

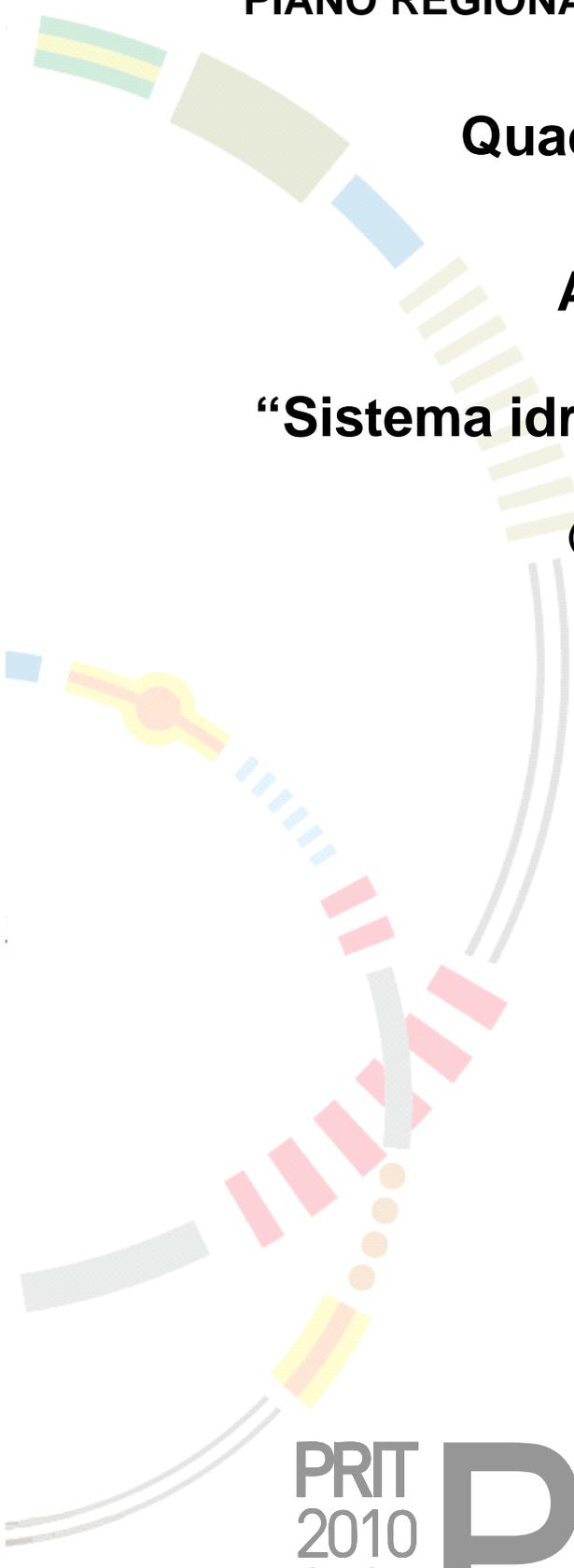
PIANO REGIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI

2010-2020
Quadro Conoscitivo

Allegato n° 6

“Sistema idroviario padano-veneto”

(allegato al cap. 3.1.6)



PRIT
2010
2020

PLURIVIE

UN SISTEMA INTEGRATO DI MOBILITÀ PER
UNA REGIONE EFFICIENTE, VIVIBILE E SOSTENIBILE

Novembre 2009

Generalità

Di seguito si riporta la descrizione del sistema anche con riferimento a quanto già descritto nel Prit98.

Il sistema idroviario padano-veneto, definito dal Decreto del Ministero dei Trasporti e della Navigazione 729(50)380 del 25/6/1992, previsto dalla L. 380/90, ha una **estensione di 957,5 km**.

La rete approvata comprende:

■ il fiume Po da Casale Monferrato a Foce Ticino	km 65
■ il fiume Po da Foce Ticino al mare	km 389
■ il fiume Ticino da Pavia alla confluenza con il Po	km 7
■ il fiume Mincio da Mantova alla confluenza con il Po	km 21
■ il canale Po-Brondolo	km 19
■ l'idrovia Fissero-Tartaro-C.Bianco-Po di Levante	km 135
■ l'idrovia Litoranea Veneta da Portegrandi a Foce Isonzo	km 140
■ il canale Milano-Cremona-Po	km 66.5
■ l'idrovia Ferrara-Ravenna	km 87
■ il canale Padova-Venezia	km 28

I km oggi utilizzabili a fini commerciali sono circa 564:

- il fiume Po da Cremona a Porto Tolle 275 km (presso la foce);
- il primo tratto del canale MI - CR - PO (fino a Pizzighettone) 14 km;
- il fiume Mincio da Mantova al Po (via Governolo) 20 km;
- il Fissero - Tartaro - Canalbianco - Po di Levante (incile) 117 km;
- il Canale Po - Brandolo - Laguna Veneta 19 km;
- il Po di Levante 19 km;
- la Laguna Veneta (da Chioggia a Venezia) 30 km;
- l'Idrovia Ferrarese (Pontelagoscuro - Porto Garibaldi) 70 km.

Una volta realizzata la nuova conca di Isola Serafini, che permetterà di superare lo sbarramento della centrale idroelettrica presente, ed i lavori di dragaggio e segnalamento necessari, potranno aggiungersi altri 37 km (da Cremona a Piacenza).

Come si vede il Po costituisce, insieme al Fissero Tartaro e Canalbianco l'asse portante del sistema idroviario. E' da sottolineare l'importanza degli sbocchi a mare che sono virtualmente tre ed il cui buon funzionamento è determinante per il successo o l'insuccesso dei traffici idroviari. Essi sono: a sud **Porto Garibaldi** mediante l'idrovia ferrarese (attraverso la conca

di Pontelagoscuro; tale tratto è scarsamente utilizzato se non nella parte terminale); a nord **Porto Levante** e ancora più a nord **Chioggia e Venezia** nella Laguna Veneta.

Da un punto di vista infrastrutturale il Po, massimo fiume italiano lungo ca. 650 km, scorre per i primi 250 km in alveo naturale senza arginature, mentre nei successivi 400 km si sviluppa entro un imponente complesso arginale, all'interno del quale, nel primo dopoguerra sono iniziati i lavori di sistemazione dell'alveo di magra. Per renderlo navigabile fu realizzato un sistema di pennelli che avevano lo scopo di dare all'alveo di magra un profilo unicursuale, per concentrare le energie della corrente e mantenere così l'officiosità del canale di navigazione. Tale sistemazione è stata effettuata solo nel tratto compreso tra Cremona e foce Mincio, mentre è vero che i problemi dei bassi fondali riguardano attualmente soprattutto la parte più a valle dell'asta del Po, quella non sistemata a corrente libera.

