

"UN PO' DI STORIA". I NAVIGLI LOMBARDI

Prof. Edo Bricchetti

UNA STORIA DI ACQUE

Agli albori della navigazione

Già in epoca romana, a partire dal II secolo d.C., furono derivati dei canali per la navigazione dai corsi d'acqua minori, il Seveso, il Nirone e la Vettabbia (dal latino "Vectare" = navigare). In epoca a seguire la valle del Po accentuò questa sua funzione fungendo da centro di scambio dei prodotti fra l'Oriente (metalli preziosi, tessuti, spezie varie) e l'Occidente (armi, legname da costruzione, derrate alimentari). Nel capitolare di Liutprando, 10 Maggio 715, uno dei documenti più importanti sulla navigazione nell'alto medioevo, venivano elencati i principali porti fluviali fra cui Mantova, Capo Mincio, Brescello, Parma, Cremona, Porto d'Adda, Orio.

"Acque stagnanti"

"Abbiamo accennato a principio in quale stato la natura desse ai primi nostri progenitori questa terra che abitiamo: al basso, una vicenda di acque stagnanti e di dorsi arenosi; all'alto, un labirinto di valli intercette da monti inospiti e di laghi...". (Carlo Cattaneo, *Notizie Naturali e Civili su la Lombardia*, Bernasconi, Milano, 1844). Così Carlo Cattaneo (1801-1869), il grande interprete delle vicende italiche, sottolineava i tratti iniziali della scena lombarda, una scena destinata a volgersi, dopo alterne fortune, in un'apoteosi di acque, canali irrigui e scolmatori a tutto beneficio delle campagne, dei commerci e, più tardi, delle industrie lombarde. Successivamente, gli storici e gli ingegneri idraulici riconobbero nelle opere dei loro predecessori il seme di un lavoro ingegnoso legato all'irrigazione, alla navigazione, al movimento delle ruote idrauliche; un lavoro e un patrimonio idraulico che poteva già contare, nei secoli XVIII, su una estesa rete di canali navigabili che collegava il Po ai porti di Ravenna e Venezia, alle Valli dell'Adda, del Ticino, dell'Olona, del Lambro, del Seveso.

"La storia della nostra regione"

"La storia della nostra regione è essenzialmente una storia di acque, di canali navigabili, irrigui, scolmatori, di rogge". (Carlo Cattaneo, *Notizie Naturali e Civili su la Lombardia*, Bernasconi, Milano, 1844). Carlo Cattaneo individuava nella ricchezza delle acque, che i milanesi avevano convogliato su Milano, e nell'opera dei padri idraulici lombardi (tradizione della scuola idraulica lombarda) una delle pietre basilari delle fortune economiche e civili della Lombardia. Questo patrimonio, sempre secondo il parere del Cattaneo, assecondò la vocazione ai commerci e all'agricoltura delle popolazioni lombarde dopo le storiche vittorie sull'Imperatore Federico Barbarossa e sui Comuni rivali di Lodi, Como e Pavia. Un'opera che permise successivamente di fornire quegli stessi capitali finanziari necessari per introdurre il sistema di fabbrica all'inglese e che furono alla base della fortuna economica della regione lombarda, antesignana dello sviluppo industriale italiano.

Irrigazione e agricoltura

"Noi possiamo mostrare agli stranieri la nostra pianura tutta smossa e quasi rifatta dalle nostre mani...abbiamo preso le acque dagli alvei dei fiumi e dagli avvallamenti palustri, e le abbiamo diffuse sulle aride lande. La metà della nostra pianura, più di quattro mila chilometri, è dotata di irrigazione, e vi si dirama per canali artefatti un volume d'acqua che si valuta a più di trenta milioni di metri cubici ogni giorno." (Carlo Cattaneo, *Notizie Naturali e Civili su la Lombardia*, Bernasconi, Milano, 1844).

Un fitto reticolato di canali scolmatori drenò nel tempo i campi acquitrinosi strappandoli all'incuria della palude, mantenendoli poi irrigui per gli usi agricoli (marcite, prati a coltivo, risaie) e l'allevamento degli animali (prati a foraggio); la campagna lombarda ne fu fortemente segnata soprattutto a partire dall'opera dei monaci benedettini insediati nelle campagne a cavallo del Ticino e dell'Adda.

Bocche per irrigare

I navigli, soprattutto il Naviglio Martesana, furono aperti quando già esisteva una diffusa rete di rogge irrigue (il Canale della Muzza fu derivato dall'Adda nel 1220 da Tito Muzio, proprietario dell'*Agro Mutiano*) per cui molte di esse portavano i nomi dei proprietari delle terre; ciò fu all'origine di molti problemi causati alla navigazione per effetto dei diritti di prelievo delle acque già acquisiti in seguito a privilegi ed elargizioni dei Signori delle terre.

"Grande e bella industria". Il Canale Villoresi

L'Ingegnere Villoresi, ispirandosi alle Congregazioni religiose dei Cistercensi nel campo delle bonifiche dei terreni "*Grande e bella industria, la più potente motrice dei progressi dell'economia rurale*", seguì la tradizione dei grandi progetti degli ingegneri Fumagalli, Possenti, Elia Lombardini, G.B. Piatti, traendo un canale irriguo dal Ticino all'Adda. La costruzione del canale fu approvata con regio decreto il 30/1/1868 e con essa la costituzione di un Consorzio degli Utenti. Il Canale fu realizzato fra il 1881 e il 1891.

