



Provincia
di Milano

Confine

Tribbiano

IL LAVORERIO
DEL CANALE MUZZA
E
LA CASA DELL'ACQUA
DI PAULLO



A CURA DI
ETTORE FANFANI



Con il contributo di:



COMUNE DI PAULLO

A cura di:

Ettore Fanfani

Progetto grafico:

Alberto Belloni e Sandro Cusano

Disegni:

Alberto Belloni, Fausto Cremascoli, Sandro Cusano, Ettore Fanfani e Massimo Servidati

Fotografie:

Archivio Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

Archivio Parco Agricolo Sud Milano

Archivio Provincia di Milano

Archivio Città di Paullo

Archivio Paullo che Pedala

Coordinamento Editoriale:

Elisa Crotti e Maddalena Tommasone

Per informazioni:

Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

via Nino dall'Oro 4 - 26900 Lodi

tel. 0371/420189 - fax 0371/50393 - e-mail: cmuzza@muzza.it

Parco Agricolo Sud Milano

Provincia di Milano - Ente Gestore

c.so di P.ta Vittoria, 27 - 20122 Milano

www.provincia.mi.it/parcosud

Punto Parco Casa dell'Acqua

via M. Buonarroti, 6 - 20067 Paullo (MI)

tel. 02/90636099 - e-mail: puntoparco.acqua@provincia.milano.it

Edizione Giugno 2010



Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

Se esiste un luogo di straordinaria importanza, storica, strategica e di attualità, nel territorio del Consorzio Muzza Bassa Lodigiana, questo è proprio il nodo idraulico di Paullo ed il relativo complesso edile di presidio che anticamente era detto il "Lavorerio" e che oggi chiamiamo Casa dell'Acqua. E' quindi circostanza piacevole per me, in qualità di Presidente del Consorzio da tempo convinto sostenitore della rinnovata attualità della funzione della bonifica idraulica, presentare un lavoro come questo. Le ragioni sono molteplici ma, se dovessi scegliere, direi senza esitazione l'originalità. Originalità sia della ricerca storica su un argomento ed un luogo poco considerato in precedenza che dell'iniziativa propria del centro culturale della Casa dell'Acqua in cui si sviluppano attività culturali generalmente viste come "improprie" per un Consorzio.

Le nostre fatiche e preoccupazioni quotidiane sono rivolte solitamente alle progettazioni, ai lavori, all'esercizio idrico, a prevedere ed affrontare gli eventi climatici più avversi.

Tuttavia sono proprio gli sforzi destinati a questi argomenti, considerati a torto complementari dal mondo più tradizionalista della bonifica, che aggiungono valore al nostro operato e danno modo di aprire nuovi orizzonti di collaborazione, esperienza ed evidenza, circostanze queste che, in definitiva, possono essere molto utili per il nostro Ente. Questa iniziativa, scaturita dalla collaborazione con il Parco Agricolo Sud Milano che unitamente al comune di Paullo fa parte della "partnership" storica su cui si è fondata la gestione della Casa dell'Acqua, presentando e rappresentando nel passato e nel presente un limitato, ma fondamentale intorno del grande canale Muzza, è sicuramente uno sforzo di grande significato, a dimostrazione della possibile positiva collaborazione tra enti che operano, pur con finalità e compiti istituzionali diversi, su uno stesso territorio. Va da sé inoltre quanto lo stesso lavoro assuma ancor più valore se, come nella fattispecie, sia il frutto dell'impegno disinteressato di un gruppo di giovani tecnici consortili. La loro eterogenea professionalità e preparazione, coordinata da Ettore Fanfani, Direttore Generale del Consorzio e curatore della pubblicazione, ha prodotto un volume che ritengo sia assolutamente consigliabile.

Un grazie quindi a tutti loro ed un riconoscimento al Parco Agricolo e alla Provincia di Milano che ci hanno voluto accompagnare in questa iniziativa. Un grazie altresì al comune di Paullo ed in particolare alla Quattordici S.p.A. del Gruppo "Sorgente" di Padova titolare dell'impianto idroelettrico prospiciente alla Casa dell'Acqua, che hanno voluto contribuire ai costi editoriali.

Ettore Grecchi

Presidente del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana



Il Parco Agricolo Sud Milano rappresenta una straordinaria ricchezza ed è una risorsa indispensabile per tutti i cittadini della Provincia di Milano. È il primo tra i parchi di cintura urbana di importanza europea.

Un'area di 37.000 ettari a uso agricolo, estesa a "macchia di leopardo", che si caratterizza tra le più importanti zone in Italia a maggiore coltivazione agricola intensiva e che la Provincia di Milano ha voluto proteggere escludendola, in accordo con il Comune di Milano, dagli ambiti di trasformazione urbanistica previsti dal Piano di Governo del Territorio.

Un luogo dalla vocazione agricola e rurale caratterizzato anche da una straordinaria ricchezza di acque superficiali e sotterranee che rendono, di conseguenza, Milano e la sua Provincia una vera e propria "Città d'acqua".

L'impegno che la Giunta provinciale che presiedo si è assunto e che ha concretizzato fin dall'inizio del suo mandato è quello di valorizzare, potenziare e rendere fruibile queste straordinarie ricchezze naturali. Perché "Governare l'acqua" non significa soltanto limitare l'azione allo svolgimento delle sole funzioni idrauliche ma vuol dire, soprattutto, valorizzare le vie d'acqua stimolando l'interesse dei cittadini verso di esse con l'obiettivo di trasformare un bene in servizio.

Tra questi corsi di antichissima formazione c'è il Canale Muzza del quale, in questa pubblicazione viene raccontata la storia che dall'epoca preromana giunge ai giorni nostri. Ed è proprio qui, sul nodo idraulico di Paullo, dove le acque del canale Muzza attraversano questo Comune, che oggi sorge il complesso edilizio "Casa dell'Acqua".

Qui ha sede uno dei trentadue Punti Parco presenti all'interno del Parco Agricolo Sud Milano. Grazie alla sinergia attuata tra il Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana e il Parco Agricolo Sud, esperienza di collaborazione unica nel suo genere perché nata spontaneamente grazie al comune obiettivo di fornire un servizio utile ai cittadini, gli abitanti del Milanese potranno sentirsi ancora più "padroni" del Parco e delle sue ricchezze.

On. Guido Podestà
Presidente della Provincia di Milano

*Dedicato all'acqua
a chi la ama
a chi la vive*



Introduzione degli autori

Nel corso di una progettazione o nell'elaborazione di un lavoro di natura tecnico-scientifica, anche il più elementare, abbiamo la buona abitudine di utilizzare un noto espediente per determinare aprioristicamente, ancorché in modo preliminare, la validità generale di ciò che ci si appresta a fare. Si tratta di un sistema di autoinduzione alla verifica della "logica" complessiva che consiste nel rispondere a cinque apparentemente semplici domande: **cosa, perché, come, dove, quando e quanto.**

Cosa?

Di **cosa** si tratta? Una spiegazione sintetica è già nel titolo. L'oggetto della trattazione è il canale Muzza, in un suo punto ben definito: **il nodo idraulico di Paullo, definito anticamente con lo strano appellativo "lavorerio", presso il quale sorge il complesso edilizio chiamato la Casa dell'Acqua.** Il grande canale, i luoghi e i manufatti idraulici nell'intorno di Paullo (ma non solo), la Casa dell'Acqua e l'acqua stessa con le sue innumerevoli implicazioni e applicazioni storiche, che hanno sorpreso e tuttora sorprendono i visitatori, sono quindi i temi su cui si sviluppa la trattazione.

Perché?

Perché l'attenzione è destinata al solo nodo idraulico e alla relativa casa di presidio, circoscrivendo quindi gli argomenti a uno specifico, breve e apparentemente insignificante tratto del Muzza in corrispondenza proprio di Paullo? Le ragioni sono molte; la scelta si giustifica con la magari banale constatazione che non esiste ad oggi nulla di simile in proposito, ma soprattutto con la considerazione, forse meno banale, che in quei luoghi si deve collocare la genesi dell'antico canale e quindi, senza esagerare, dell'idraulica milanese, lodigiana e lombarda.

Sono passati oltre venti secoli dall'apertura della Muzzetta, primo canale irriguo del nostro territorio. Da allora, è proprio il caso di dire, ne è passata di acqua sotto i ponti, e con essa si sono succedute e sovrapposte le innumerevoli trasformazioni finalizzate ai bisogni degli uomini o alle circostanze di cui la storiografia ci informa. I recenti interventi di adeguamento strutturale e funzionale idraulico hanno determinato cambiamenti talmente consistenti che, sommati a quelli del passato, sarebbe oltremodo complicato ricostruire. È quindi importante, come si usa dire, fare il punto della situazione: **fermarsi sul passato**, rievocandone almeno i passaggi più significativi, **giustificare il presente**, spiegando le ragioni che hanno spinto il Consorzio a investire sulla Casa dell'Acqua, e infine esporre quali siano i **programmi futuri** per la valorizzazione di questo importante complesso.

Come?

Il **come** si articola la trattazione, ovvero quali siano i criteri e le modalità espositive assunte, è la risposta che più ci ha impegnato. Infatti, dato per scontato che secondo i propositi stessi di questa monografia la trattazione deve essere accessibile al più vasto pubblico, va da sé quanto sia difficile trattare di argomenti d'acqua senza utilizzare il lessico classico dell'idraulica, dell'idrologia e della idrogeologia. La difficoltà sta nel ricercare la concordanza tra la necessità di essere capiti (per il rispetto dei non addetti ai lavori, che sono in larga maggioranza) senza alterare il rigore espositivo (per il rispetto degli esperti, che sono coloro che più dissentono). Esiste il pericolo di lasciare insoddisfatti entrambi i gruppi.

Tuttavia, pensiamo che l'accorgimento di corredare le narrazioni con **numerose riproduzioni grafiche e fotografiche** possa essere un valido supporto cognitivo. Allo scopo, con l'aiuto prezioso dell'attitudine manuale di Alberto Belloni, Sandro Cusano, Ettore Fanfani e Massimo Servidati abbiamo tradotto in figure la descrizione fatta di un luogo, una circostanza idrogeologica, un manufatto idraulico, ecc.. Confidiamo che queste rappresentazioni, assolutamente inedite, possano essere di aiuto alla comprensione degli argomenti trattati.

Dove?

Il **dove** è ambientata la trattazione è già stato in parte spiegato rispondendo al perché. Si può precisare che il corpo delle argomentazioni concerne il nodo idraulico di Paullo e il complesso edilizio e gli spazi della Casa dell'Acqua. Ovviamente gli argomenti riguardano anche orizzonti geografici più ampi, su altri luoghi (per esempio Cassano d'Adda). Tuttavia, per dare un orientamento di massima, si può dire che l'attenzione maggiore è stata circoscritta al canale Muzza in comune di Paullo, nella tratta compresa tra il ponte di Conterico e il ponte di Villambra.

Quanto?

Al **quanto**, ricondotto al costo per avere una copia del lavoro rispondiamo: nulla! Le incombenze economiche sono state assunte dal Parco Agricolo Sud Milano (Provincia di Milano), dal Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, della Quattordici s.p.a., Sorgente Group e dal Comune di Paullo, ai quali noi autori per primi esprimiamo gratitudine.

La speranza è che il lavoro possa servire a tutti coloro che, per diletto o per mestiere, desiderino affrontare l'argomento e possano qui trovare materiale e informazioni utili.

Quando?

Infine alla domanda **quando** è stato possibile realizzare l'opera, rispondiamo semplicemente: ora, perché si sono create le condizioni decisionali convergenti di Parco e Consorzio che hanno programmato tale lavoro tra le attività del Punto Parco. Ciò ha generato l'impegno economico e l'interesse di tanti soggetti che con dedizione e passione per l'acqua e il territorio contribuiscono al sostegno quotidiano della Casa dell'Acqua.



Confine

Tribbiano

PRIMA PARTE

“IL PASSATO”

Dal lago Gerundo alla fine del XX secolo

La prima parte tratta un periodo estremamente lungo, che si sviluppa per **oltre 2.000 anni**: dal 400 a.C circa sino alla fine del secolo scorso. A sua volta il periodo è stato suddiviso in più epoche significative, la cui individuazione avviene non secondo le tradizionali scadenze della storia, bensì in relazione agli intervalli di tempo in cui avvenimenti diretti o indiretti hanno determinato una **trasformazione rilevante nella cronologia della Casa dell'Acqua e del canale Muzza**, in particolare in corrispondenza del nodo idraulico di Paullo.

Il Lodigiano idrografico e dintorni

Nelle argomentazioni un riferimento frequente è al "nostro territorio". Tuttavia, se è vero che la trattazione riguarda un segmento del Muzza e una marginale area dell'intorno avente come baricentro il nodo idraulico di Paullo, è anche vero che alcuni aspetti, in particolare la genesi e i cambiamenti idrogeomorfológicos, vanno trattati su estensioni geografiche più ampie che possano giustificare i fenomeni e le trasformazioni avvenuti. Quindi, per "nostro territorio", intendiamo sicuramente il Lodigiano, non nell'attuale senso amministrativo (Paullo infatti ne risulterebbe estraneo non appartenendo alla provincia di Lodi) bensì nella definizione idrografica. Overo, quel territorio compreso tra Lambro e Adda, e anche oltre, che da nord, all'incirca all'altezza di Cassano, si estende a meridione fino al Po. Possiamo dire "il Lodigiano idrografico e dintorni".



L'EPOCA PREROMANA: UN LAGO CHIAMATO "MARE"

Il lago Gerundo

Per capire le dinamiche naturali che hanno determinato i presupposti "fisici" degli avvenimenti successivi, dobbiamo collocare l'esordio del nostro resoconto nel **periodo preromano**. Correva il IV secolo a.C., da tempo ormai numerose tribù di origine celtica avevano varcato le Alpi e occupato permanentemente la pianura Padana prima di dominio Etrusco: gli Insubri e i Cenoni tra Piemonte, Liguria e Lombardia, i Galli Boi in Lombardia ed Emilia, i Senoni lungo la costa adriatica. Roma era già, per l'epoca, una città fiorente; tuttavia la sua influenza era circoscritta alle aree centrali della penisola.

Gli Etruschi nel nostro territorio

Gli Etruschi che precedentemente ai Galli occupavano la pianura Padana, probabilmente fino al limite pedemontano, sono i fondatori dell'attuale Melzo (Melphum), sita a pochi chilometri da Paullo. Essi, come successivamente i Romani, erano degli eccellenti "bonificatori", nel senso che già conoscevano tecniche efficaci di drenaggio, difesa e sistemazione dei suoli, e irrigazione. Esistono tracce di imponenti lavori idraulici da loro effettuati in Toscana, Emilia, alto Lazio e lungo entrambi i litorali tirrenico e adriatico.

Ancora oggi, per esempio, nei pressi dei colli Albani (circa 25 Km sud-est di Roma) è funzionante lo stupefacente complesso delle "gallerie filtranti" del lago di Nemi che risale al V secolo a.C, eseguito dai Latini prima ancora dell'assoggettamento Romano avvenuto successivamente, nel corso del III secolo a.C.

Tuttavia, nel nostro territorio non sembra esserci traccia di significative opere idrauliche, di difesa dei suoli o di distribuzione irrigua risalenti a quell'epoca. È verosimile che la connotazione naturale delle terre che oggi definiamo "sud Milano e Lodigiano", caratterizzata dalla preponderante presenza idrica, abbia spinto gli antichi occupanti, ancorché in possesso di conoscenze di tecnica idraulica di rilievo per l'epoca, a destinare i propri sforzi verso terre più "facili". Paullo che, come lo stesso nome indica, era area acquitrinosa (una palude), non deve quindi aver destato grande interesse per l'antico popolo toscano. Travolti dalle tribù celtiche provenienti dalle terre d'oltralpe, gli Etruschi abbandonarono progressivamente la pianura Padana.

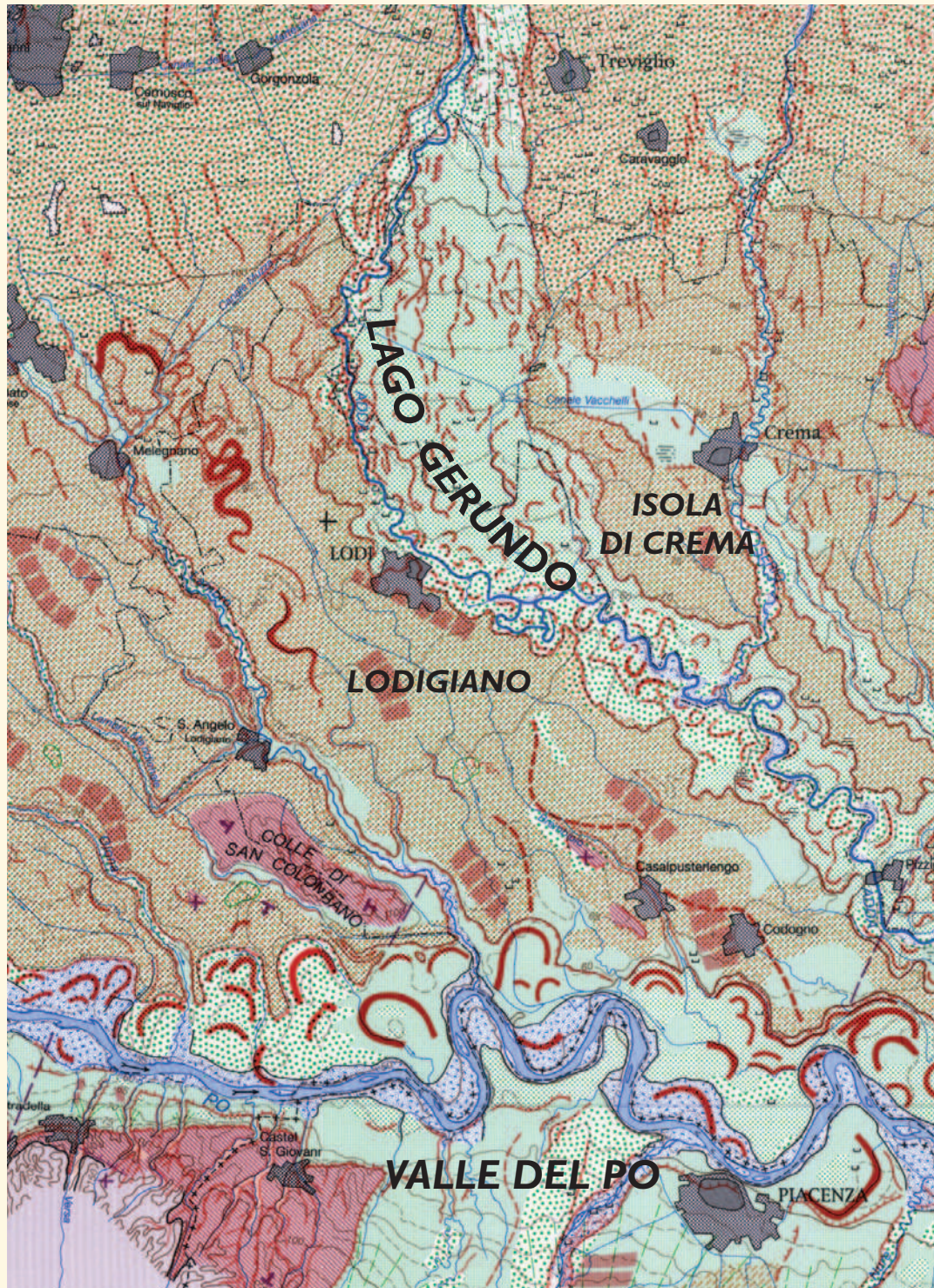


La vasta area che odiernamente all'incirca corrisponde al bacino del Po (71.057 Km² più o meno l'attuale valle Padana fino ai crinali di Appennini e Alpi) era ancora caratterizzata da una forte naturalità: ampie zone boscate alternate da estesi acquitrini le cui dimensioni, in continuo mutamento, erano determinate dagli eventi climatici. Si ritiene che il "disordine" idraulico – o se si vuole "l'ordine" naturale – si estendeva a perdita d'occhio. L'acqua dominava ancora il paesaggio, ancorché la naturale regressione idrica verso sud est era in corso da millenni. Un'ampia superficie idrica permanente caratterizzava il nostro territorio; essa si estendeva da nord, a partire dall'attuale immissione del Brembo nell'Adda, fino all'odierno percorso del Po.

Era il **lago Gerundo**, da alcuni definito “mare”. Più verosimilmente, analizzando le altimetrie dei suoli, un'estesa palude di acque stagnanti, poco profonde.

La scomparsa del Gerundo

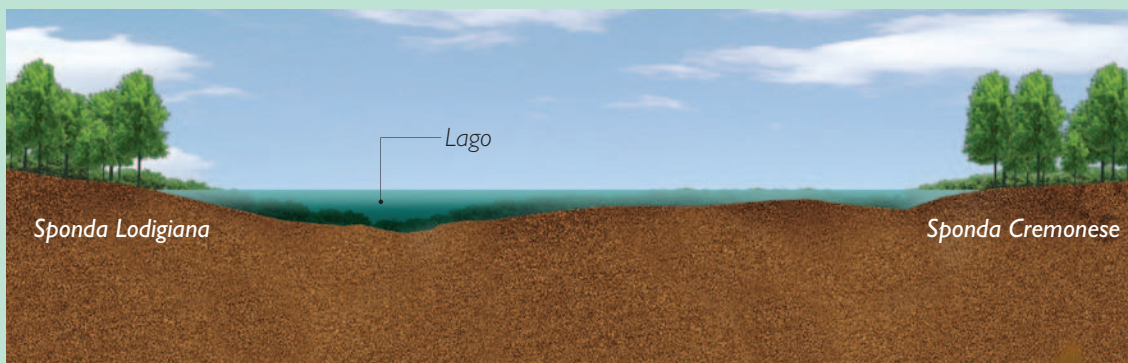
Il nostro territorio era una terra contraddistinta da grandi estensioni di acquitrini alimentate da acque più o meno stagnanti e profonde. Il lago Gerundo e l'antico corso del Po formavano un “mare” comune che si estendeva con ampiezza dall'attuale Treviglio fin oltre l'odierno territorio emiliano; la palude caratterizzava l'area, occupando gran parte dei suoli. Dalla carta idrogeologica è ben evidente come circa 1/3 del territorio fosse dominato dallo scorrere più o meno permanente delle acque. Sorgeva allora l'isola di Crema, lembo di terra emergente dal lago Gerundo alimentato dai deflussi dell'Adda e del Brembo e, più a valle, dal Serio.



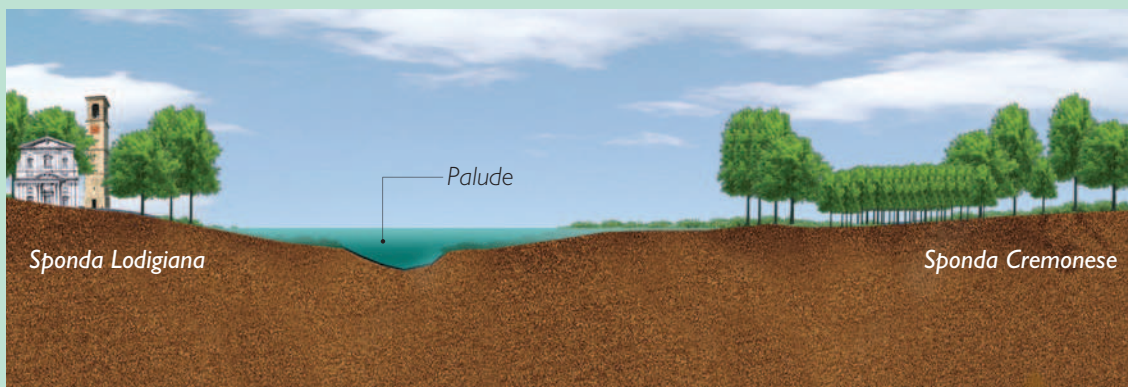
Da lago a fiume la tipica dinamica di formazione delle attuali valli fluviali

IL LAGO GERUNDO

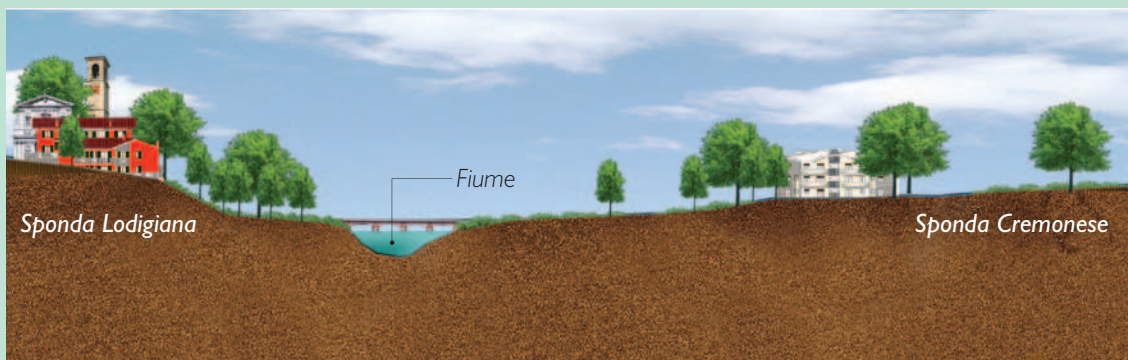
Ipotesi della trasformazione del profilo trasversale tra i territori del Lodigiano e del Cremonese.



Epoca preromana: l'acquitrino era molto esteso e occupava tutta la vasta area depressa che dall'attuale Treviglio si estendeva fino al Po. Uno specchio d'acqua lungo più di 100 km che raggiungeva larghezze anche di 50 km (asse Lodi-Crema). Le profondità dovevano essere modeste (da pochi decimetri a qualche metro).



Epoca medioevale: il lago doveva risultare già molto ridotto; la naturale regressione verso sud, sud-est, e l'azione erosiva delle correnti costringevano le acque entro una sede più profonda e limitata.



Epoca attuale: le ultime tracce del lago sono scomparse nei primi anni del secolo scorso; resta oggi il corso dell'Adda un tempo immissario del Gerundo.

L'assetto idrogeomorfologico del territorio

C'è da chiedersi come potesse essere l'assetto idrogeomorfologico del nostro territorio in quei tempi; ovvero, quali fossero le superfici occupate dalle acque, quali le terre emerse, solcate da quali e quanti corsi d'acqua e quante di queste terre asciutte fossero urbanizzate e coltivate. Sono ovviamente risposte complesse, difficilmente adattabili a semplici schematizzazioni.

Sicuramente il quadro generale era caratterizzato da una **consistente dinamicità**, vale a dire che non si deve immaginare un assetto analogo a quello odierno nel quale, anche nei momenti di piena, le acque sono comunque contenute entro i propri corsi ormai pressoché artificializzati: a quel tempo anche una modesta manifestazione pluviale dava luogo a **estesi allagamenti**.

Infatti, calcolando il "ritmo" medio erosivo dei fiumi si valuta che gli attuali alvei scavati fossero molto meno profondi e pertanto idraulicamente meno ricettivi; inoltre non esistevano argini di protezione. **Ovvero, a parità di acqua defluente le superfici sommerse erano enormemente maggiori.**

Quindi, assunta una specifica portata nota, non è particolarmente difficile calcolare il corrispondente perimetro di allagamento, tenuto conto dei profili dei suoli di allora. Più complessa, se non addirittura aleatoria, è la valutazione dell'andamento dei centri di corrente, ovvero lungo quali tracciati si concentravano le correnti nei momenti di piena. È ovvio, per il conseguente effetto erosivo, che l'andamento preferenziale sia quello che viene indicato dagli attuali percorsi sui cui convenzionalmente si fa riferimento, pur consapevoli che, nei secoli, sono continuamente cambiati. In ogni caso, come base per la nostra trattazione, proponiamo l'assetto idrogeomorfologico in precedenza raffigurato.

Tre ipotesi sulle acque di Paullo

Il nostro territorio era, in sostanza, un promontorio tra Adda, Lambro e Po, una sorta di "Quarto di Luna" appuntito nella quale la zona di Paullo corrispondeva al vertice rivolto a settentrione. Sicuramente **la parte orientale limitrofa a quella zona era pressoché costantemente sommersa**. Anche all'interno del promontorio, caratterizzato in larga parte da terre asciutte, una serie di corsi d'acqua tagliavano i suoli con direzione nord-sud, nord sud-est.

Dobbiamo ora chiederci quale fosse la provenienza delle acque che lambivano la zona di Paullo di cui non si spiegherebbe l'origine del nome se non con la circostanza che l'area fosse acquitrinosa: una palude appunto. Le ipotesi presentate in proposito sono numerose, spesso contrapposte e contraddittorie. Le carte idrogeomorfologiche disponibili, essendo macro descrittive, sono difficilmente rapportabili con il grado di definizione che ci potrebbe aiutare: sarebbe come cercare una frazione o un fiumiciattolo della Lombardia su una cartina europea. Tuttavia, sulla base delle verifiche topografiche e dei relativi riscontri altimetrici, ci sentiamo di accreditarne tre, graficamente riportate negli schemi a seguire.

Assetto idraulico del fiume Adda dall'epoca romana al XIII secolo

PRIMA IPOTESI



La prima ipotesi è che il torrente Molgora, all'incirca nei pressi dell'odierna immissione in Muzza a valle di Truccazzano, deviasse il percorso di circa 90° assumendo direzione sud-ovest e sfociasse in Lambro passando da Paullo.

Assetto idraulico
del fiume Adda
dall'epoca romana
al XIII secolo

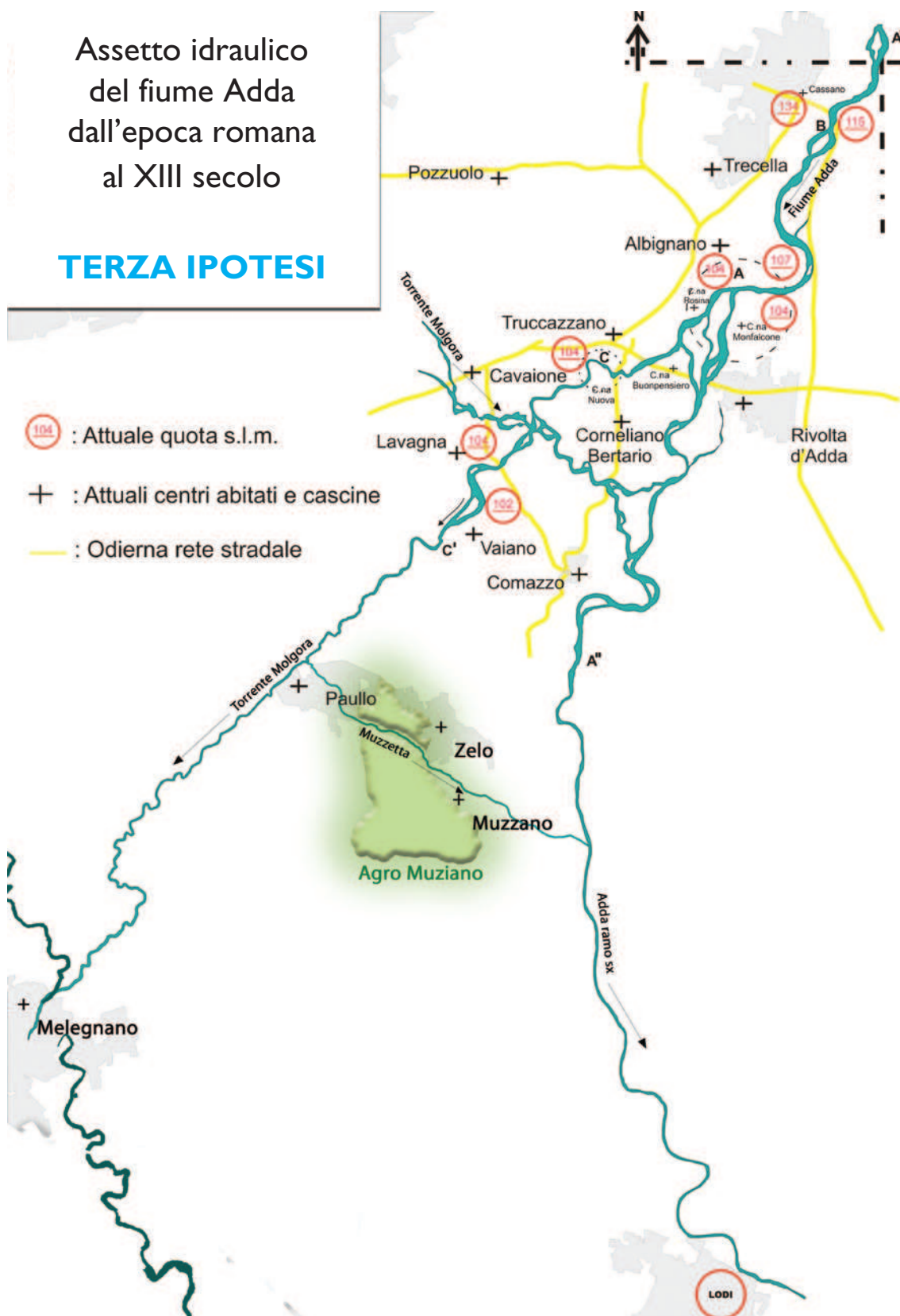
SECONDA IPOTESI



La seconda ipotesi è che l'Adda, poco a monte di Truccazzano, circa 5 Km a valle del promontorio di Cassano, si biforcasse seguendo due corsi: uno direzionato da nord a sud all'incirca coincidente con l'attuale andamento; l'altro con direzione sud-ovest fino a immettersi, passando nei pressi di Paullo, nel fiume Lambro, in coincidenza con il tracciato attuale del Muzza e dell'Addetta.

Assetto idraulico del fiume Adda dall'epoca romana al XIII secolo

TERZA IPOTESI



La terza ipotesi è che il Molgora, collegandosi con il ramo destro dell'Adda, si dividesse in due direzioni: una di confluenza nel ramo sinistro dell'Adda stessa e l'altra di confluenza in Lambro, con lo stesso percorso passante per la zona di Paullo di cui la prima ipotesi. Quest'ultima supposizione è supportata dalla presenza di un ampio deposito alluvionale che indica l'antica esistenza di un cono di sfocio verso il ramo sinistro dell'Adda.

Come detto, queste sono tutte ipotesi idrogeologicamente e topograficamente possibili. Tuttavia siamo orientati a ritenere la prima improbabile. Infatti, come si vedrà più approfonditamente in seguito, ci siamo chiesti: che utilità potevano trarre i Romani dall'aprire una derivazione irrigua dal Molgora? Il corso d'acqua infatti, allora come ora, era di natura torrentizia essendo il bacino tributario privo di qualsiasi "magazzino" idrico naturale, ovvero di ghiacciai, nevai o laghi, uniche condizioni che assicurano una certa disponibilità d'acqua anche in estate. In sostanza, il torrente non era adatto alla pratica irrigua.

Viceversa l'Adda, con un territorio tributario idrologicamente imponente, tra i più estesi e dotati della catena delle Alpi, sicuramente fin da allora disponeva di deflussi abbondanti e continui.

L'EPOCA ROMANA: IL GENIO DI UN POPOLO

L'occupazione romana delle terre "difficili"

È unanimemente riconosciuto che il momento epocale, nonché genesi, del processo artificiale di trasformazione territoriale dei nostri luoghi debba essere ricondotto all'occupazione romana e alla consolidata esperienza nell'arte idraulica di questo popolo.

Anche gli Etruschi, loro predecessori, erano in possesso delle tecniche di drenaggio e di distribuzione dell'acqua a scopo potabile e irriguo. Tuttavia, si può affermare che i Romani fossero, per conoscenza e per tecnologia, a un livello estremamente più progredito, per l'epoca addirittura sorprendente. Le loro applicazioni idrauliche, pressoché tutte scaturite dall'esperienza del "genio" militare, erano infatti tanto efficaci da consentire

La bonifica idraulica: "rendere buono"

La ricerca etimologica, ovvero dell'origine intima, che collega il verbo "bonificare" con il passato, riconduce all'espressione latina "bonum facere". È ciò che tutti ci proponiamo spinti dalle migliori intenzioni: "fare bene". Volendo ulteriormente avvicinarci alla realtà operativa cui si riferisce il vocabolo, si potrebbe dire "rendere buono".

È questa l'interpretazione antica che veniva data alla complessa e a volte inutile fatica di prosciugare le aree acquitrinose; attività che, direttamente connessa all'occupazione di nuovi spazi, è da sempre premessa e prologo dei movimenti dei popoli, della loro stabilità e quindi del loro progresso.

