



Lezione 3. Il mutare del paesaggio dal VI secolo alla nascita dei Navigli.

Premessa. Il rapporto di Milano con l'acqua. La grande crisi. I navigli come opera difensiva. Milano rasa al suolo e la campagna devastata. La rinascita della città. Le mura e le porte medievali. La rinascita della città. Il "difetto di un porto". Le crescenti esigenze dell'agricoltura e dell'industria. Il cambiamento del paesaggio come scena operosa degli uomini. L'acqua e il naviglio per la Fabbrica del Duomo. La prima "conca" costruita in Europa: la conca di Viarenna. Come funziona una "conca" e il contributo di Leonardo.

Premessa

Nei Navigli milanesi e lombardi si coglie non solo la bellezza dei paesaggi che li contornano, siano essi le distese agricole o i giardini delle ville di delizia che vi si affacciano, ma la **struttura profonda** di un territorio costruito nei secoli con la regimentazione delle acque, con la ricchezza dei campi, delle attività produttive le attività di scambio tra Milano e l'Europa.

Una storia millenaria di acque che ha accompagnato la formazione della città di Milano e di un contesto - agricolo produttivo insediativo - sempre più vasto che arriva oggi ad abbracciare quasi l'intero territorio lombardo.

Il paesaggio dei navigli milanesi, rappresentato nei dipinti di Angelo **Inganni** (1807-1880), Luigi **Bisi** (1814-1886), Arturo **Ferrari** (1861-1932), Giuseppe **Canella** (1788-1847), sono dipinti capaci di suscitare l'affettività dell'osservatore, e per questo "sublimi", ma che restituiscono anche la complessità che deriva dal rapporto con gli uomini che lo hanno costruito e vissuto.



Figura 1 - Angelo Inganni, Il Naviglio di San Marco, 1830; Luigi Bisi, La piazza della Chiesa di San Marco, 1835; Giuseppe Canella, Il laghetto di S. Marco, 1834; Arturo Ferrari, Il laghetto di Santo Stefano, fine 800

Dal punto di vista antropologico ancora più interessanti risultano le incisioni di **Marc'Antonio Dal Re** (1697-1766) un incisore e scrittore che, a metà del Settecento, registra le sponde del Naviglio nobilitate da un lato dalle case patrizie e dall'altro dal passeggio sulle alzaie di dame e cavalieri e carrozze, dei bambini che giocano, dei barcaioli che scaricano merci.



Paesaggi urbani che non sono solo siti “tridimensionali metafisici” come li ebbe a definire Virgilio Vercelloni nella sua “Storia del paesaggio urbano di Milano”, ma **“ambienti nei quali l’uomo opera e svolge le sue attività o usa per il tempo libero”**.

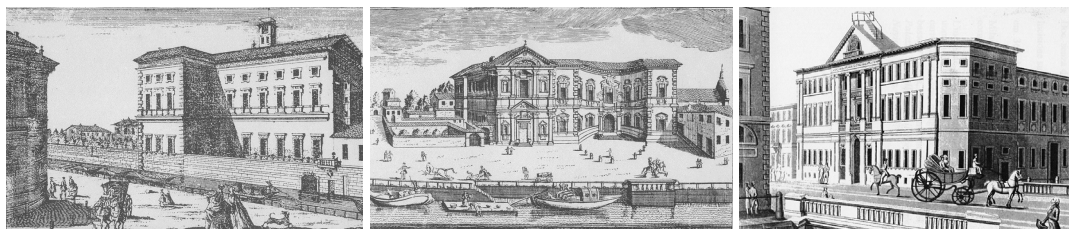


Figura 2 - Marc'Antonio Dal Re, Palazzo Trivulzio, Collegio Elvetico, Palazzo Serbelloni, 1750

Stessa attenzione mantenuta da molte foto del Novecento sui modi d’uso dei navigli, come quella dell’assieparsi dei milanesi sulle loro sponde per la “Festa all’inaugurazione del primo ponte del Naviglio Pavese”, dei lavandai in schiera lungo il Naviglio Pavese e nel “vicolo dei lavandai, e dei giovani che si bagnano nella improvvisata piscina del **“Bagnin de Gorla”** di fronte alla Cascina Martesana.



Figura 3 - Dal “Ponte del Trofeo” e dei lavandai in schiera sul Naviglio Pavese; *El Bagnin de Gorla*

Il rapporto di Milano con l’acqua

A determinare la dimensione strutturale, economica e sociale di Milano - assai più della straordinaria forza del disegno delle Mura spagnole del Cinquecento - è stato **il rapporto della città con l’acqua** sia entro la città, sia a scala territoriale.

