

INTESA INTERREGIONALE PER LA  
NAVIGAZIONE INTERNA SUL  
FIUME PO ED IDROVIE  
COLLEGATE

STUDIO PER LA FORMA-  
ZIONE DEL PIANO GE-  
NERALE DELLA NAVI-  
GAZIONE INTERNA  
PADANO-VENETA

CONVENZIONE 6 GIU-  
GNO 1983 - REGIONE  
LOMBARDIA -  
S.I.M.P.O. SpA

S.I.M.P.O. SpA  
VIA LATTANZIO 66 ROMA

H.C. HYDRODATACONSULT  
TORINO

ATLANTE DELLE IDROVIE  
PRIORITARIE

3 C

RELAZIONE (MARZO 1984)



INTESA INTERREGIONALE PER LA NAVIGAZIONE  
INTERNA SUL FIUME PO E IDROVIE COLLEGATE

STUDIO PER LA FORMAZIONE DEL  
PIANO GENERALE DELLA  
NAVIGAZIONE INTERNA PADANO-VENETA

FASE 3

COORDINAMENTO 1.5/1.4 (FASE 1)

ATLANTE DELLE IDROVIE-STUDIO DELLE ESTENSIONI

S. I. M. P. O.  
H C HYDRODATACONSULT

OTTOBRE '85

RELAZIONE INTEGRATIVA DI AGGIORNAMENTO

## ELENCO ALLEGATI

- Relazione integrativa di aggiornamento
- Tavole: IE 01 Po da foce Mincio a Voltagrimana  
(n. 2 tav. scala 1:50.000)
- IE 02 Po da Cremona a foce Mincio  
(n. 2 tav. scala 1:50.000)
- IE 03 Po da foce Ticino a Cremona  
(n. 2 tav. scala 1:50.000)
- IE 04 Ferrarese  
(n. 4 tav. scala 1:25.000)
- IE 05 Po-Brondolo, Po di Levante  
(n. 3 tav. scala 1:25.000)
- IE 06 Canalbianco, Mincio inferiore, colleg. S.Leone  
(n. 8 tav. scala 1:25.000)
- IE 07 Cremona-Pizzighettone  
(n. 1 tav. scala 1:25.000)
- IE 08 Laguna di Venezia, Padova-Venezia, Silea  
(n. 10 tav. scala 1:25.000)
- IE 09 Litoranea Veneta  
(n. 7 tav. scala 1:25.000)
- IP 03 Po da foce Ticino a Cremona (Bacinizzazione)  
(n. 2 tav. scala 1:50.000)
- IP 11 Colleg. Milano Sud-Pizzighettone  
(n. 1 tav. scala 1:50.000)
- IP 15 Colleg. Po-Ravenna (Est Ferrara)  
(n. 2 tav. scala 1:50.000)

## PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i presupposti ed i contenuti degli ulteriori approfondimenti conoscitivi condotti a completamento delle indagini eseguite a partire dall'Agosto 1983 e relativi alla messa a punto dei coordinamenti 1.5/1.4 prodotti nella 1° Fase dello Studio.

In sintesi prendendo come orizzonte temporale di riferimento l'anno 2000 (Scenari 3A-3B) si sono riprodotte in modo integrale le tavole riguardanti il sistema idroviario padano-veneto esistente in esercizio o suscettibile di completamento e parte di quello in estensione.

Le indagini svolte in campo risultano aggiornate all'Aprile 1985.

Le informazioni acquisite (di notevole entità) sono state trattate nelle restituzioni prodotte, a livello di sintesi pur ricercando nel contempo attraverso indagini dirette la completezza e l'attendibilità dell'informazione.

## 1. Configurazione del sistema idroviario di riferimento

Con preciso riscontro a quanto già indicato nella relazione del Marzo 84, relativa all'analisi condotta sui comparti geografici di riferimento esistenti (IE) o di estensione (IP) e a cui si rimanda per completezza d'informazione, si elencano nel dettaglio le componenti del sistema idroviario di riferimento su cui si è operato in questa fase finale del lavoro.