Emerge infatti che a ogni società predominante corrisponde, oltre ad altre qualità, la caratteristica di possedere l'arte nel controllo delle acque e nella difesa e produttività del suolo; premessa fondamentale per l'espansione verso aree completamente esposte agli eventi meteorologici e idrologici.

Difatti se la scoperta dell'agricoltura è stata il preludio all'urbanizzazione dei suoli, la bonifica ne è stata spesso lo strumento preliminare imprescindibile, mentre l'irrigazione quello del mantenimento e dello sviluppo.

L'immagine riproduce, in tinta più scura, le aree della penisola italiana che, nei secoli, sono state maggiormente oggetto di interventi di bonifica.



la **bonifica anche delle terre cosiddette “difficili”**, ossia quelle costantemente, o quasi, sommerse dalle acque. Il periodo considerato si sviluppa tra il II e il I secolo a.C. Va precisato che da tempo l'area di Paullo era un possedimento della Repubblica di Roma; tuttavia i nuovi conquistatori si limitavano ad assicurare il **transito celere sulle vie di comunicazione** per arrivare in terre ben più ambite, ma altresì molto lontane. Quindi strade solide, ampie e presidiate con avamposti per il cambio dei traini, “castrum” (piccoli nuclei urbani fortificati), e forse qualche insediamento più importante, comunque finalizzato alle esigenze degli eserciti.

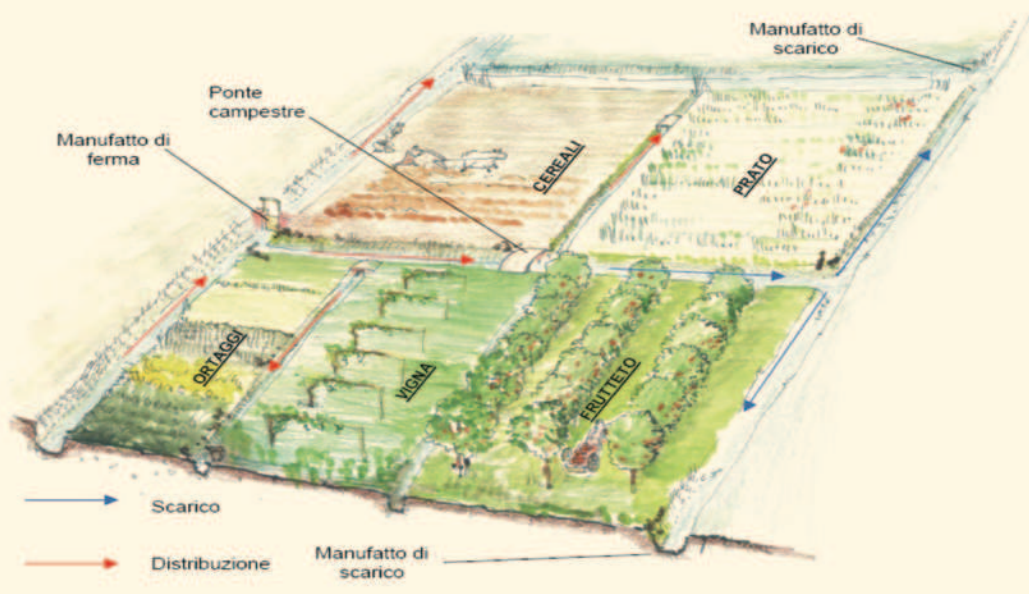
Senonchè, proprio negli ultimi due secoli dell'era precristiana **iniziava un lento ma progressivo processo di colonizzazione**: un'occupazione consolidata su ampia scala.

Un terreno donato, tutto da bonificare

Gli storici ricordano che presso l'esercito era prassi diffusa assegnare, quale premio di quietanza (una specie di attuale trattamento di fine rapporto che avviene nel contesto del pensionamento), estese terre ai combattenti reduci. Sembra fosse consuetudine che la donazione avvenisse spesso a favore di un comandante in capo, generalmente di famiglia patrizia che, seguito dalle sue truppe (famiglie comprese), occupava le aree concesse instaurando una nuova comunità con economia prevalentemente rurale, organizzata intorno a un insediamento fortificato, magari un vecchio “castrum” adattato, nei cui dintorni si provvedeva alla bonifica, alla sistemazione e alla coltivazione dei terreni, nonché alla successiva pratica dell'irrigazione. Le superfici coltivate erano rigorosamente organizzate in più appezzamenti chiamati “centurie”.

La Centuria Romana

Sono tuttora riconoscibili dalle immagini satellitari le sagome delle centurie romane realizzate dalle parti di Paullo, ovvero le tracce degli appezzamenti coltivati eseguiti dai colonizzatori romani. Erano superfici quadrate con lato di 710 m, al contempo strumento di assegnazione delle proprietà, moduli topografici, base di agrimensura e anche un modello tipico del sistema di coltivazione e irrigazione. Conoscendo i criteri di specularità e di simmetria utilizzati in quell'epoca per le realizzazioni delle infrastrutture (strade, accampamenti, presidi fortificati, ecc.) è stato ipotizzato un possibile assetto della distribuzione idrica alle campagne.



La citata pratica di affidamento gratuito delle terre, un vero e proprio orientamento politico assunto dalla repubblicana prima e dall'impero poi, aveva due ragioni fondamentali: in primo luogo, come accennato, attribuire un riconoscimento ai reduci di durissime campagne militari che non costasse granché alle casse pubbliche, trattandosi in gran parte di aree improduttive e insospitali; in secondo luogo, favorire l'occupazione assicurando il presidio esteso, organizzato e produttivo del territorio.

I soldati romani, infatti, oltre che abili combattenti per necessità, erano anche diventati **abili genieri esperti nell'arte dell'ingegneria civile**. Nella circostanza si dimostrarono eccellenti bonificatori, essendo le opere per rendere vivibili le lande acquitrinose, in gran parte di drenaggio e di difesa idraulica.

Tito Muzio e il canale Muzza

Analogamente sembra essersi sviluppata la prima effettiva occupazione, organizzata ed estesa, dei territori lodigiani. Alcune famiglie patrizie romane (Muzia, Balbia, Marciana, ecc.) trasferitesi nelle terre loro assegnate lungo il bordo nord occidentale del lago Gerundo, diedero luogo prima alla bonifica dei terreni, quindi alla loro sistemazione, coltivazione e irrigazione.

In particolare il patrizio **Tito Muzio**, prefetto dei fabbri, appartenente alla omonima famiglia romana di nobili origini, sembra essere **l'ideatore della prima rudimentale derivazione irrigua dall'Adda in corrispondenza di Paullo**, ovvero dal ramo destro dello stesso fiume, secondo l'ipotesi più attendibile tra quelle presentate in precedenza. Dalla famiglia Muzia deriverebbe quindi il nome del nostro grande canale Muzza, nonché della roggia Muzzetta e sue numerose diramazioni (Muzzette) che ancora oggi attraversano il suolo lodigiano. La Muzzetta può essere considerato il più antico corso d'acqua artificiale a uso irriguo di tutta la pianura Padana.

L'evoluzione naturale idrogeologica e il temperato andamento climatico di quel periodo hanno favorito l'opera di bonifica. Per bravi che fossero, infatti, i genieri romani più di tanto non avrebbero potuto contro le forze del tempo e degli eventi alluvionali: tecniche conosciute e tecnologia disponibile erano comunque insufficienti per assicurare un'efficace difesa del suolo dal ritorno delle acque.

Tuttavia, pur tra le alterne vicende che quegli uomini vivevano nel tentativo di governare le acque, sicuramente riuscivano nell'intento di **rendere maggiormente stabile la sicurezza idraulica dei suoli** sottratti alla presenza idrica.

Romano Pignotti ("Al limite del Lago Gerundo" 1981) sintetizza mirabilmente il processo di trasformazione territoriale avvenuto:

«Così facendo si creò una struttura etnica fortemente romana, omogenea e di lingua latina, dedicata prevalentemente all'agricoltura con qualche tendenza alla pastorizia e all'artigianato. Ebbe così inizio un vasto e progressivo insediamento, proliferarono centri urbani di una certa importanza collegati tra loro da una rete stradale molto ramificata in un territorio ancora fortemente paludoso.

Le strade uscivano dal "compitum" irradiandosi nella zona, una "reale" usciva da Linate e attraverso Peschiera raggiungeva Paullo e quindi l'Adda a Lodi. In senso ortogonale incrociava quella

proveniente da Melegnano collegante i castrum di Galgagnano e di Rivolta. La tecnica romana sul possesso è sempre identica: conquistare e distribuire in modo da formare un tessuto etnico amico, prima avamposti e castrum, indi aziende agricole, agglomerati rurali, paesi.

Il filo conduttore di questa "bonifica etnica" era saldamente in pugno a famiglie di perfetta ortodossia romana nonché a ex legionari temprati in più battaglie, avvezzi a mille sacrifici, di rozza progenie, laboriosi sino all'inverosimile.

Appena conquistata la regione i pastori Galli si ritirano più a nord sempre premuti dagli eserciti romani, la popolazione rurale, sopraffatta dai vincitori, perde interamente il tessuto linguistico aborigeno sino alla completa estinzione fonetica.

Il pascolo diviene così coltivo accentrato in grossi agglomerati rurali composti da una "villa" e da un "ager"; l'agricoltore comanda un esercito di sottoproletari (schiavi militari o per nascita, liberti, servi, ecc.) nella coltivazione dei vari cereali (grano, orzo, avena, miglio, risone) di orti, di vigne, di frutteti e di prati sia per lo sfalcio dell'erba che per il pascolo».

I Romani "bonificatori"

La civiltà di Roma, è noto, si è distinta per le conquiste di invincibili eserciti e per l'occupazione e l'organizzazione civile e giuridica di uno straordinario impero, unico per estensione e qualità infrastrutturale. Chi non ne conosce la mirabile rete viabilistica? Tuttavia – questo aspetto è meno noto – la peculiarità che ha accompagnato e seguito le imprese dei Romani è l'essere stati eccellenti bonificatori, in quanto conoscevano molto bene, per l'epoca, l'arte dell'ingegneria civile. Una necessità tecnica e operativa, per costruire ponti su fiumi e paludi, indispensabili per assicurare continuità alla rete stradale, edificare avamposti difendendosi con le acque ed erigere porti difendendoli dalle acque. Oltre 2.000 anni or sono, l'attuale suolo italico era occupato, discontinuamente o permanentemente, per circa 1/3 da acque dolci o marine. La natura faceva il suo corso dominando le terre che, in particolare lungo i laghi, i fiumi e i litoranei, risultavano per lo più emergere qua e là, in una sorta di arcipelago continentale. L'entroterra marino era, per diversi chilometri, occupato dalle acque stagnanti, dovute al naturale disordine idrico di deflussi liberi di allagare i suoli più depressi, sottesi dall'oscillare delle maree. Stessa sorte toccava alle riviere fluviali e alle aree connesse agli immissari lacuali, caratterizzati dall'alternanza tra terre emerse e acquitrini scandito dagli eventi climatici. Per la localizzazione insediativa si preferivano le terre "facili", quelle che già disponevano dei requisiti adatti alla residenza.

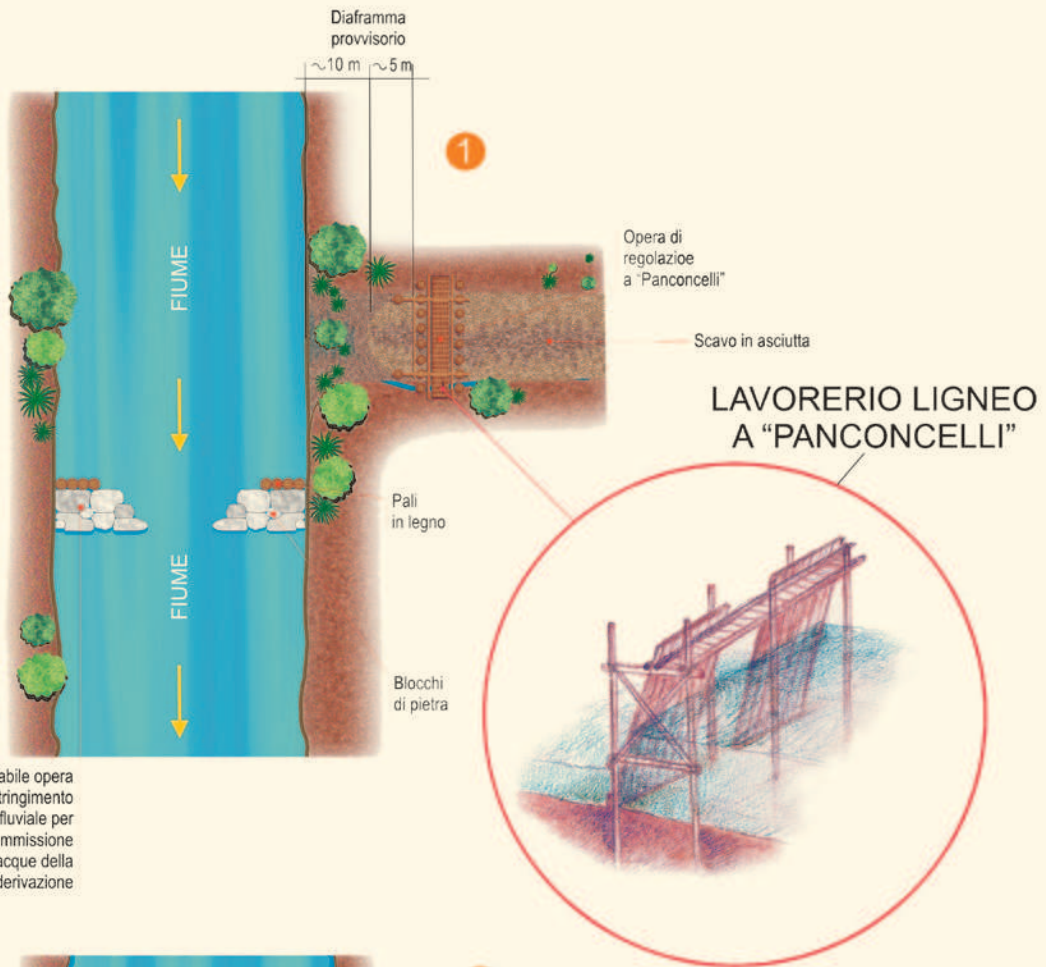
Tuttavia, nel tempo la crescita demografica e la contestuale evoluzione della pratica agraria, hanno necessariamente spinto all'occupazione anche di questi suoli "difficili", inizialmente limitando la coltivazione ai terreni che si rendevano disponibili dalle regressioni temporanee delle acque. Il prodotto della terra era quindi determinato, più che dalla capacità dell'agricoltura, dalla clemenza degli eventi naturali.

Lo "scanno" sul fiume: un'antica opera di derivazione irrigua

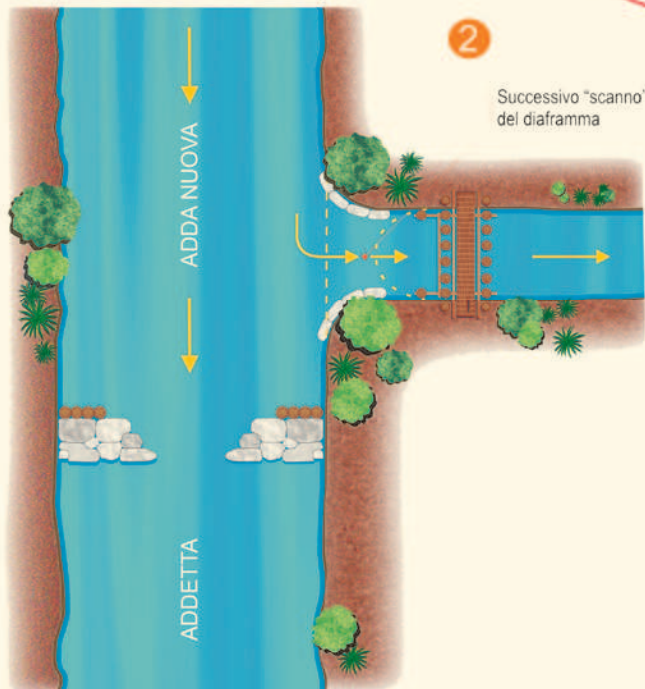
Quanto più il corso d'acqua da cui gli antichi intendevano derivare era adatto all'utilizzo (portate consistenti e durature) tanto più le opere di derivazione risultavano difficili. Lavorare in presenza di altezze idriche consistenti e/o velocità sostenute della corrente era probabilmente il principale problema da superare. Spesso era inevitabile attendere una magra del fiume che consentisse l'esecuzione in alveo.

Il sistema forse più usato a quei tempi per ovviare all'inconveniente, consisteva nell'esecuzione dell'opera di derivazione in posizione arretrata rispetto alla sponda del fiume, lasciando quindi un diaframma di terra tra riva e opera di presa, che successivamente veniva rimossa. L'opera di rimozione veniva chiamata comunemente "scanno". Lo scanno avveniva con una specifica procedura consistente nel provocare la rimozione del diaframma con la stessa corrente del fiume che veniva direzionata, tramite piccole trincee, all'interno del diaframma stesso. Successivamente le sponde di imbocco venivano regolarizzate e difese con grosse pietre e/o pali in legno.

“LAVORERIO” DELLA MUZZETTA: lo “scanno” della sponda



Probabile opera di restringimento dell'alveo fluviale per favorire l'immissione delle acque della nuova derivazione



LA RIPRESA DELLA BONIFICA E DELL'IRRIGAZIONE

Un periodo buio, avaro di notizie

Se, come abbiamo visto, del periodo romano e di quello immediatamente precedente esistono solo marginali e sfumate notizie circa le pratiche di idraulica utilizzate nel nostro territorio, del periodo a seguire, per circa mille anni, almeno per quanto ci riguarda non vi è traccia alcuna. Non conosciamo infatti nulla sull'assetto idraulico nell'intorno di Paullo, né se le popolazioni che per tutto quel lungo periodo vi hanno risieduto utilizzassero le acque e secondo quali modalità. La circostanza del resto non deve sorprendere più di tanto: è, quell'epoca, un periodo di cui la storiografia è avara in senso generalizzato.

La caduta dell'impero romano di occidente segnava una netta inversione di tendenza anche nell'uso della conoscenza idraulica che, come già detto, è indice di civiltà avanzata e di progresso. Alle invasioni barbariche seguiva una forte regressione in senso tecnico-applicativo: il già limitato assetto infrastrutturale (urbano, viabilistico, idraulico) del territorio a noi prossimo, come del resto in tutta la penisola e oltre, era andato improvvisamente scemando e con esso anche gran parte delle opere esistenti. Probabilmente la **fisionomia del Lodigiano ritornava in breve tempo alla configurazione originaria di prevalente naturalità**, analoga a quella che i colonizzatori romani avevano trovato oltre un millennio prima.

Va da sé quanto ai nuovi conquistatori poco giovasse conoscere le tecniche di genio civile per la sistemazione dei terreni, per la difesa dalle acque e per l'irrigazione: in periodo bellico sono proprio queste le prime "arti" a venir abbandonate. Inoltre, la natura culturale di questi popoli considerava l'agricoltura un'attività disonorevole.

Vivevano infatti di caccia, pesca e scorrerie nel corso delle quali la residenza più stabile non andava oltre l'accampamento. Al terreno boscato, impervio e paludoso avevano adattato il loro modo di vivere. Alle giovani donne in matrimonio al tempo della famiglia Muzia venivano accreditate in dote centurie di coltivo, libbre di grano, stai di risone; per gli invasori invece erano oro, cavalli, pelli di animale, ecc. Agricoltura significava anche saper attendere il prodotto della terra sullo stesso posto per alcuni mesi; una pratica che non si adattava affatto a gente che da millenni vagava in lungo e in largo da oriente a occidente.

Queste, con molta probabilità, le ragioni che riconducono all'assenza totale di informazioni sull'argomento. Semplicemente le opere idrauliche erano state oggetto del più totale abbandono e dell'inevitabile e progressivo decadimento strutturale. Pertanto, come si usa dire, **per oltre mille anni "buio totale"**.

L'epoca monastica della bonifica idraulica

L'Adda (l'ipotizzato ramo destro naturale defluente nel Lambro), il canale Muzza e la Muzetta, proprio nella zona di Paullo, ricompaiono con evidenza nel corso del **XIII secolo**. Da oltre duecento anni era ripresa con lenta gradualità l'occupazione organizzata dei suoli. Si avviava per la nostra penisola la **terza era della bonifica idraulica**. Dopo Etruschi e Romani, si apriva per l'idraulica l'epoca cosiddetta "monastica"; in pianura Padana è nota l'opera di recupero delle terre acquitrinose compiuta in particolare dai benedettini e dai cistercensi.

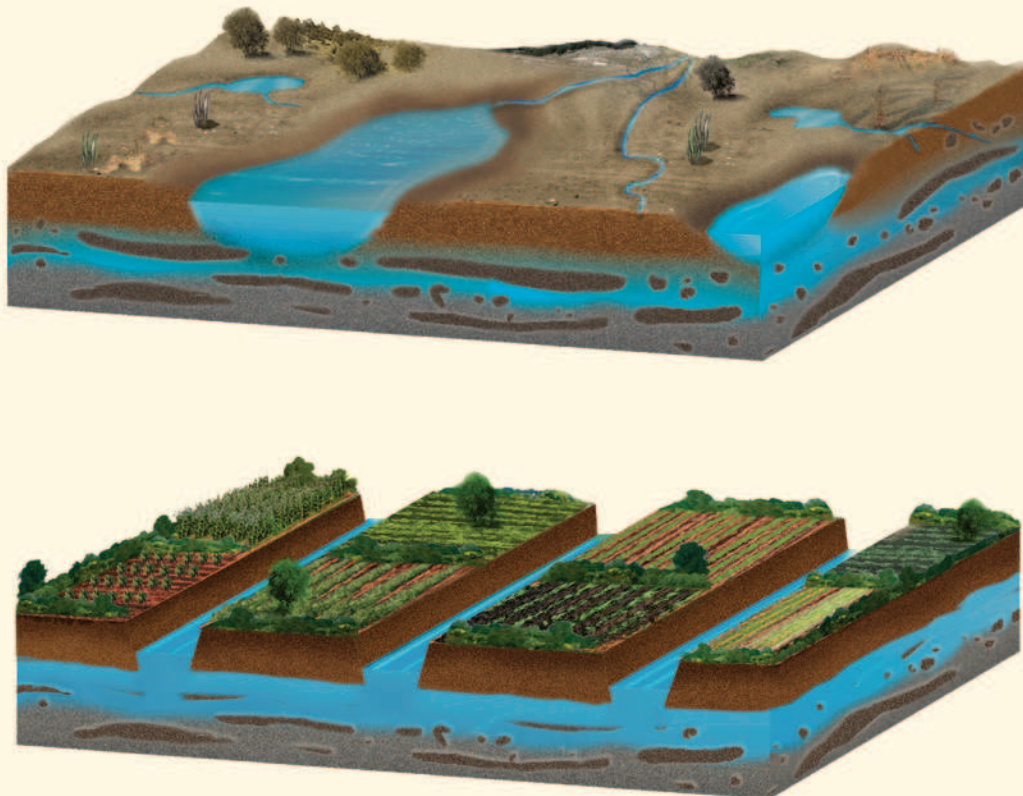
A questi monaci sono forse impropriamente accreditate le innovative applicazioni del drenaggio parallelo dei suoli o della marcita, nonché la tecnica agronomica dell'avvicendamento tra il prato e il seminativo cerealicolo; tuttavia è verosimile ritenere che queste tecniche siano comparse con loro per la prima volta in pianura Padana. La ricerca della "paternità" è nella circostanza sforzo velleitario: è improbabile infatti che queste pratiche siano state il frutto di un'invenzione; se mai erano il risultato del consolidamento progressivo di un'applicazione o di un'intuizione, che venivano sperimentate e migliorate all'atto pratico, magari come coacervo di una serie di esperienze originariamente estranee tra loro.

Nell'intorno del canale Muzza, a monte e a valle del nodo idraulico della Casa dell'Acqua, è giustificato ritenere che venissero fin da quei tempi applicate sia le **tecniche di drenaggio a canali paralleli** che l'**irrigazione "jemale"**, ovvero quella del prato marcitore. La natura idrogeologica di allora, caratterizzata da una falda con livelli molto prossimi al piano di campagna, fa ritenere più che probabile il ricorso alla **bonifica con drenaggio a gravità**, l'unica conosciuta all'epoca che permettesse la coltivazione dei suoli.

Le **marcite** invece, ancora oggi sporadicamente sparse qua e là, se presenti con certezza già a partire dal XII secolo a sud di Lodi, è logico ritenere fossero utilizzate anche nei pressi di Paullo, area a quell'epoca agronomicamente più progredita.

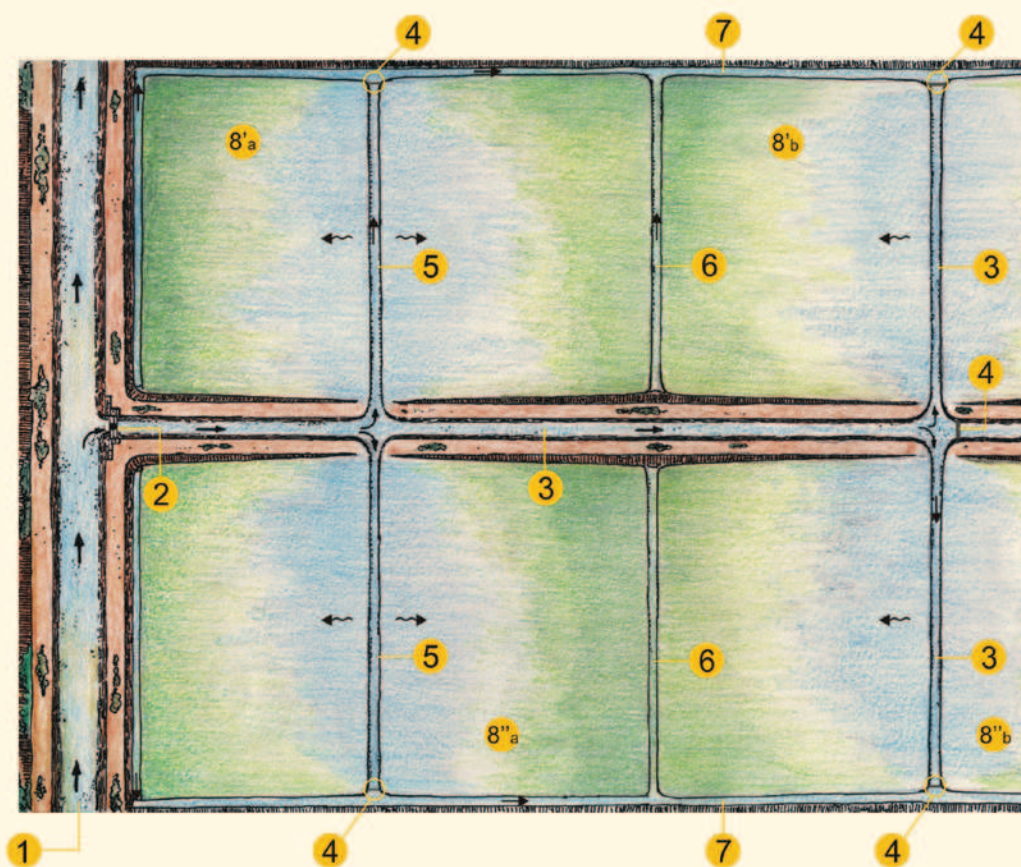
La tecnica del drenaggio a canali paralleli

La tecnica di bonifica di un terreno agrario forse più utilizzata all'epoca, finalizzata all'abbassamento e al controllo della falda consisteva, dopo le opportune "colmate" delle bassure e delle irregolarità, nell'eseguire una serie di canali di drenaggio ad andamento parallelo, con il fondo d'alveo posto al di sotto del livello dell'acquifero. La tecnica permetteva di mantenere un adeguato "franco" tra falda e campagna ($\geq 1,00\text{m}$) tale da consentirne la coltivazione.



L'irrigazione invernale dei prati: la marcita

La pratica dell'irrigazione "jemale" dei prati (chiamati "marcite" in quanto sommersi per quasi tutto l'anno) era ed è finalizzata a protrarre per un lungo periodo dell'anno la produzione di foraggio fresco, anche durante la stagione invernale. Le tecniche di sottendimento (nel disegno è rappresentata quella delle "prose" parallele sagomate a "dorso d'asino") richiedevano un grande impegno sia per la regolarizzazione delle giaciture, sia per il mantenimento del regime idrico superficiale. Le marcite producevano mediamente cinque tagli di foraggio all'anno con massimi anche di sette, contro i tre tagli massimi di un prato irriguo tradizionale del tempo (oggi sono anche cinque tagli). L'aspetto meno noto di questa antica tradizione agraria è che per aumentare la temperatura e la "ricchezza" delle acque "jemali" spesso fredde, queste venivano volutamente mescolate con reflui fognari urbani.



SCHEMA DEL "SOTTENDIMENTO" DI UN PRATO "MARCITORE"

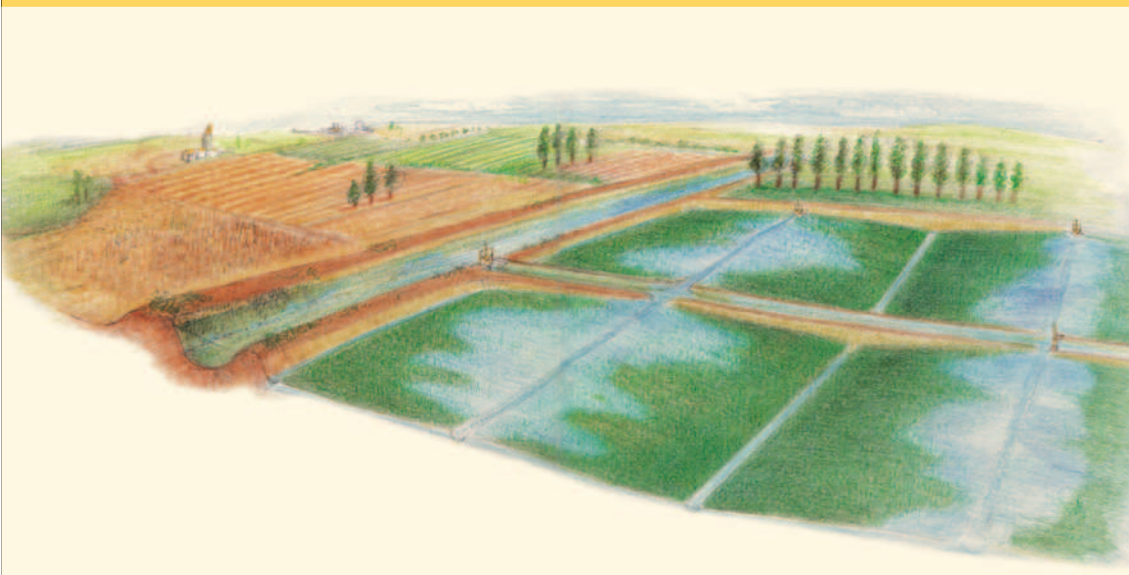
- 1 Roggia principale
- 2 Paratoia di derivazione
- 3 Canale principale di derivazione
- 4 Paratoia di regolazione dei livelli e dei deflussi
- 5 Canale secondario di distribuzione diretta al prato marcitore
- 6 Canale secondario di raccolta diretta delle colature
- 7 Canale principale di raccolta delle colature
- 8 Appezamenti del prato marcitore

La marcita: pratica irrigua in disuso

La pratica irrigua del prato marcitore è da anni in disuso. Meccanizzazione e nuove tecniche produttive hanno indirizzato l'agricoltura verso altri sistemi, più economici e produttivi. Attualmente nel nostro territorio la marcita rappresenta un uso marginale nel contesto pratico, per lo più salvato dalla politica di "vincolo incentivato" effettuata dai parchi. Nel territorio del Parco Agricolo Sud Milano, ne esistono ancora alcuni rari esempi, preziose testimonianze di un uso e di un paesaggio di altri tempi.



Alcune immagini di "marcite" nel nostro territorio tuttora attive.



La "marcita": ricostruzione prospettica.

Il “lavorerio” di Paullo e le prime notizie sulla Muzza e la Casa dell’Acqua

Sembrerebbe che nei primi secoli del II millennio i terreni nei pressi di Paullo fossero già oggetto di **ampia e organizzata coltivazione e irrigazione**. Ovviamente non estesamente e intensamente come avviene oggi.

Si è detto che improvvisamente ricompaiono nella documentazione del XIII secolo i protagonisti della nostra storia nell’intorno del nodo idraulico di Paullo: il canale Muzza, la roggia Muzzetta e il “lavorerio”, ovvero, quell’area idraulica caratterizzata dalla presenza di importanti manufatti e relativi edifici di presidio. Non sappiamo con esattezza quali vicende siano intercorse nel frattempo, sta di fatto che i possedimenti che grosso modo appartenevano alla famiglia Muzia, nei pressi di Muzzano, dopo un millennio li scopriamo di proprietà dell’Ospedale Brolo di Milano (l’attuale Ospedale Maggiore).

Il Bignami ne “Il grande canale Muzza” richiama alcune scritture private tra il 1200 e il 1277, nelle quali il Brolo acquista terreni e rive-alvei “fluminis Mutiae”, nonché i titoli per derivare acque a scopo irriguo. La roggia Muzzetta, forse ancora l’unico canale irrigatore di tutto il Lodigiano, era il vettore fisico dei prelievi. L’assetto era rimasto quello di mille anni prima. Le acque derivate dal ramo più povero dell’Adda (quello destro) erano comunque sufficienti per le campagne da sottendere. Senonché, nel 1220 e precisamente il 28 novembre, **Federico II**, nipote del “Barbarossa”, **promulgava un editto imperiale** di fondamentale importanza per lo sviluppo della nostra storia.

Il documento riconosceva al Comune di Lodi “il diritto ed il privilegio di derivare, trattenerne, divergere ed usare essi soli le acque scorrenti per il loro territorio”. Ai lodigiani, in più di un’occasione, già a partire dal 1158 erano stati in qualche modo riconosciuti i diritti d’uso delle acque, ma mai con l’universalità e l’esclusività riservata dall’editto di Federico II. Riteniamo pertanto che solo dopo il 1220 il Comune di Lodi potesse disporre della titolarità giuridica sufficiente ad aprire una derivazione dall’Adda. Non è precisabile il periodo dell’esecuzione del nuovo canale. Ipotizziamo: non prima del 1220 e, questo è certo, entro la fine del secolo stesso.