SCENARI NATURALI

La Pianura Lombarda

La divisione fra alta e bassa Pianura Padana è netta e denota una diversità di origine e di ruoli. Se l'alta pianura a nord della fascia dei fontanili è il teatro ideale della grande industria della seta, del cotone, dell'energia idroelettrica, la fascia immediatamente a sud del Canale Villoresi e per tutta la sua estensione fino alla confluenza nel fiume Po, è la fascia ideale delle colture agricole, dal grano al riso, dal lino alla canapa, ecc.. E' la fascia inoltre delle grandi industrie di trasformazione delle derrate alimentari come le industrie lattiero-casearie, i mulini industriali, i risifici, ... le industrie dell'allevamento degli animali ... Il teatro dei loro insediamenti racconta visivamente la storia della Lombardia così come ci è stata descritta doviziosamente da Carlo Cattaneo: una storia di bonifiche, di marcite, di corsi d'acqua irrigui, tessuta fra opere agricole e opere industriali. Accanto ai tradizionali mulini agricoli e pilerie di riso, i grandi edifici industriali degli inizi del secolo, le industrie termoelettriche, raccontano, invece, la storia di un approccio particolare all'industrializzazione, assolutamente atipico rispetto alla natura dell'industria così come si era manifestata nella pianura umida, che rompe il monopolio dell'egemonia industriale della fascia a nord dei fontanili.

Ai piedi dei monti "inospiti"

L'area immediatamente a ridosso delle montagne è caratterizzata da scarsità d'industrie, pur occupando il 21% della superficie, e da economie a carattere chiuso di sfruttamento delle risorse naturali (materie prime, forza motrice), tradizioni di mestiere. Significativa è la loro discesa al piano lungo la linea dei vettori dell'industrializzazione (corsi d'acqua, vallate fluviali) e il dissolvimento delle forme ancestrali di produzione come gli ultimi opifici idraulici su base domestico-industriale.

La Pianura "asciutta"

La fascia della pianura asciutta ha una superficie pari al 30% dell'area nord-occidentale con 68 addetti per industria nella parte settentrionale. Presenta una serie di allineamenti vallivi lungo le tre principali direttive, Olona, Adda, Serio e grosse concentrazioni nell'area milanese e briantea. E' segnata dalla produzione e dal mercato della seta, ma, soprattutto, dal sistema di fabbrica all'inglese (cotone). Una forte componente è quella della produzione idroelettrica lungo le valli dell'Adda (medio corso dell'Adda) e del Ticino (medio corso del Ticino) e, su base più diffusa, quella dell'estrazione (cave) e della lavorazione dell'argilla per la produzione di mattoni pieni e forati.

La Brughiera lombarda

Da zona tradizionalmente legata sia all'officina sia al campo, la brughiera lombarda vide a poco a poco affermarsi una forma di economia mista che combinava le condizioni di lavoro dell'industria e dell'agricoltura. Tutta la zona, costellata di grandi cascinali, rappresentava una simbiosi di aziende agricole (con stalle e magazzini) e di nuclei abitativi occupati da famiglie impiegate stabilmente nell'industria. Si

aveva dunque una duplice attività che, seppur redditizia per l'industria, non lo era altrettanto per la rendita dei fondi agricoli che soffrivano di scarsità di investimenti; il contrario avveniva per le aziende agricole della bassa milanese incentrate essenzialmente sulla concentrazione di mezzi meccanici e grossi capitali d'esercizio agrario.

La Pianura “umida”

Presenta una superficie del 40% con appena 18 addetti per unità con situazioni piuttosto differenziate per area; il processo di accumulazione del capitale finanziario rivela una netta predominanza dell'attività agricola (mulini, pilerie di riso, mulini industriali) sulle isole industriali. L'architettura del paesaggio è marcata ancora dalla presenza di cascine e coltivazioni agricole su base estensiva e dall'allevamento di animali: quindi industrie lattiero-casearie. E' la fascia interessata maggiormente dalla rete dei navigli lombardi: Naviglio Grande, Naviglio Pavese, Naviglio di Bereguardo.

Gelsi e bachi

Dal declino della produzione del lino prese avvio un'altra attività più redditizia: la bachicoltura, introdotta al tempo degli Sforza. Le terre concesse ai contadini furono in quegli anni del 1700 coperte da piantagioni di gelso, le cui foglie costituivano l'unico alimento del baco da seta. L'attività era così intensa che nelle mappe catastali dell'epoca Teresiana venivano raffigurati persino i lunghi filari dei gelsi.

NAVIGLIO GRANDE (1179-1257)

“Era si appena rifatta la città nostra dalla distruzione fattane dal Barbarossa quando pensò trarre dal Ticino e dal Lago Maggiore un canale, detto Ticinello. Chi lo eseguì doveva essere nulla di meglio che un camparo di molto talento perocchè non vi fece conche, artifizio allora ignoto, ma volendo che la pendenza non impedisse il navigarlo fece serpeggiare quel corpo d'acqua per più di un tratto, tenendolo proprio sul ciglio ove la collina muore nel piano. Ciò fu nel 1177, e forse arrivava solo a Castelletto di Abbiategrasso, e principalmente allo scopo di irrigare. Poi nel 1234 fu spinto fino a Gaggiano. Nel 1257 Beno dè Gozzadini potestà di Milano, procurò che il canale si allargasse in modo da portar anche grazie navi fino presso alla città; ed ebbe nome di naviglio grande. Dicemmo a chi non lo sapesse che il Ticino esce dal Lago Maggiore a Sesto Calende, ventitre chilometri di sotto di questo paese, è gettata attraverso al Ticino la paladella gran chiusa che lascia solo verso la sponda destra una apertura di sessantacinque metri, detta bocca di Pavia, per cui versansi le acque che non entrano nel canale. Questa conca a Tornavento, e fin a Boffalora seconda la Valle del Ticino per diciassette chilometri, lambendo Turbigo, Paregnano, Castelletto di Cuggiono, Bernate, sostenuto spesso da arginature elevate. Piegato poi nella pianura, procede per il ponte di Magenta, Robecco, la Cassinetta, Castelletto di Abbiategrasso indi costeggia la strada vigevanasca per Gaggiano, Trezzano, Corsico, Ronchette, San Cristoforo, Milano: in tutto tirando cinquanta chilometri, colla pendenza di trentaquattro metri, disugualmente ripartita. Porta esso normalmente once 1234 d'acqua.” ()*