Una Mostra fotografica del 2015-2016, promossa dal Comune di Milano, intitolata **“Milano città d’acqua”**, tenuta a Palazzo Morando in via Sant’Andrea, ha raccontato l’importanza dell’acqua nella storia di Milano vista come *«l’elemento vitale intorno al quale, sin da epoca celtica e poi romana, si era costruita l’identità e la fisionomia della città»*¹.

Quest’anno a marzo si è chiusa la mostra, promossa dal Comune di Milano, dal Civico Museo Archeologico, dalla Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio, intitolata **“Le vie dell’acqua a Mediolanum”**², che ricostruisce lo stretto rapporto tra la vita urbana e l’acqua in epoca romana, con un’inedita esposizione di reperti archeologici provenienti dagli scavi

¹ Stefano Galli (a cura di), *Milano città d’acqua, promossa dal Comune di Milano*,

² Sara Loreto e Anna Provenzali (a cura di), *Le vie dell’acqua a Mediolanum*, Nomos Edizioni, Busto Arsizio, 2023.



cittadini, esposti al pubblico per la prima volta, correlati allo sviluppo della città dall'insediamento celtico (590 a.C.) al periodo tardo imperiale (fine del III secolo d.C.)³.



Figura 4 – Due mostre sul rapporto di Milano con l'acqua.

Rinomata sin dai tempi più antichi per la ricchezza e la qualità delle sue acque, nel corso dei secoli, **Milano ha utilizzato l'acqua per difendersi, per garantire prosperità, per sviluppare i commerci**. Dal tardo medioevo **Milano diviene la fucina dei migliori ingegneri idraulici d'Europa**, veri e propri "maestri nella gestione delle acque".

La Fossa interna, il Naviglio Grande, il Naviglio della Martesana, le prime conche al mondo apparse verso la metà del Quattrocento, sono la testimonianza di una **grande padronanza tecnica nella regolamentazione delle acque**, necessaria per l'attività di mulini, concherie, fucine, concherie, laboratori di tessitura, magazzini e di tutte le attività documentate negli scavi archeologici riguardanti la lavorazione dei metalli, la produzione di ceramica e la lavorazione dell'osso⁴.

Per praticare l'agricoltura su un terreno paludoso, i **Celti**, avevano imparato a regolarizzare il flusso delle acque ricorrendo a **canalizzazioni** e **drenaggi**. Ancora di più fecero i Romani, dopo la conquista della città nel 222 a. C. e, soprattutto, dalla fine del I secolo a.C., con l'avvento di Cesare Augusto al principato (27 a.C. - 14 d.C.), al suo diventare capitale dell'Impero Romano d'Occidente.

Il declino della campagna e l'abbandono della città

La caduta dell'Impero Romano d'Occidente rese sempre più precaria situazione politica e militare e Milano conobbe, dopo un assedio durato dal 538 al **539**, la sua prima distruzione ad opera dei **Goti** (ma non quella di Attila che si accontentò di imporre un forte tributo). La città fu rasa al suolo e ogni suo abitante di sesso maschile, circa 30.000, fu massacrato e le donne messe in schiavitù e inviate in Burgundia.

Altrettanta misera sorte conobbe il complesso dei canali e delle rogge, costruite per la bonifica e l'irrigazione attorno alla città, che andò in abbandono per oltre due secoli e i campi coltivati tra Milano e Pavia lasciarono posto alla boscaglia e alla palude.

³ *Ibidem*, pagg. 13-29.

⁴ *Ibidem*, pagg. 39-80.



Il declino della città e della campagna proseguì con l'invasione dell'Italia da parte dei Longobardi di **Alboino**, che entrarono a Milano nel 569 trovandola abbandonata dalla aristocrazia milanese, dal vescovo e da gran parte del clero che si era rifugiato a Genova, dove resterà per più di settant'anni.



Figura 5 - Carta topografica della Città di Milano ne' secoli bassi. 1760 ⁵

La ripresa economica e sociale con la formazione della classe dei *cives*

Una debole ripresa si ebbe col regno di **Autari** (584-590) e con **Agilulfo**, riconosciuto **nuovo re di Milano** da tutti i Longobardi, e di sua moglie, la regina **Teodolinda** che si era convertita al cattolicesimo dall'originario arianesimo.