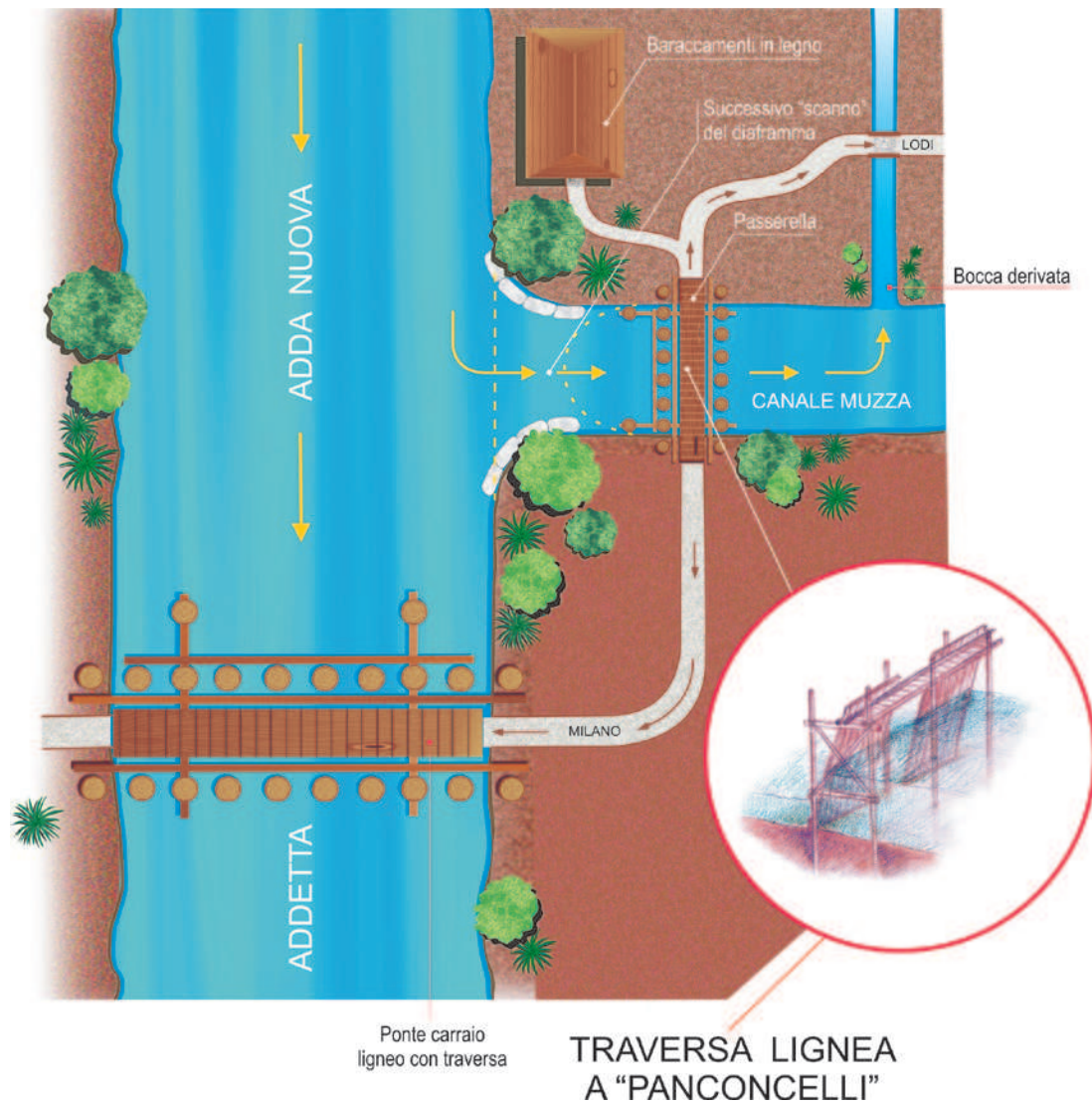
L’incile era certamente ubicato a Paullo, dove tutt’ora esiste il nodo idraulico, circa 400 metri a valle della derivazione della già da tempo esistente roggia Muzzetta, supponendo che la stessa avesse origine all’incirca nell’attuale posizione. Le opere di presa (laborerium) erano organizzate in un doppio apparato di regolazione dei deflussi: uno posto trasversalmente all’alveo del ramo destro dell’Adda (laborerii per lectum Abduae novi) e l’altro trasversalmente al nuovo canale. C’è da chiedersi quali fossero le caratteristiche delle opere.

Dai documenti disponibili, il Muzza in origine doveva essere non più grande della roggia Muzzetta. Se nella convenzione del 1286, di cui si parla più diffusamente a seguire, si stabilisce che le portate scorrenti nell’Adda Nuova dovevano dividersi in parti uguali tra Comune di Lodi e Ospedale del Brolo, ipotizzando una portata della Muzzetta pari alla metà di quella attuale si ritiene che l’originario canale Muzza, dipartendosi dal “lavorerio” di Paullo, potesse convogliare non più di 10m³/sec; circa un nono dell’attuale portata. La larghezza non doveva superare i 10-12m, circa un quarto di quella attuale.

Secondo le tecniche ai tempi conosciute, i manufatti dell’allora nodo idraulico erano in legno, fondati su palificate anch’esse in legno. Analoga tecnologia era verosimilmente applicata per i ponti di attraversamento dei corsi d’acqua, quasi certamente in aderenza alle traverse idrauliche. Esistono testimonianze indirette che la strategia funzionale dei luoghi imponesse un presidio stabile.

La Casa dell'Acqua quindi già esisteva, forse una baracca in legno o poco più, quanto bastava per l'alloggio dei guardiani e per lo stoccaggio dei pali, panconcelli, tavole e attrezzi vari. Nello schizzo riportato a seguire abbiamo azzardato una ricostruzione. Analogo azzardo per il "levatone" di Paullo; non sappiamo se già esistesse nel XIII secolo e, se sì (la topografia del terreno suggerisce questa seconda ipotesi), quale potesse esserne la struttura, realizzata con quali tecniche e materiali. Sicuramente si trattava di un manufatto molto semplice, forse in blocchi di pietra e legname, probabilmente simile alla ricostruzione riportata successivamente.

IL PRIMO "LAVORERIO" DI PAULLO



Una nuova derivazione sull'Adda vecchia

Quale che fosse la portata derivata a Paullo dal Comune di Lodi tramite il nuovo canale Muzza, è certo che non poteva che nuocere alla pressoché coincidente bocca di presa della Muzzetta. L'editto del 1220, oltre che riconoscimento della titolarità sulle acque al Comune di Lodi, era di fatto un esproprio all'Ospedale Brolo che, altresì, sembra avesse al tempo intrapreso costosi lavori lungo il tratto dell'Adda nuova a monte di Paullo.

Del resto il Brolo era immagine degli interessi della Città di Milano, la cui posizione nei confronti degli imperatori dell'epoca è ben nota. Sta di fatto che l'apertura del "lavorerio" di

Paullo aveva certamente arrecato danno ai possedimenti di Muzzano. La giacitura dell'incile del nuovo canale, molto più depressa di quella della Muzzetta (la topografia dei rispettivi territori sottesi fa pensare che tale ipotesi sia giusta) richiamava a sé gran parte delle acque la cui portata doveva essere divenuta insufficiente.

Una condizione di precarietà in particolare per i possedimenti del Brolo abituato al monopolio nell'utilizzo delle acque; un grave problema, risolto da una geniale intuizione attribuibile all'arcivescovo Ottone di Milano che, con una lettera del 25 agosto del 1286, scriveva in proposito al podestà di Lodi, proponendo, al fine di evitare dissidi tra le parti (che comunque successivamente si verificarono) di **aprire una nuova derivazione sull'Adda vecchia** ("flumem Abduae veteris"). I due rami dell'Adda che si originavano a valle di Cassano venivano identificati con l'appellativo di "vecchia" per quello sinistro e "nuova" per quello destro.

La posizione prospettata era qualche chilometro più a monte del punto di ipotetica biforcazione del fiume, in corrispondenza del promontorio di Cassano, l'attuale incile del canale Muzza. L'ingegnoso e diplomatico alto prelato milanese sosteneva con ragione che **in quel punto le acque scorrevano più copiose e ad altezze più favorevoli**. Il Comune di Lodi aderiva all'iniziativa, che di fatto risultava di generale interesse. L'accordo veniva formalizzato nella convenzione del 23 ottobre 1286. Non è dato sapere con certezza il periodo in cui venivano eseguiti la nuova bocca lungo la sponda sinistra dell'Adda nei pressi di Cassano e il relativo tronco di collegamento, sicuramente artificiale, tra essa e la naturale biforcazione del fiume. Si sa per certo che prima del 1352 il tutto era già terminato.

In quell'anno infatti, come risulta dal lodo arbitrale del 26 luglio pronunciato nei confronti della lite sorta tra Comune di Lodi e Ospedale del Brolo, il manufatto risultava già esistente; inoltre è a quell'anno che con certezza, anche a seguito dei lavori eseguiti nel tratto tra Paullo e Cassano, dobbiamo far risalire la scomparsa definitiva dell'ipotizzato ramo naturale destro dell'Adda.

Per secoli ancora verrà chiamato fiume, tuttavia, di fatto, **dal 1352**, ma anche prima, forse già a cavallo tra il XIII ed il XIV secolo, **l'Adda o Adda nuova antico corso naturale, diventa Muzza**, tutt'uno con il canale scavato dai lodigiani a partire dal "lavorerio" di Paullo.

Il corso d'acqua era diviso in due precise tratte:

- la prima compresa tra lo "scanno" di Cassano e il "lavorerio" di Paullo della lunghezza di circa 18 chilometri. Da Paullo al Lambro si originava l'Addetta, quel che rimaneva dell'antico alveo naturale destro dell'Adda che, fungendo da scolmatore di piena, riversava nel Lambro stesso le acque di esubero, dopo un percorso di circa 10 chilometri. Dalla prima tratta, di competenza dell'ospedale Brolo cui spettava 1/3 delle portate disponibili, si dipartiva la sola roggia Muzzetta in sponda sinistra più o meno nello stesso punto di oggi. Esistono flebili tracce di altre derivazioni, ma probabilmente di importanza marginale;
- la seconda, di lunghezza imprecisata, compresa tra Paullo e probabilmente l'attuale località "Muzzetta" di Lodi, punto in cui il canale terminava immettendosi in un ramo del Sillaro (forse l'attuale corso della roggia Barbavara vecchia) e tramite lo stesso Sillaro defluiva in Lambro o nelle paludi che caratterizzavano all'epoca tutta la valle del Po. Questa tratta valiva era di competenza del Comune di Lodi cui spettavano 2/3 delle portate disponibili in canale (abbiamo ipotizzato circa 10m³/sec). Non sappiamo quante derivazioni esistessero all'epoca, comunque non più di dieci-dodici.

Il nodo idraulico di Paullo dunque già esisteva, con i manufatti idraulici, stradali e di presidio che, pur in modo primitivo data l'epoca, svolgevano analoghe funzionalità a quelle odierne. Già da allora però, per la posizione strategica del nodo e per la divisione amministrativa (o politica) del canale, **il lavorerio di Paullo veniva identificato come il baricentro del corso d'acqua**. Una marcata divisione tra il Muzza milanese e quello lodigiano, identificazione quest'ultima che rimaneva tale fino alla fine del secolo scorso.

OTTO SECOLI DI GESTIONE DELLE ACQUE

Quando il “lavorerio” apparteneva a Lodi

Dalla convenzione del 23 ottobre 1286 e in particolare dal lodo arbitrato del 26 luglio 1352, il Comune di Lodi ricavava grandi vantaggi: sia erariali sia legati al generalizzato beneficio che il territorio, fin da allora fortemente caratterizzato da un'economia agricola, traeva dal poter utilizzare acque irrigue a piacimento. Del resto l'espansione aveva forse raggiunto già quei limiti, ora identificati con i bordi delle antiche valli fluviali (Lambro a ovest, Adda/lago Gerundo a est, Po e acquitrini a sud), oltre i quali persistevano acque malsane e incontrollabili. Risiedervi non era sicuro, se non in alcune favorevoli posizioni lungo le principali vie di comunicazione stradali e fluviali, né si poteva fare affidamento sui raccolti, totalmente esposti agli eventi alluvionali. La storia però ci insegna che, se in un contesto di forte sviluppo la domanda di maggiore produzione non può essere soddisfatta dall'espansione territoriale, in tal senso può avere un valore **l'aumento della produttività dei terreni già coltivati**. Finalità, quest'ultima, che nel nostro territorio veniva perseguita con successo, sviluppando nuove tecniche agrarie e applicando la pratica intensiva dell'irrigazione e del drenaggio.

Le opere eseguite in quel di Cassano¹ avevano sortito risultati superiori alle attese: la nuova posizione di presa consentiva una derivazione ottimale di acqua, a tal punto da richiedere ulteriori lavori di sistemazione nelle tratte vallive. **Il Comune di Lodi**, proprietario del tratto a valle di Paullo e titolare di 2/3 delle acque ivi scorrenti, **aveva quindi la possibilità di allargare e prolungare il Muzza di sua competenza fin oltre Lodi, aprendo nuove derivazioni**. Il Comune usava affittare, con pubblico incanto, l'uso del canale. A sua volta il concessionario subappaltava i diritti di pesca ed escavazione oltre quelli di derivazione irrigua. **Il “lavorerio” di Paullo apparteneva quasi certamente alla città di Lodi**; la stessa portata di competenza veniva stabilita sulla base dell'altezza idrometrica in once metriche², misurate sulla soglia della traversa posta sul canale. L'altra traversa, ossia quella che controllava i deflussi verso il Lambro tramite l'Addetta, veniva regolata per creare l'invaso necessario alla bocca di presa della Muzzetta posta poco più a monte forse ancora sprovvista di “levata” stabile e per governare lo scarico in caso di piena.

Se la struttura a panconi dei due “lavorerii” era quella ipotizzata nelle precedenti riproduzioni, è possibile ritenere che **il personale di presidio addetto alle manovre fosse composto da almeno quattro persone** cui si aggiungevano, prevalentemente durante la stagione irrigua, altre maestranze avventizie per le manutenzioni di tutta l'asta del canale. È verosimile immaginare che proprio a Paullo si svolgessero le riunioni tra i tecnici incaricati del Comune e quelli dell'Ospedale. Il controllo per la divisione delle portate doveva essere rigoroso, anche se le tecniche di misurazione erano alquanto primitive, come del resto primitive erano le strutture di regimazione dei deflussi, fragili e totalmente dipendenti dalla

¹ Il riferimento è all'apertura lungo la sponda destra dell'Adda e alla relativa canalizzazione di collegamento con l'ipotizzato ramo destro dell'Adda divenuto canale.

² Un'oncia lodigiana corrisponde a circa 4 centimetri.

“forza lavoro”; il che fa supporre quanto faticose risultassero le aperture e le chiusure delle traverse.

In particolare, nei repentini aumenti dei deflussi del fiume Adda e del torrente Molgora, le manovre probabilmente erano molto laboriose e a volte inadeguate. Sono numerose, infatti, le testimonianze documentali che accennano a danni per allagamenti. In ogni caso, dal progressivo aumentare delle bocche di presa dopo la metà del XIV secolo è plausibile supporre che il **Comune di Lodi** avesse saputo trarre grandi benefici dal proprio canale che, da Paullo, **poteva derivare quantità d’acqua a piacimento e in assoluta autonomia**.

Il declino del dominio lodigiano

Solo trent’anni dopo il lodo arbitrato del 1352, scemava lentamente il totale dominio dei lodigiani sul canale Muzza e sulle relative competenze d’acqua. La prima traccia del declino, che si confermerà fino agli anni ottanta del secolo scorso, si ritrova nell’atto di dedizione che il Comune di Lodi sottoscriveva il 9 maggio del 1385 a favore del “Conte de Vertu”, ossia Gian Galeazzo Visconti. Tuttavia i lodigiani, pur cedendo al duca di Milano ogni privilegio tributario sul Muzza (... esigendis et imponedis pecuniis fluminibus et aquaeductibus pescationibus ...) non perdevano il diritto di proprietà sul bene, mantenendo la possibilità di amministrarlo, pur sempre sotto il controllo di Milano.

Nel tempo, **l’assetto distributivo delle acque e il relativo ammontare contributivo si erano estesi a tal punto da rendere la gestione del canale un servizio imprescindibile**, indipendentemente dalla proprietà e dal soggetto che ne controllava la fiscalità. Anzi, era proprio quest’ultimo aspetto che, in un’epoca caratterizzata dalla precaria stabilità politica, confermava l’interesse per il canale Muzza: **un’importante fonte di reddito diretto e indiretto per il territorio**.

Con il passare degli anni la gestione del nodo idraulico subiva, pur restando una competenza di Lodi, le ingerenze del ducato anche per le attribuzioni più marginali. In una lettera del 6 maggio 1421, il Duca scriveva direttamente al Capitano e ai dodici Sapienti di Lodi, imponendo un certo Usano di Marliano quale manovratore delle porte di Muzza. Questo documento, richiamato nella relazione Ministeriale del 1893³, ci induce a due importanti riflessioni che riguardano il nodo di Paullo in quell’anno.

La prima: dal momento che la nomina del manovratore veniva effettuata “nominalmente per chiamata” dal Comune (pur sotto la “pressione” del Duca) indipendentemente dall’appalto dell’asta del canale, è possibile dedurre quanto, fin da allora, fosse ritenuta strategica l’area di Paullo, al punto da attribuirne la gestione non al miglior offerente, bensì a uno specifico soggetto di fiducia ritenuto idoneo allo scopo. Vale a dire, una distribuzione dell’acqua affidata esternamente, mantenendo tuttavia il controllo diretto dell’erogazione.

La seconda: per la prima volta appare in un documento la parola “portoni”, termine che, ancora fino a non molto tempo fa, identificava le grandi paratoie. L’indizio fa supporre che già nella prima metà del 1400 le traverse lignee in “pancocelli” venissero sostituite con la tecnologia più avanzata ed efficiente delle paratoie in legno, strutturate su colonne portanti in granito.

³ Relazione ministeriale della Commissione nominata per la distribuzione delle portate dell’Adda a Cassano, che ricostruisce su base documentale, i titoli del Muzza a partire dal XIII secolo (Archivio del Consorzio).

L'era degli Sforza

Se l'era dei Visconti segnava l'inizio del progressivo detrimento della competenza del Comune di Lodi sulle strutture di Paullo e sul tratto di canale posto a valle, quella dei loro successori, gli Sforza, era l'epoca in cui i lodigiani perdevano definitivamente ogni diritto in proposito. Escludendo infatti un breve periodo di controtendenza seguito all'anarchia politica che determinava la morte, nel 1447, dell'ultimo dei Visconti – periodo in cui il Comune di Lodi recuperava pressoché in modo totale il dominio del Muzza e del nodo di Paullo – il successore di Filippo Maria Visconti, **Francesco Sforza**, già capitano dell'esercito di Milano diventato Duca della città, **nel 1450 annetteva numerose competenze del Comune di Lodi, tra cui tutto il tratto del canale e le relative pertinenze.** Il tratto di monte con la strutturata opera di presa dall'Adda, in quel di Cassano, all'epoca viscontea era già da tempo privilegio assoluto del ducato: il passaggio era avvenuto quasi spontaneamente in quanto all'ospedale del Brolo importava mantenere l'autonomia sulla propria derivazione della Muzzetta che assicurava l'irrigazione degli estesi possedimenti a sud est di Paullo, ma non il costosissimo tratto di Muzza intercluso tra i due nodi idraulici di Paullo e Cassano.

Verso la fine del XV secolo il Muzza si sviluppava fino all'attuale manufatto terminale nei pressi della strada provinciale Lodi-San Colombano; tuttavia è da ritenersi che dimensioni e portata fossero, rispetto a oggi, molto ridotte. Aumentavano comunque il numero delle richieste di apertura di nuove bocche e relative rogge derivate: probabilmente **il successo produttivo dell'irrigazione spingeva gli imprenditori agricoli a un maggior investimento.**

L'assetto del 1498 è sorprendente: 82 bocche di presa (oggi sono 35 e 75 sono state fino agli anni settanta del secolo scorso) di cui 11 a monte di Paullo e ben 71 a valle. Da queste bocche si originavano altrettanti canali che a loro volta, sviluppandosi su percorsi di decine di chilometri, si dividevano in più rami (anche otto e oltre), dando luogo a una rete estesa che, ancora oggi, caratterizza il paesaggio lodigiano.

Le Bocche di Muzza

Dall'epoca della costruzione del canale Muzza a valle di Paullo e della contestuale "artificializzazione" dell'antico ramo destro dell'Adda a monte, le rogge dallo stesso derivate sono man mano cresciute per numero e per portata. Inizialmente la portata doveva essere di non più di 10, forse 12 m³/s (4 m³/s all'Ospedale Brolo e 3 m³/s al Comune di Lodi); successivamente la disponibilità di acqua resa possibile dai contestuali lavori della nuova opera di presa eseguita a Cassano e di allargamento e consolidamento di tutto il percorso rendeva possibile una distribuzione più consistente.

Il numero delle rogge derivate cresceva fino a superare le novanta unità intorno al XVIII secolo. Non si deve comunque immaginare un assetto distributivo permanente come quello attuale. Molte delle prese, infatti, erano precarie, ossia aperte e poi chiuse l'anno successivo. Questa strana pratica di assegnazione dell'acqua avveniva tramite specifica richiesta da effettuare ogni anno all'affittuario della gestione del canale. Successivamente al XVI secolo le derivazioni riconosciute erano classificate dal punto di vista erariale come:

- **Privilegiate o esenti:** ovvero quelle bocche che disponevano di acqua, in genere abbondante, senza il pagamento del relativo canone. Erano il signore, il governatore o lo stesso regnante ad assegnare il titolo gratuito. Si trattava di una regalia, per ragioni quasi sempre politiche, generalmente a favore di nobili od organizzazioni ecclesiastiche. Ottenere il diritto all'apertura lungo il canale Muzza di una bocca privilegiata era un riconoscimento molto ambito.

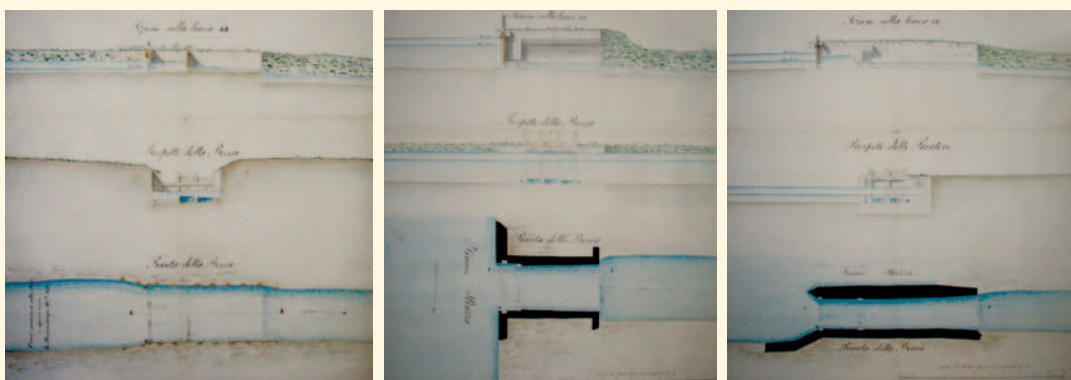
- **Convenzionate:** cioè quelle derivazioni che, fissata una portata costante di diagrammazione predefinita, corrispondevano un canone unico annuale.
 - **Daziarie:** ovvero quelle bocche che, potendo variare la portata derivabile, in ogni caso limitata, corrispondevano il "dazio" in ragione dell'effettiva portata adottata nel periodo. In genere la distinzione avveniva tra le acque estive e quelle "jemali", ovvero invernali.
 - **Derelitte:** appartenevano alle daziarie e, il nome stesso lo indica, erano caratterizzate dalla modesta quantità d'acqua che potevano derivare. Ad alcune, le ultime in ordine di prenotazione, veniva assegnata una disponibilità d'acqua solo in caso di rinuncia o parziale prelievo da parte delle precedenti.
- Esistevano inoltre, in relazione alla posizione o allo stato funzionale, altre derivazioni tra cui le **otturate** e le **trasportate**, ossia rispettivamente quelle dismesse e quelle che, già esistenti, avevano cambiato ubicazione, di solito occupando una "dismessa".
- Escludendo le bocche esenti, il titolo di assegnazione di una determinata portata era di natura precaria, cioè di validità annuale anche non rinnovabile. La circostanza favoriva ulteriormente i titolari delle esenti che, avendo una disponibilità idrica in genere superiore all'effettivo fabbisogno, approfittavano delle altrui necessità rivendendo l'acqua a prezzi maggiorati.

Tipologia strutturale delle bocche di Muzza

Le bocche sul "fiume" Muzza venivano eseguite secondo modalità anche molto diverse tra loro. Dal primitivo sistema dello "scanno", via via le tecniche esecutive si erano affinate secondo determinati schemi realizzativi. Già a partire dalla seconda metà del XV secolo, quando il Muzza passava sotto il controllo dello Stato e gli aspetti patrimoniale ed erariale del canale sopravanzavano ogni altro criterio di assegnazione delle portate, la costruzione delle opere di presa avveniva in base a **precisi modelli di riferimento**.

Nelle immagini fotografiche da originale riportate a seguire sono riprodotte tre tipologie, tra le più utilizzate, ancora presenti alla fine degli anni settanta del secolo scorso. I criteri progettuali erano principalmente assegnati sia per manomettere il meno possibile le sponde del canale, sia per controllare le portate derivate.

- **La bocca arretrata**, di concezione più antica, era realizzata con la procedura dello "scanno": l'apertura dell'argine del Muzza veniva effettuata successivamente a quella del manufatto di regolazione, che poteva essere ubicato molto più a valle.
- **La bocca in fregio parallela** era costruita sulla sponda del canale Muzza con asse di derivazione parallelo al defluire del canale stesso, con la finalità di favorire l'immissione dell'acqua nella presa. Il manufatto di regolazione poteva essere ubicato in posizione molto più arretrata.
- **La bocca in fregio perpendicolare** era costruita anch'essa sulla sponda del canale, ma con asse di derivazione perpendicolare al defluire delle acque.

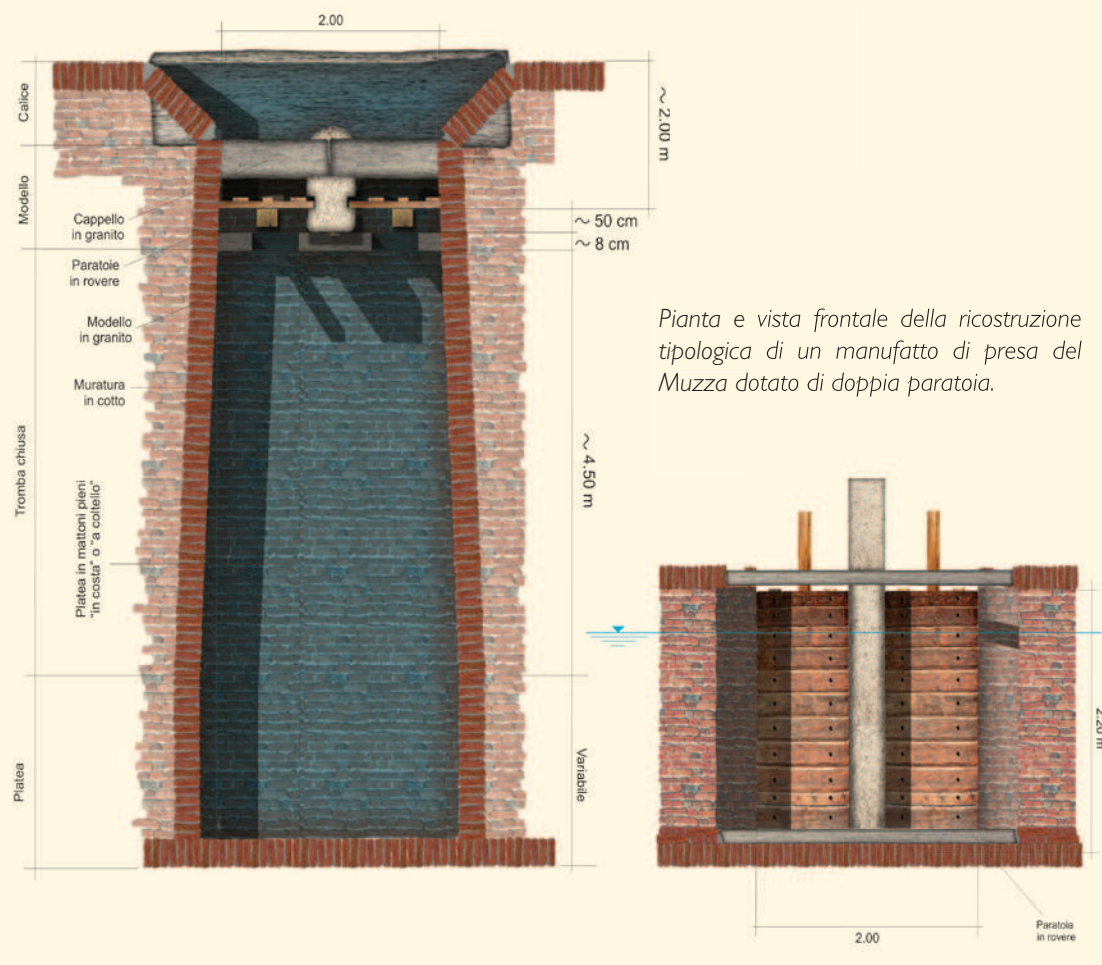


Tre immagini di antiche bocche riprodotte da disegni originali conservati in Consorzio.

Composizione di una bocca di Muzza

Il corpo della bocca era composto da tre parti principali:

- 1- **La presa o calice**, ossia quel tratto breve di canalizzazione nel quale avveniva l'immissione delle acque. Era costituita in genere da muratura di mattoni pieni fondati su pali in legno o, nel caso della bocca arretrata, da pietrame di grossa pezzatura. Spesso il calice era rivestito con lastre di granito.
- 2- **La porta**, ossia l'apparato di ferma e regolazione costituito da una o più paratoie di legno che consentivano di modificare, fino alla completa interruzione, i deflussi nella roggia derivata. Le porte scorrevano sugli **stivi**, quelle tracce eseguite sulle pareti e le colonne di granito che fungevano da struttura portante. Una lastra di pietra collegava una sponda all'altra della bocca, fungendo da passerella e struttura di irrigidimento (il cappello).
- 3- **Il modello**, cioè una parete trasversale alla direzione dei deflussi di regolazione (in genere una lastra di granito) nel centro della quale era sagomata un'apertura rettangolare, detta "foro", opportunamente dimensionata e orientata in altezza, per limitare i prelievi in relazione alla portata che si poteva prelevare per concessione. In sostanza il modello era una "strozzatura" dell'apertura, al fine di determinare la misura delle derivazioni in funzione del carico idrico (altezza d'acqua) che si stabiliva a monte dello stesso alzando o abbassando le "porte". Il modello poteva essere più o meno complesso: dalla semplice lastra di cui sopra ai modelli magistrali lodigiano e milanese. Questi, come si vedrà in seguito, oltre al foro disponevano di un dispositivo detto "tromba". I modelli, eseguiti in fasi successive a partire dal XV secolo, furono progressivamente demoliti e sostituiti come dispositivo di regolazione, dal "gattello".



LE RIPRODUZIONI CARTOGRAFICHE ATTENDIBILI

Dalla metà del XV secolo è giustificabile effettuare un grande salto nel tempo, fino al 1722, ovvero alla data delle prime tracce documentali attendibili che ci permettono di **individuare l'assetto del nodo di Paullo e della Casa dell'Acqua.**

Tuttavia, del lungo periodo omesso vale la pena ricordare tre aspetti:

- Nonostante in Europa vi fosse un'alternanza di diversi domini stranieri riconducibili ai conflitti tra le dinastie germaniche, francesi e spagnole, si confermava per queste ultime la reggenza pressoché ininterrotta del territorio lombardo, ovvero del ducato di Milano e si consolidava l'assoluto controllo del canale Muzza e delle relative opere di regolazione da parte degli organi centrali di governo. L'Ufficiale Camerale di Milano provvedeva all'affidamento in affitto della parte di Muzza posta a valle di Paullo e alla nomina del responsabile dei "portoni". L'ufficio dell'erario incassava interamente i canoni e provvedeva a effettuare consistenti opere finalizzate prevalentemente al potenziamento della capacità idraulica dell'alveo e degli apparati di regolazione, con importanti ritorni economici. La progressiva occupazione dei terreni paludosi aumentava la richiesta d'acqua.
- Il Comune di Lodi nel corso degli anni non aveva mai cessato di ricorrere in giudizio contro gli avversi provvedimenti di "esproprio" del Muzza concentrandosi, in un primo tempo, contro la delibera della speciale giunta nominata dal governatore spagnolo Gonzaga, che il 2 gennaio 1548 annetteva al governo centrale la proprietà del canale; oltrechè, successivamente, contro una lunga serie di provvedimenti restrittivi anche in relazione alla facoltà di rappresentare gli interessi degli utenti. Lo scontro legale si concludeva a sfavore dei lodigiani con la decretazione, il 18 dicembre del 1716, da parte della speciale giunta appositamente nominata dall'allora sovrano Carlo VI re di Spagna e d'Austria nonché Duca di Milano, con la quale si concludeva l'annosa questione sulla competenza gestionale e sulla proprietà del grande canale e delle sue pertinenze. Nella sentenza, pubblicata il 21 novembre del 1719, il Comune di Lodi perdeva altresì ogni titolo a rappresentare gli interessi degli utenti privati.
- Il nodo idraulico di Paullo si confermava quale punto strategico nel governo e nella distribuzione dell'acqua al territorio.

Ritorniamo dunque al **1722, l'anno cioè che identifica le prime riproduzioni cartografiche di una certa affidabilità.** All'epoca regnava Carlo VI, il quale aveva disposto una riproduzione cartografica connessa, forse per la prima volta nella storia dell'area di Paullo, a una rigorosa ricognizione topografica.

Lo Stato di Milano usciva, come del resto tutta l'Europa, da un lungo conflitto che aveva determinato condizioni economiche e finanziarie disastrose. L'imperatore, con l'iniziativa di redigere un aggiornato e completo quadro catastale, si prefiggeva quindi di **riordinare l'assetto erariale** cui intendeva far corrispondere un incremento delle entrate. Del resto, **il nostro territorio continuava a essere considerato terra di conquista**, una specie di "colonia" da cui era lecito attendersi delle entrate. Il catasto di Carlo VI, dai riscontri eseguiti sulle carte catastali più recenti e in particolare dalle sovrapposizioni satellitari, è da considerarsi sotto un profilo generale e nei particolari edilizi sufficientemente attendibile (ancora più precisa risulterà la stesura del catasto di Maria Teresa, figlia e successore di

Carlo VI).

Le riproduzioni cartografiche in scala 1:2000, tutt'ora conservate presso l'Archivio di Stato a Milano, forniscono già un sufficiente e completo quadro del territorio dell'epoca e ci consentono, su presupposti tecnici più affidabili di quelli assunti in precedenza, di **ricostruire l'assetto idraulico e "urbanistico" dell'area nell'intorno di Paullo**. La datazione del "come fatto", tenuto conto dei tempi che allora occorreivano per le ricognizioni topografiche e per la stesura della relativa cartografia, può verosimilmente essere retrodatata almeno alla fine del XVIII secolo.