Nel contesto della riqualificazione di tutta l'asta sono in corso di progettazione altri 15 interventi, tra pennelli e sistemazioni spondali, tra foce Mincio e Volta Grimana per ottenere lo stesso effetto positivo su tutta l'asta. La sistemazione a corrente libera è anche una modalità ambientalmente sostenibile di regimare le acque. L'alternativa sarebbe la regimazione attraverso la creazione di una serie di sbarramenti (cosiddetta bacinizzazione): modalità attualmente in fase di studio da parte della regione Lombardia, anche se limitatamente al tratto tra Cremona e foce Mincio.

Lungo l'asta del Po ed idrovie collegate vi sono porti e banchine fluviali. I **porti commerciali** sono: il porto di Cremona, il porto di Mantova (sul Fissero Tartaro Canalbianco), la banchina fluviale di Boretto o Terminal dell'Emila Centrale (TEC), il porto di Rovigo (sul Fissero Tartaro Canalbianco), i porti di Revere e Ostiglia in Lombardia, di recentissima ultimazione. Nelle programmazioni regionali vi sono inoltre i porti di Piacenza e Ferrara in Emilia-Romagna. Più avanti si riporta una breve descrizione di tali infrastrutture puntuali.

I **porti e gli approdi turistici** sono frequenti, anche se non sempre di qualità e si può dire che ogni comune rivierasco ne abbia uno o più di uno. In discreto numero sono altresì le **banchine private ad uso commerciale**. Si tratta di infrastrutture collegate ad attività insediatesi lungo il sistema idroviario e, sono quelle che, tutto sommato, segnalano la maggior vivacità di movimento.

Importanti, fra le infrastrutture sono le **conche**, che consentono di superare salti idraulici legati alla presenza di dislivelli tra fiumi diversi, tra fiumi e canali artificiali, o infine alla presenza di rapide. Le più importanti sono:

- Conca di Isola Serafini (in corso appalto i lavori per la sua sostituzione), che permette di superare il salto idraulico sul Po determinatosi con la costruzione dello sbarramento ENEL per la produzione di energia idroelettrica;
- Conca di Cremona, che connette il Po con il porto di Cremona e con il canale Milano – Cremona;
- Conca di Governolo e conca di San Leone, che mettono in comunicazione il Po con il fiume Mincio, con il porto di Mantova e con il canale Fissero Tartaro Canalbianco;
- Conca di Pontelagoscuro, che mette in comunicazione il Po con l'idrovia Ferrarese;

- Conca di Volta Grimana, che mette in comunicazione il Po con il Po di Levante, il Po Brondolo e con il canale Fissero Tartaro Canalbianco.

Vi sono poi tre conche lungo l'idrovia ferrarese e cinque lungo il canale Fissero Tartaro Canalbianco.

Le **vie d'acqua presenti sul territorio emiliano-romagnolo** e su cui esiste un diretto impegno da parte della Regione sia di tipo programmatico che realizzativo sono:

- l'asta del fiume Po, dal mare sino a foce Ticino,
- l'idrovia ferrarese.

Di seguito vengono esaminati lo stato di fatto di tali aste e gli interventi in corso.

Le caratteristiche del Po dal mare a foce Ticino

Il fiume Po ha storicamente svolto il ruolo di asse portante della navigazione interna nella regione Padano-Veneta. Tale ruolo è stato confermato al fiume all'inizio del secolo, quando per le nostre idrovie è stato adottato il primo piano moderno, ribadito poi nell'ultimo dopoguerra.

L'enorme aumento delle dimensioni delle navi registratosi nell'ultimo secolo ha imposto, sia nel caso del Po così come di tutti gli altri fiumi e canali navigati, la necessità di intervenire sulla morfologia dell'alveo con soluzioni strutturali atte a migliorare le condizioni di navigabilità. Con una scelta che risale ai primi anni 20, è stato adottato per il Po il metodo della sistemazione a corrente libera e venne così avviato un programma di opere destinate al tronco tra foce Adda e foce Mincio, tronco che, posizionato sulla relazione di traffico più importante (quella tra Milano ed il mare Adriatico), presentava le condizioni di navigazione più difficili. A quell'epoca non era necessario intervenire su altre tratte in quanto il Po, a valle di foce Mincio, offriva già condizioni di esercizio che potevano essere accettate dalla nave tipo dell'epoca (l'automotore da 600 t di portata e 2,10 metri di immersione). I lavori di sistemazione dell'alveo a corrente libera ebbero una importanza decisiva per il miglioramento delle condizioni di navigabilità; tali interventi dimostrarono pure una efficacia nel miglioramento della sicurezza idraulica in quanto davano stabilità al tracciato del canale di magra, ne impedivano le divagazioni all'interno dell'alveo maggiore e consentivano il controllo dei punti di battuta sui rilevati arginali. Questa felice esperienza di sistemazione dell'alveo, attuata dagli uffici del Genio Civile, venne in seguito estesa alla quasi totalità del tronco foce Adda – foce Mincio, soprattutto dopo la piena del novembre 1951, facendo ricorso agli stanziamenti per la difesa del suolo quando mancavano quelli per la navigabilità. La sistemazione dell'alveo di magra è stata così quasi portata a completamento nel tratto tra Cremona e foce Mincio ed è stata anche avviata sul tronco di valle, tra foce Mincio e Pontelagoscuro, nei punti dove il tracciato e la morfologia del fiume espongono i rilevati arginali ai pericoli maggiori.

Mentre il programma di regolazione dell'alveo veniva lentamente e parzialmente portato avanti, aumentavano però le dimensioni, la potenza e la velocità delle navi, chiamate al severo confronto con le nuove modalità di trasporto, la ferrovia e il trasporto su strada. I fondali minimi richiesti dalla nave di classe IV, da 1350 t, sono di 2,50 m. Nella attuale situazione di sistemazione a corrente libera questi fondali richiedono:

- una portata di 950 mc/s nel tronco tra Cremona e foce Mincio. Tale portata è disponibile soltanto per 187 giorni nell'anno medio (1986-1993);
- una portata di 1.550 mc/s nel tronco foce Mincio – mare Adriatico. Tale portata è disponibile soltanto per 127 giorni nell'anno medio (1986-1993).