(*) Cesare Cantù, *Grande illustrazione del Lombardo Veneto, Storia delle città, dei borghi, comuni, castelli, dei fiumi ai tempi moderni, a cura dei letterati italiani, compilata da L. Gualtieri Conte di Brenna e diretta da C. Cantù*; volume primo, Milano per la Società Editrice A. T. Rocoli, 1857

A soli tre anni dalla vittoriosa battaglia di Legnano (1179) dei Comuni Lombardi sull'Imperatore Federico Barbarossa, i Milanesi intrapresero la costruzione di un naviglio (1179) in sponda sinistra del Ticino, in località Panperduto, per il commercio delle merci provenienti dal Verbano e dalla vicina Svizzera. Fu la complicità di un diluvio che, allagando le terre nel circondario, suggerì la realizzazione di un corso d'acqua nel tratto fra Abbiategrasso e Landriano (1157). Fu aperto così il primo solco fino a Trezzano nel 1187, il secondo nel 1211 fino alle porte di Milano presso il Ponte di S. Eustorgio, nel 1253 fino a Gaggiano (da qui il termine: *Naviglio di Gaggiano*). Il terzo tratto fu realizzato nel 1257 ponendo definitivamente in comunicazione il Verbano, con il Ticino, e la città di Milano. Nel 1272 il canale era solcato da barconi che trasportavano in discesa legnami, fieno, formaggi bestiame, marmi e graniti e, in risalita, sale, ferro, granaglie e manufatti vari.

Naviglio Grande. Note tecnico-idrauliche

Incile: una diga a pelo libero è all'origine della formazione del naviglio presso la "Casa della Regia Camera" in località Tornavento, in sponda sinistra del Ticino. **Sbocco:** presso la Darsena di Porta Ticinese, Milano. **Raccordi:** Naviglio di Bereguardo, presso Castelletto di Abbiategrasso; Naviglio Pavese, presso la Darsena di Milano. **Lunghezza** del percorso: km. 50 circa. **Larghezza** massima e minima: mt. 50 - mt. 18. **Altezza** massima e minima dal pelo dell'acqua: mt. 3,80 e mt. 1. **Dislivello:** mt. 34,91 ripartito disegualmente in 14 tronchi. Il dislivello viene risolto dalla pendenza e dall'impiego di numerose briglie (in alveo) che interrompono e frenano l'impulso della corrente; ve ne sono 40 fra il solo ponte di Robecco e quello di Castelletto. **Fondo del canale:** prevalentemente in terreno naturale ad eccezione del primo tratto, in selciato. **Scaricatori-sfioratori:** 18 scaricatori; fra questi, 11 presso l'incile per smaltire le acque di piena del Ticino, gli altri disseminati lungo l'asta del percorso. **Bocche di derivazione** per l'irrigazione: 127. **Tombe:** 27 per l'irrigazione e la forza motrice. **Conche:** nessuna dal momento che il canale fu costruito prima dell'invenzione delle conche. **Ponti in ferro** a una sola luce: 6. **Ponti in muratura** a una e più luci: 20.

NAVIGLIO MARTESANA (1457-1463)

Il Naviglio Martesana fu realizzato a tempo di primato in soli sei anni (1457-1463): una pietra angolare a pelo libero ricorda ancora oggi il vecchio incile di Trezzo sull'Adda. L'opera stupì per l'arditezza del letto del canale scavato a mezza costa, la pendenza del corso d'acqua, la linea seguita dal tracciato lungo la sponda destra dell'Adda e la linea di demarcazione geologica delle terre asciutte e irrigue. Le numerose opere idrauliche disseminate lungo il suo percorso, frutto di *geni solitari*, ma anche della tradizione tecnica della *scuola idraulica lombarda*, mettevano in grado il naviglio di provvedere, su tutta la linea, all'uso irriguo, di trasporto e di forza motrice per gli opifici idraulici. Il naviglio fu allacciato alla Fossa Interna della città di Milano nel 1497, su disegno tecnico di Leonardo.

Naviglio Martesana. Note tecnico-idrauliche

Incile: incile a sifone presso la diga di Crespi d'Adda (Santuario di Concesa), in sponda destra dell'Adda. **Sbocco:** nel Seveso, all'altezza di Via Melchiorre Gioia, Milano. **Raccordi:** il Naviglio Martesana si raccordava alla Cerchia interna dei Navigli Milanesi presso il Tombone di San Marco; oggi si versa nel fiume Seveso. **Lunghezza** del percorso: km. 38 circa. **Larghezza** massima e minima: mt. 9 - mt. 18. **Altezza** massima e minima dal pelo dell'acqua: mt. 0,80 - mt. 2,80. **Dislivello:** mt. 30 circa. **Fondo** del canale: rivestito di selciato e malta in presenza di terreni ghiaiosi permeabili, il resto è in terreno naturale. **Scaricatori** (sfioratori): 3. **Bocche** di derivazione per irrigazione: 132; più una bocca per forza motrice presso Vaprio d'Adda (Cartiera Binda). **Tombe:** il torrente Molgora sottopassa il Naviglio presso Gorgonzola; più altre 24 condotte d'acqua. **Conche:** Conca di Trezzo sull'Adda, Groppello, Inzago, Villa Fornaci, dell'Incoronata (Milano - San Marco, Ponte delle Gabelle). **Ponti in ferro:** 4. **Ponti in muratura** a una o più luci: 23.