### A) Idrovie esistenti, in esercizio o suscettibili di completamento:

- IE/01 - Po da foce Mincio a Voltgrimana;
- IE/02 - Po da Cremona a foce Mincio;
- IE/03 - Po da foce Ticino a Cremona;
- IE/04 - Ferrarese;
- IE/05 - Po-Brondolo, Po di Levante;
- IE/06 - Canalbianco, Mincio inferiore, collegamento S.Leone;
- IE/07 - Cremona-Pizzighettone;
- IE/08 - Laguna di Venezia, Padova-Venezia, Silea;
- IE/09 - Litoranea Veneta.

### B) Idrovie in estensione:

- IP/03 - Po da foce Ticino a Cremona (mediante bacinizzazione integrale dell'alveo fluviale);
- IP/11 - collegamento idroviario Milano Sud-Pizzighettone;
- IP/15 - collegamento idroviario dal Po a Ravenna (mediante taglio ad est di Ferrara, parziale ricalibratura della Ferrarese e collegamento a porto Corsini).

Il lavoro svolto fa esclusivo riferimento al livello di "dettaglio" (cioè infittimento dell'informazione nell'intorno dell'idrovia) e non a livello sinottico.

In particolare si tratta di 11 tavole restituite nella scala 1:50.000 relative a:

- IE/01; IE/02; IE/03; IP/03; IP/11; IP/15

e di 33 tavole restituite nella scala 1:25.000 relative a:

- IE/04; IE/05; IE/06; IE/07; IE/08; IE/09

L'aggiornamento e il completamento delle informazioni prodotte, si è reso possibile solo operando su diversi fronti e con tempistiche ben definite.

In questo senso, sono state effettuate 3 campagne di indagine diretta, a partire dall'Agosto 83 sino all'ultima e più recente dell'Aprile 85. Le

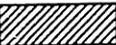
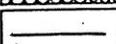
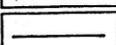
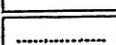
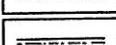
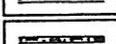
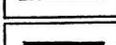
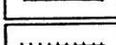
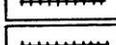
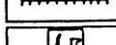
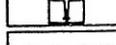
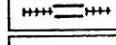
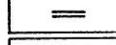
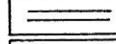
informazioni acquisite sono state di volta in volta elaborate e riverificate nelle campagne successive. Parallelamente si è aggiornata la base cartografica di supporto relativa ai centri abitati, alla rete stradale e ferroviaria, zone industriali ecc. .

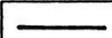
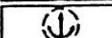
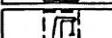
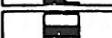
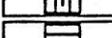
## 2. Aggiornamento dell'informazione: contenuti e restituzione grafica

Il sistema idroviario di riferimento individuato al punto 1, è stato organizzato a livello di restituzione grafica per singola idrovia.

In pratica quindi ogni idrovia si compone di un numero variabile di tavole restituite al 25.000 o al 50.000, in funzione della lunghezza dell'idrovia stessa. Ogni tavola è suddivisa in due comparti distinti, la parte superiore con le informazioni a livello planimetrico di dettaglio, la parte inferiore con una serie di informazioni particolareggiate che mettono in evidenza i "limiti" dell'idrovia in termini di capacità a ricevere un certo tipo di natante standard esprimendo indirettamente il potenziale dell'idrovia.

Per quanto riguarda la parte planimetrica le informazioni sono state organizzate secondo un protocollo di cui si riporta la specifica:

	A1	AREA URBANA 1° LIVELLO
	A2	AREA URBANA 2° LIVELLO
	A3	AREA INDUSTRIALE
	I1	SISTEMA IDRICO 1° LIVELLO
	I2	SISTEMA IDRICO 2° LIVELLO
	I1/2	REGIONE FLUVIALE (ISOLA, SABBIONE, ECC), LAGUNA
	I1/4	ARGINE MAESTRO
	RA	RETE AUTOSTRADALE
	S1	RETE STRADALE IMPORTANTE
	S2	RETE STRADALE SECONDARIA IN PROSSIMITA' DELLE IDROVIE
	F1	RETE FERROVIARIA IMPORTANTE
	F2	RETE FERROVIARIA SECONDARIA IN PROSSIMITA DELLE IDROVIE
	F1/1	STAZIONE FERROVIARIA PRINCIPALE
	AE	AEROPORTO
	AS	ATTRAVERSAMENTO STRADALE DELLE IDROVIE
	AF	ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO DELLE IDROVIE
	AA	ALTRO ATTRAVERSAMENTO
	IE/02	IDROVIA ESISTENTE
	IE/03	COMPLETAMENTO IDROVIARIO IN PROGETTO

	IE/04	OPERA IDRAULICA INFLUENTE SULLA NAVIGAZIONE
	IE/05	SCALO (PORTO) TURISTICO E/O COMMERCIALE
	IE/06	SCALO (PORTO) TURISTICO E/O COMMERCIALE IN PROGETTO
	IE/07	SCALO (DARSENA O BANCHINA)
	IE/08	SCALO (DARSENA O BANCHINA) IN PROGETTO
	IE/09	SOSTEGNO (SBARRAMENTO)
	IE/10	SOSTEGNO (SBARRAMENTO) IN PROGETTO
	IE/11	CONCA DI NAVIGAZIONE
	IE/12	CONCA DI NAVIGAZIONE IN PROGETTO
	IE/13	CHIUSA
	IE/14	CHIUSA IN PROGETTO
	IE/15	INTERRUZIONE TEMPORANEA (CAVEDONE)
	IE/16	PONTECANALE
	IE/17	SINGOLARITA' (NOTA)
	IE/18	SIFONE

Ogni tavola contiene un buon margine di sovrapposizione con la tavola precedente o seguente, in modo da facilitarne la consultazione.

L'orientamento viene espresso attraverso l'indicazione grafica contenuta nella parte di intestazione dove viene rappresentato il Nord.

L'aggiornamento e il completamento delle tavole è stato finalizzato soprattutto a quelle componenti del sistema idroviario suscettibili di variazioni nel breve-medio periodo.

In particolare si tratta di:

- Rivestimenti
- Fondali
- Costruzione, ampliamento e/o rifacimento di tratti di canale, porti, banchine ecc.
- Profilo altimetrico
- Chilometrazione
- Sezione liquida utile
- Attraversamenti, conche di navigazione ecc.

