediate prossimità del luogo d'ormeggio delle navi crociera.



* Anfiteatro « Ostia Antica »

Fiera di Roma

Inaugurata nell'aprile del 2006, rappresenta un polo espositivo tra i maggiori e più accreditati d'Europa. È una grande opera di architettura, firmata dall'Architetto Tommaso Valle, un avveniristico centro d'affari e di relazioni. Meta turistica di fama internazionale, Roma è anche un centro d'affari importantissimo, nel cuore vitale dei flussi economici tra il nord e il sud, d'Italia e d'Europa. Una vera e propria capitale del Mediterraneo, ponte tra vecchi e nuovi mercati, dotata di strutture moderne e funzionali. Situata in una posizione strategica, servita da una rete di collegamenti che la rende facilmente raggiungibile, la Fiera di Roma è dotata di un quartiere fieristico polifunzionale di oltre 390.000 mq. L'estrema versatilità delle strutture, pensate per accogliere anche più eventi contemporaneamente, l'efficienza dei servizi offerti, le tecnologie all'avanguardia e la grande macchina organizzativa, ne fanno il luogo ideale per esposizioni fieristiche, meeting professionali e incontri d'affari di respiro nazionale e internazionale.

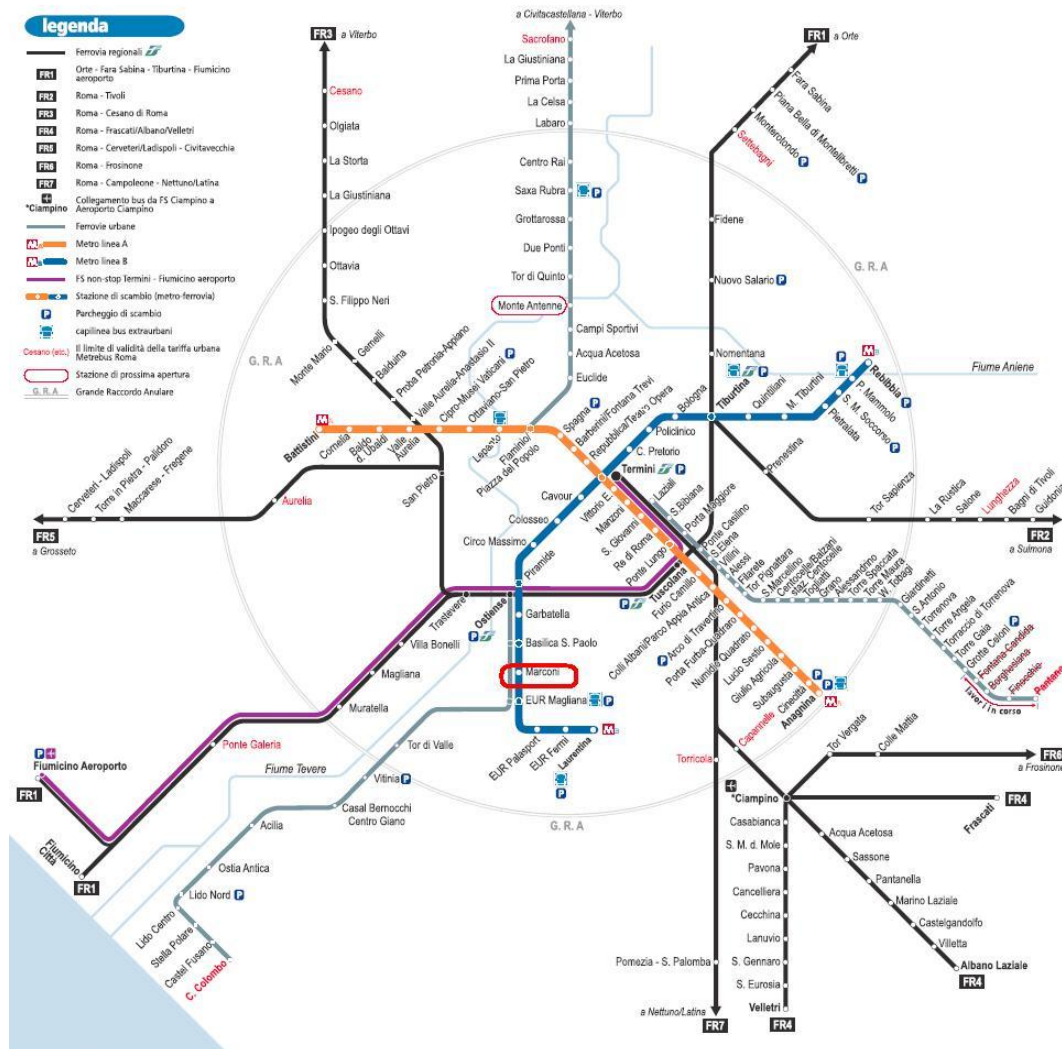
Unica sede di eventi a Roma in grado di coniugare esposizione e convegnistica di alto livello, la Fiera di Roma ospita un calendario di manifestazioni in continua evoluzione. La crescente attenzione degli organizzatori trova una risposta nell'ampia scelta degli spazi, dalle sale convegni, ai padiglioni, alle aree esterne, modulabili secondo le specifiche esigenze:

- 1) Padiglioni a pianta rettangolare, monoplanari e a luce libera (senza colonne), cablati, condizionati, dotati di wi-fi 40.000 mq di aree esterne;
- 2) Un Centro Convegni con sale da 50 a 1.070 posti, per complessivi 3.000 posti;
- 3) Ristoranti, bar, sportelli bancari, tabacchi, giornali, centro medico, posto di Polizia;
- 4) Hub internazionale di Fiumicino, che facilita la partecipazione anche dei visitatori provenienti da altre regioni e/o Paesi;
- 5) Fermata del treno, direttamente collegata con il Quartiere fieristico, con possibilità di fermate ad hoc del treno Leonardo Express diretto dalla Stazione Termini e un collegamento diretto con la Stazione Tiburtina;
- 6) Possibile collegamento idroviario con battelli veloci, il centro della città potrà essere raggiunto in meno di un'ora attraverso un breve corridoio di trenta chilometri in vista di suggestioni epiche e di eccellenze ambientali.
- 7) 2 ampi bacini di parcheggi e sosta pullman;
- 8) Alberghi 3 e 4 stelle nelle immediate vicinanze;
- 9) Organizzazione di attività pleasure e pacchetti turistici;
- 10) L'ubicazione strategica di "Fiera Roma" permette in poche ore di arrivare facilmente dalle varie regioni d'Italia e dalle maggiori capitali Europee e la mobilità delle persone è garantita da quattro modalità di trasporto ferro, gomma, aria, acqua.

Pontile METRO

Pontile n. 5 pontile Metro a valle di ponte Marconi. La testa di ponte del pontile con la metropolitana di Roma può significare un importante pontile di sicurezza qualora non sia, in casi eccezionali, raggiungibile il centro di Roma Terminal per manifestazioni di grande entità, motivi di sicurezza pubblica, lavori in alveo ecc ecc.

Si tratta di un pontile galleggiante con struttura articolata per l'atterraggio in banchina della passerella sulla pista ciclabile.



* schema linee Metropolitane di Roma cerchiato in rosso la stazione Marconi vicino al Tevere.

Pontile San Paolo Fuori le mura.

Posto a valle del ponte Marconi, il pontile è stato pensato per i turisti in visita alla storica basilica di San Paolo.

Interessante l'intercettazione della rete di piste ciclabili che scorrono lungo il Tevere e si diramano per il centro di Roma. Prossimo il completamento di tutta la rete corrente lungo il fiume fino a Fiumicino (vedi mappa ciclabili Comune di Roma.).

Con la fine delle persecuzioni e la promulgazione degli editti di tolleranza verso il cristianesimo, all'inizio del IV secolo, l'Imperatore Costantino fece fare degli scavi sui luoghi della cella memoriae, ove i Cristiani veneravano la memoria dell'Apostolo San Paolo, decapitato tra il 65 ed il 67, sotto Nerone. E' su questa tomba, situata sulla via Ostiense, a circa 2 Km fuori le Mura Aureliane che cingono Roma, che fece innalzare una Basilica, consacrata da Papa Silvestro nel 324.

Ristrutturata ed ingrandita tra il 384 e il 395, sotto gli imperatori Teodosio, Valentiniano II e Arcadio, secondo un vasto piano a 5 navate che si apre su un quadriportico, la Basilica non cesserà lungo i secoli di essere oggetto di abbellimenti e di aggiunte da parte dei Papi., citiamo la cinta di fortificazioni di fine del IX secolo, il campanile e l'ammirevole porta bizantina del XI secolo, ed ancora i mosaici della facciata di Pietro Cavallini, il bel chiostro dei Vassalletto, il celebre baldacchino gotico di Arnolfo di Cambio e il candelabro pasquale di Nicola d'Angelo e Pietro Vassalletto, del XIII secolo. E' il momento dell'età d'oro della più grande Basilica di Roma, fino alla consacrazione della nuova Basilica di San Pietro, nel 1626. Questo luogo sacro di pellegrinaggio della cristianità è rinomato per le sue opere artistiche.

Oltre alla Basilica Papale, l'insieme comprende una Abbazia benedettina molto antica, restaurata da Odon de Cluny nel 936.



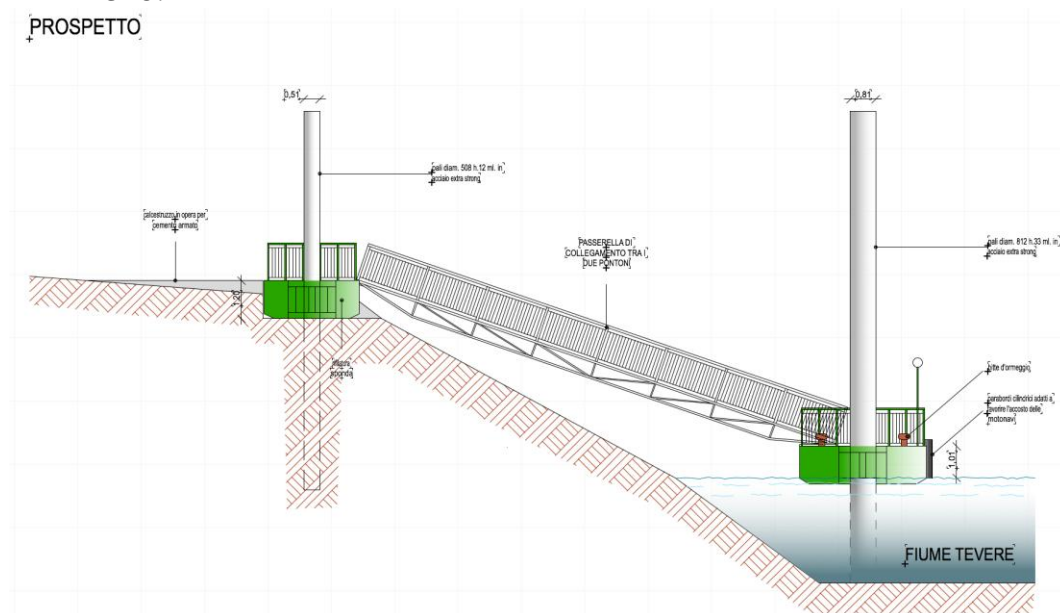
L'impianto

I pontili dovranno presentare un fronte di accosto di almeno 20 m. con un fondale minimo garantito mai inferiore a 2.00 m.

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE

Per gli approdi di tipo a doppio galleggiante la struttura consta di cinque opere:

1. una prima piattaforma galleggiante sulla riva, di cui è previsto il galleggiamento solo in condizioni di piena (portata in transito superiore a 800 mc/sec.);
2. una seconda piattaforma galleggiante in alveo;
3. una passerella pedonale interposta tra le due piattaforme;
4. una passerella di appendice per il collegamento fra la piattaforma di terra ed il percorso pedonale di accesso al pontile
5. la realizzazione di rampe di collegamento dalla sommità arginale verso la struttura galleggiante, nel caso dei pontili 4-5-6.



La prima piattaforma galleggiante, cui si accede direttamente dal piazzale, serve come base di appoggio per la passerella pedonale. Il movimento verticale è controllato da due pali dal diametro di 508 mm. in acciaio extra strong (XS) la cui lunghezza è determinata

dalla quota di coronamento (massima piena di fiume 2000 mc/sec meno la quota di fondo alveo del punto di infissione, più 1/3 di tale distanza. spessore 10 mm. Tali pali saranno infissi nel terreno per una profondità di 1/3 del loro sviluppo fuori alveo; La piattaforma galleggiante è dotata di una cerniera, sempre in acciaio, per l'aggancio della passerella pedonale verso terra e di una coppia di profili pressopiegati inclinati, in grado di fornire appoggio ai rulli terminali della passerella di collegamento con il galleggiante in alveo, senza che la medesima possa andare ad interferenza con la coperta del galleggiante, a prescindere dalla quota idrometrica a cui si trova il fiume.



** particolare del collegamento della passerella di terra.*



** particolare del collegamento della passerella di terra.*

L'altra estremità della passerella è collegata alla seconda piattaforma galleggiante che ha funzione di pontile di accosto e approdo per le imbarcazioni; può essere inoltre utilizzata anche come opera di servizio per le manifestazioni a carattere sportivo-ricreativo sul fiume.

Il posizionamento in alveo è realizzato mediante due pali guida verticali in acciaio, infissi in alveo di fiume per una profondità pari ad un terzo del loro sviluppo totale, valutato con un franco di 1,50 m. rispetto al livello di massima piena raggiungibile dal fiume nella sezione ove viene installato il pontile. La quota di coronamento quindi sarà determinata dalla massima altezza raggiungibile dal fiume in piena, più 1,50 m. circa



** visione d'insieme dei pali guida.*



** visione d'insieme dei pali guida.*

La determinazione della lunghezza del palo guida quindi, si determina per ogni pontile quale somma della lunghezza $L1$ pari

alla quota assoluta di coronamento determinata come sopra esposto meno la quota assoluta di fondo alveo nel punto di infissione.

L2 la profondità di infissione in alveo del palo guida, nel punto di posizionamento del pontile. Essendo tale entità pari ad $1/3$ della lunghezza complessiva del palo, ne consegue che la lunghezza totale del palo L sarà pari ad $L1 + L2 = 4/3 L1$.