Finalmente dopo il 774, durante il periodo franco, Milano conobbe una ripresa economica e sociale.

Nel 950-951 il **re d'Italia Berengario II** (900-966) completò la riorganizzazione del territorio del nord Italia, costituendo la **Marca Obertenga, un territorio vassallo del Regno d'Italia e del Sacro Romano Impero**, che comprendeva la Lombardia, la Svizzera italiana, Novara, parte dell'Emilia, del Piemonte, della Liguria, della Toscana e del Genovesato.

Nonostante il peso del potere feudale, soprattutto nelle campagne, in città si ebbe un risveglio economico e si espansero i commerci con la Francia e la Germania

A Milano si formò la prima classe di ***cives*** costituita dai mercanti, i proprietari terrieri privi di ascendenza nobiliare, i giudici i notai; una classe che si contrapponeva ai cavalieri feudali, i ***milites*** che, a differenza dal resto d'Europa, abitavano entro la città nei loro palazzi turrati.

Nel X secolo e all'inizio dell'XI a supplire all'assenza di una amministrazione civile furono i vescovi che esercitarono di fatto una forma embrionale di governo cittadino, accettata talvolta dai feudatari.

Figure come quella di **Ansperto** (868-881), arcivescovo di Milano dall'868 all'881, che inserendosi in un processo già iniziato da un suo predecessore, **Angilberto II** (824-859), contribuì in modo decisivo a fare dell'arcivescovo di Milano la figura politica preminente dell'Italia settentrionale; o come quella di **Valperto** (953-970) che nel 961 consacrò re d'Italia

⁵ "Giulio Cesare Bianchei (incisore), da Giorgio Giulini "Memorie spettanti alla storia, al governo, ed alla descrizione della città, e della campagna di Milano ne' Secoli Bassi ", 1760.



Ottone I, imponendogli la corona nella basilica di Sant'Ambrogio e accompagnandolo da papa Giovanni XII per l'incoronazione imperiale nel 962.

Domina su tutti la figura di **Ariberto da Intimiano** (970 circa-1045) che portò il potere temporale e il prestigio dell'arcidiocesi di Milano a livelli mai raggiunti prima e favorì l'emergere della classe dei **cives**, la cui influenza era cresciuta anche grazie alla politica espansionistica di Ariberto, che voleva partecipare al governo della città e.

Nel **1117** fu istituito il **comune di Milano**, anno nel quale è attestata per la prima volta l'attività dei **consoli di Milano**.

Il primo “naviglio” e il fossato di Milano

La città cresceva ed estendeva la sua influenza su molti feudatari delle città lombarde, che nella **Dieta di Costanza del 1153** si lamentarono della crescente egemonia milanese con l'imperatore **Federico I Hohenstaufen**, il “**Barbarossa**” (1122 circa-1190).

Per scoraggiare le incursioni dei pavesi, nemici di Milano, nel **1152** i milanesi fecero realizzare, tra Abbiategrasso e Landriano, il **Canale Ticinello**, un canale artificiale alimentato dalle acque del Ticino, progettato dall'ingegnere militare **Guglielmo da Guintellino**.

Preparandosi al peggio, tra il **1156 e il 1158**, i milanesi scavarono intorno alla città un fossato, come opera esclusivamente difensiva, consolidato con pali e travi, completato con terrapieni ottenuti dallo scavo del fossato (chiamati “**terraggi**”) e su questi eressero una palizzata in legno con torri, pure in legno, e aprirono ponti in corrispondenza delle porte.

Il fossato, largo circa 18 metri, formava un giro più ampio delle mura **così da contenere all'interno le basiliche di Sant'Ambrogio, San Lorenzo, San Nazaro, Santo Stefano e i borghi** che vi erano cresciuti intorno.

Il fossato era alimentato, non dai corsi d'acqua dell'Olona, del Nirone o del Lambro, ma dall'**acqua delle risorgive** che, scorrendo sugli strati d'argilla a pochi metri dal suolo e ad una altezza più alta del fossato, facevano sì che questo non potesse essere prosciugato, come usavano fare gli assediati prima di attaccare una città.

La città rasa al suolo e la campagna devastata

Nella primavera del 1161 il Barbarossa decise di scendere nel territorio di Milano per dare una severa lezione alla città, che, frattempo, aveva posto d'assedio e conquistata **Lodi**.