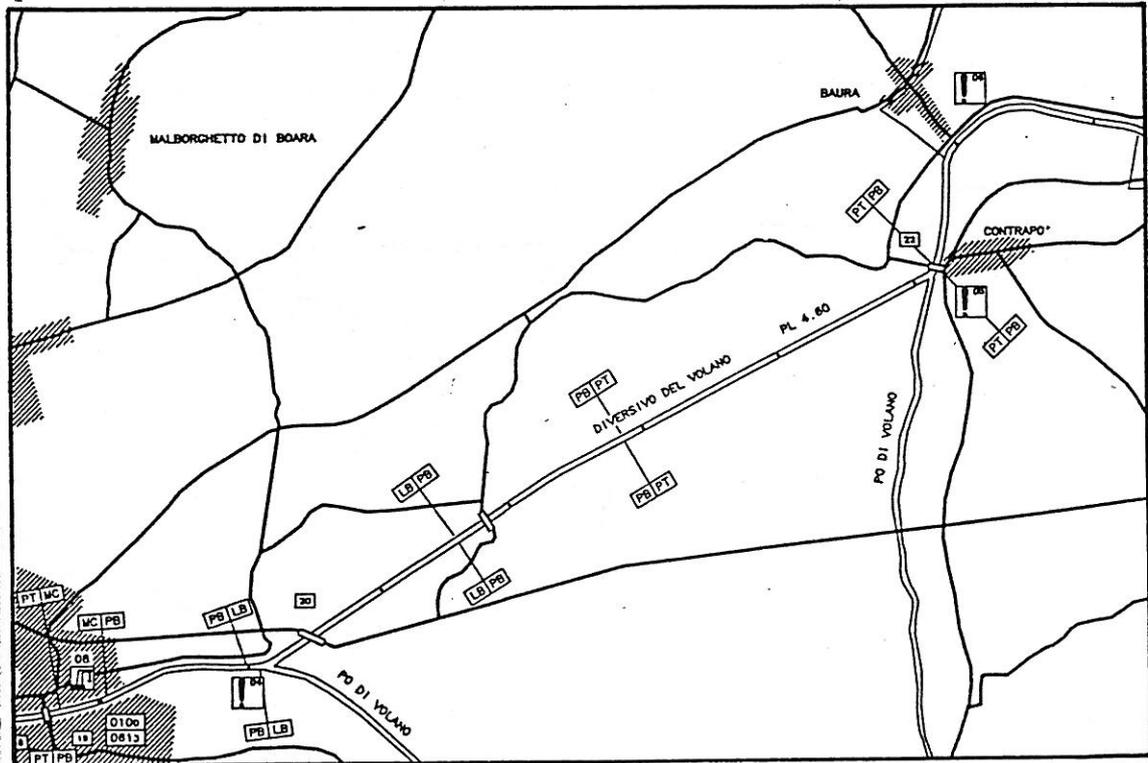
Tutti gli argomenti trattati, essendo stati oggetto di indagini dirette in campo, hanno dato luogo a molte informazioni puntuali che sono state organizzate per ragioni di compatibilità in parte al massimo dettaglio possibile e in parte in forma sintetica (es. l'accorpamento delle dimensioni e della tipologia dei manufatti di attraversamento dell'idrovia sotto forma di classi di ampiezza, altezza ecc. pur essendo disponibile

il dato puntuale).

Per quanto riguarda i rivestimenti di sponda sono state prese in considerazione tutte le tipologie incontrate:

- |                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 1) Pietrame                     | (PT) |
| 2) Lastre cls                   | (LC) |
| 3) Pietrame bitumato            | (PB) |
| 4) Muro verticale in cls        | (MC) |
| 5) Pietrame cementato           | (PC) |
| 6) Materasso Reno               | (MR) |
| 7) Gabbioni                     | (GA) |
| 8) Lastre cls bitumato          | (LB) |
| 9) Scogliera in massi           | (SM) |
| 10) Scogliera in blocchi di cls | (SC) |

L'informazione viene fornita nel comparto superiore della tavola secondo l'esempio seguente:

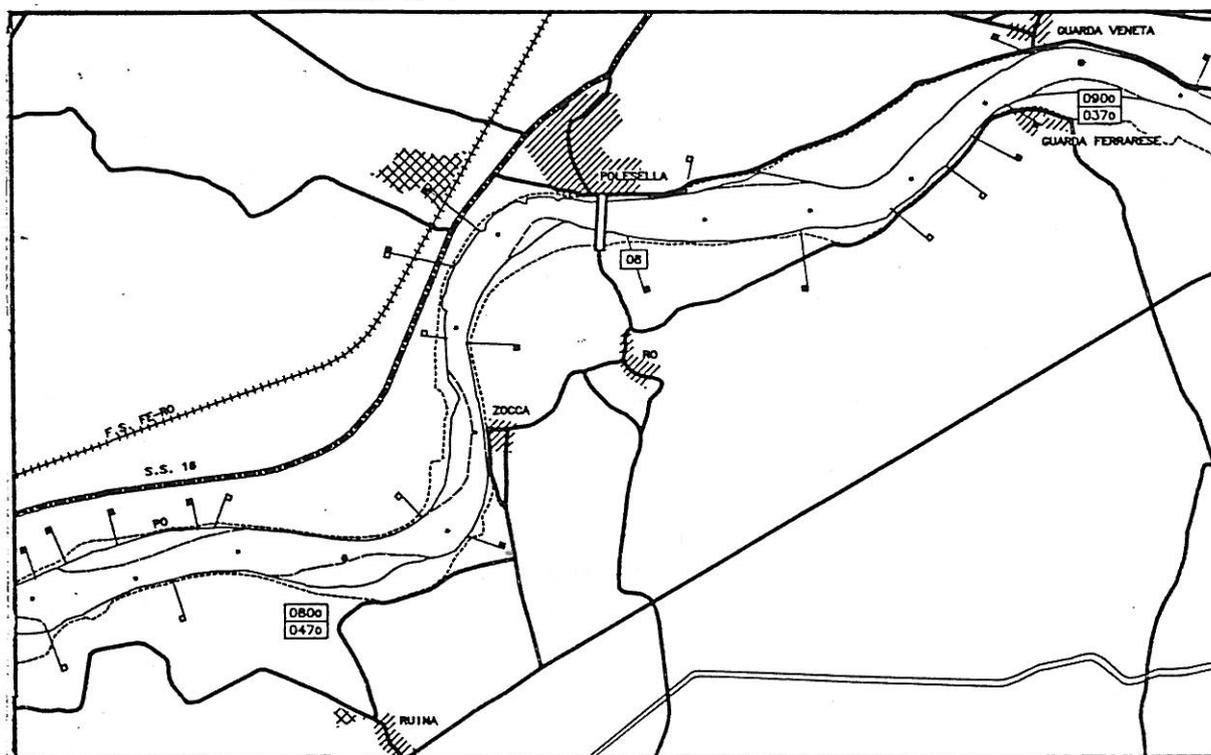


La ricerca si è resa possibile con l'ausilio di un'imbarcazione fluviale.

Un discorso a parte è stato fatto per quanto riguarda il Po in cui si è preferito privilegiare anziché la tipologia costruttiva del rivestimento

(che è quasi sempre comunque riconducibile nel tratto da noi esaminato, alla tipologia Pietrame PT), lo stato di conservazione dell'opera, accorpando nelle seguenti classi e simbologie (vedi figura).

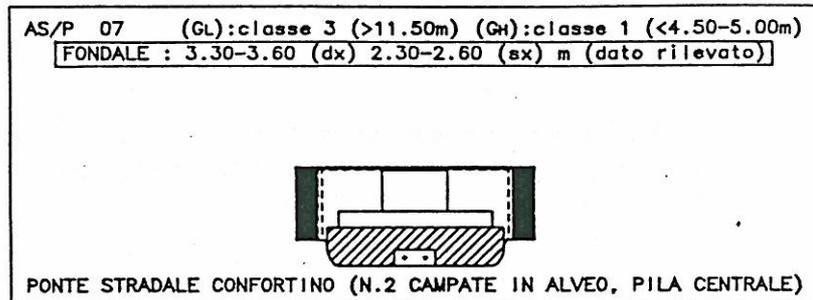
buono		
medio		
cattivo		



Altro dato di particolare interesse è quello relativo al tirante d'acqua (fondale). Anche in questo caso, per mezzo d'imbarcazione si sono rilevati i fondali in corrispondenza di ogni manufatto di attraversamento e

a cadenze regolari lungo il percorso dell'idrovia.

L'informazione viene restituita in forma descrittiva e numerica nel comparto inferiore della tavola secondo l'esempio seguente:



Quando il dato non è rilevabile viene indicato se attendibile il dato di progetto. La metodologia seguita in campo prevede l'utilizzo di ecoscandaglio ed un percorso di rilevamento minimo di 50 m a monte e a valle del manufatto in questione. Il risultato molto spesso si riferisce ad un intervallo di misure che comprende il valore minimo e massimo misurato.

Quando il manufatto presenta più pile in alveo e non viene indicata a mezzo di segnaletica la via preferenziale da percorrere, il dato fornito viene espresso con più valori distinti.

Dall'esame del quadro conoscitivo della 1° fase e dalle risultanze dell'analisi sui porti che viene condotta in 3° Fase emerge la necessità per quanto riguarda le banchine, i porti, gli attracchi in genere sia esistenti che in costruzione o in progetto, di completare l'informazione già prodotta a livello generico, attraverso un'ulteriore classificazione e descrizione della realtà attuale.

