

dedicato a te



# **Indice:**

## **Prefazione**

### **1\_ Premessa**

### **2\_ I Navigli Milanesi**

**2.1.a\_ Storia dei canali milanesi durante l'epoca romana**

**2.1.b\_ Sviluppo della canalizzazione di Milano nell'XI secolo**

**2.1.c\_ I Navigli tra Visconti, Sforza e le successive occupazioni**

**2.1.d\_ Leonardo Da Vinci e i Navigli**

**2.2\_ La Fossa interna (Cerchia dei Navigli)**

**2.3\_ Il Naviglio Grande**

**2.4\_ Il Naviglio di Bereguardo**

**2.5\_ La Martesana**

**2.6\_ Il Naviglio di Paderno**

**2.7\_ Il Naviglio Pavese**

**2.8\_ Il Cavo Redefossi**

**2.9\_ Le conche dei Navigli**

**2.10\_ I porti di Milano**

### **3\_ L'Abbandono, il decadimento e la copertura dei Navigli**

**3.1\_ Rilievo fotografico**

**3.2\_ Allegato Tavole**

### **4\_ Parallelo tra Milano e città d'acqua**

**4.1\_ Treviso**

**4.2\_ Padova**

**4.3\_ Torino**

**4.4\_ Isfahan**

**4.5\_ San Pietroburgo**

**4.6\_ Providence**

**5\_ Intervista all' Architetto Diana Balmori**

**5.1\_ Presentazione dei progetti d'acqua**

**6\_ Analisi idraulica dei canali artificiali**

**6.1\_ Canali artificiali: tipologie e portata**

**7\_ Antes Pro-iectum**

**7.1\_ Problematiche, obiettivi e presentazione del progetto**

**7.2\_ Sviluppo e realizzazione del progetto**

**7.3\_ In Sintesi**

**7.4\_ Allegato Tavole**

**8\_ Conclusione**

**Bibliografia**

**Ringraziamenti**



## Prefazione

Questa tesi nasce dalla volontà di occuparmi dei problemi ambientali dovuti all'allontanamento di Milano dalle sue acque. La possibilità di eseguire questo tipo di studi è scaturita durante un incontro cruciale, in una conferenza organizzata dalla professoressa Margherita Azzi Visentini presso il Politecnico di Milano, con l'architetto Diana Balmori. Durante questo convegno, l'idea di operare studiando la storia del paesaggio della città di Milano è scaturita dando inizio a un percorso di tesi. La tesi prevede un'analisi storica che si occupa del paesaggio urbano di Milano sin dalle sue origini, trattando le trasformazioni che colpiscono ambiente e città, soprattutto la canalizzazione. Sono presenti dei sottocapitoli specifici, dedicati al rapporto tra Milano e l'acqua, che riguardano la storia dei singoli Navigli, posti in ordine cronologico secondo la loro costruzione. I capitoli dedicati ai Navigli si occupano di un processo storico delle fasi cruciali che li hanno contraddistinti; purtroppo già molto è stato scritto sulla storia dei Navigli e devo ammettere di non aver apportato nessuna scoperta in campo storiografico. Lo studio storiografico è stato necessario e fondamentale per l'analisi del paesaggio, infatti, bisogna ricordare che solamente tramite la storia si può esaminare, in maniera adeguata, lo stato attuale della città. L'elaborato continua tramite ricerche in loco nelle biblioteche e una serie di rilievi, sia fotografici sia metrici, che permettono di inquadrare il tema. Dopo il processo di analisi storica e lo studio paesaggistico della città si è delineato il problema principale ossia la divisione tra Milano e i Navigli, la mancanza di un rapporto città acqua e il carente legame uomo-ambiente-spazio pubblico. La ricerca è continuata tramite dei paralleli tra il caso Milanese e città che ospitano fiumi o canali. Questo parallelo mi ha permesso di contestualizzare il problema a livello globale, e mi ha dato la possibilità di carpire com'è affrontato. Durante il soggiorno estivo negli Stati Uniti mi è stato suggerito dall'architetto Balmori di visitare Providence Rhode Island. Qui a Providence ho capito l'importanza di un piano urbanistico per il paesaggio. La visita a Providence mi ha fatto pensare a Milano, e mi ha incoraggiato; alla fine mi sono chiesto: "Se a Providence hanno riportato alla luce il sistema di canali nel cuore della città, possia-

mo auspicare che avvenga lo stesso con i Navigli a Milano?”. Alla Domanda ho voluto rispondere con un’ipotesi, con un progetto.

Un workshop presso lo studio Balmori associates a New York, mi ha permesso di impostare il progetto, proponendo una soluzione chiara in grado di affrontare il problema. Diana Balmori mi ha dedicato molto tempo e mi ha dotto tramite una serie di suoi progetti (compendiati in un capitolo della tesi), che si occupano del rapporto uomo-natura, città-acqua. Il progetto è un’ipotesi di alcuni scenari possibili, è un inizio di un percorso che recupera gli spazi pubblici, li trasforma e li dona ai milanesi. In particolare si concentra sull’area della conca di Viarenna e ne pianifica una riappropriazione dei Naviglio. Il sistema complessivo non è inserito nel contesto attuale della città ma è pensato in rapporto al passato, al presente, e al futuro.

Una città come Milano, sempre stata contrassegnata dall’acqua, oggi si presenta come una metropoli distaccata dall’ambiente. L’allontanamento della natura esistente è dovuto all’abbandono degli spazi pubblici, all’alta densità urbana, e alle rive degradate di ciò che resta dei Navigli. Una volta scorrevano i Navigli attorno al centro medievale e ne delimitavano sia fisicamente sia idealmente un confine, la città era organizzata con funzioni specifiche lungo i Navigli. Oggi sono stati interrati, o meglio sono anche scomparsi dall’immaginario comune delle persone; per molti versi, questo è il risultato radicato nello sviluppo della cultura degli ultimi due secoli. Il trasporto su gomma ha fatto trascurare e abbandonare il trasporto su acqua, e a isolare per anni i Navigli. La natura stessa all’interno della città si è andata sempre più a distaccarsi dalla vita di tutti i giorni, l’uomo non è più in rapporto con l’ambiente circostante tanto meno con la natura.

Questa tesi ha approfondito la conoscenza del passato, per operare in maniera adeguata sull’esistente, proiettando Milano verso un futuro sostenibile. Milano è ancora in potenza una città d’acqua, deve solo riscoprire se stessa; la figura dell’architetto del paesaggio s’interessa di questo tipo di problematiche, ed io mi sono preso a cuore questo studio.





## 1\_ Premessa

La storia dello sviluppo urbano di Milano va di pari passo con il progresso del sistema di canalizzazione delle acque circostanti. La Città, insediamento celtico, sorge al centro di un'area circondata da fiumi e dopo essere divenuta romana, vengono realizzate importanti opere idrauliche per proteggere ed irrigare i propri territori.

Nel XII sec iniziano i lavori di costruzione di un canale artificiale che porterà le acque del Ticino a Milano. Nel XV sec sono avviate le opere per collegare l'Adda tramite un canale, che poi diverrà navigabile, alla "Fossa Interna", futura Cerchia dei Navigli . Nel XIX sec si completano il Naviglio di Bereguardo e quello di Pavia.

Negli anni venti del XX sec, intorno a Milano, avevamo 365 chilometri di linee navigabili oggi sono circa la metà.

L'intento di questo studio e quello di valorizzare e ricordare il bene artistico, economico, storico, e paesaggistico che i Navigli rappresentano. Milano è stata una città d'acqua ed ancora può esserlo. Desidero sottoporre una raccolta di documenti che leggono la storia della canalizzazione di Milano e la inquadrano nel contesto odierno. Oltre all'approccio storico, è messo in evidenza tramite interviste a due importanti architetti (Intervista all'Architetto Malara non è stata pubblicata) il valore attuale che il sistema acqua-paesaggio riveste per Milano.

L'approccio storico è fondamentale per capire le ragioni alla base della costruzione dei Navigli. Milano senza i Navigli non sarebbe mai diventata città di commercio e industria. In seguito il volume presenta un rilievo fotografico che mette in parallelo passato e presente suggerendo al lettore un'idea di potenziale sviluppo futuro, non un sentimento di tristezza e di nostalgia verso il passato.

S'invita il lettore a riflettere sulle trasformazioni del paesaggio partendo da antichi disegni della città per arrivare a fotografie dei giorni nostri. Le fotografie mostrano ciò che le parole non sono in grado di raccontare, ossia la peculiarità dell'incontro tra le vie d'acqua e le vie di terra, luoghi di straordinaria bellezza. La successione dei documenti storici, delle raccolte fotografiche e delle interviste sono strumenti alla base del progetto. Le idee di ricordare i Navigli, di celebrare il loro passato glorioso e di ricostituire un rapporto acqua-

città sono alla base dell'ipotesi progettuale.

La storia dei canali in parallelo alla storia di una città, analisi dello stato attuale, casi simili di interesse paesaggistico in tutto il mondo, studio d'ingegneria idraulica, intervista e progetti di Diana Balmori, un ipotesi futura sistema città acqua per Milano sono i capitoli principali all'interno della tesi.



## 2\_ I Navigli Milanesi

Questo capitolo ci racconta dei Navigli e dei sistemi di canalizzazione durante la storia dello sviluppo della città. Il capitolo è suddiviso in sottocapitoli che concentrano le fasi di progresso legate al sistema di canali. I Navigli assegnano nome ai sottocapitoli e sono divisi per ordine cronologico. In questi ultimi anni si è risvegliato un alto interesse per il sistema dei Navigli, legato alla loro storia, e ai loro assetti. In città si organizzano rassegne, convegni, eventi mirati a mettere in luce l'argomento recupero o riqualificazione rispetto all'area dei Navigli. Sembra così che sia definitivamente interrotto e abbandonato il disinteresse che caratterizzò, non solo dal punto di vista materiale ma anche da quello culturale e degli studi, i Navigli nel periodo che va dalla prima guerra mondiale fino al secondo dopoguerra. Durante quegli anni pochi erano gli intellettuali a denunciare lo stato e le problematiche dei canali milanesi tra questi ricordiamo Giuseppe De Finetti, Ferdinando Peggiori, Giacomo Carlo Bascapé, Carlo Perogalli e Paolo Favole, Carlo Santi e pochi altri.

L'interrogativo principale era posto sul recupero, sul ripristino, e il restauro dei manufatti di contorno alle acque. Infatti, le problematiche principali negli anni '30 erano la mancanza di manutenzione, le sponde sconnesse, scarichi abusivi inquinanti, alzaie malandate, e a volte occupate abusivamente e malamente utilizzate per il traffico automobilistico. Le conche erano gli elementi di composizione delle acque milanesi ad aver riscontrato i peggiori danni, sono tutte fuori uso, pochi sono i passaggi attraversabili e i ponti utilizzabili per passare da una sponda all'altra. Quel che più conta è che l'ambiente e il paesaggio attraversato e caratterizzato dai Navigli non aveva perso, se non in pochi tratti urbani, il fascino e la bellezza di un tempo e che nell'attuale contesto culturale rappresenta l'aspetto più sentito ed entusiasmante di qualunque operazione di riuso o recupero.

E' stato impossibile cancellare l'immagine della vita milanese così suggestiva e ricca di fascino contraddistinta dal sistema navigabile dei Navigli, tra i migliori sistemi idraulici che ha suscitato tanta ammirazione nei secoli.

Il risveglio culturale che si è manifestato in questi ultimi anni dimostra la necessità di

catturare e recuperare le peculiarità e le caratteristiche (che non sono ancora andate perse nella memoria dei milanesi) del sistema dei Navigli che oggi è stato celato da anni d'incoscienza. Non dobbiamo fare l'errore di confondere questa corrente con un ennesimo revival, ma piuttosto è un'esplicita domanda alla conservazione di ciò che esiste (quindi tutela restauro), e anche come la necessità di riscoprire il carattere dei Navigli. La riappropriazione del suolo da parte delle acque dona alla città di Milano un patrimonio unico e giova al rapporto con l'acqua che era quasi perduto.

## **2.1.a\_ Storia dei canali milanesi durante l'epoca romana**

Molte sono le vicende legate alla storia della canalizzazione dei corsi d'acqua, per circa sette secoli sono stati elementi dello sviluppo urbano della città. La città di Milano sorge "in mezzo a molte acque", tanto che da più parti si è cercato di interpretare il suo nome "medio-lanum" proprio come un'indicazione di questa sua posizione intermedia tra i corsi d'acqua. I fiumi circondano a trecentosessanta gradi il territorio milanese: partendo da ovest incontriamo il Ticino, l'Olona, il Lambro, poi il Nirone, infine il Seveso. Nessuno di questi fiumi attraversa direttamente la città. La città già ai suoi albori, civiltà in primis celtica e poi romana, era attraversata da canali d'acqua che si collegavano a fiumi. Nei secoli la trasformazione (trans-forma) del centro urbano può essere in qualche modo interpretata come una continua lotta tra la tenacia dei milanesi e la tendenza a non assoggettarsi dei percorsi d'acqua circostanti. E' noto che in epoca romana le acque erano principalmente utilizzate per il sistema delle fognature della città e per facilitare il trasporto di materiali e persone. Sembra che nei secoli in cui furono presenti i romani ci siano stati degli interventi per arricchire la città d'acqua modificando il percorso del fiume Seveso (in due derivazioni). La prima delle due diramazioni è detta Sevesetto e fu fatta costruire per portare le acque nella zona della chiesa di San Marco (oggi zona Brera) ove era così alimentato il fossato nord limite esterno delle mura, cinta del castrum romano. L'altra diramazione portava l'acqua all'odierna zona di C.so Venezia fino al centro della città servendo così le Terme Erculee (poi divenute Battisteri nelle fondamenta della cattedrale).

Il fossato colmo d'acqua, che correva lungo il confine occidentale delle mura, era invece nutrito dal fiume Nirone mediante un canale che percorreva l'odierno C.so Garibaldi giungendo fino alla via Pontaccio. Certamente le opere idrauliche più significative eseguite dai romani riguardano la zona meridionale. A sud c'era la Vettabbia che allora era l'unico canale di scarico verso sud, oggi ricordata dalla toponomastica di Via Vettabbia nei pressi di Via Molino delle armi. La Vettabbia si congiungeva al fiume Lambro presso la cittadella di Melegnano per collegare così Milano al Po. Sec-

ondo Landolfo Seniore, storico il quale visse durante il sec. XI, il nome Vettabbia deriverebbe dalla parola latina vectabilis (ossia trasportabile, che permette il trasporto) perché al tempo dei romani era navigabile e collegava Milano (Mediolanum) al porto di Piacenza (Placentia), e al porto di Cremona entrambe castrum (accampamenti) romani.



Milano romana e i canali artificiali, 400 D.C.

## **2.1.b\_ Sviluppo della canalizzazione di Milano dall'XI secolo**

Attorno all'XI secolo, durante l'era dei comuni per la prima volta nella storia urbana di Milano ci fu uno sviluppo urbanistico al di fuori delle mura romane. L'espansione superava il perimetro della città romana e segnava un nuovo limite, un gran fossato circolare, ottenuto deviando i fiumi Nirone e Seveso. Questo fossato era stato studiato e concepito come un anello protettivo intorno alla città. Durante il XII secolo si costruiva il canale detto "Grande", primo a divenire un Naviglio, che portava l'acqua dal Ticino a Milano, sgorgando esattamente nel lago di sant'Eustorgio (oggi Darsena) che prenderà forma con la costruzione della cinta muraria di epoca spagnola. L'anello d'acqua che circondava il centro storico, oltre a proteggere le mura, produceva energia lungo le sue sponde alimentando così il sorgere di un'industria cittadina. In primis, intorno alla cerchia si svilupparono svariati mulini ad acqua, che permisero lo sviluppo di diverse industrie belliche. Lo stesso nome, che porta una sezione dell'odierna Cerchia dei Navigli, via Molino delle Armi è dovuto a questo passato ricco di attività produttive nel settore delle armi. All'inizio del XII secolo, la nuova organizzazione comunale della città e il fiorire di redditizie attività commerciali ed economiche trasformano l'immagine del territorio circostante, da una placida area agricola in degli agglomerati urbani che fa diventare sempre più difficili e costosi gli spostamenti delle merci. Nell'anno 1288 la città era circondata da un fossato di estrema bellezza (La Cerchia dei Navigli) per le sue acque limpide e popolate da pesci. Correva fra un terrapieno all'interno e un mirabile sistema difensivo costruito dai romani all'estremo di là dal quale erano presenti i primi edificati residenziali. A quei tempi il Naviglio interno milanese aveva oltre cento anni se calcoliamo che i primi lavori sul fossato furono iniziati nel 1136. Il vero e proprio artefice della costruzione della fossa interna fu il Barbarossa nel 1155 che poi fece interrare solamente quattro anni dopo. Il tracciato del fossato fu inseguito ricostruito ed allargato nel 1167 corrisponde alle attuali vie Pontaccio, Fatebenefratelli, Senato, San Damiano, Visconti di Modrone, Francesco Sforza, Santa Sofia, Molino delle Armi, De Amicis, Carducci, e infine giungeva nella odierna Piazza Castello. Nel 1179 i Milanesi decidono di scavare



un lungo canale che, partendo da Tornavento sul Ticino, portasse l'acqua di questo fiume verso Milano, correndo per una città appena uscita da decenni di guerre che avevano comportato enormi distruzioni e persino deportazioni di massa dei cittadini. Nel 1171 fu costruita una chiusa fra P.ta Ticinese e la Pusterla di S. Eufemia per regolare l'acqua nella fossa e il suo deflusso nella Vettabbia. Fin dall'epoca romana erano stati ricavati canali dai fiumi Seveso, Olona, e dal Nirone che approvvigionavano i fossati urbani, mentre la Vettabbia era forse il primo canale navigabile tra Milano ed il Po. Oltre che per il trasporto, la Vettabbia sin dai romani e fino ai giorni nostri è stata utilizzata per opere d'irrigazione. Durante questi decenni, sono molteplici gli sforzi economici e fisici da parte dei regnanti e dei milanesi per sviluppare la rete idroviaria che percorre la città. Nel 1257 riprendono i lavori voluti dal podestà Bono de' Gozzadini per la costruzione del canale del Ticinello, grande impiego finanziario. Lo stesso anno quando il canale è completato e arriva nei pressi della basilica di origine romana di Sant'Eustorgio, una folla di cittadini infuriati per le onerose tasse trucidò il podestà.

Nel XII secolo, sulla scia dei Cistercensi, le pratiche d'irrigazione si rivelano molto redditizie per tutta la zona agricola a sud di Milano, così il Ticinello si dimostra un'opera redditizia. Dato che le acque dei canali permettevano di incrementare le culture dei campi ed ottenere maggior guadagni, sorgono molteplici disaccordi sul come regolare e suddividere le acque tra gli agricoltori. Nel 1296 le multiple controversie sui diritti delle acque sono tanto fastidiose da far convocare quattordici giuristi per stilare dei responsi validi sull'argomento. Questi responsi saranno inseriti negli Statuti del 1396, per anni riusciranno a soffocare le contese su questa materia. Già alla fine del duecento la casata dei Visconti, prima con Ottone poi con Galeazzo, regna Milano e il territorio circostante.

### **2.1.c\_ I Navigli tra Visconti, Sforza e le successive occupazioni**

Milano è stata dominata da due grandi dinastie i Visconti prima e la casata degli Sforza dopo dal XII secolo fino al XVI secolo.

Nel trecento, con l'arrivo dei Visconti, la città continua a svilupparsi e a realizzare quel piano bellico di sottomissione delle città circostanti. Milano è ormai a tutti gli effetti, la città simbolo di tutta la Lombardia, parte dell'Emilia e gran parte del Piemonte. I canali d'acqua subiscono continue migliorie fino ad essere mutati in canali navigabili, per questo prenderanno il nome di Navigli.

Nel 1323, per migliorare la protezione della città e per contrastare gli assedi delle truppe papali si scava un nuovo fossato il Redefossi (re-dei-fossi). Pochi anni dopo la costruzione del fossato esterno, Azzone Visconti decide di abbellire e ampliare il fossato interno. Il Ticinello è utilizzato sempre per scopi commerciali e come mezzo di trasporto così da rendere il suo arrivo a Milano, il lago di Sant'Eustorgio, una sorta di porto urbano. Durante l'anno 1359 Pavia viene conquistata dal ducato visconteo e così si tende la mano verso quel territorio che per secoli era stato tanto ostile a Milano. I pochi anni si trasferisce parte della corte e si fa erigere un castello nella città di Pavia. La costruzione del castello di Pavia come la costruzione del castello di Porta Giovia (in seguito chiamato castello sforzesco) è fortemente voluta da Galeazzo II. Intorno ad entrambi i castelli era prevista la realizzazione di due "barchi" (enormi parchi ove si praticava anche la caccia). Galeazzo II fa arrivare un canale a Pavia che convogliava le acque verso sud e tracciava così il corso del Naviglio Pavese per arrivare al castello pavese. In quegli anni viene realizzato un altro canale, sul tracciato del futuro Naviglio della Martesana, che partiva dall'Adda e arrivava al parco del Castello Giovia. All'inizio questi due canali non erano navigabili.

Con la fondazione della Veneranda Fabbrica del Duomo nasce la necessità di far penetrare, all'interno del tessuto storico, materiali per la costruzione del Duomo (famoso marmo di Candoglia). Il lago di Sant'Eustorgio è scomodo e lontano dal punto d'arrivo di molte merci e limita il lungo percorso del Naviglio Grande a Milano centro. Essendo però il Naviglio interno più alto di circa tre metri rispetto al lago c'erano

dei problemi tecnici. Così nel 1439 per interessi economici commerciali viene fatta costruire la conca di Viarenna. Questa "conca" funziona mediante l'uso di due chiuse, per superare il dislivello in salita e discesa consentiva il superamento del dislivello. I battelli e le piccole imbarcazioni tramite quest'artificio riuscivano a giungere al "laghetto di S. Stefano in Brolo nel cuore della città tra la Cà Granda e il Duomo. Questi collegamenti navigabili erano stato sponsorizzati e richiesti dal duca Filippo Maria Visconti, il quale preferiva il trasporto su acqua rispetto a quello su strada, anche per motivi di sicurezza. Il Duca, negli anni avvenire, fece realizzare oltre che la conca di Viarenna, la conca di Sant'Ambrogio (1455 nell'attuale via Carducci) ma anche il Naviglio di Bereguardo, piccolo canale di scarsa profondità che collega Milano a Pavia tramite il Naviglio Grande e Naviglio Pavese.

Il primo duca di casa Sforza a Milano fu Francesco Sforza, che acquisì il titolo ducale grazie al suo matrimonio con Bianca Maria Visconti, ultima erede del duca Filippo Maria Visconti, morto nel 1447. La salita al potere degli Sforza è successiva alla pace di Lodi del 1454. In questi anni Milano vive una stagione di grandi fervori economici che vede l'affermazione di nuove culture (riso e gelso) e di nuove industrie, prima fra tutte quella della seta. Gli Sforza, con l'aiuto di due validi ingegneri Bertola da Novate e Aristotele Fioravanti, moltiplicano le attività idrauliche entro i loro domini, sia per migliorare i trasporti sia per incrementare le culture. Il Naviglio di Bereguardo è migliorato e portato alle porte di Pavia quasi toccando il Ticino. Purtroppo non era ancora possibile collegare le due vie d'acqua poiché c'era uno sbalzo di quasi venti metri. L'opera di maggior importanza da parte degli Sforza è l'ampliamento della Martesana trasformandola in un vero canale navigabile. Iniziata nel 1464, nel periodo in cui Francesco Sforza è al suo apogeo, la costruzione della Martesana procede speditamente fino al cuore di Milano superando con arditi ponti i fiumi Molgora e Lambro. Una volta collegato l'Adda a Milano, tramite la Martesana e il Ticino tramite il Naviglio Grande, Milano aveva una via d'acqua che andava da est ad ovest. E' ancora lontano il progetto per collegare Milano al Mar Adriatico tramite il Po. Lo sforzo compiuto in questi decenni per lo sviluppo del sistema di navigazione a Milano sarà ricordato per secoli e preso come esempio come un capolavoro dell'ingegneria idrau-

lica. Le opere di canalizzazione francesi e olandesi degli anni a venire saranno fortemente influenzate dalle vicende milanesi.

Sotto il regno di Ludovico Maria Sforza (detto il Moro) e Beatrice d'Este, Milano ebbe un periodo d'oro, con la presenza alla corte ducale di artisti come Leonardo, Bramante e di molti altri pittori, musicisti e poeti. Il famoso Leonardo Da Vinci, in persona, lavorò e si occupò della realizzazione di parte di questo favoloso sistema. Molti storici sfatano che Leonardo si sia occupato personalmente della conca di Varenna e dei lavori sulla Martesana poiché non si trovava ancora a Milano. Siamo sicuri che il grande stratega si sia impegnato per i lavori della conca di San Marco (o dell'Incoronata) poiché ci sono molti schizzi e riflessioni sui suoi taccuini. Alla caduta degli Sforza (Ludovico il Moro per primo nel 1500 con il primo Ducato Francese e Francesco II Sforza nel 1535 con l'occupazione spagnola), il sistema di navigazione presenta dei limiti fisici ossia la mancata connessione con il Po e il mancato collegamento con il lago di Como. Una volta superati questi limiti Milano sarebbe stata collegata a trecentosessanta gradi con vie d'acqua, e così avrebbe potuto divenire un vero e proprio porto, ma nel cinquecento tutto ciò era destinato a restare un sogno. Dal 1535 fino all'1706 Milano cade in mano agli Spagnoli in maniera definitiva e successivamente fu occupata dagli Austriaci, così da non ottenere una propria libertà sino alla Prima Guerra d'Indipendenza che ebbe inizio nel 1848.

Prima dell'occupazione spagnola Leonardo Da Vinci aveva studiato il percorso dell'Adda tra Brivio a Trezzo per collegare Lecco a Milano. Un nuovo tentativo fu quello compiuto dall'architetto Giuseppe Meda, che nel 1580 progetta un canale parallelo all'Adda con una serie di chiuse. I lavori iniziano nel 1591 e proseguono lentamente fino al 1603 quando il canale raggiunge Paderno.

Con le nozze dell'arciduca Ferdinando, figlio di Maria Teresa D'Austria, si stabilisce a Milano nel 1771 come nuovo governatore della Lombardia, si chiude un tormentato capitolo di guerre e di sacrifici economici ed inizia una nuova era. Questo periodo si dimostra fervido d'iniziativa che mirano a trasformare il volto della città secondo i nuovi principi razionali dell'illuminismo. Il problema dei canali navigabili torna alla ribalta, Milano si deve poter fornire facilmente di materie prime per il rinnovamento

edilizio. Una delle prime decisioni della corte è il completamento del Naviglio di Paderno, che grazie alle capacità tecnologiche apportate da Paolo Frisi, viene finalmente concluso in quattro anni l'11 ottobre 1777. Da quel momento si stabilisce un collegamento solido tra il lago di Como e Milano e così giungono in città "fiumi di pietre." Con l'arrivo dei francesi a Milano si risolve un ulteriore problema della canalizzazione di Milano, il suo porto. Nel 1805, Napoleone, appena incoronato re d'Italia decreta che:

1°. Il Canale di collegamento tra Milano e Pavia sarà reso navigabile. Mi dovrà essere presentato il progetto, il primo d'ottobre e i travagli saranno eseguiti in modo da essere terminati in otto anni.

2°. Il nostro Ministro dell'interno è incaricato dell'esecuzione del presente decreto. Napoleone completò la costruzione del Naviglio Pavese realizzando quello che per secoli fu il sogno dei milanesi: 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.

## 2.1.d\_ Leonardo Da Vinci e i Navigli

Leonardo Da Vinci nasce il 15 aprile del 1452 ad Anchiano di Vinci, non lontano da Firenze.

Da lì a poco circa nel 1464, entra in una delle botteghe artistiche più in vista della città, quella di Andrea del Verrocchio; il giovane inizia così la sua formazione artistica, lavora a stretto contatto e conosce tra l'altro Sandro Botticelli, Domenico Ghirlandaio, Pietro Perugino e Lorenzo di Credi.

Nel 1482, su consiglio di Lorenzo il Magnifico, Leonardo si trasferisce a Milano presso la corte di Lodovico il Moro. Prima di arrivare a Milano Leonardo scrive una lettera nella quale espone le sue capacità, soprattutto d'ingegnere militare, ma anche di architetto, scultore, pittore e persino musicista. Un tempo tutte le infrastrutture urbanistiche, viarie, idrauliche, e non solo erano progettate da ingegneri militari fino al 1900. A corte si occupa anche dell'organizzazione delle feste. Nella lettera colpisce la dichiarazione del grande scienziato di saper "condurre acque da un loco a un altro". Al suo arrivo presso la corte del Ducato Visconteo, il famoso fossato interno si stava trasformando in un porto circolare, a servizio della città medievale, che fungeva proprio come uno strumento di comunicazione e trasporto tra la città e i suoi borghi adiacenti.

Dopo il progetto di Sforzinda di Filarete su commissione di Francesco Sforza, anche a Leonardo viene chiesto di realizzare un piano urbano. Il tecnico fiorentino è affascinato dagli studi sull'intero sistema cittadino e pianifica la città come una concezione molto moderna e fantasiosa. Egli rileva i corsi d'acqua e dei fiumi della città, Leonardo rileva tra questi un tratto del Nirone deviato in epoca romana nel canale chiamato Vettabbia.

Il progetto della città assume le sembianze di una città ideale come un organismo unitario e formalmente compiuto. Le vie di comunicazione sono sia le strade che le vie d'acqua e hanno spesso la stessa importanza nel piano urbano. Leonardo riscontra il problema che Milano non ha un grande fiume con portata continua delle acque. Leonardo indica il Ticino come un fiume importante e forse pensa ad un nuovo ruolo

per Vigevano, città assai cara a Ludovico il Moro. Ricordo che Leonardo da Vinci opera in tutto il Ducato Visconteo, non solo a Milano; un esempio strepitoso è la piazza realizzata dall'architetto fiorentino a Vigevano.

Leonardo mantiene Milano distante dal fiume Ticino, (non progetta una sua deviazione) evitando le dannose piene, ma lo collega attraverso un "canale Maggiore".

La città-porto è così adiacente a corsi d'acqua che "ti dia canali che non si possono né per inondazione o secchezza delle acque dare manutenzione all'altezza di esse acque", dove, "per le strade alte non deve andar carri né altre cose simili, anzi sia solamente per li gentili omini".

Il canale Maggiore è dotato di una conca: "Quando serri la porta, l'acqua empie la conca e le navi basse s'alzano e tornano allo universal piano della città".

La città ideale di Leonardo è sviluppata su più livelli che le consentono di suddividere il traffico urbano, questo modello di città sarà sviluppato nei secoli successivi. Sembra che Leonardo, in qualche modo, abbia anticipato il pensiero contenuto nel Manifesto Futurista per l'urbanistica di Sant'Elia, nel quale si propone una città su diversi livelli.

Il piano d'espansione è consegnato a Ludovico nel 1493; Leonardo propone un'espansione della città vera e propria non più come nel passato quando la città per rinnovarsi attuava una sovrapposizione e sostituzione. Il modello proposto è assai innovativo e sviluppa la città con un sistema di cerchi e di canali, anticipa lo sviluppo cinquecentesco dei bastioni spagnoli di un secolo.

Nel progetto è prevista la costruzione di trentamila abitazioni, suddivise in cinquemila case e distribuite in dieci quartieri, diradando la città medievale e attirare nuovi abitanti dal contado o da altre città. Durante il soggiorno milanese disegna la pianta della città nella quale è rappresentato il tratto della Martesana che attraversa la città. Sempre sullo stesso documento rappresenta le porte della città murata e le distanze tra queste in braccia milanesi. Sono molti gli schizzi e gli schemi che raccontano l'interesse di Leonardo per le opere idrauliche e per l'acqua; importante è l'aspetto di osservazione del paesaggio, allo stesso tempo, artistico, naturalistico e ingegneristico.

Nel 1516 Francesco I commissionò a Leonardo, in occasione del suo secondo soggiorno ambrosiano, un progetto per un collegamento diretto di Milano con l'Adda a monte del suo tratto non navigabile, tra Paderno e Trezzo. Leonardo fornì due possibili soluzioni: l'apertura di un nuovo canale che da Paderno si dirigesse a ovest attraversando la pianura prima di rivolgersi a sud all'altezza di Milano o, in alternativa, un ardito progetto con canali, pozzi e chiuse a contrappeso in gallerie scavate nella viva roccia che sovrasta la destra del fiume. Idee troppo ardite per essere realizzate, soprattutto da altri, con i mezzi allora a disposizione. Entrambi i progetti sono riportati in dettaglio, con addirittura il calcolo dei costi, nel Codice Atlantico. Il sogno sforzesco di collegare Milano direttamente con il lago di Como dovette attendere quasi altri tre secoli per essere realizzato. Il dislivello dell'Adda fra Brivio e Trezzo dopo molti tentativi fu superato dal Naviglio di Paderno solo nell'ottobre 1777, regnante Maria Teresa d'Austria.

Leonardo si occupa anche del trasporto delle merci via acqua, dotato di porticcioli e di depositi di materiali chiamati sciostre i lungo Navigli. Milano in questo modo riusciva ad essere collegata alle cave di materiali a nord, così arrivavano pietre, grano, ferro, ma soprattutto legname. Il famoso marmo di Candoglia utilizzato per la cattedrale veniva trasportato dal Lago Maggiore percorreva il Ticino, il Naviglio grande e tramite un sistema di chiuse giungeva nella cerchia dei Navigli per giungere infine al Laghetto di Santo Stefano. Le barche utilizzate sono descritte e analizzate dallo studioso, il quale le misure, sono larghe sette braccia e mezzo e lunghe quarantadue braccia.