L'esperienza della regolazione a corrente libera del tronco medioinferiore del Po è largamente positiva, ma mostra anche i limiti derivanti dalla sua incompletezza. In ogni caso oggi sono ancora aumentate, per evidenti ragioni di convenienza, le dimensioni delle navi di riferimento: le indicazioni della U.E. ed il Decreto del Ministero dei Trasporti prevedono la normalizzazione alla classe V (navi da 2000 t di portata e pescaggio di 2,80 m). Viene così confermata la regola dettata dal CIPET, a norma del disposto della Legge 380/90 in cui si fa

riferimento a naviglio di lunghezza pari a 105 m, larghezza 12 m e pescaggio di 2,80 m. Tali navi dispongono di stive con boccaporte di larghezza maggiore ai 10 m, capaci quindi di imbarcare quattro containers affiancati per madiere e per ogni strato.

Il Po è un fiume con notevoli caratteristiche naturali di navigabilità che gli derivano:

- dalla pendenza molto contenuta (mai più di 16 cm/km; il Reno, che è la più grande idrovia europea, ha tratte con pendenza di 45 cm/km);
- dalle caratteristiche dell'alveo, tutto costituito da sabbie (sul Reno i tedeschi sono ancor oggi costretti ad abbassare il letto, nei tratti più difficili, mediante esplosivi onde assicurarsi un fondale di m 2,10);
- dalla sua idrologia; è garantita una portata di 400 m³/s anche nei periodi di magra estivi, quando i prelievi ad usi irrigui, sfruttando le riserve nei laghi e nei serbatoi alpini, superano addirittura la portata del fiume.

La sezione liquida del canale navigabile nell'alveo del Po presenta superfici molto elevate: circa 800 m² nei periodi di magra più severa, diverse migliaia di m² in condizioni idrauliche di piena o di morbida. Questa circostanza è assai favorevole poiché la resistenza al moto che incontra una nave è molto maggiore quando essa avanza in acqua ristrette, come sono quelle dei canali artificiali: la resistenza all'avanzamento di un natante nel Po, contro corrente, è infatti minore di quella che incontrerebbe in un canale di acqua ferma, anche se costruito in modo impeccabile.

Un ulteriore dato a favore della navigazione sul Po è quello che riguarda l'altezza libera nel passaggio sotto i ponti: tale altezza dipende strettamente dalle condizioni idrauliche (in situazione di piena le altezze libere sono ovviamente minori di quelle che si registrano in regime di magra). Sul Po, le altezze dell'intradosso dei ponti sul pelo libero, con le più alte acque navigabili, che sono quelle della piena Q₁₀ (la portata che nell'anno medio viene raggiunta solo per 10 giorni), sono tutte superiori a 6,30 m.

Per valutarne la portata, si tenga presente che le altezze libere sotto i ponti aumentano, rispetto al valore di profilo della Q₁₀, di:

- 1,50 m per la piena Q₃₀;
- 2,30 m per la piena Q₆₀;
- 3,00 m per la portata media del Po;
- 6,00 m e oltre nei periodi di magra.

Per quel che riguarda il tirante d'acqua, anche in regime di magra la profondità prevalente del canale di navigazione del Po, la cui larghezza arriva ai 200 m, è compresa tra i 3 ed i 4 metri. Solo in qualche decina di punti lungo tutto il percorso (meno di 30 casi), in corrispondenza del passaggio tra due curve successive, si formano bassifondi - con estensione compresa tra i 100 e i 200 m - la cui rimozione richiede l'utilizzo di draghe. Lo studio del processo di formazione dei bassifondi (l'accumulo di materiale si registra quando, dopo una piena anche modesta, il livello del fiume cala rapidamente) e l'attività monitoraggio svolta sul fiume evidenziano che il fenomeno si registra quasi contemporaneamente nei punti critici. Questo significa che per recuperare il fondale voluto sull'intero corso del fiume,

qualora si scelga di agire con semplici interventi manutentivi, occorre una consistente dotazione di draghe. Essendo ad oggi disponibili solo 3 draghe per operare lungo i 300 km di fiume navigato, il ripristino delle condizioni di navigabilità complessiva richiede diversi giorni; la futura disponibilità di nuove draghe migliorerà certamente la situazione attuale, ma non potrà risolvere radicalmente il problema.

Ciò suggerisce di affrontare la questione con altre tipologie di intervento. In molti punti è conveniente effettuare un definitivo lavoro di regolazione dell'alveo: esso consiste nel modificare il tracciato attraverso l'eliminazione o la riduzione dei tratti rettilinei (che producono bassifondi) e la correzione delle curve il cui raggio è troppo ridotto (che danno origine ai gorghi profondi, minaccia grave per le difese arginali).

E' indubbio che gli interventi di regolazione, se ben progettati e realizzati, risultano più efficaci ed economicamente più vantaggiosi rispetto a quelli manutentivi: con tale provvedimento infatti si risponde positivamente, ed in modo duraturo, non solo all'esigenza della navigazione ma anche a quella, più pressante, della difesa del suolo²⁴.

Le notevoli conoscenze sul comportamento del Po, accumulate da ARNI nella sua quotidiana attività di rilevamento dei fondali lungo tutto il corso del fiume, suggeriscono di intervenire prioritariamente sul gruppo dei 20 "bassi" che si formano con maggiore frequenza (5 tra Cremona e Foce Mincio e 15 nel tronco a valle di Foce Mincio). Dal punto di vista costruttivo è opportuno realizzare le opere radenti o i pennelli con pietrame, in modo da minimizzare l'impatto visivo sull'ambiente naturale. Si configura in definitiva un piano di azione realistico ed ambientalmente accettabile che consente di raggiungere l'obiettivo finale in modo progressivo e razionale. Si segnala che, dopo l'intervento sui 20 punti prioritari, il numero delle fallanze rispetto al fondale voluto si riduce di circa il 50% e, quindi, della stessa percentuale cala l'impegno delle draghe.

Analisi dello stato di fatto

Il tronco del fiume Po sul quale viene esercitata la navigazione commerciale, quella attrezzata per il trasporto delle merci, va dalla foce in mare fino a foce Ticino, per una lunghezza complessiva di 375 km, misurati a partire dal pontile della centrale termoelettrica di Polesine Camerini (Porto Tolle). Il collegamento diretto al mare non è possibile in quanto alla foce del fiume si producono barre sabbiose a fondo mobile. I collegamenti al mare Adriatico e ai suoi porti sono garantiti:

- in sinistra, dalla conca di Volta Grimana, posta 30 km a monte della foce. Da questa conca hanno origine il Po di Levante, che esce in mare a Porto Levante, ed il canale Po-Brondolo, che sbocca nella Laguna Veneta presso il porto di Chioggia;
- in destra, dalla conca di Pontelagoscuro, sita 90 km a monte della foce. Da questa conca ha origine l'Idrovia Ferrarese che, seguendo il canale Boicelli, il Po di Volano e il canale Migliarino-Ostellato-Comacchio, esce in mare a Porto Garibaldi dopo un percorso di 70 km.