A questo scopo l'informazione viene prodotta secondo la simbologia già adottata in precedenza nei due comparti della tavola differenziando nel comparto superiore la localizzazione spaziale e nel comparto inferiore la descrizione della situazione attuale secondo il protocollo:

- Approdo, Banchina, Porto
- Esistente, Costruzione, Progetto
- Commerciale, Turistico, Industriale
- Pubblico, Privato

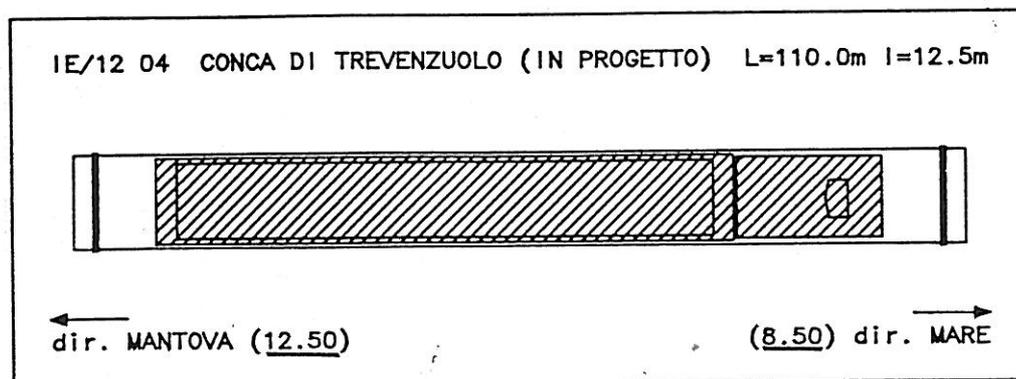
Le quote relative al profilo altimetrico vengono espresse per quanto

riguarda le idrovie in progetto, seguendo le indicazioni dei progetti originali e successive verifiche.

L'indicazione è individuabile nell'intorno della simbologia delle conche di navigazione; viceversa per il Po con riferimento al progetto di bacinizzazione, secondo le indicazioni fornite dallo studio S.I.M.P.O. - 3° Schema di bacinizzazione con quote di PL per 355 gg e 91 gg.

Nelle idrovie esistenti il riferimento viene indicato alle conche di navigazione sia per quelle esistenti che per quelle di prossima realizzazione secondo lo schema rappresentato nella figura seguente e contenuto nel comparto inferiore della tavola.