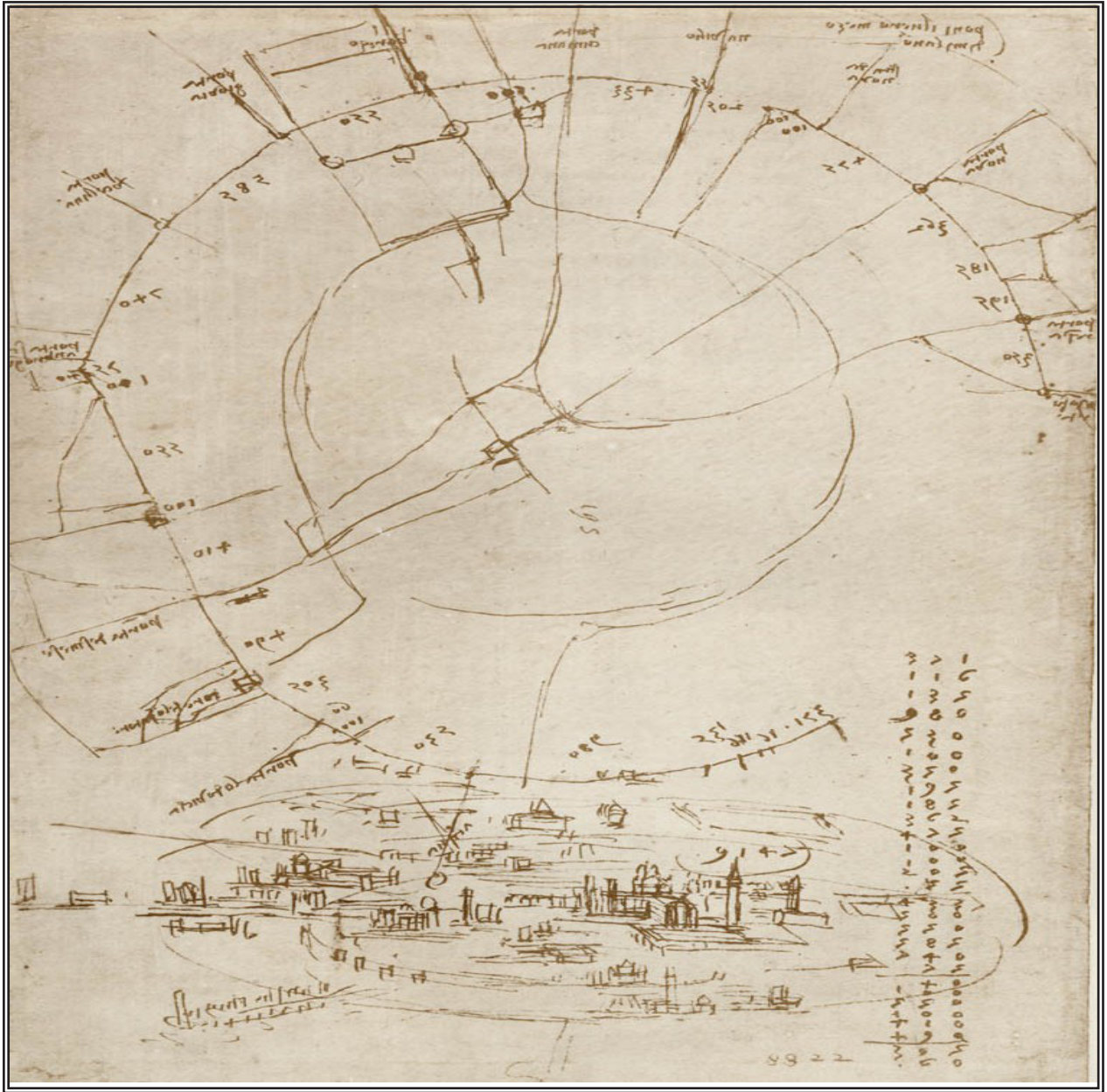
Leonardo rileva e studia attentamente questa conca detta "Conca della Fabbrica". In seguito allo studio propone delle migliorie per le conche esistenti, introducendo nelle tecnologie presenti nuove soluzioni (sistema di apertura e chiusura di un portello inferiormente posto nella chiusa). Leonardo decide di occuparsi del miglioramento delle opere idrauliche, in primis quella del Naviglio Grande, costruito e prolungato a Milano tra il XII secolo e la metà del XIII secolo. Leonardo ne evidenzia l'importanza economica dello stesso canale: "Vale cinquanta ducati d'oro, rende centoventicinque



mila ducati l'anno ed è lungo quaranta miglia e largo braccia venti" (il guadagno era ottenuto dalla vendita dell'acqua per l'irrigazione dei campi).

Leonardo si occupa anche dell'ultima trincea del Naviglio della Martesana (iniziato nel 1457 sotto la direzione di Bertola da Novate) e risolve i problemi di superamento del fiume Adda. Il Naviglio raggiunge piazza San Marco e poi tramite la cerchia dei Navigli dà acqua al fossato del Castello Sforzesco.

La fitta rete di canali fornisce energia alle molte ruote idrauliche, che nel XV secolo sono parte del sistema produttivo, uno dei più avanzati in Europa. Leonardo progetta una serie di macchine semi automatizzate che sfruttano l'energia delle acque per produrre tessuti. L'industria tessile in età sforzesca è molto vivace e incrementa ancor più il commercio di tessuti con gli stati circostanti. Innovativa è una macchina tessile completamente automatica capace di sfruttare l'energia dell'acqua, anticipando di tre secoli le macchine tessili della rivoluzione industriale. Leonardo lascia la corte ducale dopo la caduta degli Sforza del 1499. I suoi studi saranno ripresi da altri ingegneri nei secoli successivi; per problematiche politiche, tecniche ed economiche il sistema dei Navigli sarà ultimato solo nel 1777 sotto l'amministrazione austriaca.



Leonardo da Vinci, Pianta Veduta di Milano, 1490 ca., Codice Atlantico, Milano, Biblioteca Ambrosiana

Olona

Lambro

Seveso

Cerchia dei Navigli

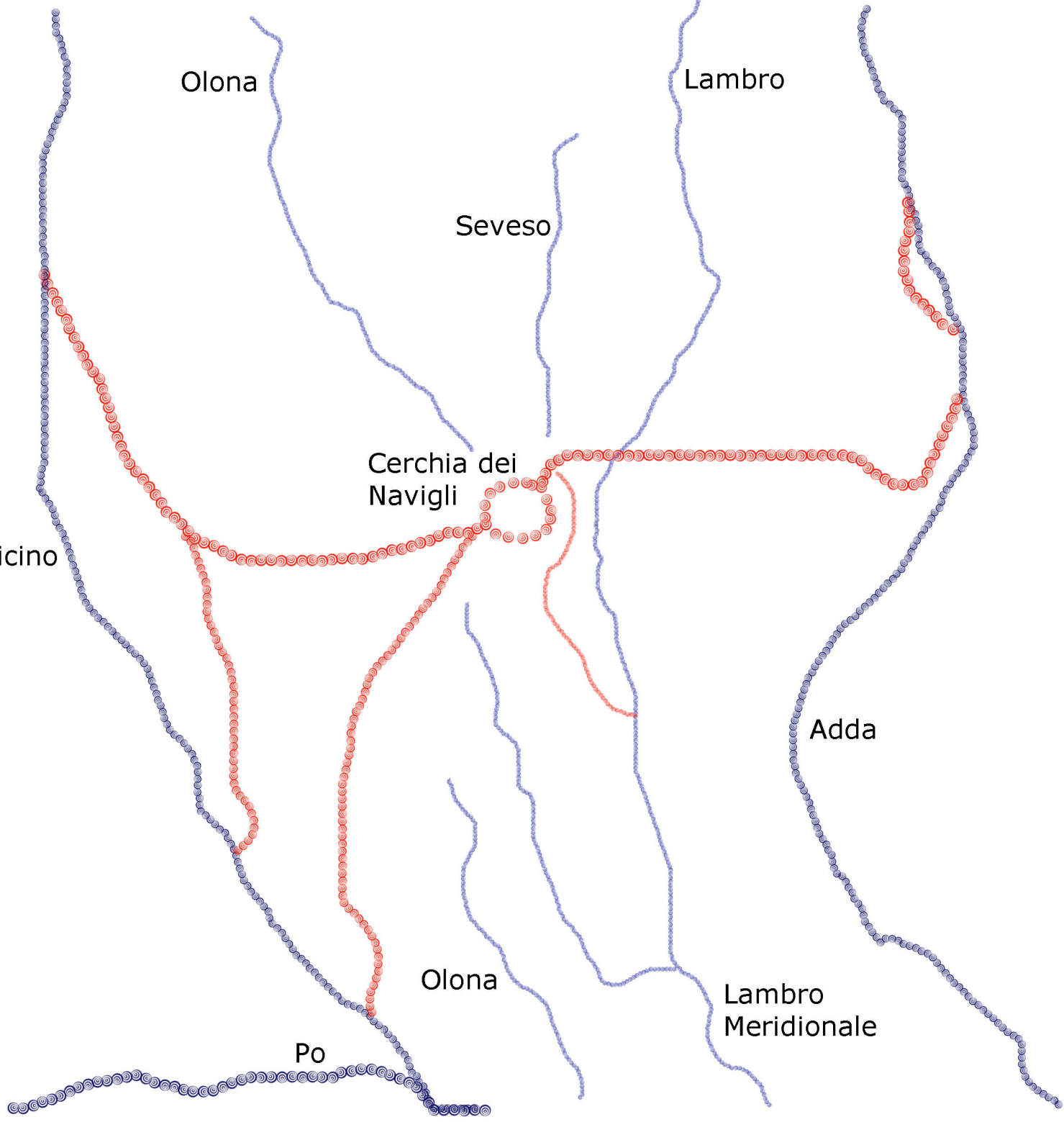
Ticino

Adda

Olona

Lambro Meridionale

Po



## 2.2\_ La Fossa interna (Cerchia dei Navigli)

Ancor oggi il cuore di Milano, la zona del Duomo, è contraddistinto da elementi chiave uno di questi è la cosiddetta "Cerchia dei Navigli" che struttura e circonda il centro della città medievale e ne traccia i suoi confini. La Cerchia oggi è il sistema di circonvallazione del centro medievale.

"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 cui circuito, misurato con estrema accuratezza, è risultato corrispondere a diecimilacentotrentuno cubiti. La larghezza del fossato, lungo l'intero circuito intorno alla città, è di trentotto cubiti. Al di là del muro del fossato vi sono abitazioni suburbane tanto numerose che basterebbero da sole a formare una città".

Già in epoca romana dovevano essere stati ricavati canali dal Seveso, dal Nirone e dall'Olona, che portavano le acque nei fossati intorno alle mura romane della città. Canali navigabili o da irrigazione e, in genere, opere di regolazione delle acque dovevano essere presenti nel territorio milanese anche in epoca preromana, ai tempi dell'occupazione gallica. Milano ricorse, sin dalle origini, alla canalizzazione artificiale risolvendo così problemi riguardanti la difesa militare, i traffici commerciali, e l'irrigazione delle campagne.

Il fossato fu fatto costruire da Guglielmo da Guintellino secondo i canoni militari. L'imperatore Barbarossa nel 1158 volle fare interrare tutti i canali della città compresa la Cerchia. Nel 1162 il Barbarossa distrusse la città e nel frattempo anche i suoi canali artificiali. Scacciato il pericolo dell'imperatore, i milanesi decisero da subito di ricostruire il sistema di navigli e di ampliarne le misure. I lavori di ricostruzione iniziarono nel 1167, e durarono per anni inoltre intorno al percorso della cerchia furono erette porte in pietra e alte torri difensive (fra le quali la famosa torre dell'imperatore presso la Vettabbia). Il fossato era nato per necessità difensive, in seguito utilizzato per l'irrigazione e per il commercio, solamente tre secoli dopo, con il regno di Ludovico il Moro, il canale fu reso navigabile. Durante la fine del quattrocento e

l'inizio del cinquecento il Naviglio cittadino fu suddiviso in tre bracci: il primo lungo l'attuale via Pontaccio detto Naviglio Morto, il secondo dal ponte di san Marco al ponte degli Olocati (durante occupazione spagnola prenderà nome di Fossa Interna dando nome anche all'intero sistema), il terzo dal ponte degli Olocati all'odierno foro Bonaparte detto Naviglio di San Gerolamo. Questa suddivisione rimane presente nella storia della città fino alla fine dell'ottocento quando iniziarono i primi lavori di copertura dei Navigli.

Nel complesso la larghezza della Cerchia dei Navigli (Naviglio Morto - Fossa Interna - Naviglio di San Gerolamo) va dagli otto metri ai dodici metri, con uno sviluppo complessivo in lunghezza di cinque chilometri. Le acque di questo sistema circolare correvano con due diverse direzioni: il Naviglio morto e la Fossa interna discendevano verso il ponte degli Olocati (oggi via Conca del Naviglio) e anche le acque del naviglio di San Gerolamo giungevano qua con movimento antiorario. Una volta arrivati al ponte degli Olocati tramite le chiuse di via Viarenna giungevano alla Darsena. La Cerchia dei Navigli così si collegava alla Darsena, per secoli il vero e proprio porto di Milano. Alla Darsena giungono ancor oggi il Naviglio Grande e il Naviglio Pavese. Il problema più rilevante per il sistema delle acque della Cerchia era il suo spurgo. Già in epoca ducale si presentano i primi problemi che testimoniano la difficoltà nello scaricare le acque della Fossa Interna. Nel 1574 la Martesana è connessa al sistema circolare e questo dà un gran sollievo spurgandone le acque. Il problema si ripresenta da lì a poco, poiché sono in molti ad utilizzare le acque in maniera irregolare, per irrigare i giardini o dar acqua a lavanderie e magazzini. Anche se, nel settecento, è costituita la Congregazione della Fossa Interna, i problemi non cessano anzi si moltiplicano e sono sempre più dannose le deposizioni a intorbidire le acque. La maggior parte dei depositi era apportata dai fiumi Seveso e Olona, ma anche dagli abitanti stessi. Il fetore e il disgusto caratterizzavano le acque, una volta limpide, della Cerchia. I cittadini continuano negli anni a denunciare questa situazione e s'iniziò a dubitare del sistema antiquato e dannoso alla salute dei cittadini. Il Naviglio, intorno al centro medioevale, è continuamente e progressivamente peggiorato facendo suscitare ai milanesi il desiderio di sopprimere questa struttura storica. Divenuto una fogna

a ciel aperto inizia la copertura dei Naviglio di San Gerolamo e del Naviglio Morto nel 1882, e nel 1929 iniziano i lavori di copertura della parte restante della Cerchia. In pochi anni le tracce della Cerchia sono totalmente coperte e cancellate dalla mappe



Angelo Inganni, *Il Naviglio in via Fatebenefratelli*, 1835, Milano, Mediocredito Lombardo

Giannino Grossi, *Palazzo Silvestri*, 1917, Milano, Museo di Milano

Olona

Lambro

Seveso

Naviglio Grande

Ticino

Adda

Olona

Lambro  
Meridionale

Po



## 2.3\_ Il Naviglio Grande

Nel lontano XII secolo Milano si trovava accerchiata da città ghibelline (Pavia, Lodi ecc), essendo una città guelfa aveva bisogno di protezione. A seguito della parziale distruzione della città all' invasione di Federico Barbarossa nel 1162, i Milanesi decisero di costruire una "muraglia d'acqua" in grado di separare i confini territoriali di Milano salvaguardandola dai suoi nemici perenni: i Pavesi e i Novaresi.

Oltre al fossato interno si prevede un canale detto Grande che nasce dall'esigenza di segnare una frontiera difensiva nei territori tra Milano e Pavia. L'alzaia stessa del Naviglio era attornata da numerosi castelli rocche e torri d'avvistamento. Nei secoli questo limite permette ai Milanesi di difendere la città da molteplici attacchi: nel 1239 da Federico II di Svevia (nipote del Barbarossa), nel 1268 da Corradino di Svevia, nel 1448 Francesco Sforza occupa Milano tramite il Naviglio Grande, nel 1528 Francesi e Spagnoli si danno guerra proprio su questo canale d'acqua, nel 1800 le truppe austriache del generale Wakassovitch sono sconfitte sul canale dalle truppe di Napoleone, ed ancora nel 1859 il Naviglio Grande è la linea strategica tra gli indipendentisti italiani e gli austriaci.

Il Naviglio Grande deriva dal Ticino, presso Tornavento a ovest di Milano, e termina nella Darsena di Porta Ticinese (porto della città). Oggi ci appare così ma non era quella l'origine delle sue acque.

"Che meraviglia – scrive lo storico Cesare Cantù - ... se molti non si domandarono mai donde viene, ove va quest'acqua, che circola per la città e per la campagna come il sangue nel labirinto delle vene, e che, se non ci ricrea colla sua limpidezza, ci accomoda di tanti servigi."

Infatti il Naviglio Grande derivava dalla cittadella fortificata di Abbiategrasso suddividendo i confini politici delle comuni. Nel 1179 iniziano i lavori per la costruzione di un canale presso Tornavento, che prende le sue acque dal Ticino. Incerte è la data esatta della costruzione del canale più antico di Milano e sconosciuto è il nome di chi lo progettò. Negli anni in cui Milano era minacciata dal Barbarossa, l'ingegnere militare Guglielmo da Guintellino presiedeva la carica di progettista delle opere militari. Il



Gozzadini impose nuove tasse; al termine del mandato, il suo operato fu sottoposto al giudizio dell'assemblea dei cittadini che giudicando esose tali tasse gliene chiesero la restituzione. Come ciò non avvenne, lo condannarono a morte e lo linciarono.

La sua natura di canale navigabile inizia soltanto nel 1272, anni in cui terminano i lavori di ampliamento del canale e di abbassamento del fondo, ordinati dal Podestà Beno de'Gozzadini nel 1257. La sua natura di canale difensivo diviene quella di Naviglio una volta reso navigabile, poiché collegava fisicamente Milano al Lago Maggiore prende l'appellativo di "Grande". L'attività di trasporto di materiali via acqua, oltre che l'irrigazione dei campi, cominciò verso la fine del XIII secolo. I trasporti dei materiali, come legnami derrate raccolte agricole, ferro e manufatti, avvenivano sia dalla provincia e dalla svizzera verso Milano sia in direzione opposta. Parlando del trasporto verso Milano si deve ricordare quanto questa struttura di collegamento abbia servito la città nella costruzione della sua cattedrale.

Il 15 marzo del 1386 il Conte di Virtù Gian Galeazzo Visconti posa la prima pietra del Duomo di Milano. Data importante perché con la costruzione del Duomo non solo il Naviglio Grande si afferma come la prima e più preziosa via di trasporto sull'acqua, per raggiungere Milano, ma si dimostra che diramandosi può costituire una rete di idrovie al servizio di tutta la regione. Fino allora, infatti, si sono scavati canali maggiori e minori, ma sempre allo scopo di irrigare i campi. La costruzione del Duomo determina una nuova fase nell'utilizzo dei canali. Non c'è governo che non promuova la navigazione; s'introduce la possibilità per i ministri delle gabelle di una nuova entrata fiscale tassando tutta la merce trasportata: Gli intoccabili privilegi del clero non permettono però la tassazione delle tonnellate di materiale destinate alla costruzione della Cattedrale.

Negli anni in cui Gian Galeazzo Visconti era sovrano, iniziò il trasporto del Marmo di Candoglia per la Veneranda Fabbrica del Duomo. I Marmi potevano giungere a Milano con un viaggio di circa una settimana, contrassegnati AUF (ad usum fabricae), lungo il Toce, il Lago Maggiore, il Ticino, il Ticinello, il Naviglio Grande fino alla Darsena (in passato lago di Sant'Eustorgio). Questa solo alla fine del quattrocento, con la conca di Viarenna (oggi via Conca del Naviglio) fu collegata alla Cerchia dei Navigli che per-

metteva il trasporto dei marmi di raggiungere il laghetto di Santo Stefano in Brolo. Il Laghetto di Santo Stefano distava pochi metri dalla cattedrale. I barconi erano condotti dalla Darsena alla Cerchia per mezzo di una chiusa provvisoria, capace di superare i dislivelli, costruita nel 1439 ai tempi di Filippo Maria Visconti. Nel 1502 viene affidato a Giovanni Antonio Amadeo, capo degli architetti della Fabbrica del Duomo, coadiuvato da Lazzaro Palazzi e Ambrogio della Valle il compito di rimuovere, purgare e spazare dicto navilio et redurlo in debita forma per lo navigare.

Nel 1585, tocca a Giuseppe Meda, Pellegrino Tibaldi e Martino Bassi mettere mano alle opere di presa impiegando le "moderne" arti del costruire. Sono stati rifatti lo sperone, alto due metri sull'acqua ricoperto di pietra, che in pratica costituisce l'inizio della sponda destra del naviglio, la paladella, la diga che costruita diagonalmente sul fondo divide il flusso dell'acqua in due correnti, l'una va verso il canale e la seconda scorre liberamente a valle nella cosiddetta bocca di Pavia. In condizioni ordinarie il suo culmine è di poco sotto il pelo dell'acqua ed emerge durante le magre; si protende per 280 metri, circa due terzi dell'alveo, ed è ricoperta di granito. L'impianto non è sostanzialmente diverso dall'originale, ma tecniche e materiali danno un manufatto assai più robusto, in grado di reggere piene rilevanti, garantendo la continuità della navigazione. È una sorta di manutenzione straordinaria che riguarda anche sponde, ponti e soprattutto la profondità dell'acqua, che non dovrà mai essere inferiore a un metro. Bisogna ricordare che la Veneranda Fabbrica del Duomo non era l'unica fabbrica ed essere alimentata dai Navigli, ma ogni fabbrica ne era alimentata: il castello e le fortificazioni, il glorioso Spedale dei Poveri (la Ca' Granda), chiese palazzi nobiliari e anche per le più umili abitazioni.

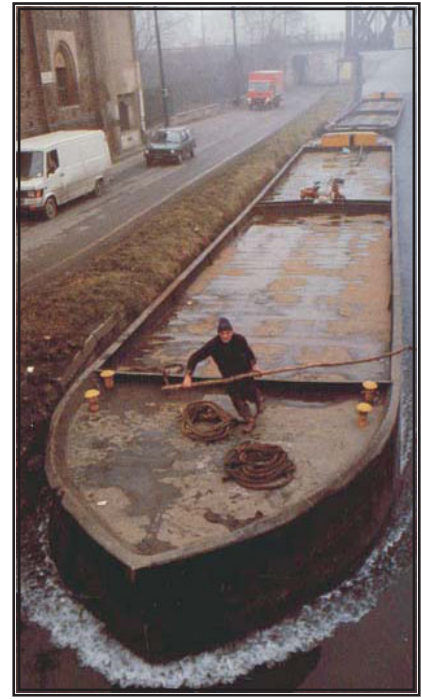
Oltre al trasporto delle merci e l'utilizzo del Naviglio per l'irrigazione dei campi, l'idrovia inizia a trasportare passeggeri nel XVI secolo. Bisogna aspettare due secoli con l'arrivo del settecento per avere un servizio di trasporto efficiente, regolare e frequente. Le barche utilizzate per il trasporto delle persone sono dodici e svolgono servizio da Milano a Turbigo, da Milano a Boffalora, e da Milano ad Abbiategrasso. Sia le barche per il trasporto merci che quelle per il trasporto persone venivano costruite apposta per il canale. Le più grandi erano chiamate Cagnone, lunghe ventitré metri

e cinquanta e larghi quattro metri e settantacinque. I barconi e il trasporto sul canale cadono in disuso all'inizio del novecento, anche dopo l'abolizione della tassa di navigazione del 1879. Oramai l'arrivo delle ferrovie e dei camion ferma l'attività delle barche corriere, il cui declino era già iniziato nel 1840.

Il sistema d'irrigazione e di navigazione era regolamentato da leggi e da sistemi di chiuse. Queste norme venivano regolamentate dal Tribunale della Provvisione. Il Naviglio era controllato da guardie armate a cavallo con compiti legati solamente la custodia del canale e la sorveglianza dei suoi fruitori. Le guardie erano retribuite con il gettito delle tasse pagate dai barcaiuoli. La navigazione stessa prevedeva una regolamentazione: per esempio, le barche non potevano procedere affiancate non potevano sostare sotto i ponti, si controllava che il peso non superasse la portata stabilita, ecc .

Percorrendo il Naviglio Grande ancor oggi sono numerose le testimonianze della vita economica sociale e religiosa che avveniva sulle sue rive. Ruderì di caseggiati, ex laboratori, antichi borghi, e ville patrizie ci rammentano un passato fiorente.

Basta ricordare la celeberrima chiesa di San Cristoforo, dove sostavano i nobili diretti alle residenze in campagna o sul Lago Maggiore. Dal quattrocento in poi lungo il percorso del Naviglio Grande iniziano a essere costruite numerose ville (Villa Marino Villa Gandini, Palazzo Clerici a Castelletto ecc) soprattutto dopo la recessione economica del seicento che fece divenire la terra, il bene di rifugio su cui investire.



Marco de Biasi, Naviglio Grande presso San Cristoforo, 1950, Milano  
Barconi Naviglio Grande, 1971, Archivio Garilli, Milano

Olona

Lambro

Seveso

Ticino

B  
e  
r  
g  
a  
r  
d  
o

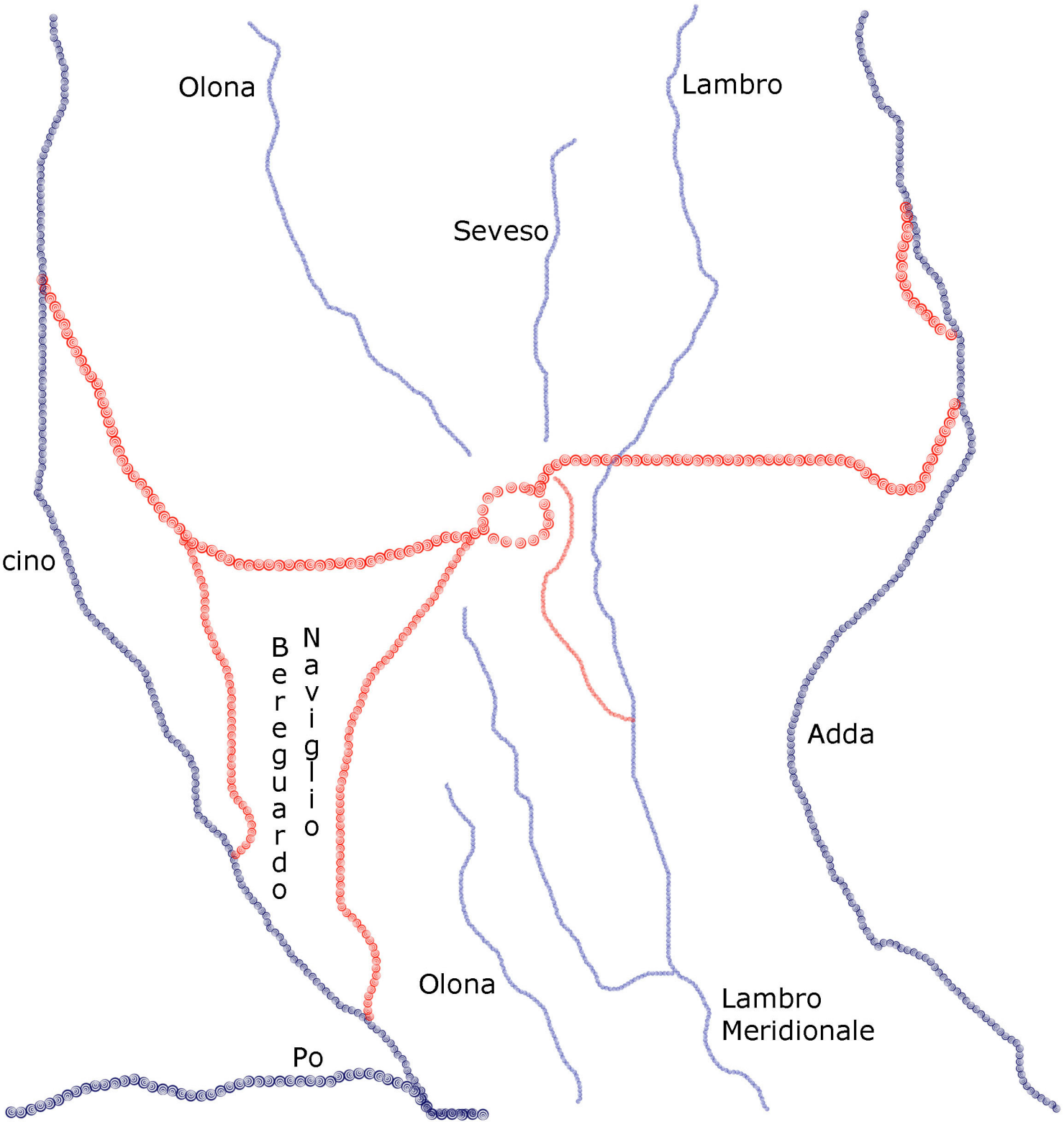
N  
a  
v  
i  
g  
l  
i  
o

Adda

Olona

Lambro  
Meridionale

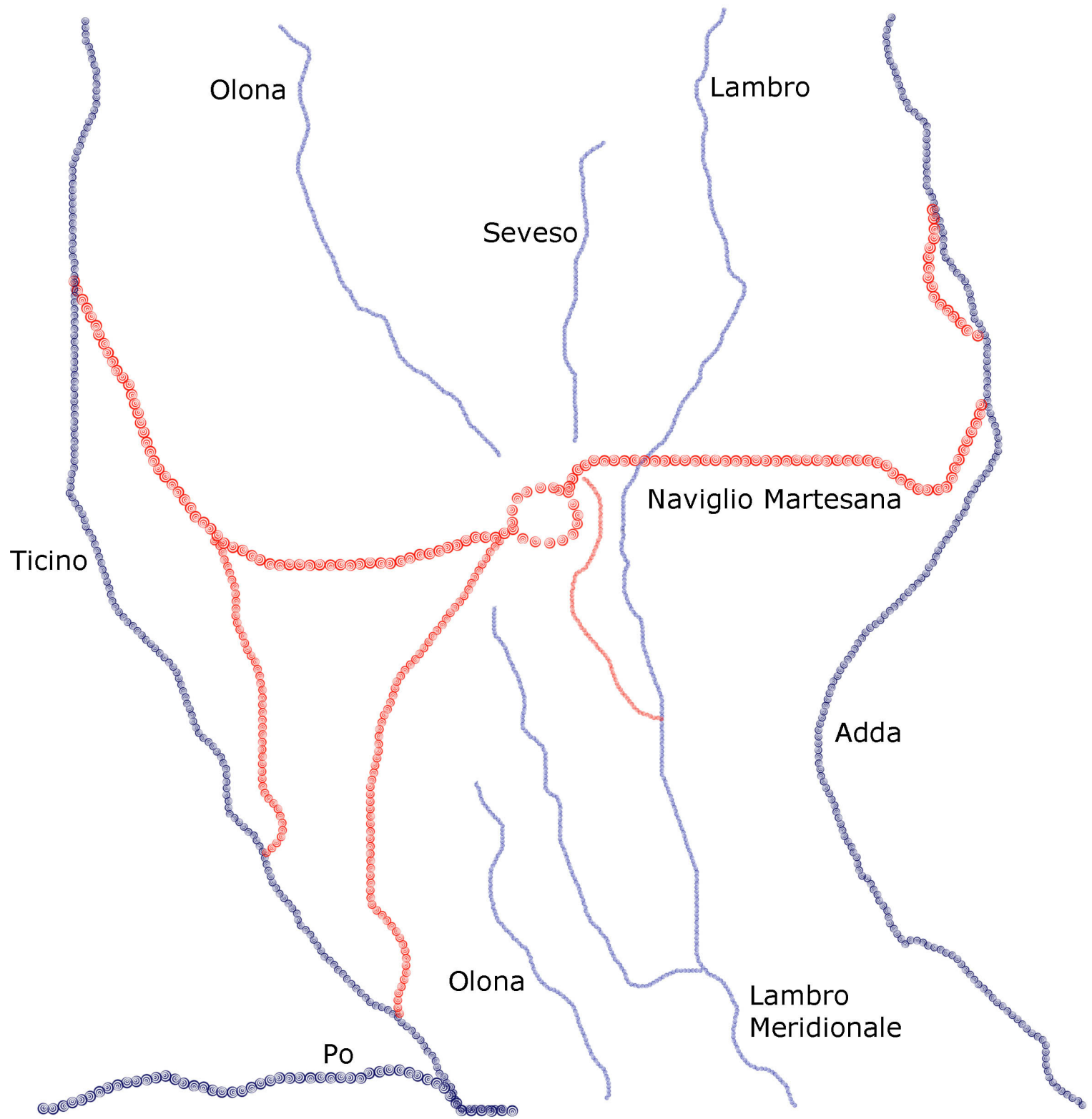
Po



## 2.4 \_ Il Naviglio di Bereguardo

Nei primi anni del quattrocento iniziò la costruzione del Naviglio di Bereguardo, che riceveva le sue acque dal Naviglio Grande a Castelletto di Abbiategrasso; l'opera presenta una presa presso l'incontro con il Naviglio Grande, il Naviglio di Bereguardo si stacca e si dirige verso sud-est mentre il Grande va verso ovest. Il territorio circostante al tracciato è prettamente rurale.

Il Naviglio di Bereguardo, originariamente canale irriguo, fu reso navigabile per collegare via acqua i castelli di Milano, Abbiategrasso e Bereguardo. Lo scopo principale che portò alla nascita di questo nuovo sistema di canalizzazione fu l'agricoltura e l'irrigazione. Il percorso stesso nei suoi diciotto chilometri è scandito dalla successione di dodici conche, per sormontare un dislivello di circa ventiquattro metri, che rallentarono lo sviluppo di un trasporto merci veloce. Il Naviglio svolse fino ai primi dell'ottocento una funzione fondamentale per il trasporto del sale e delle merci provenienti da Venezia, infatti, fu per secoli l'unico collegamento diretto con il Po quindi l'Adriatico. Le barche, che percorrevano il Naviglio di Bereguardo, erano chiamate cagnone, borcelli, o barche mezzane in base alle loro dimensioni. La decadenza del Naviglio di Bereguardo iniziò presto: già nei primi anni dell'ottocento il Bereguardo divenne un canale emarginato dall'apertura del Naviglio Pavese, utilizzato solo localmente. Oggi il Naviglio di Bereguardo serve solo per l'irrigazione e alimenta una rete di canali di destinazione irrigua. Il Naviglio di Bereguardo come il Naviglio di Paderno sono periferici rispetto a Milano infatti interagiscono solamente nel territorio circostante.



## 2.5\_ La Martesana

Nella Milano del XV secolo sorge l'idea di collegare Milano all'Adda. Il duca Filippo Maria, ultimo dei Visconti (1412-1447), approvò il 3 giugno del 1443 una disposizione intitolata *Ordo rugie extrahendi ex-flumine Abdua*, relativa ad un progetto, che gli era stato presentato da un gruppo di illustri cittadini milanesi guidati da Catellano Cotta, amministratore ducale del Monopolio del sale e fratello del feudatario di Melzo. Il progetto presentato era però limitato a un'opera d'irrigazione che servisse per le coltivazioni circostanti al tracciato pensato, ed inoltre sarebbe servito per dar forza motrice ai mulini. Nel progetto presentato era previsto di costruire sedici mulini, ma una volta ottenuto il permesso ci si rese conto che la forza generata dal canale era utile solo per dieci mulini. Il progetto prevedeva che il canale fosse alimentato da una presa d'acqua situata poco a valle del castello di Trezzo sull'Adda, in un punto in cui il fiume ha una strettoia e la corrente sarebbe stata sufficiente per garantire un flusso costante. Il canale avrebbe poi costeggiato l'Adda per dirigersi a occidente dopo Cassano d'Adda, raggiungere Inzago, seguirne per un tratto il fosso di cerchia e puntare verso Trecella e Melzo per confluire nel torrente Molgora. Filippo Maria Visconti si era anche preoccupato di proteggere il suo territorio tramite dei limiti naturali come l'Adda. Il fiume era un limite naturale e difensivo tra il Ducato di Milano e la Serenissima Repubblica di Venezia. Inoltre dovevano essere necessarie misure per lo smaltimento delle piene dei fiumi tramite l'utilizzo di una rete di canali minori collegati direttamente al naviglio.

Nei mesi seguenti al decreto del 3 di Giugno, esattamente il venti Dicembre dello stesso anno, il Duca di Milano stabiliva la creazione di un nuovo Naviglio, inserito in un progetto più ampio, che interessava il collegamento diretto tra Milano e l'Adda ma anche il collegamento del Po e del Ticino. I relativi lavori non vennero iniziati subito e quando nel 1447 morì Filippo Maria Visconti non erano ancora cominciati. Il nuovo duca di Milano Francesco Sforza nel 1457 promanò un editto, sottoscritto da Cicco Simonetta, che diede il via alla progettazione del Navilio nostro de Martesana, dove l'utilizzo dell'aggettivo nostro non è casuale ma è atto a sancire l'aspetto di



pubblica utilità dell'opera. Anche sotto lo Sforza la costruzione del Naviglio premeva così Francescop Sforza emana impone: "accioche venendo le Vettovaglie, e le merci dal Lago di Como, e la provincia, e la città godesse di tutti quei beni, e commodi di natura, e d'arte, e appresso si facessero delle irrigazioni, delle Moline, e delle altre utilissime industrie" ecc.