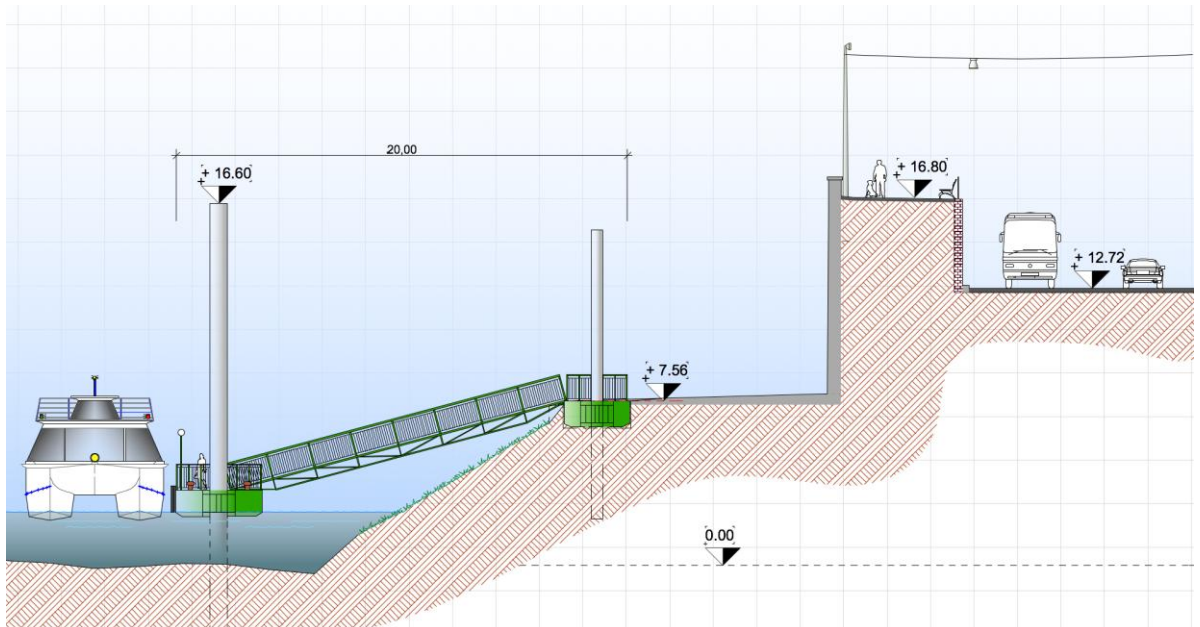
Ogni pontile garantirà il sicuro collegamento a terra per tutte le quote che separano la condizione di minima magra, dalla condizione di massimo livello compatibile con l'esercizio della navigazione. Tale quota è associata al valore della portata in transito dall'idrometro di Porta Portese pari a 823 mc/sec circa.

Tali condizioni idrometriche, rappresentano le condizioni estreme per l'ipotesi di navigazione presa in considerazione. Per tutte le quote di fiume superiori, fino al raggiungimento della massima piena storica considerata (2.000 mc/sec. in transito dall'idrometro di Porta Portese), i due galleggianti conservano un assetto di galleggiamento, sia trasversale che longitudinale, tale da tenere posizionata la passerella di collegamento fra i due galleggianti in posizioni pressoché orizzontale, mentre la passerella di appendice che garantisce il collegamento fra la terraferma ed il galleggiante di riva, risulterà "appesa" alla piattaforma galleggiante di terra, fino a quando il livello del fiume non sarà rientrato nei valori che consentono la navigazione. Per ogni pontile questa quota avrà un valore caratteristico, corrispondente alla massima portata in transito per l'esercizio della navigazione, stimata in 823 mc/sec. in transito da Porta Portese



** posizionamento orizzontale della passerella in condizioni di piena.*

A titolo di esempio si prenda lo schema del pontile 7 Terminal Roma centro.



La quota di minima magra è pari a 1,70 s.m.m. mentre la massima quota a cui è ancora consentita la navigazione è coincidente con l'altezza della banchina posta in destra idraulica di Tevere che in quel punto è pari a 7,38 s.m.m.

Il dislivello per il quale il pontile dovrà conservare la sua praticabilità è quindi pari a m. 5,68. Prevedendo un'inclinazione massima della passerella che collega la piattaforma in alveo con la piattaforma a terra pari a circa il 30%, si possono determinare:

- 1) lunghezza della passerella pari a m. 18,20;
- 2) distanza della piattaforma in alveo dal filo banchina, pari a m. 20,00;
- 3) posizione dell'asse dei pali guida infissi in alveo (palo guida del galleggiante esterno posto a m. 18,00 dal filo banchina, palo guida del galleggiante di terra posto a m. 1.25 dal filo banchina.
- 4) Quota di coronamento dei pali (a terra ed in alveo) determinata in m. 16,60 s.m.m., quindi in grado di far conservare ai pali guida la loro funzione anche con la massima portata di Tevere considerata (2000 mc/sec) all'idrometro di porta Portese.

Il sovraccarico accidentale della passerella è di 500 kg/mq., maggiorato di un fattore dinamico per tener conto di eventuali carichi mobili.

Nei casi di rampe di accesso alla via alzaia a golena, (pontili 4 – 5 6) sono realizzate in appoggio alla scarpata arginale esistente con la tecnica di riporto di materiale sabbioso/argilloso opportunamente compattato al fine di ottenere la massima coesione fra manufatto esistente e nuova rampa.

RIFERIMENTI COSTRUTTIVI

Le piattaforme sono in composizione saldata da lamiera Fe460 B, i due pali per il movimento ascensionale sono del diametro di 508 mm. per il lato scarpata, mentre i due pali esterni sono del diametro di 812 mm. in acciaio zincato extra strong (XS) trattato con due strati protettivi a base di caucciù ticoprene e con successivo smalto di finitura.

Ambedue le piattaforme sono dotate di ringhiera guardiacorpo in tubolare zincato; il piano di calpestio solo sulla piattaforma in acqua

è in doghe di legno di larice spessore 40 mm trattato con vernici idrorepellenti.

La carpenteria metallica sarà sottoposta a sabbiatura grado SA 2,5, zincata a caldo con successiva applicazione di una mano di sottofondo epossidico spessore 300 micron e mano di vernice a base di caucciù ticoprene, con successivo smalto di finitura nel RAL desiderato sempre a base cloro cauciù. I pali, nella parte non infissa in alveo, sono protetti con uno strato ossicatramoso, con mano di finitura per la parte superiore, in alternativa possono essere cosparsi di prodotto Ovatrol oil antiruggine multifunzione e additivo per pitture, penetrante e isolante applicabile direttamente sull'ossido di ferro, additivo per pitture, impregnanti e vernici a legante grasso, base aggrappante per tutti i supporti. Impiego facile senza sabbiatura o pulizia preventiva delle superficie metallica.

PIATTAFORME GALLEGGIANTI

Escluso quello da installare all'approdo di Ostia Antica i pontili saranno caratterizzati da 2 galleggianti. Uno permanentemente in galleggiamento in alveo ed uno sulla riva, quasi sempre in secca e destinato al galleggiamento solo quanto il livello del pelo libero si approssima alla quota massima alla quale è previsto l'esercizio della navigazione.

Piattaforma in alveo

Presenta le seguenti dimensioni:

lunghezza f.t. 20 m.

larghezza f.o. 3 m.

altezza di costruzione 1,20 m.

Realizzata in acciaio approvato R.I.Na. grado A a struttura mista trasversale e longitudinale con ossatura costituita da profilati aperti (ordinate, paramezzali e ferri di ripartizione e fasciame dello spessore di 6 mm.).

Il galleggiante, a fondo piatto, presenterà una rastrematura a poppa ed a prua simmetriche, dotate di una forcilla ricavata nella sagoma che assumerà lo scafo che funzionerà da alloggiamento per i pali guida. Per consentire la messa in opera ed il rapido sgancio in caso di necessità urgenti, la forcilla di prua sarà dotato di una cerniera verticale che consente la rotazione di 270° dell'appendice di prua,

al fine di potersi svincolare dal palo guida e permettere il trasporto altrove della piattaforma. La medesima struttura consente anche il posizionamento del pontile dopo l'infissione dei pali guida.



**si noti in alto a sinistra il perno di rotazione della estremità della prua ed in basso a destra piccolo golfare di estrazione del perno di bloccaggio. Tale parte del galleggiante ruota sul piano orizzontale incernierato al perno di sinistra consentendo il montaggio e la rimozione del galleggiante altrimenti vincolato dai due pali guida.*



**si noti in alto a sinistra il perno di rotazione della estremità della prua fotografato di fianco.*

La piattaforma sarà dotata di bitte per l'ormeggio dei battelli e di parabordi in neoprene lato fiume, in grado di garantire l'accosto dei battelli senza pregiudizio per gli stessi nel momento di contatto.

Il piano di calpestio della zona recintata del galleggiante sarà pavimentato con doghe in legno montate in coperta su telaio in acciaio realizzato con profilati ad L sollevati dalla coperta del galleggiante di 4 cm.

Sabbiato al grado SA 2,5 con ciclo di verniciatura identico a quello descritto per i pali guida nella parte fuori acqua, mentre per la parte immersa ed oltre, in ragione di una fascia che si eleva dalla chiglia per 40 cm. è prevista, oltre al normale ciclo, l'applicazione di vernice antivegetativa spessore 250 micron.

La parte immersa dello scafo sarà anche corredata da anodi sacrificali allo zinco da applicare allo scafo, al fine di neutralizzare le correnti galvaniche.

Piattaforma a terra

Presenta le seguenti dimensioni:

lunghezza f.t. 8 m.

larghezza f.o. 2,50 m.

altezza di costruzione 1.20 m.

materiali, tipologia costruttiva ed armamento identico a quello della piattaforma in alveo, ma priva di pagliolato in legno sulla coperta.

Pur considerate le sue ridotte dimensioni, e la remota possibilità della sua messa in galleggiamento, è anch'essa dotata del sistema di sgancio rapido attuabile con la cerniera prodiera prevista per la piattaforma in alveo.

Il collegamento tra il pontone situato sulla riva e quello posizionato nell'alveo del fiume Tevere viene realizzato tramite una passerella in acciaio realizzata in officina e trasportata sul luogo di utilizzo già finita per essere posizionata.

La passerella verrà realizzata in un unico troncone al fine di evitare l'utilizzo di flange di raccordo che anche se posizionate in punti non soggetti a massimo sforzo, possono sempre creare

problemi di tipo strutturale in quanto il collegamento è soggetto non solo a forze di tipo statico, ma anche di tipo dinamico che possono variare a seconda dello stato di piena o di magra del fiume.

La struttura portante è di tipo reticolare: tutte le aste principali sono costituite da profili aperti in acciaio FE 460, al fine di garantire la completa manutenzione delle superfici del ferro maestro; montanti diagonali spessore minimo 8 mm.; La ringhiera parapetto ha un'altezza di 1200 mm; il corrimano è costituito da tubi a sezione circolare da 70 mm e spessore 4 mm, i montanti posti ad un interasse di 2 m., sono realizzati con profilati HEB da 100 mm

La passerella di appendice sarà collegata al pontone posto sulla riva con due attacchi a cerniera, uno per ciascun cosciale della passerella, ognuno dei quali sarà costituito da un supporto in acciaio, munito di foro, saldato su una piastra unica fissata al pontone tramite viti e bulloni e due piastre forate saldate sulla parte finale della briglia inferiore della struttura portante della passerella stessa. Il collegamento sarà realizzato tramite una spina in acciaio munita di copiglie per bloccare possibili scorrimenti assiali. Alla estremità opposta, la passerella sarà dotata di due ruote in teflon diametro 100 mm. in grado di consentire piccoli movimenti senza sollecitare in maniera anomala le cerniere dell'estremità opposta.

Il collegamento fra la piattaforma in acqua e la piattaforma di riva è realizzata tramite un attacco a carrello costituito da un rullo in acciaio avente diametro 60 mm attraversato per tutta la lunghezza da una spina sporgente alle estremità per poter ruotare all'interno di un foro realizzato su ciascuna delle due piastre saldate sulla parte finale di ciascuna briglia inferiore della struttura portante della passerella. Il rullo potrà muoversi su quattro nervature in acciaio, due per piattaforma (spezzoni di travi HEA 140 opportunamente sagomate per assumere un assetto inclinato con pendenza verso il fiume nel caso della coppia di nervature presenti sul galleggiante di terra, ciascuno di lunghezza pari a 2 m. realizzate in acciaio Fe 460).



** particolare dei vincoli fra piattaforma di terra e piattaforma in alveo, vista d'insieme.*



** particolare dei vincoli fra piattaforma di terra e piattaforma in alveo, galleggiante di riva .*



** particolare dei vincoli fra piattaforma di terra e piattaforma in alveo, galleggiante in alveo.*

Il piano di calpestio sarà in lamiera stirata antisdrucchiolo (spessore totale 5 mm. che permette il deflusso dell'acqua piovana. La ringhiera verrà protetta con pannelli in acciaio forati con spazi o fori di dimensioni inferiori ai 10 cm. onde evitare possibili cadute di persone dalla passerella durante l'utilizzo della stessa; sarà inoltre fissata tramite saldatura una bandella parapiede in lamiera zincata dello spessore di 3 mm per un'altezza di 30 cm a partire da piano di calpestio. Verranno inoltre predisposti sui pontoni e sulla passerella dei cancelletti di sicurezza muniti di sbarre distanti tra loro meno di 10 cm onde evitare l'utilizzo improprio e l'accesso alle strutture sopra menzionate in assenza di personale di sorveglianza.



* cancelletto di protezione.

Nella costruzione della passerella si dovrà fare la massima attenzione nell'esecuzione delle saldature che dovranno essere dimensionate per permettere alla struttura di fronteggiare le sollecitazioni composte alle quali risulta esposta.

PALI GUIDA PER POSIZIONAMENTO PIATTAFORME

I pali posizionati in acqua avranno diametro esterno di 812 mm spessore 10 mm in acciaio zincato extra strong (XS). Avranno una lunghezza totale determinata secondo il criterio sopra esposto e saranno infissi nel fondale per una profondità pari ad un terzo della parte emergente sopra l'alveo fluviale.

I pali posizionati di riva avranno un diametro esterno di 508 mm spessore 10 mm in acciaio zincato extra strong (XS). Avranno una lunghezza totale determinata come sopra e saranno infissi nel terreno per una profondità non inferiore ad 1/3 della parte emergente sopra il piano di banchina.

Non deve essere permesso in alcun caso l'ormeggio di navi aventi stazza superiore alle 200 tonnellate.

BITTE DI ORMEGGIO PREDISPOSTE SULLA RIVA

Per l'ormeggio delle navi verranno predisposte sulla riva due bitte in modo tale che, supposto che l'asse baricentrico trasversale

battello ormeggiato, coincida con l'asse baricentrico trasversale del pontone in acqua, la distanza tra la prua della nave e la prima bitta posta a monte sia di 30 m. e la poppa della nave e la seconda bitta sia di 30 m. a valle.

Ciascuna bitta sarà realizzata tramite un tubo in acciaio Fe 460 avente diametro esterno di 400 mm., e spessore di 9 mm e lunghezza pari a 3 m. Su una estremità del tubo verrà saldata in testa una piastra a goccia dello spessore di 20 mm con gli angoli smussati ed arrotondati. Sempre nel tubo, 30 cm sotto la piastra, verranno realizzati due fori coassiali aventi diametro 40 mm in cui inserire un ferro tondo pieno (caviglia) bloccato tramite saldatura e sporgente verso l'esterno dalla superficie del tubo di 20 cm da entrambi i lati e posto perpendicolarmente alle generatrici del tubo stesso. In alternativa è prevedibile la messa in opera di bitte in ghisa fuse.

Sulla riva, alle distanze indicate in precedenza verranno eseguiti due scavi a sezione quadrata della profondità di 2,5 m aventi lato pari ad 1 m che verranno riempiti di calcestruzzo Rbk 350 all'interno dei quali verranno annegate le bitte in maniera tale da elevarsi dal piano della riva in ragione di 0,5 m.

