

# Leonardo e navigli

di Francesco Notaro e Elvio Porcedda

Il sistema dei navigli ha un'origine antichissima e tutt'ora rappresenta uno degli aspetti più caratteristici e affascinanti di Milano. Il sistema dei canali venne progettato sia a scopo di difesa ma anche al fine di fornire l'acqua necessaria per la vita della città e per le attività artigianali e mercantili.

I Navigli erano infatti usati anche per il trasporto delle derrate e delle merci in transito per l'approvvigionamento dei comuni interessati dal loro passaggio. Il trasporto dei marmi delle cave di Condoggia, in Val d'Ossola, utilizzati per la decorazione del Duomo di Milano avvenne proprio attraverso i navigli; in tempi più recenti i navigli furono utilizzati per il trasporto delle bobine di carta dirette alle rotative del Corriere della Sera.

I Navigli di Milano sono dei canali artificiali costruiti fra il 1179 (Naviglio Grande) e il XVI secolo (Naviglio Martesana) che avevano lo scopo di permettere il raggiungimento della città sia dal Ticino sia dall'Adda. Attualmente il termine "Navigli", a

Milano, identifica i due tratti scoperti del Naviglio Grande e del Naviglio Pavese che si insinuano in città fino all'altezza di piazza XXIV Maggio. Dell'antico sistema dei Navigli ne restano oggi visibili solo tre: il Naviglio Grande ed Naviglio Pavese, collegati dalla Darsena, ed il Naviglio Martesana situato nel nord-est della città. Tutti gli altri Navigli vennero infatti progressivamente coperti a partire dall'Ottocento fino a quando negli anni Trenta fu realizzata la copertura totale della cerchia interna.

Negli ultimi venti anni i Navigli Grande e Pavese sono diventati un'area suggestiva ed apprezzatissima dai cittadini milanesi per la presenza di locali di ristoro e utilizzati per altre attività che animano le serate estive della città mentre il Naviglio Martesana è stato valorizzato da una pista ciclabile che lo segue dal centro di Milano fino all'Adda.

E' stata avviata, inoltre, una prima linea di navigazione turistica e sono riapparsi progetti di riaperture, seppure parziali, della rete originaria, che fanno pensare alla riscoperta di un patrimonio unico della città di Milano.

Una particolare rivalutazione dei navigli è prevista nell'ambito del progetto Expo2015.

La costruzione del Naviglio Grande, che prende le sue acque dal Ticino, comincia nel 1179. Non si sa chi progettò il più antico canale milanese anche se, secondo il Celona-Beltrame, la coincidenza della costruzione del naviglio, più propriamente cittadino, con le opere difensive di una Milano minacciata dal Barbarossa, potrebbe far pensare a Guglielmo da Guintellino, che presiedeva in quegli anni alle opere di architettura militare.

Verso la metà del Quattrocento venne messo in opera un sistema di conche che permetteva le comunicazioni fra bacini di diverso livello. Nel milanese le opere per la costruzione del Naviglio della Martesana e per rendere interamente navigabile il Naviglio Ducale ed il Naviglio di Bereguardo sono state tutte rese possibili grazie all'applicazione della conca.

Essa sfrutta il principio della chiusa che è uno sbarramento artificiale che separa due specchi



Uno dei navigli di Milano

d'acqua con differente livello. La funzione principale è consentire il passaggio di navi ed imbarcazioni tra due specchi d'acqua a quote diverse. La chiusa è composta dai seguenti elementi: due o più porte stagne mobili, un vaso situato tra le porte, un sistema di tubazioni e valvole per mettere in comunicazione l'invaso con l'esterno della chiusa ed eventualmente un sistema di pompaggio per il riempimento o lo svuotamento forzato dell'invaso. Aprendo le valvole, si mette in comunicazione l'invaso con uno specchio d'acqua. Il livello all'interno della chiusa, per il principio dei vasi comunicanti, raggiunge quello esterno al lato in cui è stata aperta la comunicazione.

Questa operazione permette l'apertura della porta senza turbolenza, consentendo l'accesso di mezzi all'interno della chiusa. Ripetendo l'operazione sull'altro lato, il livello dell'acqua nella chiusa aumenta o diminuisce fino a raggiungere quello dello specchio d'acqua esterno; l'apertura della porta consente l'uscita del mezzo. Il sistema di pompaggio risulta necessario qualora ci fosse l'esigenza di non trasferire quantità eccessive d'acqua tra i due corsi, allo scopo di mantenere costante il livello di uno dei due o la differenza tra loro.