Il nome Martesana è stato dato al Naviglio da un a stirpe, la gens Martecia , che già prima dell'anno mille era stanziata nella regione compresa tra Seveso e Adda, la Vallassina e il territorio di Melzo, zona di circoscrizione militare dei Goti poi dei Bizantini infine dei Longobardi

In seguito agli eventi che videro Milano in guerra con Venezia e che portarono alla pace di Lodi, lo Sforza aveva compreso il valore militare ed economico di un canale utilizzabile per la navigazione, in quella che era considerata un'area di frontiera strategica per il ducato. Francesco Sforza fece modificare il tracciato del canale, portandolo a raggiungere Milano, per inserirlo in un più vasto disegno per collegare l'Adda e il Ticino. Un decreto del 1° di Luglio dello stesso anno segnò l'inizio dei lavori guidati da un folto gruppo di ingegneri idraulici, cui spettava il compito di reclutare le maestranze, procurare i materiali e dirigere i lavori. Fra questi il più noto era Bertola da Novate, che già ai tempi dei Visconti si era occupato del canale, e a lui il Duca affidò la direzione dei lavori. Bertola da Novate citato in un appunto leonardesco fu erroneamente ritenuto per lungo tempo l'unico progettista ed esecutore dei lavori. I primi lavori, dall'Adda al fiume Seveso, furono realizzati in otto anni. Purtroppo ne occorsero altri sei prima di render navigabile questo tratto dal 1471, quand'era Duca Galeazzo Maria per finire nel 1496, sotto Ludovico il Moro, con il congiungimento del Naviglio con la Cerchia interna della città. Il superamento del dislivello esistente fra il canale e la fossa interna aveva presentato notevoli difficoltà tecniche e aveva impegnato a lungo i progettisti nella ricerca di una soluzione. È certo e documentato che il progettista e sovrintendente delle opere necessarie al congiungimento del Naviglio con la fossa interna, fosse Bartolomeo della Valle. L'opera fu completata con un sistema di conche: la prima a Gorla, a monte della cassina de' Pomm, per regolarizzare il flusso delle acque, le altre due, quelle dell'Incoronata e quella di San

Marco, per superare il restante dislivello. Le conche non erano una novità: la prima, la conca di Viarenna che univa il Naviglio Grande con la fossa interna, è del 1437. Là si trattava di portare i natanti ad un livello più alto, con la Martesana si tratta di farli scendere ad uno più basso. Le conche riuscivano così a connettere il sistema di navigazione esterno con quello interno. Una volta superato, il ponte delle Gabelle e il ponte dei bastioni (Tumbon de san Marc), la Martesana incontrava la prima conca interna, quella dell'Incoronata, per poi giungere nel laghetto di san Marco, seguiva la conca di san Marco, che era il limite tra la Martesana e il Naviglio Morto.

Il cambiamento del percorso rispetto al progetto del 1443 pose un problema: signori e notabili della zona, consci dei vantaggi che ne sarebbero derivati, esercitarono pressioni perché il canale lambisse terre e borghi in modo da offrire una rete di canali irrigui. Questa è la ragione per cui la Martesana ha un tracciato così tortuoso: fu una scelta politica e non tecnica, come invece era avvenuto sul primo tratto del Naviglio Grande, dove c'era l'esigenza di addolcire le pendenze. L'attraversamento dei borghi di Inzago, Gorgonzola e Cernusco, il collegamento con i loro fossati di cerchia, la costruzione di ponti in corrispondenza delle strade furono le sfide che si trovarono ad affrontare Cristoforo da Inzago e Filippo Guascone, gli ingegneri ducali incaricati di seguire quest'aspetto dei lavori. La costruzione del Naviglio ebbe un forte impatto sull'economia locale: furono ingaggiati centinaia di scavatori e di carpentieri per la realizzazione dell'alveo e delle sponde. Nelle zone di Vaprio e di Trezzo furono attivate cave di ceppo dell'Adda, la pietra utilizzata per gli argini; fra Gessate e Bellinzago Lombardo furono aperte cave di argilla e costruite almeno tre fornaci per la cottura dei mattoni. I circostanti boschi di querce e carpini fornirono sia la legna per le fornaci, sia i pali per il rinforzo delle sponde. Queste attività talvolta entravano in conflitto con gli interessi dei proprietari terrieri, che spesso erano enti ecclesiastici come la Veneranda Fabbrica del Duomo o l'Ospedale Maggiore o monasteri cittadini. Fu perciò necessario creare un organismo apposito che si occupasse delle questioni e diatribe che sorgevano a causa del canale: il Generalis Commissarius super ordinariis Navigi Martexane.

Il 19 settembre 1505, una grida, che riferisce al transito, al commercio e alla ma-

nutenzione del Naviglio impone un dazio. Tutte le merci dovevano pagare il cosiddetto Dazio della Conca, un'imposta suppletiva su merci già tassate, il cui gettito era destinato alle spese di manutenzione del canale; ogni barcone in navigazione doveva avere tre marinai per garantire la sicurezza delle manovre; il diritto di estrarre acqua per la coltivazione rimane strettamente limitato agli autorizzati. Così facendo tutte le imbarcazioni trasportanti merci in direzione di Milano o verso l'esterno dovevano pagare delle tasse. Ancora nel 1510 il regolamento generale della Martesana fu riformato: il canale fu assegnato in appalto per nove anni e in questo periodo gli assegnatari dovevano garantire la navigabilità.

Nel 1497 alcuni proprietari dei diritti d'acqua del Milanese, fra i quali la potente Abbazia di Chiaravalle, tentarono una causa contro il ducato per dare precedenza all'uso irriguo delle acque. Nella sentenza finale Ludovico il Moro affermò che lo scopo prioritario del Naviglio Martesana era la navigazione. Non resterà un episodio isolato, ma solo il primo atto di una contesa infinita tra la città interessata al trasporto merci e quindi alla navigabilità e la campagna, che vedeva il canale come una fonte d'acqua per l'irrigazione dei campi. Fin dalla conclusione dei lavori, infatti, l'aspetto più difficile della gestione del Naviglio fu di conciliare il suo doppio ruolo di canale navigabile e di dispensatore d'acqua per l'agricoltura. La costruzione di numerosi canali secondari alimentati da bocche che attingevano dal Naviglio era stata incoraggiata, in seguito recepito dagli statuti cittadini, cioè il cosiddetto "diritto di acquedotto", che conferiva la facoltà a chiunque ne facesse richiesta di condurre acqua dal Naviglio in canali secondari, con il solo obbligo di provvedere alla manutenzione degli stessi e degli eventuali ponti necessari. Fu solo dall'ultimo decennio del '400 che le concessioni iniziano a essere rilasciate dietro pagamento di una somma di denaro alla Camera ducale.

Il Territorio Milanese nei secoli avvenire cambierà più volte sovrano e a francesi e spagnoli si alterneranno eredi degli Sforza, prima del lungo dominio spagnolo che finì con il 1706.

Nel 1515, Ercole Massimiliano Sforza cede ai milanesi i diritti d'acqua dei Navigli per "soli" 50.000 ducati, diritti che in realtà aveva già in gran parte venduto ai pro-

prietari di terre che ne approfittavano abbondantemente. Questa posizione presa dal governatore non piacque a Francesco I, re di Francia, il quale ha imposto che il sistema d'acqua dovesse appartenere allo stato. Nel 1522 Francesco II Sforza diventa duca di Milano, ma nel 1524 la città, stremata dalla peste, si riconsegna ai francesi; cinque anni dopo Carlo V gli riconcede il ducato, che terrà fino alla sua morte nel 1535.

La situazione è drammatica: nel 1529 la gente moriva di fame per le strade e la Martesana non è più navigabile per le troppe sottrazioni d'acqua. Francesco II Sforza, fa demolire la conca di Gorla, rimpiazzandola con una nuova alla Cassina de' Pomm, e fa abbattere il ponte-canale sul Lambro per riportare acqua al naviglio. La navigazione era migliorata nel tratto terminale, ma non all'origine, tanto che le autorità spagnole intervennero proibendo, per due giorni la settimana, l'estrazione dell'acqua perché le barche potessero navigare. In seguito, facendo derivare un nuovo corpo d'acqua dall'Adda a Gropello, e aumentando l'ampiezza del canale ci apportano dei miglioramenti. Finalmente, nel 1574, la Martesana tornava ad essere navigabile per merito del governatore, il duca di Albuquerque che aveva disposto i lavori. Negli ultimi decenni del XVI secolo i barconi portavano a Milano frumenti, granaglie, frutta, carni e bestie da macello, e inoltre marmo, serizzo lavorato, legname, carbone ecc. Ogni nuovo signore, re, imperatore o duca che fosse, trovava nell'imposizione di nuove tasse, gabelle sui traffici, e nella vendita dei diritti d'acqua un facile mezzo per finanziare le casse dell'erario, dissanguate dalle guerre e dalle pestilenze. Bastava avere la quantità superiore a quattro carri per pagare un dazio di carico completo (circa otto carri).

Oltre ad essere un canale navigabile, ed un canale irriguo per il territorio orientale milanese, la Martesana è utile per l'estrazione della sabbia. Alla metà del XVII secolo i governatori spagnoli imposero delle regole che sancivano il metodo e i luoghi, ove si poteva estrarre la sabbia, questo per mantenere un facile equilibrio tra il livello d'acqua ottimale per la navigazione. Ai governatori spagnoli il traffico ed il commercio sulla Martesana erano molto cari, anche perché la Martesana era un collegamento diretto tra Milano e il Lago di Como. Con l'occupazione da parte degli austriaci

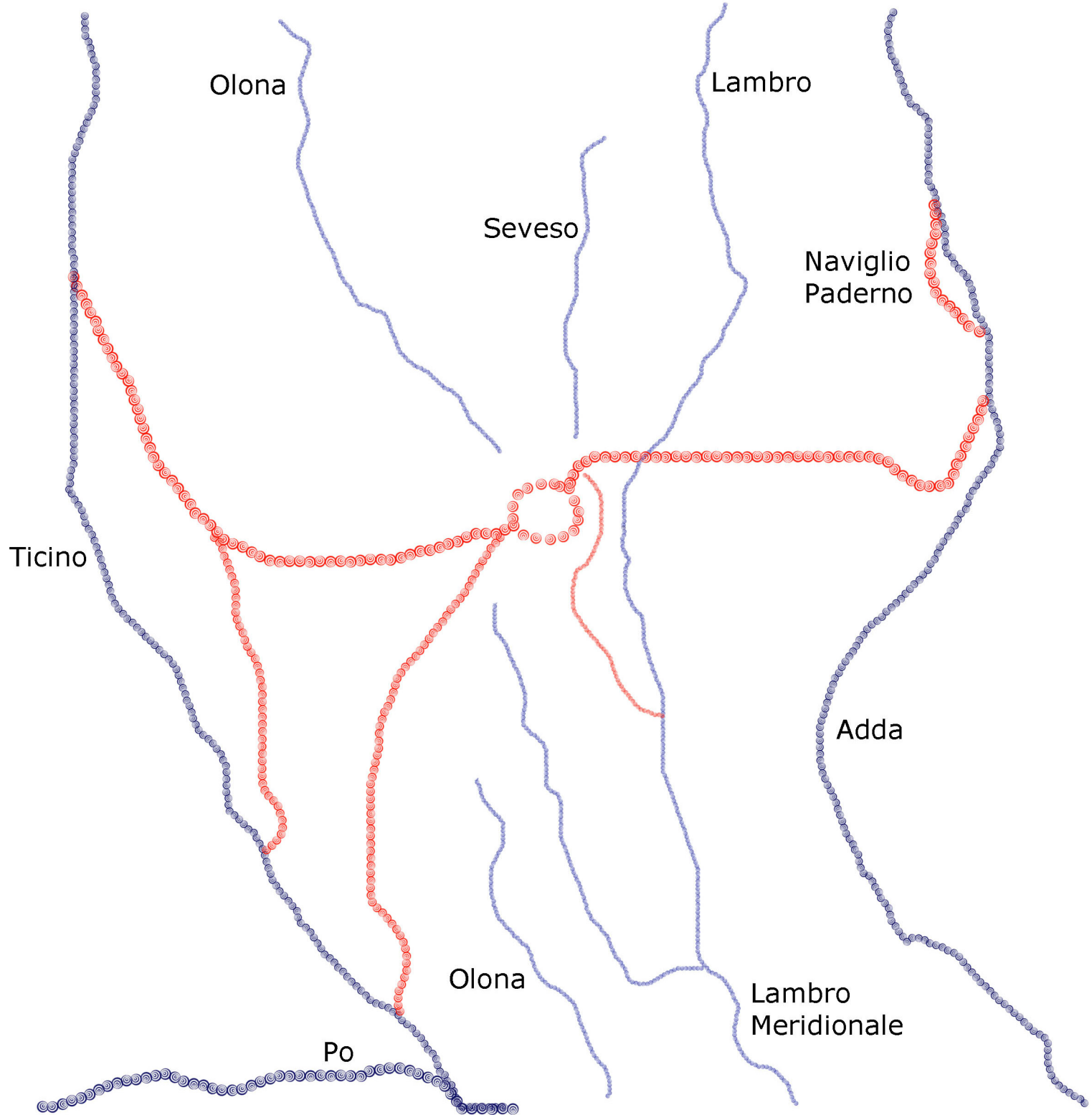
riprendono i grandi piani per lo sviluppo della città e della sua rete di comunicazione. In questi anni alla Martesana non vengono optate variazioni, il suo tracciato e le sue opere erano state concepite fin dall'inizio con estrema intelligenza dagli ingegneri del Rinascimento. Per i trentotto chilometri del suo percorso bisognava impegnarsi solo nelle opere di manutenzione e di far sì che i regolamenti d'utilizzo delle acque fossero rispettati. L'unico problema ancora persistente nel sistema orientale erano le continue esondazioni del fiume Lambro e del fiume Seveso. Proprio durante il XVI sec sul Naviglio di Paderno come su altri canali d'acqua milanesi, sorsero numerose ville patrizie, luoghi di vacanza per le famiglie nobili milanesi.

Per tutto l'ottocento e anche nei primi anni del novecento la Martesana era servita da un vasto sistema di barconi, barche mezzane e borcelli che scendevano verso Milano e risalivano verso l'Adda con ampia frequenza.

Questa gigantesca opera d'ingegneria idraulica, tra le più importanti d'Europa, inizia a essere distrutta dagli anni 1930 sotto un malinteso processo d'ammodernamento che esige la copertura dei Navigli di Milano. L'ultima fase di copertura avviene nel 1969 con l'eliminazione dell'ultimo tratto del Naviglio della Martesana in Via Melchiorre Gioia. Prima che fosse interrato il Naviglio, finiva nel laghetto di San Marco (porto a est corrispondente alla darsena per il Naviglio grande), che si diramava da un lato lungo via Pontaccio per morire nel fossato del Castello Sforzesco (da ciò la denominazione di Naviglio morto). Dall'altro lato attraverso il "Tombum di San Marc" s'immetteva nella fossa interna alla città per raggiungere la Darsena di Porta ticinese a sud-ovest. Oggi ci si domanda se non sarebbe stato meglio mantenere le opere distrutte, poiché il trasporto su acque è molto più conveniente economicamente del trasporto su strada.



Angelo Inganni, Naviglio Martesana, Milano, Collezione Alberto Zanoletti  
Luigi Premazzi, Piazza San Marco, 1867, Milano Mediocredito Lombardo



## 2.6\_ Il Naviglio di Paderno

Nel secondo decennio del Cinquecento, la città di Milano aspirava ad avere un terzo Naviglio, oltre quello Grande e alla Martesana, costruiti nei secoli precedenti. Erano in molti ad auspicare la possibilità di congiungere Milano al Lago di Como tramite un canale navigabile. Non erano tempi facili per il Ducato di Milano, conteso da molteplici potenti, in bilico continuamente tra Francia, l'Impero e gli Sforza, con persino qualche tentativo di conquista da parte degli svizzeri, ultima pagina imperialistica della storia elvetica.

Quando però dopo la vittoria di Marignano (antico nome di Melegnano) del 13- 14 settembre 1515, il nuovo re di Francia si riprese il ducato conteso, le speranze di molti milanesi sembravano realizzarsi. Francesco I, giovane, aperto a molti problemi dei suoi sudditi, interessato a non scontentar i milanesi, è intenzionato a favorire la costruzione di una nuova opera idraulica.

Dopo circa un anno, nel Luglio del 1516, il re di Francia dota Milano di un reddito annuo di diecimila ducati d'oro, sotto condizione che se ne spendesse la metà per la creazione di un terzo Naviglio. Il denaro proveniva ovviamente da tasse e imposte del ducato stesso; anche se, come volevano gli usi di un tempo, appariva come un dono regale.

Francesco I lascia ai milanesi la decisione del territorio più adatto sul quale far sorgere questo terzo Naviglio. Se ne occupa dapprima Leonardo Da Vinci, che traccia alcune idee teoriche molto interessanti, in realtà irrealizzabili.

Altri Ingegneri tecnici, designati dal Senato di Milano, non persero tempo: già nel novembre e dicembre di quello stesso anno 1516, cominciano a visitare e studiare tutto il territorio a nord di Milano. Benedetto Missaglia e Bartolomeo della Valle erano i direttori dei lavori. L'attenzione cade su un canale in grado di collegare Milano con il Lago di Como collegando via acqua le due città. Come scrive il Dozio, in quegli anni e nei successivi "... le merci provenienti su barche dalle terre del lago di Como, come legna, carbone, barili di vino ecc. giunte a Brivio, di cui erano poi condotte per via terra fino a Porto per una tratta di circa otto miglia, e a Porto erano caricate su altre



navi per dirigersi a Milano sull'Adda e il Naviglio della Martesana: il qual carico e trasporto e scarico dei carri avveniva con gravi spese e lentezza.”

La necessità di tali trasbordi era data dal fatto che l'Adda, nella zona di Paderno, non era navigabile, né sarebbe stato possibile renderlo atto alle barche da trasporto per la rapida corrente e la presenza di numerosi grossi scogli. Le autorità milanesi promiserò un premio di duecento ducati a chi indicasse un progetto di semplice realizzazione per "... deviar l'acqua dal Lago di Como in ogni sito che a Brivio o in quelle vicinanze... ”.

Benedetto Missaglia ha l'idea di un canale parallelo all'Adda nel tratto in cui il fiume non era navigabile. Superando così il punto non percorribile, la navigazione poteva scorrere senza intoppi dall'Adda alla Martesana e da questo naviglio fino a Milano. I lavori di costruzione iniziano nel 1520; ma l'anno dopo sono interrotti per via dell'inizio delle guerre tra Carlo V e Francesco I.

Nel 1535, morto l'ultimo Sforza, il Ducato di Milano passa di fatti sotto Carlo V, che dopo pochi anni ne investiva duca il figlio Filippo di Spagna. Milano fa parte del regno di Spagna e un governatore spagnolo la amministra.

Il Codara scrive "... gli anni di mezzo del secolo XVI rappresentano nel riguardo dell'idraulica più che in sosta, un regresso nello sviluppo della navigazione milanese, conseguenza questa dei metodi di governo spagnolo taglieggiatore ed oppressore con balzelli continui, ora sui cavalli, ora sulle mercanzie, e perfino sui camini delle case!”.

Nel 1562 un monaco olivetano, Giovan Francesco Rizzi, presenta un progetto che il governatore di Milano gli approva l'anno dopo. Per difficoltà economiche il progetto viene presto abbandonato.

Nel 1570, Cesare Cono, propone un progetto, offrendo anche di finanziarlo lui stesso purché potesse privilegiare del uso delle acque. Il governatore spagnolo naturalmente boccia la proposta.

Nel 1574 Giuseppe Meda, ingegnere idraulico, presenta un progetto, nel quale promette che il Naviglio di Paderno poteva essere realizzato nel giro di due anni e con una spesa di soli 52.000 scudi d'oro, e con la concessione a suo favore di qualche privi-

legio. Purtroppo per problemi burocratici dovuti alla lentezza del governo spagnolo, e una diatriba tra Milano e Como i lavori furono accantonati fino al 1590. In quell'anno il re di Spagna approva il progetto in ognuno dei suoi dettagli e così Giuseppe Meda vede possibile l'inizio del suo piano.

Nel 1591, cominciano le peripezie per i lavori. Dopo un susseguirsi di problematiche climatiche, gelosie, scioperi e tumulti (anche per la scarsità dei denari), nel 1599, con la morte di Meda, l'opera rimane incompiuta. La città prima di abbandonare l'opera incarica nel maggio del 1599 l'ingegner Romussi di Pavia di proporre alcune modifiche al progetto dell'ingegner Meda. Per circa un secolo ci sarà un periodo di abbandono dei canali di Paderno e di Pavia, resterà nella storia idraulica milanese come periodo di tergiversazioni, di lunghe discussioni, di incertezze, caratteristiche tutte del dominio spagnolo.

Il 26 settembre del 1706, il governo del ducato è consegnato a Eugenio di Savoia, famoso condottiero al servizio del regno Austriaco. Verso la metà del settecento risuona l'idea di una città collegata al suo territorio tramite le vie d'acqua, e così nel 1758, l'architetto luganese Francesco Antonio Rusca riprese il progetto cinquecentesco per il Naviglio di Paderno.

Ancora una volta la città di Como tentò di ostacolare il volere imperiale e milanese di collegare Milano al Lago, probabilmente perché i traffici e i commerci comaschi ne avrebbero risentito. Purtroppo per Como, il conte Carlo Firmian, che rappresentava in Lombardia il ministro Kaunitz e il governo austriaco, aveva particolarmente a cuore la costruzione del Naviglio. Kaunitz ordina la ripresa degli studi sui progetti dei canali; tanto per rendere navigabile l'Adda col canale di Paderno, quanto per costruire il canale di Pavia. Per entrambe le opere il Nosetti presenta progetti esecutivi e proposte concrete di assegnazione delle opere.

Con il decreto del 4 febbraio del 1773, la gloriosa imperatrice ordina la costruzione delle opere autorizzandone le spese per conto dello stato. La spesa prevista era di seicentocinquanta mila fiorini, i lavori del canale di Paderno sono ripresi con l'utilizzo del canale del Castello di Meda.

Come ha testimoniato il Dozio: " Nel 1777 erano terminati il canale, lo sgombrò dei

massi caduti nell'Adda tra Porto e Trezzo, e tutta la strada dell'alzaia del canale della Martesana fino a Brivio: qui imbarcatosi l'undici ottobre di quell'anno l'arciduca Ferdinando governatore, inaugurò solennemente la navigazione..."

L'11 ottobre del 1777, il canale è aperto alla navigazione; il conte Firmian imbarcatosi sul Lago di Brivio scende per acqua fino a Vaprio. Il collaudo definitivo avvenne due anni dopo la riparazione di alcuni cedimenti del terreno intorno al canale.

Nel 1780 inizia un servizio di trasporto tra il Lago di Como e Milano, su questa tratta i "barconi" utilizzati erano lunghi 24 metri e dislocavano 36 tonnellate ma c'erano anche le barche "mezzane" di 22 metri e i "barocelli" di metri 18. Con la costruzione del Naviglio di Paderno e l'inizio di questo servizio l'afflusso di merci verso la pianura incrementa.

Intorno al 1898, quando viene costruito lo stabilimento idroelettrico della società Edison, il canale serve anche a coinvolgere l'acqua per l'impianto idroelettrico di Paderno. Dal XX sec inizia il decadimento della navigazione e anche dei Navigli. Nel 1930 le attività di navigazione di quello che è stato chiamato "il terzo Naviglio" cessano.

Olona

Lambro

Seveso

Ticino

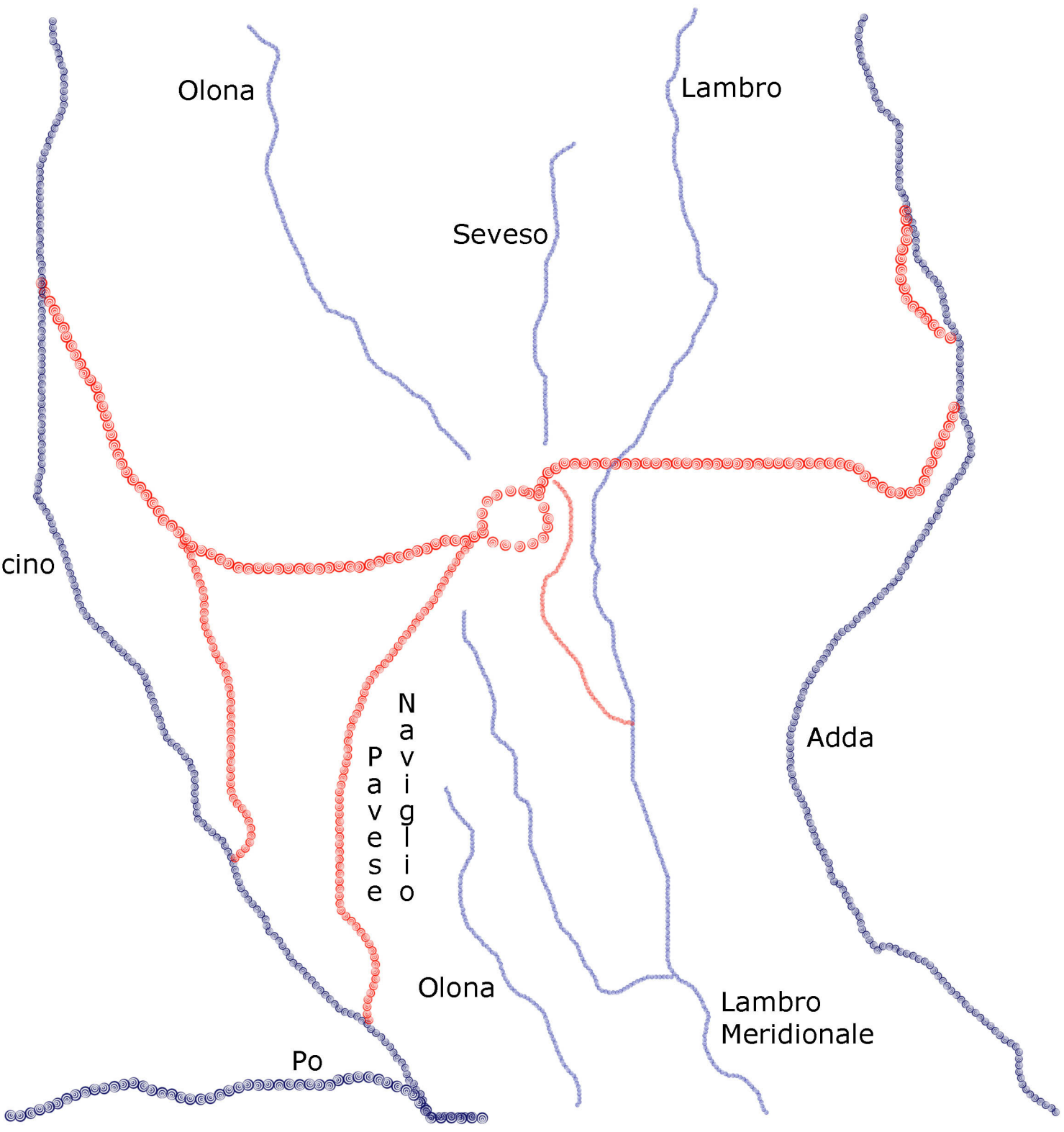
N  
a  
v  
i  
g  
l  
i  
o  
  
P  
a  
v  
e  
s  
e

Adda

Olona

Lambro  
Meridionale

Po



## 2.7\_ Il Naviglio Pavese

Già dal duecento si voleva collegare Milano a Pavia. I Visconti nel trecento, poi gli Sforza nella seconda metà del quattrocento, e ancora sotto il governo spagnolo si progetta il collegamento tra Milano e Pavia.

Nel 1579, Giuseppe Meda, lo stesso Ingegnere che si occupa del Naviglio di Paderno studia la navigazione e la costruzione di un Naviglio che conducesse a Pavia. Il Progetto che Meda realizza viene approvato dal re di Spagna nel 1598, e il suo costo è di 76.500 scudi. Ma la morte di Filippo II di Spagna e dello stesso Meda sembra rimandare sin die la costruzione del canale.

Con l'arrivo di un nuovo governatore spagnolo, Pedro Enriquez Acevedo, sotto il governo centrale madrilenno di Filippo III, la questione Naviglio Pavese torna alla ribalta. Nel 1601 iniziano i lavori, partendo dagli ingrandendo la Darsena di Porta Ticinese, e allacciandola al primo tratto di Naviglio Pavese andando in direzione sud.

La prima trincea che viene realizzata parte dalla Darsena e giunge fino al Lambro meridionale. Una volta finito questo tratto viene celebrato l'impegno spagnolo con un'opera scultorea chiamata "il trofeo". Su questa scultura si riportavano le parole: "Philipppo III Hispaniarum et Indiarum rege, Mediolani duce, regnante, D. Petrus Enriquez Azevedius, Fontium comes, provinciae Mediolanensis gubernator, Verbani et Larii huc deduca aquas irriquo navigabilique rivo Ticino ac PAcdo immiscuit, ubertatem et iucunditatem, agrorum, artificium studia, publicas ac privatas opes accessu et commercio facili amplificando". L'iscrizione è andata persa nel 1856 quando fu demolita, per cancellare le orme dell'occupazione straziante da parte degli spagnoli.

I pavesi, come i comaschi per il Naviglio di Paderno, tentarono di interrompere e rallentare il processo dell'opera idraulica, questo perché non volevamo divenire una semplice stazione di transito verso Milano. Con la morte del governatore Fuentes i lavori s'interrompono. La Regia Camera aveva solo 114.505 scudi per portare l'opera fino a Pavia interrompe l'opera in maniera definitiva poiché mancavano i fondi adeguati. I canali già scavati sono utilizzati per l'irrigazione mentre i materiali da costruzione continuano a sostare ai margini del canale. Il popolo dà al canale fra Milano ed

il Lambro il nome di "Naviglio Fallato" e alla conca di "Conca Fallata".

Nel seicento un gruppo di personaggi insiste per far sì che i lavori possano essere riaperti e che il Naviglio così concluda il suo percorso. Ancora una volta il governo spagnolo non è in grado di sviluppare il progetto e tutto si riduce in chiacchiere. Con il 1772, se ne ricomincia a parlare, dopo anni nei quali Milano ha risentito delle guerre tra le grandi potenze europee. Con il governo austriaco di Maria Teresa, l'attenzione è rivolta alla navigazione all'interno del regno e quindi allo sviluppo del Naviglio di Paderno e a quello Pavese. Sono affidati i progetti e i preventivi agli studiosi Giuseppe Pecis, e a Paolo Frisi.

Il 4 Febbraio del 1773 Maria Teresa d'Austria ordina l'esecuzione delle due opere.

Il Kaunitz esamina i progetti e i preventivi si spesa delle opere, coprende, spronato dagli appaltatori, che per ragioni economiche era meglio portar avanti i progetti in tempistiche differenti. Si dà la precedenza al Naviglio di Paderno. Così scrive il Bruschetti: "Perduto così quel momento propizio all'intrapresa del canale di Pavia, il suo progetto in passato secolo è sempre stato un puro voto dei popoli, un ardente desiderio dell'arte e nulla più; mentre il decreto di Maria Teresa per la sua esecuzione è stato sospeso e messo interamente da parte dal governo di Milano fin da quel momento."

Per il completamento del Naviglio Pavese non bastano due occupazioni (quella spagnola e poi quella austriaca) ma serve anche l'arrivo dei francesi. Milano diventa dapprima capitale della repubblica Cisalpina, poi della Repubblica Italiana ed infine evoluzione diretta da Napoleone, del Regno d'Italia. In seguito Napoleone ordina l'esecuzione di un asse viario (militare) verso il Sempione poi nel 1805 vuole il completamento dell'asse Milano-Ticino tramite il Naviglio Pavese.

Da Mantova nel 1805, il Re d'Italia dice: "Abbiamo decretato e decretiamo quanto segue:

1°. Il Canale di collegamento tra Milano e Pavia sarà reso navigabile. Mi dovrà essere presentato il progetto, il primo d'ottobre e i travagli saranno eseguiti in modo da essere terminati in otto anni.

2°. Il nostro Ministro dell'interno è incaricato dell'esecuzione del presente decreto."

Fu nominata una commissione di esperti e in parte si ripartiva dalle idee del Frisi, il preventivo eseguito in lire milanesi era di 6.200.388. Dopo due anni nel 1807 il progetto è approvato dall'ingegner Prony a Parigi. I lavori iniziano e procedono speditamente, solo con gli avvenimenti politici del 1813, che vedono ancora una volta gli austriaci a Milano, si fermano per un anno. Anche il governo austriaco vede l'importanza e il valore del canale, e così, fa continuare il progetto che sotto nuova direzione si conclude nel 1818.

La nuova via d'acqua è pronta solo nel 1819, ed è stata inaugurata solennemente dall'arciduca Ranieri, Viceré del Lombardo - veneto. Anche sul Naviglio Pavese, come sugli altri, vi navigavano barche caratteristiche. Il "magagno", o "barca pavese" presente anche sulle acque del Ticino e del Po, lunga 26 metri e larga 5,60 metri, che porta un massimo di 100 tonnellate. Il "burchiello" o "saranno" simile al burchiello dell'Adda ma di maggiori dimensioni, e con prora e poppa più basse rispetto all'acqua; lungo 24 metri e largo 5, porta 55 tonnellate di merce. Infine il cossi detto "corriere pavese" molto simile ai battelli della laguna veneta la cui caratteristica era un volume centrale, per riparare le merci. L'attività del Naviglio Pavese ha avuto un grande successo nel secolo scorso, e fino a pochi anni fa, si divideva le merci arrivanti nella Darsena con il Naviglio Grande.



La Conca del Naviglio a Rozzano, Archivio fotografico Garilli, Milano

Scarico legname sul Naviglio, 1800-1900, Archivio fotografico Garilli, Milano





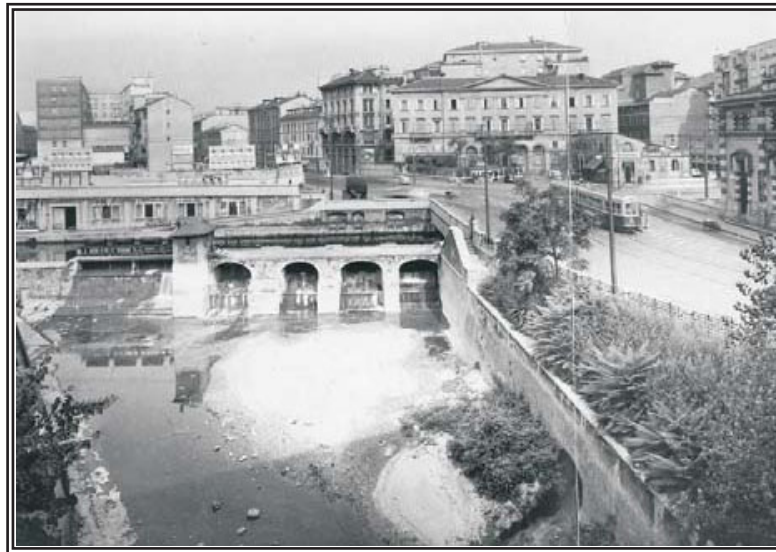
## 2.8\_ Il Cavo Redefossi

Il Cavo Redefossi è stato costruito intorno alla seconda metà del seicento per la protezione di Milano intorno alle mura spagnole. Il suo nome probabilmente tende a mettere in luce la natura del progetto iniziale ossia "re dei fossi", fossato difensivo. Il canale andava dal dazio di porta Nuova sino a quello di porta Ludovica, dalla qual tratta le acque si divertivano per il cavo della Vettabbia e per diversi altri cavi servienti l'irrigazione dei terreni. Siccome il Redefossi ha pochissima pendenza e siccome erano presenti vari allacciamenti abusivi dei privati, a ogni piena del Naviglio della Martesana avvenivano inondazioni del Redefossi con terribili conseguenze. Intorno al settecento diventa indispensabile trovare una soluzione e così si sostiene la figura di P. Lecchi, che quale proponeva un regolamento contro gli allacciamenti abusivi per non far più esondare il canale. Anche se il regolamento obbligava a regolare gli scarichi il progetto non ha risolto il problema. Nel 1708 Lecchi fa iniziare i lavori per rendere l'inclinazione del Redefossi maggiore e fa così rinnovare l'alveo del canale. Sempre Lecchi ha in seguito progettato un nuovo Cavo o meglio una deviazione del Redefossi da aprirsi in vicinanza di Porta Romana. Il progetto prevedeva che la maggior parte delle acque del Redefossi confluisse ancora nel cavo Vettabbia, ma non più presso porta Ludovica. Il progetto per un lungo periodo non è stato realizzato ed è stato fortemente contestato, però le continue inondazioni del Redefossi andavano ogni anno rinnovandosi ed anche estendendosi, quindi, non più fare a meno o trovandosi più comodo scaricare una buona porzione delle piene del Naviglio della Martesana nel canale Redefossi, l'inondazione dei corsi di porta Tosa e di porta Romana era inevitabile. Il governo, finalmente, autorizza il progetto che evitava successive inondazioni.