Le bitte, così realizzate, avranno lo scopo di permettere l'ormeggio in sicurezza delle navi, per quanto il primo ormeggio sarà costituito dal collegamento a mezzo dei cavi di bordo con il galleggiante posto in alveo adatto a tutti gli ormeggi provvisori.

FORMAZIONE DELLE RAMPE DI ACCESSO

Al fine di realizzare il collegamento viario fra la sommità arginale e l'area di golena (ove presente) in fregio ai pontili n° 4-5-6, dovranno essere progettate rampe ad unico senso di marcia, dove possibile, parallele all'argine a ridosso della scarpata arginale da utilizzare per la discesa e la risalita dei pullman. Le due rampe atterrano al piano di golena su un falso piano posto alla quota della golena stessa. Dalla mezzeria del falsopiano dove le due rampe si raccordano, si stacca ortogonalmente al falso piano, una unica pista in macadam, da riservare ai soli pedoni, fino a raggiungere il cancelletto di accesso al pontile. La larghezza della sede stradale sopra le rampe è da prevedere almeno di 3 metri, come pure quella

del percorso pedonale mentre la pendenza delle rampe è dell'ordine del 10 %.

Le due rampe saranno immorsate al manufatto arginale tramite incisioni nella scarpata aventi profondità media di metri 1.



**intersezione di rampe di accesso al pontile.*



** rampe d collegamento sommità arginale / accesso al pontile.*

Realizzazione degli approdi e piazzole intermodali.

La tipologia di pontile passeggeri individuata è suggerita da precedenti esperienze di realizzazioni di strutture analoghe, presenti sul fiume Po ed in grado di superare dislivelli di oltre 12 metri e come tali, adatte al superamento delle escursioni presentate dal fiume Tevere del tratto interessato dal presente studio, senza necessità di sorveglianza della struttura, considerato che l'alternativa a questa tipologia di pontile è una struttura che richiederebbe il presidio costante del pontile, pena compromettere la stessa conservazione della struttura.

La localizzazione dei pontili è stata dettata dalla possibilità di realizzare un interscambio con altre modalità di trasporto, quanto più prossime alla struttura di sbarco, con particolare riferimento alla mobilità tramite mezzi pubblici (TPL). I punti di approdo risultano anche essere luoghi di sosta temporanea di persone ed a tale scopo hanno bisogno di essere attrezzati con panchine, cestini porta rifiuti, illuminazione. In tutti i casi in cui risultino disponibili adeguati spazi, è auspicabile la realizzazione di parcheggi e la messa in opera di rastrelliere per biciclette.

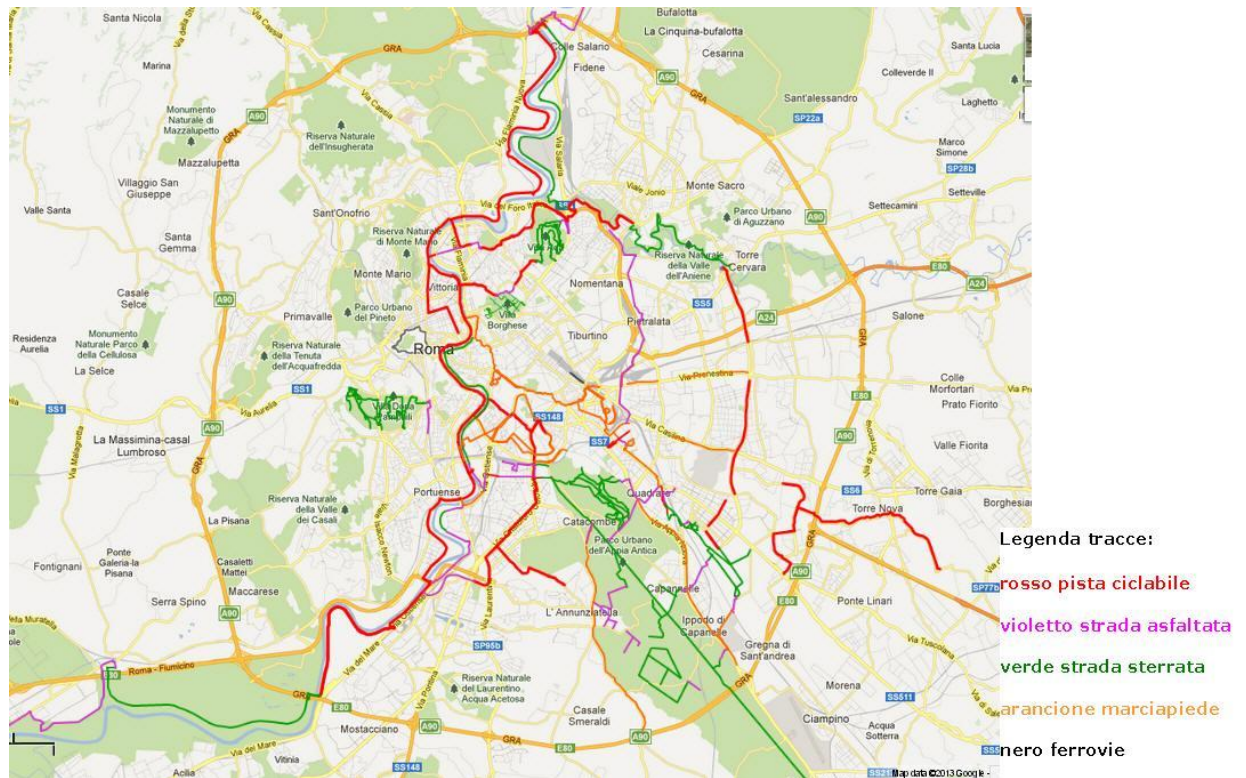


** conseguenze del mancato presidio delle strutture di approdo tradizionali.*



** conseguenze del mancato presidio delle strutture di approdo tradizionali.*

Al fine di incentivare le forme di turismo dolce, questi luoghi dovranno essere inseriti all'interno del tracciato di piste ciclabili.



* *Mapa delle principali piste ciclabili del Comune di Roma.*

Da considerare che sono in via di ultimazione le progettazioni esecutive per la realizzazione delle piste ciclabili in fregio al Tevere fino alla foce in Comune di Fiumicino che completeranno i circuiti ciclabili dal centro di Roma verso la foce sia in destra che sinistra idraulica.

I punti di imbarco costituiscono riferimenti sul territorio per la partenza di itinerari turistici realizzabili in prossimità dell'approdo. L'approdo è quindi un punto scambiatore di modalità e di informazioni che deve essere attrezzato con opportuni cartelli turistici e dei percorsi cui è sotteso.

INSERIMENTO ARCHITETTONICO DEGLI APPRODI / STAZIONI

Gli approdi del presente progetto sono in parte costruiti:

- 1) banchina presso il futuro porto di Roma;
- 2) banchina a monte del ponte elevabile 2 giugno;
- 3) banchina retta di Ostia Antica sulla sponda sinistra della fiumara Grande.

Altri come i pontili n. 4, 5, 6, 7, sono pontili galleggianti da realizzare “ex novo”, secondo la tipologia indicata in precedenza. I nuovi pontili potranno essere installati previa autorizzazione delle autorità ministeriali e regionali competenti e sottesi alla disciplina degli impatti ambientali e di vincolo di tutela.

Come evidenziato nell'allegato tecnico, i galleggianti dei pontili sono rivestiti sul piano superiore con un pagliolato in legno mantenuto di colore naturale. Gli accessori dei pontili e le strutture di ormeggio degli approdi sono in ferro verniciato di colore verde si suggerisce il (RAL 6011), che ne favorisce l’inserimento nell’ambiente naturale circostante.



** RAL 6011*



** Particolare del pagliolato in legno*

Questi pontili sono facilmente inseribili nell'ambiente di banchina per le linee sobrie le dimensioni contenute e possono essere alloggiati in nicchie che li rendono "a scomparsa" rispetto al piano di banchina.

Molta importanza verrà data alla segnaletica informativa e di sicurezza che sarà posizionata negli approdi, negli accessi alla banchina, nelle fermate dei mezzi pubblici circostanti e le aree di parcheggio afferenti a ciascuna stazione fluviale. Insieme agli uffici competenti del Comune si individuerà uno stile consono all'importanza dei luoghi e uniforme alle altre segnaletiche esistenti. Per quanto riguarda le segnaletiche di emergenza ci si atterrà agli standard di legge (vedi capitolo segnaletica fluviale).

SERVIZI PER DIVERSAMENTE ABILI

Come già indicato il servizio di navigazione è accessibile ai disabili. I pontili, le imbarcazioni, i servizi igienici saranno progettati a norma di legge per diversamente abili.

Per quanto concerne la discesa alla banchina risultano idonei ai portatori di handicap tutte le 7 stazioni previste.

Pontile di Ostia Antica

Considerata la modesta escursione idrometrica fra minima magra e massima quota compatibile con l'esercizio della navigazione di questo approdo, viene prevista la messa in opera di un solo galleggiante accostato alla banchina preesistente e guidato da una sola coppia di pali guida.

Il galleggiante ed i pali avranno dimensioni e forme identiche a quelle del galleggiante in alveo previsto per i pontili a doppia galleggiate e dotato di una passerella lunga 6 m., incernierata a bordo e dotata di ruote in teflon lato terra, aventi diametro pari 100 mm.

La presenza di bitte a terra preesistenti, evita la messa in opera di analogo armamento.

Tabella riassuntiva dei pontili

- 1) banchina fissa – terminal crociere nuovo porto di Fiumicino;
- 2) banchina fissa a monte del ponte 2 giugno a Fiumicino;
- 3) pontile ad un solo galleggiante Ostia Antica antistante la banchina fissa esistente;
- 4) pontile Fiera a doppio galleggiante;
- 5) pontile a doppio galleggiante fermata Metro S.Paolo fuori le Mura;
- 6) pontile a doppio galleggiante immediatamente a valle del ponte Marconi;
- 7) pontile e doppio galleggiante Terminal Roma centro Via Porto di Ripa Grande.

Stima di massima dei pontili

Per i pontili a doppio galleggiante si stima una spesa complessiva da quadro economico per lavori di Euro 250.000,00 (duecentocinquantamila), per somme a disposizione (progettazione preliminare, definitiva esecutiva, Direzione lavori, Oneri per la sicurezza, validazione ecc ecc) di Euro 75.000,00 (settantacinquemila), oltre alle spese per IVA di Legge. Escluso oneri di esproprio eventuale.

Pontile di Ostia Antica ad un solo galleggiante €. 100.000,00 (centomila) per lavori, per somme a disposizione Euro. 30.000,00 (trentamila) oltre alle spese per IVA di Legge. Escluso oneri di esproprio eventuale.

Per la banchina a monte del ponte elevabile 2 giugno Euro 30.000,00 per messa in opera di parabordi e approntamento del percorso pedonale di accesso, oltre alle spese per IVA di Legge. Escluso oneri di esproprio eventuale.

Nessuna spesa per approdi è prevista al nuovo terminal crociere del porto di Fiumicino.

Tabella riassuntiva degli approdi

SCALO	TIPOLOGIA APPRODO
Pontile 1 banchina Terminal Crociere Fiumicino	Banchina fissa
Pontile 2 a monte del ponte 2 giugno (banchina)	Banchina fissa
Pontile 3 Ostia Antica sulla Fiumara grande fuori percorso	Pontile ad uno scafo posto in fregio alla banchina fissa
Pontile 4 galleggiante zona Fiera	Pontile a due galleggianti
Pontile 5 galleggiante metro Marconi	Pontile a due galleggianti
Pontile 6 galleggiante ponte Marconi	Pontile a due galleggianti
Pontile 7 galleggiante terminal Roma	Pontile a due galleggianti

PRIME INDICAZIONI PER INTERVENTI DI DRAGAGGIO, ADEGUAMENTO DELLE SEZIONI FLUVIALI SOTTO I PONTI, A GARANZIA DELLA PIENA NAVIGABILITÀ DEL TRATTO FLUVIALE INTERESSATO DALLA FOCE A ROMA TERMINAL.

Interventi di adeguamento della Via Navigabile

Per quanto il tratto fluviale oggetto dello studio risulti garantire anche in condizioni di magra fondali minimi estesi per una larghezza compatibile con il corridoio di navigazione necessario (30 metri), in alcuni tratti risulta importante eseguire modesti dragaggi dell'alveo al fine di realizzarne una regolarizzazione. Sono altresì da prevedere alcuni interventi di protezione di ostacoli interni all'alveo navigabile quali le pile dei ponti e la messa in opera di opportuni paraporti per il sicuro accosto alle banchine fisse preesistenti.

Dragaggi

Gli interventi di dragaggio per quanto limitati solo ad alcuni tratti e finalizzati alla creazione di un rettangolo di navigazione interno all'alveo fluviale, in prima approssimazione si è valutato che possano generare un volume di scavo di quasi mc. 200.000.

La necessità di intervenire con i dragaggi è concentrata in corrispondenza di trovanti e /o accumuli di inerti in alveo in aree potenzialmente esposte al rinvenimento di resti archeologici. Per questa ragione il dragaggio dovrà avvenire a mezzo benna mordente a due valve azionata da escavatore idraulico posto su pontone galleggiante ed i materiali dragati dovranno essere sottoposti a vagliatura e lavaggio finalizzati alla ricerca di reperti.

Il materiale dopo il trattamento potrà essere allocato in aree demaniali di golena e/o utilizzato al ripristino di sponde fluviali esposte a forte erosione naturale.

Gli interventi di dragaggio proposti possono risultare per lungo tempo risolutivi del problema della creazione di un fondale sufficiente all'esercizio della navigazione, considerato che la presenza della diga di Corbara e dello sbarramento di

Castelgiubileo, trattengono la stragrande maggioranza degli inerti costituenti il trasporto solido, con particolare riferimento alle sabbie di maggiore granulometria. Di fatto il trasporto solido a cui si assiste ai giorni nostri è rappresentato dal trasporto di inerti fini e finissimi che rimangono in sospensione nel bagno liquido e finiscono con il depositarsi nel tratto fluviale più prossimo alla foce, ove la velocità diminuisce fino ad annullarsi, favorendo così la precipitazione degli inerti in sospensione.

Queste ultime considerazioni indicano come l'attività di dragaggio necessaria all'attivazione del servizio di navigazione, potrà conservare a lungo la sua efficacia.

Si ricorda che come scritto nel capitolo sopra ricognizione delle opere d'arte presenti (ponti soglie, trovanti archeologici, altro) al Ponte dell'Industria, la campata navigabile di questo ponte è larga soli 16 metri e presenta sporgenze a fior d'acqua che richiedono particolare attenzione durante il transito. Oltre a questa insidia si rileva il disassamento della campata navigabile rispetto al ponte ferroviario posto immediatamente a monte. Per tali ragioni si impone la messa in opera di opportuni bottazzi in neoprene a protezione degli scafi durante il transito..

Il rettangolo di navigazione adottato

Le vie navigabili poste nelle acque interne europee sono classificate secondo la classifica CEMT dalla prima alla quinta classe in dipendenza delle caratteristiche della via d'acqua e conseguente tipologia dei natanti.

Lo specifico progetto di navigazione del Tevere presenta singolarità idroviarie tali da individuare uno specifico natante per ottenere le prestazioni desiderate.