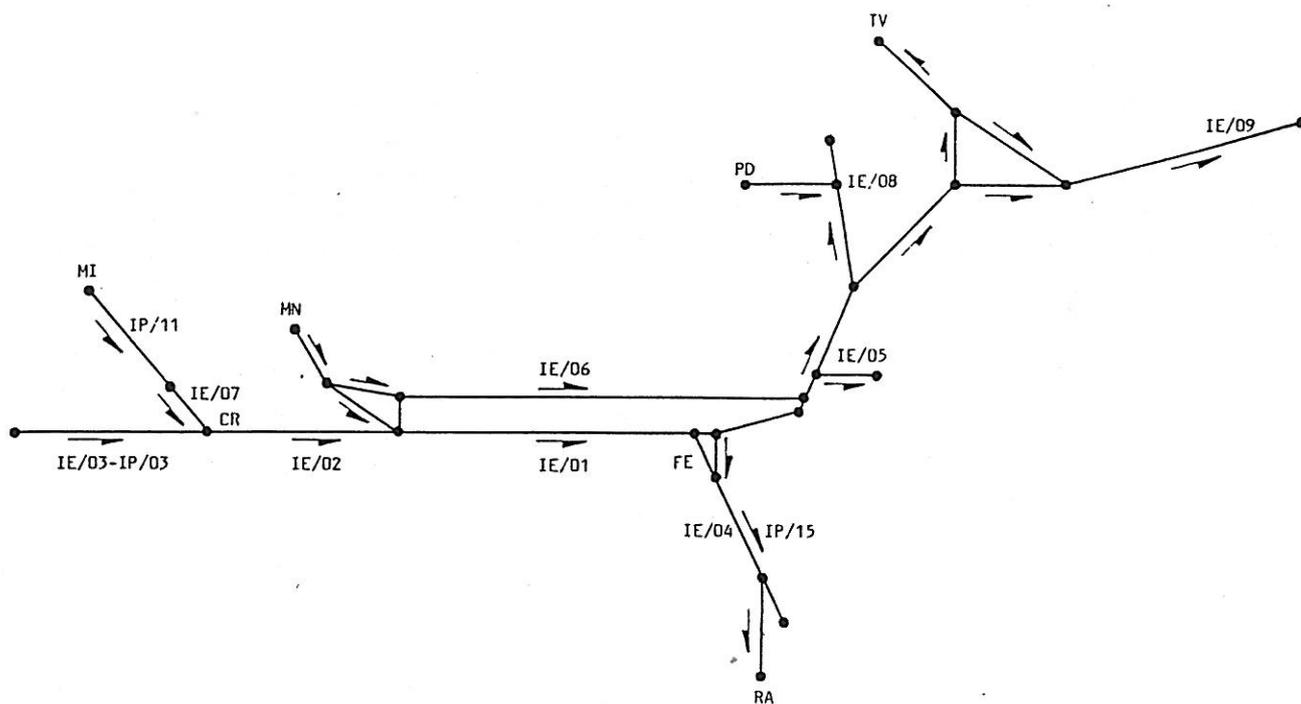
Lo stesso valore viene espresso nel comparto superiore (planimetrico) lungo il tracciato dell'idrovia con l'indicazione PL .....



La chilometrazione delle idrovie è stata ottenuta in modo automatico dopo aver digitalizzato l'asse di ogni singola idrovia.

Viene rappresentata attraverso un dato puntuale ogni km e attraverso una tabella ogni 10 km. Il numero nella parte superiore indica la distanza percorsa a partire dall'inizio dell'idrovia considerata; il numero nella parte inferiore indica la distanza ancora da percorrere per raggiungere il terminale idroviario opposto.

In sostanza con riferimento al sistema idroviario generale considerato al punto 1, viene schematizzato in figura il verso degli assi considerati.



Infine si è prestata particolare attenzione a quella componente del sistema idroviario che viene ad essere interessata soprattutto nell'ottica di chi deve percorrere l'idrovia. A questo scopo i problemi relativi alla sezione liquida utile, ai manufatti di attraversamento e alle conche di navigazione, sono stati trattati attraverso una restituzione grafica dettagliata impostata nel modo seguente:

- A) Sopralluoghi finalizzati per l'individuazione delle dimensioni di ingombro di tutti i manufatti di attraversamento e delle conche di navigazione.
- B) Ricerca dei mezzi fluviali (automotori e convogli) atti alla navigazione interna e fluviomarittima in termini di capacità di carico concorrenziale con gli altri mezzi di trasporto (strada e ferrovia).
- C) Sovrapposizione delle dimensioni di ingombro dei natanti citati con i rilievi eseguiti al punto A e restituzione in forma grafica delle "capacità" di ogni singola idrovia ad accogliere o meno un determinato natante e quindi in altri termini a identificarne indirettamente il livello di servizio e il potenziale di traffico assorbibile

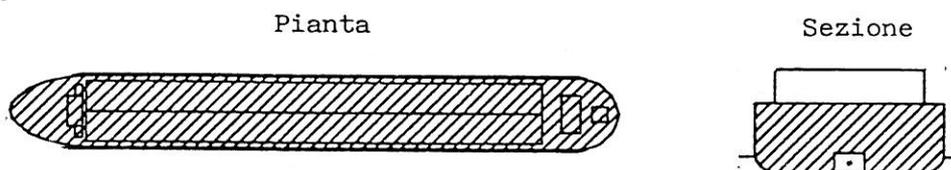
L'indagine condotta per il punto A era anche parte integrante di altri

comparti dello studio generale; viceversa per quanto riguarda il punto B si possono individuare come natanti fondamentali di riferimento per la classificazione del sistema idroviario padano-veneto:

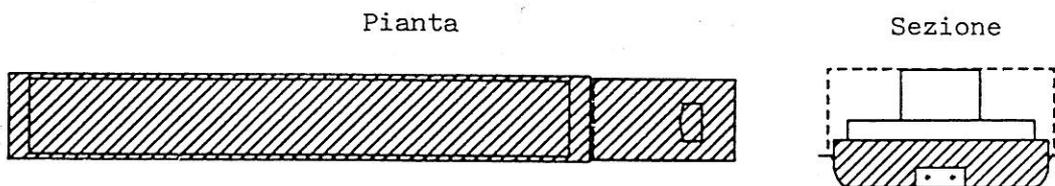
- 1) l'automotore RHK da 1.350 tonnellate di portata lorda, di lunghezza 80,0 m, larghezza 9,50 m, pescaggio 2,50 m, della classe 4a CEMT (1.000-1.500 t);
- 2) il convoglio semplice spintore + 1 chiatta EUROPA II da 1.700 tonnellate di portata lorda a pescaggio di 2,50 m, di lunghezza 91,5-108,5 m (chiatta 76,5 m + spintore variabile), larghezza 11,40 m, pescaggio fino a 3,20m (con la portata massima di 2.300 tonnellate), della classe 5a CEMT (1.500-3.000 t);
- 3) il convoglio composto spintore + 2 chiatte EUROPA II in freccia da 3.400 tonnellate di portata lorda a pescaggio di 2,50 m, di lunghezza 172-185 m (chiatte 76,5 m + spintore variabile), larghezza 11,40 m, pescaggio fino a 3,20 m (con la portata massima di 4.600 t), della classe 6a CEMT (oltre 3.000 t).

A livello grafico la rappresentazione dei natanti sulle tavole avviene nel modo seguente:

Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



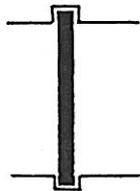
Un'ulteriore schematizzazione si è resa necessaria per le conche di navigazione e i manufatti di attraversamento in quanto la varietà di tipologie costruttive riscontrate a richiesto lo studio di una simbologia adeguata.

Per le conche di navigazione sono riscontrabili le seguenti tipologie costruttive relative soprattutto ai sistemi di riempimento e svuotamento della conca (concata):

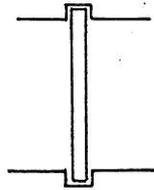
Porte vinciane



Porte a sollevamento verticale



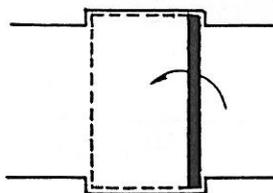
Porte a scomparsa per sommersione verticale



Porte a scomparsa laterale



## Porte a ventola Clapier



I manufatti di attraversamento vengono schematizzati secondo una tipologia standard che li distingue in attraversamenti a soletta piana o ad arco.

Ogni particolare descrittivo sia per le conche che per gli attraversamenti, viene indicato nel riquadro di competenza secondo lo schema delle figure illustrate nelle pagine seguenti.

A questo punto, individuate le caratteristiche dell'idrovia, analizzati i natanti standard di riferimento realisticamente utilizzabili e impostato un franco minimo per il passaggio dei natanti alle conche e sotto gli attraversamenti, si è prodotto in modo automatico l'abbinamento tra ogni singola conca e ogni singolo ponte con il natante di maggiore dimensione possibile cioè in altri termini con il natante a maggior capacità di carico.

I risultati ottenuti mettono ovviamente in evidenza quelle idrovie in cui per il dimensionamento dei manufatti in genere, non si sono seguiti criteri di standardizzazione.

Alcuni esempi dei possibili abbinamenti vengono prodotti nelle tavole seguenti.