A tale proposito nell'anno 1782 iniziano i lavori per un gran cavo capace di portare tutte le acque del Redefossi a sfogare direttamente nel fiume Lambro (presso Melegnano). Una volta stabilito un sistema di riparto generalmente fondato sopra i principi di equità e di semplicità, s'inizia nell'anno 1783 una nuova inalveazione, e la sua esecuzione è stata finita dopo circa tre anni di lavori. Il piano della nuova inalveazione

del Redefossi è stato messo alla prova nella prima occasione il giorno 11 gennaio 1786. In tale circostanza, aperte le porte della Gabella del Sale, e scaricata la piena del Naviglio della Martesana, le acque del Redefossi non erano più alte. Il cavo fu coperto a tranches per anni soprattutto verso gli anni trenta del 900. Una volta coperti i sistemi dei Navigli interni nel centro storico tutte le acque della Martesana sono state deviate e riversate nel Redefossi. Fino alla prima metà del 1900 il Redefossi era un canale a cielo aperto in Corso Lodi e in via Rogoredo.

Oggi il Cavo Redefossi si forma presso Porta Nuova, all'incontro del Ponte delle Gabelle raccogliendo tutte le acque del Seveso e del Naviglio della Martesana. Attraversa Milano interamente sotto il manto stradale della cerchia dei bastioni e giunge in corso Lodi dirigendosi sempre sotterraneamente verso Rogoredo. Sbuca all'aria aperta a San Donato Milanese sulla via Emilia, bagna San Giuliano Milanese e confluisce nel Cavo Vettabbia, tributario del Lambro, a nord di Melegnano. Nel 2010 sono iniziati i lavori per interrare il canale anche a San Giuliano Milanese.



Inizio Cavo Redefossi, 1960 circa, Milano, Archivio Storico F.C.A

Conche



## 2.9\_ Le Conche dei Navigli

E' importante fare una premessa, le conche sono un artificio indispensabile nello sviluppo della canalizzazione. Senza questo tipo di artificio non saremmo stati in grado di risolvere i problemi della regolazione della pendenza dei canali, la loro migliore navigabilità, superando con salti i forti dislivelli del terreno. I canali possono essere a pendenza continua, alla quale si addice bene per condurre le acque d'irrigazione e per lo sviluppo forza motrice, oppure canali a gradinata, ogni gradino del quale è più precisamente una conca, cioè una bacino compreso tra due chiuse mobili. Gli italiani furono i primi a sviluppare questa tecnica, dopo quasi cinquecento anni dall'invenzione della conca, oggi gli Olandesi sono tra i più conosciuti per le invenzioni apportate. La conca in Italia nasce dalle esperienze degli idraulici pratici della Padania. La prima, a noi nota, è quella di Viarenna, ubicata originariamente all'esterno delle mura della cittadella di Milano, sul Redefossi di Porta Ticinese circa dove oggi si trova lo specchio d'acqua della Darsena in corrispondenza dello sbocco di via Conca del Naviglio. Fioravante da Bologna e Filippo Degli Organi da Modena, entrambi direttori dei lavori della Fabbrica del Duomo e sorveglianti del trasporto del marmo di Candoglia, costruiscono nella prima metà del XV secolo la Conca di Viarenna che doveva servire a far superare più velocemente il dislivello di 5 braccia esistente tra il Naviglio Grande (che giungeva fino al laghetto di Sant'Eustorgio) ed il fossato interno.

Questa sarebbe stata una di quelle invenzioni, pietre miliari dello sviluppo umano. Forse per questo motivo la conca è un'invenzione che è stata attribuita a Leonardo da Vinci. Lo storico Luca Beltrami, ragionando su questa vicenda di attribuzione dell'invenzione della conca a Leonardo scrive che "pur avviene anche oggi di, che l'opinione popolare, ribelle a qualsiasi limite che si tenti di imporre al genio di Leonardo si compiaccia di attribuire a questo l'invenzione delle conche ed una gran parte dei lavori della Martesana".

La conca è stata realizzata intorno al 1439, più di 40 anni prima dell'arrivo di Leonardo da Vinci a Milano, infatti quest'ultimo l'ha osservata e rilevata ed oggi è visibile

il suo lavoro nel Codice Atlantico presso la Biblioteca Ambrosiana a Milano. Mediante questa conca i materiali da costruzione e anche le provvigioni potevano arrivare "per navigium noum ad lagetum Sanctis Stefani in Brolio Mediolani". Per il corretto funzionamento della chiusa si necessitava di molta acqua, e quindi nelle ore in cui il livello della chiusa doveva crescere le provvigioni d'acqua verso i campi erano abolite. Questa serie d'inconvenienti portò al provvedimento di costruire una seconda conca così da limitare il livello delle due chiuse e la tratta di canale sufficiente a contenere le barche in transito. Sin dal tempo dei Visconti le chiuse son chiamate conche "acquis altiora scadenti bus machinarum arte quas conchas appellat".

In origine la Conca di Viarenna era sbarrata da due chiuse a saracinesca, con Francesco di Giorgio Martini nei suoi si teorizzano i vantaggi della chiusa a saracinesca spiegando in dettaglio il modo di utilizzarla in sequenza su di un canale. Al funzionamento delle chiuse si diletta anche Leon Battista Alberti: nel 1452 nel suo "De re aedificatoria" sostiene che il tipo di sbarramento più conveniente è quello a battente così realizzato "nel mezzo di esso è situato in posizione verticale un perno girevole. Il perno sarà dunque assicurato a un battente rettangolare, il quale si presenterà disteso, come una vela quadra spiegata in una nave da carico che può essere, con un braccio e con l'altra girata verso prua o verso poppa. Salvo che i due bracci di codesto battente non devono essere uguali tra loro; uno infatti sarà leggermente meno ampio, con una differenza di tre pollici al massimo. In tal modo esso potrà essere aperto anche da un bambino, e poi tornerà a chiudersi per conto suo, data la maggiore pressione sul braccio più ampio".

Con Leonardo si perfeziona la porta a battente, suggerendo la giusta angolazione dei due elementi e introducendo nei portoni gli sportelli, per meglio regolare lo scorrimento dell'acqua. Il portello non può essere considerato un'invenzione leonardesca se già nel 1484 in una grida che stabiliva imposizioni e proibizioni per la navigazione sul naviglio di Bereguardo si comandava che "...non sia persona alchuna de qualuncha grado stato voglia se sia, la quale ardischa nè presuma per modo alchuno directo o indirecto aprire nè serare porte, portine, nè usgioli de concha alchun che sia nel naviglio novamente facto et che se fa da Habià(tegrasso) a Bereguardo nè meterli

alchuni impedimenti senza licentia del incantatore..."

Non si può escludere che già prima di tale data la Conca di Viarenna fosse dotata di porte a battenti simili a quelle del Naviglio di Bereguardo o a quelle costruite poi presso S. Marco e al ponte delle Gabelle.

Un documento come il Decembrio del 1445 testimonia la presenza di più di una conca nell'odierna Via della Chiusa; pochi anni dopo nel 1447, l'architetto militare Francesco di Giorgio Martino, nel codice membranaceo Saluzziano scrive: " Ecco per tutto la longhezza del fiume chon dette porti, le sue altezze partirai inele quali el Navili ho barcha hentrando serrato la porta, per lacqua uenente el navilio alzando subito si heleuarà di poi drento a la sichonda porta hentrante portà. Esserato quella per lo simiile modo si heleverà. Ecco dall'una e l'altra porta di mano in mano el navilio doue desideri chondur porrai".

Demolita per far posto ai bastioni nella seconda metà del 1500 in epoca di dominazione spagnola, la Conca della Fabbrica è stata ricostruita nella via che oggi prende nome dalla presenza della Conca stessa e cioè in via Conca del Naviglio.

La Conca di Viarenna deriva il suo nome dalla via della "renna" ovvero della sabbia, oggi vediamo un'edicola contenente due lapidi della fine del 1400: la prima rappresenta l'insegna della Fabbrica del Duomo con il simbolo della veneranda fabbrica della Cattedrale; la seconda è un'epigrafe voluta da Ludovico il Moro fatta affiggere nell'anno in cui morì Beatrice d'Este. Questa seconda lapide porta un'iscrizione in latino medievale così traducibile: " Una chiusa sotto l'epitaffio della Vergine Salvatrice edificata in pendio per via del dislivello perché le imbarcazioni potessero andare da una parte all'altra della città con facilità, soggetta al fisco e all'imposta, Ludovico Duca di Milano diede in regalo alla Fabbrica del Duomo nell'anno in cui sua moglie Beatrice d'Este morì, 1497".

Dal XVI sec in poi si costruiscono numerose conche per vincere i dislivelli delle acque, la conca delle gabelle a Porta nuova, e la conca di San Marco alle quali è sicuro che lavorò Leonardo. Durante la progettazione del Naviglio di Paderno l'invenzione dell'ingegnere Giuseppe Meda permette di superare per la prima volta un dislivello di quasi 24 metri, con la conca da lui stesso chiamata "Castello". An-

che se all'inizio lo stesso ingegner Meda aveva previsto un susseguirsi di conche alla fine opta per la conca Castello. La struttura di questa permette di dividere il bacino d'acqua in due bacini separati da un diaframma di legno (il parapetto): un bacino più piccolo verso monte dove scende l'acqua e dove c'è una specie di camera dei vortici. Il secondo bacino è maggiore ed è dimensionato per contenere le barche che navigheranno sul canale. Le porte d'entrata all'origine sono simili a quelle di conche progettate in precedenza mentre le porte che lasciano defluire le acque sono in parte in muratura e lasciano un passaggio laterale. Una particolarità della chiusa del Castello è la presenza di un canale di soccorso disposto parallelamente al bacino delle barche. Sempre al grande studioso Meda dobbiamo l'invenzione delle conche accollate perché per poter superare il salto di circa venti metri del suo Castello, progetta a valle dello stesso una seconda serie di porte utilizzabili solo nei periodi di secca dell'Adda e da non utilizzate nei periodi di piena. Questa tecnica vede la sua prima applicazione nelle numerose chiuse del Naviglio di Bereguardo, disponendovi ben sì undici sostegni di cui uno con tre portine. Ma solo con la costruzione del canale di Pavia riusciamo a vedere una più completa e brillante applicazione delle chiuse moderne, con un magnifico susseguirsi di conche con salti medi di circa 4 metri.

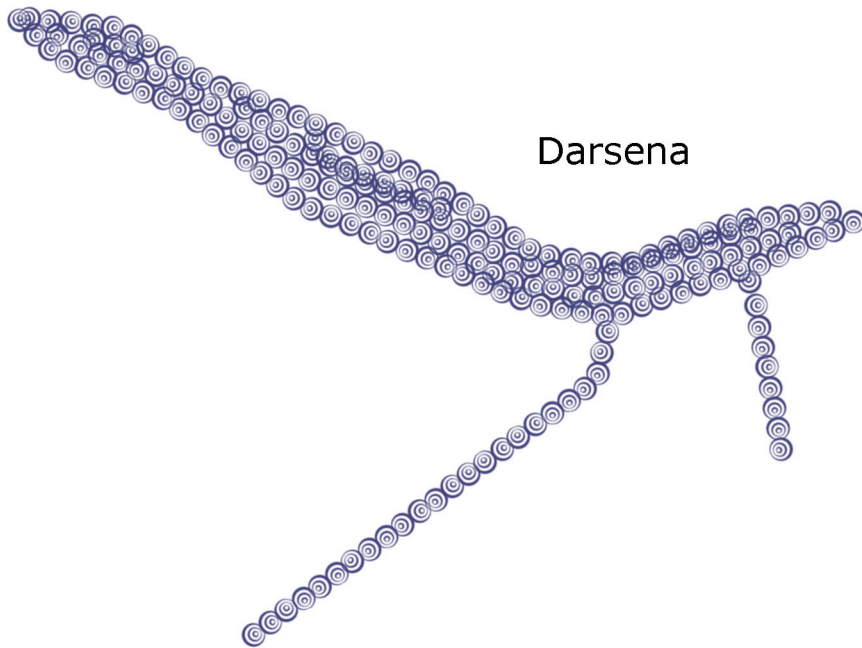
Con differenti molalità si costruiscono le 39 conche dei Navigli di Milano (nessuna per il Naviglio Grande, dodici per il Naviglio di Bereguardo, una per la Martesana, cinque per la Fossa Interna, sette per il Naviglio di Paderno, e ben quattordici per il Naviglio Pavese.

Per la rete dei canali navigabili con natanti di 600 tonnellate, di portata utile, che la Città di Milano inizia a costruire fra 1918 ed il 1922 viene progettato un particolare tipo di sostegno costituito da due conche accoppiate parallelamente, conche gemelle, con modalità di alimentazione di scarico, si manovra di porte secondo gli ultimi det-





Raimondo Giovanetti, La Conca di via Arena, 1933, Milano



Darsena

## 2.10\_ I porti di Milano

“Vorremmo che anche Milano tornasse ad essere, com’era fino al secolo scorso, una città porto.”

Durante i secoli con lo sviluppo della navigazione da e verso Milano, nasce la forte necessità di collocare all’interno della città dei porti. Milano dista molti chilometri dal mare ma ciò non significa che non può essere una città d’acqua, ciò non significa che non possa essere una città porto.

I “cosiddetti” porti sono stati chiamati laghetti per le misure più ridotte e per la mancanza di strutture vere e proprio che li potessero rendere porti. Ricordiamo il Lago di Sant’Eustorgio (poi trasformato in Darsena), il laghetto di San Marco, ed infine il laghetto di Santo Stefano in Brolo. Tutti e tre i laghetti prendono il nome dalle contigue chiese.

I tre porticcioli urbani si dispongono in modo strategico, la Darsena a sud ove c’è l’incontro delle acque del Naviglio Grande con quello Pavese, il Laghetto di San Marco a nord all’congiungimento della Martesana con la Cerchia dei Navigli, mentre il Laghetto di Santo Stefano è localizzato a fianco della Cà Granda in pieno centro a pochi metri dal Duomo, in parte un appendice naturale della Cà Granda nel suo continuo verso est, ed in parte un porticciolo a servizio dello sviluppo architettonico del Duomo. Infatti, il porticciolo è costruito esattamente nel 1388 quando Gian Galeazzo Visconti dà la concessione alla Veneranda Fabbrica del Duomo di aprire un bacino sul naviglio per scaricarvi i marmi preziosi per la costruzione della basilica. Nell’ottocento, dopo secoli di servizi al servizio della città di Milano e dei milanesi, il Laghetto di Santo Stefano in Brolo perde la sua importanza e pochi sono i materiali trasportati al suo interno. Per delle problematiche d’igiene e per gravi problemi dovuti al degrado della zona con un decreto pubblicato sulla gazzetta ufficiale nel 9 febbraio del 1857, il bacino d’acqua inizia ad essere coperto. Oggi il nome di via Laghetto è al suo posto per ricordarlo.

Il Laghetto di San Marco, o Tumbon de San Marc, posto nel cuore del quartiere Brebra, davanti al sagrato dell’omonima chiesa, è stato costruito con il completamento

della Martesana. Ludovico il Moro nel 1497 ordina l'unione della Martesana al Naviglio Morto (cerchia) e per questo motivo sarà realizzato il laghetto di San Marco. Il Laghetto, per anni, ha servito la città come punto d'approdo d'imbarcazioni o barconi cariche di merci cosiddette povere: ghiaia, blocchi di pietra, rotoli di carta da giornale, sale vettovaglie, materiali da costruzione. Ricordiamo che per anni Il Corriere della Sera nella sede di via Solferino ha ricevuto i rotoli di carta dalla cartiera Burgo di Corsico per mezzo dei Navigli milanesi. Il ponte delle Gabelle, posto tra il laghetto e il Naviglio Morto della Cerchia, rappresentava il limite, dove erano pagati i dazi per accedere alla città. Nel 1929-30 dopo anni d'abbandono dei Navigli, la cerchia è coperta per motivi igienici e con la copertura della cerchia inizia anche il decadimento della Martesana e del Laghetto di San Marco. Fino al 1960 la Martesana percorreva via Melchiorre Gioia, oggi al suo posto sorge un grande asse viario.

La Darsena nasce dal volere del governatore spagnolo Pedro Enriquez Acevedo, conte di Fuentes, che nel 1603 fa iniziare i lavori di questa grande infrastruttura milanese. Questo porto si pone al perimetro sudoccidentale delle mura spagnole a pochi passi dalla chiesa di Sant'Eustorgio e Porta Ticinese. La Darsena sostituisce e amplia il laghetto preesistente di Sant'Eustorgio probabilmente in parte sulla stessa superficie. Sotto la dominazione spagnola, la Darsena è collegata all'accesso della nuova conca di Viarenna tramite un varco.

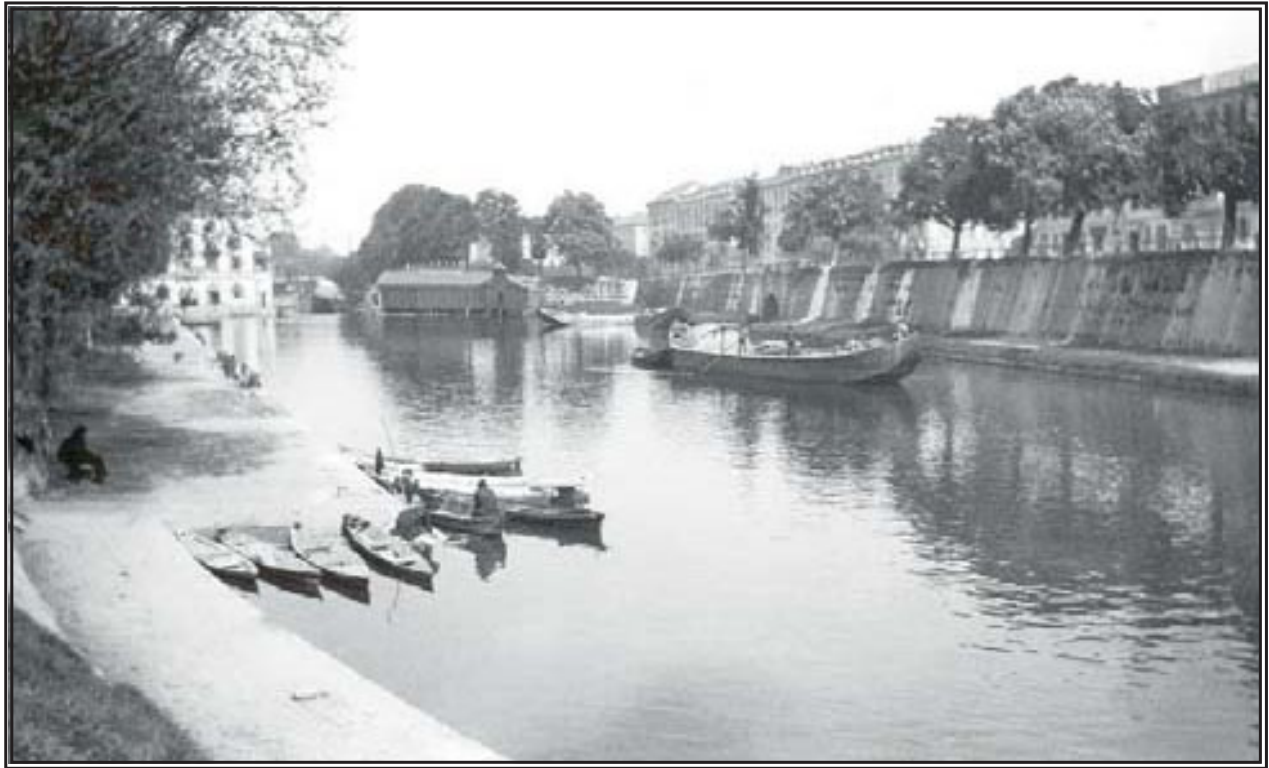
La Darsena ha permesso il contatto tra il centro urbano e i territori confinanti, portando da e verso Milano merci e materiali per la costruzione. Questo grande snodo idrico di più canali è lungo 750 metri e largo da 25 metri a 50, la sua profondità è di circa 2 metri, dato il modesto pescaggio dei barconi che lo solcano con una superficie di 18.000 metri quadrati. Prima e durante la seconda guerra mondiale la Darsena ha un enorme incremento dei traffici merci, anche negli stessi anni che seguono il conflitto. La Darsena di Porta Ticinese, nel 1953, è al tredicesimo posto nella classifica dei porti nazionali per ricevimento merci. Probabilmente nel primo decennio del dopoguerra la funzione principale della Darsena era di porto per la ricostruzione post-bellica. La maggior parte delle imbarcazioni trasportava sabbia.

Naturalmente la Darsena è, ed è stata il principale porto per i milanesi, ma non

dobbiamo scordare che come il sistema Navigli è costituito da un network di corsi d'acqua anche i porti milanesi sono un vero e proprio network.

Un ultimo porto, forse meno conosciuto poiché mai realizzato, è il Porto di Mare. Questo Bacino d'acqua si sarebbe dovuto realizzare a sud della città nell'odierno quartiere di Corso Lodi. Nel 1917 il comune promuove un progetto sposta di poche centinaia di metri, verso Rogoredo, il porto e fa iniziare i lavori per la costruzione. Mentre la Darsena aumentava giorno dopo giorno i suoi traffici mercantili il grande Porto di Mare iniziava ad essere costruito. I lavori iniziano s'interrompono e vengono ripresi per via delle guerre e dei cambiamenti politici. Il Porto avrebbe fatto sì che la Darsena fosse soppressa e che i tratti di Naviglio Grande e Pavese, all'interno della città, fossero coperti per allargare le strade. Il Piano Regolatore del Comune di Milano del 1953, riprende il progetto dell'ingegner Baselli, però non avvierà mai i lavori definitivi. Sono stati comprati territori e fatti costruire canali senza mai aver grandi risultati per il Porto di Mare. Oggi la locazione stessa del Porto di Mare è troppo vicino al centro per poter far sì che quest'opera venga realizzata.





Giuseppe Canella, Laghetto di San Marco, 1834, Milano, Fondazione Cariplo  
Darsena, 1908, Milano



### **3\_ L'Abbandono, il decadimento e la copertura dei Navigli**

“Rive e litorali degradati sono calamità urbane. Luoghi malsani che contribuiscono al crescente allontanamento dalla natura di chi vive in città. Per molti versi, più che un sintomo di questo divario, sono il risultato di tendenze radicate nello sviluppo della cultura e del mondo nel contesto urbano dell'ultimo secolo e mezzo. Le attività economiche che incentrate sul trasporto fluviale o marittimo sono state completamente isolate dagli altri aspetti della città: le stesse rappresentazioni culturali sono andate sempre più frammentandosi, tanto che ormai frutta e verdura non è più un segno distintivo delle stagioni. In poche parole l'uomo e la natura si sono allontanati sempre più”.

Nei primi cinquant'anni del novecento, in tutto il mondo, le città occidentali hanno subito un boom demografico e sviluppi territoriali a macchia d'olio.

L'Industrializzazione e il trasporto su gomma e ferro hanno isolato fiumi, canali, laghi e corsi d'acqua. Il sistema di canalizzazione di Milano è stato costruito in otto secoli, sono bastati solo cinquant'anni per farlo cadere in disuso. Con lo sviluppo del trasporto ferroviario, quello terrestre (su gomma) i nostri “cari” e “vecchi” Navigli sono stati soppiantati. Il trasporto merci e persone tramite la navigazione dei canali iniziò a cessare durante la seconda metà dell'ottocento. Inoltre la stessa funzione, dei Navigli, per l'irrigazione dei campi e delle zone agricole è interrotta dal grande sviluppo urbano-demografico del XX secolo. Ciò che stranamente unico è la velocità con la quale questo sistema di grandi infrastrutture sia stato trascurato e abbandonato. La seconda metà dell'Ottocento è tutto un pullulare di trenovie, e ve ne sono anche di parallele ai Navigli. Solo il traffico delle merci continua a sopravvivere, lungo le vie d'acqua. fino al 1930 quando tutta la fossa interna viene definitivamente coperta. L'industrializzazione della Pianura Padana e di tutta l'Italia settentrionale non ha aiutato lo sviluppo dei Navigli, come accade in Inghilterra nella fine del settecento, anzi lì si trascurava per sviluppare via di comunicazione e di trasporto più veloci e moderne. I Navigli, strade d'acqua, sono a breve soppiantati da assi viari d'asfalto capaci di collegare Milano mediante l'uso dell'automobile. Alcuni studiosi attribuiscono, alle



cause dell'abbandono dei Navigli, la rottura del sistema di navigazione avvenuta nel 1929-1930. Perfino lo sviluppo delle ferrovie che ha preso piede celermente fa soppiantare l'uso dei canali. Il trasporto su ferro è più veloce, più efficace, e assai meno costoso rispetto alla navigazione. La concorrenza tra ferrovia e la navigazione fluviale contrapponeva un sistema efficace ad un sistema obsoleto e bisognoso di un forte rinnovamento tecnologico. In tutta Europa venivano realizzati chilometri di ferrovie e anche collegamenti internazionali che attraversavano le alpi. Oltretutto, il sistema ferroviario italiano aveva prediletto Milano come sua capitale e come epicentro. Basta ricordare che mentre negli anni '30 del novecento i Navigli sono coperti allo stesso tempo realizzati i lavori per la Stazione Centrale.

I percorsi dei Navigli sono sempre stati complicati e difficoltosi a causa delle correnti, della poca profondità dei fondali e della lentezza del trasporto che limitava il commercio. Il sistema di canali, è vero che collegava Milano al Po, ma non ha mai connesso direttamente Milano al mare, indi per cui Milano non aveva libero accesso al commercio con i grandi porti europei. Nella stessa Milano si erano riscontrati dei problemi di carattere igienico-sanitario, urbanistico e della mobilità. Tutti questi elementi influirono all'abbandono dell'intero sistema e al suo successivo decadimento. Pochi erano coloro che avrebbero preferito attuare delle migliorie e ampliamenti del sistema di trasporto su acqua, tra questi ricordiamo: lo storico Bruschetti, l'ingegnere Lombardini, l'ingegnere Villoresi e l'ingegnere Meraviglia. Durante tutto l'ottocento in Lombardia solamente due sono i progetti parzialmente realizzati sulle vie d'acqua: il canale Villoresi, 1881-18, e il canale Vacchelli.

Con l'arrivo del novecento le cose sembrano cambiare, infatti, si riaccendono i riflettori sui Navigli tramite la nomina di una commissione con l'incarico di rivedere il loro network. Nel 1910 è emanata la "legge Bertolini", sotto la presidenza di Giolitti, che regola la navigazione interna. Da lì a poco una serie di consorzi si scatena in val Padana dando luogo a un nuovo sviluppo del trasporto merce su acqua. Nel 1917 è avanzato un progetto per il collegamento di Milano a Pizzighettone (Provincia Lodi) per poi raggiungere il Po. Nel 1919, sotto il mandato del sindaco socialista Caldara, iniziano i lavori per l'ampliamento della Darsena e la costruzione del famoso "porto

di Mare” nella zona sud-est della città. Il governo fascista interromperà ogni tipo di lavoro sui canali d’acqua e sopprimerà le aziende portuali di Milano, Cremona, Ferrara e Piacenza nel 1922. A distanza di pochissimi anni partiranno i famosi lavori per la copertura della Cerchia dei Navigli partendo dalla fossa interna (1929). Così tra l’avvento del fascismo, le due guerre mondiali e la politica locale, le idrovore continuano a stagnare e i Navigli sono lasciati a se stessi. Nel dopoguerra ci saranno diversi momenti e occasioni per recuperare la navigazione interna delle acque correnti, nel 1963 si tenta un rilancio su proposta dell’assessore comunale Bassetti. A Milano, a Palazzo Reale si tiene una mostra “Vie d’acqua da Milano al mare” con sottotitolo “L’avvenire della navigazione interna Padana”.

Le cose non andranno come auspicato e i movimenti socio-culturali saranno resistenti, ancor oggi sono svariate le interrogativi e le incognite sul tema.

Le prime opere d’interramento non sono state apportate in epoca fascista, come molti credono, ma assai prima. Nel corso di tutto l’ottocento la situazione igienica si era resa intollerabile, la Cerchia dei Navigli che confinava il centro medievale era diventata un collettore fognario a cielo aperto. I cittadini, i medici volevano fortemente che la Cerchia dei Navigli fosse interrata. Una commissione medica dichiarò la Cerchia dei Navigli pericolosa alla salute dei cittadini. Oltre ai problemi di carattere igienicosanitario c’erano dei punti critici del sistema di navigazione: il laghetto di Santo Stefano, il Naviglio Morto (odierne via Pontaccio via Tivoli) e il Naviglio di San Gerolamo (odierne via Carducci via De Amicis). Il laghetto di Santo Stefano era privo di funzione poiché la “Fabbrica del Duomo” non utilizzava da anni il sistema di canali e poi era localizzato troppo vicino all’ospedale principale della città. Il Naviglio Morto non approvvigionava più il fossato del Castello Sforzesco ed era divenuto una fossa di acque stagnante. Il Naviglio di San Gerolamo aveva assai pochi traffici commerciali al suo interno e così era divenuto obsoleto. Nel 1857 Il laghetto di Santo Stefano è stato interrato sotto l’autorità di Francesco Giuseppe, che aveva richiesto l’opera di sotterramento dopo aver osservato i problemi igienici causati alla Cà Granda (ospedale maggiore). I due Navigli (Morto e San Gerolamo) sono stati entrambi coperti tra il 1882 e il 1883, smantellando di conseguenza anche la prima delle conche della

Cerchia dei Navigli (quella di Sant'Ambrogio).

Nel 1857 L'ingegner Mira propone la copertura totale della cerchia dei Navigli e la realizzazione di una Boulevard anulare (ispirandosi alle grandi capitali europee e soprattutto al piano Haussman per Parigi del 1850). Questa proposta diventa il punto cruciale di tutto lo sviluppo urbanistico della città durante l'ottocento. Nel 1886 il consiglio comunale deciderà di sopprimere la navigazione nella fossa interna e di trasportarla in un canale più esterno. Il Piano Beruto del 1884-1889 prevede l'interramento totale della cerchia dei Navigli e di tutti i canali al suo interno tra cui: Redefossi, Seveso, Vattabbia, Borgognone. Il Piano Beruto è il primo colpo assestato alle acque correnti milanesi. Il Comune di Milano, nel 1928, decide nuovamente di sopprimere totalmente la fossa che non era ancora coperta. Nel 1930 la copertura della cerchia è completata. Con questo gesto lo storico collegamento fatto realizzare da Ludovico il Moro nel 1497 tra Adda e Ticino non sarà più possibile e tanti secoli di sacrifici e di costruzioni sono andati perduti. Per gli altri navigli non esiste una data esatta di cessazione delle attività. L'abbandono delle chiuse, il graduale arrugginirsi di tutti i meccanismi, la mancanza di dragaggi sono presenti in vari tratti dei nostri canali.

Nel 1939, il Piano Regolatore redatto dall'ingegner Albertini cancella le ultime tracce dei navigli del centro storico, e dalla cartografia della città di Milano sostituendoli con moderni assi viari asfaltati. Assetto complessivo della "Nuova Milano" (città metropolitana) prevede così gli spostamenti basati sul trasporto automobilistico e tramviario, tramite assi radiali penetranti il centro storico.

Durante gli anni ottanta del Novecento è stata fondata l'associazione "Amici dei Navigli" da un gruppo di persone che hanno capito quale valore sociale, quale culturale, quale paesaggistico, quale ambientale e quale valore artistico rappresentano i Navigli per Milano. Da quest'associazione ma anche da tanti altri soggetti giungono di continuo idee, progetti e movimenti che si occupano del problema "Navigli". Anche la mia tesi vuole occuparsi del tema Navigli, come un volano di lancio riscoprendo il paesaggio sommerso all'interno della città.

### **3.1\_ Rilievo e analisi dell'esistito**

Nei testi presi in visione, sono molte le immagini che ricordano il passato e la funzione dei Navigli. Nei documenti analizzati, ho trovato foto novecentesche e ottocentesche degli ambienti e degli scenari di vita milanesi, disegni tecnici delle chiuse e dei navigli, piante e sezioni di elementi specifici, progetti utopici e schizzi fantasiosi. Ho analizzato questi dati per comprendere la storia dei Navigli ma questo non bastava per affrontare il progetto, infatti, la città è cambiata nei secoli e sono cambiati molte altri elementi.

Ho utilizzato una platform satellitare per comprendere l'intero sistema idroviario, dei fiumi, e dei canali all'interno del territorio lombardo. Ho compiuto dei paragoni tra l'esistente e ciò che è esistito, ciò mi ha permesso di comprendere il network di strade all'interno della città. Ho eseguito degli studi sulle altimetrie della città stessa, che pur non avendo un piano altimetrico elaborato, mi ha permesso di capire dove e come dovevano essere disposte le chiuse. Con l'analisi altimetrica si comprendono le differenze di livelli nella città, quindi la corrente dei canali e le diverse pendenze che la navigazione deve vincere tramite sistemi di chiuse lineari. L'analisi satellitare e la vista a volo d'uccello mi hanno permesso di elaborare degli scenari ipotetici mettendo in parallelo tre matrici: passato, esistente, futuro. Ho elaborato uno studio fotografico della città odierna in parallelo con i dati acquisiti del passato per favorire un paragone del carattere urbano perduto. Mi sono reso conto tramite questo rilievo come degli spazi pubblici privi di carattere siano un derivato della copertura dei canali. Certi spazi, un giorno canali, sono parcheggi a ciel aperto aiuole recintate, frazioni di tessuto urbano, piccoli marciapiedi ecc. Oggi ancor più che in passato i tracciati degli ex navigli sono divenuti una forte cesura del tessuto urbano.

L'unico vero e proprio rilievo effettuato tramite gli strumenti idonei al mestiere (principalmente la bindella con una serie di trilaterazioni) è stato eseguito in via Conca del Naviglio dove poi ho portato il progetto a una scala minore. Gli strumenti di rilievo e l'analisi degli spazi abbandonati e coperti mi hanno permesso di elaborare un progetto uniforme nel tessuto urbano che non si vuole re-inserire ma piuttosto vuole

essere uno dei più elementi del paesaggio urbano, quindi la città si inserirebbe in un sistema di idrovie.