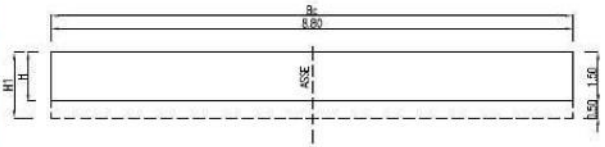
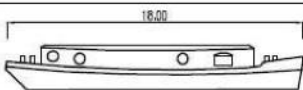


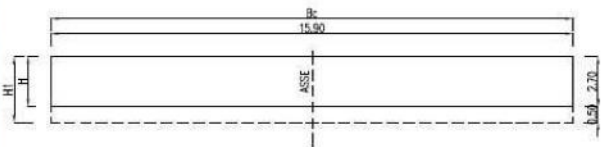
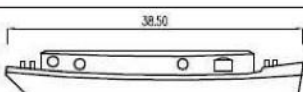


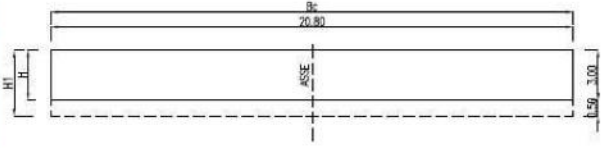
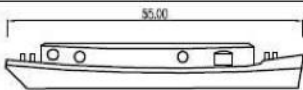


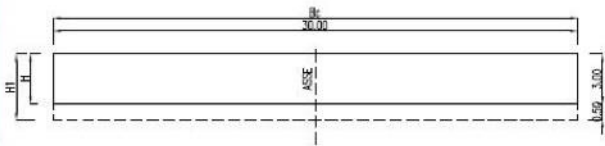
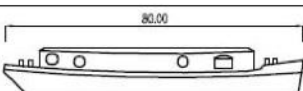


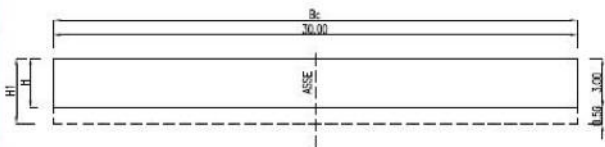
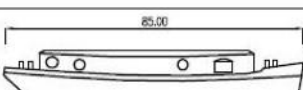


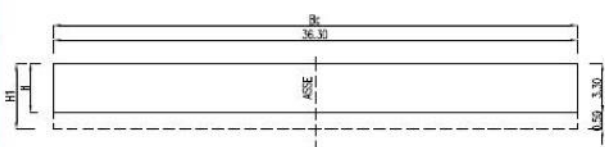
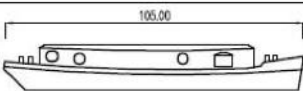

Non rientrando le caratteristiche del Tevere in nessuna delle cinque classi CEMT, si configura una situazione piuttosto diffusa anche nel resto d'Europa allorché le vie d'acqua navigate non sono inseribili in nessuna delle classi in cui sono suddivise. Si parla in queste occasioni di una classe "zero" che assume connotati e

caratteristiche differenti in dipendenza della via navigabile considerata. Nel nostro caso si potrebbe parlare di una classe Tevere.

Di seguito si riporta la tabella della classificazione Europea CEMT.¹⁵

15 Classifica Fonte: Risoluzione n.92/2 sulla nuova classificazione delle vie navigabili CEMT/CM(92)6/FINAL], Conferenza Europea dei Ministri del Trasporto [17](#)

CLASSI DI NAVIGAZIONE - PARAMETRI DIMENSIONALI

PARAMETRI DIMENSIONALI B(m) Larghezza L(M) Lunghezza P(m) Pescaggio	NATANTI	CLASSE CEMT	CANALE Bc (m) L (m) H (m) H1 (m)	RETTANGOLO DI NAVIGAZIONE Bc (m) Larghezza su tutta la sezione H (m) Profondità del canale H1 (m) Profondità del canale sulla metà in asse
B (m)= 2,50m		O	BC=8,80	
L (m)= 18,00m			R=72,00	
P (m)= 1,00m			H= 1,50 H1=2,00	
B (m)= 5,05m		I	BC=15,90	
L (m)= 38,50m			R= 154,00	
P (m)= 2,20m			H= 2,70 H1=3,20	
B (m)= 6,60m		II	Bc=20,80	
L (m)= 55,00m			R=220,00	
P (m)= 2,50m			H= 3,00 H1=3,50	
B (m)= 9,50m		III	Bc=30,00	
L (m)= 80,00m			R=320,00	
P (m)= 2,50m			H= 3,00 H1=3,50	
B (m)= 9,50m		IV	Bc=30,00	
L (m)= 85,00m			R=340,00	
P (m)= 2,50m			H= 3,00 H1=3,50	
B (m)= 11,50m		Va	Bc=36,30	
L (m)= 105,00m			R=420,00	
P (m)= 2,50m			H= 3,30 H1=3,80	

ASPETTI NORMATIVI

Parere sulla possibilità di introdurre la navigazione promiscua sul Fiume Tevere

Analisi normativa stato attuale del fiume Tevere (demanio, competenze, tipologia di navigazione)

Anomalia della Navigazione

La navigazione promiscua e suoi vantaggi

Percorso amministrativo

Conclusioni

ANALISI NORMATIVA STATO ATTUALE FIUME TEVERE

Tevere: Bene demaniale e competenze sul tratto del fiume

Sulla natura di bene demaniale del fiume Tevere ed in particolare sulla appartenenza al demanio idrico.

Al fine di poter svolgere utili considerazioni in merito alla problematica posta, occorre preliminarmente e per vie brevi, definire la competenza sul demanio idrico ed in particolare sul fiume Tevere per individuare gli enti competenti ed ipotizzare una soluzione che preveda la navigazione promiscua (così come prevista dall'art. 24 del Codice della Navigazione, R.D. 30 marzo 1942, n. 327) dell'asta fluviale qui considerata.

Il demanio idrico, in via generale, è regolato dal Codice Civile ed in particolare dall'art. 822 del c.c. e dall'art. 1 del T.U. 1775/33.

L'art. 822 c.c., che si occupa complessivamente del demanio pubblico, prevede che "Appartengono allo Stato e fanno parte del demanio pubblico, il lido del mare, la spiaggia, le rade e i porti; i fiumi, i torrenti, i laghi e le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia...". E specifica poi che "I fiumi, i torrenti ed i laghi compongono il demanio idrico e, in particolare, i fiumi, il demanio fluviale."

Altresì l'art. 1 del T.U. 1775/33, statuisce che: "Sono pubbliche

tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali, anche se artificialmente estratte dal sottosuolo, sistemate o incrementate, le quali, considerate sia isolatamente per la loro portata o per l'ampiezza del rispettivo bacino imbrifero, sia in relazione al sistema idrografico al quale appartengono, abbiano ed acquistino attitudine ad usi di pubblico generale interesse" ed ancora "Le acque pubbliche sono iscritte, a cura del Ministero dei Lavori Pubblici, distintamente per Province, in elenchi da approvarsi per Decreto Reale, su proposta del Ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, previa la procedura da esprimersi nei modi indicati dal regolamento. Con le stesse forme, possono essere compilati e approvati elenchi suppletivi per modificare e integrare gli elenchi principali."

Si può sinteticamente dire, per ciò che qui risulta di interesse, che fanno parte del demanio idrico:

- fiumi, laghi e torrenti compresi gli alvei e le rive che li delimitano, ma escluse le foci che sboccano in mare (art. 28 del Codice di Navigazione);
- rivi, fossati e colatori, quando siano di attitudine all'uso per fini generali;
- i porti e gli approdi destinati alla navigazione interna;
- gli acquedotti, i canali ed i laghi artificiali di proprietà statale.

Successivamente il DPR 902/1975, all'art. 29, ha stabilito che i beni indicati dall'art. 822 divenissero di appartenenza della Regione, non più dello Stato, e costituenti il demanio regionale.

Al 2° comma inoltre è stata rilevata una estensione del demanio regionale a porti lacuali e fluviali, opere idrauliche e a quelle relative alla navigazione interna.

Si rileva tuttavia che anche in questa occasione di possibile cambiamento, non è stato fatto alcun riferimento alle acque pubbliche e ciò ha comportato una ulteriore incertezza: mancando la norma di attribuzione del demanio idrico vi è stata di fatto una assenza di individuazione del demanio idrico regionale, poi in parte risolta con l'art. 90 del successivo DPR 616/1977.

Il D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 ha infine conferito alle Regioni e agli enti locali le seguenti funzioni in materia acque pubbliche:

- gestione del demanio idrico (artt. 86 e 89, lett. i);
- c) ai compiti di polizia idraulica e di pronto intervento di cui al regio decreto 25 luglio 1904, n. 523 e al regio decreto 9 dicembre 1937, n. 2669, ivi comprese l'imposizione di limitazioni e divieti all'esecuzione di qualsiasi opera o intervento anche al di fuori dell'area demaniale idrica, qualora questi siano in grado di influire anche indirettamente sul regime dei corsi d'acqua;
- g) alla polizia delle acque, anche con riguardo alla applicazione del testo unico approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775;

È da precisare che il bene "acque interne" facente parte del demanio pubblico idrico anche in questo caso, non è stato esplicitamente oggetto di alcun trasferimento.

Ai sensi, quindi, della disciplina normativa di attuazione dell'ordinamento regionale, nella nozione di navigazione, che definisce la materia all'interno della quale opera il trasferimento, debbono ritenersi comprese tutte le funzioni amministrative che attengono alla disciplina della circolazione interna per vie d'acqua navigabili, ma non pare i poteri si estendano sulle acque interne generalmente intese.

Si lascia in tal modo nuovamente separata la potestà sull'acqua da quella sulla navigazione.

Facendo riferimento quindi alla situazione specifica, le competenze amministrative sul demanio idrico/fluviale del fiume Tevere sono quindi oggi devolute alla REGIONE LAZIO: il demanio fluviale è stato incluso tra le funzioni ed i compiti conferiti con D. Lgs. n. 112/98, in attuazione del Capo I della L. 15/3/1997 n. 59; il decreto ha provveduto alla ripartizione delle funzioni amministrative tra Regioni e EE.LL., a norma dell'art. 4, comma 5, della stessa L. 59/97.

Alla Regione sono attribuiti anche compiti di gestione dei beni del Demanio Idrico: in particolare, la disponibilità dei sedimenti di golena/banchina e di corpo fluente attiene alla Regione Lazio,

Dipartimento Territorio Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile ai sensi della L.R. 53/98 e del Regolamento n. 3/2004.

Il territorio tuttavia è interessato da un complesso sovrapporsi di interessi pubblici distinti e in varia misura intersecantisi, ciascuno dei quali è rimesso alla competenza di un Ente pubblico dotato di distinti poteri.

Di seguito un elenco sommario degli enti interessati ed in sintesi delle loro prerogative:

- l'AGENZIA REGIONALE PER LA DIFESA DEL SUOLO (A.R.D.I.S.), che esplica le funzioni inerenti le competenze idrauliche dell'ambito fluviale, comprensive dei compiti di polizia idraulica, della valutazione delle proposte di intervento e del rilascio dei relativi nulla osta, anche in riferimento alle azioni che interessano il corpo fluente del fiume, quali le attività di navigazione per il trasporto di passeggeri;
- Le competenze idrauliche sul fiume sono esercitate secondo le funzioni indicate nel R.D. 2669/37 dall'Agenzia Regionale per la Difesa del Suolo in esecuzione della L.R. 53/98;
- il MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, CAPITANERIA DI PORTO DI ROMA, il quale esplica le funzioni relative alle competenze sulla navigazione, definita "marittima" nel tratto compreso tra la foce e l'Aeroporto dell'Urbe; che in questo ambito procede alla definizione degli standard e al controllo dell'attività di navigazione, che in particolare ad essa sono attribuiti i compiti di verifica in relazione alla idoneità dei mezzi e alla sicurezza dei passeggeri e del personale di bordo;
- il COMUNE DI ROMA é titolare delle competenze fondamentali di governo del territorio e delle relative programmazioni;
- l'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE: il cui scopo principale è la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisico-ambientali del bacino idrografico interessato. La parte di fiume qui di interesse è compresa nel Piano di Bacino dell'Area metropolitana (PS5) adottato con Deliberazione n. 104 del 31 luglio 2003 dal Comitato

Istituzionale d'Autorità di Bacino del fiume Tevere (il tratto di fiume è sottoposto alle misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17 comma 6 bis della legge 183/89).

Tali misure sono definite dalla Deliberazione n. 105 del 3 marzo 2004 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

Disciplina della navigazione

La disciplina speciale della navigazione sul fiume Tevere è basata su un solo provvedimento che è stato utilizzato dall'inizio del secolo scorso: la L. 6.5.1906 n. 200 unita al suo regolamento il R.D. 10 agosto 1934, n. 1452 che ne ha previsto la soggezione al potere demaniale della Capitaneria di Porto di Roma.

La navigazione del fiume Tevere è regolata, come sopra ricordato, da una disciplina speciale contenuta nella legge 6 maggio 1906 n. 200, recante disposizioni relative alla navigazione del Tevere fra Roma e il mare.

In modo estremamente sintetico, nel testo all'art. 1, la legge dice che: "La navigazione sul fiume Tevere fra Roma ed il mare è dichiarata marittima ed è retta dalle disposizioni legislative e regolamentari sulla marina mercantile, sotto la vigilanza di un ufficio di porto con sede in Roma, e posto alla diretta dipendenza del Ministro della marina." (art. 1, co. 1, L. cit.).

Il R.D. 30 marzo 1942 n. 327 (approvazione del testo definitivo sul Codice della Navigazione) Capo II art. 1267 (ordinamento della direzione del Lazio e navigazione sul Tevere) si limita a ribadire la perdurante validità di tale normativa: "La navigazione tra Roma e il mare continua ad essere regolata dalla L.6 maggio 1906 n. 200."

L'analisi del regolamento relativo alla L. n. 200/1906, approvato con Regio Decreto n. 1452 il 10.8.1934¹⁶, ha dettato norme per l'esecuzione della suddetta legge ed in particolare, ha definito il tratto di fiume interessato dalle disposizioni della Legge:

¹⁶ Regio Decreto n. 1452 il 10.8.1934

ha limitato la navigazione dichiarata marittima dall'art. 1, L. n. 200/1906, a "quella che si effettua dal mare sino all'idroscalo del Littorio a monte dell'Acquacetosa.";

Il Regolamento ha così creato una ulteriore differenziazione nel regime del corpo idrico tiberino, stabilendo che dall'idroscalo Littorio alla foce vi sia un regime marittimo e sul resto del corpo al contrario viga un regime interno. Facendo ciò ha limitato la potestà della Capitaneria di Porto di Roma, attribuendo la potestà sul residuo, all'Ispettorato.

Allo stato attuale quindi questo risulta essere il regime di governo del fiume Tevere dall'idroscalo Littorio fino alla foce: si tratta di un tratto di fiume "marittimo" su cui hanno potestà le autorità marittime.

Analisi della anomalia

Quanto sopra esposto non lascia dubbi sulla natura marittima del regime gravante sul tratto a partire dall'idroscalo Littorio.

Tuttavia quanto stabilito per l'asta fluviale laziale non trova altri analoghi in territorio italiano od europeo.