Federico non cinse subito d'assedio Milano: preferì bruciare la campagna, tagliare le vie di comunicazione, fermare ogni commercio, bloccare gli approvvigionamenti da Brescia e da Piacenza, così da costringere la città alla resa senza combattere.

Dopo un assedio di sei mesi, quando ormai ogni riserva di cibo era esaurita, i milanesi stremati proposero la resa; promettevano di sottomettersi agli imperiali, ricolmare il fossato difensivo, aprire sei porte nella recinzione in legno, pagare un forte tributo e allontanare dalla città i cittadini più in vista e più avversi all'imperatore.

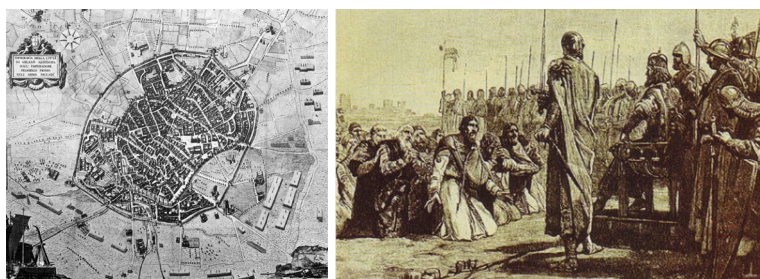


Figura 6 - Ricostruzione dell'assedio di Milano di A. Fumagalli (1778) e la resa dei consoli di Milano.

La strategia del Barbarossa era riuscita; tuttavia, la pressione delle città lombarde a lui fedeli (Cremona, Lodi, Pavia, Como, Novara, Vercelli), interessate a contenere la potenza di Milano, espandere i loro commerci e mantenere una certa influenza sulla Pianura Padana, decise infine di radere al suolo Milano (**1162**).

L'incendio ed il saccheggio della città, presente il **Barbarossa**, vennero portati avanti con ordine e precisione: i **cremonesi** distrussero il **sestiere di Porta Romana**, i **Iodigiani** quello di **Porta Orientale**, i **pavesi** quello di **Porta Ticinese**, i **comaschi** quello di **Porta Comacina**, i **novaresi** quello di **Porta Vercellina** e il **conte di Seprio e Martesana** si incaricò del quartiere di **Porta Nuova**.

Furono risparmiati dalla distruzione soltanto i **luoghi sacri**.

La rinascita della città

La distruzione di Milano fece riflettere le città sulla necessità di contrastare in modo diverso la dominazione di Federico Barbarossa che aveva imposto la sua autorità in quattro discese al di qua delle Alpi. Supportata da papa Alessandro III, desideroso di vedere declinare il potere imperiale in Italia, nel **1167** costituirono una "lega" Milano, Lodi, Ferrara, Piacenza e Parma; cui si unirono altre 25 municipalità (vi parteciparono Lodi, Cremona e Novara, ma non Como e Pavia).

Reagendo all'insurrezione, Federico tornò in Italia per la quinta e ultima volta e nella battaglia di Legnano del **1167** fu sconfitto; nel 1183 fu stipulata la **pace di Costanza** che riconobbe la Lega Lombarda, capitanata da Milano, lasciò ai Comuni funzioni amministrative, politiche e giudiziarie e mise ufficialmente fine al suo tentativo di egemonizzare l'Italia settentrionale.

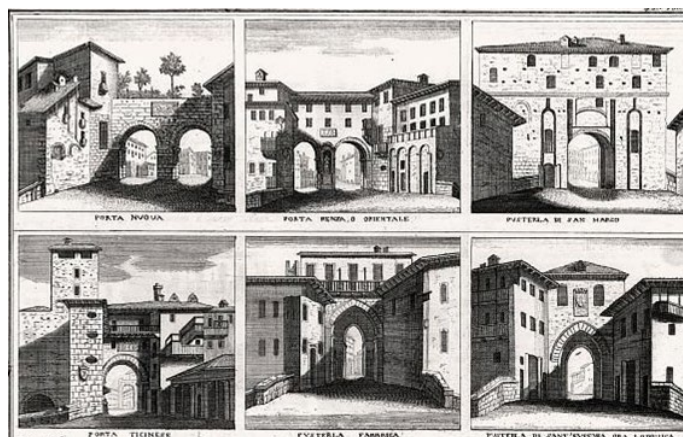


Figura 7 - Le porte di Milano in età medievale.