### 3.2\_ Allegato Tavole





Copertura della cerchia dei navigli in via Senato, 1929-30, Milano, C.A.F.  
Copertura del naviglio interno in via San Damiano, 1929-1930, Milano, C.A.F.  
Lavori di copertura dei due rami della Vettabbia, Milano  
Lavori di Copertura Tumbon de San Marc, 1929-30, Milano, C.A.F  
Tombinatura del Naviglio Martesana lungo via Melchiorre Gioia, 1959-1960, Milano



Lavori di sistemazione e copertura del cavo, Milano  
Rifacimento della copertura del cavo Redefossi in via Monte Santo, Milano, C.A.F.





## **4\_ Parallelo tra Milano e città in stretto rapporto con vie d'acqua**

“Difficile immaginare Milano come una ville d’eau, ma tale appariva ai viaggiatori stranieri che, dal Rinascimento in poi, giungevano nella capitale lombarda, meravigliati dalla bellezza della città e dall’alacrità della popolazione. Infatti fare la storia della Cerchia dei Navigli, quella che oggi chiamiamo “prima cerchia” significa ripercorrere la storia urbanistica e sociale di Milano dal XII al XX secolo. Attorno ad essa sono sorti chiese, palazzi, edifici pubblici, oltre che ad opere più propriamente ingegneristiche come ponti, canali di collegamento per non parlare della Darsena e del porto-canale. La Cerchia dei Navigli non è stato solo il principale vettore di circolazione e di trasporto all’interno della città ma il collegamento più sicuro tra Milano e il circondario.”

## 4.1\_ Treviso

Treviso sorge sulla pianura veneta in una zona ricca di risorse idriche. Entro lo stesso territorio comunale nascono numerosi fiumi di risorgiva. Uno di questi, il Botteniga, dopo aver ricevuto le acque di Pegorile e Piavesella, oltrepassa le mura all'altezza del Ponte di Pria e si divide poi nei diversi rami dando origine a dei canali artificiali (Cagnan grande, Cagnan medio o Buranelli, Roggia o Siletto, il Canale delle Convertite). I rii sono parte del tessuto urbano della città e ne danno a loro volta una determinata struttura. Treviso, come Venezia, deve il suo fascino all'acqua: quella dei suoi due fiumi che si diramano in una fitta rete di rogge e di canali a sotto passarne le strade fiancheggiate dai portici. Nell'acqua, che ancora muove le ruote di antichi mulini, si tuffano salici maestosi, si specchiano i barbacani delle vecchie case, gli affreschi rimasti a coprire i palazzi romanici e rinascimentali. Ed è la voce dell'acqua, sottofondo consueto del via vai cittadino a caratterizzare così fortemente Treviso.

Treviso si può ancora specchiare nella descrizione che di lei fu data da un suo illustre cittadino, Giovanni Comisso, il quale la definì "una gentilissima struttura medievale in giuoco bizzarro con le chiare acque dei fiumi che l'attraversano e né le distruzioni di guerre né il cattivo gusto degli uomini riescono ancora a tramutare."

Il corso d'acqua principale è il Sile, il quale lambisce le mura meridionali; mentre a nord e a est è il fiume Botteniga a lambire le mura medievali. La Botteniga è stata realizzata alla metà del Quattrocento per servire un rudimentale sistema d'irrigazione e per creare un collegamento navigabile tra Treviso e il Piave, anche se non fu mai adattata a questo scopo. Sin dall'inizio fu sfruttata da mulini, segherie e opifici e, dal Novecento, è stata potenziata e sono state installate alcune centrali elettriche. Nel 1913 rappresentava il secondo corso d'acqua della provincia, dopo la Brentella, per la presenza di attività industriali con 22 impianti idraulici e 42 industrie che davano lavoro a circa 1.600 operai. Dalla Botteniga si diramano quattro canali, Convertite, Cagnan, Buranelli e Roggia, i quali da nord a sud portano le loro acque verso il fiume Sile.

Il canale dei Buranelli è una delle più pittoresche diramazioni del Botteniga che

caratterizzano il centro storico. Il toponimo si riferisce ad uno dei ponti che attraversa il corso d'acqua, detto appunto ponte dei Buranelli, nei pressi del quale si trova tuttora un edificio cinquecentesco un tempo dimora e magazzino di commercianti provenienti dall'isola lagunare di Burano.

Poiché la Botteniga non è un fiume di risorgiva, appare visibilmente torbido sicché lo stesso Cagnan Grande, gettandosi poco dopo nel Sile, crea un interessante fenomeno in cui le acque limacciose a fatica si mescolano con quelle trasparenti dell'altro. Il fenomeno è raccontato dallo stesso Dante nel celebre passo del Paradiso riferito a Treviso: " e dove Sile e Cagnan s'accompagna, tal signoreggia e va con la testa alta, che già per lui carpir si fa la ragna."

Oggi permangono tutti i canali artificiali, anche se in certi tratti sono stati sotterrati per far spazio ad accorgimenti architettonici. Treviso mantiene associata a sé l'idea di città d'acqua. Treviso è una cittadina con un centro storico favoloso, il sistema di canali e fiumi collega l'intera città.



Ponte sul Sile Treviso, 2004, Piacenza, Archivio Arcelli

## 4.2\_ Padova

Padova è collocata all'estremità orientale della Pianura Padana circa 20 km a ovest della Laguna Veneta, su un terreno estremamente ricco d'acque. Il territorio comunale è interamente pianeggiante e solcato da vari corsi d'acqua, la città è nata e si è sviluppata all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Brenta e Bacchiglione.

Nel centro urbano il Bacchiglione, si divideva in due rami principali, il Tronco Maestro verso nord sulle tracce del vecchio alveo lasciato dal Brenta dopo l'alluvione del 589, ed il Naviglio Interno verso est. Il primo tratto del Naviglio interno, detto anche delle Torricelle, è uno scavo artificiale effettuato attorno all'anno 1000 e creava un netto confine urbano, all'interno del quale vi era la città medioevale, completamente circondata d'acque.

Con la costruzione della nuova cinta muraria del 1509 voluta dai veneziani, si completa anche un secondo anello d'acque esterno alle mura, la Fossa dei Bastioni.

Padova dal 1500 fino ai primi anni del 900 mantiene gran parte dei suoi tracciati d'acqua; avendo poco da invidiare a Venezia e ad Amsterdam.

Una sequenza d'impressionanti alluvioni tra il 1905 e il 1926 rese necessaria una nuova risistemazione. Il piano è presentato nel 1922 dall'ingegner Luigi Gasperini. In particolare si abbatte la barriera verso lo scaricatore al Bassanello e si triplica la portata idrica dello scaricatore stesso. Sono eretti due nuovi sostegni a Voltabarozzo che regolano le acque verso il Roncayette, lo scavo di un nuovo canale, il San Gregorio, in direzione Nord Est a Terranegra portando le acque, in caso di necessità, verso il Brenta.

La nuova opera risolveva definitivamente le emergenze alluvioni, ma crea le condizioni per una nuova "rivisitazione" delle acque in città che a questo punto furono drasticamente ridotte in portata. La situazione politica e "filosofica" degli anni 50 e 60 portò quindi a "tombinare" o ad interrare gran parte dei canali in città riutilizzandoli come collettori fognari o nuove sedi stradali per il deflagrante fenomeno del trasporto automobilistico. Proprio com'è accaduto in gran parte del mondo, Milano in primis.

Con queste devastazioni Padova perse i suoi connotati di città d'acqua e si allontanò sempre più dal proprio passato, oltre a rendere irriconoscibile la fisionomia urbana. Oggi, Padova ha mantenuto parte dei suoi percorsi d'acqua, la Fossa dei Bastioni è parzialmente visibile e sono totalmente visibili il Tronco Maestro, il Canale di Santa Chiara, il Canale di Piovego, il Canale di Roncayette, il Canal Scaricatore. Purtroppo sono andati perduti il Naviglio Interno, il Canale delle Acquette, il Canale Bovetta, il Canale Alicorno, il Canale di Santa Sofia e il Canale Santo Massimo. La volontà dei Padovani ha fatto sì che queste grandi opere idriche e paesaggistiche si salvassero dalla furia del XX sec. Purtroppo, una parte consistente del sistema è andata persa e Padova oggi è un caso affine alla perdita dei Navigli a Milano.



Canale attraversa Padova, 2002

### 4.3\_ Torino

Torino è localizzata alla confluenza tra il Po e la Dora Riparia, posizione particolarmente favorevole per le difese naturali che costituiscono i fiumi circostanti. A differenza delle città analizzate in precedenza, Torino sorge su due fiumi di grande portata d'acqua. Nella pianura circostante alla città e nella stessa città oltre che ai fiumi sopra citati, ci sono una serie di torrenti e canali utilizzati, nell'arco della storia della capitale Sabaudia, per l'irrigazione. La costruzione di questi manufatti è un'evoluzione che prosegue fino al XIV sec, quando le condizioni economiche e le cognizioni pratiche consentono di poter costruire ingenti opere di derivazione delle acque chiamate "Bealere". Le Bealere sono manufatti idraulici, simili ai primi navigli lombardi costruiti nel Ducato milanese nel XII e XIII sec. La costituzione di questi canali non riguarda solo l'irrigazione dei campi ma anche per le ruote idrauliche, per la difesa della città e soprattutto, come a Milano, per il trasporto di merci. Nel XIV sec per migliorare le difese militari di Torino l'acqua è portata tramite le bealere ai fossati delle mura medievali.

Tra questi sistemi di canali, il più conosciuto e maestoso è la Dora Grossa la quale entra dentro la città da Porta Susina. Il centro abitato non è solo circondato da acqua ma è anche penetrato, ed è sull'ordinata rete idrografica che s'innesta il progresso economico commerciale. A Torino le principali attività manifatturiere sorgono lungo i corsi d'acqua al di fuori delle mura e saranno proprio i corsi d'acqua ad inquadrare lo sviluppo urbano. Lo stesso Emanuele Filiberto aveva un grande interesse per l'acqua, e questo si è manifestato tramite le opere di riordino della bealera di città. Torino, che Michel de Montagne rileva essere nel 1580: " in un sito molto acquoso, non molto ben edificato, piacevole per questo che per mezzo delle vie corra un fiumicello per nettare le lordure".

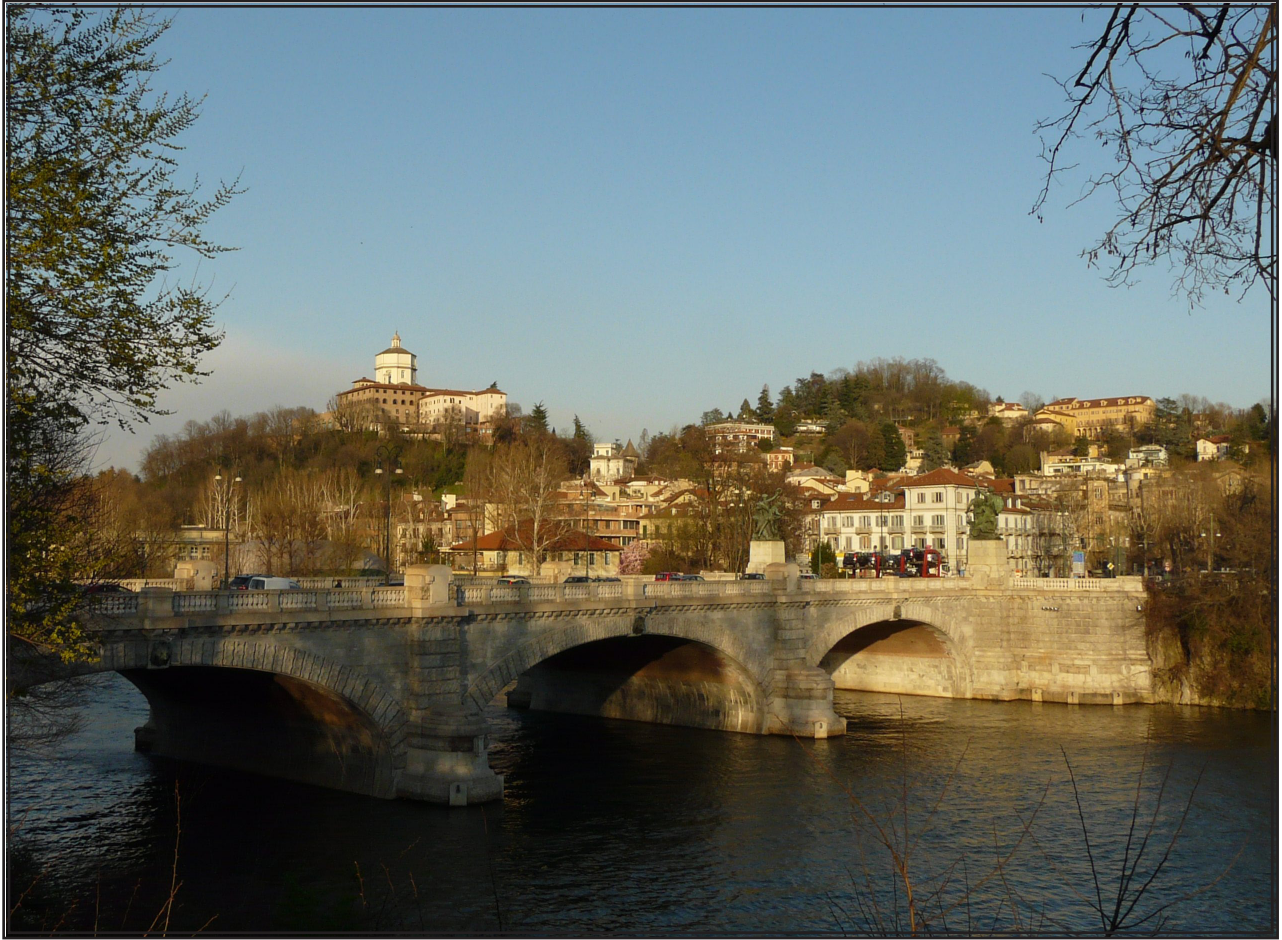
Nei secoli il Po diviene un fiume sempre più navigabile e controllato mentre i canali si moltiplicano e in corrispondenza dei nuovi tracciati sorgono ulteriori mulini, opifici e derivazioni per i campi. Nella seconda metà dell'ottocento, dopo svariate migliorie apportate all'assetto urbano, sono inserite delle fontane che sfruttano le acque dei

canali artificiali.

Con il grande aumento della popolazione che avviene da inizio novecento fino agli anni settanta, senza più ostacoli le propaggini urbane sconfinano nella pianura. La superficie agraria è quasi totalmente debellata, come un morbo, e così con questo vasto espandersi delle aree urbanizzate, sono coperti i vasti sistemi d'irrigazione dei canali torinesi. Oggi Torino ha cancellato il rapporto che aveva avuto per secoli con le bealere e le attività rurali, mantiene saldo il rapporto con i suoi fiumi e fa sì che ne caratterizzino la sua identità metropolitana. Torino ha il Po, la Doria, la Stura di Lanzo e il Sangone.

Tenendo conto che il centro, in altre parole la città storica, non è mai stato attraversato da rivi nel suo interno, il rapporto città- acqua non è particolarmente cambiato. Le acque delle rogge che sono andate perdute erano l'emblema delle campagne torinesi non di Torino stessa. Ciò che caratterizzava la prima capitale d'Italia è ancora presente (i suoi fiumi) e visitando Torino si nota che è una metropoli a contatto con l'acqua.





Ponte Umberto I sul Po, Torino

## 4.4\_ Isfahan

La città di Isfahan, situata nel centro dell'Iran, si trova a circa 340 km a sud di Teheran, è la capitale della provincia di Isfahan ed è anche la terza città più grande dell'Iran. Circa nel XVII sec, Isfahan era una delle più grandi città del mondo; si è sviluppata tra il 1050 e il 1722, in particolare nel XVI sec, quando divenne la capitale della Persia. Lo Zayanderood, uno dei fiumi più importanti dell'Iran, attraversa Isfahan e la divide in due parti nord e sud.

Sheikh Bahae è stato uno dei più esperti scienziati e politici nell'era del Grande Shah Abbas nel XVI sec. I suoi disegni e progetti magnifici hanno stupito un certo numero di urbanisti e ricordano il grande stratega Leonardo da Vinci. Tra i progetti di Bahae ci sono le Monarjomban, torri di Isfahan, e il Sheikh Bahae Bath, sorta di terme iraniane del 1500.

Un'altra invenzione, di Sheikh Bahae, è la progettazione di una rete di canali per il trasferimento dell'acqua dallo Zayanderood nella città stessa (allora nelle campagne periferiche). Questa rete d'acqua, denominata Madis, ha un ruolo importante nella gestione delle acque e del trasferimento di derrate agricole. I canali che si dipartono dal fiume sono settantasette nel lato sinistro del fiume Zayanderood (nord) mentre ce ne sono settantuno a destra del fiume (sud).

Il sistema del Madis ha permesso un grande sviluppo dell'agricoltura, dell'industria e anche crescita del sistema urbano di Isfahan. Sulla base delle relazioni di Isfahan l'organizzazione regionale delle risorse idriche (Water Isfahan Amministrazione 1993), il sistema dei Madis fornisce il 91% della produzione agricola, 4% della produzione industriale e il 5% delle necessità idriche urbane.

La maggior parte dei canali del Madis sono stati distrutti a causa di cambiamenti diversi nel contesto della città, come la costruzione di strade, abitazioni e istituzione di centri industriali. Il livello di distruzione del Madis è così alto che non ci sono indicazioni della presenza dei canali nelle mappe.

Purtroppo, l'elevato tasso d'espansione urbana di Isfahan ha apportato un impatto negativo sulla maggior parte del patrimonio ambientale e naturale della città. In

particolare la distruzione del Madis ha fatto un effetto negativo sull'economia urbana soprattutto nei settori agricoli.

Isfahan ci permette di comprendere che lo sviluppo urbano, in particolare dovuto alla necessità di strade per automobili, ha cancellato le tracce di canali in varie città di tutto il mondo. Anche in Iran da decenni si studia come poter migliorare la situazione e riportare alla luce i canali che non sono andati totalmente perduti. Una città che deve il suo progresso al sistema del Madis non può scordarsi del Madis stesso. La ricerca, l'avanzamento degli studi in Iran, mi esorta a portar avanti la mia ricerca.



Ponte Khaju a Isfahan, 2009

## 4.5\_ San Pietroburgo

San Pietroburgo è situata sul fiume Neva a capo della Golfo di Finlandia nel Mar Baltico. Fondata dallo Zar Pietro I di Russia il 27 maggio 1703, fu la capitale dell'impero russo per più di duecento anni, dal 1732 al 1918. La città fu costruita da uomini arruolati in tutta la Russia e anche dalla svedese prigionieri di guerra, sotto la supervisione di Alessandro Menshikov. Durante i primi anni della sua esistenza la città è cresciuta spontaneamente intorno a Piazza della Trinità, sulla riva destra della Neva. Nel 1716 Domenico Trezzini elabora un progetto con cui il centro della città sarebbe situato sull' isola di Vasilievsky, costituito da una griglia rettangolare di canali. Il progetto non è stato completato, ma è ancora presente nella griglia ad assi perpendicolari del centro di San Pietroburgo.

Oltre al fiume Neva, che si fraziona presso il golfo, attraversando le isole che compongono San Pietroburgo, ci sono numerosi canali artificiali. Questi canali artificiali sono stati costruiti in diverse epoche, partendo dal 1700 fino alla prima metà del 1900, e sono stati progettati per rendere la città interamente navigabile. Qui sotto tratto brevemente alcuni dei canali più importanti della città.

Il Moyka era fiume che un tempo nasceva dalla zona paludosa dove oggi si trovano i Giardini del Campo di Marte. La sua canalizzazione fu iniziata nel 1711 per ordine di Pietro il Grande e nel 1736 furono costruite le prime banchine di legno. Il Moyka oggi va dal fiume Fontanka alla Bolshaya Neva (un ramo della Neva). Il suo percorso è lungo circa 5 km e la sua larghezza massima non supera i 40 m.

Uno dei canali più conosciuti è il Canale Griboedov. E' stato costruito nel 1739. Nel 1764-1790, il canale è stato reso più profondo, così da permettere alle barche di percorrerlo. Il Canale Griboedov parte dal fiume Moyka vicino al Campo di Marte e muore nel fiume Fontanka. La sua lunghezza è di 5 km, con una larghezza di 32 m. Prima del 1923 si chiamava Catherine Canal, dopo l'imperatrice Caterina la Grande,anni in cui è stato reso navigabile. Ancora oggi il canale è totalmente percorribile dalle imbarcazioni ed è spettacolare quando ghiaccia nei lunghi inverni russi. Il Fontanka è un ramo del fiume Neva che all'epoca di Caterina la Grande segnava i

confini cittadini. E' lungo 6,7 km e largo circa 70 m, mentre la sua profondità media è di 3,5 m. Il suo nome deriva dal fatto che è alimentato dalle fontane nei giardini del Palazzo d'Estate.

Un altro asse d'acqua artificiale importante nella città di San Pietroburgo è il Canale Ammiraglio, il quale è stato scavato nel XVIII secolo per fortificare la fortezza di un ammiraglio russo. Per decenni è servito come via di trasporto del legname per imbarcazioni.

Il Canale d'Inverno è un piccolo canale che si collega al fiume Neva, è stato scavato nel 1718. Il canale lungo 228 metri (uno dei più corti della città) e largo circa 20 metri si pone esattamente nel sito dove sorge il palazzo degli Zar. Nel 1783 sullo stesso sito è stata costruita la Galleria dell'Hermitage fortemente voluta dagli imperatori. Per collegare il nuovo edificio con il Vecchio Hermitage, si doveva sorpassare il Canale d'Inverno, oggi una serie di ponti collega le due sponde del canale.

Questo è un esempio di città a stretto contatto con il suo ambiente. Il Golfo di Finlandia, la Neva, e i suoi canali sono elementi che contraddistinguono San Pietroburgo, e ne fanno una città d'acqua favolosa a stretto contatto con la natura, l'ambiente e il paesaggio. I cittadini e i turisti possono ammirare le opere idrauliche russe che versano in ottime condizioni. San Pietroburgo è anche detta la Venezia del nord, però anche se molti non lo sanno i canali della città sono tutti artificiali, proprio come i Navigli.



Canale Griboedov, 1970, San Pietroburgo

## 4.6\_ Providence

Providence è la capitale dello stato americano del Rhode Island, e sorge alla foce del fiume omonimo ove incontra la baia di Narragansett. E' una delle prime città fondate negli Stati Uniti, ed è la seconda città per dimensioni del New England. Providence è stata fondata nel 1636 da Roger Williams, dopo l'esilio religioso dalla colonia del Massachusetts, denominando la zona all'onore della "Provvidenza del Dio misericordioso", che credeva responsabile nell'avergli rivelato un rifugio per lui e i suoi seguaci. La città è posta sulla costa atlantica, e per anni è stata uno dei più importanti porti delle tredici colonie della corona inglese.

Providence ha iniziato a competere con Newport quando le milizie britanniche distruggono l'ultima nella guerra d'indipendenza. Nel XIX secolo, la città è in continua espansione, e subisce un veloce incremento dell'industria ferroviaria. Questo sviluppo ha portato alla copertura del Great Salt Cove e del fiume Providence (formato dalla confluenza dei fiumi Woonasquatucket e Moshassuck). Già nel 1940 il centro storico risulta isolato dal resto della città da una massa imponente di binari ferroviari, spesso chiamati "Chinese Wall". Nel 1980, con la depressione che colpiva da anni il trasporto ferroviario, studiosi ed urbanisti hanno compreso ed elaborato l'opportunità di riscoprire le acque nel centro città. La fase di progettazione prevede due processi paralleli: (1) determinazioni di valore delle strutture esistenti, per poterle inserire in un nuovo piano e allo stesso tempo (2) che tipo di piano si adatta alle funzioni già esistenti. Dal 1975 al 1982, sotto il sindaco Vincenzo Cianci, sono stati investiti 606 milioni dollari di fondi; le strade e gli ultimi binari sono stati rimossi per ri-portare alla luce le acque in precedenza coperte.

Questo progetto ha fatto sì che il "downtown" di Providence cambiasse carattere, trasformando lunghe distese di metallo (binari) e di asfalto in una passeggiata lungofiume. Ho avuto la possibilità di visitare Providence quest'estate, il fascino dello skyline che si rispecchia nel fiume mi ha colpito. Providence ha saputo riscoprire il suo carattere intrinseco che l'aveva fondata. Anche se il porto è distaccato dal centro, l'acqua del fiume riscoperto unisce gli ambienti urbani di una città che è in stret-

to rapporto con il suo paesaggio. Forse questo è il caso più significativo analizzato in questo capitolo, perché ci insegna che anche se il passato ha celato i corsi d'acqua di una città il presente può sempre riportarli alla luce del giorno.



Vista dall'alto sul Downtown di Providence, 2004





Downtown di Providence, 1970



Providence Land Use( before the project), 1950-1970

Providence River, Providence, 2010, Archivio Davide Casaroli





## **5\_ Intervista a Diana Balmori**

La possibilità di conoscere l'architetto e la storica Diana Balmori è stata di grande aiuto per la mia tesi e per la mia formazione. Ho incontrato di persona Diana Balmori, nell'autunno del 2009, in una conferenza organizzata dalla Professoressa Margherita Azzi Visentini. La passione per la storia, l'interesse per il rapporto città-paesaggio hanno costituito un forte legame che mi ha permesso di collaborare sia con la Professoressa Azzi Visentini e sia con l'Architetto Balmori.

Sono stato molto fortunato a poter collaborare con uno dei più importanti landscape architect al mondo.

Nell'Agosto di quest'anno mi sono trasferito a New York, dove ho lavorato a stretto contatto con l'architetto Balmori, inoltre ho avuto la possibilità di intervistarla. Ho deciso di mantenere l'intervista in lingua originale, perché esprime in maniera ottimale i concetti che si devono affrontare. L'intervista è poi stata tradotta anche in italiano. Precede l'intervista, un paragrafo che introduce brevemente la figura dell'Arch. Balmori.

### **Diana Balmori in breve:**

Diana Balmori è una Landscape e Urban architect di fama internazionale, e una grande studiosa dei giardini e del paesaggio.

Nata a Gijon, in Spagna, Diana Balmori ha trascorso gran parte della sua infanzia tra Spagna e Inghilterra prima che la sua famiglia si stabilisse in Argentina. Sua madre Dorothy Ling (nazionalità in inglese) è stata una musicista straordinaria e suo padre Clemente Hernando Balmori (nato in Spagna) è stato uno dei più influenti esperti della lingua spagnola.

Diana Balmori si è diplomata all'età di sedici anni e ha deciso di studiare architettura presso l'Universidad Nacional de Tucuman in Argentina. La Balmori ha continuato la sua formazione presso l'Università della California a Los Angeles, completando gli

studi con un dottorato in storia urbana e laureandosi con il massimo dei voti. Dopo il dottorato, entra nel mondo accademico, accettando un posto presso la New York State University e, successivamente, organizzando seminari di storia del paesaggio presso la Yale School of Architecture. Per anni, Diana Balmori ha continuato la sua formazione personale, studiando architettura del paesaggio presso Radcliffe College, fino a che non è diventata partner di Cesar Pelli nella vita e anche come socia presso Cesar Pelli Associates. Ha continuato a lavorare presso CPA fino al 1990 quando ha fondando Balmori Associates. L'interesse dell'Architetto Balmori per il paesaggio e per il disegno urbano scaturisce dallo studio dello spazio pubblico. Il suo stile è riconoscibile dal modo in cui pone un'interfaccia fluida tra paesaggio e architettura. Il lavoro esplora il mondo delle forme in grado di rispondere a una nuova comprensione della natura, non semplicemente come imitazione visiva, ma contingente su un concetto di processo.

In aggiunta, al suo lavoro prolifico come principale architetto di Balmori Associates, ha scritto libri sullo sviluppo urbano, sull'ambiente e sulla storia.

Diana Balmori è stata onorata da numerose istituzioni, tra cui il National Endowment for the Arts, il Fondo Nazionale per le Lettere e l'American Institute of Architects. Nel 2006, l'architetto Balmori è stata nominata Senior Fellow in Garden and Landscape Studies at Dumbarton Oaks in Washington, DC. Diana Balmori è inoltre al suo secondo mandato alla Commissione degli Stati Uniti di Belle Arti.

Oggi la Balmori Associates ha sede nel Meat Packing District di New York City. Attualmente, lo studio è coinvolto in vari progetti pubblici a New York, ed è in varie fasi di sviluppo di progetti a livello internazionale. Diana Balmori vive e lavora nella città di New York.

## **Intervista in lingua originale:**

Professor Balmori seems really happy to answer my questions and she is really helpful and willing. We talked about the work that is already completed and about the city of Milan. She appreciates the theme. She strongly suggests me to visit Providence and analyze the canals that were re-opened in the city. She wants to understand the process that I applied in the research. After some critics and also many compliments Diana Balmori encourages me to go on, and add an idraulic engineer study.

After talking with Professor Balmori about many topics and similar cases of study that can be compared to Milano, we started a small interview.

*1 Milano has lost its relationship with its water system, how can we bring it back?*

I think that all cities since the nineteenth century disconnected themselves from their waterfront, from their rivers, from their canals. It was thought that they were free from them now that they had railroads and later cars and roads. But the water systems were just more than just means of transportations: the water contains living creatures, they also create a microclimate around them themselves, and of course in some cases they are a source of water. This is not even counting the importance of human being enjoying water, putting their feet in water, or looking the view of water. Milan has followed the path of many other cities and like a few cities at this moment should reconsider water as part of its urban fabric. Since it had a very extensive system of canals – I think you said Milan had about 365 km in length – it could be an extraordinary city if those canals could be regained and have the connection to water system which has made so many cities so delightful, e.g. Amsterdam.

It seems to me that it is much easier to bring back water in canals than it is to bring back rivers as canals are already engineered systems. It's astounding to see in your study that in the canal system surrounding the center of the medieval city had in the nineteenth century three important ports.

*2 Is it possible to restore the Navigli in Downtown and project a "pedestrian island"?*

It seems like a most promising idea to look at planning a pedestrian island in downtown surrounded by the canals in Milano. This will make visible again the medieval city system. It is a way of having a readable palimpsest. As you say, this stood as a good example, but the really important thing is the recovery of the medieval city reading.

*3 Can you think of any other case that can be compared to Milano?*

I have been thinking how many cities have lost the water system, be it river by putting them in pipes, or by cutting them off by highways from the population surrounding them, or by closing or covering up canals. I think you should visit the city of Providence in Rhode Island which had put highways right on top of their river that goes in the center of town. There, a very innovated mayor decided to recover the river, it was a long fight but he was able to remove the highway on the river in the center of town. It really has become the liveliest town attracting many new comers, activities, commerce, and development, besides being an esthetic gift to all of its citizens. I think you should look at it, it is worth seeing.

*4 Do any of your projects solve this relationship city-water? Can you think of any?*

I have been particularly interested in creating new ways of relating to water in projects that we have done in my office. They have not been projects for uncovering water systems as much as trying to respect water bodies in cities and make usable public space by them, but also in creating public space out of water drainage system tying infrastructures to usable public space.

I will mention three projects:

One is the Farmington, Minnesota project which was a development of 500 houses in an area that is quickly becoming a suburb to Minneapolis. The site has very a high



water table and the two developments nearby suffer from constant floods and flooded basements. Because this development would add a big surface of non-permeable materials – roofs and paving – we suggested gathering all the drainage water into a water system that will make for a small stream and store water in moments of large storms, and move it slowly and cleaning it through vegetation the rest of the time until it empties in to the Vermillion River.

The creation of the stream was accompanied with a long stretch of land on each side which was made into public space. It was built in 1996 and has worked magnificently since then, and has also helped to drain the water from the two earlier developments which suffered from flooded basements. But above all it has been welcomed as a development with green public space which is very much used and which actually made the houses sale very quickly.

Another example is that of St Louis, Missouri: although sitting on the Mississippi River has turned its back on it. We proposed a master plan by which we not only connected the St Louis Arch to the edge of the water but provided public space and activities on islands floating off the edge which would vary throughout the year as the river rises and diminishes its volume of water. It makes the entering into the water a public possibility.

A different kind of project on water is that of Memphis which creates a public space as a venue for Jazz at night and which offers several platforms or trays at different heights on the edge of the river. Some of them are completely submerged when the river is high and reappear when the river is low. It is a way of changing of viewing of the river and adjusting our lives to the rhythm of the river. This project is under construction and should be finished by the end of next year.

*5 Can a landscape architect deals with this urban problem? And what are the steps of the process?*

I think it is important when dealing with these new tasks of landscape architecture

not to be intimidated by specialized knowledge by one or another field. Landscape architects have always been generalists that acquire specialized knowledge by teaming up with specialists or by earning a specific problem-knowledge by studying it, doing research, and solving it. It is a good profession to deal with cities today because of its varied tools for bioengineering to the greening of surfaces such as roofs and walls, and the creation of linear parks snaking through cities; and it is very different from the nineteenth century box.

I think it is important to plunge in and study particular problem and not be deterred by it being called engineering, architecture, or hydrology. It is important to understand the principle, but it is possible to design once these principles are understood. For further detail construction it's simply a matter of teaming up with the required specialties which now is a common approach. Landscape Architecture, and particularly in dealing with urban problems, has a wider perspective than most specializations and it is a good field to be in today.

### **Intervista in italiano:**

La Professoressa Balmori sembra davvero allegra nel rispondere alle mie domande ed è di grande aiuto per la tesi e soprattutto disponibile. Abbiamo parlato degli studi già completati e della città di Milano. L'Architetto Balmori apprezza il tema. Mi consiglia vivamente di visitare la città di Providence e di analizzare i canali che sono stati riaperti. Vuole capire il processo che è stato applicato nella ricerca. Dopo qualche consiglio e anche molti complimenti Diana Balmori mi incoraggia ad andare avanti e ad aggiungere uno studio ingegneristico sul sistema idraulico.

Dopo aver parlato con la professoressa Balmori di molti argomenti e casi di studio paragonabili a Milano, abbiamo iniziato una piccola intervista.

*1 Milano ha perso il rapporto con il suo sistema idrico, come possiamo riconquistarlo?*

Credo che tutte le città dal diciannovesimo secolo si siano scollegate dai loro litorali, dai loro fiumi e dai loro canali. Si pensava che fossero svincolate da loro ora che avevano le ferrovie e successivamente automobili e strade. Ma i sistemi idrici sono stati molto di più che semplici mezzi di trasporto: l'acqua contiene creature viventi, che creano un microclima intorno a se stessi, e in alcuni casi essi sono una fonte di acqua. Questo senza contare il piacere che l'uomo può trarre dall'acqua, metterci i piedi, o ammirare il corso dell'acqua.

Milano ha seguito il percorso di molte altre città e, come altre città in questo momento dovrebbe riconsiderare l'acqua come parte del proprio tessuto urbano. Siccome ha avuto un sistema molto esteso di canali – credo che mi avevi detto che Milano ne aveva circa 365 km di lunghezza - potrebbe essere una città straordinaria se si recuperassero quei canali e ricostituire il collegamento alla rete idrica che ha reso tante città piacevoli, ad esempio, Amsterdam.

Ritengo che sia molto più facile di riportare l'acqua nei canali di piuttosto che riportarla ai fiumi, poiché i canali sono progetti di ingegneria idraulica. E' incredibile vedendo la tua analisi, che nel diciannovesimo secolo, il sistema di canali che circondano il centro della città medievale aveva tre porti importanti.

*2 E possibile ripristinare i Navigli nel centro storico e progettare una "isola pedonale"?*

Mi sembra un'idea molto promettente quella di progettare nel centro di Milano un'isola pedonale circondata da canali. Questo renderà nuovamente visibile il sistema medievale della città. È un modo di avere un palinsesto leggibile. Come hai detto tu, questo si ergeva come un buon esempio, ma la cosa veramente importante è la possibilità di rendere visibile la città medievale.