NAVIGLIO DI PADERNO (1516-1777)

Inevitabilmente l'attenzione si posò sul problema di come rendere navigabile l'Adda ininterrottamente dalle *Rapide di Paderno*, nel tratto da Brivio a Trezzo, fino alla Cerchia interna dei navigli milanesi. A Trezzo sull'Adda aveva origine il Naviglio Martesana (già realizzato). Quando Francesco I Re di Francia rilasciò in dono nel 1516 alla città di Milano dieci mila ducati annui per favorire la costruzione di un nuovo canale navigabile, furono approntati diversi progetti che coltivarono l'idea antica di congiungere il lago di Lecco con Milano. Iniziò così la storia del Naviglio di Paderno alle diverse soglie del 1518, del 1591, del 1773, del 1777, del 1892. Furono approntati i primi progetti dell'architetto e pittore Giuseppe Meda il quale ideò il tracciato del nuovo naviglio terrazzato in sponda destra dell'Adda; vi lavorò di mente e di braccia cercando di ovviare al dislivello delle acque (circa 33 metri) e alla natura instabile del terreno mediante la realizzazione di una muraglia d'invito, in località dei "Tre Corni", seguita da un grosso *Castello di legno* che includeva una grande conca per la navigazione. La sorte, però, non fu propizia al Meda che dovette abbandonare tutto, studi e progetti. Così la costruzione del naviglio subì una repentina e drastica interruzione dei lavori, lavori e studi che furono poi ripresi in epoca austriaca e portati a compimento nel

1777. Il Nosetti, non fidandosi di una chiusa dell'altezza di quella proposta dal Meda, pensò di distribuire il dislivello delle acque su sei sostegni anziché due, come previsto inizialmente dal Meda, fra i due estremi del Sasso di San Michele e la Valle della Rocchetta. Ma la sorte si accanì sempre sul Naviglio di Paderno che non vide mai un vero e proprio decollo a causa dei numerosi smottamenti e, soprattutto, dell'avvento delle prime ferrovie. Ebbe sorte più favorevole nel periodo tra il 1898, anno di costruzione della prima centrale idroelettrica con trasporto a distanza dell'elettricità ad opera della Società Edison (Centrale di Paderno, "Bertini"), e il 1920 quando l'Edison attivò in successione le altre due centrali idroelettriche di Cornate "Esterle" (1914) e Robbiate "Semenza" (1920).

Naviglio di Paderno. Note tecnico-idrauliche

Incile: diga a panconcelli di legno (sistema Poiré) presso il Ponte di Paderno d'Adda. **Sbocco:** nel fiume Adda, presso Cornate d'Adda. **Raccordi:** il naviglio evita le rapide di Paderno nel tratto conosciuto come il "*Grande Canon*". **Lunghezza** del percorso: km. 3,5 circa; originariamente mt. 2,5. **Larghezza** massima e minima: mt. 11 - mt. 6. **Dislivello:** mt. 27,50 ripartito mt. 1,10 sui tronchi, il resto nei 6 sostegni. **Fondo** del canale: in terreno naturale; in taluni tratti in calcestruzzo (ad opera della Società Selm-Montedison). **Scaricatori** (sfioratori): 3 sfioratori (scaricatore del Minone, del Monte, della Crepatura), l'ultimo dei quali in prossimità della Conchetta. **Conche:** Conchetta, Conca Vecchia, Conca della Fontana, Conca Grande, Conca di Mezzo, Conca in Adda, Conca Edison. **Ponti in ferro** (a travate metalliche): 2 (uno all'incile e uno allo scarico). **Ponti in muratura** ad una o più luci: 7, uno per ciascuna conca.

NAVIGLIO PAVESE (1819)

Il Naviglio Pavese, così come oggi noi lo conosciamo, ricalca in parte il tracciato del *Navigliaccio*, realizzato, sul fronte a sud della città, su istanza di Gian Galeazzo di Visconti nel 1359 per irrigare il parco della Certosa e il Castello di Pavia. Il Navigliaccio fu prolungato per otto chilometri fino alla Certosa di Pavia nella seconda metà del 400. Il Navigliaccio, che scorre ancora in parte a lato della strada Statale dei Giovi, esce dal Ticinello a Binasco, lambisce l'abitato di Pavia ad occidente per confluire poi nel Ticino poco più a monte della città. I lavori per la realizzazione del Nuovo Naviglio di Pavia furono appaltati sotto la direzione del *Comitato Napoleonico delle Acque e delle Strade* (1805), voluto da Napoleone Bonaparte in un periodo di grande fervore costruttivo, ma furono portati a compimento dagli Austriaci, su progetto di Paolo Frisi, nel 1819 a restaurazione avvenuta (Congresso di Vienna, 1815). L'ultimo tratto, il *Castello delle Conche* (pregevole manufatto di conche e bacini), congiungeva stabilmente l'intero anello dei navigli lombardi con le aste dei fiumi Adda e Ticino. Il nuovo progetto del Naviglio di Pavia, che affiancava il vecchio tracciato del Navigliaccio e la Strada Statale dei Giovi, si snodava dalla Darsena di Porta Ticinese al fiume Ticino dopo un percorso di 35 km circa.