La mappa più significativa è sicuramente quella che riguarda proprio il nodo idraulico di Paullo, da cui si può osservare quanto segue (vedasi ricostruzione planimetrica successiva):

- **La struttura funzionale è la stessa dei giorni nostri e in sostanza nulla cambia dal punto di vista idraulico rispetto al "lavorerio" del XIII secolo.** Le acque verso il territorio lodigiano venivano intercettate e regolate con i "portoni" (A); non sappiamo con certezza quanti fossero: se sei o dodici. Il manufatto di scarico in Addetta (B) e quindi in Lambro regolava gli eccessi idrici e doveva già essere costituito da otto porte in legno. In fregio ai due manufatti idraulici esistevano altrettanti ponti, probabilmente già in muratura⁴, per la continuità della strada Lodi-Paullo-Milano che, proprio in corrispondenza del nodo idraulico, si collegava con quella per Tribbiano-Melegnano.
- Nel nodo idraulico, oltre al canale Muzza e al colatore Addetta erano presenti altri quattro corsi d'acqua (C). Il primo, con provenienza nord-est, intersecava il percorso dell'Addetta con un ponte canale a cielo aperto posto in fregio al bordo di valle del manufatto stradale; si trattava della roggia Molina di Tribbiano, un canale irriguo che utilizzava probabilmente le acque di risorgiva abbondantemente presenti all'epoca nel territorio posto a nord, lungo la sponda destra del Muzza. Si è certi che l'edificazione di questo ponte canale su tre archi sia avvenuta successivamente al manufatto stradale posto in aderenza. Nel corso delle recenti opere di sistemazione si è infatti appurato che, per geometrie, tecniche esecutive e materiali utilizzati, il ponte canale veniva eseguito almeno un secolo dopo il "lavorerio" e il relativo ponte stradale. Se quindi ammettiamo che la costruzione di questi ultimi possa risalire approssimativamente al 1400, le opere della roggia Tribbiana sono databili almeno al 1500 e oltre. Nello spazio intercluso tra le due traverse si dipartivano invece altri tre canali: le rogge (da destra a sinistra) Borra, Camola Frata Vecchia e Lanzana. Flebili sono le tracce della loro esecuzione, sicuramente molto dopo l'apertura della tratta valliva del Muzza. Dalle mappe sembrerebbe che già nei primi anni del 1700 fossero strutturate con bocca e modello magistrale, come riprodotto nella ricostruzione grafica successiva della roggia Borra.
- **Il complesso edilizio di presidio** ("Li Porti", ovvero le porte), **che ora chiamiamo "Casa dell'Acqua" (D), già esisteva.** L'edificio principale (3), probabilmente adibito a uffici e residenza, sembra già essere nella configurazione attuale. Non sappiamo la data esatta di edificazione: l'atto di trasferimento dal Demanio Statale al Consorzio, avvenuto nel 1982, riconduce l'esecuzione al 1600, senza precisarne l'anno. Le infrastrutture complementari (5-6) probabilmente stalle, pollai, magazzini e rustici, nonché gli spazi circostanti, si discostano non poco dalla dislocazione e dalla geometria successiva che è poi

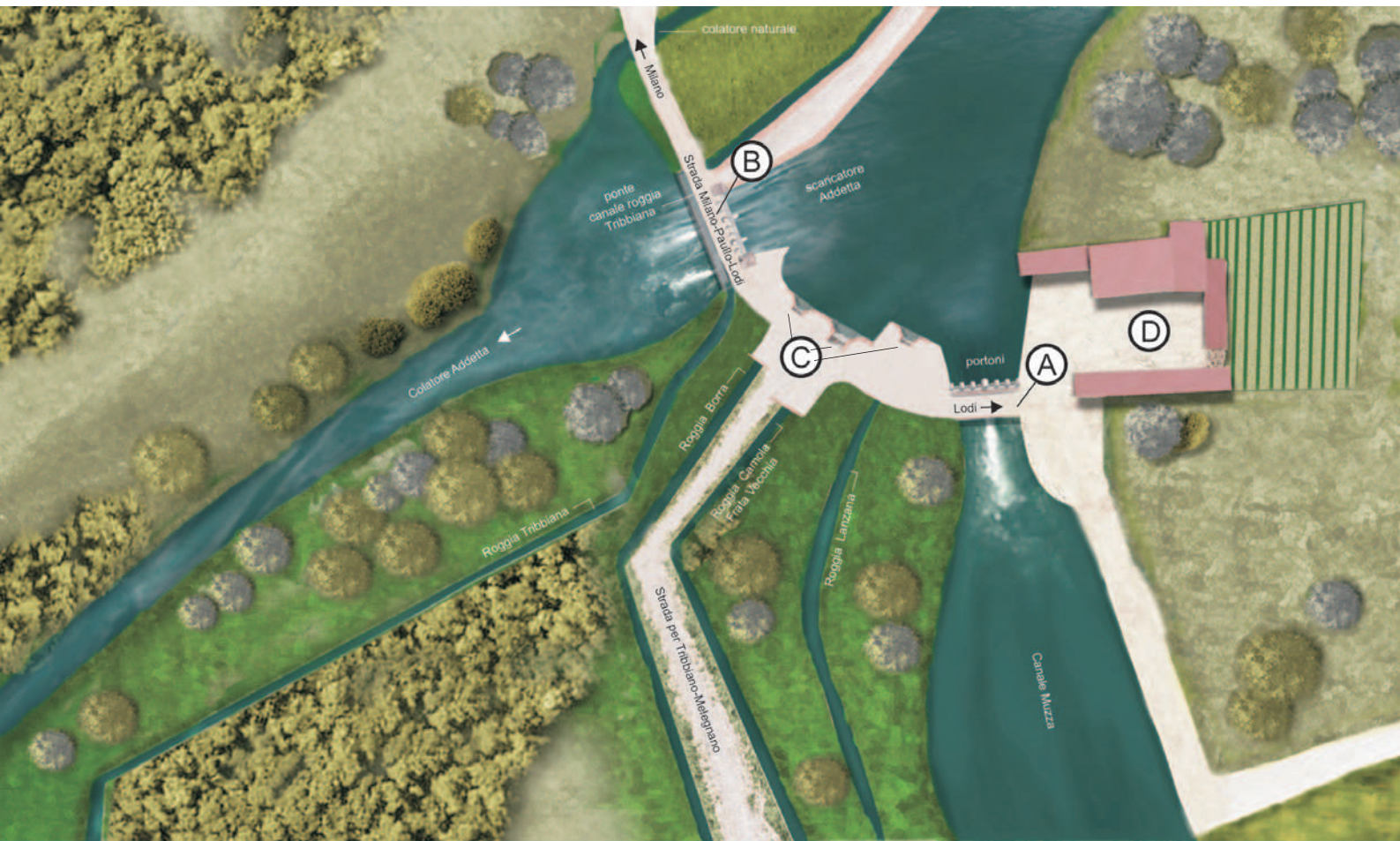
⁴Ammessa l'ipotesi in precedenza avanzata circa la possibilità che tale tipologia già potesse essere funzionante agli inizi del XV secolo.

quella attuale. Le case dei salariati (4) erano ubicate in aderenza al “palazzo” (3), lungo il lato meridionale erano invece ubicati i rustici (6) adibiti a pollai, porcilaie e legnaia. A stalle e magazzini doveva essere destinato quel grande fabbricato (5) posto a oriente dell’edificio principale. L’ingresso (1) era prossimo alla sponda sinistra del Muzza, in posizione più decentrata rispetto a quella attuale. Colpisce per estensione l’orto (7) posto a margine del lato orientale dell’area (la grafica individua con esattezza la destinazione della particella). La superficie dell’appezzamento, (se la scala come riteniamo è 1:2000) di circa 1200 m², fa supporre la presenza di più nuclei familiari residenti presso “Li Porti” di Paullo, sicuramente degli addetti alle manovre. Secondo la nostra ricostruzione le manovre e la manutenzione dovevano essere affidate ad almeno tre persone, forse quattro. Stranamente, nella documentazione consultata, invece, ogni riferimento è ricondotto a un solo “manovratore”.

- Nella parte bassa della mappa che riproduce il nodo di Paullo, lungo la sponda destra del canale è chiaramente indicata la cascina Pollarola, ora scomparsa.

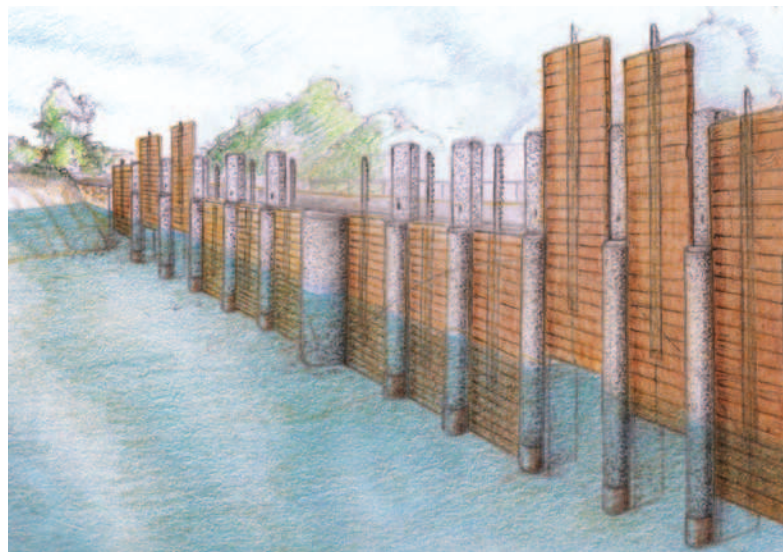
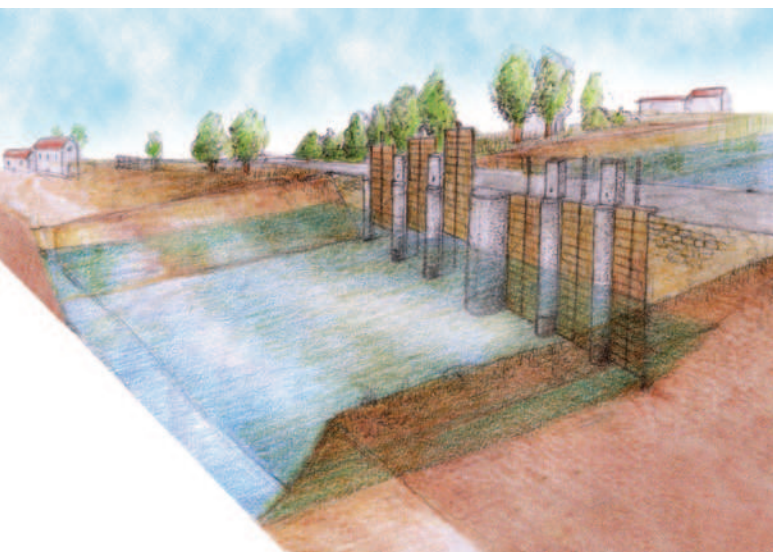


Confronto dell’area del nodo idraulico di Paullo tra la riproduzione cartografica del catasto del 1721 e una recente immagine satellitare. Oltre alle evidenti differenze delle “geometrie” idrauliche sono visibili: la scomparsa della cascina “Pollarola” e la intensa urbanizzazione che si è spinta fino in prossimità della sponda sinistra del Canale Muzza.

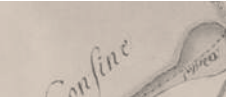


Ricostruzione complessiva del nodo Idraulico di Paullo e del relativo presidio residenziale effettuata sulla base del Catasto di Carlo VI (1721). (A) traversa sul Muzza; (B) scaricatore in Addetta; (C) le quattro rogge: Tribbiana, Borra, Camola, Lanzana; (D) il presidio residenziale.

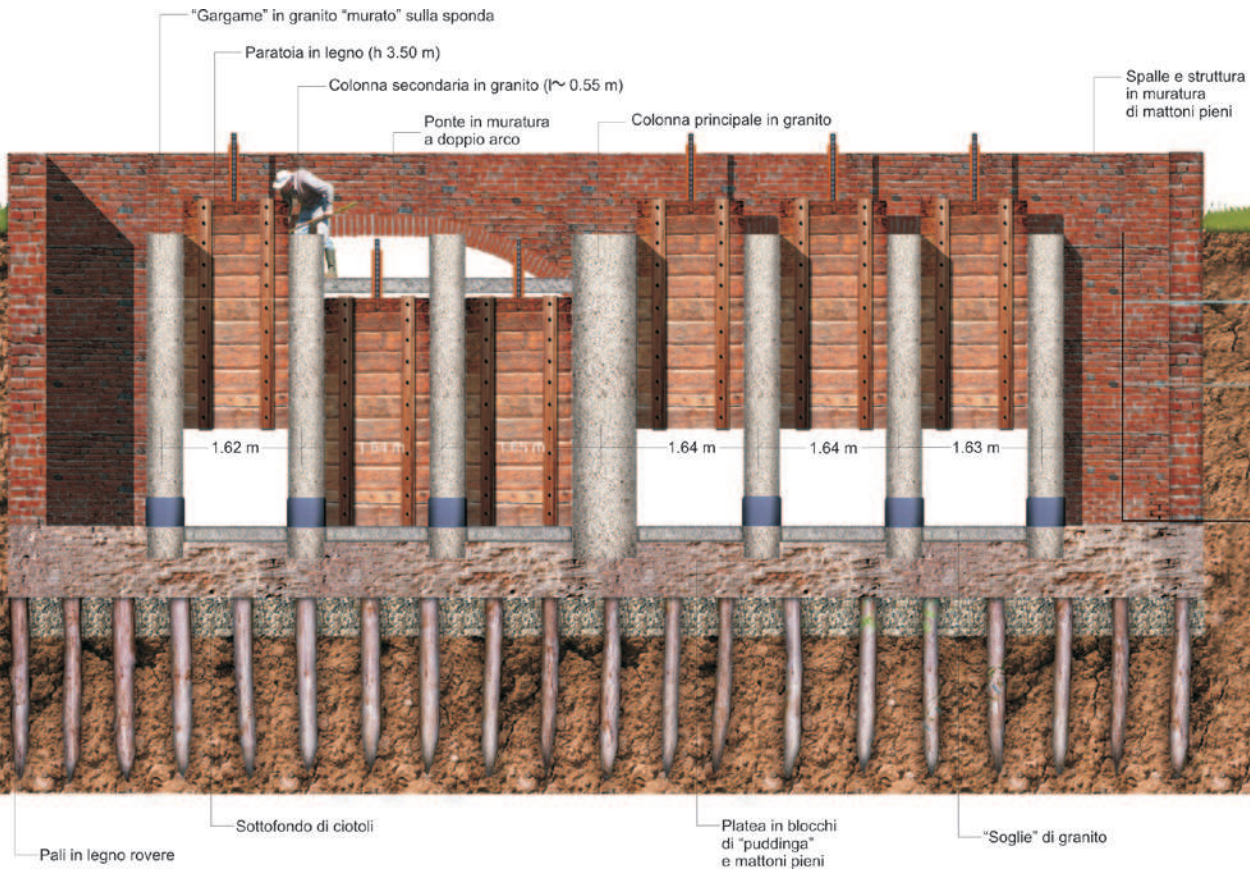
LA TRAVERSA SULLA MUZZA: PORTONI DI PAULLO



Ricostruzione prospettica della traversa del canale Muzza (A) chiamata un tempo "Portoni di Paullo", secondo le due tipologie più attendibili: quella con sei paratoie e ponte a due archi (disegno a sinistra) e quella forse precedente con dodici paratoie e ponte a tre archi (disegno a destra).

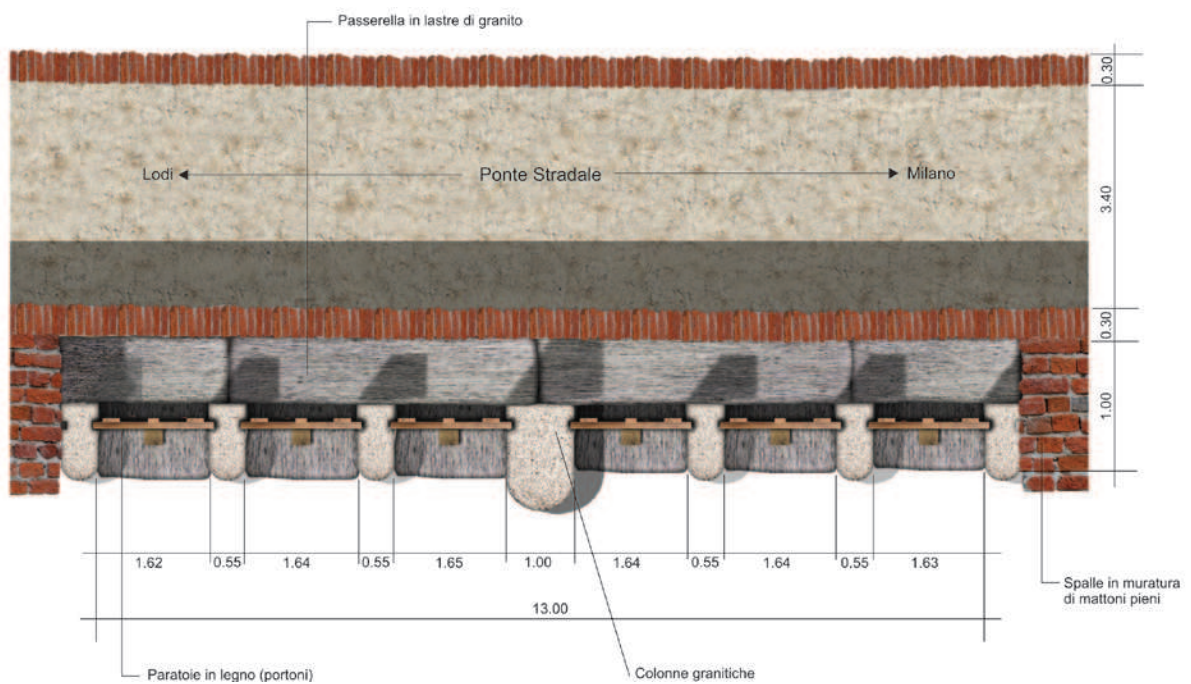


LA TRAVERSA SULLA MUZZA: PORTONI DI PAULLO



SEZIONE

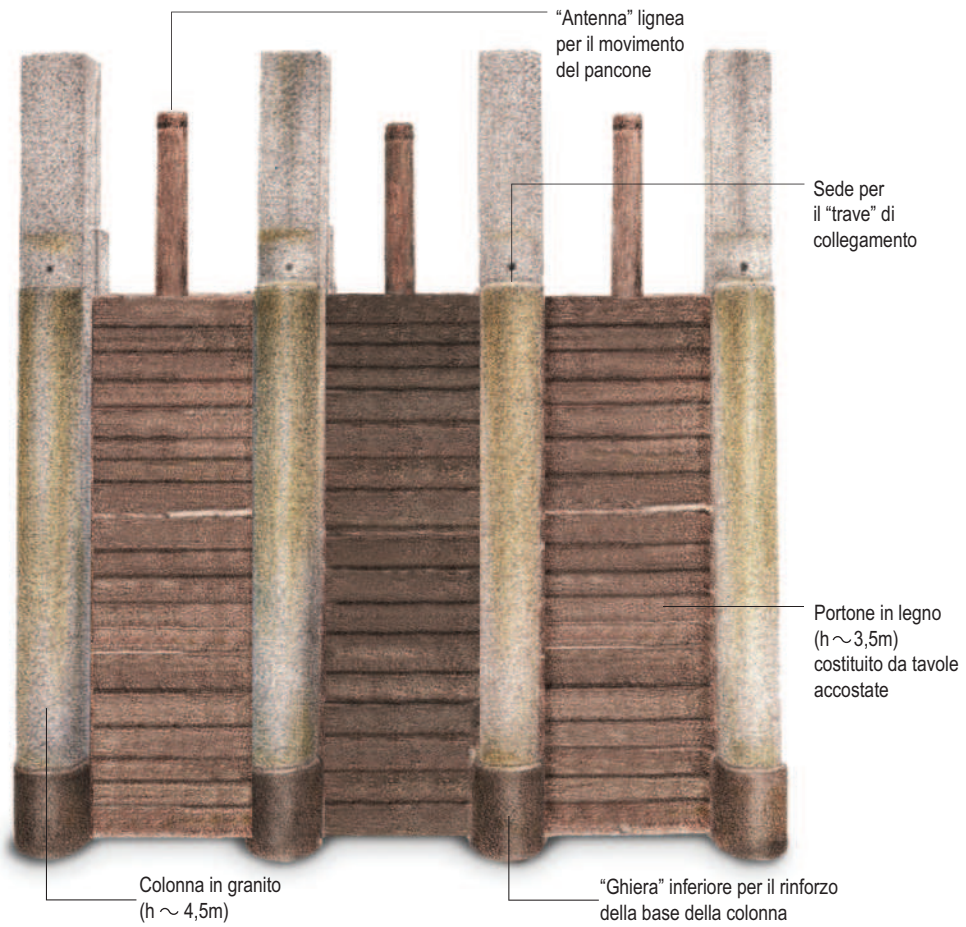
Ricostruzione grafica della traversa sul canale Muzza (A) con la tipologia delle sei paratoie. I materiali usati erano il legno, la pietra, i laterizi pieni e il ferro.



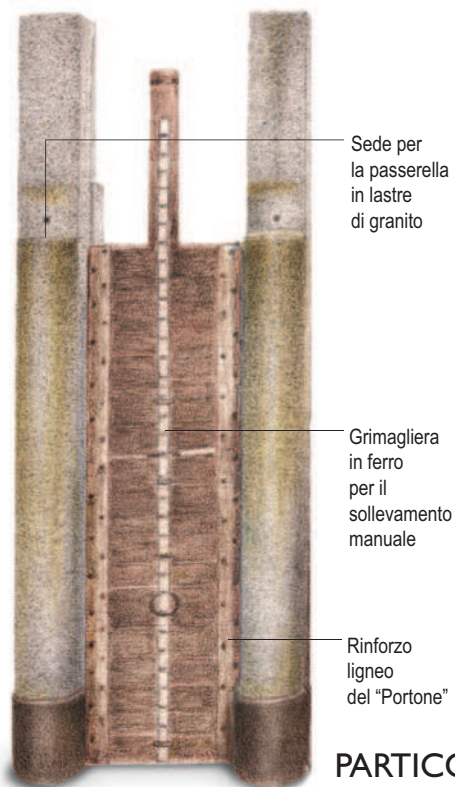
PIANTA

I PORTONI DI PAULLO

Ricostruzione dei portoni secondo un reperto tuttora conservato presso il nodo idraulico di Cassano d'Adda.

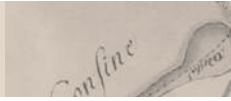


PARTICOLARE COSTRUTTIVO VISTO DA MONTE



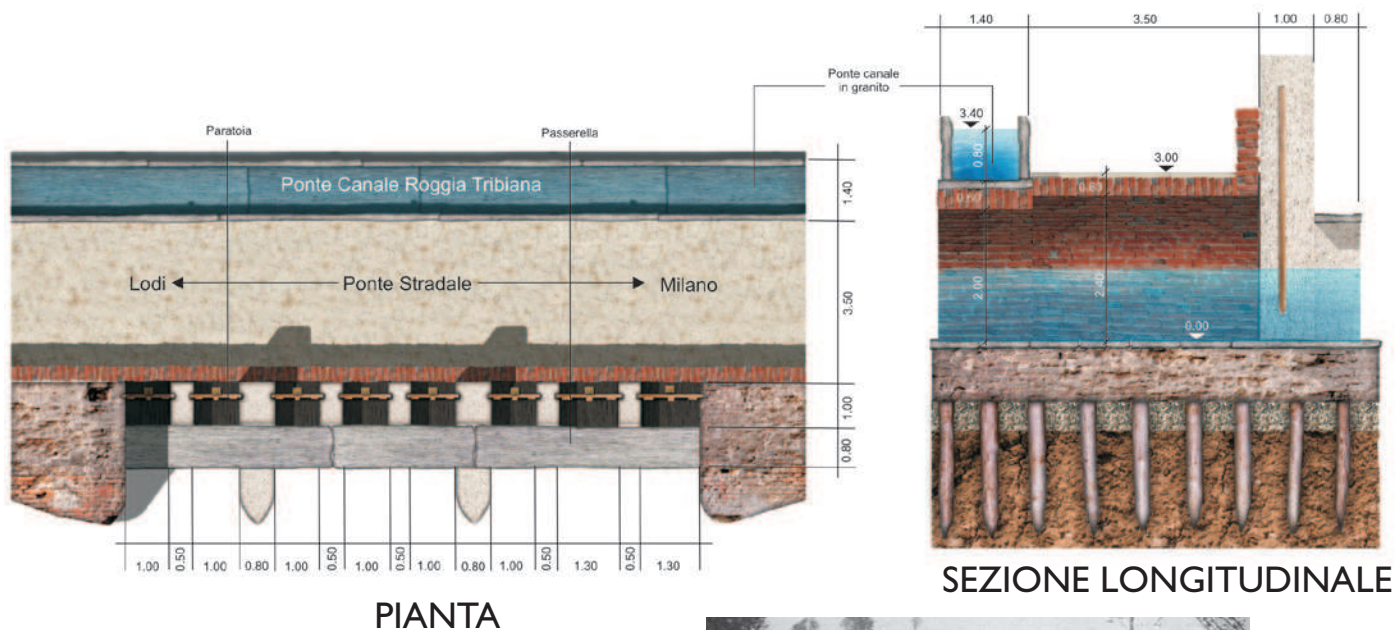
2 immagini fotografiche di particolari delle paratoie con vista da monte e da valle.

PARTICOLARE COSTRUTTIVO VISTO DA VALLE

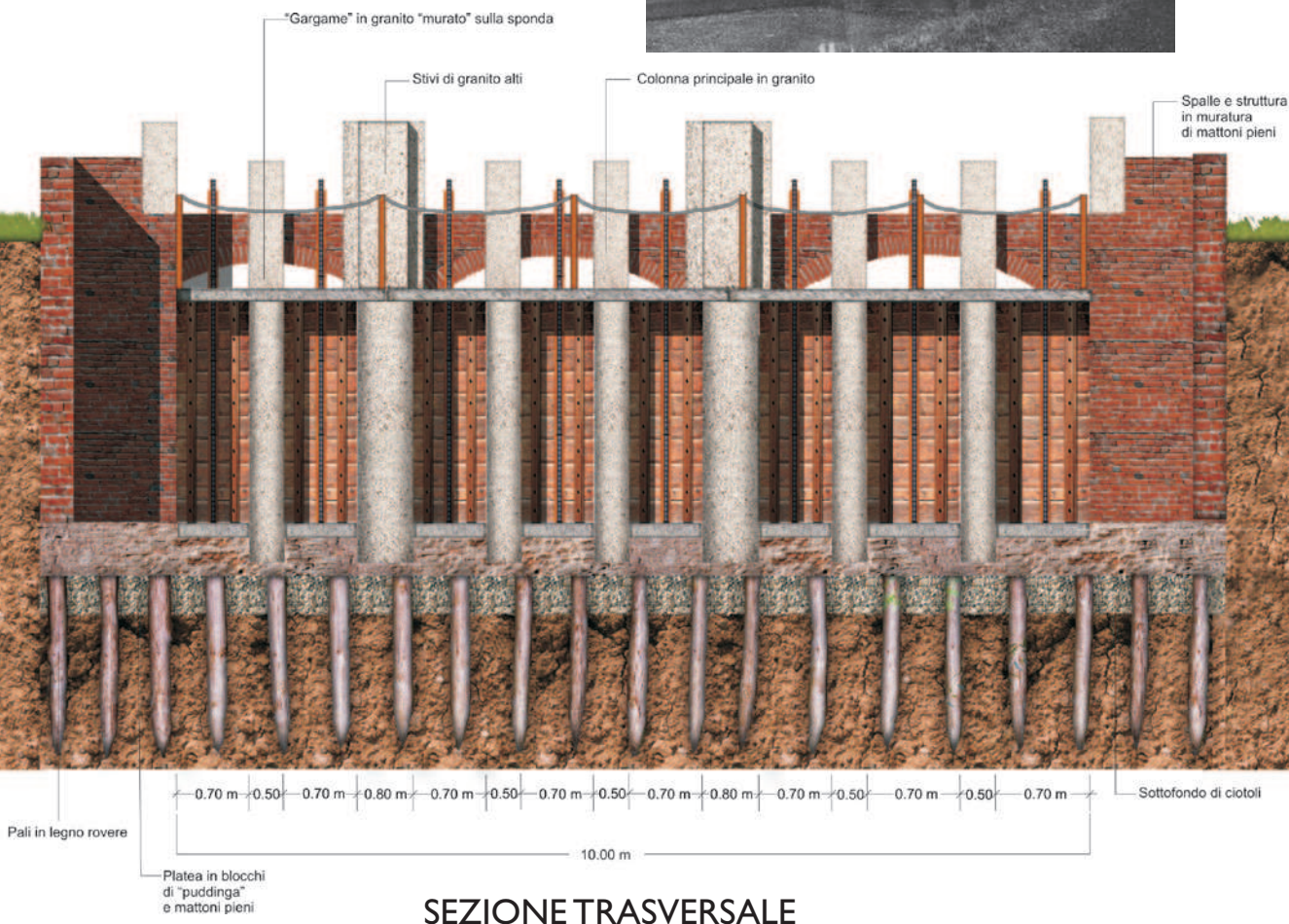
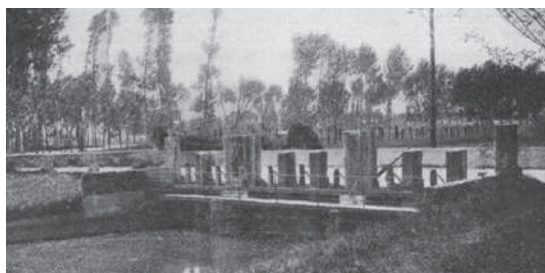


LA TRAVERSA DELL'ADDETTA

Ricostruzione della tipologia della traversa dell'Addetta (B) in cui sono riprodotte la pianta e le sezioni longitudinale e trasversale del manufatto. I materiali sono sostanzialmente gli stessi della traversa sul Muzza (A).

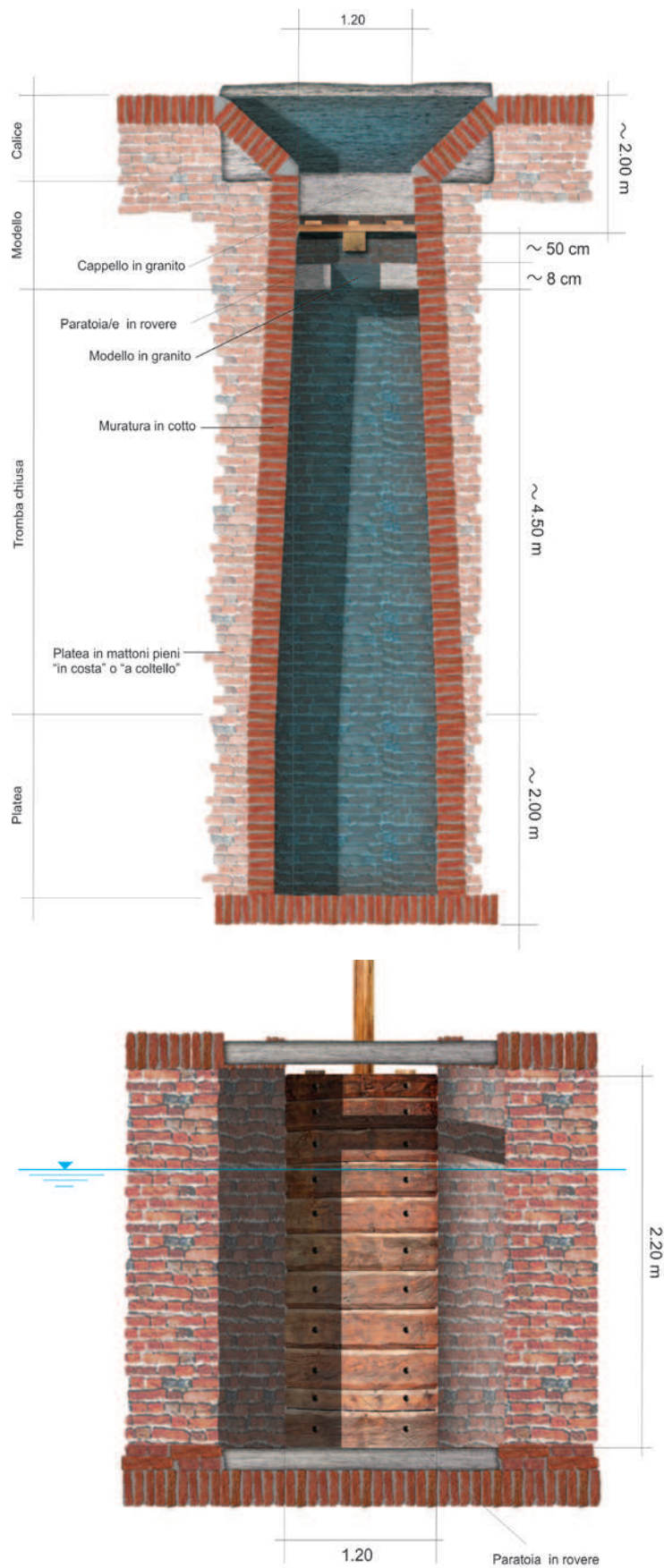


A fianco: una rara foto del 1930 da cui è stata effettuata la ricostruzione dell'edificio idraulico.

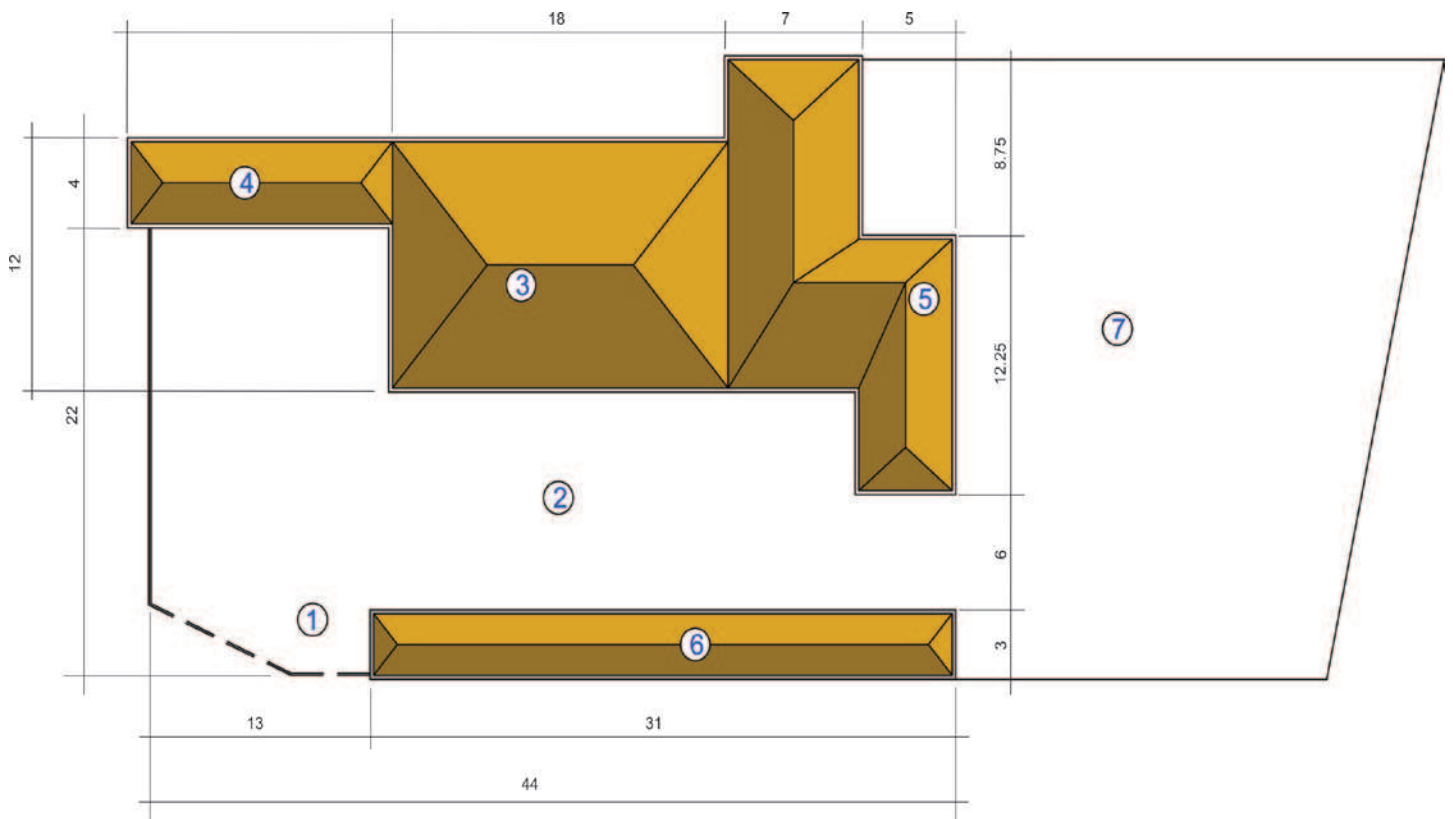


LE BOCCHE DEL NODO IDRAULICO DI PAULLO

Ricostruzione grafica della bocca di presa della roggia Borra, una delle tre rogge che si dipartivano dal nodo idraulico di Paullo.



IL COMPLESSO EDILIZIO DI PRESIDIO DEL NODO IDRAULICO



Vista planimetrica del complesso edilizio di presidio del nodo idraulico di Paullo che oggi chiamano la "Casa dell'Acqua". Il disegno riproduce l'assetto del 1721, la cui edificazione risale al XVII secolo. Il presidio si componeva in un ingresso principale (1) un ampio cortile (2), nell'edificio principale detto "palazzo" (3), nelle case per le maestranze (4) nelle stalle e magazzini (5) nei rustici e pollai (6) nell'area destinata agli orti (7).

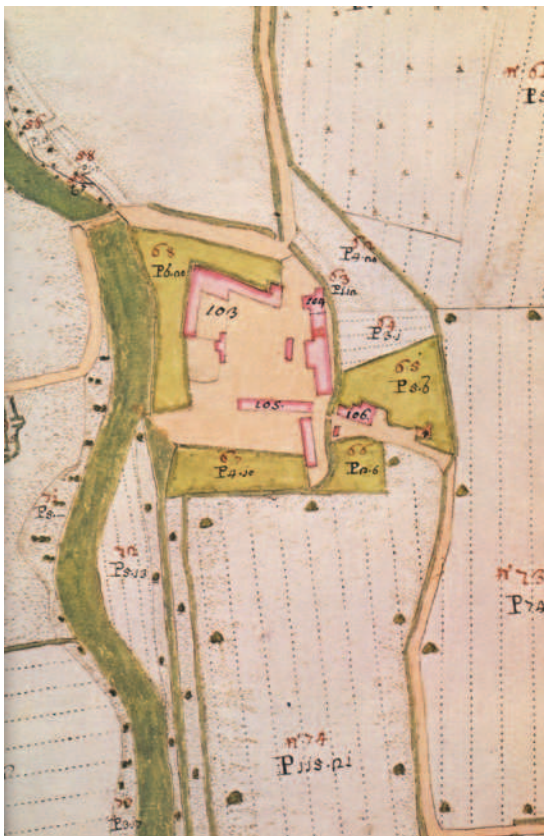
Vi sono inoltre altre due mappe significative che riproducono l'area che ci interessa: quella di Conterico e quella di Villambriera.