*3 Riesce a pensare a qualsiasi altro caso che può essere paragonata a Milano?*

Ho pensato a quante città hanno perso il proprio sistema idrico, incanalando fiumi

in condotti, o bloccandoli da autostrade che servono la popolazione che li circonda, o attraverso la chiusura o la copertura dei canali. Penso che dovresti visitare la città di Providence nello stato del Rhode Island, nella quale aveva sovrapposto un'autostrada giusto in cima al fiume che passa nel centro della città. Lì, un sindaco molto innovativo aveva deciso di recuperare il fiume, anche se è stata una lunga lotta, è stato in grado di rimuovere l'autostrada e liberare il fiume nel centro della città. La città è diventata la città più vivace attirando molti nuovi arrivati, attività, il commercio e lo sviluppo, oltre ad essere un dono estetico per tutti i suoi cittadini. Penso che tu debba proprio andarci, vale la pena vederela.

*4 I suoi progetti sono riusciti a risolvere il rapporto città-acqua? Quali?*

Sono stata particolarmente interessata nel concepire nuovi modi di relazionarsi con l'acqua nei progetti che abbiamo affrontato nel mio ufficio. Non mi è capitato di realizzare progetti che riportassero alla luce sistemi d'acqua coperti. I miei progetti trattano il rispetto dei corpi idrici nelle città e li trasformano in spazi pubblici, ma anche trasformando gli spazi pubblici a ridosso del sistema di drenaggio delle acque legando le infrastrutture allo spazio pubblico.

Mi sovengono tre progetti:

Uno è il progetto realizzato a Farmington Minnesota, che ha sviluppato 500 case in una zona che poi è diventata rapidamente un sobborgo di Minneapolis. Il sito ha un livello freatico alto e i due sobborghi nelle vicinanze subiscono spesso inondazioni costanti e gli scantinati sono spesso allagati. Poiché questo progetto aggiungerebbe una grande superficie di materiali non-permeabili - tetti e pavimentazioni - abbiamo suggerito di raccogliere tutte le acque di scarico in uno specchio d'acqua che farà da piccolo torrente contenendo l'acqua durante le piogge, facendola scorrere lentamente e depurandola attraverso vegetazione nel percorso prima di sfociare nel fiume Vermillion.

Il torrente è stato progettato con una lunga striscia di terra su ambo i lati trasformandolo in uno spazio pubblico. Il sito è stato costruito nel 1996 e ha funzionato

perfettamente da allora, ha anche contribuito a scaricare l'acqua dai due insediamenti precedenti, che subivano allagamenti ai livelli interrati. Ma soprattutto l'insediamento è stato accolto come uno spazio pubblico piantumato che è molto utilizzato e che a di fatto reso la vendita delle case rapida.

Un altro esempio è quello di St Louis, Missouri: Città che sebbene sia posizionata sul fiume Mississippi, gli ha voltato le spalle. Abbiamo proposto un piano con il quale non solo abbiamo collegato l'arco di St. Louis al bordo dell'acqua, ma abbiamo generato dello spazio pubblico e, abbiamo proposto attività su isole galleggianti che durante l'anno cambiano in base al volume d'acqua del fiume. Quest'idea ha reso possibile l'entrare in acqua una possibilità pubblica.

Un progetto diverso sull'acqua è quello a Memphis nel quale abbiamo progettato uno spazio pubblico per eventi serali Jazz e che offre vari livelli o terrazze ad altezze diversi sul bordo del fiume. Alcuni di questi sono completamente sommersi quando il fiume è in piena portata e riappaiono quando il livello del fiume scende. E' un modo per cambiare il modo con cui si ammira il fiume, regolando la nostra vita al ritmo del fiume. Questo progetto è in fase di costruzione e dovrebbe essere terminato entro la fine del prossimo anno.

*5 Può un landscape architect occuparsi di un problema urbano? E quali sono le fasi di seguire?*

Penso che sia importante quando si tratta con queste nuove problematiche dell'architettura del paesaggio di non essere intimiditi da conoscenze specifiche su uno o su altro campo. Landscape architects sono sempre stati generalisti che acquisiscono conoscenze specialistiche collaborando con specialisti o che imparano studiando un problema specifico, facendo ricerca, e risolvendolo. Si tratta di un'ottima professione che affronto le città dei nostri giorni per via dei suoi vari strumenti (bio-) ingegneristici che rendono più sostenibili superfici come tetti e pareti, e per la creazione di parchi lineari che si snodano attraverso le città. E' molto diverso dai casi del XIX secolo.

Credo che sia importante immergersi e studiare il problema nel particolare e non essere scoraggiati da questo se è di tipo ingegneristico, architettonico, o idrologico. E' importante capire il principio, ma è possibile progettare una volta che questi principi sono compresi. Per dettagli costruttivi è semplicemente una questione di collaborare con specialisti che oggi è necessario un fatto più che comune. Landscape Architecture, e in particolare trattando problemi urbani, ha una visione più ampia rispetto alla maggior parte delle specializzazioni ed è un buon settore nel quale lavorare oggi.

## **5.1\_ Presentazione dei progetti d'acqua**

Tramite il contributo dello studio Balmori, ho avuto la possibilità di analizzare nel dettaglio tra progetti che lavorano con bacini d'acqua. Dato che le mie analisi dei progetti mi sono servite direttamente per coordinare un ipotesi progettuale sul caso milanese, ho deciso di riportare i tre esempi progettuali della Balmori.

### **Park Place, Prairie Waterway, Farmington Minnesota**

L'obiettivo è stato quello di trasformare la raccolta delle acque di scarico in un'attrazione pubblica che stabilisce una connessione tra le infrastrutture e creazione di un nuovo tipo di spazio pubblico. Pur non essendo un progetto fluviale vero e proprio, ha tratto ispirazione da un fiume e, si è poi concretizzato in una serie di canali intorno ai quali è stato realizzato un parco. Il sito è Farmington, Minnesota a circa trenta chilometri di distanza da Minneapolis. Lo studio Balmori associates è stato chiamato per risolvere problemi di esondazione del fiume dovuti alla falda aquifera, in un sito che stava subendo una forte urbanizzazione.

Il progetto delle case residenziali era già stato approvato così come l'urbanistica nel suo complesso, lo studio Balmori con l'esperto idrologo Paul Barton dell'università di Yale, hanno progettato un sistema di raccolta delle acque piovane e delle acque grigie.

Il sistema di raccolta delle acque porta le acque dal fiume Vermilion al fiume Mississippi. Il sistema di raccolta oltre che essere funzionale è diventato anche un carattere della zona stessa donando al sobborgo specchi d'acqua e passeggiate a lato di questi canali e laghetti. Il progetto così facendo è divenuto anche un luogo d'incontro e uno spazio pubblico utilizzato dai residenti.

Il progetto è costato 2.6 milioni di dollari americani, ed è stato completato nel 1996. Un'alluvione ha colpito la zona nel 2000 ma il sistema di smaltimento ha retto senza problemi, tanto che tutte le cinquecento case sono state vendute in poco tempo.

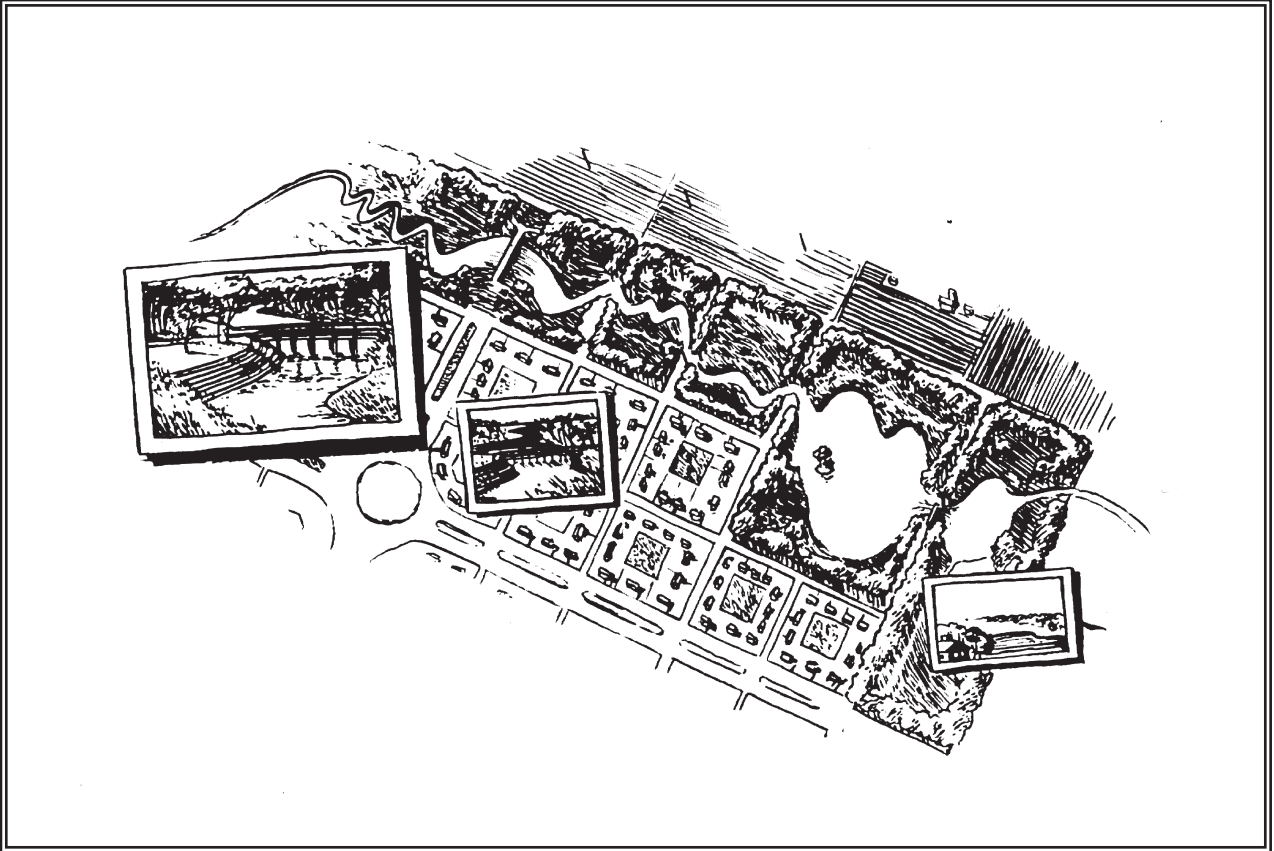


Vista dal cielo, Farmington MN, 2000, Archivio Balmori

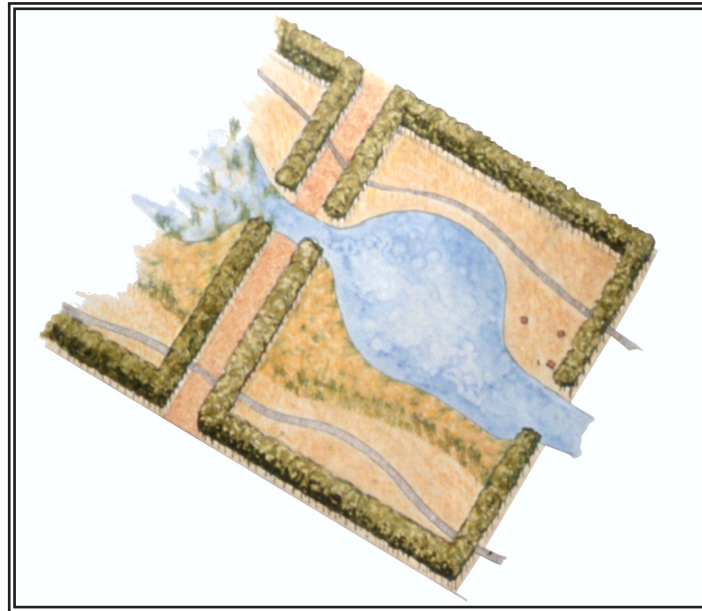
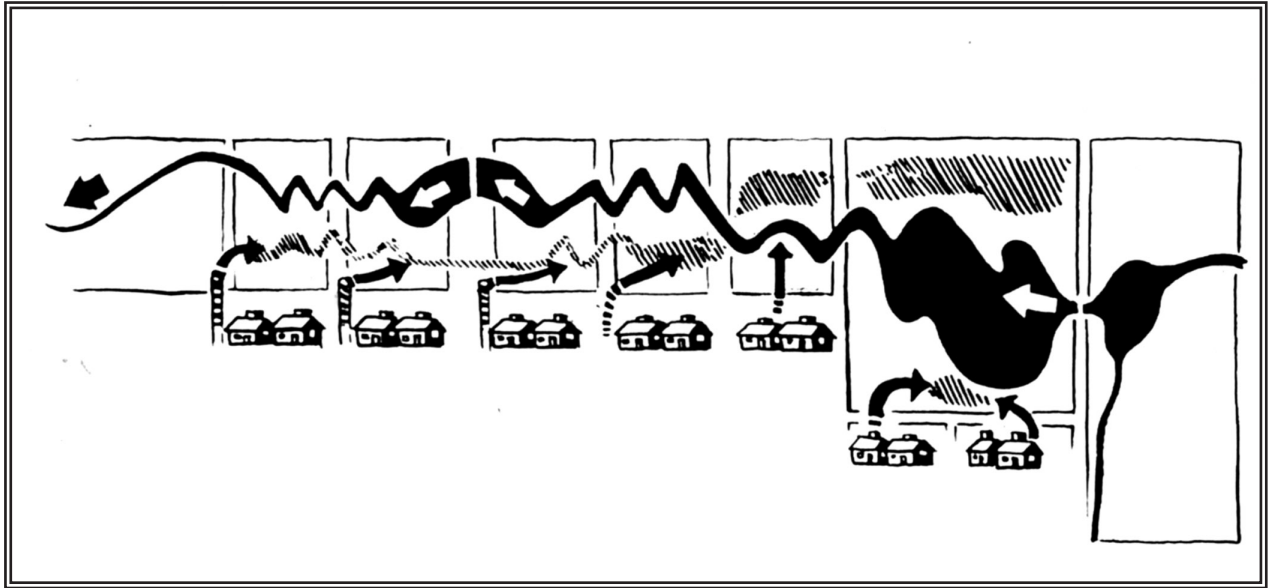


Vista dal cielo, Farmington MN, 2000, Archivio Balmori



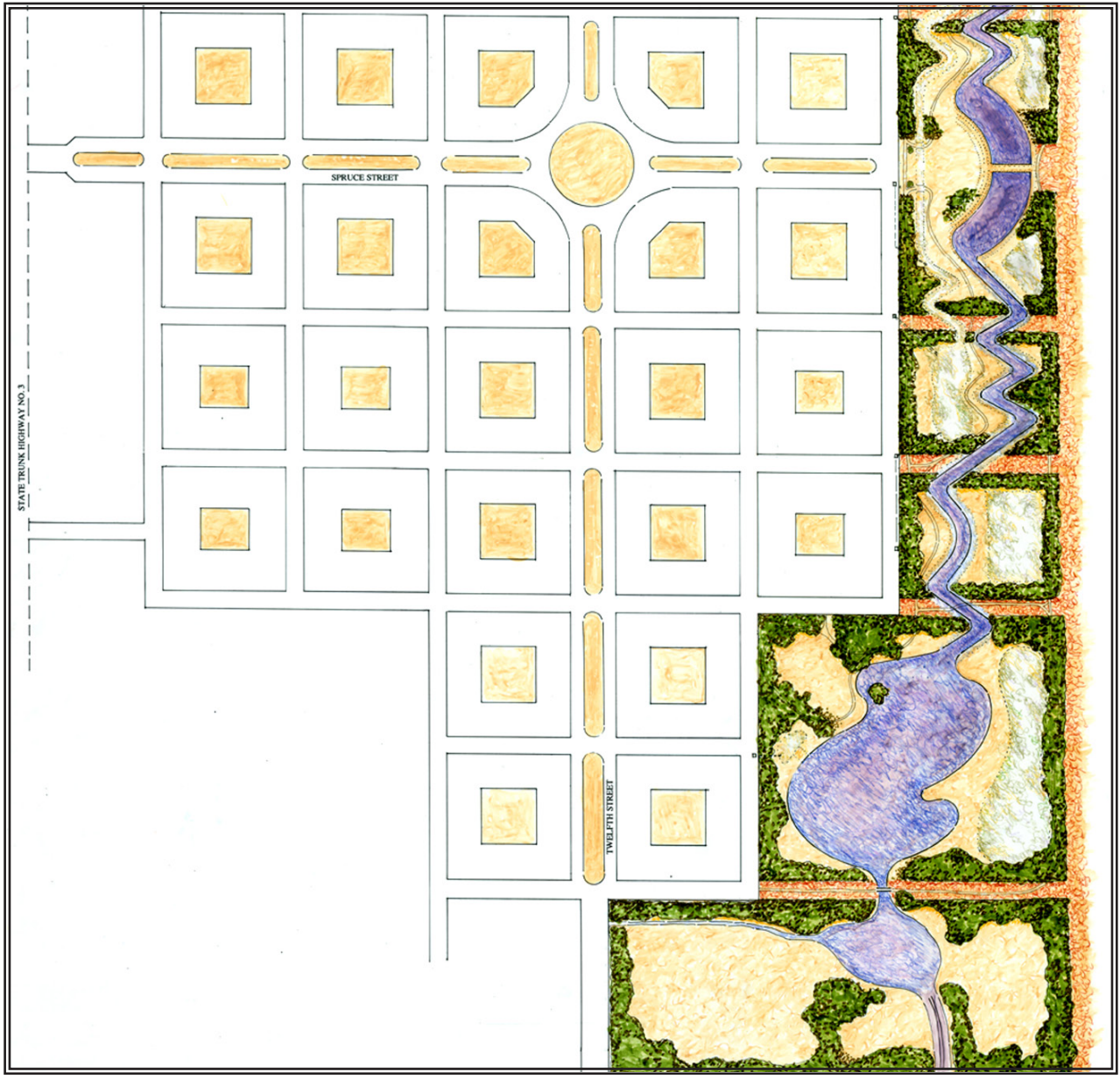


Idea di progetto, Farmington MN, 1998, Archivio Balmori



Vasche di smaltimento acque, Farmington MN, 1998, Archivio Balmori

Vasca in dettaglio, Farmington MN, 1998, Archivio Balmori



Vasche di smaltimento acque, Farmington MN, 1998, Archivio Balmori

## Saint Louis Waterfront, Missouri

L'obiettivo principale di questo progetto è quello di collegarsi a tutto ciò che circonda il sito. Ogni illustrazione mostra qualcosa a cui ci si è connessi, spesso anche fuori dai confini dell'area di progetto. Lo spazio del sito di progetto è stretto e lungo (essendo un lungofiume) a lato e sul fiume Mississippi. Lo studio Balmori associates si è occupato di restituire questa parte di fiume alla città. L'area di cui si sono occupati, oltre ad essere bagnata dal fiume Mississippi, è anche collegata al famoso arco di Saarinen (arco di Saint Louis realizzato nel 1966).

L'approccio dello studio è stato quello di realizzare collegamenti pedonali in tutte le direzioni rendendo l'area molto fruibile. Un sistema di rampe collega Eads Bridge, l'arco, il parco progettato dallo studio e il suo lungofiume. Per render possibile questo progetto si sono anche occupati delle facilities necessarie alla città, come il parcheggio posto a nord, il quale dà la possibilità di abbandonare la macchina per muoversi a piedi. Per far sì che la città si ricollegasse al Mississippi, Diana Balmori ha proposto una serie di isolotti galleggianti. Queste "insulae" hanno caratteri diversi, una coperta totalmente da vegetazione, una in parte edificata in parte verde per l'approdo dei traghetti, un'altra con uno specchio d'acqua che d'estate è una piscina mentre d'inverno è una pista da pattinaggio. Le isole hanno una struttura, che le sostiene, fatta da basi galleggianti che possono essere sostituite se danneggiate. Tutto questo sistema extra-terrestre (poiché sull'acqua) è collegato al parco da pontoni, passeggiate e piste ciclabili.

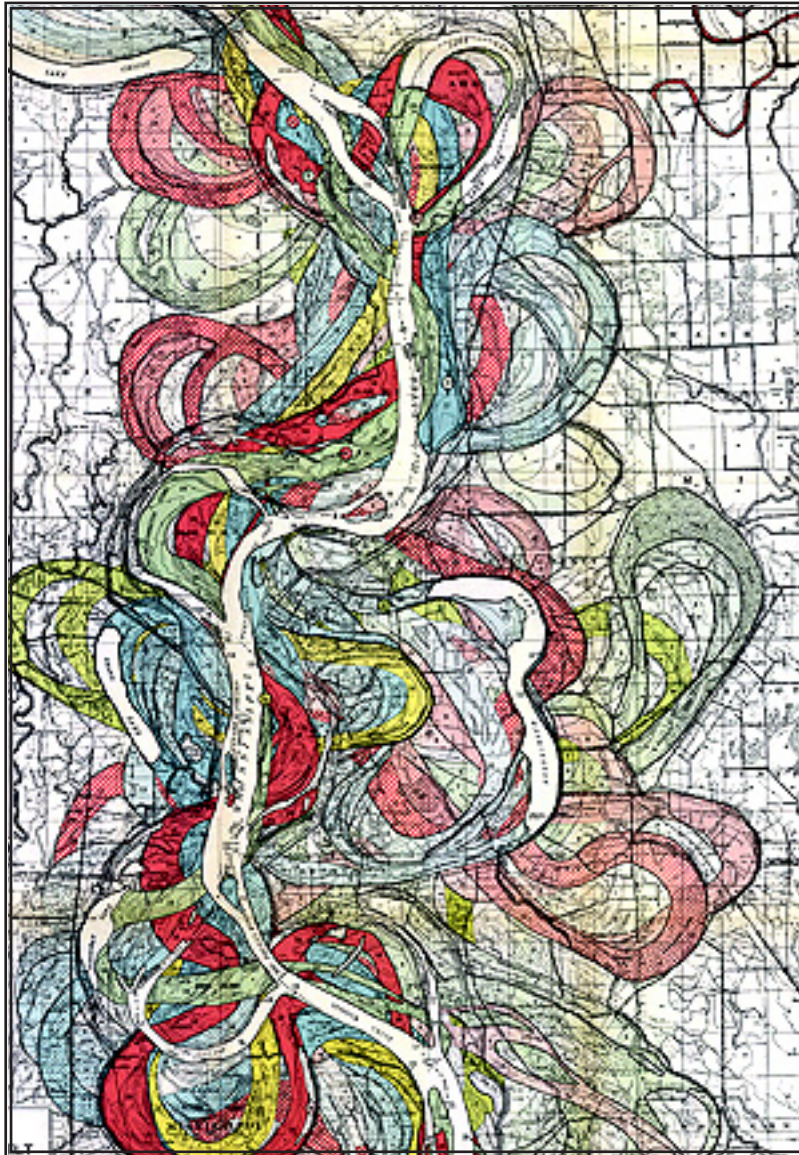
Quando il livello del fiume sale o scende drasticamente, i pontoni possono adagiarsi sopra supporti posti sott'acqua. Invece, un unico braccio in ferro mantiene l'isola ferma, evitando ondeggiamenti laterali.

Anche l'argine stesso è naturale infatti in base ai mesi e alle stagioni dell'anno mostra linee di livello differenti del terreno.

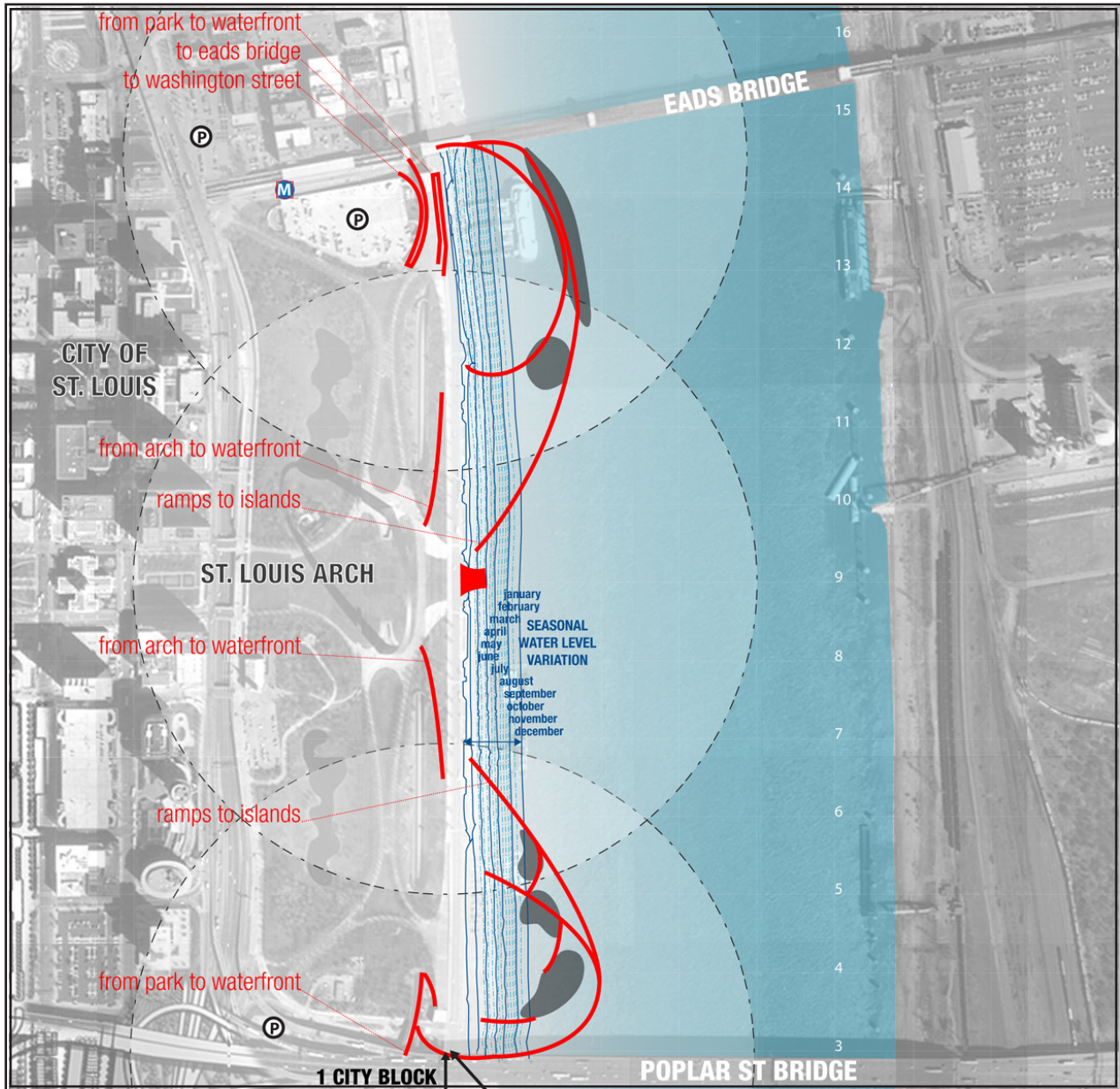
Il legame urbano tra parco, lungofiume, l'arco, le sue nuove isole e la città lo si può capire meglio dalla riva opposta del Mississippi. Per questo lo studio ha deciso di prolungare la "green way" sopra il fiume, creando una piattaforma dalla quale ammirare

il panorama.

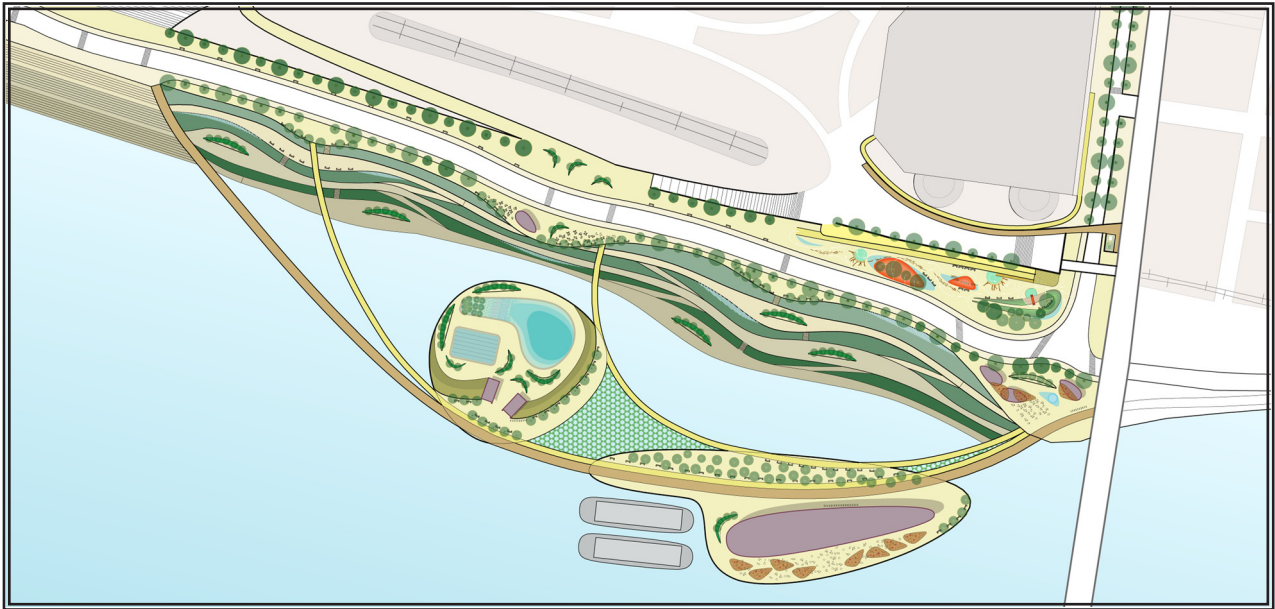
Il progetto è iniziato nel 2005 e adesso un team di specialisti sta lavorando alla sua-realizzazione. Il costo stimato del progetto per il St Louis waterfront è di 120 milioni di dollari americani.



Mississippi River

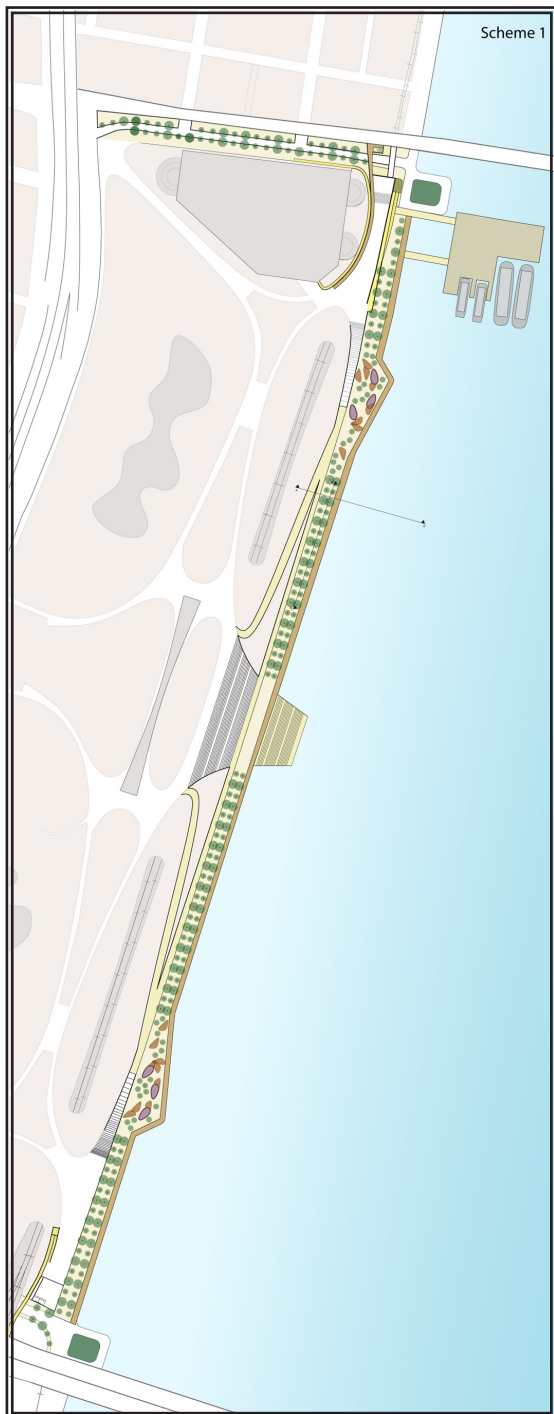


Funzioni e progetto per il lungo fiume di Saint Louis, 2004, Archivio Balmori



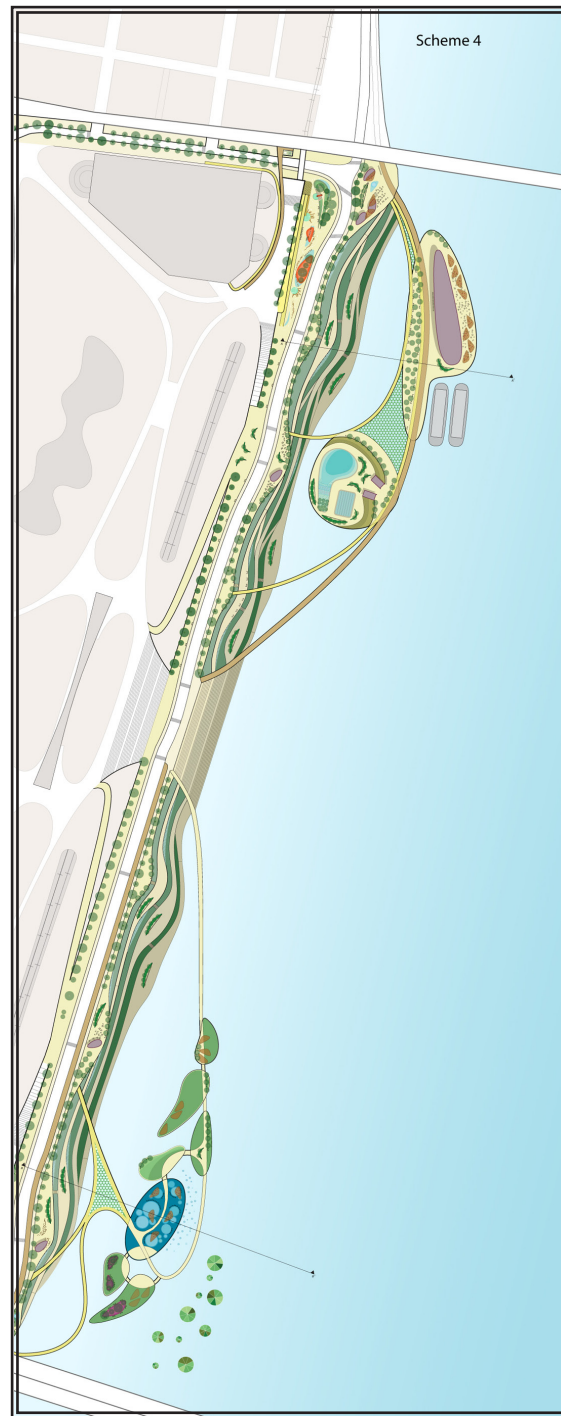
Pianta del progetto Saint Louis, 2004, Archivio Balmori