Nel frattempo Milano aveva posto mano alla ricostruzione della città e in cinque anni aveva realizzato delle solide mura in pietra (1171-1176), circondate da un fossato, aprendosi verso la campagna con sei **porte** corrispondenti ai relativi quartieri: Porta Orientale, Porta Romana, Porta Ticinese (detta “Cicca” perché “piccola”), Porta Vercellina, Porta Comasina, Porta Nuova, Porta Giovia) e interponendovi dieci porte minori ad un solo fornice, dette “**pusterle**”: di Monforte, Tosa, Lodovica, della Chiusa, dei Fabbri, di Sant'Ambrogio, delle Azze, di S. Marco, di Borgo Nuovo.



Figura 8 - Le Pusterle di S. Marco, S. Eufemia, dei Fabbri.

Bonvesin de la Riva (1250-1315), frate terziario dell'Ordine degli Umiliati, scrittore e poeta, nel suo *De magnalibus urbis Mediolani* del 1288, un trattato scritto in latino sotto forma di cronaca, così descrive il fossato che circondava le mura medievali della città:

«Un fossato di sorprendente bellezza e larghezza circonda questa città da ogni parte e contiene non una palude o uno stagno putrido, ma l'acqua viva delle fonti, popolata di pesci e di gamberi. Esso corre tra un terrapieno all'interno e un mirabile muro all'esterno».

Il fossato attorno alle mura aveva acqua in abbondanza, una risorsa che i milanesi utilizzarono costruendo, al **Ponte dell'Archetto** nella parte nord-ovest della città, nel podere di Villapizzone, **la prima chiusa stabile** con la quale, regolando il deflusso delle acque, **il fossato difensivo non solo costituì la principale risorsa idrica della città con acque limpide e abbondanti ma ebbe un effetto straordinario sull'economia e la fisionomia stessa della città** in quanto le acque che scorrevano da nord a sud, lungo la sua sponda interna videro sorgere officine e mulini mosse dalle ruote idrauliche.

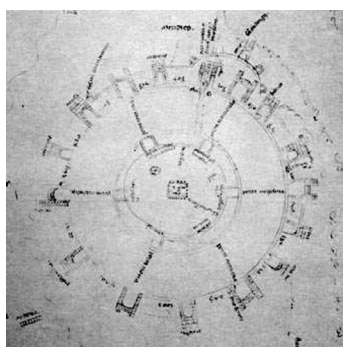


Figura 9 - Disegno di anonimo. Da Galvano Fiamma, prima metà del XIV secolo

Nel descrivere le meraviglie di Milano, **Bonvesin de la Riva** assimilava ai fiumi veri e propri, oltre ai torrenti e le rogge, anche il Fossato di Milano, che “*purgavano*” la città e alimentavano i prati meridionali; ma, **soprattutto conta oltre 900 mulini ad acqua e 3000 ruote.**



Effetti di questa trasformazione idraulica si ebbero anche nell'**assetto stradale**, che con una forma pressoché circolare del Fossato, assunse una **forma radiale** che incise sull'assetto dei Borghi. Dell'originario impianto ortogonale romano si era persa praticamente oggi traccia.

Come ha scritto Empio Malara, grande cultore dei Navigli milanesi e lombardi ne, *Il Naviglio di Milano*, pubblicato da Hoepli nel 2008:

«Alla fine del XII secolo il volto di Milano era cambiato: la città aveva una nuova linea di demarcazione e una novità strutturale, una sorta di fiume artificiale, un anello d'acqua che per molti secoli caratterizzerà la sua **forma urbis** e che, con la sua evoluzione funzionale, assumerà sempre più un ruolo di primo piano nella conformazione della città»⁶.

La trasformazione del paesaggio agrario

Insieme al risorgere della città, nel XII secolo la campagna conosce una trasformazione radicale grazie all'insediamento in Lombardia dei monaci cistercensi che avevano favorito in tutta Europa la ripresa dell'agricoltura e delle attività manifatturiere.

Nel 1334 Bernardo di Chiaravalle, abate di **Clairvaux**, che pur non essendo il fondatore dei cistercensi ne è stato tuttavia la figura più splendida e prestigiosa, si trovava a Milano chiamato a dirimere delicate questioni cittadine ed ecclesiastiche, e lascerà a Milano un gruppo di tredici monaci che, di lì a poco, daranno vita al cenobio di Chiaravalle.

Monaci del neonato ordine cistercense, che dalla casa madre di **Morimond**, in Borgogna, venivano ora inviati oltre le Alpi, sulla riva sinistra del Ticino: i primi, tra i riformatori della regola benedettina, a insediarsi stabilmente in terra lombarda.