Se si prende ad esempio le foci del fiume Po, la navigazione consentita in prima istanza risulta essere, prendendo spunto dal dato fattuale, quella interna.

Se si considerano i percorsi fluviali europei, anche i maggiori come Reno, Mosella, Loira, Danubio o altri non si troverà alcuno di essi che sia dichiarato esclusivamente marittimo e pertanto assoggettato esclusivamente alle norme relative a questo ambito.

Il dato normativo quindi in questo caso supera la realtà "fluviale" del corpo idrico considerato e impone una natura diversa, marittima, a tutto il percorso.

Ciò ha consentito la possibilità per il naviglio marittimo presente sulla costa laziale di percorrere legittimamente l'asta fluviale.

Avendo tuttavia assoggettato il tratto alla competenza della Capitaneria di Porto ed avendo ad essa attribuito anche il potere di polizia su di esso (che comporta anche il controllo del rispetto della normativa tecnica riferita ai natanti), ha con ciò impedito di fatto al naviglio fluviale di continuare ad essere autorizzato navigare sul tratto considerato rispettando la disciplina interna.

Il Tevere inoltre, pur storicamente solcato da naviglio interno, non è nemmeno stato inserito nell'elenco delle grandi vie navigabili di interesse internazionale contenuto nell'Accordo Europeo sulle grandi vie navigabili di interesse internazionale (AGN, 1996) riconosciuto in Italia nel 2001. Tale elenco comprende invece il Po ed anche il canale Fissero-Tartaro-Canalbianco fino al porto interno di Valdaro (MN).

A seguito dell'analisi svolta della normativa quindi, ed in particolare della Legge n. 200/1906 e del Regolamento n. 1452/1934, emerge in modo evidente che la ragione "giuridica" di tale classificazione delle acque posta nella normativa di riferimento, non trova corrispondenza nel dato tecnico della navigazione possibile sul Tevere, poiché senza premessa alcuna ed in modo piuttosto laconico è stato affermato molto nettamente dal dettato normativo che la navigazione è "dichiarata Marittima".

Bisogna quindi limitarsi a constatare questa realtà, rilevandone l'anomalia.

La navigazione promiscua ed i suoi vantaggi

Constatata la particolarità del regime, è necessario individuare una soluzione alla problematica: può il naviglio "interno" solcare, nel rispetto delle regole, le acque del Tevere?

Dalla lettera della legge n. 200/1906 si desumono alcuni elementi rilevanti per comprendere le origini della navigazione tiberina e raccogliere i primi elementi necessari alla soluzione della questione posta.

L'art. 1 infatti dice che la navigazione è "dichiarata marittima" ingenerando il legittimo sospetto che in precedenza la navigazione fosse fluviale/interna.

Ciò è ulteriormente e definitivamente provato dal successivo art. 2 che afferma che: "il personale attualmente addetto alla navigazione del Tevere, colle denominazioni di piloti, capi-presa e barcaioli (titoli professionali inseriti nel futuro DPR 631/1949, regolamento per la navigazione interna¹⁷, che riguardano professionisti della

17 Regolamento per la navigazione interna [19](#)

navigazione fluviale), sarà iscritto d'ufficio nei registri della gente di mare di seconda categoria", riconoscendo di fatto con ciò la pregressa appartenenza di essi al più consono e naturale ambito della navigazione interna.

Di più il secondo comma stabilisce la formazione di un "corpo di piloti pratici del Tevere nella quale saranno inseriti a loro domanda gli attuali piloti di fiume", quindi riconoscendo la pre-esistenza di piloti di navigazione interna che con l'avvento del nuovo testo di legge andassero a formare un anomalo corpo di piloti "marittimi" esperti del fiume Tevere.

Gli elementi più netti e certi della natura marittima del fiume, sono quindi anche gli elementi che suggeriscono una pregressa regolazione, secondo i criteri della navigazione interna, molto più aderente alla realtà, e costituiscono la base di una possibile evoluzione futura della regolamentazione gravante sul corpo idrico tiberino.

Da altro punto di vista, se si considera l'ordinanza n. 26/2008 della Capitaneria di Porto di Roma, la quale si occupa dei limiti operativi delle cd. acque tranquille (zone di mare antistanti le coste nazionali (peninsulari ed insulari) entro i seguenti limiti operativi: periodo estivo (1 maggio - 30 settembre); ore diurne; visibilità buona; un miglio dalla costa entro i limiti del Circondario Marittimo; vento non superiore a forza 2 - brezza leggera; mare 2 - poco mosso. Circolare Ministero Marina Mercantile Serie III - n. 92 del 04/01/1994) lungo il fiume Tevere ed in particolare di ampliare i limiti temporali indicati dal Ministero, al periodo invernale si comprende come anche gli enti marittimi preposti al controllo, ritengano il fiume soggetto a fenomeni naturali, regole e definizioni differenti da quelle gravanti sulle zone marittime. Nell'ordinanza infatti è ben esplicitato il convincimento dell'ente che la navigazione tiberina sia da considerare in acque tranquille per tutto l'anno anche per la limitata incidenza del moto ondoso al verificarsi di condizioni meteo marine avverse, i cui effetti non pregiudicano sicurezza ed operatività delle unità.

Le cd. acque tranquille sono anche il limite entro il quale operano lungo le coste italiane le navi fluvio-marittime: si tratta di navi in grado di navigare sia in mare aperto che lungo i corsi dei fiumi, in particolare ad esempio nel nord Adriatico, dove navigano passando dall'interno al marittimo attraverso zone di navigazione promiscua (così come definita dall'art. 24 c. nav.) in cui ciascuna unità si muove secondo le regole che le sono proprie.

Da quanto fin qui esposto si evince la natura eterodossa del fiume Tevere rispetto al complesso di "regole marittime" e la sua vicinanza con l'ordinamento amministrativo della navigazione interna.

Non è certo nell'intenzione di chi scrive, sostenere che sia necessario ed utile tornare alla situazione precedente il 1906, ma tale analisi è spunto sufficiente per sostenere che è possibile anche il tipo di navigazione interna e che unità iscritte nei registri della navigazione interna possano percorrere in sicurezza ed efficienza suddetta asta fluviale. Da questa ipotesi si giunge alla conclusione che entrambe le tipologie sono tecnicamente possibili.

L'unica soluzione, pertanto, che preveda entrambe le tipologie, nel rispetto della normativa esistente, è quella che il Codice della Navigazione prospetta al già citato art. 24: la navigazione promiscua. Una navigazione cioè che contempli il naviglio marittimo e quello fluviale muoversi nello stesso ambiente comune nel quale ogni natante si inserisce rispettando le norme che le sono proprie.

L'art. 24 afferma infatti: le navi addette alla navigazione interna, quando entrano in acque marittime, devono osservare le norme di polizia marittima e sono sottoposte alla vigilanza degli organi competenti per la navigazione marittima.

Parimenti le navi addette alla navigazione marittima, quando entrano in acque interne, devono osservare le norme di polizia in vigore per tali acque e sono sottoposte alla vigilanza degli organi competenti per la navigazione Interna.

Da ciò discende la possibilità delle unità di non adeguarsi alle regole tecniche del settore non di appartenenza e quindi, in particolare ad esempio per il naviglio interno di non dover sostituire e/o aumentare le dotazioni di sicurezza come specificato anche dall'art. 4, DPR 28 giugno 1949, n. 631 Regolamento della Navigazione Interna.

Ulteriore positiva conseguenza dell'applicazione del regime di navigazione promiscua è certamente la possibilità per il personale navigante marittimo della navigazione interna di mantenere i propri titoli professionali senza dover conseguire il titolo della medesima categoria nella opposta tipologia di navigazione.

È noto infatti che i due regolamenti attuativi del Codice della Navigazione non siano in perfetta connessione e non godano di reciprocità automatica. In primo luogo gli uffici che si occupano della tenuta delle matricole del personale navigante sono, per il marittimo, gli Uffici di Compartimento e di Circondario o gli Uffici Marittimi (art. 219 DPR 15 febbraio 1952, n. 328 Regolamento Marittimo) e per la navigazione interna sono gli Ispettorati di Porto o le Delegazioni di Approdo e talvolta gli uffici comunali (art. 41 Reg. Int.) Inoltre l'art. 298 al comma III del Reg. Mar. specifica chiaramente che: la navigazione richiesta per il conseguimento dei certificati di abilitazione della gente di mare deve essere effettuata in acque marittime, lasciando con ciò poche speranze di conversione di titoli della navigazione interna.

Meno stringente risulta il Reg. Int. che prevede l'eventualità della conversione dei titoli della "gente di mare" previa tuttavia la presenza di alcuni ulteriori requisiti specifici per ogni categoria.

La soluzione appare adatta anche in quanto un simile riconoscimento faciliterebbe la navigazione di tutte le tipologie di unità senza comportare modifiche degli ambiti territoriali di competenza amministrativa dell'Autorità Marittima a vantaggio di una rinnovata Autorità della Navigazione Interna.

Percorso Amministrativo

Individuato il contenuto di un possibile provvedimento, è necessario individuare una soluzione procedurale al tema proposto, finalizzata all'implementazione del contenuto legislativo.

Facendo riferimento a quanto elencato al precedente punto 1, il percorso amministrativo che porti, quindi, al riconoscimento delle acque promiscue deve necessariamente coinvolgere la Regione Lazio in quanto competente sul demanio idrico/fluviatile del fiume Tevere, in particolare la Direzione Mobilità. Detto ufficio dovrà operare in concertazione con il Ministero dei Trasporti attraverso la Capitaneria di Porto di Roma e con essa delimiterà le zone in cui potrà essere consentita la navigazione promiscua. In questo caso le zone individuate riguarderanno il tratto dall'idroscalo Littorio alla foce.

L'atto più consono a raggiungere lo scopo predetto appare essere il decreto regionale che recepirà tra i consideranda l'ordinanza della Capitaneria n. 026/2008 "estensione acque tranquille", la quale già contiene in nuce le motivazioni che saranno meglio esplicitate nel provvedimento.

Conclusioni

In conclusione alla domanda se sia o meno possibile introdurre il regime di navigazione promiscua sulle acque del fiume Tevere dall'Idroscalo Littorio alla foce è corretto rispondere affermativamente. Suddetto regime potrà essere introdotto nel corpo normativo gravante sull'asta fluviale mediante decreto regionale che la Regione Lazio elaborerà di concerto con la Capitaneria di Porto di Roma, controllore tecnico della navigazione sul Tevere.

L'UTENZA ATTESA

Analisi

La potenziale utenza interessata all'ipotesi di navigazione oggetto del presente studio è individuabile in due grandi bacini potenziali:

I crocieristi trasportati dai grandi transatlantici intercettati con le costruende banchine di ormeggio al porto di Fiumicino. Tali utenti sono interessati a raggiungere il centro storico di Roma attraverso una via alternativa, di grande qualità paesaggistico/ambientale. Non deve essere però taciuto che, a tratti le sponde sono deturpate dalle presenza di sporcizia, oltre che di estemporanei accampamenti di nomadi

La navigazione del Tevere costituisce un corridoio alternativo alla congestionata strada e permette la penetrazione diretta al centro storico di Roma in tempi compatibili con le proposte di escursione a terra, tipiche dell'offerta crocieristica delle grandi navi.

Secondo grande bacino potenziale è rappresentato dalle escursioni naturalistiche e turistiche, secondo l'approccio del turismo dolce. Molte delle eccellenze archeologiche, naturalistiche, monumentali gravitano sull'asse del fiume Tevere che costituisce un elemento naturale di cucitura fra arte e natura. Secondo l'esperienza che ci deriva dalla nostra attività di crociere giornaliera in città d'arte (Mantova/Ferrara/Venezia) e lungo la rete idroviaria cui fa' capo la città di Mantova stessa, è ipotizzabile che questa tipologia di utenza, portata alla scala della Capitale d'Italia, possa rappresentare un mercato potenziale non marginale. Per esempio percorsi di navigazione con la formula nave + bici da Fiumicino a Ostia Antica, questo modello intermodale consente di coniugare aspetti naturalistici/ambientali con quelli archeologici di alto valore come la visita a Ostia Antica e con la funzione della bici che rende autonomo il turista negli spostamenti nave/poli turisti.

Non ultimo la possibilità di offrire al cittadino romano, abituale frequentatore della spiaggia Ostiense, una modalità di trasporto alternativa alla strada.

I primi due bacini di utenza, sono finalizzati a due scopi assai diversi.

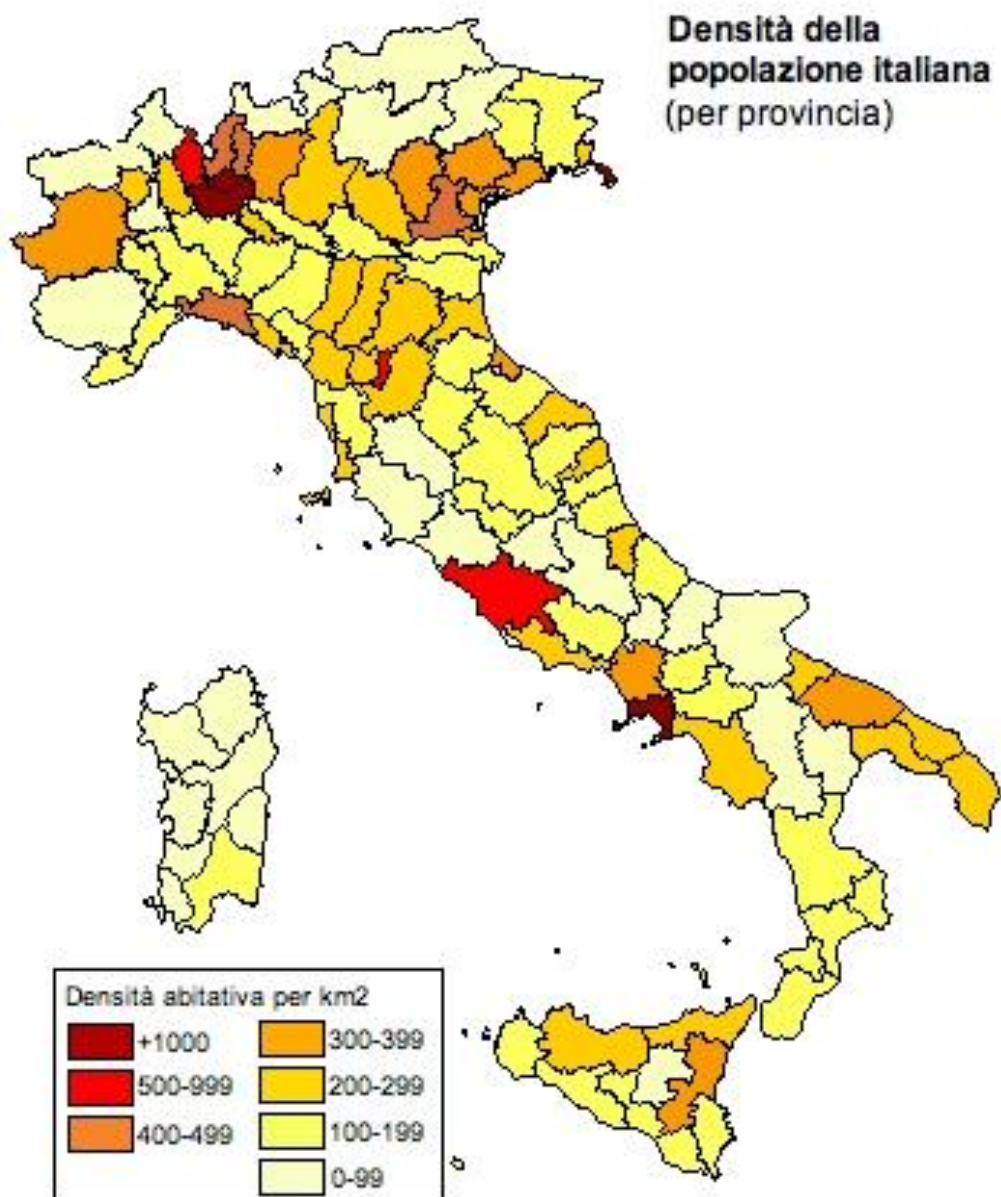
Il primo, mira a soddisfare un'utenza turistica internazionale che esula dal contesto locale e si sostanzia nella possibilità di offrire una modalità di trasporto veloce e confortevole che lo rende sicuramente ineguagliabile e competitiva rispetto a qualunque altra alternativa di mobilità delle persone (Bus, treno, auto).