Nella prima, orientata al contrario e di mediocre restituzione topografica rispetto alle altre esaminate, è riprodotta l'**area di Conterico**, ubicato a cavallo del Muzza a circa 2,4 chilometri a monte del nodo idraulico. Simile all'attuale risulta il complesso edilizio posto in fregio alle sponde. Sorprende la larghezza del canale Muzza che supera i 60 metri. Ben indicato il ponte, sicuramente in struttura lignea, che univa le due rive del Muzza e superava una larghezza di 50 metri. La mappa indica un'ampia ansa del canale che si sviluppa per circa 400 metri a monte del ponte.

Nella seconda è riprodotto l'**intorno della cascina Villambriera**, tuttora presente in fregio alla sponda sinistra del Muzza circa 2,5 chilometri a valle del nodo idraulico. L'importante nucleo rurale, pur di edificazione più ridotta, era già esistente con l'attuale assetto geometrico definito nelle sue direttrici principali. Il canale è indicato con andamento simile a quello odierno, irregolare, con sinuosità più accentuata e dimensioni minori (da 20 a 30 metri di larghezza contro i 30-35 di oggi). Non esistevano le strade alzaie. Il ponte che attraversa il Muzza per dare continuità alla strada che da Paullo portava a Mulazzano, sicuramente in legno, sbalordiva per la luce di attraversamento (più di 30 metri), superiore a quella attuale. La citata strada, raffigurata di ampiezza fino a 12 metri, doveva essere al tempo una via di comunicazione importante non solo circoscritta al traffico aziendale.



Confronto tra la mappa del 1721 e l'immagine satellitare recente della tratta di Muzza nei pressi di Conterico. Si nota come gli insediamenti fossero un tempo più distanti dal canale che oggi risulta più regolare e molto meno ampio. L'antico ponte in legno era ubicato più a monte.



Confronto tra la mappa del 1721 e l'immagine satellitare recente della tratta di Muzza nei pressi della Cascina Villambra. Mentre l'assetto strutturale stradale e rurale è rimasto sostanzialmente immutato, le "geometrie" idrauliche sono ben diverse: il Muzza è più ampio e regolare. È scomparsa la roggia Cavallera Crivella che un tempo si dipartiva dalla sponda sinistra del canale in corrispondenza della cascina Villambra.

A ogni "Possessione" una Roggia

In tempi relativamente brevi, dall'apertura del tratto meridionale del canale Muzza a partire dal "lavorerio", andava progressivamente crescendo il numero delle bocche derivate: sino a oltre novanta, di cui almeno ottanta nel tratto a valle di Paullo. Tra queste si distinguevano per portata e quindi per dimensioni le cosiddette rogge privilegiate o esenti, non soggette all'imposizione erariale e appartenenti a una famiglia nobile o a un'organizzazione religiosa.

Nascevano così i nomi al femminile delle rogge, riconducibili alle proprietà dei latifondi serviti. Ne sono un esempio: Vistarina (Povera, Cadamosta, di Brembio) associabili ai possedimenti dei nobili Vistarini; Trivulza a quelli dei Trivulzio; le Ospedale e le Ospedoline a quelle dell'Ospedale di Lodi; il roggione Somaglia ai possedimenti del casato Somaglia; le Frate (Ospedaletta e Villanova) ad altrettanti monasteri e così via. Volendo ricostruire le antiche possessioni nobiliari o ecclesiastiche dell'epoca, basterebbe far riferimento al bacino sotteso dagli attuali canali. Ad alcuni di essi veniva invece associato il nome del luogo verso cui le acque venivano indirizzate: è il caso delle Bertonica, Turana, Codogna, Massalenga o della Barbavara, quest'ultimo il nome di una cascina.

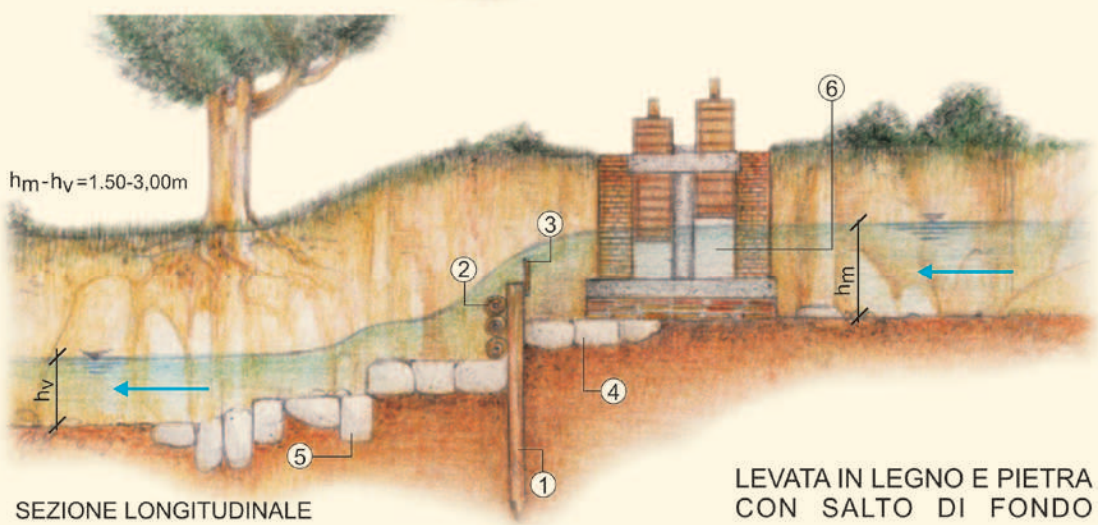
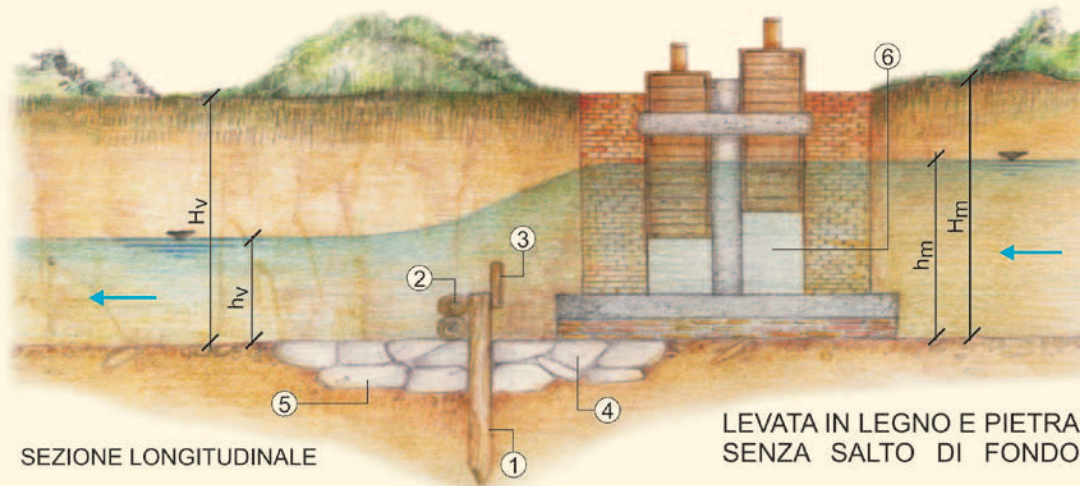
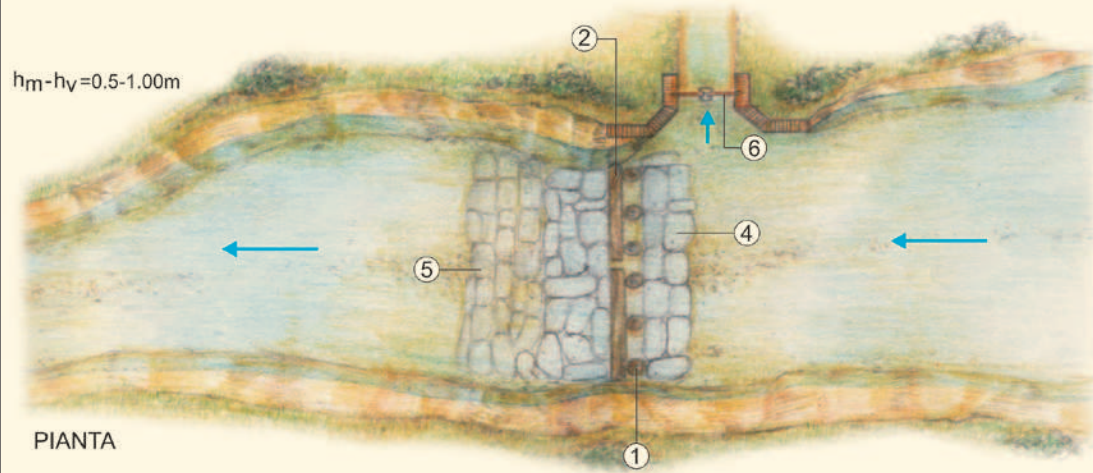
Le "Levate" del Canale Muzza

*Il nome di "levata" va ricondotto alla funzione idraulica di "tener sollevata, tener in alto" l'acqua, esercitata da specifici manufatti idraulici posti trasversalmente all'alveo del canale. A nostro avviso le "levate", appellativo che sembrerebbe esclusivo del Muzza, sono altresì la soluzione per ridurre a valori più adeguati le pendenze naturali dei terreni lungo i quali si apriva l'alveo del canale. In sostanza, si trattava di superare l'eccessivo dislivello disponibile, mediamente 1 m/Km (0,1%), **eseguendo il Muzza con una pendenza ridotta di circa la metà rispetto a quella dei terreni limitrofi e superando quindi la differenza di quota con più "salti"**, in corrispondenza dei quali veniva costruita la levata, come sostegno del carico idrico di monte (posizione in cui si collocavano le bocche) nonché di dissipazione delle correnti veloci che si originavano a valle del salto.*

Fissata la sagoma del canale con la relativa profondità, si preferiva partire con un alveo fortemente depresso rispetto al piano di campagna, mantenendo una pendenza dolce fino alla posizione in cui campagna stessa e apice arginale coincidevano. In quel punto si eseguiva il salto riportando nuovamente l'alveo a quote molto basse e così via, verso valle, fino a raggiungere un punto dove i terreni erano di giacitura pari all'altezza del canale, punto in cui si provvedeva a eseguire un ulteriore salto con levata.

Nel tratto di Muzza di nostro interesse le levate erano tre (da monte a valle): Muzzetta, "Levatone" di Paullo e Trivulza. Le dimensioni delle levate sono via via aumentate con il crescere della portata del canale che, dagli ipotizzati pochi m³/sec defluenti in origine, veniva progressivamente aumentata fino agli attuali 90 m³/s. Possiamo presumere che le prime strutture erano in pietrame e legno, sostituite da quelle in muratura e pietre squadrate forse a partire dai primi anni del 1400. Nel complesso, l'assetto definitivo di questi manufatti può essere in generale fatto risalire alla metà del XIX secolo, quando si è stabilizzata anche la portata di concessione. Si tenga però presente che le due ultime levate di Muzza con struttura lignea (Gavazza e Cotta Baggia ubicate nei pressi di Lodi Vecchio) erano ancora presenti nel 1955.

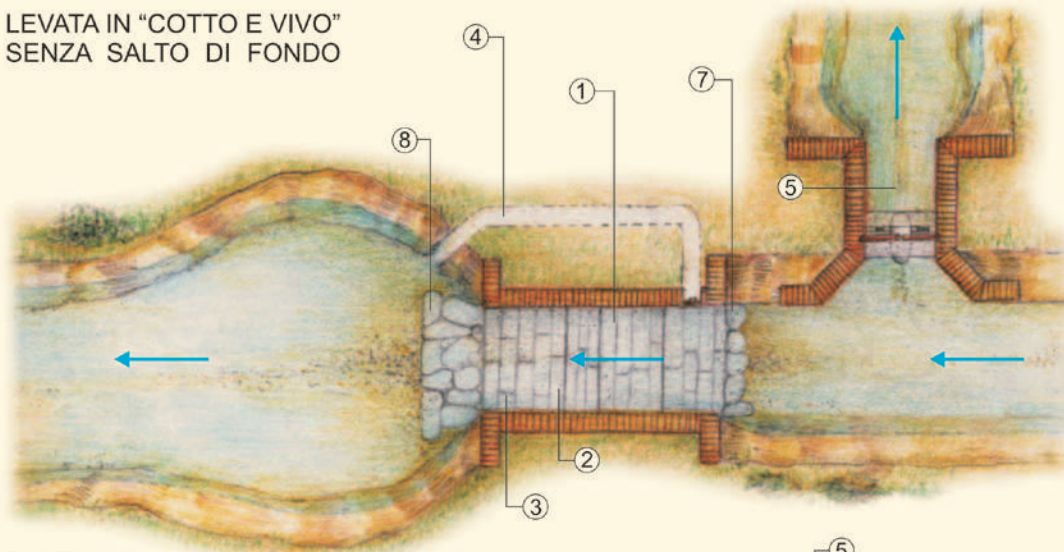
LA LEVATA IN LEGNO E PIETRA



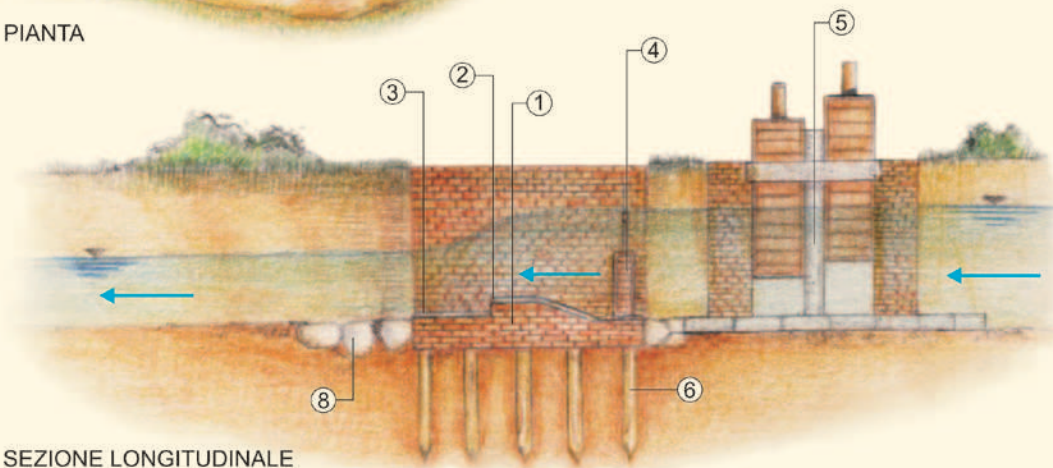
- | | |
|--|--|
| ① Fila di pali ($\varnothing 15-30\text{ cm}$) | ④ Pietrame di monte |
| ② Pali orizzontali (1-3 file) | ⑤ Platea "dissipatrice" di valle in pietrame |
| ③ Tavole di sopralzo | ⑥ Manufatto di derivazione |

LA LEVATA IN COTTO E VIVO

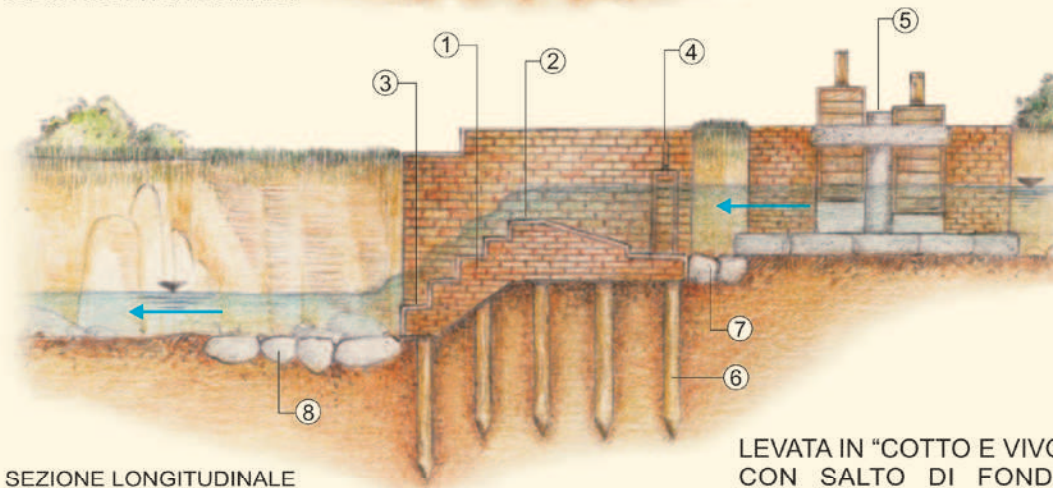
LEVATA IN "COTTO E VIVO"
SENZA SALTO DI FONDO



PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE LONGITUDINALE

LEVATA IN "COTTO E VIVO"
CON SALTO DI FONDO

- | | |
|--|---|
| ① Levata in "Cotto e Vivo" in mattoni e pietra | ⑤ Manufatto di derivazione |
| ② "Cresta" o "Sfrido" della levata | ⑥ Palificata in legno ~ 1 palo/m ² |
| ③ Platea rivestita con lastre di granito | ⑦ Pietrame di monte |
| ④ Scarico di fondo | ⑧ Platea dissipatrice di valle |

DAL XVIII SECOLO AI GIORNI NOSTRI: UN PERIODO DI GRANDI CAMBIAMENTI

Similitudini e differenze evidenziate dalle carte

Il nodo idraulico di Paullo e del complesso edilizio di presidio, ricostruito con il catasto di Carlo VI e probabilmente risalente alla prima metà del XV secolo, **era per assetto funzionale già molto simile all'attuale**. Strutturalmente, ovvero per architettura e composizione degli apparati di regolazione, il sistema era già organizzato con i "portoni" sia per la traversa che regolava i deflussi di supero verso l'Addetta, che per quella posta sul Muzza. Tale resterà per molto tempo, come vedremo meglio in seguito: per il primo manufatto fino al 1954 e per il secondo fino al 1979.

Per quanto riguarda invece gli immobili, della configurazione risalente al catasto del 1721 resta ben poco. Forse è dell'epoca l'attuale parte centrale dell'edificio principale che venne poi ampliato aggiungendovi in aderenza un corpo sul lato occidentale. Già dall'edizione del catasto del 1904 tutti gli altri fabbricati risultano essere profondamente variati sia per geometria che per dislocazione.

Per il periodo preso in esame nel presente capitolo, ossia dal XVIII a tutto il XX secolo, la ricerca è facilitata, rispetto a quelli precedenti, dalla disponibilità di un apprezzabile numero di documenti, in particolare di natura grafica, che riproducono l'intorno oggetto della nostra attenzione con buona precisione e dovizia di dettagli. Ovviamente con il passare del tempo anche **la scienza topografica era notevolmente progredita** potendo contare, già nei primi anni del XIX secolo, su tecniche, sistemi di rilevazione e in particolare strumenti (tacheometri e teodoliti) di precisione superiore. Tutto ciò consentiva un'eccellente restituzione cartografica che, contrariamente al passato, era molto meno dipendente dal livello di preparazione e dalle capacità dei redattori. Lo strumento meccanico quindi, che in ogni caso doveva essere usato correttamente, eliminava gran parte del lavoro e degli errori che il topografo poteva commettere.

L'epoca austriaca e le "Congregazioni"

Con Carlo VI, nel cui regno si determina definitivamente il passaggio della proprietà del Muzza dal Comune di Lodi al pubblico demanio, si concludeva l'egemonia spagnola sul Ducato di Milano e si apriva, in particolare con la figlia Maria Teresa, l'epoca austriaca che durerà, con il breve intermezzo napoleonico, fino al 1861, anno dell'instaurazione del regno d'Italia. **In quel periodo la natura giuridica del Muzza e delle sue pertinenze**, di opere pubbliche appartenenti quindi al demanio, **veniva confermata e consolidata**. Come confermata era la gestione, da parte del regio ufficio erariale, del nodo idraulico di Paullo.

L'ingegnere incaricato provvedeva all'esercizio e alla manutenzione delle opere idrauliche e di quelle edili di presidio. Non è chiaro se le maestranze addette alla gestione, sicuramente numerose, fossero di diretta dipendenza pubblica o venissero reclutate da un incaricato. È plausibile ritenere che il capo guardiano e responsabile del nodo e forse altri due operai fossero in subordine all'ufficio di Milano, risiedendo nella Casa dell'Acqua con le famiglie. Gli altri, probabilmente una dozzina o più, forse avventizi, avevano in Paullo il punto di ritrovo

e di “armamento” per tutte le adempienze necessarie (esercizio, manutenzioni, ecc.) che si estendevano a monte fino a Cassano e a valle sino all’Adda in quel di Castiglione.

Il nodo idraulico era comunque il luogo in cui emergeva palesemente la discontinuità, tecnica e amministrativa, che distingueva le due tratte del Muzza, le cui **gestioni e relative contabilità erano rigorosamente distinte tra loro**.

In Paullo erano presenti, oltre ai depositi delle attrezzature e dei materiali, anche le stalle per gli animali da soma utilizzati per i trasporti e le lavorazioni. L’originaria dislocazione dei locali fa supporre che, nell’odierno edificio principale, oltre a risiedervi almeno due famiglie si effettuassero gli incontri e le assemblee degli utenti: solo così si spiegherebbe il grande salone all’ingresso principale. I locali posti nella parte occidentale erano invece adibiti a ufficio per le riunioni tecniche tra responsabile del nodo e mandatari dei regi uffici di Milano, nonché per la tenuta delle “carte”, dei libri di contabilità dei lavori, di registrazione delle portate assegnate e della documentazione per i protocolli di misurazione delle stesse.

A Paullo – ci piace immaginare nell’attuale salone – si svolgevano i primi incontri dei comitati di utenza. Ancorché ripetutamente sconfitta in tribunale, **Lodi, non più come Comune, bensì su iniziativa privata, non aveva perso il desiderio di rivalsa sul Muzza**. Se non era possibile riaverne la proprietà, i tentativi di poterne in qualche modo condividere almeno la gestione continuavano con sorprendente tenacia.

Sorgevano già alla fine del 1700 i primi comitati di libera costituzione che si presentavano, in rappresentanza degli utenti delle bocche derivate, per discutere dei canoni troppo elevati o dei programmi di manutenzione, oppure delle modalità distributive e di misura dell’acqua. Un aspetto importante, ampiamente confermato dalla documentazione, è che con il tempo per necessità rappresentativa andavano consolidandosi, con l’adesione dei numerosi originari comitati, **due distinte organizzazioni di utenti, che per molti anni caratterizzeranno la storia del canale: le “Congregazioni della Muzza” di Milano e di Lodi**.

Alle Congregazioni, anch’esse libere associazioni ma decisamente più evolute sotto l’aspetto giuridico e organizzativo, dotate di statuto e relativi organismi statutari (assemblea generale e comitato esecutivo), appartenevano i più altolocati nomi dell’aristocrazia del nostro territorio proprietari degli ancora numerosi latifondi presenti da Cassano al Po. La circostanza favoriva i rapporti con la pubblica amministrazione che, pur limitandosi ad accreditarle come semplici organi di rappresentanza, già intorno alla seconda metà del 1700 (impero d’Austria e Ungheria) demandava competenze e affidava, ancorché in regime di natura concessoria, lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria. Un passo importante non solo di riconoscimento per così dire politico, ma anche pratico.

Le opere venivano programmate di comune accordo (si fa per dire, in quanto sia con gli uffici erariali che tra le Congregazioni stesse sono documentate frequenti e aspre dispute) e quindi potevano finalmente emergere, oltre a quelle fiscali, anche le finalità utilizzative. Le Congregazioni partecipavano agli investimenti con apprezzabile quota, anche maggiore del 50 per cento che, rateizzata, veniva defalcata in parte dai canoni di derivazione: il già citato “dazio di Muzza.”

Orientativamente le “Congreghe” (termine di chiara e inspiegabile origine ecclesiastica che resterà fino al 1980) già a partire dal XIX secolo si dividevano le competenze sulle derivazioni di due tratte di canale: quella milanese da Cassano sino all’attuale levata Bolenzana

(Mulazzano) e quella lodigiana, verso valle sino allo sfocio in Adda⁵. In pratica la divisione era organizzata in base alla residenza delle proprietà dei latifondi sottesi dalle derivazioni del canale. L'intorno idraulico al nodo di Paullo era quindi una competenza della Congregazione Milanese.

C'è da chiedersi come mai **due Congregazioni**. Le ragioni possibili sono molte; del resto, fin dalle origini del Muzza, emergeva evidente **la distinzione tra Milano e Lodi: interessi e necessità diverse, spesso contrapposte, famiglie nobili che tradizionalmente divergevano per appartenenza politica**. Sorprende come anche le tecniche, le procedure di misura e le stesse unità metriche, nonostante la contiguità territoriale, si distinguessero tra loro: le once milanesi e quelle lodigiane, il braccio milanese e quello lodigiano, il modello magistrale e così via. Forse i cruenti contrasti del passato che avevano comportato la distruzione completa di entrambe le città erano l'origine del profondo distinguersi tra lodigiani e milanesi. Sta di fatto che Paullo, collocato sulla "borderline" dei due territori, rappresentava, fin dalle origini del Muzza, il punto, se non altro di comodità logistica, di incontro e alla fine di utile convergenza tra le due organizzazioni.

Le antiche unità di misura utilizzate per le acque del Canale Muzza: l'oncia lodigiana e milanese

Oggigiorno le scienze idrauliche utilizzano universalmente le seguenti unità di misura:

- **metriche** (centimetri e metri) che identificano un'altezza raggiunta dal livello idrico rispetto a un piano di riferimento
- **di portata** (volume idrico nell'unità di tempo quindi: l/sec. o $m^3/sec.=1000l/sec.$) che caratterizzano la quantità di un deflusso in una precisa sezione di un corso d'acqua

Viene ancora usato, per esempio nelle concessioni di acqua pubblica, il "modulo" che equivale a $100l/sec$ o, se si preferisce, a $0,10 m^3/sec.$

Un tempo, per la verità non molto lontano, le distribuzioni di acqua alle rogge e il controllo dei deflussi lungo il Muzza si basavano sull'unità di misura chiamata "oncia".

Lo stesso vocabolo "oncia" veniva comunemente attribuito a tre distinte unità di misura: metrica, di portata e di peso, quest'ultima specificatamente destinata all'oro e alle monete d'oro.

Se trattandosi di oro il valore dell'oncia era indubbiamente da ricondurre al peso, per quanto riguarda le acque i due riferimenti (metrico e di portata) venivano ogni tanto scambiati, creando non pochi problemi di interpretazione.

Un tempo, come del resto oggi, per determinare una portata che defluisce in una sezione di geometria conosciuta viene usato il valore dell'altezza idrica ivi misurata. Oggi infatti, per esempio sui fiumi, si rilevano le altezze idrometriche in punto per sapere, nel punto stesso, quanta acqua vi scorre (a "x" metri di altezza corrispondono "y" m^3 al secondo di portata). Anticamente invece a once corrispondevano once, dando luogo, in alcune circostanze, a errate interpretazioni sulle acque da assegnare, che hanno condotto a cause legali durate decine di anni.

Sta di fatto comunque che l'oncia, sia metrica che di portata (d'acqua) è stata per diversi secoli usata in idraulica.

Nel nostro territorio inoltre vi era un'ulteriore complicazione. **Milano e Lodi utilizzavano entrambe l'oncia come base per le misure sul Muzza, ma i valori attribuiti erano diversi:** l'oncia lodigiana, sia metrica che d'acqua, era "minore" di quella milanese. Si dice che i lodigiani si giustificassero adducendo alla scelta una precisione maggiore; i milanesi la interpretavano invece come una riprova della tirchieria dei lodigiani. Ma al di là degli aneddoti, più o meno attendibili, è certo che uno dei motivi delle dispute sulla gestione delle acque del Muzza era proprio la scelta dell'unità di misura, dispute aggravate dalla paradossale circostanza che, anche all'interno della stessa oncia riferita alla portata, milanese o lodigiana, il valore variava da zona a zona e dal XV secolo fino a oggi è altresì variato nel tempo.

⁵All'epoca il Muzza canale da Cassano a Massalengo di circa 40 Km e il Muzza colatore fino allo sfocio in Adda in quel di Castiglione di circa 20 Km, erano considerati un unico corso d'acqua e come tale unitariamente gestito.

Certamente doveva essere un problema misurare l'acqua. Unico punto di accordo tra le pratiche tecniche in uso nelle due città era che per il multiplo dell'oncia metrica ("braccio") si usava, stranamente, la dozzina. Per avere comunque un riferimento di grandezza proponiamo il seguente prospetto riassuntivo:

*-1 oncia metrica(MI) = 0,0495m = 4,95cm; 1 braccio (MI) = 12 oncie (MI) = 0,595m
-1 oncia metrica(LO) = 0,0379m = 3,79cm; 1 braccio (LO) = 12 oncie (LO) = 0,455m*

*-1 oncia d'acqua(MI) = da 0,30 a 0,35 m³/sec. Oggi stabilmente fissata in 0,35 m³/sec.
-1 oncia d'acqua(LO) = da 0,17 a 0,22 m³/sec. Oggi stabilmente fissata in 0,22 m³/sec.*

Il Regno d'Italia e il Consorzio

Con il Regno d'Italia la Casa dell'Acqua di Paullo come tutto il canale e le sue pertinenze continuavano a essere di competenza demaniale. Le Congregazioni, a partire dal 1875, riunite di fatto in un'unica organizzazione, proseguivano la loro lotta per avere il riconoscimento sulla titolarità del Muzza. Speranze disattese nel 1886, anno in cui, a seguito di specifici regolamenti emanati per la gestione delle più importanti opere idrauliche nazionali, il grande canale veniva iscritto negli elenchi patrimoniali dello Stato.

Un'unica Congregazione di Muzza veniva ufficialmente costituita come Consorzio di irrigazione con atto pubblico del Tribunale Civile di Lodi il 23-26 luglio 1907. I tre giorni necessari alla sottoscrizione del documento lasciano intuire quanto la vicenda sia stata complicata. Si dice che, proprio nel salone dell'edificio principale di Paullo, i rappresentanti delle utenze si siano incontrati per la stesura delle prime bozze. Del resto le "Congreghe" avevano sedi differenti, una a Milano e l'altra a Lodi. Ancora una volta **Paullo emergeva, nella sua tradizionale neutralità, come luogo di incontro e di accordo.**

Lo statuto definitivo veniva approvato dal ministero dell'Agricoltura ben due anni più tardi, con Decreto del novembre 1909. Di lì a poco la sede diventava unica in via Garibaldi, in quel di Lodi. A partire dall'aprile del 1937 la Congregazione si trasformava da Consorzio irriguo in Miglioramento Fondiario, di natura giuridica, sicuramente più solida e accreditato presso gli Uffici del Demanio; un passo fondamentale che determinava i presupposti, a partire dal 1940 con la stipula di un nuovo atto di concessione trentennale, per dare finalmente corso all'aspirazione secolare degli utilizzatori del Muzza: ritornare a gestire direttamente il canale.

Il nodo idraulico di Paullo e gli edifici di presidio passavano al Consorzio. In essi risiedevano due famiglie, quella del tecnico responsabile e quella di un manovratore. Uno o due manovratori aggiunti integravano l'organico all'occorrenza. In Paullo, alla Casa dell'Acqua, avvenivano le adunanze mattutine degli operai aventizi che di buon'ora partivano per le manutenzioni; particolarmente intenso risultava il periodo dell'asciutta di marzo in cui veniva completamente interrotto il deflusso idrico.

Sono ormai quasi vent'anni che il canale non viene più posto in asciutta totale, ma molti a Paullo ancora ricordano la circostanza come un avvenimento. La gente del posto e non solo, si radunava sulle sponde, in particolare nei pressi degli specchi residui di acqua in corrispondenza delle "buche", subito sotto le levate della Muzzetta e del "Levatone" dove si trovavano concentrate grandi quantità di cavedani, barbi, anguille, tinche. Il pesce poteva essere liberamente catturato e la pratica si estendeva ovviamente anche alle rogge derivate

per le quali in genere l'asciutta durava più a lungo. Le "tombe" venivano minuziosamente ispezionate, asciugate manualmente e ripulite di tutto il pesce. Ambita era la raccolta delle "zedole" e dei "botti", molto indicati per la frittura.



La pesca a Paullo a seguito dell'asciutta del Muzza. La cattura dei pesci era libera e incontrollata (foto tratta da: Paullo...Ieri di Antonio Agnesi).

Nel piccolo ufficio dell'edificio principale si svolgevano le periodiche riunioni tra i rappresentanti consortili e del Ministero delle Finanze che, tramite l'Ufficio Tecnico Erariale, manteneva un compito di alta sorveglianza. Nel salone si svolgevano le assemblee degli utenti e le "conte" delle maestranze che per consuetudine (e risparmio) venivano "prestate" dalle stesse aziende agricole consociate. La forza lavoro libera, assunta per chiamata ogni mattina, veniva pagata entro lo stesso giorno; per quello successivo il lavoro non era assicurato.

Il Consorzio annualmente progettava le opere di manutenzione straordinaria, da eseguire appunto nel corso dell'asciutta. Gli interventi venivano decisi e programmati durante la "visita" annuale effettuata da un'apposita commissione presieduta dall'ingegnere capo dell'Ufficio tecnico erariale. A Paullo la tradizione prevedeva che, per mezzogiorno, i commissari fossero ospiti del tecnico responsabile alla cui moglie incombeva la preparazione del pranzo e spesso pure della cena. Sempre a Paullo si riuniva ogni tanto il Comitato Esecutivo, occasione in cui il salone veniva attrezzato con sedie e scrivanie.

Il Comitato, organo statutario che provvedeva alla gestione diretta del Consorzio, era composto da dodici membri (dieci più Presidente e vice Presidente): sei nominati in rappresentanza delle bocche di monte (fino alla levata Bolenzana) e sei per quelle di valle. A sua volta il Comitato, che generalmente si riuniva con cadenza mensile, era eletto dal Consiglio dei Delegati composto da settantadue persone: uno per ogni bocca che si derivava dal Muzza. Al Consiglio, che salvo necessità particolari si riuniva due volte all'anno, spettavano l'approvazione dei bilanci di previsione e di chiusura, nonché le decisioni su questioni di particolare rilevanza, come per esempio le modifiche statutarie.

La regolazione era notevolmente migliorata, tuttavia non si presentava sempre facile. Il lago di Como non era ancora regimato e per di più la presa sull'Adda a

Cassano era ancora a “bocca libera”, ovvero senza possibilità di regolazione se non quella esercitabile dagli scaricatori laterali di piena. L'interruzione dei deflussi veniva effettuata annualmente con la traversa lignea a “cavallettoni”, un'opera sorprendente sia per ingegno progettuale che per procedura realizzativa. **Gli eventi idrologici “estremi” rappresentavano comunque un grosso problema**, a volte irrisolvibile, per il responsabile di Paullo. Nei verbali del Comitato e del Consiglio sono numerosi i richiami alle magre e alle piene del Muzza⁶.

Anche le alluvioni arrecavano disagi e danni. L'alluvione del 1951 è tutt'ora impressa nella memoria collettiva per la drammatica piena del Po, in particolare per le “rotte” del Polesine. Tuttavia nello stesso contesto idrologico anche il fiume Adda allagava in più punti vaste aree di territorio, coinvolgendo, con il decisivo contributo di afflussi dal torrente Molgora, tutta la parte alta del canale; i danni furono ingenti. Ancorché “effettuate con prontezza e perizia” spiega lo specifico resoconto, le manovre a Paullo finalizzate a direzionare i deflussi parte in Lambro e parte verso valle lungo il Muzza, si dimostravano inefficaci.

Una vasta zona nell'intorno del nodo idraulico veniva allagata, i fabbricati del presidio sommersi, le famiglie evacuate. Il rapporto tecnico registrava un livello di esondazione pari a 1,02 metri sopra l'attuale piano del cortile. Uffici, salone e abitazione al piano terreno, nonché tutti i locali di servizio risultavano sommersi. Consistenti i danni agli immobili, molto materiale (inerti, cementi, legname, attrezzature, ecc.) risultava irrimediabilmente danneggiato. Per il nucleo storico di Paullo, allora ancora molto distante dal Muzza e dai principali corsi d'acqua, non si registravano particolari disagi; anche il tracciato della vecchia strada paullese, in rilevato rispetto al piano di campagna, veniva risparmiato dalle esondazioni, contribuendo altresì ad arginare le acque verso gli abitati.