²⁴ I lavori di sistemazione dell'alveo di magra richiedono unità d'intenti tra le Aziende Regionali e gli Enti preposti alla programmazione, alla gestione ed al controllo del bacino fluviale, quali il Magistrato del Po e l'Autorità di bacino; in passato si è registrato qualche significativo esempio di collaborazione tra ARNI e Magistrato del Po, collaborazione che certamente può essere spinta verso una maggiore organicità.

I problemi principali dell'intero corso del Po, dal mare a foce Ticino, derivano dai limiti di fondale e, in alcuni punti, dai limiti delle altezze libere in corrispondenza dei ponti. In effetti l'altezza libera varia con il variare dei livelli del profilo liquido del fiume ma, generalmente, l'altezza libera è dovunque sufficiente per 340 giorni nell'anno medio.

Nel primo tronco, **dal mare a Pontelagoscuro**, i problemi di fondale sono abbastanza contenuti; per quanto attiene la pendenza longitudinale, essa ha valori assai minori rispetto ai tronchi di monte, in generale, e rispetto alla pendenza del tronco tra foce Adda e foce Mincio (quello sul quale la regolazione a corrente libera ha dato risultati particolarmente positivi). Nella tratta tra Cremona e Mantova, lunga 130 km, la pendenza longitudinale media è di 18 cm/km, mentre nel tronco estremo di valle la pendenza media è di circa 4 cm, condizione questa che assicura sezioni idrauliche di grandi dimensioni e, quindi, particolarmente favorevoli alla navigazione. Questa porzione di Po corre su un territorio soggetto alla subsidenza e all'eustatismo, processi di abbassamento delle terre e di rialzo dei livelli del mare, che, se pur gravi per altri aspetti, non danneggiano la navigazione.

Diversa è la situazione del successivo tronco **da Pontelagoscuro a foce Mincio**, lungo 68 km: il canale di magra rappresenta la più seria difficoltà e la sua instabilità determina condizioni di navigabilità precarie. Solo in parte, con gli interventi di dragaggio, nel tronco a valle di foce Mincio, è stato possibile fino ad oggi equilibrare le condizioni di navigabilità di tale tratta con quelle del tronco di monte. In questo tronco, caratterizzato da larghezze dell'alveo maggiore piuttosto contenute, il tracciato presenta una sinuosità generalmente limitata con curvature modeste. Tali condizioni non sono favorevoli alla regolazione dell'alveo né alla stabilizzazione del canale: la limitata larghezza delle golene, per lunghi tratti, non consente la formazione dei tracciati ondulati che faciliterebbero la fissazione dell'alveo, condizione questa che favorirebbe contemporaneamente sia la navigazione che la difesa degli argini. Gli interventi di sistemazione dell'alveo, eseguiti dal Magistrato per il Po, si sono finora limitati alle curve assai pronunciate di Ostiglia, Bergantino e Pontelagoscuro. Questo lavoro dovrà essere completato per migliorare la navigabilità ma anche per migliorare la difesa delle arginature.

Più a monte, **tra foce Mincio e Cremona**, corre un tronco lungo 130 km, che è stato sottoposto ad un programma di regolazione dell'alveo di magra di cui è prossimo il completamento. E' in questo tronco che la sistemazione a corrente libera, iniziata nel 1921 nel tratto tra foce Enza e foce Crostolo, è stata poi progressivamente estesa a tutta l'asta compresa tra foce Adda e foce Mincio secondo un programma che non è stato ancora portato a termine. Le condizioni di navigabilità sono qui radicalmente migliorate, ma restano da completare o da correggere i tratti dove ancora si formano dei bassi.

Il corso del Po tra **Cremona e Piacenza** descrive meandri assai profondi tipici di una situazione instabile, pronta a produrre, con il salto di meandro, trasformazioni ed equilibri nuovi. In questa situazione di base sono stati realizzati due interventi di sistemazione dell'alveo, non coordinati tra di loro:

- la regolazione a corrente libera del tronco inferiore, tra Cremona e Foce Adda, con l'obiettivo di fissare il percorso più lungo e di minore pendenza, caratterizzato da 7 curve di navigazione;

- la bacinizzazione del tronco a monte di foce Adda, con la costruzione, terminata nel 1962, dello sbarramento alla corte Isola Serafini funzionale alla centrale idroelettrica; la conca di navigazione è stata localizzata in testa al canale di restituzione della centrale, con la formazione di un percorso delle acque di magra che è il più diretto.

La diga costituisce una vera e propria separazione dei due tratti perché la conca di Isola Serafini è del tutto inagibile. L'invaso prodotto dallo sbarramento ha creato un esteso bacino, che giunge sino a Piacenza, e che presenta, ovviamente, caratteristiche di navigabilità assai convenienti. La conca ha limiti di lunghezza e di larghezza (m 85 x 11.80 effettivi) ma, soprattutto, la sua soglia è ormai irrimediabilmente troppo alta rispetto ai profili liquidi del tratto inferiore. **Le gravissime limitazioni della conca hanno prodotto l'arresto della navigazione commerciale a monte di Cremona** e determinano una situazione che rende molto difficoltoso sia il passaggio dei natanti costruiti nei cantieri navali di Pavia sia il trasferimento dei mezzi di lavoro.

Per questo la regione ha in corso, a seguito della disponibilità di risorse statali legate alla L 413/98, l'avvio delle procedure per l'appalto dei lavori di costruzione della nuova conca.

Per quanto riguarda la tratta tra **Piacenza e foce Ticino**, il fiume è navigato soltanto su brevi tragitti a scala locale e per circostanze straordinarie (natanti che, costruiti dai cantieri navali dell'area pavese, discendono il Po per raggiungere i tronchi dove siano da utilizzare). In questo tratto di fiume la segnaletica è stata pertanto dismessa. Stanti così le cose, la navigabilità tra Piacenza e foce Ticino è del tutto precaria, benché vi siano potenzialità di traffico commerciale interessanti: si ricorda che, negli anni 60, quando l'impianto di Isola Serafini entrò in funzione, si sviluppò un significativo trasporto fluviale di prodotti petroliferi, soprattutto tra Cremona e Piacenza, su una distanza di soli 30 km.