Naviglio di Pavia. Note tecnico-idrauliche

Incile a pelo libero presso il Ponte del Trofeo (Darsena di Porta Ticinese). **Sbocco:** Pavia, presso il Castello delle Conche. **Raccordi:** Darsena di Porta Ticinese (Milano); il naviglio riporta in Ticino le acque stesse del Ticino attraverso il Naviglio Grande e la Darsena Milanese. **Lunghezza** del percorso: km. 33 circa. **Larghezza** massima e minima: mt. 10,50 - mt. 11,50. **Altezza** massima e minima dal pelo dell'acqua: minima mt. 3 (Ponte di Moirago). **Dislivello:** mt. 56,61 dei quali mt. 4,40 consumati nella pendenza del canale e mt. 52,21 esauriti dai salti dei 14 sostegni. **Fondo** del canale: terreno disarmato. **Scaricatori** (sfioratori): 2 in provincia di Pavia. **Bocche** di derivazione per irrigazione: 27 bocche in provincia di Milano, 49 bocche in provincia di Pavia. **Tombe:** 52 a carico dello Stato, 11 a carico dei privati. **Conche:** Conca della Conchetta, Conca Fallata, Conca di Rozzano, di Moirago, Casarile, Nivolto, Torre del Mangano, Cassinino, Porta Cairoli, 1^a sostegno alla Botanica, 2^a sostegno alla Botanica, 1^a sostegno di Porta Garibaldi, 2^a sostegno alla Botanica, sostegno del Ticino o del Confluente. **Ponti in ferro:** 6. **Ponti in muratura** ad una e più luci: 16.

NAVIGLIO DI BEREGUARDO (1457)

Le origini del Naviglio di Bereguardo sono alquanto confuse, ma fanno tutte riferimento al tracciato del "Ticinello", fra Abbiategrasso e Binasco. L'idea fu suggerita dal tracciato del "Fosson Morto" - un vecchio canale di raccordo fra il Ticinello (nel tratto fra Abbiategrasso e Binasco) e il fiume Ticino nelle adiacenze della Cascina Fallavecchia - e da quello della *Roggia Tolentina* (navigabile). Alcuni storici ne fissano la data di realizzazione nel 1457 su progetto di *Bertola da Novate* e decreto del Duca Francesco Sforza anche se l'idea originale di mettere in comunicazione via acqua (più sicura e discreta) i castelli ducali (fra cui il castello di Bereguardo) fu del sospettoso Filippo Maria Visconti. Il Naviglio di Bereguardo fu poi impiegato, soprattutto, per il trasporto del sale che, proveniente da Venezia via Po e Ticino (dopo un breve trasbordo su carri nel tratto Ticino-Beregardo in località Pissarello), risaliva il Naviglio di Bereguardo fino alla Darsena di Abbiategrasso e, da lì, proseguiva poi per il capoluogo lombardo lungo il Naviglio Grande.

Naviglio di Bereguardo. Note tecnico-idrauliche

Incile a pelo libero a Castelletto di Mendorso (Abbiategrasso), in sponda destra del Naviglio Grande (Viale Mazzini). **Sbocco**: Bereguardo. **Darsene**: le vecchie darsene del naviglio sono state completamente interrate. **Raccordo**: Naviglio Naviglio Grande, Ticinello. **Lunghezza** del percorso: km. 18,850 circa. **Larghezza** massima e minima: media di mt. 10. **Dislivello**: mt. 24,76 di cui mt. 20,70 divisi in 11 sostegni e il resto nei 12 tronchi interposti fra i salti. **Fondo** del canale: in terreno naturale. **Bocche** di derivazione per irrigazione: 23. **Conche**: Conca del Dazio, dei Bardani, Bugo, Morimondo, Coronate, Basiano, Fallavecchia, Riviera, Accolati dell'Inferno, della Motta, della Zelata. **Ponti in ferro**: 4 passerelle in ferro. **Ponti in muratura** ad una e più luci: 5.

MILANO

CERCHIA INTERNA DEI NAVIGLI MILANESE

Filippo Maria Visconti, nel 1440, aveva fatto allacciare le acque del Naviglio Grande con il fossato della Cerchia interna dei bastioni difensivi attraverso la *Conca di Viareggio*. In seguito alla costruzione del Naviglio del Martesana (1457-1463), la fossa interna dei navigli fu ridotta: "...dalle 40 braccia alle 18 di larghezza, concedendo lo spazio del risultante terrapieno, detto anche terraggio, ad uso dè sostrari per fabbricare e far magazzini, per riporre robe e merci ad utilità dei cittadini", (*) e allacciata, fra il 1496 e il 1497, (decreti di riforma della navigazione di Lodovico il Moro) alla Conca della Cassina de' Pom (Naviglio Martesana).

(*) G. Bruschetti, Istoria dei progetti e delle opere per la navigazione interna del Milanese, 1821

Cesare Cantù così descriveva, nel 1857, la Fossa interna dei Navigli Milanesi: "Dopo la Conca di San Marco, il Naviglio piega a mancina, e circola per 3373 metri, moderato dalle conche del Ponte di Marcellino e di Porta Orientale. Al Ponte degli Olocati torce verso Viareggio per unirsi al Grande; tratto di 585 metri, con una conca. Di là del ponte degli Olocati, la fossa interna è alimentata dalla gora del Castello, per 1195 metri, con una conca. L'opera era compiuta nel 1497."

Gli ultimi manufatti (Conca dell'Incoronata, di San Marco, di Borgo Nuovo, di Porta Orientale) permettevano, insieme alla Conca di Viareggio (1440), di allacciare le acque del Ticino, (Naviglio Grande) a quelle dell'Adda (Naviglio Martesana). Fra il 1886, anno del decreto, e il 1930, la Cerchia interna dei Navigli fu coperta con argomentazioni che andavano da misure d'igiene sociale (perchè i navigli funzionavano come collettori delle discariche cittadine) a presunte misure morali (prevenzione di suicidi, etc.). Al suo posto corre ora la circonvallazione interna che riprende il vecchio tracciato della Fossa e lascia intravedere solo alcuni scorci delle case rivierasche (Via Molino delle Armi, via De Amicis, Via Senato, Via San Marco) e i manufatti delle Conche di Viareggio (Darsena di Porta Ticinese) e dell'Incoronata (Zona San Marco).