I monaci cistercensi dell'**abbazia di Chiaravalle** a sud di Milano e quelli dell'**abbazia di Morimondo**, ai confini con il territorio di Pavia, bonificarono le terre paludose e malsane che circondavano Milano, ripristinarono il funzionamento della rete di canali e rogge, imbrigliando le acque in canali d'irrigazione, trasformarono le paludi in **marcite** per rendere fertili i terreni. Inoltre, **reintrodussero l'allevamento** del bestiame e fecero rinascere la **lavorazione della lana**.



Figura 10 - La ripresa dell'agricoltura e delle attività manifatturiere nel XII secolo.

Per dire della grande produttività conseguente all'introduzione dei "prati a marcita", **Bovesin de la Riva** riporta che questo innovativo metodo consentiva alla sola **Abbazia di Chiaravalle** di raccogliere ogni anno oltre **tremila carri di fieno**.

⁶ Empio Malara, *Il Naviglio di Milano*, Hoepli, Milano, 2008



Figura 11 – I prati “a marcita”.

Il “difetto di un porto”

È significativo che Bonvesin de la Riva non accenni né alla navigazione, né ai vantaggi del trasporto delle merci attraverso il Fossato che, evidentemente, non svolgeva ancora questo ruolo; Bonvesin si rendeva ben conto dell'importanza che un porto avrebbe avuto per Milano, un porto come quello di **Pavia**, collegato, per il Ticino e il Po, a Venezia e alle merci che vi affluivano da tutto il mondo. Alla fine del suo *“De magnalibus Mediolani”*, opera encomiastica volta ad elogiare Milano e, tuttavia, **fonte preziosa per conoscere la Milano dell'epoca** in quanto **frutto di indagini** durate qualche anno, alla fine del testo scrive:

«due sono i difetti particolari, se mi fosse lecito dirli, della nostra città: difetto di concordia civile e difetto di un porto che le consenta l'arrivo dei navigli dal mare».

Le crescenti esigenze dell'agricoltura e dell'industria

La città crescendo aveva sempre più bisogno di **materiali da costruzione, legna da ardere, farina, formaggi, vini e ogni altra derrata alimentare**.

Pur arricchito della confluenza del Seveso, della Vetra e del Nirone, il Fossato non riusciva più a soddisfare le esigenze di una città che cresceva con **mulini e “gualchiere”, gli edifici dove i magli azionati dalla forza idraulica battevano i panni per la “follatura”** (quel processo già in uso in epoca romana, in cui le pezze tessute venivano messe a bagno in grandi vasche piene d'acqua e battute coi piedi dagli schiavi) e non riusciva, ormai, a soddisfare nemmeno le crescenti esigenze di un'agricoltura fiorente che si integrava sempre più con l'allevamento del bestiame.

Il cambiamento del paesaggio come scena operosa degli uomini

In ragione di queste crescenti esigenze, ampliato il fosso del **Canale Ticinello** scavato da Abbiategrasso a Landriano per proteggere Milano dalle incursioni dei Pavesi, alleati del Barbarossa, i milanesi realizzarono, tra il **1177 e il 1179**, un canale da Abbiategrasso a Gaggiano, il **navigium de Gazano**, allora di elevata portata, detto per questo **Naviglio Grande** ma non per questo navigabile in quanto “naviglio, o “navili”, era detto in dialetto milanese un canale o fosso che definiva i canali irrigatori.

Da dove il canale prendesse le acque è incerto: l'ipotesi più attendibile è che **derivassero da un fosso che collegava il Ticino ad Abbiategrasso**

Nel **1211** il naviglio, che svolgeva ancora funzioni irrigue, raggiungeva il **laghetto di Sant'Eustorgio**, alle porte di Milano.



Divenne navigabile solo sessant'anni dopo, **nel 1272**, quando furono terminati i lavori di ampliamento e abbassamento del fondo avviati nel 1257.

È da quella data che il Naviglio Grande fu percorso da una flottiglia di barche che, con i loro carichi, rivoluzionarono le condizioni economiche e sociali di un vasto territorio **mutandone radicalmente il paesaggio come scena operosa degli uomini**.

I barconi avevano nomi diversi a seconda delle dimensioni e delle portate (come i *borcelli*, per il trasporto del granito e dei marmi).