L'Idrovia Ferrarese

L'Idrovia Ferrarese costituisce il collegamento meridionale tra il Po e il mare Adriatico, con un percorso lungo 70 km tra l'argine del fiume, a Pontelagoscuro, e il suo terminale marittimo a Porto Garibaldi. Il tronco iniziale dell'idrovia, fino al collettore Burana, è stato progettato nel 1921 dall'ing. Giovanni Boicelli, ma la sua costruzione è stata autorizzata solo nel 1932. Il progetto iniziale prevedeva che il Burana proseguisse fino a Migliarino, Codigoro e per il Po di Volano. Accanto a questa idrovia, costruita dall'Azienda del Porto di Ferrara, la Provincia di Ferrara ha studiato i canali Berra-Porto Corsini e il canale litoraneo Volano-Comacchio-Porto Magnavacca-Porto Corsini. Il programma originario prevedeva pure la costruzione del porto di Ferrara e la costruzione di un nuovo porto marittimo che i ferraresi opponevano a quello di Ravenna e che risultò gravoso impedimento alla realizzazione dell'opera per i contrasti che generò.

La realizzazione dell'idrovia è stata assai tormentata. La costruzione fu avviata negli anni antecedenti la guerra 1915-1918 e un primo consistente lotto di opere venne terminato negli anni '30. Il tronco successivo tra Fiscaglia (frazione di Migliarino) e Porto Garibaldi venne terminato nel 1968. Nel lungo periodo della costruzione si inserirono le distruzioni della seconda guerra mondiale ed una ricostruzione quanto mai infelice, che avversò o trascurò le esigenze della navigazione, umiliandone le possibilità: vennero infatti costruiti diversi ponti che limitarono gravemente la larghezza e l'altezza libera della luce navigabile. La fase di realizzazione del canale attuale può considerarsi conclusa nel 1978, con l'entrata in funzione della nuova conca di Valpagliaro, in sostituzione di quella vecchia che imponeva forti limiti al pescaggio dei natanti. Quest'ultimo intervento è tuttavia arrivato troppo tardi per essere produttivo. Negli stessi anni in cui veniva realizzata la conca di Valpagliaro entrava infatti in crisi la conca di Pontelagoscuro a causa dell'abbassamento dell'alveo del Po: tale processo riduceva progressivamente il tirante d'acqua sulla sua soglia fino alle condizioni attuali, che determinano una pratica impossibilità di esercizio della navigazione per ampi periodi dell'anno.

Il traffico sull'idrovia è stato fortemente condizionato dalle vicende della sua realizzazione. Negli anni anteguerra, la costruzione del primo tronco ha costituito un decisivo incentivo per la nascita del polo industriale di Ferrara. In seguito, con l'entrata in funzione del secondo tronco, il traffico è aumentato fino a toccare le 500.000-600.000 t negli anni tra il 1967 e il 1974. Successivamente, la progressiva riduzione della funzionalità della conca di Pontelagoscuro ha trasformato l'idrovia in un moncone che, in un primo tempo, consentiva il passaggio da e per il Po soltanto a navi scariche; successivamente, con l'accentuarsi dell'abbassamento dell'alveo del Po, la non percorribilità è divenuta generalizzata per ogni tipo di nave fluviale oggi impiegata nella navigazione commerciale. Il bacino della conca, che ha una larghezza di 10 m nella parte alta, così che potrebbe consentire, sia pur con qualche difficoltà, il passaggio delle navi di classe IV, larghe 9,50 m, ha pareti rastremate all'attacco con la platea e, pertanto, la larghezza utile della conca si riduce a 8,20 m.

Da 20 anni ormai i trasporti Po-Medio e Basso Adriatico non possono più utilizzare l'Idrovia Ferrarese. Essi devono servirsi del canale Po-Brondolo, con uscita in mare a Chioggia o a Venezia. Su queste direttrici i percorsi da e per il Sud divengono, rispetto a quelli effettuati

sull'Idrovia Ferrarese con uscita in mare a Porto Garibaldi, 200 km più lunghi per Venezia e 110 km in più per Chioggia.

Analisi dello stato di fatto

L'idrovia costituisce il collegamento meridionale tra il Po e l'Adriatico e, dopo aver attraversato i centri abitati di Ferrara, Migliarino e Comacchio, sbocca in mare nel Canale di Porto Garibaldi. Il suo tracciato, procedendo da monte verso valle, risulta così costituito:

- un primo tratto di canale artificiale, detto canale Boicelli, realizzato nel 1932;
- un tratto intermedio da Ferrara a Migliarino, ricavato nell'alveo del Po di Volano opportunamente sistemato;
- un tratto terminale, artificiale, completato nel 1968 che, staccandosi dal Po di Volano in località Fiscaglia di Migliarino, sfocia nel mare Adriatico attraverso il porto-canale di Porto Garibaldi.

Dal punto di vista altimetrico l'Idrovia è suddivisa in tre tronchi regolati a livelli diversi:

- il primo ha una lunghezza di 30 km e va dalla biconca di Pontelagoscuro a Valpagliaro, dove una seconda conca mantiene il livello regolato a 4.60 m s.l.m.;
- il secondo, della lunghezza di 27 km, si estende tra la conca di Valpagliaro e la conca di Valle Lepri, che lo mantiene regolato alla quota di 1,50 m s.l.m.;
- il terzo, a valle della conca di valle Lepri, è lungo 13 km ed è aperto direttamente sul mare; i suoi livelli risentono quindi della marea, la quale raggiunge normalmente valori di + 0,60 m s.l.m. ed i cui massimi arrivano a + 0,90 m s.l.m.

La velocità massima consentita sull'Idrovia Ferrarese, anche nei tratti rettilinei, è di 6 Km/h per i natanti ad uso commerciale e di 15 km/h per i natanti da diporto.

Il **Canale Boicelli** è il tronco che collega il Po al Po di Volano, con origine alla conca di Pontelagoscuro. Il canale è lungo 5,5 km. e presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza di fondo variabile tra 16 m e 18,50 m;
- quota di regolazione di 4,60 m s.l.m., corrispondente a 1 m circa sotto il piano di campagna;
- profondità variabile tra m 3,00 e m 3,50.

Questo tratto di idrovia è attraversato da 7 ponti con luci libere di navigazione assai limitate. I valori minimi si registrano:

- per la larghezza, al ponte stradale "Mizzana", con 11,75 m;
- per l'altezza, in corrispondenza della passerella dell'acquedotto, con 4,35 m.

Il collegamento al Po avviene attraverso la **nuova conca di Pontelagoscuro**, che ha lunghezza utile di m 130,.