Vista del Progetto Saint Louis, 2004, Archivio Balmori



Schemi lungo fiume, sistema del paesaggio, 2004, Archivio Balmori



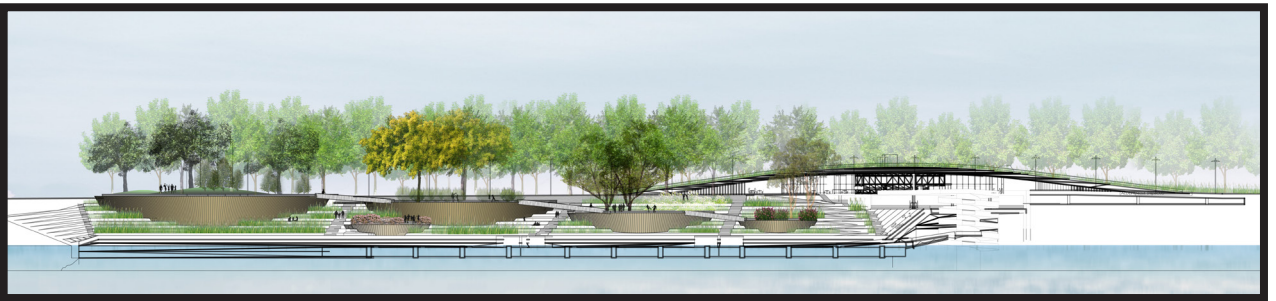


Schemi lungo fiume, sistema del paesaggio, 2004, Archivio Balmori

## Beale Street Landing, Memphis, Tennessee

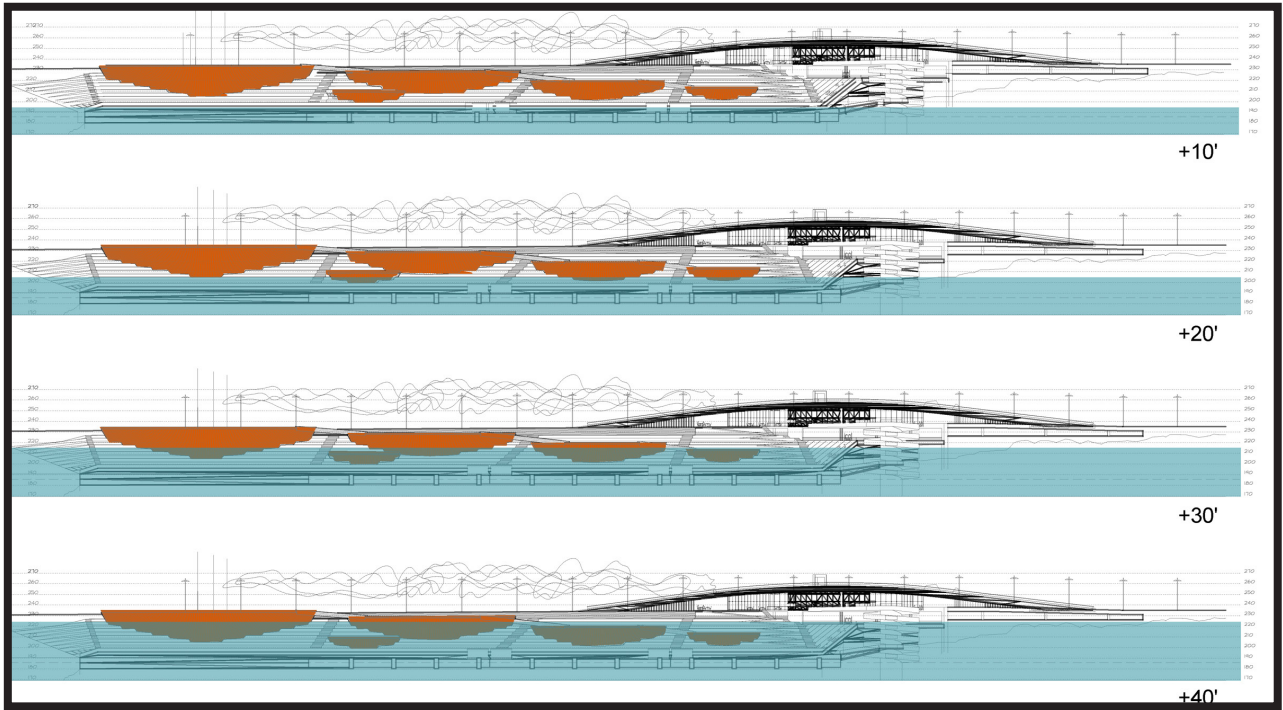
L'obiettivo di questo progetto è di poter collegare la città di Memphis al fiume Mississippi, progettando un luogo d'aggregazione. Questo progetto è il vincitore del bando "Shaping the New American Riverfront." Lo spazio pubblico, è stato ideato tramite una serie di piattaforme inondabili, è maggiormente in sintonia con i ritmi di un fiume. L'idea è di collocare nel fiume cinque piattaforme, ognuna con diverse destinazioni d'uso. Essendo Memphis conosciuta come la città del blues, ed essendo il progetto a contatto con Beale street, (via che ospita una serie di attrazioni, locali e teatri per musica dal vivo) si è pensato di progettare l'area con un teatro all'area aperta. Le acque del Mississippi, e il loro livello variano molto durante l'anno, possono sommergere le piattaforme più basse e in altri casi circondare quelle più in alto trasformandole in isole sull'acqua. Nel progetto si colloca un lungo molo turistico per l'attracco delle barche. Ogni piattaforma ha un sistema verde, a parte quella che è dedicata agli eventi musicali con ruolo di aggregazione sociale. L'organizzazione degli eventi musicali sull'acqua probabilmente sposterà altre funzioni urbane sul fiume. Lo spazio oltre ad essere suddiviso dalle cinque piattaforme funzionali ha una serie di collegamenti pedonali e ciclabili che rendono la zona più facilmente raggiungibile, inoltre, all'interno del sito ci sono zone d'incontro, parco giochi, posti per sedersi e tutto è immerso in un ecosistema di piante locali del Tennessee occidentale. La città riconquista il suo waterfront, lo sfrutta e lo nobilita tramite il progetto dello studio Balmori associates.

Il Progetto è in fase di costruzione e il costo del progetto è di 27 milioni di dollari americani.

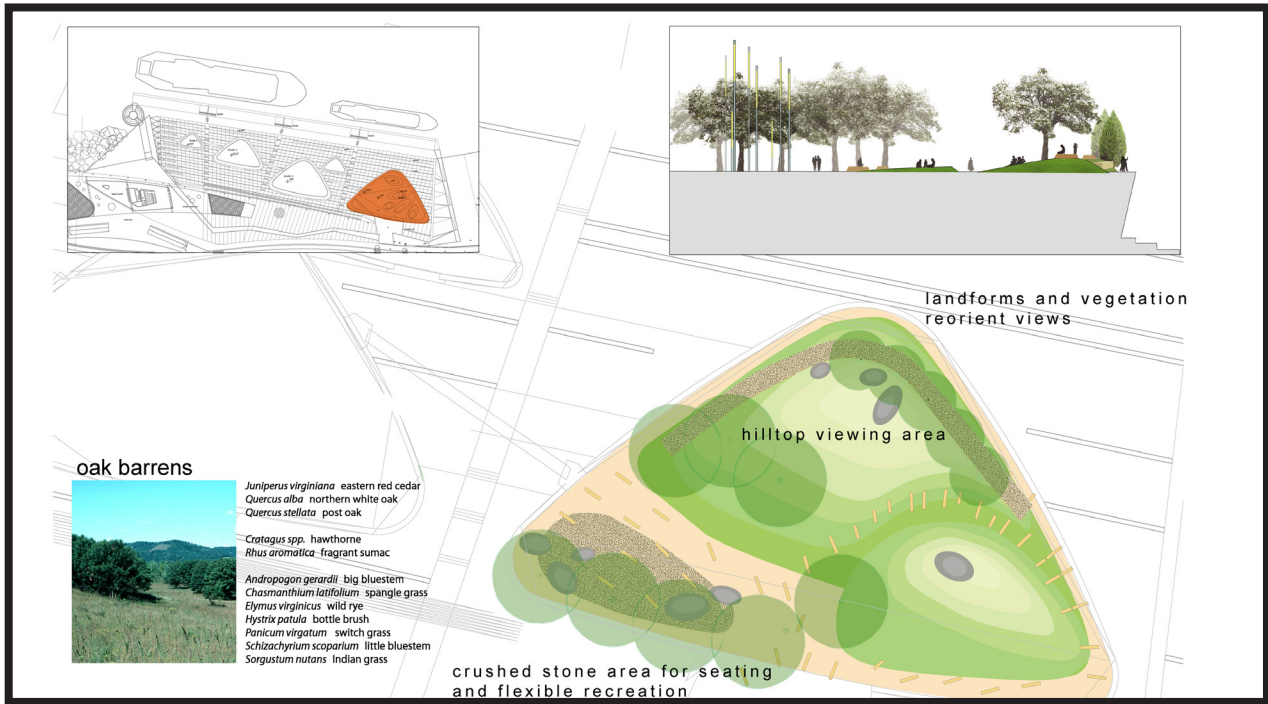


Pianta del progetto, 2007, Archivio Balmori

Sezione e vista dal fiume, 2007, Archivio Balmori



Sezione del livello del fiume, 2007, Archivio Balmori





## 6\_ Analisi idraulica dei canali artificiali

Oggi che la Cerchia dei Navigli è coperta da un manto stradale anche il sistema fognario, di canalizzazione delle acque piovane è stato sotterrato. La Cerchia dei Navigli era un sistema di acque che incorporava non solo la navigazione ma anche le fogne all'interno della fossa. Probabilmente questo fu uno dei fattori più importanti ad investire la copertura dei canali che erano una fogna a cielo aperto.

Per canali s'intendono tutte le strutture in cui l'acqua defuisce a pelo libero; la parola canale è riferita a strutture artificiali. Un canale può avere diverse funzioni (come abbiamo visto anche nella storia dei Navigli stessi): navigazione, produzione di energia, irrigazione, bonifica, fognatura ecc.

Con la denominazione di sistema di drenaggio urbano s'intende il complesso di manufatti atto a raccogliere e ad allontanare da insediamenti civili le acque di origine meteorica e quelle derivanti dalle attività umane. Il Ministero dei Lavori pubblici decreta tramite una normativa di riferimento i regolamenti alla base della progettazione delle fognature. La principale normativa italiana per la progettazione delle fognature è la seguente:

-RD 27 luglio 1934 n. 1265, Testo unico delle leggi sanitarie.

Ne seguono decreti ministeriali, normative e circolari.

I calcoli idraulici relativi alle canalizzazioni fognarie si distinguono in calcoli di dimensionamento e calcoli di verifica (molto simili a canali con diverse funzioni). Il problema viene risolto ipotizzando condizioni di moto uniforme e ricorrendo alle usuali formule valide per il moto uniforme nei canali. Il calcolo di dimensionamento deve tenere conto della pendenza del canale stesso (pendenza di fondo), che è strettamente legata alla pendenza naturale del terreno dalla quale dovrà discostarsi il meno possibile evitando eccessivi volumi e ampia profondità dello scavo. Fissati la forma del canale, il parametro di scabrezza, la portata dell'acqua, la pendenza e la dimensione dello speco si determinano per tentativi, con calcoli che si avvalgono delle formule del moto uniforme (corrente a pelo libero parallela al fondo che scorre uniformemente con densità costante  $A=\Omega U=\text{cost.}$ ), le dimensioni di progetto in grado di

assicurare una portata ideale al canale.

I bacini fognari nel comune di Milano sono tre:

Il Bacino Orientale, con una superficie di circa 2.230 ettari, risulta servito dal Collettore di Gronda Basso ed ha recapito finale nel Fiume Lambro Settentrionale previo trattamento depurativo nell'impianto di Peschiera Borromeo.

Il Bacino Centro-Orientale, con una superficie di circa 6.900 ettari, risulta servito dai collettori di Gentilino e Vicentino (Centro storico) e dall'Emissario di Nosedo, con recapito finale nella Roggia Vettabbia e nel Cavo Redefossi previo trattamento dei reflui nell'Impianto di depurazione di Nosedo.

Il Bacino Occidentale, comprendente anche il territorio del Comune di Settimo Milanese, con una superficie di circa 10.130 ettari, è servito dal Collettore di Nosedo dagli Emissari Occidentali Interno ed Esterno, con recapito finale nel Colatore Lambro Meridionale, previa depurazione delle acque reflue presso l'impianto di depurazione di Milano Sud. Questa struttura permette di trasferire le portate in eccesso dalla zona interessata dalle piogge più intense a quelle contigue e realizza un volume d'invaso considerevole (circa 1.580.000 m<sup>3</sup>), in grado di svolgere l'importante funzione di "volano idraulico" che consente ai modesti recapiti naturali esistenti a valle della città (Roggia Vettabbia, Cavo Redefossi, Colatore Lambro Meridionale e Fiume Lambro Settentrionale) di smaltire, senza esondare il notevole volume d'acqua proveniente dal territorio urbano. La rete di fognaria raggiunge attualmente uno sviluppo di circa 1.407 km di condotti, che coprono una superficie urbanizzata di circa 12.000 ha.



## 6.1\_ Canali artificiali: tipologie e portata

Considerando un canale artificiale non fognario (come potrebbero essere i nuovi Navigli) dobbiamo tenere conto delle tecniche dell'ingegneria idraulica. Pensando al sistema Navigli come un sistema separato da quello fognario (quindi non più come in passato) dobbiamo analizzare le caratteristiche di tipo tecnico ingegneristico. La Sezione di un canale artificiale (struttura necessaria per la realizzazione dei navigli) può essere di diversi tipi. Per sezione del canale s'intende l'area di pianta delimitata dalla linea di pelo dell'acqua e dalla curva ottenuta intersecando la superficie cilindrica del canale con un piano normale alla direzione media del moto della direzione della corrente; i canali sono progettati di norma con sezioni di forma geometrica regolare.

I Canali Aperti sono strutture con contorno aperto. Le forme più usate sono quella trapezia, parabolica e rettangolare. La forma trapezia e la forma parabolica sono particolarmente adatte ove il terreno è sciolto. Quella rettangolare è adatta per canali costruiti in calcestruzzo e anche per canali scavati nella roccia.

I Canali Chiusi sono strutture a contorno chiuso spesso sotterranei. (caso diverso dal nostro).

Il Dimensionamento Idraulico dei Canali permette di scegliere una forma adeguata e di decidere le dimensioni in base alla portata dell'acqua (Q). Come nei canali fognari anche per questi calcoli si usano le formule del moto uniforme. E' generalmente impiegata la formula di Chézy (dove il liquido della superficie è parallelo a quello del suo fondale con rispetto della linea idraulica):

$$Q = \Omega X \sqrt{R i f}$$

Q= portata acqua

Coefficiente di scabrezza espressione di Bazin:

$\Omega X = 87 / (1 + m\sqrt{H})$   $H = Bxh / (B + 2h)$  in una sezione di un canale artificiale rettangolare

R= raggio idraulico

if= pendenza del fondo (per canali navigabili la pendenza va da 0 a 0.0002)

Un'altra equazione utilizzata per la determinazione delle caratteristiche idrauliche di un canale artificiale non coperto è l'equazione di Manning:

$$Q = (1/n)(R^{2/3})(\sqrt{if})$$

n= coefficiente di Manning.

Fissata la forma del canale, il coefficiente di scabrezza e la portata, nella formula di Chézy appaiono come incognite la profondità dell'acqua e la pendenza del canale. Il problema del dimensionamento risulterebbe indeterminato se non si usassero delle condizioni di limitazione derivanti dal terreno e dalle modalità di costruzione, le velocità di percorrenza delle acque. Il proporzionamento del canale, individuate le condizioni sopra richiamate, viene di norma eseguito per una successione di approssimazioni che infine sono seguite da verifiche successive.

Il Rivestimento dei Canali è dato dallo scopo di eliminare o almeno ridurre le perdite d'acqua per infiltrazioni, per assicurare il fondo e le pareti, evitare erosioni, ridurre la resistenza al moto, e ridurre la sezione trasversale del canale. Per la costruzione dei canali aperti si possono usare sistemi di rivestimento in muratura, in calcestruzzo cementizio, in materiali bituminosi ecc.

Per quanto riguarda i rivestimenti in calcestruzzo, che è il rivestimento più largamente utilizzato, si utilizzano delle miscele capaci di ridurre le infiltrazioni al minimo. In via del tutto orientativa si può utilizzare un rapporto acqua-cemento che va da 0.48-0.55 mentre per il dosaggio del cemento si va da 250-300kg/mc, utilizzando una dimensione massima della ghiaia di 4cm ed un rapporto tra sabbia e ghiaia intorno allo 0.7. Bisogna ricordare che l'inserimento dell'armatura metallica deve prevedere una spaziatura all'interno della forma del calcestruzzo, la spaziatura viene calcolata tramite calcoli statici che tengono conto della forma del canale e delle spinte ricevute dal terreno e dall'acqua.

Per poter quindi ricollocare i corsi d'acqua in superficie a Milano rispettando le norme igienicosanitarie bisogna separare la struttura fognaria da quella del canale navigabile. Una volta scelta la forma ideale e prefigurando delle limitazioni funzionali del progetto tramite il metodo di Chézy si può progettare il canale artificiale.

Ipotizzando di utilizzare la sezione rettangolare (perché meno invasiva nel tessuto urbano e ideale per la mancanza di spazio) avremmo il fondo (L) uguale alla larghezza del pelo d'acqua (b) mentre l'area  $\Omega$  è data dall'altezza del canale (Y) moltiplicata per la base (L). Il contorno bagnato (B) è dato da  $L+2Y$ .

La dimensione dei valori di scarpa consigliati per un canale aperto rivestito viene consigliata dal U.S. Bureau of Reclamation ed è di 0.667m fino ad 1m.

Ulteriori specifiche sono contenute nelle normative italiane ed europee che trattano la navigazione interna. Per navigazione interna s'intende il trasposto di merci o di persone lungo corsi d'acqua naturali od artificiali. La navigazione interna ha una propria fisionomia che la rende particolarmente indicata in alcune regioni ed un valido ausilio come sistema di penetrazione dell'entroterra, di raccolta e di irradiazione dei porti marittimi. All'interno di questi percorsi d'acqua vengono utilizzate delle barche di diverse dimensioni. La necessità di unificazione e di correlazione esistente fra via e veicolo ha tuttavia condotto a stabilire delle forme tipiche, anche per rendere possibile una navigazione internazionale alla stregua delle reti ferroviarie. Bisogna ricordare che i collegamenti tramite corsi d'acqua inquinano circa un decimo che i collegamenti su ferro e meno di un decimo rispetto i collegamenti pneumatici. Insomma i collegamenti tramite l'acqua sono il vero futuro sostenibile del nostro pianeta.

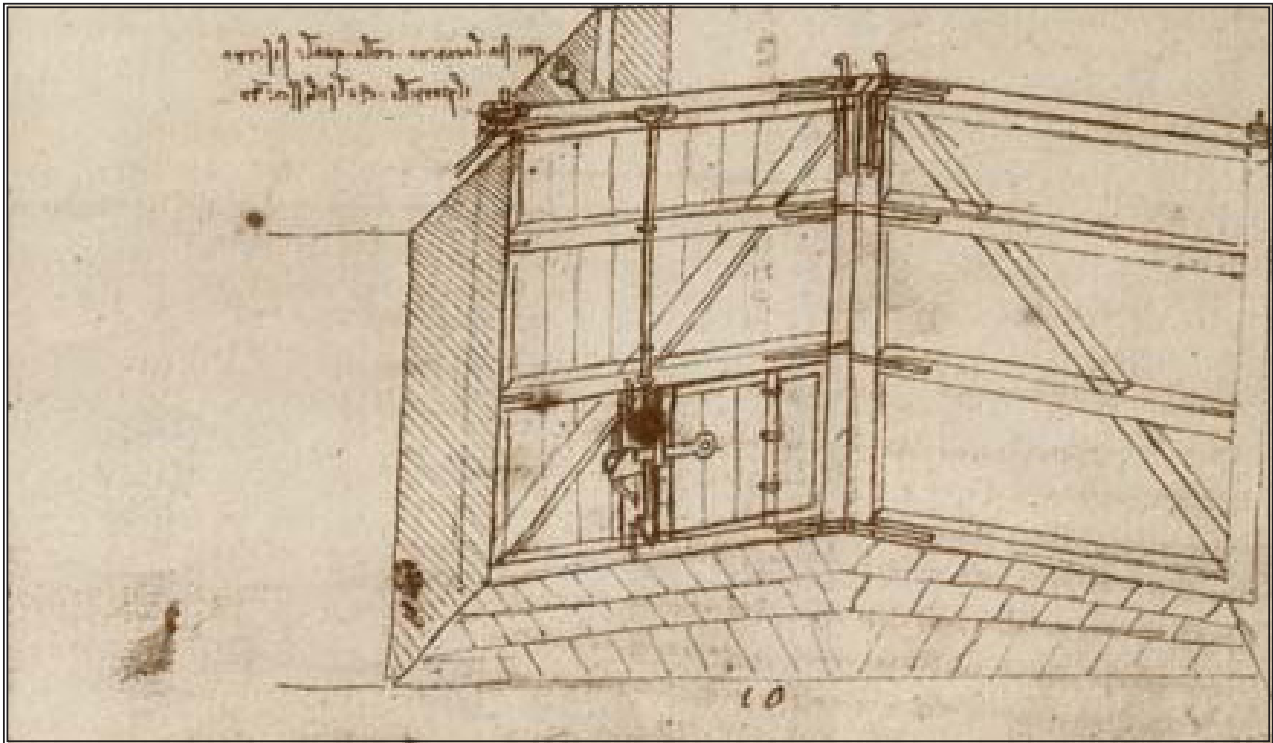
Nel 1996 la CEE (Commissione Economica per le nazioni unite d'Europa) ha raccomandato a tutti gli stati membri che le vie interne fossero divise in sei classi.

Le classi suddividono i canali per capacità di carico. Classificazione Cemet:

<b>Classe delle Idrovie</b>	Caratteristiche (t)	Lunghezza L (m)	Larghezza B (m)	Tirante Acqua Tac (m)	Tirante Aria Tar (m)	Portata (classificazione CEE) T (t)
<b>I</b>	300	38,50	5,00	2,20	3,55	250 ÷ 400
<b>II</b>	600	50,00	6,00	2,50	4,20	400 ÷ 650
<b>III</b>	1000	67,00	8,20	2,50	3,95	650 ÷ 1000
<b>IV</b>	1350	80,00	9,50	2,50	4,40	1000 ÷ 1500
<b>V</b>	2000	95,00	11,50	2,70	6,70	1500 ÷ 3000
<b>VI</b>	≥3000	–	–	–	–	≥3000

Si possono elencare tre tipi d'idrovie: fiumi regolati, fiumi canalizzati, e canali artificiali. Tra fiumi e canali vi sono differenze fondamentali ai fini della navigabilità. Le Idrovie artificiali si calcolano con le comuni formule idrauliche citate prima. Se i due capilinea (a differenza dei fiumi che sono solo discendenti) presentano notevole dislivello, il collegamento viene fatto con più tratti di canale orizzontali, raccordati da conche di navigazione. Un canale, a differenza di un fiume, può ascendere a quote imposte a patto di reperire una portata sufficiente per il funzionamento della conca stessa. In conclusione le conche sono dei manufatti costruiti per far sì che si possano superare i dislivelli tra i tronchi. Com'è stato riportato nei capitoli precedenti il primo sistema di "conca" mai realizzato dall'uomo è stato eseguito a Milano nel 1400 da Fioravante da Bologna e Filippo Degli Organi da Modena. Oggi tutte le conche

nel centro di Milano sono andate perdute rimane solo la conca delle Gabelle che è da anni in disuso. Le conche solitamente hanno queste tecnologie: la vasca (con muri di fiancata), due muri di testata a monte (muri di difesa) e due a valle (muri di fuga), le camere delle porte sono fornite di soglia per l'appoggio delle porte in posizionamento di chiusura e di nicchie per il ricovero in posizione di apertura. La conca solitamente ha una sezione longitudinale allungata che permette l'inserimento di più imbarcazioni. Le conche tramite l'aumento o il ribassamento delle acque mettono in comunicazione due tronchi di canali a diverse quote, questo può avvenire in modo ascendente dell'imbarcazione o anche discendente. Spesso è necessario uno specchio d'attesa prima della conca chiamato Mandracchio. Questa breve analisi di ingegneria mi è servita durante la realizzazione del progetto, soprattutto per la tav. 3.



Leonardo da Vinci, Portello di chiusa a porte battenti, Codice Atlantico, Milano, Biblioteca Ambrosiana



## 7\_ Antes Pro-iectum

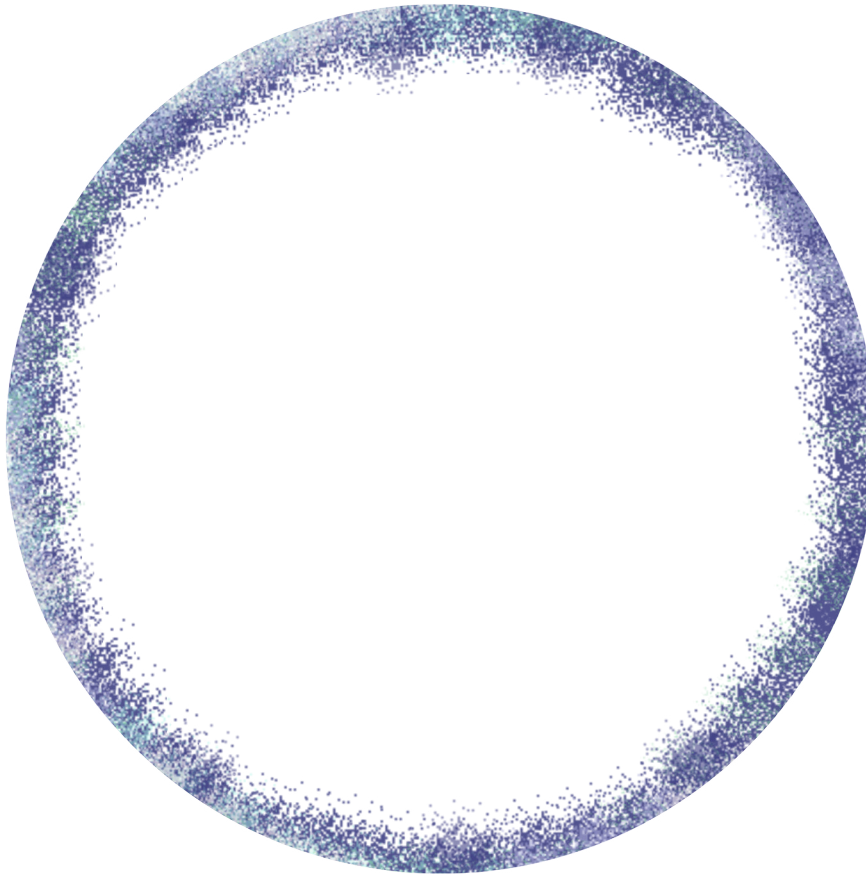
Prima di arrivare al progetto mi sono occupato:

- dell'analisi storica
- dell'analisi dello stato di fatto (+ rilievo fotografico)
- della fase di studio e parallelo con altre città con canali
- delle interviste per prendere spunto e essere consigliato su come procedere
- dello studio ingegneristico del sistema navigabile, delle chiuse e della portata dell'acqua

Anche se non strettamente correlato al presente lavoro ritengo importante un breve accenno al progetto della Regione Lombardia per il sistema dei Navigli lombardi, questo progetto prevede la realizzazione di piste ciclabili e nuove alzaie sia per migliorare la mobilità che per suggerire un modo diverso di fruire del proprio territorio. In questo quadro, i Navigli costituiscono l'elemento centrale di un più ampio sistema d'itinerari che interessano il territorio milanese. Il progetto del PTRR Navigli (Piano Territoriale Rapporto Ambientale) ha individuato una fascia di tutela di 500m di valenza ambientale, naturalistica e paesistica a scopo di mantenere il sistema rurale, ambientale. Ho notato come Milano città sia lasciata fuori da questi progetti, come se in città non ci fossero mai stati canali o non ci siano, forse perchè l'ente si occupa di un paesaggio rurale piuttosto che urbano. Vertendo la tesi sulla storia della città di Milano vista come una città d'eau, ho voluto occuparmi di questa parte mancante nel progetto della regione: Milano centro. Dopo l'intervista a Diana Balmori e dopo aver visitato la città di Providence, ho capito che possiamo ripensare al futuro della città partendo dal suo centro. Io apprezzo gli sforzi di urbanisti e progettisti del paesaggio nel valorizzare il sistema a monte, ma credo che sia necessario lavorare partendo anche dalla città. Milano è il cuore del sistema Navigli e senza rivitalizzare Milano non c'è futuro per tutto il sistema Navigli.

Milano è una città che trae le sue origini dalla presenza di molti corsi d'acqua. Pensare alla trasformazione della città, dimenticandosi di questo elemento è impossibile

ed è sbagliato. Ecco che, considerando le mutazioni che nei secoli si sono susseguite e tramite le analisi eseguite, emerge una possibilità nella trasformazione della città omologandola e predisponendola di nuovo all'acqua. Tutti gli output precedenti e le mie riflessioni si possono riassumere in un concetto: Milano, ancora una volta, città d'acqua.





## 6.1\_ Problematiche, obiettivi e presentazione del progetto

Scontata l'impossibilità di recuperare la rete residua per il trasporto merci, questa tesi nella sua fase progettuale propone un recupero dei tracciati per la navigazione per il diporto e il tempo libero che diverrebbe uno degli elementi vitalizzanti del centro di Milano al di là del turismo. Oltre a servire Milano città, il servizio di collegamenti permetterebbe di congiungere l'universo milanese al territorio circostante. La possibilità di collegare Milano ai centri urbani, ai parchi, e alle ville sui navigli, via d'acqua, diventerebbe la moderna funzione del recupero trasporto persone. Tutto il territorio sarebbe così valorizzato da funzioni turistiche e di svago, in parte "via acqua" (tramite i Navigli), e in parte "via terra" (tramite nuove alzaie e percorsi pedonali e ciclabili) tramite un'operazione territoriale di grande scala. Per l'appunto il mio progetto vuole essere una semplice proposta di sviluppo dei canali una volta presenti nel centro, facendo di nuovo di Milano una città d'acqua. Come tante città che hanno subito una forte industrializzazione, Milano ha cancellato le vie d'acqua per far spazio ad assi percorribili da automobili. Il problema che caratterizza Milano, ma anche il resto del mondo, è il traffico dovuto alle autovetture.

In Europa lo sviluppo del trasporto pubblico sembra l'unica soluzione per migliorare il traffico automobilistico e in città come Londra, Madrid, Parigi e tante altre una massiccia rete di metropolitane permette di interrare il traffico dovuto ai movimenti degli utenti all'interno della città. Milano e la regione Lombardia hanno investito grandi capitali per il completamento di opere pubbliche, come le linee metropolitane 4 e 5, per diminuire il traffico e lo smog. Purtroppo solamente diminuendo il traffico si può pensare di riaprire i Navigli e a creare delle isole pedonali che consentano ai soli residenti di introdurre veicoli nel centro storico. Oggi, il consiglio comunale ha adottato il sistema dell'ECO-Pass, che in qualche modo tenta di invogliare più persone a usare i mezzi pubblici e obbliga le automobili molto inquinanti a non poter penetrare il centro di Milano senza pagar pegno. Credo che una volta diminuito il traffico automobilistico si possa ripensare a Milano come una città in rapporto con il suo ambiente. Chiudiamo le strade alle troppe macchine, e così riscopriamo i canali,

lunghe viali pedonali e piste ciclabili che completerebbero la rete del BikeMi.

Un'altra problematica è la necessità di separare il sistema fognario dai "nuovi navigli", perché non accada quello che è accaduto alla fossa interna negli ultimi secoli (i sistemi erano incanalati nella Cerchia e questo rese la Cerchia una fogna a cielo aperto). Per avere dei canali limpidi e non maleodorante basta semplicemente progettare dei canali percorsi da sole imbarcazioni turistiche e per trasporti pubblici. Se i "nuovi navigli" fossero attraversati solamente da poche imbarcazioni per il trasporto pubblico e per i turisti, Milano diverrebbe una città meta del turismo. Come tutti sappiamo gli investimenti effettuati a Bilbao per trasformare l'ex città industriale in meta turistica, hanno influito positivamente sull'economia della centro abitato. Ci si chiede perché l'aeroporto di Milano Malpensa non possa essere un grande hub europeo, semplicemente perché sono pochi i turisti che sostano a Milano. Il turismo può fare di Milano una delle grandi capitali europee del turismo e incrementare l'economia del luogo. Ecco perché dobbiamo riaprire i Navigli, per il paesaggio, per interessi economici e sociali.

Altre problematiche sono date dalle pendenze e dislivelli dei "nuovi navigli", infatti, considerando la Cerchia, l'ex Conca di Viarenna e il laghetto di San Marco, dobbiamo essere consapevoli della necessità d'un sistema di conche per rendere il network navigabile. I dislivelli possono essere risolti da queste astuzie ingegneristiche che avranno la stessa larghezza dei canali.

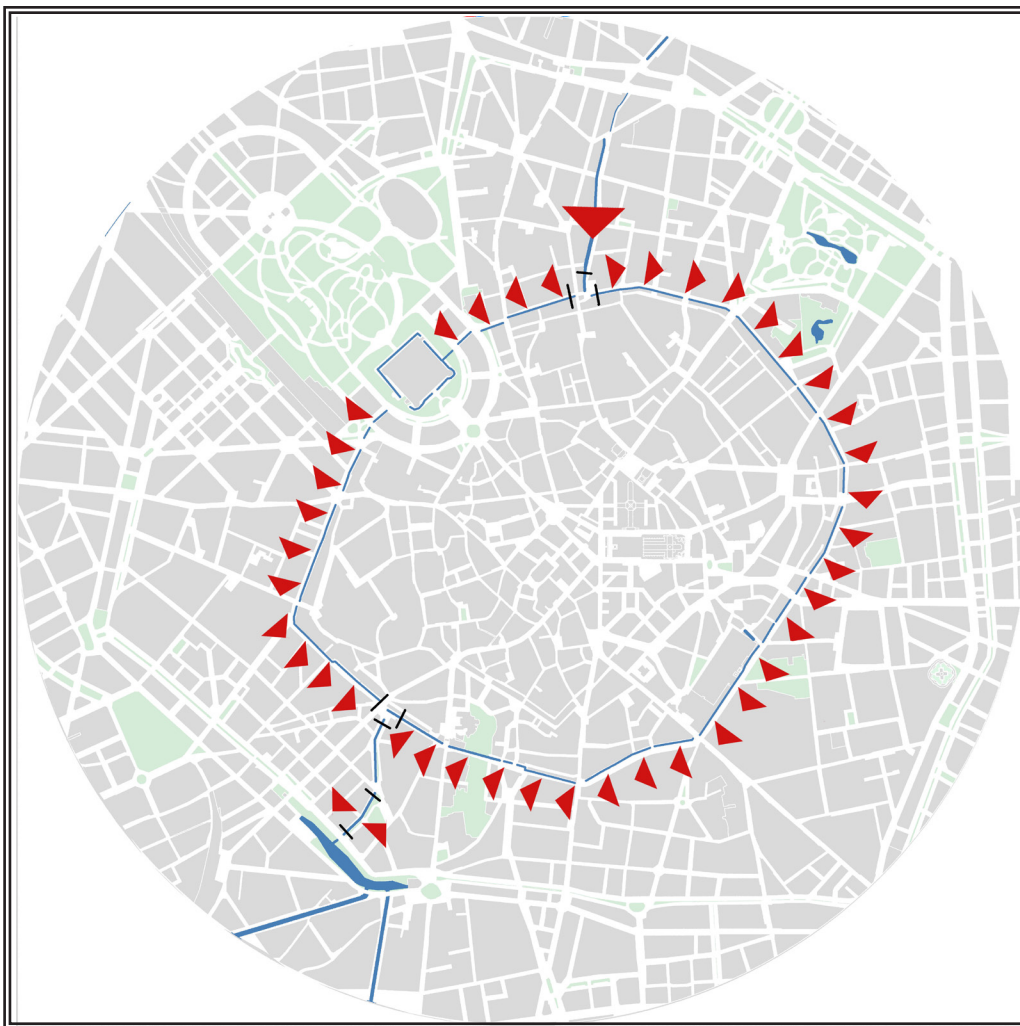
Un'altra difficoltà sarà la realizzazione di ponti stradali e pedonali che permettano di collegare l'isola che si viene a formare all'interno della "nuova cerchia", oltre che agli altri collegamenti. Progettando i "nuovi navigli" si avrà la necessità di rendere coeso il sistema medievale della città (finalmente facilmente visibile) con il sistema esterno all'isola. E' da notare l'importanza che questo progetto per far rinascere il centro donando un "nuovo" volto alla città, possibilmente rendendo l'isola al centro della cerchia un'isola pedonale con poco traffico e molti percorsi ciclo-pedonali piacevoli.