Fossa Interna dei Navigli Milanesi. Note tecnico-idrauliche

La cerchia interna aveva origine presso il Tombone di San Marco all'intersezione di Piazza San Marco con via Fatebenefratelli e terminava nella Darsena di Porta Ticinese. **Sbocco:** Darsena di Porta Ticinese. La Cerchia Interna dei Navigli (ora interrata) collegava i navigli della sponda orientale dell'Adda (Naviglio di Paderno e Naviglio Martesana) con quelli della sponda occidentale (Naviglio Grande) e meridionale (Naviglio Pavese). **Lunghezza** del percorso: km. 5 circa. **Larghezza** massima e minima: mt. 10 - mt. 6. **Altezza** massima e minima dal pelo dell'acqua: in acque normali mt. 1,80-0,80. **Dislivello:** mt. 7,00 vinto dalla pendenza naturale e da 5 conche. **Fondo** del canale: pavimentato in cemento. **Scaricatori-sfioratori:** 3 Bocche di derivazione, 35 sfioratori. **Conche:** Conca dell'Incoronata, di San Marco, del Marcellino, Porta Venezia, via Arena. **Ponti in ferro:** 4. **Ponti in muratura** a una o più luci: 10. **Ponti in cemento armato:** 2

DARSENA DI PORTA TICINESE

Il Laghetto di Porta Ticinese, collegato alla Cerchia Interna dei Navigli attraverso la Conca di Viareggia (o Naviglio degli Olocati) e, quindi, al Laghetto di S. Stefano in Brolo (realizzato sul finire del XIV secolo ad uso esclusivo della Fabbrica del Duomo), fu sistemato ai piedi dei Bastioni Spagnoli nel 1603 dal Governatore Spagnolo *Conte di Fuentes*, cui si deve anche il monumento (distrutto nel 1872) del "Trofeo" sul ponte omonimo del Naviglio Pavese. Alimentata dalle acque dell'Olona, la Darsena riceve le acque del Naviglio Grande (Ponte dello Scodellino) e alimenta, a sua volta, il Naviglio di Pavia (Ponte del Trofeo). All'estremità verso Piazzale XXIV Maggio, nelle adiacenze del Mercato Comunale, un manufatto scarica le acque in eccesso della Darsena (Canale scolmatore). Allargata in occasione dell'apertura del primo tratto del Naviglio Pavese (poi abbandonato), la darsena fu definitivamente sistemata nei primi anni del XIX secolo, dopo l'apertura del Naviglio di Pavia (1819). Le forme e le dimensioni che oggi vediamo sono il risultato del progetto dell'Ufficio Tecnico Municipale del 1918, portato a compimento nel 1920 a seguito del forte incremento della navigazione. Attualmente lo specchio d'acqua è privo dei punti di attracco dei barconi e dei silos per la ghiaia e la sabbia che un tempo costellavano le sue rive e che caratterizzavano il paesaggio urbano di Porta Ticinese.

Darsena Milanese. Note tecnico-idrauliche

Raccordi: punto d'intersezione dei navigli milanesi e lombardi. Qui ha termine il Naviglio Grande (Ponte dello Scodellino) e origine il Nuovo Naviglio di Pavia (Ponte del Trofeo); vi si scaricano le acque della Fossa Interna come pure quelle dell'Olona (ad occidente). **Lunghezza** del bacino: mt. 400 prima della riforma radicale operata nel 1919-20 dall'Azienda Portuale Milanese; attualmente il bacino è lungo mt. 600. **Larghezza massima:** mt. 50 circa. **Profondità:** la profondità nello stato di massima magra è di mt. 1,00-1,20. **Scaricatori-sfioratori:** a oriente defluiscono le acque del Canale Residuo (con funzioni di scaricatore). **Banchine:** 2 banchine larghe mt. 4-5, una ai piedi delle mura dei bastioni (dal Dazio di Porta Ticinese allo sbocco del Canale di Viareggia) e l'altra dal terrapieno della circonvallazione (sbocco del Naviglio Grande) allo sbocco dell'Olona verso Porta Genova. Il breve tratto verso Porta Genova aveva un raccordo con binario tramviario interprovinciale. **Ponti in muratura:** Ponte dello Scodellino (Naviglio Grande), Ponte del Trofeo (Naviglio Pavese).

UNA LEZIONE DI CIVILTÀ. LEONARDO DA VINCI (1452 – 1519)

"L'acqua, che tocchi de' fiumi, è l'ultima di quella che andò, e la prima di quella che viene: così il tempo presente".

Leonardo da Vinci alla Corte di Lorenzo il Magnifico (Firenze) 1452-1481

Nasce a Vinci il 15 aprile 1452. Va a bottega dal Verrocchio dove apprende i primi rudimenti dell'arte pittorica dedicandosi al tema della Madonna col Bambino che affina con lo studio delle ombre, i lumi e la vivacità dei gesti. Incomincia lo studio e la conquista del mondo visibile.

Alla Corte di Ludovico il Moro (Milano) 1482-1499

Milano, capitale sforzesca, attira artisti e tecnici a corte. In questo periodo Leonardo architetto, urbanista, tecnologo, dipinge la *Vergine delle Rocce* e il *Cenacolo*.

Il ritorno a Firenze 1500-1508

Leonardo approfondisce gli studi di anatomia e quelli sul volo e il cosmo. Dipinge la *Gioconda*. Nel 1506 ottiene il permesso dalla Signoria fiorentina di recarsi a Milano dal Governatore francese di Milano, *Carlo d'Amboise*, dove porta avanti i suoi studi di ottica e prospettiva e quelli sulle vie d'acqua.

Gli ultimi anni: a Roma e in Francia 1513-1519

Leonardo si reca a Roma da *Papa Leone X* (1513-1521). Tra il 1516-1519 è alla corte francese con il suo allievo *Francesco Melzi* dove gli viene conferito il titolo di "premier peintre, architecte et mechanicien". Muore ad Amboise il 2 maggio 1519.