Il Canale Boicelli svolge anche le funzioni di porto di Ferrara con i seguenti impianti portuali:

- al km 0 + 300, Porto pubblico di Pontelagoscuro, con banchine di m 180, piazzali e magazzini, raccordo ferroviario;
- al km 0 + 900, in riva destra, approdo Ditta F.lli Pagnan, utilizzato per la movimentazione di granaglie;
- al km 2+ 400, in riva destra, banchina e darsena Montedison per la movimentazione di carichi liquidi;
- al km 2 + 500, in sponda sinistra, banchina Solvic, lunga 100 m;
- al km 3 + 300, in riva destra, banchina Fertimont, lunga 200 m, con impianto di carico dell'ammoniaca;
- al km 4 + 500, in riva destra, banchina F.R.A.G.D. per movimentazione granaglie, lunga 80 m.

Per uno sviluppo di 35,5 km, tra il canale Boicelli e l'abitato di Fiscaglia (Migliarino), l'Idrovia Ferrarese corre nell'alveo del **Po di Volano (dal km 5,5 al km 41)**, il cui tracciato è stato migliorato con qualche drizzagno. Il tronco è suddiviso dalla conca di Valpagliaro, situata al km 30, in due parti: la prima è regolata al livello m 4,60 s.l.m., mentre la seconda è regolata dalla conca di Valle Lepri al livello di m 1,50 s.l.m. **Tutto il tronco ha onerose limitazioni di tracciato e di sezione oltre a quelle di altezza libera imposte dai ponti.** Le più gravose sono presenti nel tratto urbano di Ferrara dove, oltretutto, risulta praticamente impossibile la loro correzione perché l'edificazione è arrivata ad occupare le stesse vie alzaie del canale. Le caratteristiche geometriche insufficienti riguardano:

- la sezione, che presenta larghezza di m 32-34 a pelo libero e profondità variabile tra m 3 e m 3,50;
- la sezione libera navigabile sotto i ponti, che presenta il valore minimo al ponte ferroviario "4 binari" (limite di m 11,23 per la larghezza e di m 4,17 per l'altezza);
- il tracciato, che ha curvature assai accentuate in diversi punti.

Nel tronco urbano si trova il principale impianto portuale dell'intera idrovia, la darsena di S. Paolo, lunga 500 m e larga 50 m, disposta parallelamente al canale e dotata di banchina con 32.500 m² di piazzali raccordati alla ferrovia. Proprio per la sua posizione al centro della città questa darsena è inutilizzata da lungo tempo, da quando cioè l'evoluzione dei trasporti ha reso impraticabile la gestione dei porti nei centri urbani.

A valle della città, il Po di Volano assume caratteristiche progressivamente migliori con il crescere della profondità, che raggiunge i 5 m all'altezza della conca di Valpagliaro (km 30). Nel tratto successivo, a valle della conca, la profondità torna però a ridursi a m 3,00-3,50 fino all'estremità del tronco, a valle di Migliarino. Tutto il percorso del Po di Volano è afflitto da un tracciato sinuoso, con rettilinei brevi e numerose curve di raggio ridotto. I raggi minimi si riscontrano nel tronco urbano, con valori addirittura inferiori a m 200, ma anche nel tratto successivo sono frequenti curve con raggio inferiore ai m 500.

Al km 30 la **conca di navigazione di Valpagliaro** consente di superare il salto di m 3,10 (4,60-1,50) tra il primo e il secondo tronco dell'idrovia. La conca attualmente in servizio, che ha sostituito nel 1972 la prima conca di dimensioni più ridotte, ha lunghezza utile di m 102,

larghezza di m 12,20 e altezza d'acqua sulla soglia di m 3,50. Un ponte mobile sulla testata di valle assicura un tirante d'aria di m 5,10 in posizione di chiusura e di m 6,50 in posizione sollevata.

Canale Migliarino-Ostellato-Porto Garibaldi. Al km 41 la linea navigabile abbandona il corso del Po di Volano per raggiungere l'Adriatico percorrendo un canale artificiale lungo 29 km. Esso è diviso in due tronchi, di cui il primo regolato al livello di 1,50 s.l.m. e il secondo al livello del mare, collegati tra loro dalla conca con sostegno di Valle Lepri (che si trova al km 58). Il canale è stato completato nel 1968 ed ha caratteristiche geometriche discrete con larghezza di fondo di m 24-26, profondità di m 3,50, larghezza al pelo libero sempre maggiore di m 38,50. Queste caratteristiche migliorano decisamente a monte di Valle Lepri e poi nel tronco finale, dove la larghezza dell'idrovia raggiunge gli 80 m. Le limitazioni più onerose, in questo tratto, sono ancora una volta quelle imposte dai ponti che presentano un'altezza libera minima di m 4,02 al ponte ferroviario di Fiscaglia e larghezza minima delle luci navigabili di m 11,50 ai ponti apribili Paviero e S. Pietro, situati a pochi chilometri dallo sbocco in mare. Il tracciato del canale Migliarino-Porto Garibaldi è decisamente migliore di quello del Po di Volano, pur presentando gravi difetti sia all'origine, dove si stacca dal Po di Volano, che all'altezza di Ostellato: in tali punti il canale presenta curve di 250-300 m di raggio.

La conca di Valle Lepri (prog. km 58), ha dimensioni di m 97x12,30 in pianta ed il salto e l'altezza d'acqua sulla soglia sono variabili con le condizioni di marea. Il valore massimo del salto è di m. 2,60 (con bassa marea a m -0,60 s.l.m. e massima quota di invaso a monte di m 2,00 s.l.m.). La profondità minima, in condizioni di bassa marea, è di m. 3,00. Sulla testata di valle la conca è attraversata da un ponte levatoio che ha luce netta uguale alla larghezza della conca (m 12,30).

Il progetto di adeguamento e la connessione con Ravenna

Nel 1986 venne redatto dalla Regione Emilia-Romagna il progetto di massima di una nuova idrovia per il collegamento diretto tra Ravenna e Ferrara, con la contestuale realizzazione di un terminale fluviomarittimo nel porto di Ravenna, infrastruttura questa che ha funzioni e potenzialità primarie nell'organizzazione marittima e trasportistica nazionale, e in particolare del medio-alto Adriatico. Il tracciato della nuova idrovia doveva essere costituito da 3 parti funzionali di diverso impegno costruttivo e di impatto ambientale:

- la prima parte, il cosiddetto bypass di Ferrara, collega il Po a Sabbioni, 9 km a valle di Ferrara con l'esistente Idrovia Ferrarese, in località Baura. Il nuovo canale, lungo 8 km, evita l'attraversamento di Ferrara: in tal modo il canale Boicelli con tutto il tronco urbano dell'attuale idrovia viene destinato alla portualità a servizio della città e al diporto;
- la seconda parte, da Baura fino a Valle Lepri, coincide con l'attuale idrovia ferrarese: essa viene però adeguatamente riqualificata alla classe V, con contestuale eliminazione delle strozzature (sezioni, tracciato, conche), ivi comprese le limitazioni ai tiranti d'aria determinate dalla presenza di ponti ed alla sostituzione del tronco Final di Rero-Migliarino;

- la terza parte, da Valle Lepri fino al porto di Ravenna, è costituita da un nuovo canale, lungo 40 km, che si stacca subito a monte della conca di Valle Lepri, costeggia le valli di Comacchio (valli di Mezzano e colmate del Ravennate) e raggiunge il porto canale di Ravenna attraversando a raso il corso dei fiumi Reno e Lamone. Questo canale è tutto regolato, da una conca posta alle porte di Ravenna, alla quota di +1,50 m s.l.m., come il Reno ed il Lamone.