Il progetto vuole occuparsi di tutto il sistema dei Navigli nella città; presupponendo la riapertura dei Navigli chiusi tra fine ottocento e inizio novecento, inoltre vuole dare in dono scenari possibili o vedute di Milano in connessione con i "nuovi navigli". Voglio precisare che il sistema di canali non deve assolutamente essere un manufatto a sé, separato dal resto. A Milano, infatti, non deve essere aggiunto un network d'acqua ma serve un sistema d'idrovie per completare e diventare tessuto stesso della città. Purtroppo per mancanza di tempo e poiché il problema da affrontare è mastodontico, e la tesi difatti è nata da un approccio storico mi sono potuto concentrare su pochi aspetti del problema progettuale. Ritengo che l'obiettivo principale della tesi e del progetto, sia la rivalutazione di Milano città d'acqua. Il progetto non vuole essere un manuale tecnico, è un semplice inizio di un percorso che mette in rapporto Milano alla natura.

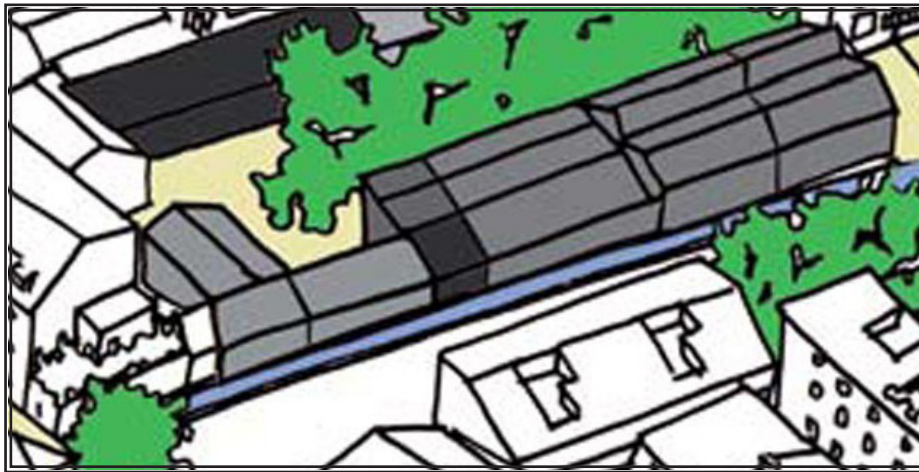
Dopo un'analisi del network urbano mi sono concentrato sulla zona compresa tra la Darsena e la Cerchia. Lì, dove tra l'altro abito, ho portato avanti un progetto elaborando dei disegni più dettagliati e studiando una possibile soluzione per la riconnessione delle vie d'acqua. La Darsena sarebbe unita alla Conca di Viarenna da un canale che parte dal vecchio porto, passerebbe sotto viale Gabriele d'Annunzio (circonvallazione), occuperebbe parte di via Ronzoni e taglierebbe via Conca del Naviglio fino alla chiusa, monumento d'ingegneria del 1439 pensato da Filippino degli Organi e Aristotele Fioravanti, e descritto anche da Leonardo nel codice Atlantico. Dalla prima chiusa si dilungherebbe su tutto la lunghezza di via Conca del Naviglio per gettarsi tramite un'ultima chiusa in via De Amicis. Non potendo occuparmi, per mancanza di risorse e tempo, di tutto il sistema mi sono concentrato su qualche aspetto caratterizzante del Masterplan:

- La zona della Conca del Naviglio e le tre chiuse necessarie a collegare la differenza di livello tra la Darsena e la nuova Cerchia dei Navigli.

Ho proposto una serie di scenari in grado di raccontarci come il sistema idrico, possa serpeggiare tra i caseggiati di questo quartiere.



Schema del percorso delle acque intere alla Cerchia.



Vista a volo d'uccello Via Conca del Naviglio.  
Isolati a fianco del Naviglio.

## 6.2\_ Sviluppo e realizzazione del progetto

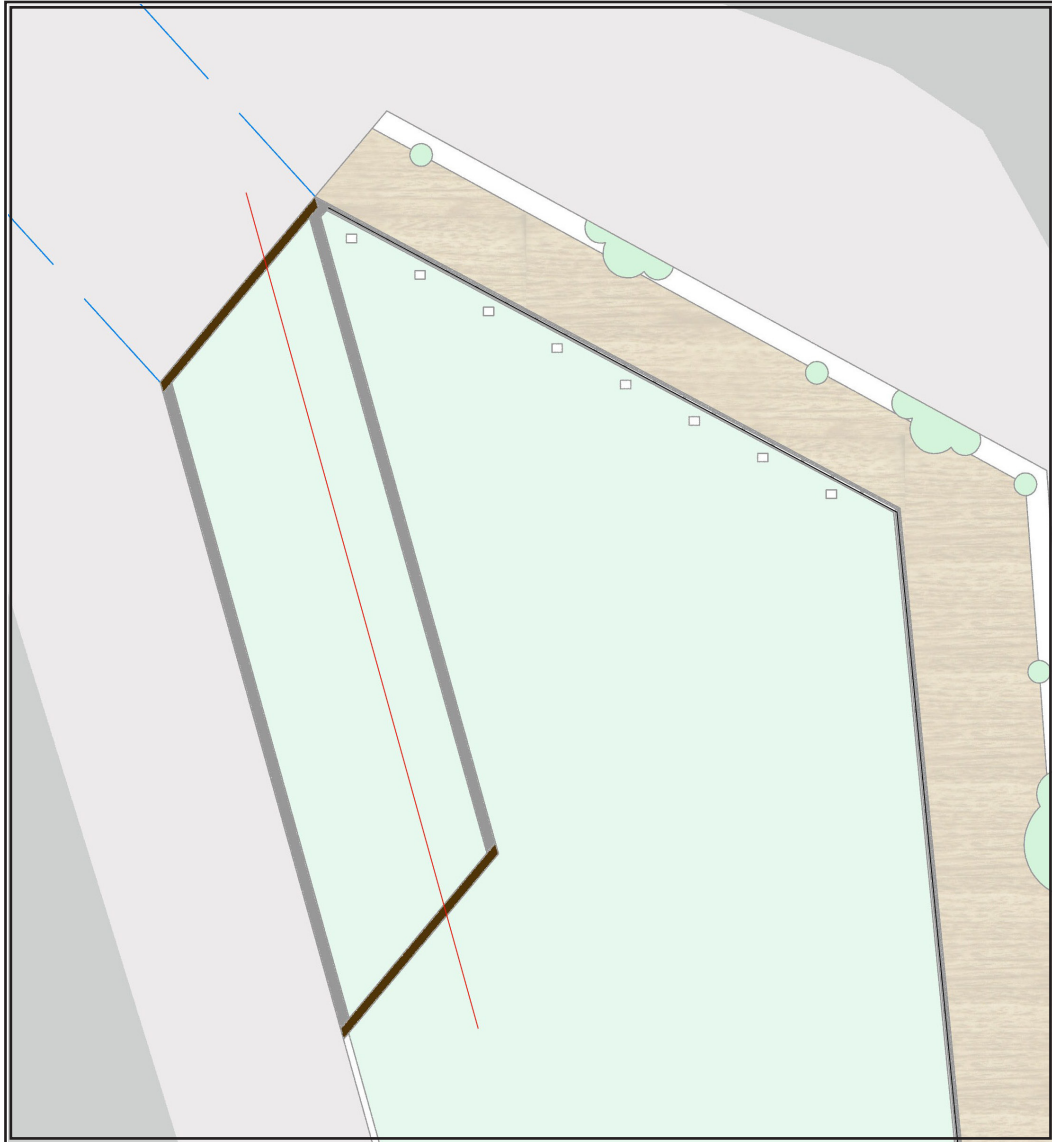
Analizzando il contesto territoriale dobbiamo tener conto che le infrastrutture idrovie sono state realizzate in secoli. Per poterle recuperare oggi oltre ad impiegare nuove e veloci tecnologie dobbiamo sicuramente affrontare il tema del costo di attuazione del progetto. Non ho realizzato uno studio dei costi anche perché non ho la capacità di valutare con precisione questo tipo di calcoli. Posso solo dire che come in altre città vengono perseguiti progetti e conclusi lavori sui fiumi e canali, lo stesso può avvenire a Milano.

Riaprire la cerchia in primis vuol dire connettere la Darsena e la Martesana al centro. "Milano deve non solo riconquistare la Darsena come porto turistico, ma anche estendere lo specchio d'acqua fino a riconnettere la Conca di Viarenna alla Darsena e offrire ai milanesi un porticciolo a servizio del centro storico, riaprendo un breve tratto del Naviglio sepolto. Sarebbe un segnale importante d'inversione di rotta: anziché coprire e seppellire i corsi d'acqua, si comincerebbe a riscoprirli e resuscitarli funzionalmente."

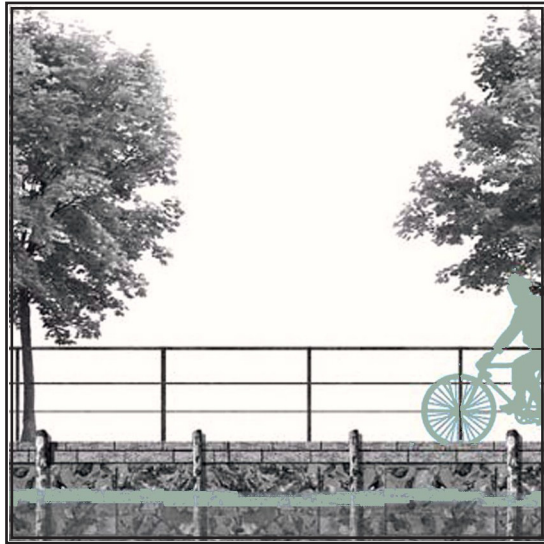
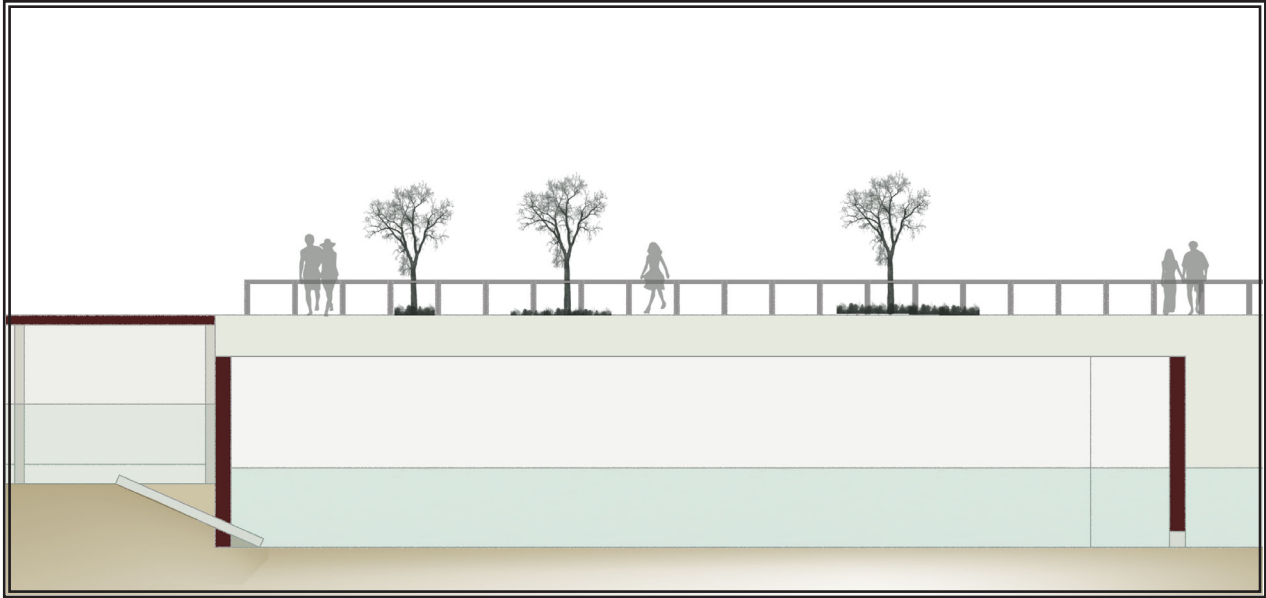
Gli interventi prevedono la realizzazione dello/della:

- Scavo e ripristino del letto del Naviglio
- Sistemazione degli attraversamenti carrabili
- Preparazione del fondo destinato a piantumazione
- Preparazione del manto ciclo-pedonale
- Asfaltatura delle carreggiate
- Risistemazione dei marciapiedi
- Costruzione dei passaggi pedonali sopraelevati ove necessari
- Integrazione delle aree verdi esistenti e nuove piantumazioni
- Modifica della viabilità su gomma
- Disposizione porticciolo a fianco della conca presso via Conca del Naviglio
- Riqualificazione dell'esistente tramite restauro

Probabilmente all'interno della Cerchia, siccome ci sono due sistemi di scorrimento delle acque che seguono direzioni opposte, si potrebbero realizzare il manufatto in due tranches. Il tracciato più importante e il più lungo è quella che da San Marco si congiunge alla Conca di Viarenna cingendo il centro medievale ad est, seguendo un movimento orario. Mentre il tracciato che da San Marco raggiunge la conca passando per il fossato del castello, con un percorso di discesa delle acque antiorario, sarà più difficile renderlo navigabile e sicuramente anche di minor importanza ( la storia dei Navigli ci insegna, infatti, parte di questa tratta era chiamata Naviglio Morto). Questi due apparati potranno essere realizzati in due fasi differenti anche perché uno non nega all'altro la possibilità di esistere.







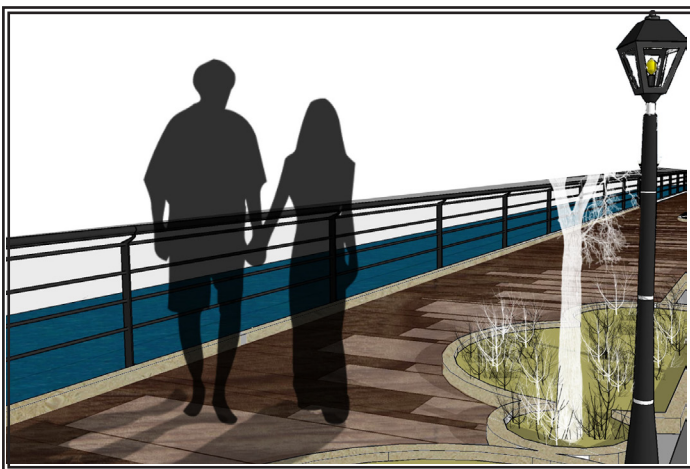
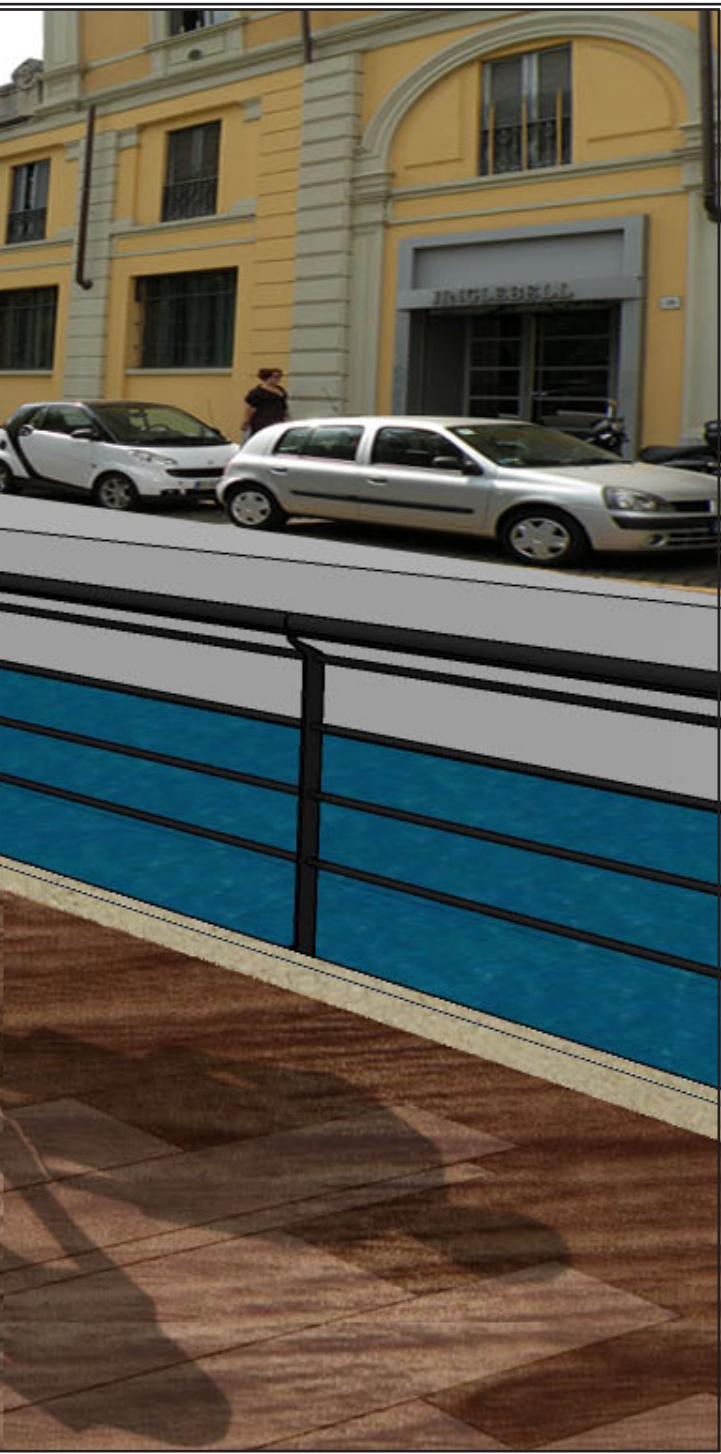
### **6.3\_ In sintesi**

Il progetto consiste nella simulazione di scenari possibili all'interno del contesto urbano analizzato e di un suo futuro sviluppo. Questi scenari mettono in luce l'intera città inglobata da un sistema di canali e non viceversa. I canali, i percorsi multifunzionali attorno a questi, e il verde che annette il sistema urbano a quello idroviario sono elementi di ritrovato benessere nel rapporto città natura. Il masterplan ipotetico, non di scala urbanistica ma senza dubbio territoriale, mi ha costretto a concentrare le mie attenzioni su dei frammenti di un puzzle dalle grandi dimensioni. Il progetto vuole realizzare una trama di connessioni, ricucendo degli spazi semi-abbandonati (Darsena e i Navigli), tramite infrastrutture via d'acqua, percorsi via terra e macchie di vegetazione differenti come collante per il sistema. I tre elementi acqua, verde, spazi pubblici con specifiche funzioni sono i punti essenziali per una buona riuscita del progetto. Il sistema dei "nuovi navigli" è un ponte, in grado di unire da un capo all'altro Milano, e inoltre, diventerebbe il cuore pulsante delle idrovie di cui si parla tanto (Locarno-Milano-Venezia, e Adda-Milano-Po). Lo sforzo compositivo e strutturale è stato grande, per tentare di dare una possibile risposta coerente alla complessità della città in cui questi manufatti s'inseriscono.

### **7.4\_ Allegato Tavole**







Render ipotesi passeggiata lungo via Conca del Naviglio, ripristinando la chiusa e il collegamento con la Darsena. Isole verdi, Passeggiata, Naviglio.

## 8\_ Conclusione

Ogni città deve essere in stretto rapporto con il proprio paesaggio. Nel nostro caso abbiamo una città, Milano, che è nata sull'acqua, si è sviluppata in parallelo alla sua canalizzazione e ha perso parte del suo carattere una volta cancellati i suoi canali. A volte solo la storia e pochi frammenti ci rammentano il passato, ma non è questo il problema. Milano ha bisogno di essere a contatto con il verde, l'acqua è ciò che la può rendere più vivibile. E' indispensabile per chi si occupa dei piani regolatori della città, collabori insieme agli architetti del paesaggio, per poter ripristinare un rapporto diretto con l'acqua, quindi i Navigli e la Darsena. Credo che l'ipotesi di riapertura dei Navigli, alla base del progetto, possa essere alla base di più progetti, quel che conta è che si opti per un cambiamento. Considerando lo sviluppo e i cambiamenti dall'ottocento in poi, comprendiamo come sia importante trovare un forte legame tra la natura e l'uomo. Lungo i Navigli a Milano, e lungo i corsi d'acqua in altre città, ci sono luoghi ove si raccolgono innumerevoli quantità di sporcizia e detriti. E' fondamentale affidare a un team di più specialisti (dall'architetto del paesaggio agli amministratori locali) queste problematiche, per far sì che l'abbandono, e lo sfacelo dei Navigli si concludano. Promuovendo una nuova relazione tra città e natura si fa sì che gli abitanti stessi si rapportino a un nuovo sistema naturalistico, vivendo lo spazio pubblico con gioia.

Dopo aver compreso, che le problematiche dovute alla copertura dei fiumi o dei canali si sono affrontate e si stanno risolvendo in molte città, mi sono chiesto perché Milano non possa riscoprire i luoghi pubblici trasformarli, viverli, e dotarli di diverse funzioni per agevolare la vita dei cittadini. L'uso dei canali non sarebbe solamente turistico ma potrebbe anche ospitare una serie di funzioni diverse tra loro come punti di ritrovo, parchi lineari a lato dei percorsi d'acqua, piste ciclabili...

I Navigli non devono essere visti come semplici ostacoli da superare, quel che più conta è il paesaggio e l'ambiente contraddistinto dai canali. Milano è descritta come una città "grigia", distaccata dalla natura, se, però apportiamo acqua tutt'intorno al centro medievale diamo "colore" alla città stessa, caratterizziamo i quartieri limitrofi

e importiamo, allo stesso tempo, nuove funzioni negli spazi pubblici.

Durante lo studio del paesaggio ho consultato, "A Landscape Manifesto". Credo che questo manifesto espliciti in maniera chiara e per punti come dobbiamo procedere quando operiamo all'interno di un paesaggio sia che questo sia urbano sia che sia un paesaggio naturale. Riporto tre dei punti del Manifesto che ritengo fondamentali e significativi per le scelte progettuali affrontate. Questa tesi è nata come uno studio storiografico; durante la raccolta di materiali, informazioni, e in seguito alle interviste si è rotto lo schema di una semplice tesi storica, e ho voluto proporre delle soluzioni al mancato rapporto città acqua, uomo natura. Tre dei punti di A Landscape Manifesto:

-12. In History of Modern Taste in Gardening (1780), Horace Walpole writes that William Kent "was the first to leap the fence and show the whole of nature was a garden." Today landscape has leapt the fence in the opposite direction, to the city, making it part of nature.

12. Nella storia del gusto moderno dei giardini (1780), Horace Walpole scrive che William Kent "è stato il primo a saltare la recinzione e mostrare tutta la natura come un giardino." Oggi il paesaggio ha saltato la recinzione in direzione opposta, verso la città, rendendola parte della natura.

-21. Landscape can bridge the line between ourselves and other part of nature-between ourselves and a river.

21. Il paesaggio può colmare la linea tra noi e l'altra parte della natura, tra noi e un fiume.

-25. We must put twenty-first-century city in nature rather than put nature in the city. To put a city in nature will mean using engineered systems that function as those in nature and deriving form from them.

25. Dobbiamo mettere le città del ventunesimo secolo, nella natura piuttosto che mettere la natura all'interno delle città. Mettere una città nella natura significa utilizzare sistemi artificiali, che funzionano come quelli in natura e ne derivano la loro forma.

Questa tesi è un'occasione per lanciare un appello alla sostenibilità delle città, alla riappropriazione dei luoghi pubblici, e alla loro reinvenzione. L'analisi storica, ricca di dettagli, è un'analisi di Milano città d'acqua, desta interesse e narra lo sviluppo del sistema dei Navigli. Lo studio di città d'acqua, in giro per il mondo, è un importante confronto con Milano stessa, ma anche un inquadramento sul futuro delle vie d'acqua all'interno delle città. Adesso abbiamo l'occasione di recuperare, trasformare e proiettare Milano verso il futuro. Il progetto pone la città in un sistema idroviario e non il sistema idroviario sovrapposto alla città. Il progetto dona ciò che oggi sono vuoti urbani ai cittadini, mutandolo in uno spazio pubblico con un mix funzionale di attività. Ritengo che l'obiettivo principale della tesi e del progetto, sia la conoscenza e la rivalutazione di Milano città d'acqua. Il progetto non è un manuale tecnico, ma è un semplice inizio di un percorso che mette in rapporto Milano alla natura.





## Bibliografia

AA.VV. La città di Padova. Roma: Officina Edizioni, 1970.

AA.VV. (a cura di) Brevini, Franco. Un Canale Detto Il Naviglio. Milano: Mursia, 1994.

AA.VV. (a cura di) De Vecchi Pierluigi, Bora Giulio. Rinascimento Ritrovato, Nell'età del Bramante e Leonardo tra i Navigli e il Ticino. Milano: Skira, 2007.

AA.VV. (a cura di), Cordani Roberta. I Navigli (Da Milano Lungo I Canali). Milano: CELIP, 2002.

AA.VV. Gli antichi navigli milanesi, Archivio storico lombardo. Volume X. 1908.

— . I Lavatoi dei Navigli di Milano. Milano, Pavia e dintorni. Skira, 2001.

— . I Ponti di Milano, Tutti gli attraversamenti dei navigli Milanesi e Pavesi. Milano: Mursia, 1998.

— . In Viaggio Sui Navigli. Il Naviglio pavese da Milano al Ticino. Skira, 2001.

— . Le Istituzioni del Territorio Lombardi 1859-1971. Milano: Regione Lombardia, 2001.

— . Manuale di Ingegneria civile e ambientale: volume terzo. Bologna: Zanichelli/Esac, 2003.

— . Milano. Il volto della città perduta. Immagini della memoria 1850-1950. Milano: CELIP, 2004.

Abari, Hosseini. Water and irrigation problems in Zayandehrood basin. Isfahan: Isfahan University, 1977.

Azzi, Visentini Margherita. Treviso in : "Veneto (esclusa Venezia)". Milano: Touring Club Italiano, 1991.

Bagnoli. Le strade di Milano. Edizione Effeti, s.d.

Balmori Diana e Benoit Gauboury. Land and Natural development (LAND) Code. United States: John Wiley & Sons Ltd., 2007.

Balmori Diana e Bormann Herbert. Redesign the American Lawn: A Search for Environmental Harmony. Yale: Yale University Press, 2001.

Balmori Diana e Ockman Joan. Information Exchange: How Cities ReNew, Rebuild and Remember. Van Alen Institute, 2003.

Balmori, Diana e introduction by Michel Conan. A Landscape Manifesto. New Haven and London: Yale University Press, 2010.

Beltrame Gianni e Celona Toti. I Navigli Milanesi. Storia e Prospettive. Cinisello Balsamo (MI): Amilcare Pizzi, 1982.

Bignami, Emilio. I canali nella città di Milano. Milano: Zanetti, 1868.

Blackbourn, David. The conquest of nature: water, landscape and the making of modern Germany. Jonathan Cape, 2006.

Buzzi Vittore, Buzzi Claudio. Le vie di Milano. Dizionario di toponomastica milanese. Milano: Ulrico Hoepli editore S.P.A., 2005.

Calow, Peter. The Rivers handbook: hydrological and ecological principles : in two volumes. Oxford: Blackwell Science Ltd, 1994.

Cantù, Cesare. Storia di Milano e la sua provincia. Rozzano (MI), 1997.

Perogalli Carlo e Favole Paolo. Ville dei navigli lombardi. Milano: SISAR, 1967.

Chow, Ven Te. Open-channels hydraulics. New York USA: McGraw-Hill, 1973.

Conan, Michel. Prefazione l'architettura del paesaggio come arte pubblica: Nuovi obiettivi. s.d.

Cordara, Giuseppe. I Navigli di Milano. Milano: Lampi di Stampa, 2002.

F.Arredi. Costruzioni Idrauliche. Torino: Utet, 1972.

F.R.Brown. Navigation locks: end system and emptyng systems for locks. Asce, 1964.

Fantoni, Giuliana. L'acqua a Milano. Uso e gestione nel basso medioevo. Cappelli, 1990.

Ferro. Navigazione Interna. Padova: Cedam, 1927.

Feriolo, Massimo Venturi. Paesaggi rivelati: Passeggiare con Bernard Lassus. Milano, Guerini, 2006.

Ghironi, Silvano. Padova - Piante e vedute. Padova: Panda edizioni, 1985.

Gutierrez e Caldara e. Dalla città di S. Ambrogio alla regina del mare. Milano, 1920.

Honarfar. Treasure of historical heritage. Isfahan: Saghafi Inc, 1965.

Kumar, Sharad. Water resources systems planning and management. Elsevier, 2003.

Lassus, Bernard. The Landscape Approach. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1998.

Lehr Jay H. e Keeley Jack. Water Encyclopedia: Domestic, Municipal, and Industrial Water Supply and Waste Disposal. Hoboken New Jersey USA: John Wiley & Sons, 2005.

— . Water Encyclopedia: Ground Water. Hoboken New Jersey USA: John Wiley & Sons, 2005.

— . Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water. Hoboken New Jersey USA: John Wiley & Sons, 2005.

Malara Empio e Cosacanello C. Milano e Navigli: Un Parco lineare tra il Ticino e L'Adda. Milano: Di Baio, 1990.

Malara Empio e Milanese Paola. Milano e Duomo: la Conca di Viarenna. Milano, 1986.

Malara, Empio. Il Naviglio di Milano. Milano: Ulrico Hoepli Editore , 2008.

— . Il porto di Milano tra immaginazione e realtà, in Leonardo e le vie d'acqua. Milano: Giunti Barbera, 1983.

— . Il sistema dei navigli Milanesi e Pavese. Milano: Regione Lombardia, s.d.

— . Milano Città Porto. Milano: Mediaset, 1996.

— . Torino tra Fiumi e Canali. Novara: Malara Associati, 2003.

Marchi, G. De. Idraulica: vol I. Milano: Hoepli, 1987.

Marzolo, Francesco. Costruzioni Idrauliche. Cedam, 1963.

McDonough William e Braungart Michael. Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things. North Point, 2002.

Ogliari, Francesco. Come eravamo. Pavia: Selecta, 2002.

Ogliari, Francesco e Gasparre Cilluffo. Dal Lago Maggiore a Milano. Pavia: Selecta, s.d.

Ogliari, Francesco. Milano e i suoi Navigli. Libreria Meravigli, 2002.

Passagno e Ferrari. Storia della Veneranda Fabbrica del Duomo. Milano, 1973.

Ponti, Erica De. C'era una volta il Naviglio. Milano: Carte Scoperte, 2006.

Raffaele Pugliese e Lucchini Mario. Milano città d'acqua. uovi paesaggi urbani per la tutela dei navigli . Firenze: Alinea editrice, 2009.

Ramelli Cassi, Antonio. Il Centro di Milano. Dal Duomo alla Cerchia dei Navigli. Milano: Ceschina, 1971.

Reggiori, Ferdinando. Milano 1800-1943. Milano: Milione, 1947.

Shafaghi. Geography of Isfahan. Isfahan: Isfahan University, 1993.

Steward Terry e Howell A. Encyclopedia of Water Science. New York USA: Marcel Dekker, 2003.

Stocchi, Sergio. Vie D'Acqua In Lombardia. Milano: Federico Motta, 1991.

Supino, G. Le reti idrauliche. Bologna: Parton , 1965.

Traversi, Gino. Architettura Paleocristiana Milanese. 1964: Ceschina, s.d.

Treccani degli Alfieri, Giovanni. Storia di Milano: Le origine e l'età romana. Milano, Fondazione Treccani degli Alfieri per la storia di Milano, 1953.

Universo Mario e Lionello Puppi. Padova. Le città nella storia d'Italia. Editori Laterza, 1982.

Vercelloni, Virgilio. La storia del paesaggio urbano di Milano. L'Archivolta, 1988.

Vigevani, Alberto. La breve passeggiata. Milano: Rusconi, 1993.

Zeppegno. Milano Sparita. Roma, 1983.

Zimolo Giulio Cesare. Canali e navigazione interna dalle origini al 1500. Treccani degli Alfieri, 1957.

Zimolo Giulio Cesare. Canali e navigazione interna nell'età moderna. Treccani degli Alfieri, 1957.

## **SITOGRAFIA**

[www.amicideinavigli.it](http://www.amicideinavigli.it)

[www.balmori.com](http://www.balmori.com)

[www.books.google.com](http://www.books.google.com)

[www.digitalcage.com/mi/navigli](http://www.digitalcage.com/mi/navigli)

[www.cuoredimilano.org](http://www.cuoredimilano.org)

[www.eddyburg.it](http://www.eddyburg.it)

[www.naviglilive.it](http://www.naviglilive.it)

[www.naviglilombardi.it](http://www.naviglilombardi.it)

[www.nord2000.it/navigli](http://www.nord2000.it/navigli)

[www.providenceri.com](http://www.providenceri.com)

[www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)



## Ringraziamenti

In primis voglio ringraziare la mia famiglia che mi ha vivacemente supportato negli studi e che ha reso possibile questa favolosa esperienza. Ringrazio, in particolare, mia mamma e mia zia che audaci consigliere sono sempre state al mio fianco.

Ricordo e ringrazio i mie grandi amici Andrea e Claudia che in un momento di crisi mi hanno dato gioia e mi hanno sostenuto.

Saluto gli amici con i quali ho condiviso dei bellissimi momenti al Poli: Lelli, Chicchi, Isa, Giuly, Alby, Rafael, Daniele, Marco, Giulia, Serena, Ruggero, Ilaria, Hande, Nicolò, Elettra, Beatrice e tutti gli altri.

Saluto gli amici vicini e lontani che hanno festeggiato con me i successi di questi cinque anni: Laura Brietzke, Andre, Sorre, Busi, Fede, Giamma, Orazio, Giorgia, George, Linda, Ale, Guya, Armine, Gianna, Melanie, Giulio, Chiara Lavinia, Isa Secchi tutti i ragazzi di Landscape 2010 e i ragazzi di Istanbul 2008.

Ricordo con affetto i professori: Marchetti, Protasoni, Damia, Bertelli, Gaetani, Fumagalli, Cassitto, Contin, Faroldi, Tamburelli, Zucchi, Lavarra, Oppio, Morena.

Un ringraziamento all'architetto Diana Balmori per i preziosi consigli e il tempo che mi ha dedicato.

Un saluto speciale e tanta ammirazione alla professoressa Margherita Azzi Visentini, rammento ancora la bellissima serata alla Brisa, le giornate a Genova e Ferrara e Berna.