I SOGGIORNI MILANESI DI LEONARDO DA VINCI

Leonardo da Vinci soggiornò a Milano a lungo. La prima volta, fra il 1482 e il 1500, quando presentandosi in qualità di architetto, scultore e pittore, nonché ingegnere (militare e idraulico), abile nel "conducere acque de uno loco ad un altro...", promise di "...farmi intender da vostra excellenzia aprendo a quella li secreti miei...".

"Che cosa è acqua". Disegno n. 12579. Codice Leicester. Royal Library. Windsor Castle

"Acqua è infra i quattro elementi il secondo men greve e di seconda volubilità. Questa non ha mai requie insino che si ricongiunge al suo marittimo elemento, dove, non essendo molestata dai venti, si stabilisce e riposa con la sua superficie equidistante al centro del mondo".

Leonardo apre un discorso sulle acque "Cominciamento del trattato de l'acqua" destinato a fare scuola nel campo degli studi idraulici applicati alle vie d'acqua. I corsi d'acqua sono paragonati alle vene del corpo umano che un vecchio, assorto, osserva attentamente come se si trattasse del vorticoso fluire del sangue all'interno del corpo umano, il primo grande contenitore di liquidi. "Come le vene dell'uomo portano il sangue alla testa, così le vene della terra portano l'acqua sulle montagne".

"I Diluvi". Disegno n. 123801. Royal Library. Windsor Castle

"Infra le dannose cagioni dell'umani beni a me pare i fiumi co' la superficie e impetuosa inondazione tenere il principato. E se alcuno volessi antiporre il foco al furore dei rovinosi fiumi, a me parrebbe questi tali avere carestia di bono giudizio, imperò che il foco rimane terminato e morto, dove li manca il nutrimento, ma alla insuperabile inondazione de' gonfiati e superbi fiumi non vale alcuno umano riparo d'umano consiglio. Quant'è da fuggire tal vicino! O quante città, o quante terre, castella e ville e case han consumate! O quante fatiche de' Tribulati cultori sono state vane e senza frutto! O quante famiglie ha disfatte e sommerso!".

Leonardo ammette la potenza degli elementi (aria e acqua) e s'inchina, negli ultimi anni di studi in terra di Francia, alla loro forza che trascende gli umani intendimenti tesi al loro governo.

In Età Sforzesca (1482-1499)

Lodovico il Moro investe ingenti capitali in bonifiche e canalizzazioni. Nel 1497 Ludovico il Moro decreta

l'allacciamento del Naviglio Martesana alla Cerchia Interna dei Navigli Milanesi. Nella mente di Leonardo la Lombardia era il centro *illuminato* d'irradiazione di studi e di sfarzi letterari e artistici, crocevia delle civiltà orientale (bizantina) e occidentale (viscontea- sforzesca). Inoltre, la Lombardia, grazie alla sua posizione egemonica all'interno del *Ducato Milanese*, era anche il centro propulsore di nuove tecnologie applicate non solo all'arte, ma anche alla meccanica, all'idraulica.

LE CONCHE PER LA NAVIGAZIONE

Il congegno idraulico della conca per la navigazione

Questo congegno meccanico, assai rudimentale per la verità, serviva per superare il dislivello delle acque a monte e a valle di un corso d'acqua e permettere così alle imbarcazioni di superare l'ostacolo del dislivello. "All'uopo specialmente dev'essersi allora immaginato una chiusa permanente che potesse aprirsi e serrarsi sul canale secondo il bisogno; e quest'ultima e quest'altra chiusa dev'essere stata nella prima idea una semplice porta o pescaia, in qualche modo amovibile dalla sua posizione sì attraverso il canale, che in sponda del medesimo, e per avventura non dissimile dalle antiche cateratte di cui ci parlano sovente gli scrittori. Per la situazione poi del nuovo artificio si è ritrovato più comodo il luogo così detto Viarenna negli antichi sobborghi meridionali di Milano". (G. Bruschetti, op. cit.)

Il congegno idraulico così studiato suggerì ai tecnici milanesi l'idea di ravvicinare a due a due lo spazio disponibile per il passaggio di livello delle acque a monte e a valle. In questo tempo viene citato per la prima volta il nome di "Conca" passato in uso posteriormente in Lombardia: "...per indicare un bacino formato sopra un canale navigabile da due chiuse poste a certa distanza fra di loro e destinato a farvi alzare ed abbassare di livello le barche galleggianti". (G. Bruschetti, op. cit.)

"Alle conche bisognò un artifizio diverso che in città, portando maggior corpo d'acqua... "sicché a lato d'ognuna son tre aperture, che con portelle girevoli s'un pernio, apronsi e chiudansi facilmente onde scaricar la conca, traversando l'acqua nel fiume". (G. Bruschetti, op. cit.)

Conca di Viarenna

Fu merito della Veneranda Fabbrica del Duomo l'aver collegato il Ticinello con il fossato della città propiziando così la navigazione all'interno di Milano (1386). Nel 1389 si registrano, infatti, i primi sbarchi dei marmi di Candoglia nel Laghetto di S. Stefano, con un movimento nel 1403 di circa 260 navi all'anno. Sempre dai registri della Fabbrica si apprende dell'esistenza di due conche, superiore e inferiore, lungo il tragitto del Naviglio Ducale, comprese tra il Naviglio Grande e la Cittadella di Porta Vercellina. È quindi erronea l'attribuzione dell'invenzione di conche a *Filippino da Modena* e a *Fioravanti da Bologna* in quanto i primi esempi di conca o incastro chiusa *Magnam Clusae o Incastri Magni* già esistevano prima del 1437. Piuttosto si parla di Viarenna come della prima conca milanese: "...di un qualche congegno usato per salire colle navi dal piano del sobborgo antico di Porta Ticinese al piano più elevato del seno così detto il Laghetto presso la Chiesa di S. Stefano Maggiore." (G. Bruschetti, op. cit.)