In queste occasioni la pesca è proibita. Il pesce deve essere recuperato e immesso in altri corsi d'acqua secondo le indicazioni dell'Ufficio Pesca Provinciale a cui compete altresì la valutazione del quantitativo ittico da reimmettere successivamente nel canale a compensazione della inevitabile moria che avviene durante le operazioni di recupero.

Due recenti immagini della cattura con reti del pesce rimasto intrappolato in uno specchio residuo di acqua a seguito dell'unica asciutta (1993) effettuata negli ultimi 25 anni sul Muzza.



⁶ Una magra particolarmente grave avvenne nell'estate del 1949. La portata irrigua mediamente derivata risultò essere di circa 70% della nominale di concessione. Da Paullo in quell'anno durante l'inverno poterono defluire acque “jemali” pari a circa 55% di quelle normalmente necessarie per il sottodimento delle marcite. Per molte di esse infatti, prive d'acqua, non fu possibile effettuare i tradizionali tagli invernali.

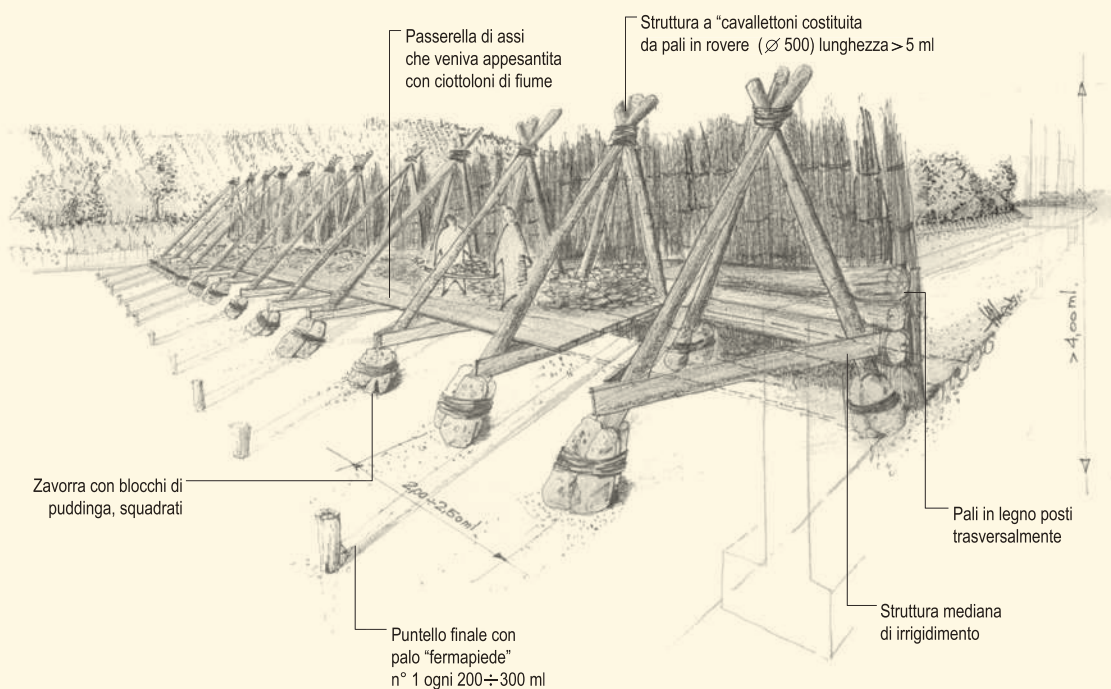
La Diga a "Cavallettoni"

STRUTTURA E MATERIALI DELLA DIGA PROVVISORIA
IN LEGNO DETTA A "CAVALLETTONI"

Una fase della "zavorrata" ovvero di appesantimento della struttura lignea principale con ciottoloni di fiume recuperati in loco.



La struttura è completa e zavorrata. Le maestranze si apprestano ora alla impermeabilizzazione con le fascine.



Dopo la Seconda Guerra Mondiale: grandi novità

Per il canale Muzza – e indirettamente per il nodo idraulico di Paullo – la seconda parte del secolo scorso si caratterizza come l'epoca di grandi iniziative e trasformazioni.

A metà degli anni cinquanta, quasi contemporaneamente, **si affiancavano alla tradizionale utenza irrigua due utilizzazioni termoelettriche**. Una costruita a Cassano dall'**AEM (Azienda Elettrica Milanese)** e l'altra a Tavazzano dalla **STEI (Società Termo Elettrica Italiana)**. Due nuovi coinquilini con necessità in parte antagoniste dell'uso irriguo e per questo, almeno inizialmente, non molto graditi agli agricoltori, che tuttavia più tardi si ricrederanno: le nuove centrali si dimostreranno infatti decisive dal punto di vista finanziario.

Numerosi manufatti idraulici e il Muzza stesso, vuoi per la vetustà vuoi per la evidente trascuratezza manutentiva, avevano infatti cominciato a dare i primi segni di decadimento. Lo Stato non intendeva o più semplicemente non poteva destinare grandi risorse economiche e gli originari utenti non erano in grado di far fronte a spese elevate. Sta di fatto che, per intervento della STEI in particolare, tra il 1952 e il 1953 veniva eseguita la traversa di San Bernardino che andava a sostituire la diga a "cavallettoni". A Paullo, come si vedrà meglio in seguito, veniva completamente riformato il nuovo manufatto di scarico in Addetta.

Il Muzza ritorna ai suoi utilizzatori

Il **6 febbraio 1982** il Muzza veniva, dopo oltre quattro secoli, **restituito agli utilizzatori**. In quel giorno infatti si sottoscriveva il trasferimento del canale e delle relative pertinenze dal Demanio dello Stato a quello della Regione con la contestuale consegna dei beni al Consorzio degli utenti. Il nodo idraulico di Paullo e i fabbricati di presidio, già gestiti per via concessoria dal Consorzio a partire dal 1940, venivano trasferiti, su base legislativa (L.27-12-1977 n. 984) come bene di competenza diretta degli utilizzatori irrigui.

Nel 1988, durante il corso della seduta dell'11 novembre, il Comitato Esecutivo della Congregazione approvava il piano generale di utilizzazione delle acque del canale Muzza a scopo idroelettrico; una decisione fondamentale che comporterà, come si vedrà successivamente, la più recente trasformazione del "levatone" di Paullo.

A partire dal 1° gennaio del 1990, la vecchia Congregazione di Muzza, dopo oltre un secolo, **veniva sciolta ed entrava a far parte dell'attuale Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana**, ente territoriale la cui multi-funzionalità istitutiva (irrigazione, utilizzo industriale e idroelettrico, bonifica, sicurezza idraulica, difesa del suolo, ecc.) riconduce all'ampio scenario della moderna politica di governo complessivo delle acque. Il territorio gestito veniva notevolmente esteso: circa 75mila ettari, da Cassano al Po tra i fiumi Adda e Lambro.

Il Muzza e quindi pure il nodo idraulico di Paullo e i relativi edifici quindi divenivano di diretta competenza della nuova organizzazione, la cui natura giuridica di ente pubblico economico di tipo associativo permetteva, oltre a una maggiore solidità, un ampliamento dei compiti istituzionali che negli anni successivi si riveleranno decisivi proprio per la Casa dell'Acqua.

Le trasformazioni del nodo di Paulo tra il XVIII e il XX secolo

Abbiamo precedentemente accennato al fatto che, per questo specifico intervallo temporale, si dispone di una documentazione più ampia e affidabile (aggettivi questi forse appropriati solo per il periodo successivo al 1940) cui si è rimessa la nostra ricostruzione⁷. Analizziamo quindi i cambiamenti nel periodo per ogni singola tipologia strutturale.

Le traverse sul Muzza e sull'Addetta con i relativi ponti stradali

Lo stato dei due manufatti idraulici in corrispondenza del nodo, accreditabile a tutto il XVIII secolo, secondo il più volte richiamato catasto di Carlo VI, non subisce variazioni significative sino al 1954, con una necessaria precisazione: la traversa del Muzza, che abbiamo ipotizzato essere costituita da sei "portoni", secondo il resoconto di Brunetti del 1835-36 era composta da ben dodici paratoie ("Terra d'acque" a cura di Giorgio Bigatti). Ritenendo attendibile il rilievo eseguito nel 1894 o 1895 dalla Commissione Ministeriale sotto citata, sono possibili due ipotesi:

- 1- il Brunetti descrive esattamente la traversa, quindi la stessa è stata oggetto di trasformazione nel periodo intercorrente tra il 1835 e il 1894 (da 12 a 6 paratoie con eliminazione delle relative colonne);
- 2- il Brunetti fornisce un'informazione non corretta, magari basandosi su notizie riportate di cui non ha approfondito l'autenticità.

Nel primo caso, premettendo che il numero delle paratoie che coprivano una doppia luce d'arco così ampia (m.6,00+1,00+6,00) erano in genere almeno dieci o anche dodici, c'è da chiedersi quale sia stata la ragione di una simile trasformazione. La riduzione del numero delle paratoie infatti comportava necessariamente l'aumento di oltre il doppio della larghezza di ogni "portone", con il conseguente aumento del peso e l'inevitabile peggioramento della manovrabilità già di per sé difficoltosa. Le risposte possibili vanno forse ricercate o nella necessità di allargare le aperture per aumentare la portata defluibile, oppure nel ridurre le possibili ostruzioni da parte del materiale in sospensione, tanto più frequenti quanto più le

⁷ La documentazione consultata e utilizzata per la stesura del presente paragrafo è composta da:

- Le mappe catastali (già citate) di Carlo VI datate 1721 ma riconducibili ragionevolmente alla fine del 1600.
- Un antico rilievo senza data conservato in Consorzio intitolato "Andamento del fiume Muzza estratto dalle mappe del nuovo censo di perenziazione dei diversi comuni che esso bagna". Gli elaborati riproducono il tracciato del Muzza in scala 1:2000 con buona restituzione grafica, limitandosi esclusivamente agli aspetti idraulici: alveo, rogge derivate e relativi manufatti. La carta utilizzata, la tecnica di restituzione, la grafica e alcuni particolari riconducono ragionevolmente le mappe alla seconda, forse anche alla prima metà del XIX secolo.
- La carta del regio istituto geografico militare italiano (scala 1:25.000) stampata nel 1888 secondo un rilievo antecedente di qualche anno.
- Le mappe del regio catasto del 1902-04 (scale 10.000 e 2.000) il cui rilievo può essere fatto risalire all'ultimo decennio del 1800, probabilmente contestuale alla elaborazione della carta IGM 1:25.000 del 1888.
- La relazione della Commissione Ministeriale nominata con Decreto 5-11-1893 n° 8857 per lo "Studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali Muzza, Ritorto e Rivoltana: descrizione dello stato attuale del canale Muzza.
- Le descrizioni tecniche dell'ing. Paolo Bignami tratte da "Il grande canale Muzza".
- La relazione "intorno alla utilizzazione delle forze idrauliche del canale: progetto sommario di utilizzazione a vantaggio dell'agricoltura" elaborata dall'ing. Soncini nel 1905 sulla base di uno schema preliminare del 1903.
- Il progetto esecutivo elaborato dagli ing. Camiti e Parisio il giugno del 1961, commissionato dalla Congregazione di Muzza per il "miglioramento del servizio irriguo e sfruttamento idroelettrico delle acque del canale Muzza".
- Le mappe del catasto edizione del 1966-1968 in scala 1:1000 e 1:2000.
- I verbali e le relazioni tecniche della commissione per la programmazione dei lavori di manutenzione del canale Muzza.
- Il rilievo integrale di tutto l'andamento del canale Muzza eseguito, con restituzione dettagliata in mappe 1:500, tra il 1975 e il 1976.
- Il progetto esecutivo elaborato dall'ing. Silvio Camiti nel marzo 1976 su commissione della Congregazione di Muzza, finalizzato al "servizio di raffreddamento della centrale termoelettrica di Tavazzano con acque del canale Muzza".
- La documentazione tecnica, descrittiva e cartografica, relativa allo stato di fatto del canale Muzza e delle sue pertinenze, allegata all'atto di trasferimento e contestuale consegna al Consorzio sottoscritto in data 6 febbraio 1982.
- Il progetto generale elaborato nell'aprile del 1990 dagli ing. Borasio e Fanfani per lo "sfruttamento idroelettrico del canale Muzza" come documento tecnico allegato alla domanda di concessione trasmessa al Ministero dei LL.PP.
- La base cartografica regionale (c.t.a.r. 1:25.000-1:10.000) e le immagini satellitari relative alla topografia attuale dei luoghi.

aperture sono ridotte. Propendiamo per quest'ultima conclusione; difatti nel periodo fra il 1835 e il 1894 non risultano variazioni sulle concessioni.

Nel secondo caso stupirebbe come un autore preciso e attento quale il Brunetti, che ha riportato una descrizione di altre parti del Muzza con sorprendente precisione e dovizia di particolari, abbia potuto commettere un sì grossolano errore. Forse la ragione è riconducibile alla finalità descrittiva del Brunetti stesso che, per la zona di Paullo, aveva un interesse marginale.

In ogni caso, non sapendo quale delle due ipotesi avanzate, come visto in precedenza, sia la più attendibile, le abbiamo ricostruite entrambe. Salvo la circostanza precisata, fino al 1954 non sembrerebbero avvenire trasformazioni. I rilievi della Commissione Ministeriale e in particolare la documentazione fotografica (anche aerea) riportata sulla monografia del Bignami (Il grande canale Muzza, 1939) fanno ritenere che strutturalmente le traverse fossero quelle di oltre due secoli prima. La circostanza non deve stupire più di tanto: del resto al nodo idraulico di Cassano d'Adda gli ultimi "portoni" degli scaricatori "Vecchio" e "Ferdinando" sono stati rimossi rispettivamente nel 1984 e nel 1992.

Nel 1954 venivano eseguiti significativi lavori su entrambe le traverse. Su quella del canale un intervento parziale nel corso del quale si sostituivano le sei porte in legno con altrettante paratie metalliche, utilizzando le colonne in granito presenti e i relativi "gargami", ovvero le tracce di scorrimento, delle colonne stesse. I nuovi dispositivi metallici, oltretutto di poco più leggeri dei portoni, nei movimenti di apertura e chiusura producevano minor attrito di scorrimento lungo le fessure dei graniti laterali, facilitando quindi le manovre di regolazione, che restavano comunque manuali.

La traversa di scarico in Addetta veniva invece completamente ristrutturata, sostituendo gli originari otto portoni lignei con tre paratoie metalliche a funzionamento motorizzato di tipo eleodinamico. Il deflusso dei nuovi dispositivi era ed è coincidente con le aperture dei tre archi su cui, ancora oggi, si sviluppa la struttura del limitrofo ponte stradale, per il quale si era già in precedenza provveduto, sicuramente prima degli anni trenta del secolo scorso, all'allargamento della sede carrabile, con la "tombinatura", ovvero la copertura della Molina Trobbia. La roggia scorreva originariamente nel ponte canale a cielo aperto, con pareti e fondo in granito, posto in fregio al bordo di valle del manufatto stradale. Su una delle tre paratoie, quella più piccola, la prima a partire dalla sponda sinistra dello scaricatore, era installato un meccanismo che consentiva la regolazione automatica di apertura e chiusura del diaframma, in funzione del livello idrico di monte.

Il sistema, innovativo per l'epoca (risulta essere il primo applicato nel nostro territorio), era basato essenzialmente sull'escursione di un galleggiante (una semplice sfera di lamiera, internamente vuota) che contestualmente all'escursione del livello idrico a monte della traversa azionava un dispositivo di apertura e chiusura della paratoia. All'aumento dei livelli corrispondeva un'apertura del diaframma e, viceversa, alla diminuzione una chiusura. Un ulteriore congegno di sicurezza faceva scattare l'allarme allorché l'acqua oltrepassava un intorno metrico prefissato da due livelli massimo e minimo. Il raggiungimento di uno dei due limiti faceva scattare un allarme elettrico luminoso e sonoro sia negli uffici che nell'abitazione del guardiano.

La manovra di adeguamento, infatti, raggiunto il descritto stato di criticità per riportare le condizioni di deflusso a regime, richiedeva necessariamente l'intervento diretto del manovratore. **Non erano più comunque le fatiche di un tempo**, all'aperto e in ogni condizione meteorologica: le regolazioni venivano effettuate con pulsantiera all'interno di

un confortevole edificio riscaldato (un lusso per quei tempi) che, oltre alle apparecchiature elettromeccaniche e ai quadri di controllo, poteva ospitare una piccola branda: nel corso degli afflussi straordinari era infatti indispensabile la costante presenza di uno o più manovratori.

Tra la fine del 1978 e il 1980, nell'ambito dei lavori di riordino irriguo idraulico della rete consortile connessa con le opere per il servizio di raffreddamento della centrale termoelettrica di Tavazzano-Montanaso, **era invece la traversa sul Muzza che veniva sottoposta a un radicale intervento di ristrutturazione**. Le sei paratoie metalliche ancora manovrate manualmente con la forza delle braccia venivano sostituite con due grandi apparati piani (6,40x3,70m e 6,80x3,70 m) a funzionamento elettrico, arretrando di qualche metro a monte l'asse del manufatto che veniva reso quindi indipendente dal ponte. Lo stesso ponte, che abbiamo visto essere originariamente costituito da due archi uguali con luce da sei metri ciascuno, veniva sostituito con un manufatto in c.c.a. (conglomerato cementizio armato) in unica luce, allargando la sede a circa otto metri di larghezza.

L'alveo del Muzza in corrispondenza della biforcazione era soggetto a una rettifica e veniva impermeabilizzato con platea e spalle in conglomerato cementizio armato. La traversa del canale veniva altresì "diaframmata", ovvero si provvedeva a eseguire una paratia in conglomerato cementizio armato, al di sotto della platea, trasversale all'alveo, per ridurre i naturali moti di filtrazione idrica sotterranea determinati dai consistenti carichi idraulici presenti.

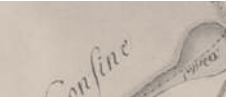
Le rogge del nodo idraulico

Si è visto che le rogge del nodo idraulico nel quadro catastale riconducibile alla fine del XVII erano quattro: da destra a sinistra **Molina di Tribbiano o Tribbiana, Borra, Camola Frata Vecchia e Lanzana**.

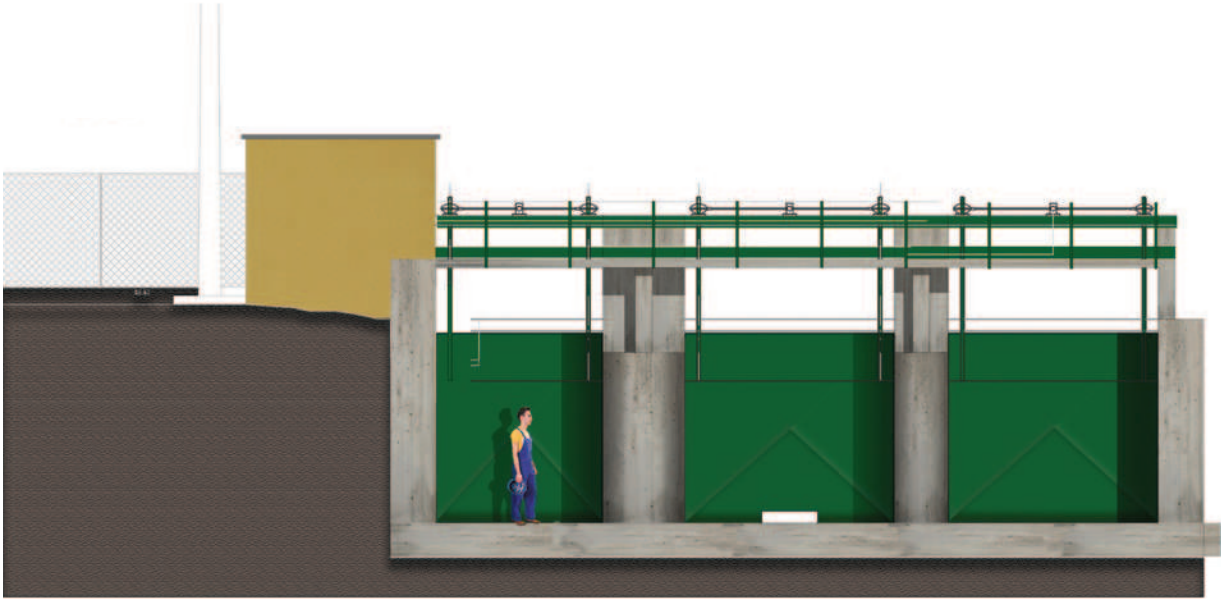
La Tribbiana, come oggi, era una roggia che non derivava acqua di Muzza bensì di colatura verosimilmente di natura risorgiva nei pressi dell'attuale zona di Settala, forse Melzo. La storia idraulica di questa roggia è estranea a quella del canale se non per l'interferenza strutturale connessa con la traversa dell'Addetta e il relativo ponte. Per la Tribbiana, oltre ai già citati lavori di attraversamento con ponte canale (presumibilmente nel 1600) e di tombinatura (forse nei primi anni del 1900) sono state eseguite opere di canalizzazione dell'alveo a monte e a valle dell'Addetta intorno al 1954-1955.

Le altre tre rogge (Borra, Camola e Lanzana), con bocche di presa poste sulla sponda destra nello spazio intercluso tra le due traverse, erano forse già presenti a partire dalla fine del 1400 e, dal 1600, sicuramente dotate di paratoia lignea seguita dal modello di misura; non sappiamo dire con esattezza di quale tipologia, supponiamo, dopo aver letto la "rigoletta", che per la Borra si trattasse del semplice modello con lastra in granito e per le altre due del **magistrale lodigiano**. Se hanno seguito il destino di tutte le rogge del canale, per iniziativa dell'ingegnere camerale Rebecco, a partire dal 1723 sono state **"gattellate"** previa la demolizione del modello.

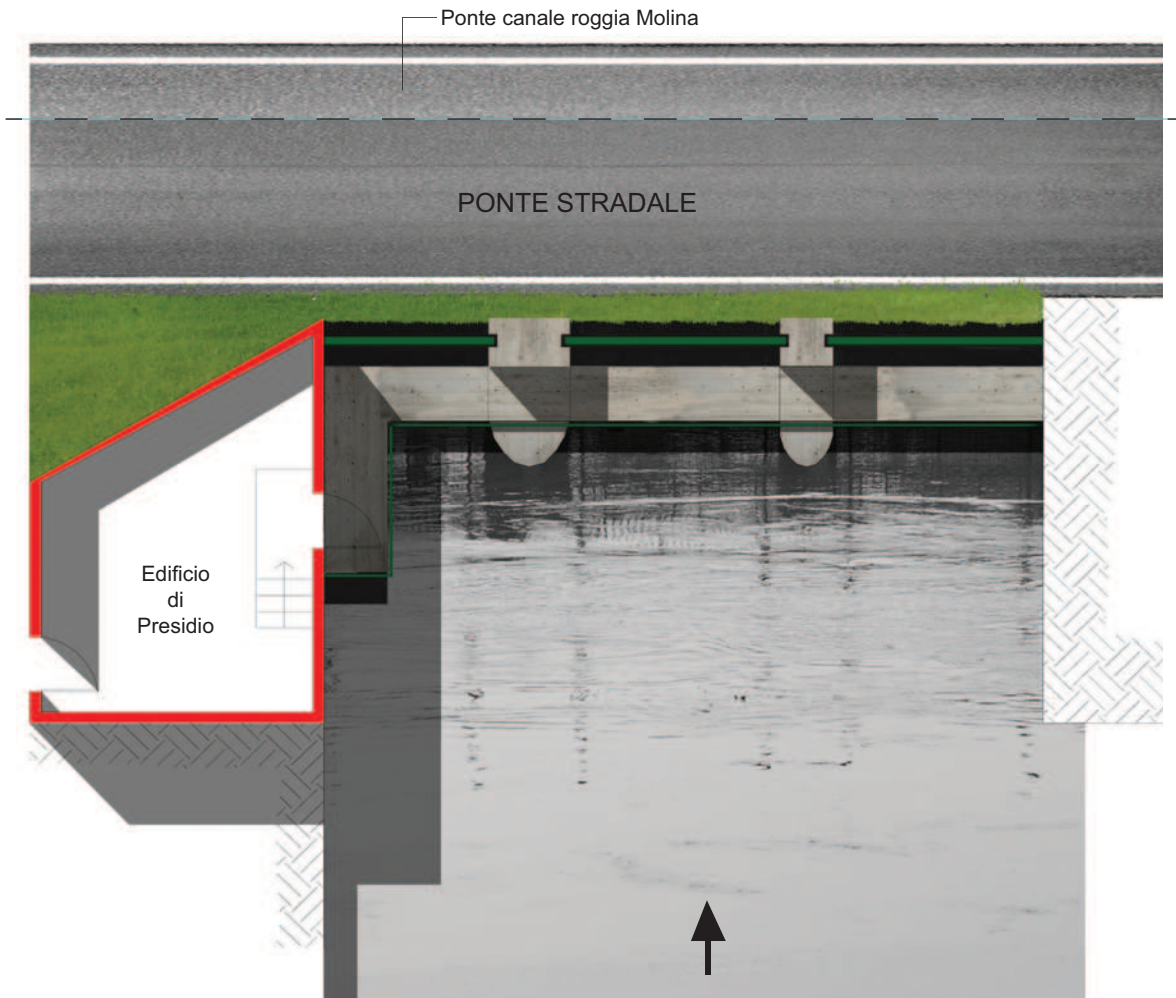
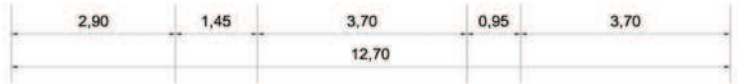
Le paratoie lignee venivano sostituite con quelle metalliche nel 1954. Nello stesso anno Camola e Lanzana venivano riunite in un unico alveo, quello della Camola, avente bocca con dimensioni adeguate al deflusso di entrambe le portate. Le due paratoie lignee venivano sostituite con un unico dispositivo metallico, il **modello magistrale lodigiano** veniva



TRAVERSA DELL'ADDETTA: TRASFORMAZIONE AVVENUTA NEL 1954

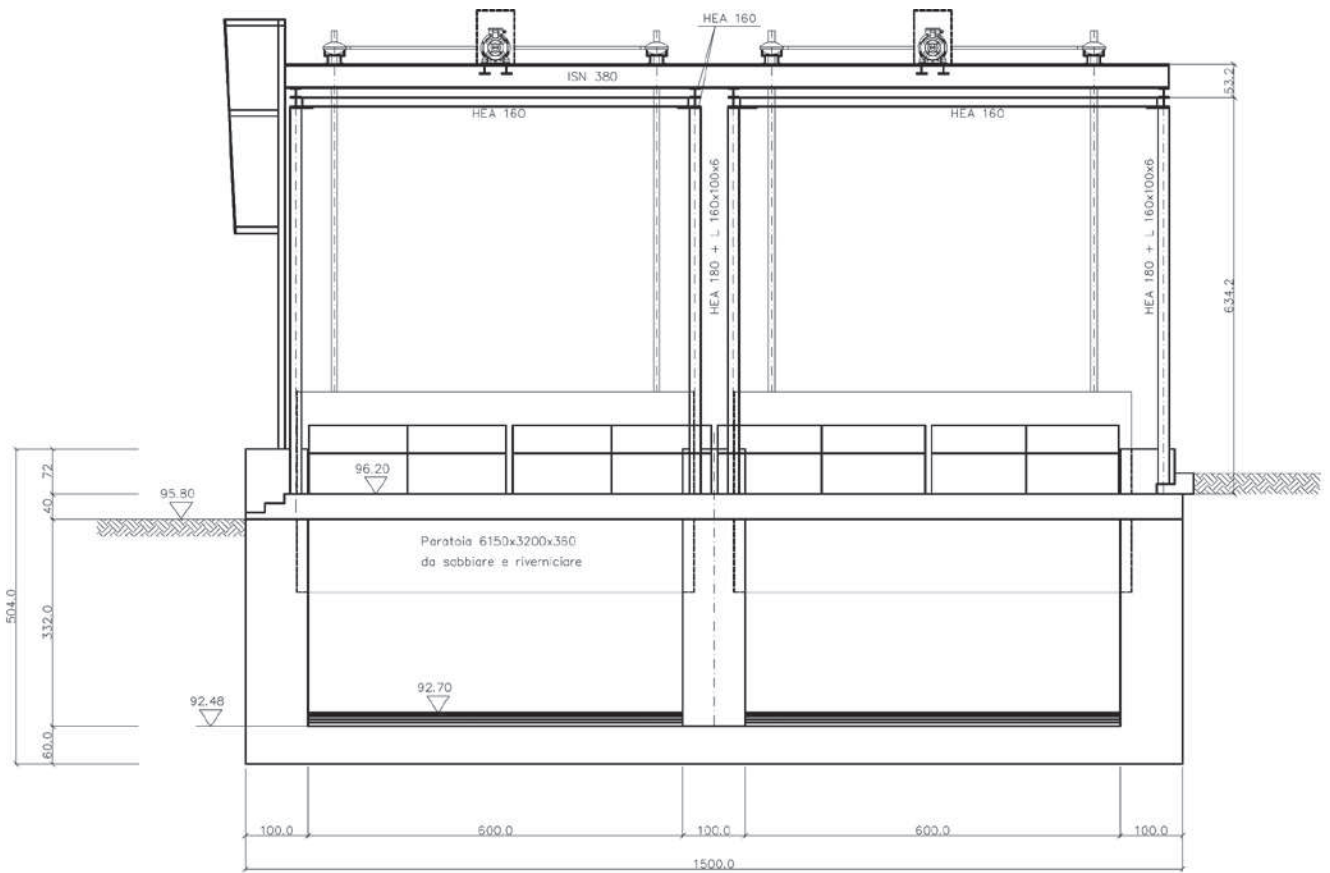


PROSPETTO DA MONTE

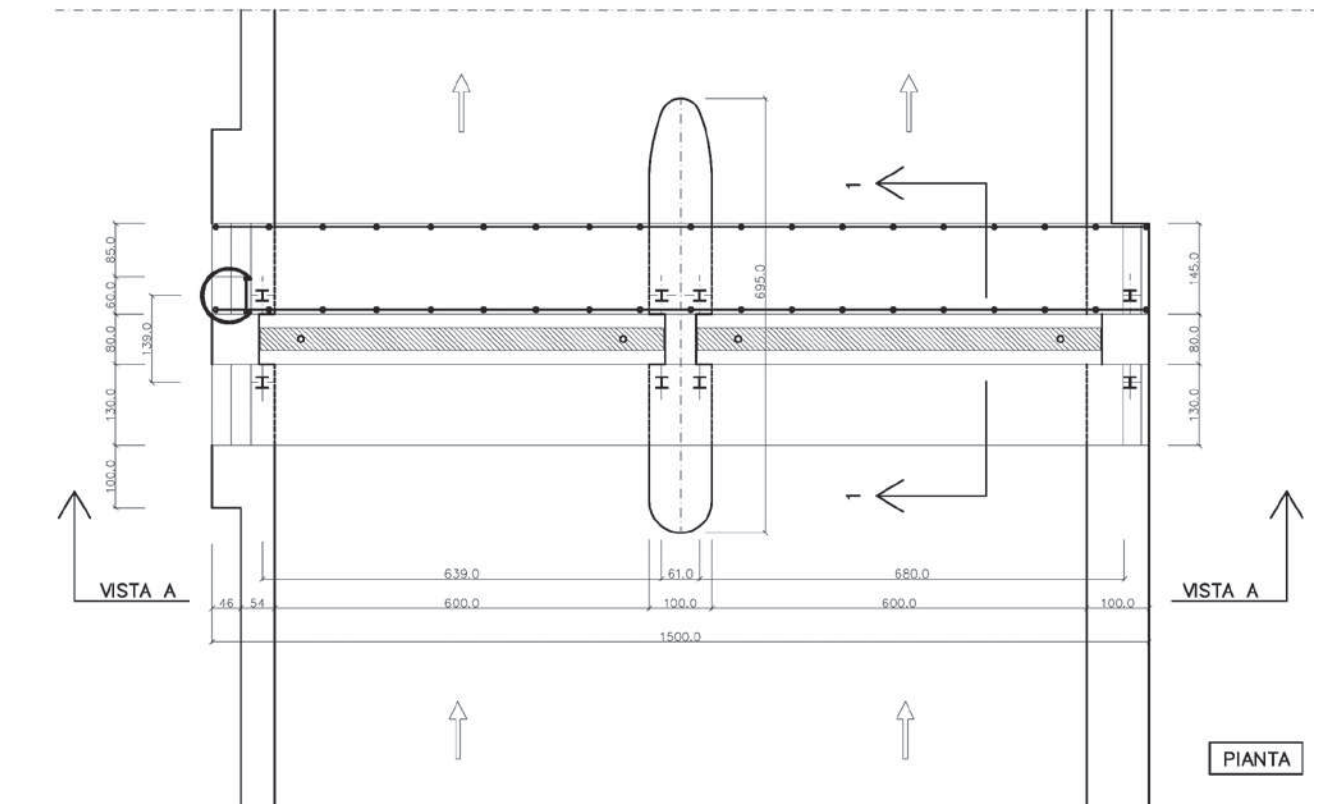


PIANTA

TRAVERSA DEL MUZZA: TRASFORMAZIONE AVVENUTA NEL 1979-1980



VISTA A



VISTA A

VISTA A

PIANTA

demolito e sostituito con un condotto a sezione rettangolare, mentre la “gattellezione” della bocca veniva sicuramente adeguata alle nuove geometrie. La parte iniziale dell'originario percorso della Lanzana, sul quale sorprendentemente era già stata costruita un'abitazione, veniva dismesso e chiuso, estraendo più a valle (circa 500 metri) le acque di quest'ultima con specifico manufatto di derivazione.

Con i grandi lavori del 1979-1980, ridisegnando lungo profili più interni la sponda destra del bacino del canale a monte delle traverse, venivano chiuse sia le bocche della Borra che quella della Lanzana-Camola; al loro posto veniva eseguito un nuovo canale: il **derivatore “Bolca”**, che riuniva in unica sede le portate delle tre rogge.

La “Gattellezione” delle Bocche di Muzza

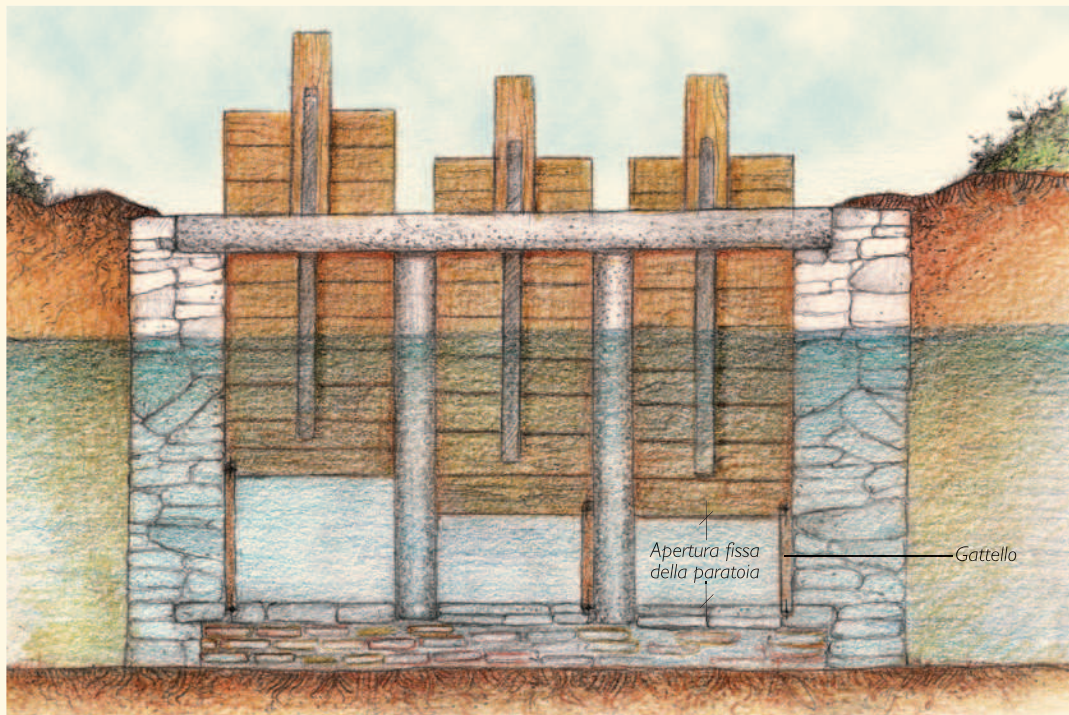
La “gattellezione” delle bocche di Muzza è la storica operazione avvenuta a partire dal 1723 e protrattasi per alcuni anni, che consisteva nell'applicazione a ogni paratoia del “gattello”: una robusta asta di legno che veniva fissata nella parte superiore al bordo inferiore della paratoia e in quella inferiore alla soglia della bocca.