Per la costruzione dell'intera idrovia Po-Ravenna con un livello di servizio adeguato allo standard dell'attuale evoluzione idroviaria europea (classe V), era stata stimata una spesa di 800 miliardi di lire

Questo progetto è poi stato superato **dal progetto attuale di riqualificazione dell'idrovia ferrarese al traffico idroviario di V classe** affidato alla Provincia di Ferrara, che ha ora in corso la progettazione esecutiva, dopo aver superato la procedura di VIA a dicembre 2008.

Il progetto ricalca in parte il vecchio progetto regionale, precisamente la seconda parte, mentre per quello che riguarda la prima parte, il tratto verso Po, si è stabilito, di concerto con le Amministrazioni locali interessate, di abbandonare l'idea del by pass, prevedendo invece l'adeguamento del tratto già esistente dalla conca di Pontelagoscuro, lungo il Boicelli fino all'immissione nel Po di Volano fino a Baura, mentre per la terza parte è stata abbandonata l'idea del canale interno da Valle Lepri a Ravenna, per problematiche di carattere ambientale e si è scelto l'adeguamento dello sbocco a mare a Portogaribaldi accompagnato da studi di fattibilità, in corso di produzione da parte dell'Autorità Portuale di Ravenna, di utilizzo di linee marittime sottocosta per connettere il porto di Ravenna, che resta il terminale a sud di tutto il sistema idroviario padano-veneto, con Portogaribaldi e Porto Levante.

Complessivamente il progetto individua 7 lotti:

- Lotto I: dalla Conca di pontelagoscuro a Baura, suddiviso a sua volta in due stralci:
 - il primo da Pontelagoscuro alla confluenza del Burana comprensivo però dell'area ecologica di Baura;
 - il secondo relativo al centro cittadino;
- Lotto Ponti: 7 ponti tra Ferrara e Migliarino (ponte Addolorata, passerella di Fossalta, ponte di Fossalta, ponte di Sabbioncello, passerella di Sabbioncello, ponte Madonna, ponte Fiscaglia);
- riqualificazione paesaggistico ambientale: interventi puntuali da Baura a S. Giovanni di Ostellato;
- Lotto II: da Final di Rero a Migliarino;
- Lotto ARNI: da Migliarino a Valle Lepri;
- Lotto Ponte di Ostellato;
- Lotto III: da Valle Lepri a Portogaribaldi.

Dalla progettazione definitiva già presentata dalla Provincia di Ferrara, i costi stimati sono però superiori alle risorse attualmente a disposizione, poiché il costo finale dell'intervento risulta essere di ca. 242 Milioni di Euro, rispetto ai 145 disponibili. Si è quindi proceduto, di

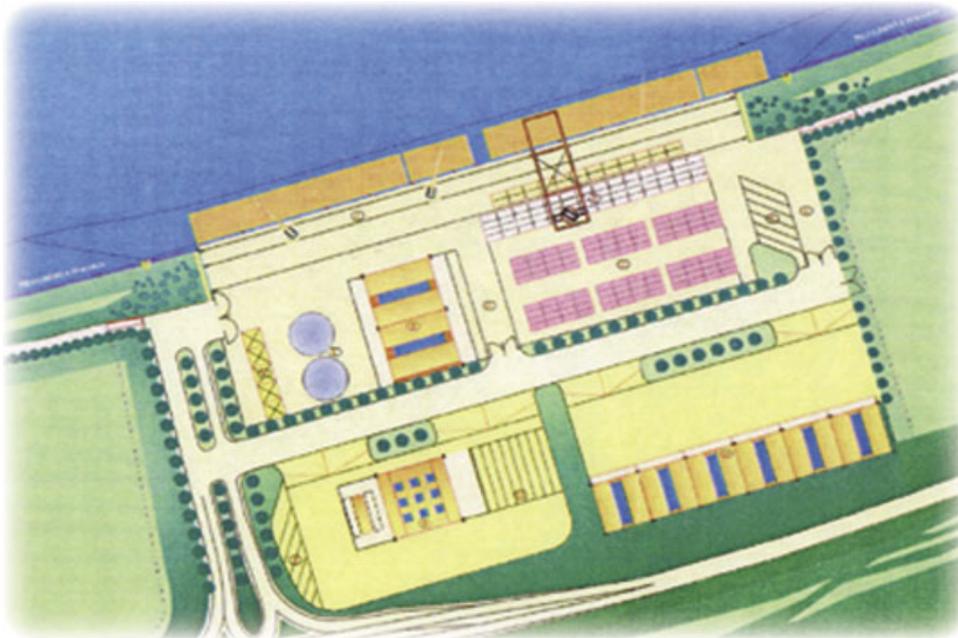
concerto con la Provincia, con l'individuazione delle priorità così da garantire almeno in parte la funzionalità del sistema.

Il sistema dei porti interni lungo le vie navigabili

La **scarsa dotazione dei porti, banchine ed attracchi**, è uno dei punti deboli del sistema idroviario padano-veneto. In tale situazione l'accessibilità della rete padana è veramente modesta.

I porti attualmente in servizio sono i seguenti.