A **Milano** giungevano i marmi rosa di Candoglia e i graniti di Baveno, ciottoli, mattoni, creta, sabbia, ghiaia, paglia e fieno, beole e pietre da costruzione, calce carbone, legna, vino, formaggi, pesce e bestiame

Da Milano arrivavano al **Lago Maggiore** (e da qui in Svizzera) sale, grano, vini, manufatti, tessuti, stoviglie, letame e ceneri

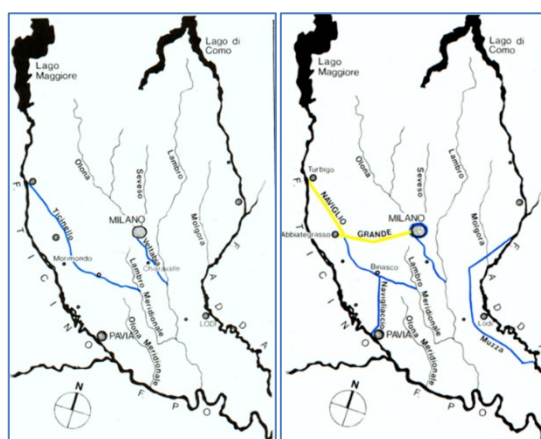


Figura 12 – I Navigli di Milano a metà del XII secolo, nel XIII secolo.

L'acqua e il naviglio per la Fabbrica del Duomo

Al Naviglio Grande si deve **la costruzione del Duomo** iniziata nel **1386** come **un grande edificio di mattoni** tipico del gotico lombardo che, su volontà di **Gian Galeazzo Visconti** (1351-1402) che voleva legittimarsi con il Clero e vedeva nello **stile Gotico** delle grandi cattedrali d'oltralpe **l'espressione compiuta di un potere non localistico** cui aspirava, propose all'Arcivescovo di trasformare il progetto in una **grandiosa costruzione in marmo**.

Fece dono alla **Veneranda Fabbrica** delle cave del marmo bianco-roseo di **Candoglia**, concesse il **diritto al trasporto** esente da pedaggi, dazi e gabelle per tutti i materiali necessari all'edificazione e, in compenso, chiese all'Arcivescovo di accollarsi le **spese di manutenzione** del Naviglio. Così, dal fiume Toce sulla sponda destra del Lago Maggiore, il marmo arriverà a Milano per il lago, il Ticino e il Naviglio Grande fino al laghetto di Sant'Eustorgio, su barconi segnati con le lettere AUF (*Ad Usum Fabricae*), da cui l'espressione *a ufo*.

Già due anni dopo, nel **1388**, per evitare il tragitto su carro di marmi e graniti, **si erano congiunti il laghetto di Sant'Eustorgio con il Fossato interno** e, nei pressi della chiesa di **Santo Stefano**, si era realizzato un bacino (chiamato il **"laghetto di Santo Stefano"**), abbastanza vicino al cantiere e, comunque, il punto più prossimo raggiungibile via acqua.



Figura 13 – Il “lughetto di Santo Stefano”

In risalita per superare il dislivello di circa 3 metri tra il lughetto di Sant'Eustorgio e il **Fossato interno** si utilizzava una **diga provvisoria** che sbarrava il naviglio alle spalle dei barconi, così da garantire l'innalzamento dell'acqua al livello dell'approdo e, **in ridiscesa** si interrompeva il deflusso dell'acqua del fossato che consentiva di abbassare il livello dell'acqua nel canale.

Dai barconi ai carri si usava una gru in legno e ferro, nota come «il falconetto», oggi conservato in un cortile del Castello Sforzesco, dipinta da Arturo Ferrari nel suo quadro.

La prima “conca” costruita in Europa: la conca di Viarenna

Per rendere agevole la navigabilità della Cerchia gli “**ingenieri**” della Fabbrica del Duomo idearono un “**artificio**”: la conca, che sperimentarono nel fossato del Castello ⁷.

La conca di Viarenna (conca della “strada della sabbia”) realizzata tra il 1438 e il 1439 in prossimità del lughetto di S. Eustorgio, **fu la prima ad essere costruita in Europa**: una grande conquista tecnica che cambiò il sistema di navigazione nei fiumi e nei canali.



Figura 14 – La conca di Viarenna

Come funziona una conca e il contributo di Leonardo da Vinci

Una conca, detta anche “chiusa” risolve il problema della eccessiva pendenza dell'acqua di un canale. È costituita da un sistema idraulico di intercettazione di un corpo idrico (fiume, lago, canale, mare, ecc.) mediante una paratoia apribile, in alcuni casi anche regolabile.