Il dispositivo, da applicare in primavera e in autunno, serviva a mantenere fissa l'apertura della paratoia. Questo accorgimento limitava la portata defluente dalla bocca della roggia derivata secondo la dotazione di concessione.

La lunghezza del “gattello”, e quindi l'apertura della paratoia di cui era nota la larghezza, era accuratamente stabilita in funzione dei livelli che venivano fissati nel canale Muzza: quello estivo (dal 1° di aprile) e quello invernale o jemale (dal 1° di novembre). L'operazione comportava una serie di verifiche idrauliche anche in relazione allo stato di deflusso che si instaurava a valle della paratoia, ovvero, libero o rigurgitato.

Sembra che la decisione di modificare il sistema di misura delle portate venisse assunta dall'ingegnere camerale Rebecco, resosi conto delle enormi difficoltà di mantenimento dei modelli, in particolare di quelli magistrali che si ostruivano facilmente. Dall'applicazione dei “gattelli”, in pochi anni, tutti i modelli furono demoliti.

L'uso del gattello invece veniva praticato sino agli anni sessanta del secolo scorso.

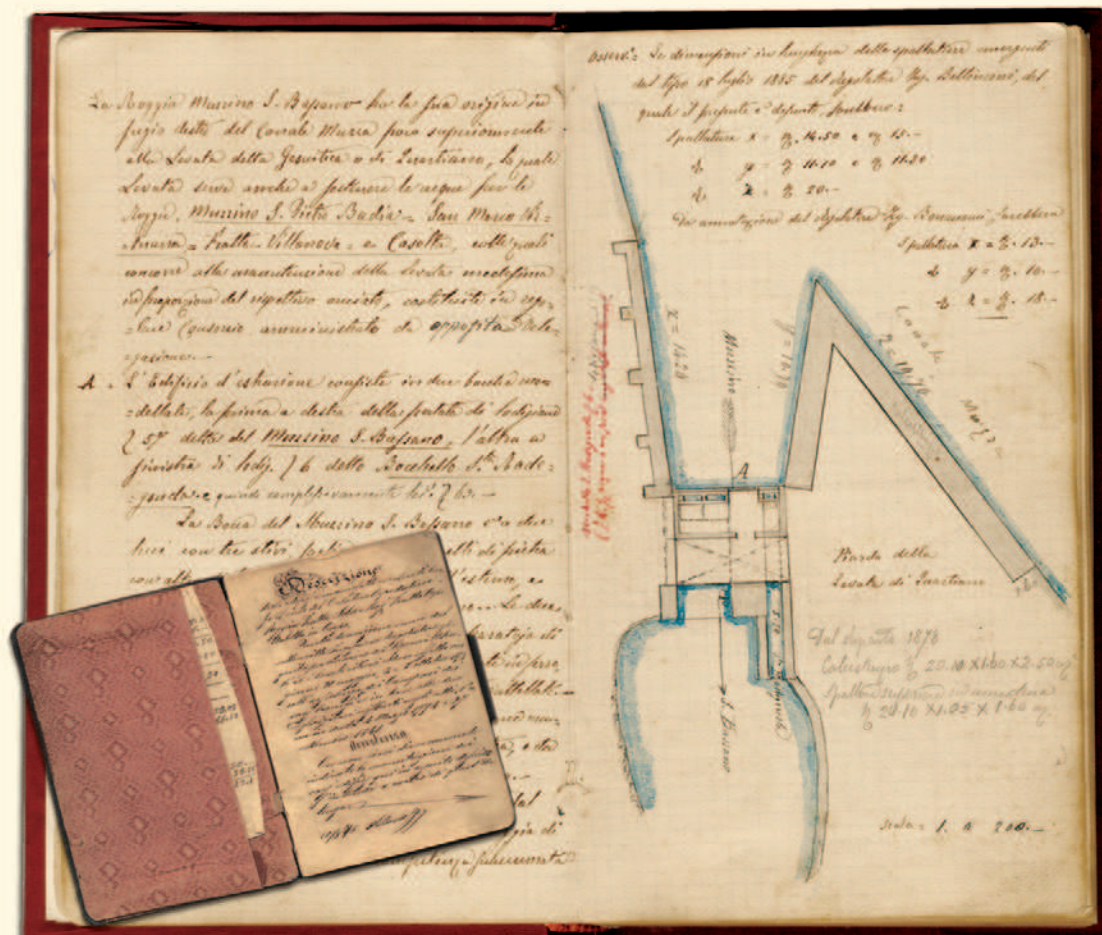


Ricostruzione di una bocca di Muzza con tre paratoie “gattellate”. Alle dimensioni di ogni gattello corrispondeva una apertura della paratoia.

La "Rigoletta"

La "Rigoletta" o regoletta è un documento, un tempo in dote a ogni roggia che, oltre a descrivere in modo rigoroso tutto l'andamento del corso d'acqua (alveo con proprietà confinanti, rivestimenti, manufatti idraulici, sovrappassi, sottopassi, ponti stradali, ecc.) individuava, per ogni tratto e per ogni manufatto, a chi competevano le manutenzioni.

In Consorzio sono conservate quasi tutte le "rigolette" delle rogge, generalmente trascritte nel corso della prima metà del secolo scorso dal documento originale. Alcune di esse risalgono al XV secolo.



Riproduzione di alcune pagine della Rigoletta.

Gli Acronimi dei Canali Derivatori

Con la grande ristrutturazione del canale Muzza e della rete dallo stesso derivata, avvenuta nel contesto dei lavori finalizzati al servizio di raffreddamento della centrale di Tavazzano-Montanaso, uno degli aspetti tecnici più significativi era quello della "unificazione" in un solo canale, detto "derivatore", della portata di più rogge. L'essenza intellettuale del progetto proveniva dalla genialità dell'ingegner Silvio Carniti, già direttore generale del Consorzio Muzza fino al 1988, che aveva sicuramente maturato l'idea negli anni sessanta in occasione del richiamato progetto di utilizzazione idroelettrica, forse ispirato dallo studio dell'ingegner Soncini del 1903. Carniti, oltre all'idraulica, coltivava tre grandi passioni: l'Internazionale F.C., l'enigmistica e gli acronimi. Quando, esaurita la fase progettuale, si trattava di "battezzare" il nuovo canale derivatore, l'ingegnere si diletta (diceva che era "un vezzo") nel comporre il nome come acronimo dei precedenti, ovvero utilizzando le iniziali dei nomi delle rogge che componevano il derivatore.

Ecco dunque il significato del nome del cavo "Bolca" che si diparte dal nodo idraulico di Paullo. In esso, infatti, defluiscono le acque delle rogge Borra, Lanzana e Camola, da cui Bo.L.Ca.

L'edificio magistrale

L'edificio magistrale era un manufatto idraulico composito che annetteva derivazione, regolazione e misura dei deflussi da una bocca di presa. Trattavasi di opera di una certa consistenza, eseguita in "cotto e vivo" ovvero in muratura di mattoni pieni e pietra granitica squadrata destinata, come in genere per tutte le opere idrauliche, alla realizzazione delle parti di dettaglio: soglie, gargamature e modello. Strutturalmente era formato di due parti fondamentali: la bocca di presa composta dal calice di imbocco e da una o più paratoie e dalla "tromba" aperta e chiusa in cui erano installati i dispositivi di misura dei deflussi. Oltre ai modelli (lastre in granito con una o più aperture) anche le geometrie delle trombe avevano precise dimensioni prestabilite.

Sul canale Muzza sono stati costruiti due tipi di edificio magistrale: quello Milanese e quello Lodigiano. Non volendoci addentrare nelle complesse specificità idrauliche del manufatto, i cui principi sono stati successivamente riconosciuti errati (in particolare per il Milanese), ci limitiamo col dire che la finalità, essenzialmente erariale, era di assoggettare le portate derivate dalla bocca, al livello idrico (prestabilito e controllabile) che veniva determinato con l'apertura delle paratoie. Non si spiega come mai, essendo già in atto precedentemente la pratica dei modelli semplici (lastra in pietra con apertura) si sia voluto, sulla base dello stesso principio idraulico, ideare un manufatto tanto complesso quanto mastodontico e quindi costoso, per ottenere gli stessi risultati. L'unica spiegazione plausibile è forse la ricerca di una struttura preconstituita fissa in cui i modelli erano chiusi nella volta della tromba, quindi non manomettibili come invece erano i modelli semplici (lo erano spesso). A suffragio dell'ipotesi avanzata è la constatazione che le due più importanti derivazioni del Muzza, Codogna e Bertonica, avendo la bocca di derivazione protetta dal "casello" disponevano a valle della bocca stessa di modello semplice.

Sta di fatto comunque che, al di là del funzionamento difforme dalle attese, l'edificio magistrale si dimostrava nel tempo, anche agli occhi degli stessi progettisti, un vero e proprio fallimento. Le piccole aperture dei modelli, le strozzature, le sagome variabili dei fondi e delle pareti, all'interno della tromba chiusa inaccessibile, erano causa di frequenti ostruzioni, tali da compromettere, fino alla totale interruzione, il normale deflusso idrico. In alcune circostanze si rendeva addirittura necessaria la demolizione di una parte dell'edificio per renderlo accessibile e quindi liberarlo dalle ostruzioni. Via via nel tempo a ogni edificio magistrale veniva associata la "gattellazione" delle paratoie, quindi, notando che dal semplice controllo dell'apertura delle paratoie stesse, noto il livello di monte, era possibile determinare con buona precisione le portate prelevate, si provvedeva progressivamente alla rimozione di tutti i manufatti magistrali. Nella seconda metà del secolo scorso erano già tutti demoliti; resistevano, fino ai primi anni del 1980, solo alcuni modelli semplici.

Tuttavia, avendo rappresentato per oltre due secoli lo strumento ufficiale (magistrale) per il controllo di quasi tutte le portate estratte dal Muzza, riteniamo utile, quanto meno dal punto di vista storico, accennare alle caratteristiche di questo curioso, dimenticato e non del tutto ancora spiegato manufatto idraulico, distinguendo tra quello Milanese e quello Lodigiano.

L'Edificio Magistrale Milanese

L'Edificio Magistrale Milanese nasceva dai propositi "camerali" degli Uffici del Ducato di Milano deputati all'erario idraulico, intorno alla seconda metà del XVII secolo. L'intenzione era di controllare con rigore e quindi tassare di conseguenza i rilasci idrici effettuati lungo i navigli Grande e Martesana. L'idea, attribuibile all'ingegner Soldati, era quella di costringere i deflussi lungo un "orifizio" chiuso di prestabilite dimensioni, con l'intento di limitare il deflusso a valle del manufatto in relazione al livello idrico misurabile tra le paratoie e la luce (o modello) di monte che si prestabiliva manualmente con le paratoie stesse (vedasi ricostruzione grafica).

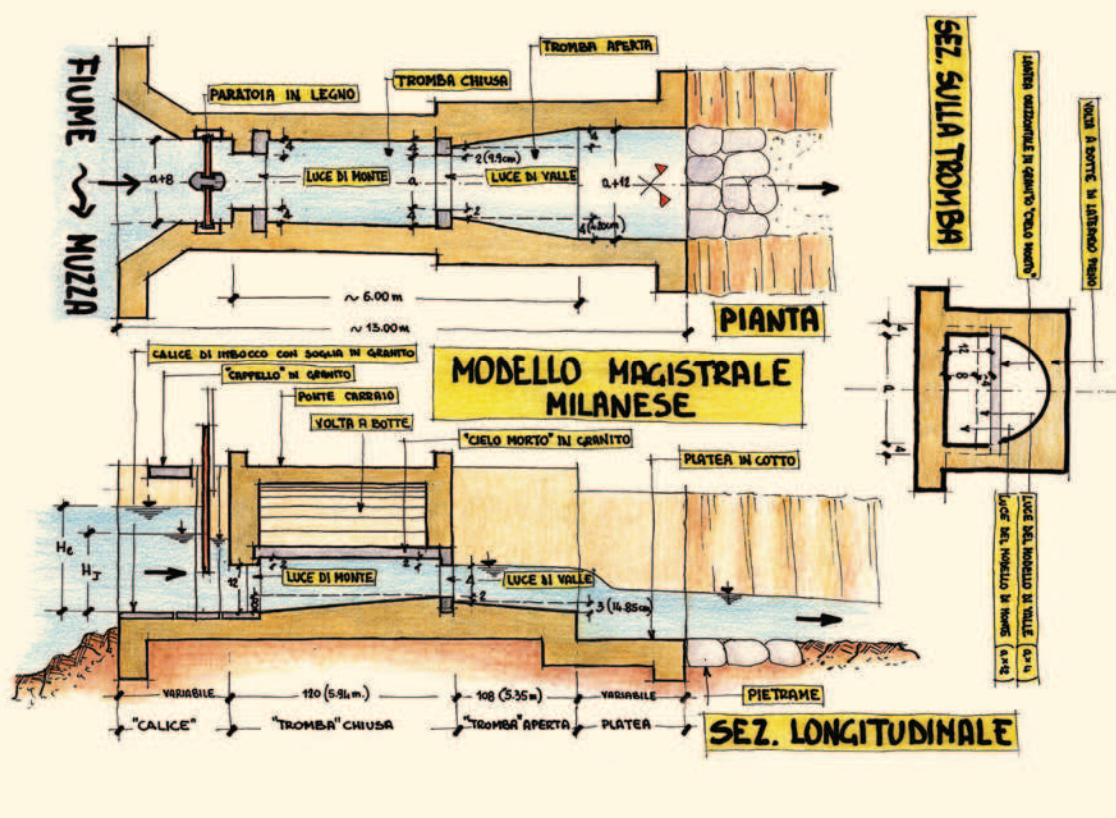
Sul canale Muzza è incerto l'uso preciso del modello Milanese. Il Bignami individuava tre installazioni senza precisarne l'ubicazione. Riteniamo che, nel tratto di Muzza nell'intorno di Paulo, non erano presenti simili tipi di manufatto, la cui esecuzione era circoscritta a qualche roggia di monte (la Cattaneo Comazzo, la Brunola Carcassola e la Zela). Sui Navigli i modelli Milanesi venivano integralmente demoliti nella prima metà del secolo scorso e sostituiti dal "modulo a stramazzo". Sul Muzza non ne esiste traccia da quasi un secolo. Funzionalmente era composto da quattro parti distinte (da monte a valle): il calice, la "tromba" chiusa, la "tromba" aperta e la platea terminale.

Il **calice** (lunghezza variabile circa 2,00m) aveva le stesse caratteristiche della tradizionale bocca, con la presa rastremata che conduceva i deflussi a una o più paratoie la cui apertura determinava il livello idrico davanti alla tromba chiusa.

La **tromba chiusa** (lunghezza fissa di 120 onceMIL= 5,94m) era un "cunicolo" delimitato: ai lati da due pareti rettilinee in muratura, a monte e valle da lastre in granito su cui erano eseguite delle aperture rettangolari (una o più per ogni lastra), sull'estradosso da una lastra di granito orizzontale detta "cielo morto" posizionata 2 onceMIL (circa 10cm) sopra al bordo superiore delle aperture e sul fondo da una platea in muratura di mattoni a giacitura ascendente di 8 circa onceMIL= circa 40cm. Le altezze di ogni apertura eseguita sui modelli erano fisse: 12 onceMIL (circa 60cm) per la luce di monte e 4 onceMIL per quella di valle. Le larghezze delle aperture erano fissate in 3 onceMIL per ogni onceMIL di portata a cui aveva diritto la derivazione. Tutto l'apparato era chiuso in una volta a botte in mattoni che poteva fungere anche da ponte carraio per la continuità della eventuale alzaia limitrofa al canale principale.

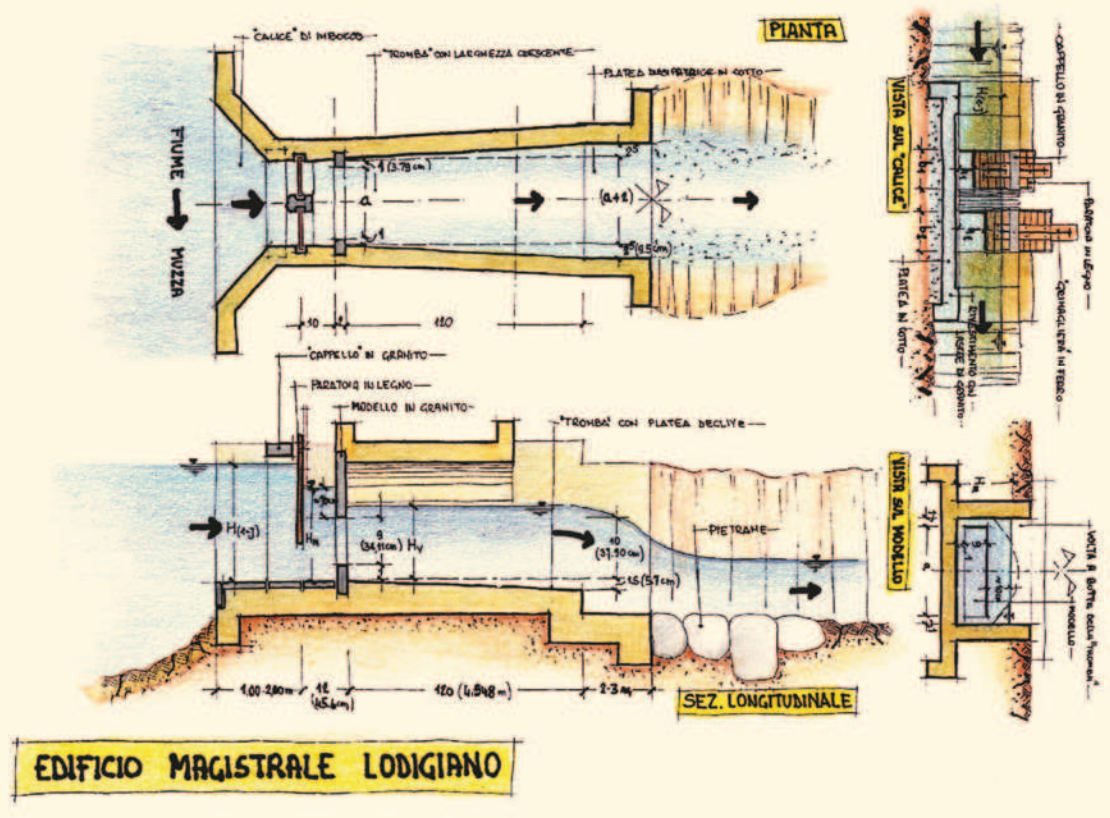
La **tromba aperta** (lunghezza fissa di 108 onceMIL=5,35m) seguiva immediatamente quella chiusa ricevendo i deflussi della luce di valle; era una canalizzazione a cielo aperto delimitata ai lati da due pareti rettilinee in muratura che si allargavano esternamente di 4 onceMIL per parte. La platea di fondo in cotto aveva giacitura discendente pari a 3 onceMIL= 15cm.

La **platea** rappresentava la parte terminale dell'edificio. Era costituita da una struttura in cotto rivestita nella parte superiore da lastre di granito. La sua funzione era essenzialmente di dissipazione dell'energia dell'acqua. La lunghezza era variabile in relazione proprio alla turbolenza idrica che si generava a valle.



L'Edificio Magistrale Lodigiano

È successivo a quello Milanese a cui indubbiamente si ispira avendosi nel frattempo maturato un secolo di osservazione. Si può dire che è un archetipo evoluto del predecessore, progettato secondo principi di maggior praticità, eliminando alcune delle "incongruenze" idrauliche, funzionali e strutturali. Anch'esso ispirato da propositi "erariali", sembrerebbe attribuibile a Giovan Battista Barattieri (geniale ingegnere nato a Codogno) che sperimentava le prime applicazioni sul Muzza a partire dalla prima metà del XVII secolo. Anche in questo caso l'intenzione era di controllare i prelievi d'acqua costringendo i deflussi lungo un percorso di prestabilita dimensioni, in dipendenza al livello idrico (prestabilito) misurabile tra le paratoie e il modello (vedasi ricostruzione grafica). Sul canale Muzza ne è certo l'uso, per quasi tutte le bocche delle rogge derivate. Gli ultimi edifici esistenti, già sostituiti dal sistema della gattellazione, venivano rimossi nella prima metà del secolo scorso. Di dimensioni ridotte rispetto al progenitore e antagonista milanese, funzionalmente era distinguibile in tre parti distinte (da monte a valle): il calice, la "tromba" chiusa-aperta e la platea terminale. Il **calice** (lunghezza circa 1,50m) con l'imbocco convergente che indirizzava le acque verso una o più paratoie la cui apertura determinava il livello idrico davanti alla tromba chiusa. In questo caso sia la distanza tra paratoia e modello che il livello idrico a monte dello stesso erano fisse: 12 oncelLOD la prima (circa 46cm); 10 oncelLOD il secondo (circa 38cm). La **tromba chiusa-aperta** (lunghezza fissa di 120 oncelLOD = 4,548m) iniziava con il modello, ovvero la solita lastra di pietra dello spessore fisso di 2 oncelLOD (7,58cm) su cui erano praticate una o più "finestre" rettangolari di altezza costante pari a 9 oncelLOD (34,11cm) il cui bordo inferiore era sovrappeso rispetto al fondo del calice di 1 onciaLOD (3,79cm). La larghezza delle finestre era di 1 onciaLOD quante erano le oncelLOD d'acqua di concessione. Seguiva la tromba che era delimita da due pareti rettilinee in muratura che si allargavano di 2,5 oncelLOD per lato e dal fondo declive di 1,5 oncelLOD. La prima parte della tromba era chiusa da una volta a botte su cui si assicurava la percorribilità dell'alzaia. La successiva parte della tromba era aperta (lunghezza circa 1,50m). La platea rappresentava la parte terminale dell'edificio (lunghezza circa 2,50m e larghezza pari a quella della tromba aperta) ed era costituita da una struttura in cotto rivestita nella parte superiore da lastre di granito con la funzione di dissipazione dell'energia dell'acqua. La lunghezza era variabile in relazione proprio alla turbolenza idrica che si generava a valle. La giacitura del fondo era generalmente più depressa di quello della tromba aperta.



I fabbricati di presidio

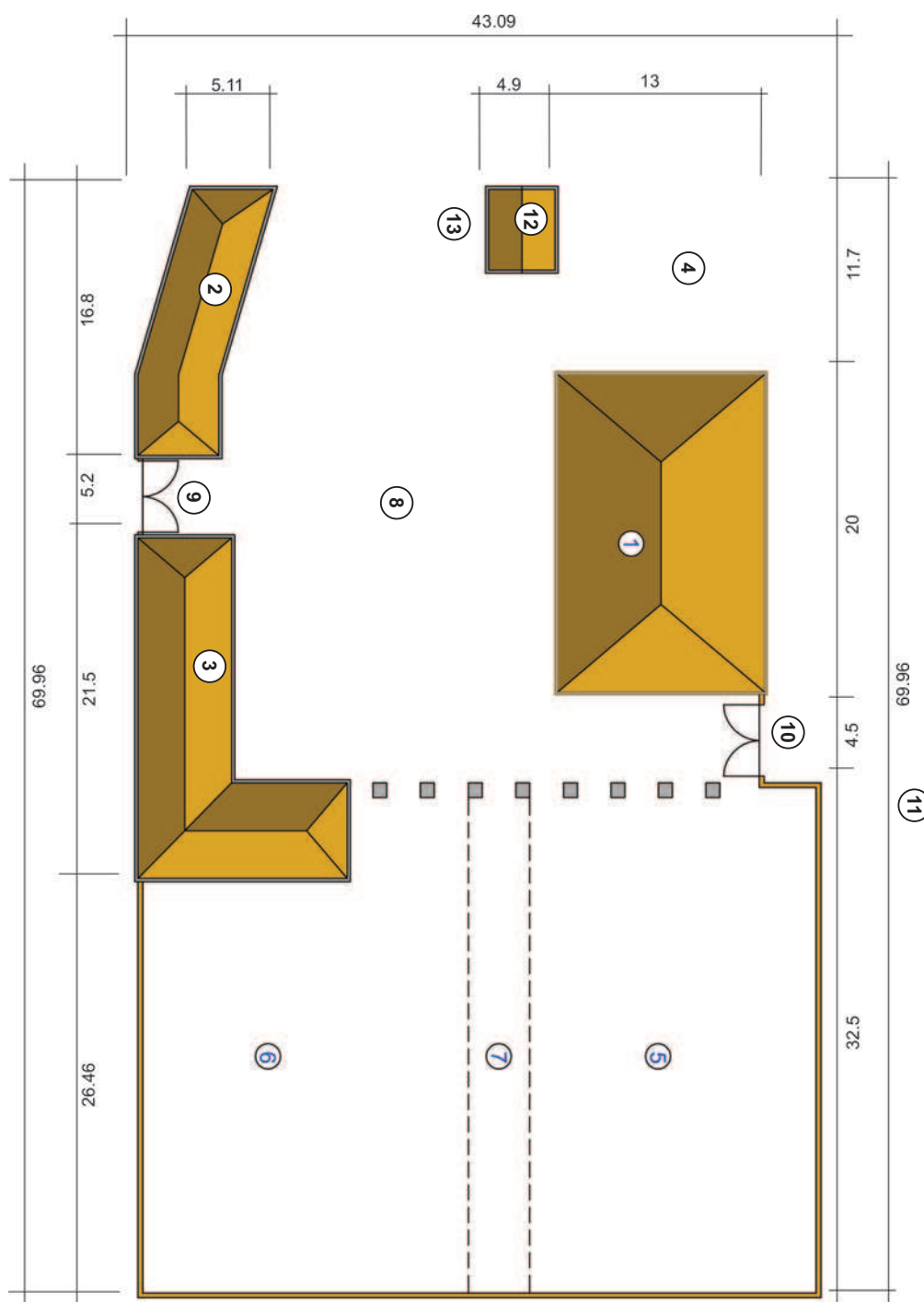
Abbiamo ipotizzato che i primi fabbricati di presidio, se esistenti, fossero originariamente di struttura lignea; non abbiamo prove in proposito, ma era così che in genere venivano eseguiti. Non abbiamo altresì modo di sapere fino a quando siano esistiti. Al 1600, secondo la vaga indicazione dell'atto di trasferimento del canale del 1982, sembra sia riconducibile la costruzione dell'edificio principale e quindi probabilmente anche di quelli di servizio. Il catasto del 1721 che, come già visto, può essere fatto risalire almeno alla fine del XVII secolo, riproduce già vagamente la sagoma dell'edificio principale (veniva chiamato "palazzo") che risulta però essere, in fiducia ai cartografi di quel tempo, più ridotto dell'attuale. Abbiamo detto che erano inoltre presenti altri tre fabbricati, di cui due in aderenza al "palazzo", che supponiamo a destinazione complementare e di servizio.

Una radicale trasformazione, di cui non è nota la data precisa, **risulta a partire dalla fine dell' 800**, periodo in cui le mappe disponibili già riproducono l'assetto del 1979, ovvero quello immediatamente anteriore all'attuale. Rispetto allo stato precedente (XVII secolo) si nota che⁸:

- L'edificio principale (1), il cosiddetto "palazzo", è stato ampliato, forse sul nucleo centrale del precedente. Al piano terra si trovano gli uffici, composti da due locali dotati di ampio camino (probabilmente sono la parte dell'ampliamento eseguito in aderenza al fabbricato precedente), il salone e altri due locali. All'ammezzato vi è un appartamento costituito da due stanze con servizio igienico. Al 1° piano altri due appartamenti: un bilocale a ovest e la residenza del responsabile a est, composta da quattro stanze e un servizio igienico. Esternamente si trovano un giardino (4) tramite il quale si accede agli uffici e, sul lato orientale, un servizio igienico esterno, un ripostiglio e un lavatoio aperto su due lati. È curioso come tutto il fabbricato, nella sua parte residenziale, risulti sopraelevato rispetto al piano del cortile di circa 60 centimetri. Abbiamo in precedenza richiamato l'esonazione del canale avvenuta nel novembre del 1951 che ha allagato tutto il presidio per oltre un metro; questa circostanza ci fa sospettare che qualche evento analogo fosse già avvenuto in precedenza.
- Non compaiono più i fabbricati che abbiamo definito di complemento: sono sostituiti da una casa "colonica" (2) con due appartamenti disposti su due piani, la cui sagoma occupa all'incirca l'ingresso originario che abbiamo visto in precedenza essere in aderenza alla traversa sul Muzza, e da un esteso rustico di pianta variabile (3) ove erano presenti due locali adibiti a magazzino e la stalla con porcile, fienile e legnaia.
- Il grande orto (5-6) sembra essere leggermente ridimensionato: parte della superficie è occupata dalla sporgenza del fabbricato (3). Un ampio viale (7) divide l'area in due distinte parti: una (5) che compete al responsabile del presidio, l'altra (6) ai due manovratori in parti uguali.
- È già presente, in aderenza al canale, il locale di stazionamento **dell'idrometrografo** (12) e del relativo pozzetto di "calma" (13).
- Al cortile (8), completamente chiuso, si accede tramite un ingresso (9) dotato di cancello. Un ulteriore passaggio (10) collega il presidio con l'attiguo campo pertinenza del presidio stesso, utilizzato per la produzione di foraggio. Questo appezzamento di terreno, che nelle mappe del 1700 non appare tra le pertinenze del presidio ed è quindi presumibilmente stato acquistato dal Demanio nel corso del XIX secolo, si sviluppava estesamente nell'intorno nord orientale del nodo idraulico lungo la sponda sinistra del canale a monte della traversa sul canale stesso. **Nel 1979-80**, in connessione con gli interventi di ristrutturazione idraulica già visti, **venivano eseguiti lavori di manutenzione straordi-**

⁸ Vedasi planimetria generale e pianta originale dell'atto di trasferimento riportata a seguire.

naria ai fabbricati senza alterarne la struttura: ricorso delle coperture dell'edificio principale (1) e del fabbricato rustico (3), rinforzo dei solai della casa "colonica" (2) e sopralzo del cortile (8). Nel 1986 l'edificio principale (1) veniva nuovamente sottoposto a interventi di natura manutentiva: serramenti e copertura. Non veniva invece eseguito alcun lavoro al solaio della parte orientale del primo piano che nel 1984 era crollato per cedimento della struttura lignea principale: non vi erano risorse sufficienti e quindi si provvedeva solo a circoscrivere la praticabilità dei locali che comunque erano disabitati da tempo.



Edificio di presidio (Casa dell'Acqua) secondo la planimetria generale dell'atto di trasferimento dal Demanio Statale a quello Regionale (06-02-1982).

L'idrometrografo

L'idrometrografo (12) installato a Paullo nella prima metà del secolo scorso era uno strumento meccanico di misura e riproduzione grafica istantanea delle variazioni dei livelli idrici del Muzza.

Il funzionamento era basato su di un galleggiante posizionato nell'attiguo pozzetto di "calma" (13) che trasmetteva, con un articolato sistema di fili, pulegge e pantografo, le oscillazioni a un pennino a inchiostro che tracciava il grafico su uno specifico tamburo rotante dove era posizionato un foglio quadrettato con l'indicazione del giorno diviso in 24 ore. Sul foglio, che andava ovviamente sostituito giornalmente, restava impresso il tracciato delle variazioni idriche.

La precisione del tracciato era riconducibile al centimetro sulla scala idrometrica e alla mezz'ora su quella temporale.



Le maestranze del presidio

Integrando l'argomento dei fabbricati, vale la pena di ricostruire, per quanto possibile, il quadro relativo alle maestranze addette al nodo idraulico di Paullo. Si è detto che, stando al numero e superficie dei fabbricati e all'ampiezza dell'orto, alla fine del 1600 potevano essere presenti almeno tre famiglie, forse quattro, quindi tre manovratori fissi e un responsabile del nodo.

Crediamo che tale assetto sia stato mantenuto sino al 1940, anno in cui i manufatti idraulici e i fabbricati sono passati sotto il diretto controllo della Congregazione, dai cui verbali del Consiglio si evince che l'organico veniva ridotto a tre persone: un geometra responsabile e un manovratore, residenti con famiglia nel "palazzo" (1) e un secondo manovratore residente anch'egli con famiglia in uno dei due appartamenti del fabbricato posto sul lato meridionale del cortile (2).

Si è detto come, nel corso dell'asciutta del marzo 1954, si ultimavano i lavori

di ristrutturazione della traversa dell'Addetta. La nuova conformazione del sistema, che riduceva notevolmente le difficoltà delle manovre (dall'anno precedente era altresì in esercizio la diga di San Bernardino di Cassano), indusse il Comitato Esecutivo, con ratifica del Consiglio, alla riduzione del personale: veniva licenziato un manovratore, tale Carlo Garbelli. L'organico quindi si assestava a due persone: un tecnico responsabile e un operaio cui si affiancava, in caso di necessità, un manovratore aggiunto.

Dal 1973 il personale veniva ulteriormente ridotto a una sola persona. Un tecnico responsabile risiedeva con la famiglia nell'appartamento del primo piano; un manovratore ausiliario, solo all'occorrenza, ovvero in caso di eventi idrologici particolari o per l'assenza del responsabile, si aggiungeva o sostituiva quest'ultimo, risiedendo nei due locali al piano terra.

I manufatti idraulici dell'intorno di Paullo

I manufatti idraulici presenti nell'intorno del nodo di Paullo sono individuati nelle specifiche schede riportate successivamente. Tuttavia alle più antiche opere irrigue del nostro territorio va destinato uno spazio riservato.

Nella tratta di monte si evidenzia e si evidenzia infatti la bocca di presa della Muzzetta e la relativa levata. La roggia, che abbiamo detto essere la più antica del nostro territorio e forse della Lombardia, è ed era altresì la più grande derivazione del Muzza, con oltre 6 m³/sec di portata. Si è ipotizzata in precedenza la struttura del sistema di derivazione costituita da una traversa, o se si vuole levata, di legno e pietre e da una derivazione a "panconcelli" in legno. Non sappiamo dire in che epoca esatta siano avvenute le trasformazioni, ma già a partire dalla fine del XIII secolo, a seguito dell'apertura del Muzza a valle di Paullo, è logico supporre l'esecuzione di significativi interventi.

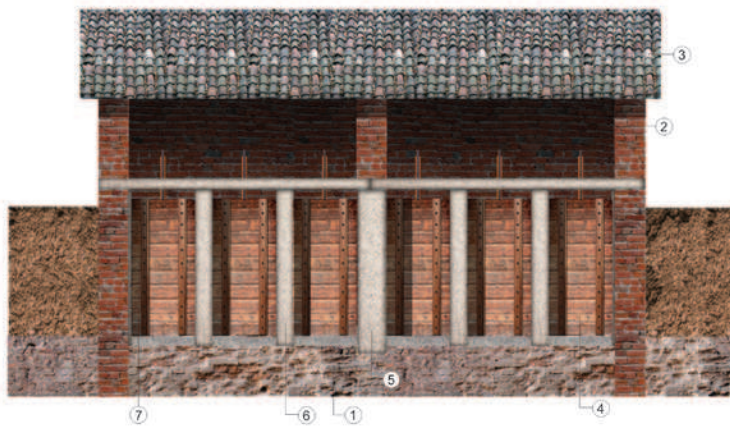
La Muzzetta, oltre a perdere l'esclusività di derivazione dall'antico ramo destro dell'Adda, era oltremodo sfavorita dal punto di vista idraulico rispetto alla bocca di estrazione del nuovo tratto di canale, posta solo 500 metri più a valle. Essa è ed era una roggia necessariamente "alta", i terreni al tempo sottesi erano infatti molto prossimi al punto di estrazione. Provvedere all'esecuzione di una "levata" solida quanto efficace doveva sicuramente essere una delle priorità dell'Ospedale Brolo che, infatti, sappiamo aver investito molto sulle opere di presa della propria roggia e ciò per consentire di derivare tutta la portata di spettanza.

Forse in un primo momento la levata della Muzzetta fu solo, per così dire, adeguata, mantenendo la struttura in legno e pietrame. Ma, verosimilmente, già dal 1500 in poi, il manufatto era in muratura. L'attuale geometria pensiamo possa invece risalire al 1800, periodo nel quale portate e quindi dimensioni del canale erano già quelle attuali. Stando alla cartografia disponibile in epoca precedente, la lunghezza della traversa e la forma della derivazione dovevano risultare più contenute anche se la presa dal canale già si sviluppava in comune con la roggia Crivelletta ed era altresì presente l'edificio di presidio sotto il quale erano, come oggi, posizionate le paratoie con i dispositivi di misura dei deflussi ed entro il quale pernottavano alla bisogna i manovratori.