LA CONCA VINCIANA

Il difetto fisico di Milano

Il difetto fisico di Milano era, però, quello di essere "una città in mezzo a terre". Leonardo sognava di fondare a Milano un porto adiacente a un corso d'acqua, di utilizzare una conca di collegamento in modo che "quando serri la porta, l'acqua empie la conca e le navi basse s'alzano e tornano allo universal piano della città". In una tavoletta del bassorilievo alla base del monumento a Leonardo da Vinci, in Piazza della Scala a Milano, Leonardo indica a Lodovico il Moro e alla sua consorte Beatrice d'Este la Conca dell'Incoronata in San Marco.

A Leonardo vengono attribuiti tre perfezionamenti: la riduzione nelle dimensioni delle portine e la loro disposizione ad angolo; l'inserimento di sportelli nelle portine stesse per l'ingresso dell'acqua; i gradoni a valle delle portine per il passaggio meno rovinoso dell'acqua. "La disposizione angolare delle porte da conca così dette insteccate fu scelta per ottenere da esse maggior resistenza alla corrente d'acqua contro cui si

richiudono. Il loro movimento sopra perni fissi si è adottato come uno dei più facili ad effettuarsi, e le loro finestrelle praticate nelle stesse porte si sono usate per dare o chiudere il passaggio dell'acqua d'entrata e sortita dal bacino in un modo semplice". (G. Bruschetti, op. cit.)

Ponti di servizio

"I ponti annessi solitamente alle conche furono eretti attraverso il canale al luogo della sboccatura dei bacini, affinchè servissero alla più comoda comunicazione dall'una all'altra parte del canale e della conca. Per ultimo lo scaricatore o diversivo laterale o superiore al bacino fu aggiunto comunemente alla conca per rendervi utile la caduta al movimento d'opifici, e nello tempo stesso per variare a volontà il corpo d'acqua che deve presentarsi davanti le portine ad empire più o meno celermente il bacino."

(G. Bruschetti, op. cit.)

INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE

1. Carlo Pagnani, *Decretum Super Flumine Abduae Reddendo Navigabili*, Milano 1520
2. Giovanni Battista Settala, *Relatione del Naviglio di Martesana*, Milano, Pandolfo Malatesta 1603
3. Giorgio Giulini, *Memorie di Milano ne' secoli bassi. Memorie spettanti alla storia, al governo e alla descrizione della città ne' secoli bassi*, Ed. Milano 1760-1765
4. Antonio (Abate) Lecchi, *Trattato de' Canali Navigabili*, Milano, Stamperia di Giuseppe Marelli 1776
5. Giuseppe Bruschetti, *Istoria dei progetti e delle opere per la navigazione interna del Milanese*, Milano, Bernasconi 1821
6. Giuseppe Bruschetti, *Storia dei progetti e delle opere per l'irrigazione del Milanese*, Lugano, G. Ruggia 1834
7. Carlo Cattaneo, *Notizie naturali e civili su la Lombardia, coi tipi di Giuseppe Bernardoni di Giovanni*, Milano, 1844
8. Cesare Cantù, *Grande illustrazione del Lombardo Veneto, Storia delle città, dei borghi, comuni, castelli, dei fiumi ai tempi moderni*. Volume primo, Milano per la Società Editrice A. T. Rocoli, 1857
9. Emilio Bignami, *I canali nella città di Milano*, in *Il Politecnico*, marzo-aprile, Milano, Tipografia di Zanetti F. 1866
10. AA.VV., *Il Naviglio, Strenna del Pio Istituto dei Rachitici*, Anno IV, Milano, Civelli 1886
11. Elia Lombardini, *Dell'origine e del progresso della scienza idraulica nel milanese ed altre parti d'Italia*, Milano, Tip. B. Saldini 1872
12. Luca Beltrami, *Leonardo da Vinci negli studi per rendere navigabile l'Adda* in *Rendiconti del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, Serie II, Vol. XXXV, Milano, Bernardoni 1902
13. Giuseppe Codara, *La Darsena di Porta Ticinese*, Milano, Stucchi e Ceretti 1918
14. Italo Vandone, *Milano "porto di mare"*, Milano, Stucchi e Ceretti 1925
15. Alessandro Visconti, *Il problema della copertura del Naviglio interno nel secolo XIX*, Milano, Stucchi e Ceretti 1926
16. Giuseppe Codara, *I Navigli della vecchia Milano*, Ed. Milano 1927
17. Giulio De Marchi, *Idraulica*, in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, Vol. XVI, parte XIV, 1953-62
18. Giulio Cesare Zimolo, *Canali e navigazione interna dalle origini al 1500*, in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, Vol. VIII, 1957
19. Giulio Cesare Zimolo, *Canali e navigazione interna nell'età moderna*, in *Storia di Milano*, Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri, Vol. XIV, 1960
20. Edo Bricchetti, *Martesana. Storia, iconografia, percorsi tematici del Naviglio Piccolo*, Consiglio di Zona 2, Milano 1984
21. Edo Bricchetti, *Guida al Naviglio del Martesana*, Associazione Gorla Domani, Ed. Directa Srl, Milano 1998
22. Provincia DI Milano (a cura di Chiara Tangari), *Cinquecento anni di Naviglio Martesana (1497-1997)*, Milano. Provincia di Milano 1998
23. Claudio Pavese, *Cento anni di energia*. Centrale Bertini 1898-1998, Milano, Edison 1998
24. Regione Lombardia, Assessorato All'urbanistica, *Il recupero paesistico dell'Adda di Leonardo. Progetto per la valorizzazione del paesaggio dei Navigli*. Linee e proposte d'intervento nell'ambito del programma comunitario Terra, Milano, Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Edizione Speciale, ottobre 1998 (testo italiano-inglese).