La conca è composta da due paratoie stagne mobili, un bacino situato tra le paratoie, un sistema di “**portelli**” (o tubazioni e valvole) per mettere in comunicazione l'invaso con i due

⁷ Le città lombarde, Novara, Cremona, Modena, Parma e, perfino, Bologna, tutte interessate a collegarsi al Po, si scambiavano gli ingegneri per costruire o completare nei loro fiumi e canali i manufatti idraulici: Aristotele Fioravanti lavorò a Parma e Cremona, e per il Naviglio di Soncino si consultò con il grande Bertola da Novate.



corpi idrici messi in collegamento al fine di portare il livello del bacino alla quota dell'uno o dell'altro.

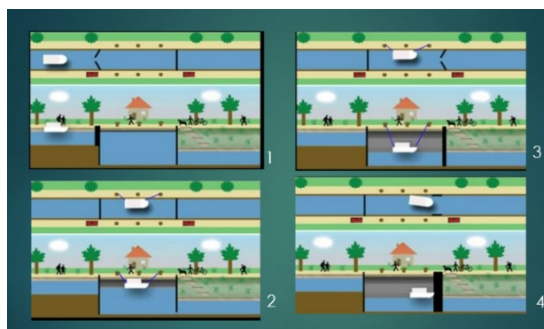
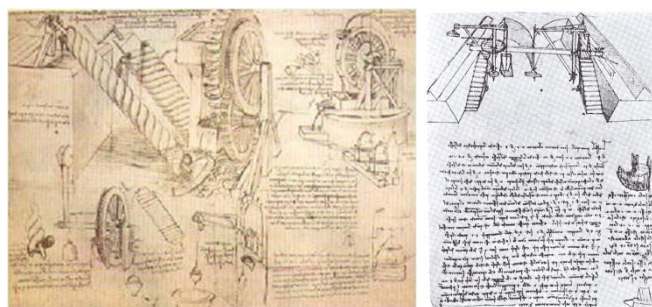


Figura 15 – Il funzionamento delle “chiusure”.

Ad inventare i “**portelli**” fu Leonardo da Vinci che, giunto a Milano nel 1482, fu colpito dalla mirabile rete idroviaria che lo sollecitò a progettare nuovi canali e farne occasione per lo sviluppo di miglioramenti.



Per la “**conca dell’Incoronata**, o conca di San Marco”, Leonardo progetta, e la illustra nel Codice Atlantico con una rappresentazione “chiarissima e dettagliatissima” l’artificio tecnico di una **coppia di portelli** che, agevolmente aperti a ogni passaggio, pareggiavano il livello del corso prima e dopo lo sbarramento, rimandando l’apertura delle grandi “ante” del manufatto solo all’avvenuto livellamento dell’acqua: un sistema ingegnoso, che semplificava notevolmente le operazioni di transito.

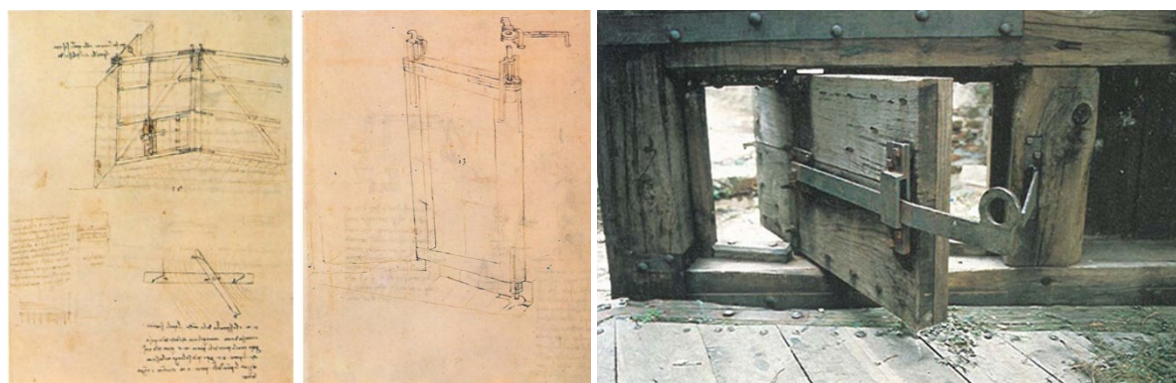


Figura 16 - Leonardo da Vinci Codice Atlantico. Note e disegni per la conca dell’Incoronata.