Al tempo stesso il Tevere rappresenta per il turista in visita alla Capitale dell'Impero Romano, una suggestione epica che alimenta in ognuno l'immaginario della città della lupa, madre di orfani fluitati con il Tevere. Resta quindi il Tevere un elemento naturale sotteso alla stessa fondazione di Roma, mai secondario per il turista straniero in visita agli splendori della città eterna e che può offrire, agli occhi del visitatore turista, uno skyline di campagne e città, in armonia alle ricorrenti aspettative di viaggio e tangente a gran parte dei monumenti antichi oggetto della visita alla città.

Il secondo può rappresentare un'altra importante quota di utenza potenziale. La nostra lunga esperienza di settore ha dimostrato che il raggio di interesse per tali proposte turistiche è stimabile in Km.200, rappresentando tale distanza stradale un itinerario realizzabile da un pullman in occasione di una gita giornaliera. Fatto centro Roma, si descrive un raggio che comprende città come Grosseto, Ancona, Pescara, Napoli all'interno del quale vivono oltre 14.000.000 di abitanti.¹⁸

Si tratta di un target di clientela, rappresentato da gruppi organizzati in comitiva che intercettano categorie del turismo sociale quali; dopolavori, circoli culturali, Cral aziendali, Associazioni di Volontariato, Associazioni di categoria, parrocchie e l'importante segmento delle scuole che con le gite di istruzione rappresentano una percentuale significativa di questo segmento turistico.

¹⁸ *Le statistiche meteorologiche* [20](#)



Fonte ricerche Pagine Gialle 2010

Completano la rassegna del turismo in comitiva a corto raggio gli appassionati di escursioni naturalistiche, sempre secondo l'approccio del turismo dolce. Trattasi di un target crescente che individua un segmento di turismo “lento” legato al tempo libero, agli eventi culturali, didattici e naturalistici che potrà avvalersi della modalità fluviale per frequentare gli elementi di loro interesse presenti sull'asta di fiume.

INVESTIMENTI COMPLESSIVI DI PRIMO IMPIANTO E IPOTESI DI MESSA IN ESERCIZIO DEL SERVIZIO DI NAVIGAZIONE, BUSINESS PLAN

Investimenti

Business plan

E' stata presa in considerazione la spesa necessaria per realizzare le prime dotazioni strumentali di una ipotetica attività imprenditoriale prevedendo tuttavia di poter disporre degli adeguamenti infrastrutturali, realizzati con risorse pubbliche.

Alla luce di queste considerazioni si é proceduto a proporre ipotesi di formule gestionali in grado di attivare un interesse imprenditoriale sull'iniziativa.

Ipotesi assunte

Si prevede l'impiego di due battelli in grado di operare 40 settimane l'anno, con possibilità di effettuare 2 corse giornaliere ciascuno da Fiumicino a Roma e ritorno, per un periodo di moto giornaliero pari a 8 ore di navigazione.

Ore di moto totali anno = $8 \times 7 \times 40 \times 2 = 4480$ ore/anno

Personale navigante

Per ogni battello l'equipaggio sarà costituito da un pilota motorista autorizzato con funzioni di Comandante ed un marinaio di coperta.

Per fronteggiare, ferie e malattie il personale navigante in forza sarà pari a 5 unità (3 comandanti e 2 marinai).

Personale di terra

Si prevede un impiegato a terra per coordinare le comitive attese e gli ordinativi di bordo, oltre al disbrigo delle pratiche connesse ai battelli

Consumi

Si ritiene che durante la navigazione i battelli possano avere mediamente impegnata una potenza di 400 kw per battello.

Considerato un consumo di 200 gr/kw x h di gasolio, si avranno $0,20 \times 400 \times 4480$ pari a 338.400 kg/anno di gasolio pari a $338.400/0835 = 343.300$ litri/anno di gasolio.

Costo al litro pari a 0,80 € per un totale di 343.377 €/anno, che rappresenta il costo totale annuo per il carburante (accisa gasolio marina).

Ammortamenti

Vengono considerati unicamente gli investimenti che dovrebbe sostenere l'imprenditore per dotarsi dei beni strumentali propri per esercitare la pura navigazione fluviale, reputando che gli investimenti infrastrutturali quali:

- realizzazione dei pontili;
- messa in opera della segnaletica fluviale;
- dragaggi;
- ogni altro approntamento diverso dalla costruzione e tenuta in esercizio dei battelli fluviali da realizzarsi con risorse pubbliche.

Sotto tali condizioni gli investimenti che dovrà necessariamente affrontare l'imprenditore per dare vita all'attività saranno rappresentati da :

- costruzione e messa in armo di 2 battelli catamarano;
- attrezzature d'ufficio per il funzionamento di un proprio ufficio d'appoggio a terra.

Assunto pari a 2,1 ml di € il costo di un battello, l'investimento, comprensivo di allestimento di un ufficio potrà essere dell'ordine di 4,3 ml di €.

Si può ipotizzare l'ammortamento in 8 anni, che comprensivo di oneri finanziari valutati ad un tasso del 6% producono una rata annua pari a 684.552 €/anno

Manutenzioni e riparazioni

Si assumono pari al 5% del valore dei natanti quindi pari a 210.000 €/anno

Assicurazioni (P&I)

44.000 €/anno

Spese generali

10% dei costi diretti

COSTI

Manodopera costo annuo:	45.000,00
3 capitani x 45.000	135.000,00
2 marinai x 35.000	105.000,00
Impiegato 1	45.000,00
Carburanti e lubrificanti	350.000,00
Manutenzioni	210.000,00
Assicurazioni	44.000,00
Affitti	25.000,00
COSTI DIRETTI TOTALE	849.700,00
Spese generali 10%	84.970,00
Ammortamento	648.552,00
COSTI /ANNO TOTALE	1.648.332,00

Ricavi

Posto che in via cautelativa, il calcolo viene eseguito sotto l'unica ipotesi di poter soddisfare l'utenza croceristica in arrivo al futuro porto di Fiumicino, si calcola l'utenza minima per addivenire alla copertura dei costi, con valutazione degli eventuali utili, coerentemente alla reale utenza ipotizzabile.

Si ritiene che per analogia con analoghe situazioni di altre realtà simili (Venezia), il costo del trasporto per via fluviale non possa costare meno di 30 € per persona per un viaggio di andata e ritorno Fiumicino Roma.

Il pareggio di bilancio si ottiene quindi con circa 55.000 passeggeri trasportati all'anno, cioè 1.375 pax settimana operativa, lavorando 40 settimane/anno.

Distribuiti su 2 battelli, si dovranno trasportare almeno 690 persone per battello alla settimana, che su 7 giorni sono meno di 100 pax/die per battello.

Si rammenta che la capacità di carico di ogni battello è di oltre 200 pax, per una potenzialità giornaliera su due corse pari ad oltre 400

pax a battello. Tale apparente ridondanza risulta utile per fronteggiare punte di lavoro che andranno a compensare periodi di minor afflusso, perché è difficile ipotizzare la regolarità con la quale potrà presentarsi l'utenza attesa.

Utili/perdite

Realisticamente, considerato anche l'aspetto pioniristico dell'intrapresa, è lecito aspirare ad un risultato utile del 10% prima delle tasse, per cui i ricavi dovrebbero essere dell'ordine di €. 1.800.000 realizzabili con un trasportato di 60.000 passeggeri/anno.

La ragionevolezza della stima è legata al traffico atteso al nuovo terminal crociere di Fiumicino.

Ipotizzando che 60.000 passeggeri escursionisti possano rappresentare il 15% dei passeggeri in transito, significherebbe prevedere un movimento al nuovo terminal crociere di Fiumicino poco meno di 400.000 passeggeri/anno che, pensando a navi con 2.500 passeggeri a bordo, significano 160 toccate/anno, cioè una nave ogni 2/3 giorni circa.

Questo ultimo dato, dal quale dipende la sostanziale tenuta del BP, risulta di incerta stima, considerata la completa novità dell'iniziativa.

A tale proposito si osserva che le potenzialità della ipotizzata linea di trasporto fluviale si estendono alla frequentazione di opportunità d'impiego anche diverse dai passeggeri crocieristi, come il turismo scolastico, ambientale e culturale, oltre alla stessa offerta di trasporto alternativo da proporre ai romani per la gita al mare.

Posto che gli arrivi dei transatlantici oceanici è previsto con molto anticipo (anche 1 anno), per tale caratteristica, permettono di calendarizzare con largo anticipo gli impegni dei battelli fluviali.

Specie in fase di avviamento dell'attività, tale capiente preavviso, permette di completare il calendario degli impegni, attraverso la compilazione del booking prenotazione con utenti diversi, in grado di saturare le "finestre" di disponibilità residue dei battelli.

Di fatto, il mercato dei crocieristi, costituisce base di un calendario prenotazioni che viene saturato con le altre tipologie di utenza, caratterizzate da preavvisi di prenotazione assai ridotti. (1 – 2 mesi) se confrontati con la programmazione delle crociere.

Le finestre del calendario occupate dalle utenze diverse dai crocieristi sono in grado di formare una sorta di bacino di utenza parallelo ai crocieristi, il cui sviluppo potrà generare una nicchia di mercato consolidabile nel tempo breve (2/3 anni) tutt'altro che trascurabile.

Non è marginale osservare che la nostra esperienza ha dimostrato che il raggio d'influenza all'interno del quale la navigazione fluviale locale attiva una potenziale clientela è stimabile in circa 200 km. dal luogo d'imbarco.

Formule della gestione

Dovrà essere tenuta in debita considerazione la presenza di un livello di rischio non trascurabile, essendo alla presenza di un'attività tutta da costruire in un ambiente bisognoso d'interventi infrastrutturali e non privo d'incertezze di tipo normativo.

Sotto questa premessa, parrebbero consigliabili due formule in grado di attivare interesse imprenditoriale sull'iniziativa:

- affidamento della gestione del servizio di navigazione ad impresa specializzata del settore, da individuare a mezzo di gara ad evidenza pubblica, cui invitare ditte ben selezionate sulla scorta del comprovato possesso di particolari requisiti ed estesa specifica esperienza.

In questo caso gli investimenti sarebbero a totale carico dell'Ente che desidera istituire il servizio, ma potrebbero essere messe in campo formule incentivanti per la ditta cui affidare la gestione, per esempio, prevedendo il compenso in maniera mista: in parte fisso e in parte proporzionale ai passeggeri trasportati. Viene creato per questa via un cointeressamento, teso a coinvolgere il gestore quale soggetto imprenditorialmente attivo anche nella ricerca di occasioni di lavoro per l'impresa.

- In alternativa, potrebbe essere bandita gara per la realizzazione dell'intero progetto a fronte di un contributo pubblico a fondo perduto, prevedendo il formale impegno, da porre in capo all'Azienda assegnataria, al fine di obbligarla a garantire il servizio per un determinato tempo (cinque anni). Al termine di tale periodo la proprietà dei beni mobili (imbarcazioni) potrebbe rimanere in capo all'impresa assegnataria dell'appalto.

Anche in questo caso però, andrà ben comprovato il possesso dei particolari requisiti ed esperienze, che dovranno essere posseduti in sede di presentazione dell'offerta.

Entrambe le formule prevedono l'intervento di risorse pubbliche con condivisione del rischio imprenditoriale pubblico/privato.

Nel primo caso il livello di rischio per il privato è certamente più attenuato rispetto alla seconda ipotesi, a fronte però della conservazione della titolarità dei beni in capo al pubblico.

Assai interessante una terza ipotesi denominata "leasing in costruendo" in cui la pubblica amministrazione mette a bando progettazione, costruzione e gestione dei beni strumentali costituenti l'Impresa di navigazione, affidamento in locazione finanziaria ai sensi dell'art. 160 bis del Dlgs n° 163/2006.

Il bando prevede che l'offerta sia presentata da un RTI in cui il capogruppo è rappresentato da un primario istituto di credito che, in raggruppamento con l'Impresa che si candida alla gestione, finanzia l'operazione che permette all'Autorità Portuale di acquisire la titolarità dei beni al pagamento della rata di riscatto. La migliore offerta sarà individuata in base ai punteggi acquisiti sulla scorta delle migliori caratteristiche tecniche ed economiche, proposte dal RTI. L'offerta tecnica sarà sviluppata sulla base di un progetto preliminare che l'offerente svilupperà proponendo un definitivo. L'offerta economica si sostanzierà nel valore della rata annua che dovrà essere riconosciuta all'Istituto di credito per rientrare dell'anticipazione necessaria alla costruzione dei beni strumentali di primo impianto. Dal canto suo la stazione appaltante (Autorità Portuale), potrà recuperare la rata annua da utilizzare per il pagamento del leasing all'Istituto di credito, utilizzando l'affitto dei

beni concessi in uso al gestore facente capo al RTI. Questa formula prevede tempi di rientro dell'investimento molto lunghi e migliori soluzioni tecniche economiche, facilitando la fattibilità dell'intrapresa e coinvolgendo entrambe le parti in un processo realizzativo virtuoso teso ad individuare il miglior rapporto fra prestazioni di servizi ed investimenti.

Considerazioni Finali

Tutto lo studio è stato condotto con criteri prudenziali, sgombrando il campo da visioni forzosamente indulgenti delle tante concrete problematiche presenti e da superare nella loro interezza, per dare operatività al progetto. Alla fine si ritiene equilibrato concludere che le potenzialità che parrebbe presentare l'idea, pur valutando il carattere «pioneristico» dell'Impresa, sono incoraggianti, e fermo restando l'approccio di tipo preliminare dato allo studio, indicano la sostenibilità economica dell'operazione, senza fare completo ricorso allo sfidante adagio "*Audentes fortuna iuvat*" *

Opportunità

In considerazione delle analisi effettuate, se è vero che l'impresa di navigare il Tevere Inferiore ha carattere pioneristico, è anche vero che, per la caratteristica di svilupparsi in un contesto di città internazionale quale è Roma, l'attività stessa costituisce una importante vetrina di visibilità potenzialmente in grado di attrarre importanti sponsor interessati a veicolare la propria pubblicità contribuendo ad erogare finanziamenti che abbattano i costi iniziali di investimento. Vedi esempio del servizio di navigazione iniziato nel 1985 con il varo del battello "ELF-Milano". Il battello effettuava la navigazione sul Naviglio Grande, promosso dal Comune di Milano, lungo 23,8 metri e 76 posti che la compagnia petrolifera aveva donato alla città sotto il solo obbligo dell'imposizione del nome.