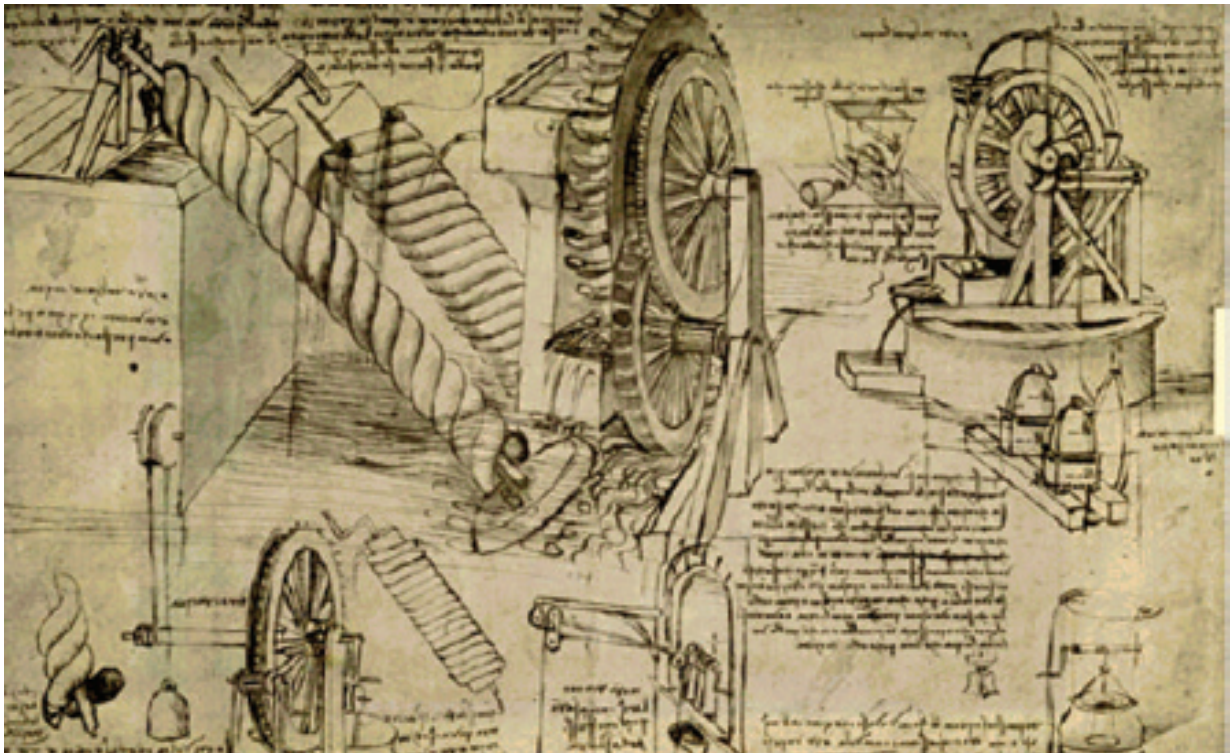
Leonardo da Vinci, durante la sua permanenza a Milano, osservando le doppie chiuse o conche dei navigli, apportò degli ulteriori miglioramenti e delle modifiche al sistema dei navigli: la porta a doppio battente, la sua giusta angolazione, i gradoni per

attirare l'impatto dell'acqua, l'apertura da terra del portello, i legami delle barche alle bitte.

Era il 1482 quando Leonardo da Vinci appena giunto a Milano, fu incaricato da Ludovico il Moro di studiare un sistema per permettere la navigazione dal lago di Como fino a Milano. Fu allora che Leonardo progettò il sistema di chiuse per ovviare al problema del dislivello dei terreni e per rendere così possibile la navigazione.

I suoi disegni sono ancora oggi conservati presso il Museo dei navigli. Una soluzione a questo problema è rintracciabile anche all'interno di alcuni disegni del Codice Atlantico che ipotizza un grande sbarramento sul fiume Adda in località Tre Corni, dove uno sbocco in galleria doveva permettere alle barche il passaggio a valle delle rapide del fiume. La diga sarebbe servita anche ad elevare il livello del fiume fino ad alimentare un canale che, a seconda del livello dell'acqua, avrebbe avuto funzione solo irrigua o anche navigabile e, partendo da Brivio, sarebbe arrivato fino a Trezzo scorrendo parallelamente all'Adda.

Tra il 1506 e il 1513 Leonardo da Vinci studiò la conca del naviglio di S. Marco. Il suo progetto consisteva nell'allacciare il Naviglio Martesana alla cerchia interna dei Navigli attraverso due chiuse, a S. Marco e all'Incoronata; in questo modo si sarebbe potuta attraversare la città via acqua, e in prospettiva collegare l'Adda al Ticino. Leonardo in tale progetto ebbe l'idea geniale di utilizzare il portello



Leonardo da Vinci – Sistemi per sollevare l'acqua – Codice Atlantico – Biblioteca Ambrosiana

## ■ SPECIALE ACQUA

inferiore, manovrabile dall'alzaia, per diminuire o aumentare la portata dell'acqua. Ci sono tracce storiche di un suo contributo al perfezionamento del manufatto nell'ambito dei progetti redatti per lo sviluppo di Milano ed in particolare per la connessione del Naviglio della Martesana con la cerchia d'acqua interna alla città, opera a cui certamente Leonardo lavorò perfezionando ulteriormente i sostegni preesistenti secondo l'impianto che lui stesso concepì e che rimarrà invariato sino ai giorni nostri.