- **Il porto di Ferrara**, a 90 km dalla foce del Po e a 70 km dall'uscita in mare a Porto Garibaldi, che è oggi in situazione critica a causa della perdita di funzionalità della conca di Pontelagoscuro, che non ha le misure minime richieste dalle dimensioni attuali delle navi;
- **La banchina fluviale del PEC o di Boretto** (Porto dell'Emilia Centrale a Pieve Saliceto) è il solo impianto portuale sul Po in territorio emiliano. La Regione Emilia-Romagna ha approvato lo studio di fattibilità di tale infrastruttura e successivamente, nel 1988, ne ha redatto il progetto generale. E' stato inaugurato il 12 maggio 2006, e ha assunto il nome di TEC (Terminal dell'Emilia Centrale), il primo stralcio funzionale che comprende una banchina fluviale lunga 200 m e in grado di accogliere 2 navi di classe V, i piazzali di servizio di 39.500 m² con capacità operative di 2.500 tonnellate/giorno e 700.000 tonnellate/anno, nonché il raccordo alla viabilità costituito da una nuova bretella stradale di collegamento della banchina alla nuova SS.62 (collaudata nel 2008). La **linea ferroviaria FER Parma-Suzzara-Ferrara** transita a circa 300 metri, e ne è allo studio il collegamento;



- **Il porto di Cremona**, a 300 km dal mare Adriatico, costruito progressivamente a partire dal 1970, al riparo degli argini. Da tempo ultimato e in funzione, è collegato al Po da una conca (larghezza 12 m, lunghezza 200 m, tirante d'acqua 3,50 m, tirante d'aria 6,50 m) e da una avanconca di 120 m resasi necessaria a causa del fenomeno dell'abbassamento dell'alveo di magra del fiume. Dal porto si stacca il canale navigabile da Cremona a Milano, costruito e funzionante per un primo tratto di 14 km fino a

Pizzighettone. Il porto, che comprende un'area industriale di circa un milione di m², dispone di ampi piazzali asfaltati, capannoni per stoccaggio di merci secche e per il carico e scarico di natanti al coperto, banchine pubbliche per oltre 1.000 m ed efficienti mezzi di sollevamento; è raccordato con lo scalo merci di Cavatigozzi sulla linea ferroviaria Crema-Codogno ed è collegato alla rete viaria esterna attraverso la S.S. 234 Codognese. Dal 1983 è in funzione, nel porto, la Dogana di Cremona. Stante l'abbassamento dell'alveo del Po di quasi 5 metri, è programmata la costruzione della nuova conca di accesso al Po, in quanto quella esistente, malgrado il provvisorio aiuto di una avanconca, sta ormai rischiando la dismissione dal servizio operativo.

- I **pontili di Ostiglia, di Sermide e di Porto Tolle**, che servono le centrali termoelettriche Enel che sorgono in queste località;
- la **banchina di Casalmaggiore**. Realizzata in fregio al fiume Po, abbisogna di interventi di adeguamento per i quali si stanno approntando i relativi progetti. Costruita già nei primi anni '80, non ha ancora svolto alcuna funzione.

Banchine e pontili.

Lungo il Po si incontrano anche la banchina portuale di Boretto ed i pontili per lo scarico dei prodotti petroliferi a servizio delle tre centrali termoelettriche di Ostiglia e Sermide, in provincia di Mantova, e di Porto Tolle, alle foci del Po, in provincia di Rovigo. Numerosi e distribuiti lungo tutto il fiume sono infine gli impianti per il carico/scarico di inerti.

Altri impianti portuali in fase di progettazione, ma non ancora in servizio, sono:

- la **banchina fluviale di Piacenza**, la cui funzionalità è però compromessa dalla attuale inutilizzabilità della conca di Isola Serafini, dovuta all'abbassamento dell'alveo di Po. È stata oggetto, in questi ultimi anni, di uno studio di fattibilità, anche per trovarne la corretta localizzazione. E' ancora in fase di valutazione l'utilizzo a cui potrà essere destinata in via principale, se come terminal idroviario commerciale o con funzioni turistiche, per l'approdo di navi da crociera attualmente già in costruzione. Si potrà pensare a Cremona come eventuale retroporto di Piacenza.

Attracchi e banchine sull'idrovia ferrarese

Attualmente sono funzionanti le banchine attrezzate di **Pontelagoscuro** e **Ferrara**, le cui attività negli ultimi anni sono riprese, per il collegamento con il Po a Pontelagoscuro, dall'entrata in funzione nel 2004 della nuova conca. Nel tratto Ferrara-mare esistono attracchi privati di industrie e attracchi turistici, mentre è in corso di studi l'attrezzaggio, nel **comune di Migliarino**, di una piattaforma logistica polivalente ed integrata per il trasporto merci fluvio-marittimo, stradale e ferroviario. Nel progetto in corso di redazione della riqualificazione a V classe dell'idrovia ferrarese, c'è anche molta attenzione al ridare impulso al **porto interno di Ferrara**. Le esistenti **banchine di Migliarino e di Ostellato** saranno potenziate in corrispondenza dei previsti punti di attraversamento della "Nuova Romea". Ciò incrementerà la già oggi vivace utilizzazione del tronco inferiore dell'idrovia, tra Migliaro e

Porto Garibaldi, da parte di navi fluvio-marittime che effettuano trasporti di minerali, legname, prodotti per le costruzioni.

Porti sull'Idrovia Fissero-Tartaro-Canalbianco

- il **Porto di Rovigo**, ubicato sul tratto terminale dell'idrovia Fissero-Tartaro-Canalbianco a 50 km dallo sbocco in mare o in Laguna.. I lavori del porto interno sono iniziati nel 1989. La prima fase è terminata con la costruzione della banchina, della relativa area di manovra dei natanti, e del piazzale di stoccaggio delle merci sul quale sono state pure realizzate strutture operative quali una palazzina uffici e un magazzino. Il Porto di Rovigo gode di un raccordo alla linea ferroviaria Bologna-Padova, e offre quindi le condizioni ideali per esercitare il trasporto combinato ferro-acqua e il cabotaggio e la navigazione fluvio-marittima per gli interscambi da e per il Mediterraneo. E' in connessione con l'interporto di Rovigo.
- il **porto di Mantova**, di costruzione recente, a 150 km dal mare, che ha affiancato gli scali portuali industriali aperti sui laghi di Mantova. Si sviluppa su un'area di 400.000 m², è situato sul primo tratto dell'idrovia Fissero-Tartaro-Canalbianco ed è collegato al Po attraverso la conca di S. Leone (larghezza 12,30 m, lunghezza 225 m, tirante d'acqua di 4 m, tirante d'aria di 6,50 m). Dispone di due darsene con banchina, piazzali di carico/scarico e deposito, palazzina servizi ed è attualmente raccordato alla viabilità ordinaria dalla S.S. 482 Mantova –Rovigo. Sono di recente realizzazione importanti infrastrutture quali il centro interscambio merci nel porto nuovo di Mantova Valdaro ed il nuovo scalo ferroviario che porta i binari della linea Mantova-Nogara sulle banchine del porto e di realizzare un impianto per il trasporto combinato idrovia-ferrovia che possa contare sulla via d'acqua per le relazioni col Mezzogiorno e col Mediterraneo (attraverso Gioia Tauro, Taranto, Malta), e sulla ferrovia per i collegamenti coi Paesi transalpini.

A quelli citati, che sono i porti e gli scali portuali interni, si aggiungono i **porti marittimi** di Chioggia, di Venezia e **Porto Garibaldi**.