Altro aspetto non trascurabile, in un contesto di città metropolitana ad alta domanda di mobilità e a forte addensamento di popolazione come Roma, è quello di valenza sociale che assume l'iniziativa. La domanda di pubblica mobilità rappresenta, per la componente pubblica istituzionale, un nuovo servizio di mobilità urbana ed

* *esametro di Virgilio. (Andes Mantova, 15 ottobre 70 a.C. – Brindisi, 21 settembre 19 a.C.).*

extraurbana delle persone fra poli fortemente addensanti la domanda di trasporto quali saranno il futuro terminal crociere di Fiumicino, l'aeroporto Leonardo da Vinci e la stessa fiera di Roma.

Sono evidenti i benefici offerti dalla navigazione fluviali in termini di qualità della vita, ambientali e di competitività complessiva che la dotazione del nuovo servizio, può offrire al territorio coinvolto.

Per tale motivo non dovrebbe risultare difficile per la stazione appaltante, intercettare fonti di finanziamento pubblico che, in entrambi i casi, permetta di ridurre la componente di investimento di primo impianto necessaria a tutti gli attori in gioco. Allo stesso tempo, tale intervento pubblico iniziale, renderebbe la fase di start up più abbordabile per tutti, creandosi quelle condizione di facilitatore cui l'Ente pubblico tende per il raggiungimento degli obiettivi. Il progetto di istituzione del nuovo servizio di navigazione sul Tevere è incubatore di grandi benefici sia sociali che ambientali in linea alle direttive Comunitarie che sostengono il perseguimento di progetti di sviluppo sostenibile cui si lega la riqualificazione di nuovi corridoi fluviali di comunicazione per la mobilità delle persone e delle merci.

In entrambi i casi, sia che si tratti di finanziamenti provenienti da sponsor o che si tratti di finanziamento pubblico, la messa in esercizio del servizio di navigazione passeggeri sul Tevere Inferiore si configura come una grande occasione di sperimentazione per la riqualificazione del corridoio fluviale, mediano all'area metropolitana, con buone prospettive di riqualificazione sia dell'alveo attivo del fiume che nella parti a golena di sx e dx con l'obiettivo di recuperare quella parte di paesaggio Romano che ruota intorno al rapporto fra la città ed il fiume oltre che alla relazione campagna Romana ed il mare. Non si deve trascurare che la fase di start up richiede investimenti iniziali importanti, non altrimenti rimandabili per steps successivi, caratteristica questa tipica delle imprese di navigazione.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'ing. **Michelangelo Papa** del Dipartimento Istituzionale e Territoriale dell'Agenzia Regionale per la difesa del suolo (ARDIS). Dirigente di area bacino del Tevere, Tronto e Laghi con sede in Via Monzambano, 10 00185 Roma che ha fornito sezioni d'alveo e materiale documentale indispensabile per lo studio della navigabilità. Altro ausilio rilevante agli estensori del presente studio, sono stati i suggerimenti forniti dall'ing Papa relativamente alle caratteristiche del regime idraulico del Tevere Inferiore.

Si ringrazia la Dott.sa **Cristina Pompei** della Regione Lazio Dipartimento Istituzionale e Territorio, Urbanistica, Mobilità Centro Funzionale Regionale di Via Monzabano, 10 – 00185 Roma, che ci ha fornito la documentazione relativa ad idrometri e caposaldi di livellazione di precisione e le cartografie dell'Istituto Idrografico e mareografico centro funzionale di Protezione Civile del Lazio.

Si ringrazia il Dr. **Gianfranco Petralia** dell'area Viabilità e Protezione Civile del Comune di Fiumicino che in più occasioni ha dimostrato collaborazione per consentire l'azionamento dei ponti mobili lungo il canale di Fiumicino nella fase di studio dei percorsi fluviali.

Si ringrazia il Dirigente Dott. Ing. **Carlo Ferranti** dell'Ufficio piani e programmi dell'Autorita' di Bacino del Fiume Tevere Via Bachelet 12 - 00185 Roma e il geom. **Silvio Marinale** del medesimo Ente unità Operativa Gestione della Pianificazione e le concessioni, che hanno reso possibile l'accesso ai dati in forma statistica, gli stessi dati su cui sono state eseguite le rielaborazioni finalizzate alla determinazione delle portate di navigazione in pendenza delle magre e piene del fiume Tevere Inferiore con tempi di ritorno 50 anni.

Un ringraziamento particolare al Dott. **Massimo Soriani** e al Dott. **Franco Spinosa** dell'Autorità Portuale di Civitavecchia Fiumicino Gaeta - Molo Vespucci, snc 00053 Civitavecchia che hanno intuito fin dal primo incontro l'importanza di approfondire il tema della

navigazione fluviale sul Tevere Inferiore, strategica per un'idea di sviluppo sostenibile del futuro porto di Fiumicino.

Ricordiamo con gratitudine il generoso interessamento dell'arch. **Maia Gattella** dell'Autorità Portuale di Fiumicino, per la assidua assistenza prestata durante la compilazione del progetto e la cortese disponibilità sempre dimostrata. A nome di tutto il gruppo di lavoro il più vivo apprezzamento per la qualificata collaborazione offertaci in occasione dei sopralluoghi fluviali sul Tevere, nei contatti con gli Enti interpellati, ma soprattutto per la forte componente emozionale che ha sempre profuso nell'impegno professionale, mai disgiunto dalla chiara intelligenza con cui Maia ha saputo tradurre le criticità in occasioni di sfida e con fiducia incondizionata nei nostri confronti. Nel corso dei numerosi incontri frontali di approfondimento, abbiamo trovato in Maia un professionista preparato che ha condiviso con il gruppo ogni problema. Sincero l'augurio di una brillante carriera.

Ringraziamo ancora tutti coloro e i tanti colleghi che hanno partecipato a vario titolo con evidente interesse allo studio, portando contributi e consigli oltre che la pazienza di ascoltare. Gli specialisti di settore consultati per l'occasione, hanno manifestato interesse al documento finale quale traccia su cui sviluppare una piattaforma di azioni realizzative, funzionali all'istituzione di un regolare servizio passeggeri sul fiume Tevere da Roma al mare di Fiumicino.

GLI AUTORI

Alessio Negrini

Nato a Governolo nel 1965 da famiglia di armatori fluviali, dopo aver conseguito il diploma di scuola tecnica ha cominciato a lavorare nell'azienda di famiglia maturando esperienze di navigazione fluviale su tutta la rete di navigazione del Po, fiumi e canali navigabili derivati. Profondo conoscitore della tecnica di navigazione fluviale, ha successivamente conseguito il titolo di Capitano della navigazione interna e di motorista di motonavi. Titolare di impresa di navigazione, prosegue nell'attività di armatore fluviale nel settore del trasporto passeggeri. E' consulente di aziende di navigazione per il trasporto merci e presta la sua professionalità ed esperienza ad imprese operanti nel settore delle opere di difesa idraulica. Attivo nel campo dell'istruzione tecnica quale istruttore di piloti fluviali, fra i primi a sperimentare sulle proprie navi impianti elettrodiesel a propulsione ibrida. Già imbarcato con la qualifica di Capitano su convogli a spinta e fluviomarittimi per il trasporto di prodotti chimici pericolosi e di carichi eccezionali. Ha consumato esperienze sui principali bacini lacuali d'Italia, lago di Garda, Maggiore, e nelle acque del Delta del Po. Fra le sperimentazioni di navigazione più all'avanguardia la creazione di un servizio di navigazione sul corso medio alto del Po navigabile a monte di Piacenza. Collezionista di carte nautiche fluviali e di antiquariato navale, coltiva una forte passione per la storia della navigazione fluviale Italiana.

Gabriele Negrini

Nato nel 1964 a Governolo (MN), dopo gli studi superiori, si è laureato nel 1999 in architettura presso lo I.U.A.V. Venezia, con tesi di laurea dal titolo "Mantova 1866-1920 la costruzione del territorio" Relatore Prof. Ernesti Giulio, iscritto all'ordine degli architetti di Mantova al n.582, consegue il Master post Laurea per funzionari di bonifica montana, di irrigazione e di miglioramento fondiario presso l'Università degli Studi di Firenze.

Nel 1979 è responsabile logistico per la società di navigazione fluviale del polo chimico di Mantova. Assunto nel 1990 in ruolo tecnico presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque di Venezia, con mansioni di progettista e

direttore lavori nel settore delle opere idrauliche e idroviarie. Si é occupato della regolazione idraulica del lago di Garda in quanto già responsabile dell'Ufficio operativo di Mantova, effettuando studi per grandi derivazioni idriche e per la concessione di linee elettriche di alta tensione. Ha espletato incarichi di arbitrato fra Enti locali, pubblici economici, Telecom, Enel e privati.

E' stato membro della commissione prefettizia per le cooperative di Mantova. Nel 2003 vince il concorso ed entra nei ruoli tecnici della Provincia di Mantova - Servizio Trasporti con mansioni di progettista e di direzione lavori di importanti opere infrastrutturali portuali, fra cui la banchina pipeline sul Po a Viadana oltre che incaricato come Direttore dei lavori nella costruzione della nuova conca di navigazione di Valdaro (MN) fra laghi di Mantova e idrovia Fissero Tartaro, della costruzione della nuova piattaforma trimodale del porto fluviale di Valdaro (MN) e in numerosi altri cantieri di infrastrutture idroviarie e portuali. Esperto in logistica dei trasporti, ha redatto numerosi studi di fattibilità per la creazione di catene logistiche intermodali innovative ferro, acqua, gomma, con particolare riguardo allo studio delle idrovie del Nord Italia, fiume Po e canali navigabili connessi alla rete navigabile. Curatore della mostra esposta nel 2008 al parlamento Europeo "The new waterways to the south"

Nel 2007 è incaricato del servizio navigazione e portualità del sistema portuale Mantovano. Oggi, nel settore Ambiente della Provincia, si occupa della direzione tecnica dell'Autorità Portuale di Mantova. Ha partecipato alla redazione di proposte di legge per la riforma della normativa della navigazione interna.

Conoscitore degli strumenti topografici e satellitari. In navigazione interna e promiscua ha acquisito competenze nell'uso degli strumenti di navigazione di bordo conseguendo titoli abilitativi per il comando di navi in esercizio nelle acque interne e promiscue Italiane e per la conduzione di macchine.

Relatore a convegni e seminari internazionali, sulle tematiche di navigazione interna, partecipa a numerosi gruppi di lavoro per la pianificazione degli interventi di navigazione interna su tavoli Regionali, Nazionali e Comunitari.

Ha pubblicato articoli sulla navigazione interna italiana, membro del gruppo di lavoro che ha redatto il Master Plan del Sistema Idroviario del Nord Italia. Consulente presso studi tecnici di

progettazione di opere idroviarie e di Imprese di logistica/trasporti. Nell'azienda di famiglia si occupa della gestione di società di trasporto fluviale passeggeri e merci.

Riveste ruolo di amministratore in Società Cooperative di trasporto, attualmente é membro del CDA di ALOT agenzia pubblica dei trasporti della Lombardia Orientale BS – MN – CR – BG.

Anzio Negrini

Nato a Roncoferraro (MN) nel 1955 é residente in Governolo (MN).

Diplomato presso l'istituto tecnico per geometri A. Pitentino di Mantova nel 1974.

Dal 1976 al 1988 titolare di impresa artigiana operante nel settore del trasporto in acque interne di persone e merci.

Laureato in ingegneria civile idraulica presso l'Università degli studi di Bologna nel 1986 discutendo una tesi sperimentale multidisciplinare relativa al "Collegamento idraulico ed idroviario fra Mincio e canale Fissero Tartaro al nodo di Formigosa". Tale tesi è poi risultata assegnataria del premio "Tito Melesi" istituito annualmente dalla Provincia di Mantova.

Iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Mantova al N°708, pur proseguendo con l'attività artigianale, ho esercitato quale libero professionista fino al maggio 1988. Nel periodo di libera professione si é occupato, quale consulente dello studio Battisti di Milano, del progetto di sistemazione dell'area portuale di Porto Catena di Mantova, nel contesto del progetto di sistemazione generale del quartiere Fiera Catena.

Consulente dell'Amministrazione provinciale di Mantova nel 1987/88, il "Piano per la nautica da diporto della provincia di Mantova".

Nel maggio 1988, vince il concorso dall'Azienda Servizi Municipalizzati di Mantova con la qualifica di responsabile tecnico del settore igiene urbana.

Dal 01/05/1996 direttore dell'ufficio tecnico ambiente e direttore della Divisione ambiente di Tea Spa Mantova (ex ASM).

Dal 31/12/1996 al 30/04/1997 ha ricoperto il ruolo di ingegnere direttore dell'Ufficio Operativo di Verona del Magistrato alle Acque di Venezia (Ministero Lavori Pubblici).

Ha seguito vari corsi che si proponevano la specializzazione di tecnici operanti nello specifico settore dell'ingegneria ambientale. Fra questi sono da sottolineare per importanza 2 corsi monografici, a cui ho partecipato, sulla Valutazione di Impatto Ambientale organizzati dall'ordine degli ingegneri di Mantova, Cremona e Brescia.

Relatore in vari convegni internazionali e seminari sulle problematiche ambientali.

Dal gennaio 1996, inquadrato come Dirigente, quale direttore della divisione ambiente, occupandosi degli aspetti manageriali aziendali, gestione e sviluppo delle attività aziendali. Progettista e direttore lavori di discariche.

Dal novembre 2006 é direttore di Mantova Ambiente, la società del gruppo Tea che si occupa specificatamente delle tematiche ambientali per il Gruppo TEA Spa Mantova. Relatore a convegni internazionali sui temi ambientali del riciclo dei rifiuti, correlatore di tesi di laurea sui temi idraulici e ambientali. Membro del CDA della Coop Motonavi Andes Negrini. Consulente tecnico navale di cantieri specializzati nella cantieristica fluviale, continua l'attività di libero professionista quale consulente di filiere logistiche dei trasporti intermodali e di carichi eccezionali.

COLLABORAZIONI

Nicola Pascal

Dopo essersi laureato a Bologna nel 2003 con una tesi dal titolo “Il trasporto multimodale” ha approfondito lo studio in ambito trasportistico frequentando con successo il master in “Diritto ed Economia dei Trasporti e della Logistica” tenuto a Bologna presso la facoltà di giurisprudenza ed in esso ha successivamente tenuto alcune lezioni sul tema della navigazione interna.

Collaboratore dello studio Zunarelli dal 2005, avvocato dal 2007 (iscritto all’Albo Avvocati di Mantova) è attualmente consulente di pubbliche amministrazioni su tematiche relative al diritto dei trasporti e della navigazione interna e diritto amministrativo (redazione bandi e contratti pubblici nonché regolamenti portuali, autorizzazioni e concessioni, rapporti col demanio); ha trattato anche temi relativi a trasporti a fune e diritto della montagna in generale. E’ consulente del R.I.Na. ed ha conseguito nel 2009 il titolo di dottore di ricerca in Diritto dei trasporti Europeo, presso l’Università di Bologna.