Con la connessione fra Naviglio della Martesana e Cerchia Interna, il ruolo del porto di Milano si trasforma, da scalo-capo-linea a scalo di transito di tutto il sistema dei navigli milanesi collegante i due grandi laghi lombardi (il lago di Como ed il lago Maggiore) con il Po ed il mare. All'interno di questo sistema acquista nuova importanza la Conca di Viarenna - di cui si interessò anche Leonardo Da Vinci durante la sua prima permanenza a Milano (1482-1499) - elemento di congiunzione fra il Naviglio Interno e il laghetto di Sant'Eustorgio, il piccolo porto ove arrivano le merci del Naviglio Grande e di Bereguardo.

Le grandi realizzazioni del secolo XV e della prima metà del XVI, forse il periodo in cui l'idraulica pratica aveva raggiunto il suo massimo sviluppo, si concludono proprio nel milanese, con la sistemazione e l'ampliamento della Darsena e la ricostruzione della Conca di Viarenna, resesi entrambe necessarie in occasione della costruzione del nuovo sistema di fortificazioni voluto dal governo spagnolo. Il nuovo tracciato dei bastioni in corrispondenza della zona di porta Ticinese a Milano si sovrapponeva infatti alla preesistente Conca di Viarenna e si rendeva pertanto necessario lo spostamento del manufatto in un'altra località. La Fabbrica del Duomo, proprietaria a tutti gli effetti della conca, fu incaricata, per ordine del governo spagnolo, della sua ricostruzione, realizzata fra il 1551 e il 1558 nella attuale posizione.

Soltanto dopo l'unione dei due Navigli e la ricostruzione della conca si perfezionava definitivamente il sistema della navigazione interna in Milano, la cui configurazione rimarrà praticamente invariata per più di quattro secoli, fino alla sua copertura.

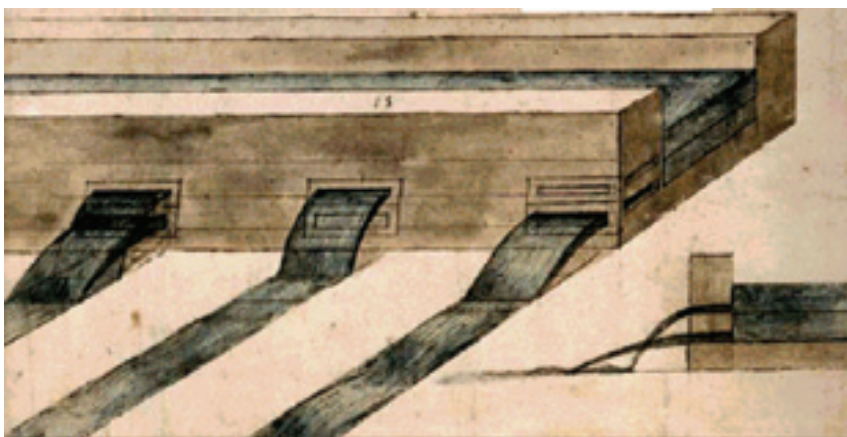
Nel 1805 Napoleone completò la costruzione del Naviglio Pavese che da Milano si estende fino alla città di Pavia per 33 chilometri; il naviglio costeggia Binasco col suo massiccio Castello Visconteo e la Certosa di Pavia del 1396. A Pavia poi ripiega intorno alle mura, e ne asseconda il circuito fino allo sbocco in Ticino. In tal modo idealmente il mare si raggiungeva tramite il Naviglio di Pavia e il Po, il lago Maggiore tramite il Naviglio Grande e il Ticino, il lago di Como tramite il Naviglio della Martesana e l'Adda.

Nella seconda metà dell'Ottocento il sistema dei trasporti fluviali decadde sia per la lentezza dei viaggi, sia per la concorrenza delle ferrovie e delle linee tranviarie che soppiantarono la navigazione fluviale interna ed esterna alla città.

La Martesana rimase attiva per tutto l'Ottocento come via di trasporto, sia con un regolare servizio passeggeri, sia con un intenso traffico commerciale. I barconi portavano a Milano grano, frutta, prodotti caseari, bestiame, legname, sabbia e ghiaia ed altri materiali da costruzione. Alla fine dell'Ottocento entrò in crisi la fossa interna perché ant igienica e di ostacolo al traffico.

Il Naviglio Martesana (anche noto come Naviglio Piccolo), è oggi largo dai 9 ai 18 metri, profondo da uno a 3 metri e lungo circa 38 km (di cui alcuni interrati) e collega Milano con il fiume Adda dal quale riceve l'acqua nei pressi di Trezzo.

Il Naviglio Grande, nel tratto tra Milano e Turbigo, è un chiaro esempio delle ricchezze scambiate un tempo: numerosi sono i palazzi signorili, le antiche cascine, i borghi, i ponti in ferro battuto, gli approntamenti da pesca e le chiese d'ogni epoca e stile.



Leonardo da Vinci – Navigli di San Cristoforo – Codice Atlantico – Biblioteca Ambrosiana; un naviglio moderno