Enzo Donzellini

Nato a Bagnolo San Vito nel 1956 risiede con la moglie Annalisa e i due figli a Porto Mantovano. Si laurea in Architettura presso lo IUAV di Venezia nel 99, ma già é in possesso di una lunga esperienza di topografia applicata presso lo studio tecnico del Padre, tecnico specialista nella progettazione e direzione lavori di reti di bonifica idraulica. Competente in ogni settore dell’architettura, si è distinto nella progettazione di pontili fluviali lungo l’asta fluviale del Po sui laghi sulla rete dei navigli Milanesi e nella costruzione di bacini irrigui artificiali. Progettista del Porto fluviale di Governolo sul’idrovía Fissero Tartaro-canal Bianco nel Comune di Roncoferraro MN oltre che esserne direttore dei lavori dal 2004 al 2005. Ha redatto progetti per la costruzione di cantieri navali e infrastrutture speciali per il sollevamento di grandi carichi. Nel campo della meccanizzazione e movimentazione di granaglie, ha progettato impianti portuali per committenze pubbliche e private. In urbanistica ha redatto il progetto per il completamento delle opere di urbanizzazione per il porto di Valdaro MN oltre che di lottizzazioni urbane. Abile nella gestione di software su

multipiattaforme, conosce i sistemi operativi: Mac OS 10 - Policantieri 2K (programma per piani di sicurezza e POS), usa Archicad 15, Photoshop. In edilizia si è occupato di conduzione direzione lavori di scuole, progettista di asili e istituti di istruzione. Nel campo del restauro architettonico, ha progettato e condotto i lavori di restauro scientifico del manufatto idraulico “sostegno/scaricatore” di Governolo opera di A. Pitentino (Bergamo, 1100 circa). Nel campo delle costruzioni industriali è stato incaricato c.s.e. per la realizzazione di una banchina Pipeline sul fiume Po in Comune di Viadana. Progettista di capannoni industriali con grandi luci destinati alla cantieristica navale. Nel campo delle opere idrauliche ha firmato numerosi progetti per la costruzione di argini, canali adduttori, bonifiche agrarie, prese e canali colatori. Presta la sua opera in numerose progettazioni di canali per il Consorzio di Bonifica Fossa di Pozzolo. Come progettista, ha firmato interessanti soluzioni innovative nella gestione dei manufatti idraulici che si trovano in attraversamento del canale Diversivo di Mincio sui laghi di Mantova per il Consorzio di Bonifica Fossa di Pozzolo MN; E’ consulente per l’Autorità Portuale di Mantova e per numerosi Enti e Comuni nel Mantovano. Come paesaggista ha curato numerose istruttorie di autorizzazioni paesaggistiche per infrastrutture ferroviarie e stradali e idrauliche.

Gianni Morandini

Dopo il diploma all’Istituto Tecnico per geometri C.D’Arco di Mantova nel 1990, frequenta lo studio di architettura Zecchini Alvise specializzandosi nell’uso di AutoCad. Professionista del disegno e rilievo, frequenta corsi di fotografia tecnica e contemporaneamente approfondisce le competenze informatiche di rilievo e computo. Da 8 anni è collaboratore attivo a tempo pieno presso lo studio di architettura/urbanistica dell’arch. Enzo Donzellini Mantova. Presso lo studio Donzellini ha approfondito le tecniche di disegno rendering dalla scala oggettistica fino all’inserimento paesaggistico di grandi strutture come ponti, passerelle, dighe e tracciati ferroviari. La sua passione per la fotografia si percepisce come elemento lirico insito nelle sue produzioni, mai disgiunte dal rigore tecnico cui é sempre

uniformato. I suoi cartelli di cantiere sono regolarmente custoditi dalla committenza come cimeli preziosi da archiviare.

Massimo Petrella

Ex dirigente in RFI SpA, è stato project manager di grandi opere (stazioni AV, corridoi di Strada Viaggiante), progettista di piattaforme logistiche, depositi locomotive, stazioni, linee merci, opere d'arte (ponti ferroviari sui fiumi Tevere e Sacco), opere idrauliche di grandi piazzali pavimentati o ferroviari, opere di difesa da fiumi (Liri, Garigliano); ha redatto studi di impianti portuali (stazione passeggeri-merci per il nuovo porto di Civitavecchia, potenziamento di Genova Voltri Mare a servizio del Voltri Terminal Europa) e retro portuali (S. Stefano Magra, Livorno Guasticce, HUB di Alessandria) e di inserimento di un polo merci lungo il Tevere a Passo Corese e Stimigliano; è stato Energy Manager per il Gruppo FS SpA. Attualmente libero professionista, è esperto di Italcertifer Srl per la verifica di strutture e stazioni nella validazione di progetti (linea Metropolitana M4 di Milano), collaudatore di raccordi ferroviari merci e portuali, consulente per progetti ferroviari (AV in Algeria, raddoppi di ponti e verifiche idrauliche in Iraq); è docente nell'ambito di corsi Master Università La Sapienza/RFI e relatore presso Università e Convegni in materia di progettazione impianti merci, ingegneria delle stazioni e di studi di trasporto.

Fabrizio Astrologo

Ex quadro direttivo in RFI SpA, è stato project engineer di importanti impianti ferroviari (impianti per la manutenzione materiale rotabile e scali merci), progettista di centri intermodali, depositi locomotive, stazioni, linee merci, opere d'arte, opere idrauliche di grandi piazzali ferroviari pavimentati; ha collaborato a studi di HUB merci e di impianti portuali (stazione per il nuovo porto di Civitavecchia, potenziamento di Genova Voltri Mare a servizio del V.T.E.) e retroportuali, nonchè analisi trasportistiche e di inserimento di grandi impianti. Attualmente libero professionista, è collaudatore di opere ferroviarie tra cui vari raccordi merci e portuali.

BIBLIOGRAFIA

- **Piano generale del Sistema Idroviario dell'Italia del Nord 2011**
COORDINAMENTO ISTITUZIONALE: Provincia di Mantova e Coordinamento per lo sviluppo funzionale del sistema della navigazione interna fluviomarittima del Nord Italia e Nord Adriatico.
COORDINAMENTO TECNICO: ALOT s.c.a.r.l. (Chiara Bresciani)
AUTORI: Provincia di Mantova (Roberto Grassi, Giancarlo Leoni, Giovanni Mazzieri, Emanuela Medeghini, Gabriele Negrini, Paola Rossetti). AIPO (Luca Crose, Luigi Fortunato, Ivano Galvani, Luigi Mille, Marcello Moretti, Federica Pellegrini, Mirella Vergnani), Azienda Speciale per il Porto di Chioggia (Pietro Boscolo Nale, Oscar Nalesso), Consorzio Aussa Corno (Alberto Cozzi), Autorità Portuale di Venezia*, CONSVIPO (Giuseppe Moretto, Fabio Volpe), Interporto di Rovigo (Giuseppe Fini), Provincia di Cremona (Giorgio Rodighiero, Maurizio Rossi), Provincia di Rovigo (Paola Fantinato, Chiara Monesi, Roberto Todaro), Provincia di Reggio Emilia (Maurizio La Macchia, Eliana Porreca), Rete Autostrade del Mare (Tommaso Affinita), Sistemi Territoriali S.p.A. (Alessandro Bonvicini), UNII-SCIP (Mario Borgatti, Manuela Tommasi). ALOT s.c.a.r.l. (Chiara Bresciani, Giorgio Casoni, Francesca Costa, Alessandro Maghella, Nikolina Mandić, Tiziana Massaro, Alberto Milotti, Nicola Pascal, Guido Piccoli, Marco Popolizio, Elisa Sabbadini, Giuseppe Siciliano, Claudio Tonini, Roberto Zaglio).
- Provincia di Roma PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE GENERALE 18_01_2010.
- Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Ingegneria Navale, del Mare e per l'Ambiente – Definizione di metodi e strumenti necessari alla verifica dell'attitudine alla navigazione nella laguna di Venezia – Applicazioni delle serie sistematiche e verifica dei risultati - Contributo del prof. ing. Igor ZOTTI - Trieste, Dicembre 2002.
- Intesa Interregionale tra le Regioni Emilia Romagna, Lombardia, Veneto e Piemonte per l'esercizio delle funzioni amministrative regionali in materia di navigazione interna sul fiume Po Po e idrovie collegate. Regolamento della segnaletica e delle vie di navigazione interna. Reg. E.Romagna Allegato alla DGR 530 del 03/04/2002.
- Codice europeo delle vie di navigazione interna, abbreviato in CEVNI, (nome originale in francese Code Européen des Voies de la Navigation Intérieure) è il

Codice che contiene le norme a livello europeo per la navigazione in acque interne. 2002

- PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI
NAZIONALI – SERVIZIO IDROGRAFICO E
MAREOGRAFICO NAZIONALE Pio Bersani Mario
Bencivenga LE PIENE DEL TEVERE A ROMA DAL V
SEC a.C all’anno 2000. Anno 2001.
- Regione Lazio Dip. Istituzionale Direzione Regionale
Protezione Civile Ufficio Idrografico e Mareografico
Facoltà di Ingegneria Via del Forte Braschi, 58 Dip. Di
Idraulica Trasporti e Strade ROMA – Area di Geodesia e
Geomatca. Fiume Tevere rilievo delle sommità arginali e
spondali dalla traversa di Castel Giubileo alla foce anno
2010.
- Autorità Portuale di Civitavecchia Piano Regolatore
Portuale aggiornamenti anno 2004.
- Articolo: Imbarcazioni con sistema propulsivo ad alta
efficienza energetica e basso impatto ambientale. Autori:
Agrusta Andrea, Carletti Stefano, Del Vecchio Paolo, Zotti
Igor - Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di
Ingegneria e Architettura, via Valerio 10, 34100 Trieste,
Pronaves – Tecnologie per Navi e Naviganti, via Efeso 19,
00146 Roma, Università degli Studi Roma Tre,
Dipartimento di Ingegneria Elettronica, via della Vasca
Navale 84, 00146 Roma, Università degli Studi di Trieste,
Dipartimento di Ingegneria e Architettura, via Valerio 10,
34100 Trieste.
- Lezione del Prof. Salvatore Miranda “Rapporti
dimensionali e coefficienti di finezza” anno 2006.
- Regolamento per la Navigazione Interna approvato con
D.P.R. 28 giugno 1949, n.631.
- ISTAT Ambiente ed energia Sommario di statistiche
storiche 1861-2010. anno 2011
- AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME TEVERE Ipotesi
di regolazione dei deflussi ai fini del governo delle piene
nel bacino del Tevere (Direttiva Presidente del Consiglio

dei Ministri del 27/02/2004) Parte I – Le attività di protezione civile Luglio 2005.

- Agapito Ludovici A., Toniutti N., Negri P., 2007 – Stato di applicazione della Direttiva - 2000/60/CE in Europa e in Italia. *Biologia Ambientale*;
- CIRF, 2006. *La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio.* A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e collaboratori, Mazzanti Editori, Venezia.
- Decreto del Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare (2006/632) per la “Definizione ed attivazione del Piano Strategico Nazionale per la Mitigazione del rischio idrogeologico. Annualità 2006”.
- Attilio Adami: "Navi grandi, onde piccole" - Saggio all'interno del volume *A Venezia dal mare - Le crociere* a cura di G.Chiellino, F. Di Cesare C. Frisone. Studi, ricerche e progetti dell'Autorità Portuale di Venezia. Venezia, agosto 2012.

ABSTRACT

Con riferimento alle finalità dello studio, si è proceduto a svilupparlo secondo le seguenti fasi:

- Reperimento dati; Con particolare riferimento ai dati idrometrici, scale di deflusso, curve di durata, analisi delle portate in vari periodi di osservazione desunte da archivi pubblici istituzionali nelle sezioni di interesse fra Fiumicino e Isola Tiberina;
- Indagine dello stato fisico dei luoghi; Si è proceduto alla analisi delle sezioni trasversali di fiume con montaggio delle quote estreme di navigazione minima e massima;
- Rassegna della normativa vigente; Sono stati presi in esame i codici, le norme, le ordinanze che attengono alla normativa esistente sul tratto individuato con proposte di adeguamento funzionale teso all'adeguamento dell'impianto normativo;
- Ricognizione della tratta fluviale individuata ed evidenziazione delle criticità riscontrate quali bassi fondali, reperti archeologici in alveo, campate navigabili dei ponti, disassamento e restringimento del corridoio di navigazione, galleggianti interferenti il canale navigabile, stato di conservazione delle banchine esistenti.
- Indagine conoscitiva sulla innovazione tecnologica in tema di imbarcazioni fluviali veloci; Sono stati visitati siti web di recenti sperimentazioni, cantieri navali e consultati importanti studi universitari oltre ad aver consultato esperti di settore che hanno contribuito ad individuare a) il materiale di costruzione, b) le dimensioni ottimali Lunghezza, larghezza, immersione, sovrastrutture, motorizzazione e tipologia di propulsione, attrezzature di navigazione;
- Analisi delle interconnessioni con le diverse modalità di trasporto urbano. Accessibilità dei pontili, capacità di intercettare modalità alternative e l'utenza;
- Ricerca delle emergenze ambientali, storiche architettoniche, più prossime all'asta navigata; Sono servite per le ipotesi dei percorsi possibili che si legano alla messa in esercizio del servizio navigazione: luoghi di interesse storico artistico, archeologico, naturalistico e culturale nonché la loro

valorizzazione in quanto raggiungibile da un nuovo vettore come il catamarano;

- Determinazione dei limiti imposti alla navigabilità in termini di condizioni idrometriche che consentono l'esercizio del servizio; Fra le emergenze normative l'analisi della anomalia del Tevere in chiave navigatoria sotteso alla disciplina marittima, proposte di evoluzione e condivisione di diversi regimi normativi;
- Individuazione dell'imbarcazione tipo che è risultata essere un catamarano in lega leggera di alluminio con propulsione jet.e profilatura di carena tipo low wash.
- Tipologia di pontile galleggiante autolivellante senza necessità di presidio; La tipologia proposta è la sintesi di una struttura galleggiante a minimo impatto paesaggistico, ambientale, e con un ottimo rapporto costi/benefici;
- Proposta di segnaletica fluviale in alveo; Della necessità di adeguare il corridoio fluviale navigabile con appropriata segnaletica fluviale si è da subito evidenziato come sia una priorità cui dare immediato riscontro;
- Ipotesi sull'utenza attesa; Dalle esperienze mutate da circuiti analoghi si è parametrato il bacino di utenza del Tevere che ha messo in evidenza poi nel business plan l'importanza di assecondare entrambe le tipologie di utenza ovvero quella crocieristica principale e quella del turismo sociale complementare;
- Analisi dei percorsi possibili, e tempi di percorrenza compatibili con le finalità dell'istituzione del servizio e coerenti con la sostenibilità economica dell'impianto;
- Bozza business plan; Prime ipotesi di impianto infrastrutturale e un secondo step relativo ai beni strumentali e gestione dell'impresa di trasporto;
- Proposta formula gestionali e di messa in esercizio. Sono state passate in rassegna le varie modalità di affidamento di servizi affini.