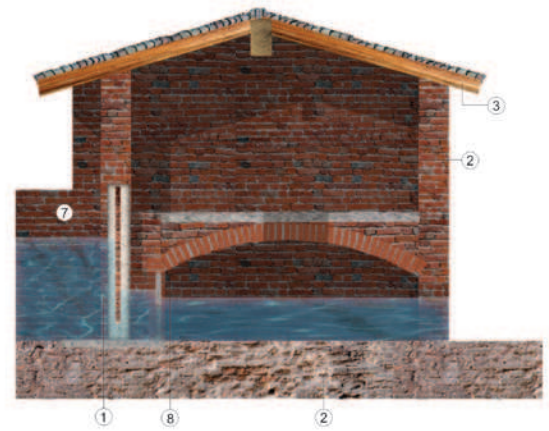
Sulla base del rilievo particolareggiato del 1976, abbiamo comunque effettuato una ricostruzione del complesso levata-bocca di presa.

ROGGIA MUZZETTA

particolari dell'edificio di presidio (casello)



PROSPETTO



SEZIONE

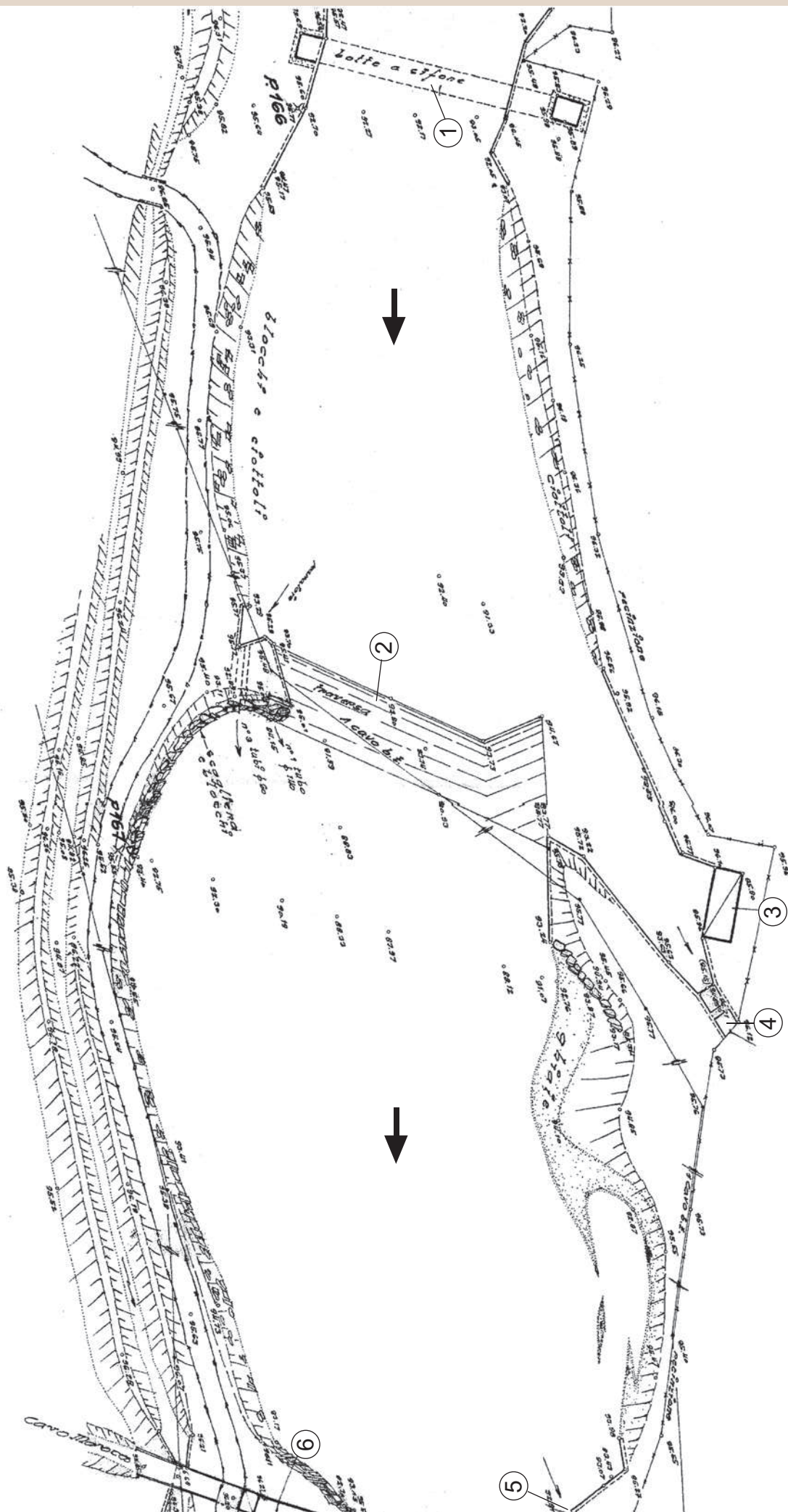


- ① Canalizzazione di derivazione con platea in pietra
- ② "Casello" con struttura di mattoni pieni
- ③ Orditura principale del tetto in legno e copertura di coppi
- ④ Paratoie in legno (sei) larghezza ~ 1.00m
- ⑤ Colonna centrale in granito
- ⑥ Colonne intermedie in granito
- ⑦ "Stivi" esterni inseriti nelle murature
- ⑧ Modello con luci in parallelo (6)
- ⑨ Botole di ispezione in legno
- ⑩ Ingresso al "Casello"

Subito a monte e a valle della Muzzetta erano presenti due manufatti idraulici ora scomparsi (vedasi planimetria riportata a seguire). A monte il sottopasso detto del **"Tombone"** (1)⁹ che "sifonava" per oltre 30 metri il Muzza con un condotto semi-circolare di muratura, convogliando acque di colatura per la roggia Bertonica ora unita alla Muzzetta stessa. A valle invece, sulla sponda sinistra a circa 100 metri, era ubicata la bocca della roggia Besana Luserana (5), che attualmente viene estratta molto più a valle. Il Tombone veniva dimesso nel 1965, la Besana invece verso il 1980. Pochi metri più a valle è ancora esistente un ponte canale del Crivellone (6) che sovrappassa il Muzza con un manufatto di ferro stabilizzato su sei pile in conglomerato cementizio armato. Sicuramente era già presente all'inizio del 1800 con **struttura in legno fondata su pali (Navazza)**.

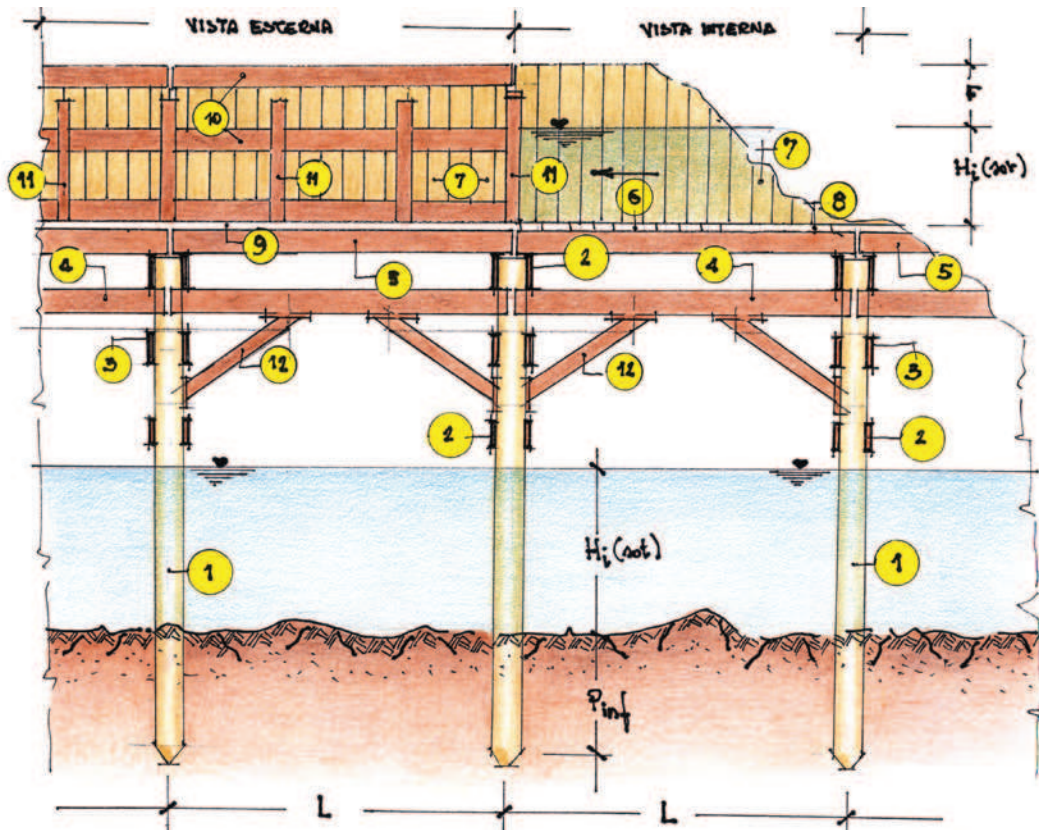
⁹ La numerazione fa riferimento anche alle identificazioni delle successive schede.

Stralcio planimetrico dell'area posta a monte del nodo idraulico di Paullo (da rilievo "Gikardi" 1976-1978)

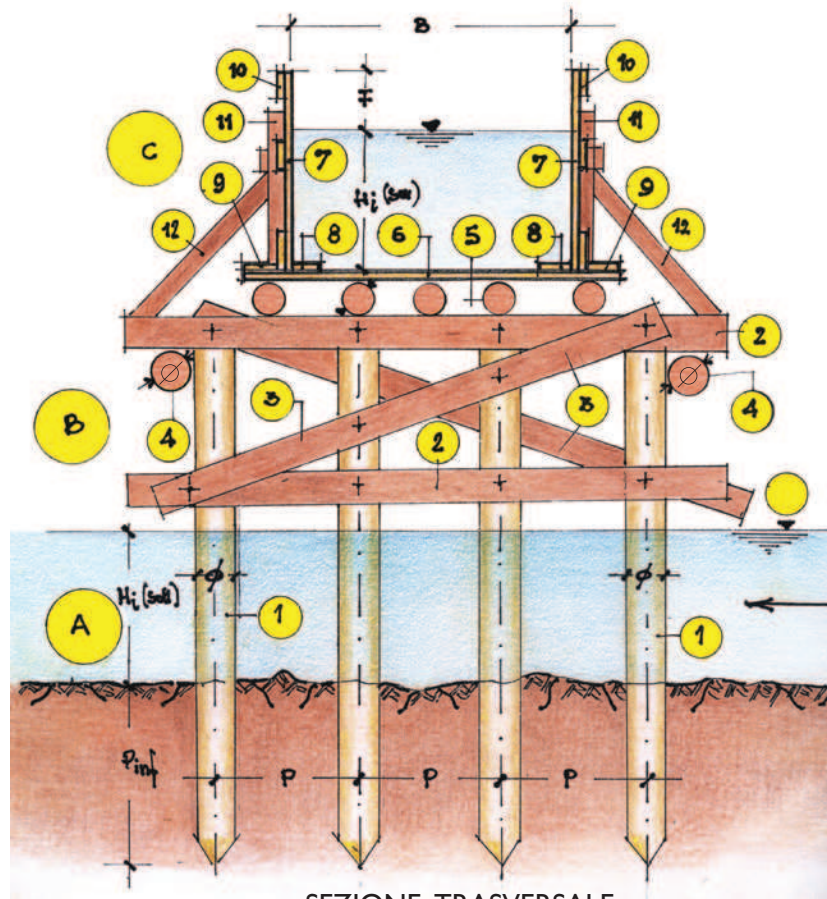


(1) sottopasso del tombone; (2) levata Muzetta; (3) bocca della roggia Muzetta; (4) bocca della roggia Crivelletta; (5) bocca della roggia Besana Luserana (6) ponte canale (navazza) della roggia Crivelletta.

**PARTICOLARI DELL' ANTICO PONTE CANALE IN LEGNO
"LA NAVAZZA"**



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE

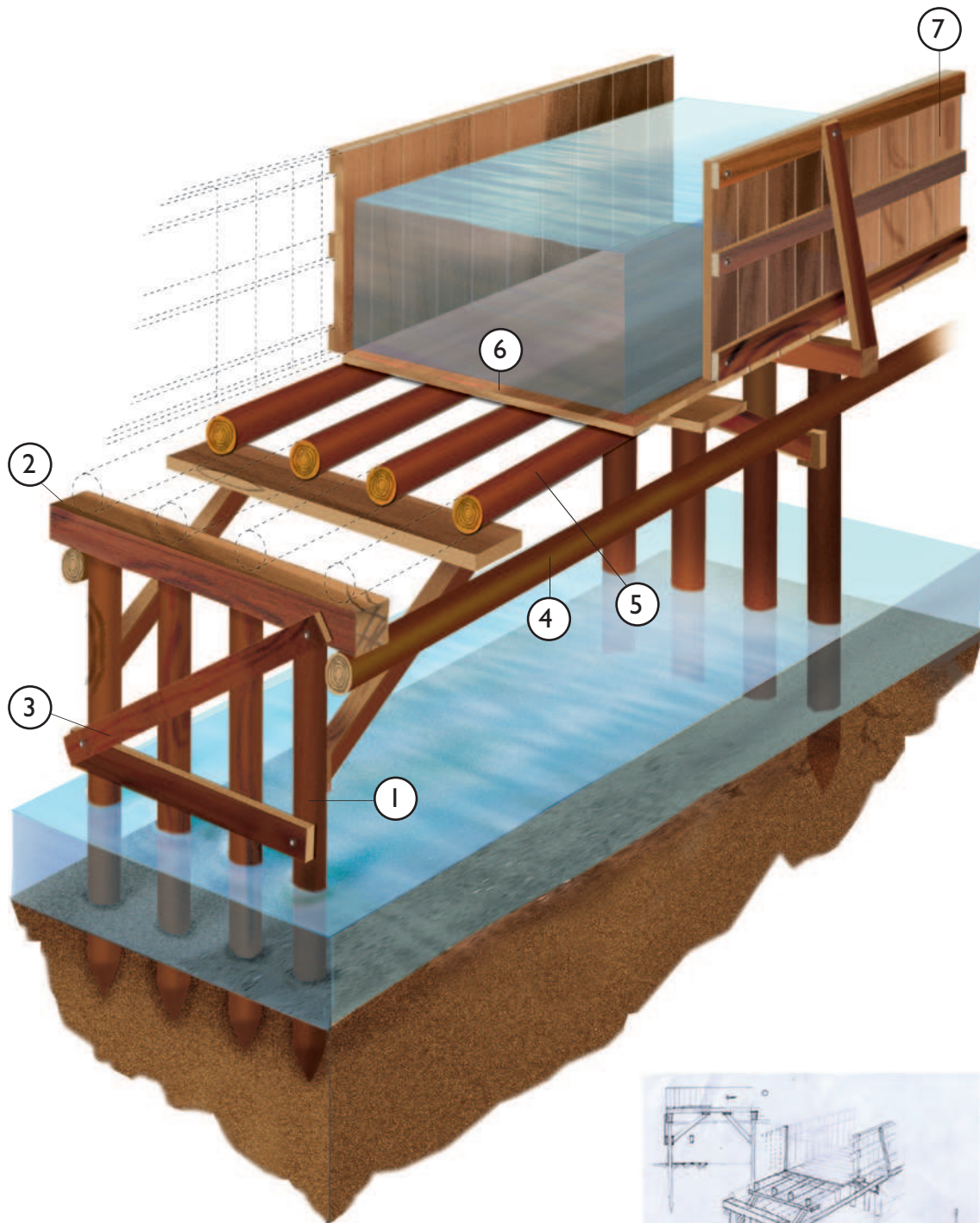
DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI LIGNEI COSTITUENTI IL PONTE CANALE

- A**- parte inferiore di fondazione in acqua (palificata)
- B**- parte intermedia portante fuori acqua (ponte)
- C**- parte superiore destinata al deflusso delle portate (canale)
- 01**- pali di fondazione in rovere (diametro 20-30cm)
- 02**- travi orizzontali (traversi) di collegamento trasversale per ogni fila dei pali di fondazione (A)
- 03**- travi oblique (croci) di collegamento trasversale per ogni fila dei pali di fondazione (A)
- 04**- pali orizzontali di collegamento longitudinale tra le file dei pali di fondazione (A)
- 05**- pali orizzontali di collegamento longitudinale del ponte (B) e di sostegno del canale (C)
- 06**- tavole accostate orizzontalmente a formare l'assito del fondo del canale (C)
- 07**- tavole accostate verticalmente a formare l'assito delle pareti del canale (C)
- 08**- tavola di allineamento interno (registro interno) delle pareti del canale (7)
- 09**- doppia tavola di allineamento esterno (registro esterno) e collegamento longitudinale inferiore delle pareti del canale (7)
- 10**- tavole di collegamento longitudinale mediano e superiore delle pareti del canale (7)
- 11**- travetti (montanti) di irrigidimento degli assiti verticali (7) che costituiscono le pareti del canale (C)
- 12**- travetti (saette o puntoni) posti diagonalmente per il collegamento della struttura di fondazione (A) con la struttura del ponte (B)
- 13**- travetti (saette o puntoni) posti diagonalmente per il collegamento della struttura del ponte (B) con la struttura del canale (C) ovvero tra le travi (2) e i montanti di irrigidimento verticale (11)

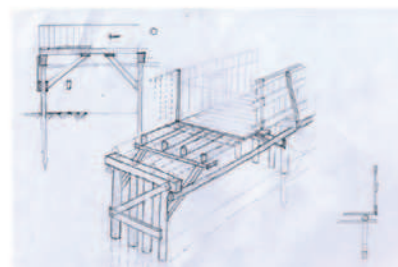


“Navazza” in legno della Crivelletta detto “Primiserie” una volta esistente nei pressi della Cascina Villambrea; sullo sfondo si intravede la “dama” (vedasi glossario) in muratura.

(tratta da: Paullo...leri di Antonio Agnesi)



LA “NAVAZZA” IN LEGNO
SPACCATO ASSONOMETRICO



Lo sviluppo urbanistico di Paullo

Il legame insolubile tra la città di Paullo e l'acqua è sempre stato fundamentalmente basato sulla presenza del canale Muzza e del suo complesso reticolo idrografico, elementi che hanno pesantemente condizionato anche l'evoluzione urbanistica di tutto il territorio comunale e di gran parte di quello limitrofo.

I primi nuclei insediativi attorno ai quali è possibile ricondurre la successiva espansione del perimetro urbanizzato comunale di Paullo si trovano in prossimità della cascina Cossago, a sud, e della cascina Linate, a nord, dove si sono soffermate quelle popolazioni, gli Insubri, presenti nel territorio fin dal VI secolo a.C., attratte dalla **notevole disponibilità di risorse idriche**. Quest'ultima, unita all'elevata fertilità del terreno, favoriva la coltivazione del lino.

Con l'avvento della civiltà romana, a partire quindi dalla fine del III secolo a.C., si ebbe un profondo cambiamento del territorio, privo di qualsiasi forma di urbanizzazione e quasi completamente occupato da acquitrini, grazie a un **rilevante intervento di bonifica**. Le acque insistenti sull'estesa area paludosa vennero canalizzate nel ramo destro dell'Adda, cioè in quello che successivamente prenderà il nome di canale Muzza.

La testimonianza della presenza dell'impronta romana nell'evoluzione territoriale di Paullo è dimostrata dal ritrovamento di una tomba presso la cascina Villambra, oltre che dai continui rinvenimenti di antiche dimore e oggetti della vita quotidiana nelle vicinanze di Tribiano. Non in ultimo vanno rammentati i nomi dei paesi di Muzzano, Villa Pompeiana, Cervignano, Quartiano, Triginto e Limite, i cui suffissi offrono un'ulteriore prova.

La conformazione stradale e di conseguenza degli isolati urbani è riconducibile al tipico assetto dell'impianto romano, che identifica con un'elevata dose di attendibilità il cardo (esteso in senso nord-sud, con l'attuale via Matteotti) e il decumano (esteso da est a ovest, verosimilmente con l'odierna via Milano), a loro volta collegati direttamente con le direttrici principali degli assi Lodi-Bergamo e Milano-Crema.

Analogamente a quanto successo in ambito cittadino, anche la squadratura degli appezzamenti agricoli che si vanno a estendere attorno ricalca la giacitura tipica romana della centuriazione dettata dal nuovo sistema di colare delle acque convogliate in un primordiale tentativo di assetto del reticolo idrico.

Il periodo susseguente il dominio romano vide un grave decadimento di tutta l'opera di bonifica fin qui eseguita, a causa delle sempre più frequenti invasioni barbariche; se a ciò aggiungiamo il fatto che era in atto un forte cambiamento climatico dovuto all'aumento di piovosità, ne scaturisce di conseguenza **un dannoso dissesto idrogeologico che abbraccia i secoli VI e VII**.

È possibile però ritrovare un lato positivo per l'evoluzione cittadina anche in tale periodo, in quanto bisogna riscontrare **un notevole intensificarsi di tutte le attività commerciali**. A tale proposito è opportuno evidenziare quanto i traffici fluviali subirono, in seguito all'intensificazione dello scambio di merci, un rilevante incremento. I Longobardi, nel caso specifico, erano abitudinari di queste terre, di conseguenza sfruttavano quelle che erano le acque fluviali nelle immediate vicinanze per smistare le merci provenienti dall'Adda e dal Lambro sulla terraferma.

Sorgono in questi secoli i toponimi Villambra, originariamente Villa Mellaria, che lascia pensare al susseguirsi di un insediamento longobardo (da Brera) su una precedente fattoria romana (villa), e Conterico, un tempo Contarico (attualmente frazione di Paullo), che rimanda a un'origine germanica o addirittura celtica.

Per arginare le continue invasioni da parte delle popolazioni barbare, degli Ungari in particolare, iniziarono a sorgere nella campagna lodigiana e sud milanese **le prime fortificazioni**. I monaci che risiedevano a

Villambro era l'oratorio di Sant'Eusebio, tutt'oggi esistente; ai benedettini va invece il merito di aver ripreso le redini della gestione della bonifica del territorio, trascurata in questo periodo. All'inizio del XIII secolo venne infatti ricominciata l'escavazione del canale Muzza, che rappresenterà una delle più importanti opere dell'Europa medievale.

Oltre ai Benedettini, troviamo traccia anche di frati e monache appartenenti all'ordine degli Umiliati, la cui casa, detta "canonica", era ubicata nell'attuale Villa Moncuca. Nei pressi della cascina Ronco trovò dimora un antico ospedale, gestito da monache, grazie alla donazione dei terreni da parte della famiglia lodigiana degli Arluno.

Sorgeva a Paullo tra i secoli XVII e XVIII (periodo in cui tutta la Lombardia si trovava sotto il dominio austriaco), in quella che oggi è Piazza Marconi, il "Palazzone": il Palazzo Pretorio che andò distrutto a causa di un incendio nel 1902. Di questi anni è anche il ritrovamento di un importante manoscritto testimoniatore dell'esistenza di quattro interessanti edifici con terreni annessi, sorti nel territorio comunale. Si tratta di abitazioni con relative botteghe, stalle, pollai, porcilaie e orti. Non sono più riconoscibili nel tessuto urbano, ma è possibile individuarne l'ipotetica antica ubicazione e le attuali sostituzioni alle preesistenze.

Nel dopo Unità d'Italia, Paullo contava ben 2.250 abitanti e nel 1931 esattamente 2.707, numeri che ne facevano una delle realtà contadine, ma nello stesso tempo anche urbanizzate, più rilevanti della pianura Padana. Questa tradizione è andata scomparendo quando dall'inizio degli anni '60, ma già anche dal dopoguerra, la crescita demografica **ha tramutato la vocazione tipicamente agricola** insita nella comunità delle cascine dislocate sul territorio comunale **in una molto più industrializzata, tipica della cintura metropolitana milanese**, di cui Paullo si può considerare parte, dato che con i suoi circa 10.500 abitanti rappresenta l'ultimo comune della Provincia di Milano confinante con quella di Lodi.



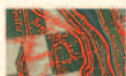
Anni '30 del secolo scorso. Una rara immagine aerea del nodo idraulico di Paullo. Il nucleo urbano era ancora molto distante dalle rive del Muzza.

Lo sviluppo urbanistico maggiore si verifica dopo il 1970.

L'immagine satellitare (2009), a destra, evidenzia l'espansione urbana avvenuta a sud di Paullo attorno al nucleo storico.



ortofoto 2009



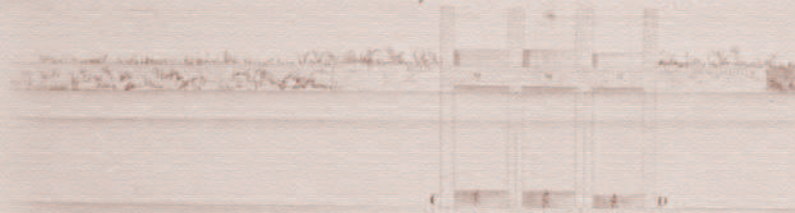
sovrapposizione IGM 1888 su ortofoto 2009



nucleo storico individuato su base IGM 1888



Prospetto della Becca



Prospetto della Aratore



Pianta della Becca



Fiume Massa



Fiume Massa

Pianta della Becca

Azioni sulla linea A-B



Compendio tecnico-storico degli argomenti trattati

Prospetto della Becca



Pianta della Becca



La Massa lungo M. n. 117

In questo capitolo conclusivo vi è la sintesi degli argomenti trattati. Il metodo è quello di raccogliere in schede dedicate le informazioni raccolte o dedotte che costituiscono la "storia" di ogni singolo manufatto od opera, cui corrisponde un'identificazione (numero o lettera) riportata sulle diverse ricostruzioni planimetriche del canale Muzza nell'intorno idraulico di Paullo che hanno, a nostro giudizio, caratterizzato i mutamenti più significativi del passato.

Come più volte ricordato, l'uso dell'avverbio "forse" se non proprio d'obbligo è quanto meno opportuno. Va da sé, infatti, quanto sia stato complicato ricomporre origine, caratteristiche e trasformazioni avvenute nel tempo, collocando altresì il tutto in specifiche epoche. Se è vero, come universalmente riconosciuto, che il Muzza è tra i più antichi e imponenti canali mai costruiti dall'uomo, è altrettanto vero che è anche tra quelli meno conosciuti e documentati; di questo non ce ne facciamo ragione. Tuttavia è importante, ancorché accompagnata dal "forse", azzardare una ricostruzione cercando di organizzarla su deduzioni logiche scientificamente e tecnicamente confermabili.

Le epoche

La lettura delle schede deve coniugarsi con la traccia dei periodi temporali che abbiamo ritenuto di individuare tra quelle maggiormente identificative di cambiamento, ovvero:

1- Dall'epoca romana a.C. al XIII secolo, che comprende l'esecuzione della Muzzetta, "paleo opera" di irrigazione dell'agro Muzziano.

2- Il XIII secolo in cui, con certezza, è stato scavato il tratto artificiale del canale Muzza, quello a valle di Paullo, e sono state intraprese le prime importanti opere di trasformazione della tratta superiore da corso d'acqua naturale a opera artificiale.

3- Il XIV secolo, caratterizzato dalla gestione del Muzza da parte del Comune di Lodi. Un canale comunque primordiale costruito e gestito infatti primitivamente e in modo molto limitato rispetto a oggi. Poco più di una roggia, abbastanza simile alla progenitrice Muzzetta.

4- Dal XV al XVI secolo, periodo in cui alla progressiva acquisizione del canale da parte del pubblico demanio del ducato di Milano (con Francesco Sforza, 1450) si coniuga un'esponenziale ascesa del numero di rogge derivate (da 10 del periodo precedente sino a un massimo di 92 intorno alla seconda metà del 1400) e del conseguente aumento della portata defluente da Cassano d'Adda (da circa 10 a circa 50 m³/s). In questo intervallo si delinea debolmente il reticolo irriguo idraulico del territorio. Non sono tuttavia le stesse rogge che ancora oggi segnano il territorio lodigiano, bensì disordinati piccoli corsi d'acqua, sovente privi di "edificio" di derivazione, che vengono chiusi e riaperti da un anno con l'altro, forse occupando la sede e/o la bocca di presa di un preesistente canale ovvero scambiandosi il percorso tra loro: un assetto precario della distribuzione idrica.

5- Il XVII secolo fino alla metà del XVIII secolo, sono centocinquanta anni in cui il canale assume progressivamente una fisionomia stabile. Le principali opere vengono ricostruite in "cotto e vivo" adeguandole ai nuovi deflussi da Cassano che nel frattempo erano aumentati fino a 90 m³/s. Dei primi anni del 1600 sembrerebbe essere la costruzione dei fabbricati di stabile struttura muraria della Casa dell'Acqua di Paullo.

6- Dalla metà del XVIII secolo fino al 1980: quasi due secoli di lento avvicinamento alla configurazione odierna. Non avvengono grandi trasformazioni se non relative a miglioramenti e razionalizzazione dell'esercizio. La portata massima si stabilizza nell'intorno dei 100 m³/s. Le bocche derivate si mantengono pressoché sempre vicine a 75. Le rogge che si originano dal Muzza sono già sostanzialmente quelle che costituiscono il reticolo di oggi. Dopo la metà del 1700 avviene la seconda grande trasformazione dei fabbricati della Casa dell'Acqua di Paullo.

7- Dal 1980 in poi, periodo nel quale avvengono, oltre ai grandi lavori di trasformazione del canale (le bocche da 75 diventano 35 e la portata si stabilizza intorno a 110 m³/s), anche significativi cambiamenti funzionali. Per il Muzza si delinea un'autentica trasfigurazione nell'uso delle acque coniugando l'originaria irrigazione con il raffreddamento industriale termoelettrico, con la produzione idroelettrica e l'allevamento ittico. Alla Casa dell'Acqua si intraprendono importanti lavori di ristrutturazione conservativa. I fabbricati dell'antico centro della Regia Camera Ducale, un tempo funzionalmente coniugati all'esercizio idraulico, vengono destinati ad attività culturali e ricreative che riguardano l'acqua: la storia, gli usi produttivi e gli aspetti ambientali.

I criteri

I criteri assunti alla base dell'assegnazione di un canale a una determinata epoca sono riconducibili, se indisponibili informazioni più precise dalle fonti bibliografiche e cartografiche già citate, alle dinamiche di evoluzione idrogeologica e idraulica di un territorio, in considerazione del fatto logico che se un determinato terreno era verosimilmente ancora acquitrinoso e quindi incolto (come era in gran parte il Lodigiano) non abbisognava di irrigazione. Il dimensionamento dei manufatti e degli alvei (larghezze, profondità, tiranti idrici, ecc.) è sovente eseguito, in assenza di informazioni documentali, con l'applicazione di procedimenti di calcolo idraulico. Alle schede seguono 6 ricostruzioni grafiche che rappresentano l'assetto del canale Muzza dall'epoca romana a oggi. Di queste ricostruzioni, accompagnate dalla specifica identificazione dei simboli, le ultime due sono certe (dal XX secolo ad oggi), la quarta (XIX sec.) è abbastanza attendibile in quanto basata su fonti documentali disponibili di provato rigore tecnico scientifico, le precedenti sono invece delle ipotesi che, pur elaborate secondo i criteri sopra richiamati, tali restano e, temiamo, resteranno per sempre.

(A) CANALE MUZZA parte a monte di Paullo

Era, secondo l'ipotesi più attendibile l'antico ramo destro dell'Adda che, all'incirca nei pressi dell'attuale Truccazzano, si divideva seguendo due direzioni: nord-sud con immissione delle acque nel fiume Po più o meno coincidente con l'attuale percorso e nordest-sudovest lungo l'odierno andamento dell'Addetta (C) fino allo sfocio nel Lambro. Si può ragionevolmente ritenere che il processo di artificializzazione di questo tratto iniziava a partire dalla fine del XIII secolo, dopo l'apertura della nuova bocca di presa del Muzza dall'Adda in quel di Cassano, atto materiale dell'accordo convenzionale sottoscritto il 22 ottobre 1286 tra Comune di Lodi e Ospedale Brolo di Milano.

Originariamente le caratteristiche del tratto dovevano essere all'incirca quelle dell'attuale Addetta: un piccolo fiume, forse monoalveare con andamento irregolare, larghezza variabile da 10 a 20m, profondità non superiore a 3m con altezze d'acqua fortemente influenzate dagli stati idrologici quindi dai deflussi di piena dell'Adda e del torrente Molgora. Si possono ipotizzare ampie escursioni idriche con "tiranti" variabili da pochi decimetri fino al debordamento oltre gli apici dell'alveo – numerose le tracce nella letteratura storica locale che documentano tragiche alluvioni.

Secondo le nostre ricerche, escludendo le immissioni naturali provenienti dalla sponda destra, le portate originarie regolate verso la fine del 1300, misurate a monte della bocca di presa della Muzzetta, potevano essere circa 12,00 m³/sec quelle poco più a valle, in corrispondenza del "lavorerio" di Paullo circa 9,00 m³/sec. Nei momenti di piena, invece, attribuendo al modello di calcolo coefficienti tipici di superfici tributarie non urbanizzate, si possono valutare portate che superavano i 60 forse 70 m³/sec.

La sistematica azione di allargamento e consolidamento dell'alveo iniziata dal XV secolo (ultima quella intrapresa dai primi anni '80 del secolo scorso) riconducibile alla necessità di adeguare il corso d'acqua alle crescenti richieste di utilizzo, determinava l'attuale fisionomia artificiale: percorso rettilineo, doppia fascia di rispetto con strada alzaia (5,00 m per lato), ampio alveo regolare con larghezza variabile generalmente decrescente (da 60 a 30 m), pendenze del fondo da m 0,30/Km a m 0,8/Km, altezze idriche fino a oltre 3 m. Attualmente la portata massima regolata subito a monte della Muzzetta è di circa 95 m³/sec, quella defluente dalla traversa sul Muzza in corrispondenza del nodo idraulico di Paullo di circa 89 m³/sec e quella che passa oltre lo sfrido del levatone di oltre 83 m³/sec. Oggi, nei momenti di piena le acque che corrono a Paullo da monte superano portate di 120 m³/s.

Un aspetto importante riguarda infine il mantenimento delle giaciture del fondo che questo antico ramo destro dell'Adda, trasformato in canale artificiale, ha mantenuto nel tempo. Gli interventi di consolidamento e rivestimento, nonché l'azione equilibratrice esercitata dalle levate, hanno contenuto l'azione erosiva dell'acqua. Altrettanto non si può dire dell'altro ramo del fiume, quello attuale. Oggi, a parità longitudinale, tra fondo del Muzza a Paullo e fondo dell'Adda a Spino, si registrano differenze che superano i 20 m.

(B) CANALE MUZZA parte a valle di Paullo

Si tratta del "vero" canale, quello artificiale costruito ex novo dal Comune di Lodi, forse a seguito dell'editto imperiale di Federico II nel 1220. Non è dato sapere l'anno in cui è stato scavato, forse tra il trenta e il cinquanta del XIII secolo. All'epoca della convenzione del 22 ottobre 1286 già esisteva ed era altresì efficacemente funzionante, tanto da determinare problemi di derivazione alla roggia Muzzetta gestita dall'Ospedale del Brolo. Le dimensioni erano tuttavia molto contenute, più o meno come una grossa roggia attuale.

Verso la fine del XIII secolo la portata regolata defluente nel tratto a valle del "lavorerio" poteva essere di circa 8,00 m³/sec. Nel lodo arbitrale del 1352 veniva confermata la suddivisione delle portate per 1/3 alla Muzzetta e 2/3 al Muzza, che a sua volta doveva cedere acque in quantità imprecisata a due rogge (quindi ubicate in corrispondenza del nodo idraulico tra la traversa dell'Addetta e i "portoni") dette: una di "Andreoli di Puteo" e l'altra di "Burro di Lanziano". La portata doveva quindi essere più o meno la stessa della fine del XIII sec.

Il canale a valle del "lavorerio" poteva essere largo in sommità non più di 15 m. Le dimensioni con il tempo venivano adeguate alla richiesta d'acqua che cresceva in modo esponenziale. Nei primi anni del XV secolo la portata derivata a Cassano era di 800 once(Lod) ovvero di 17,60 m³/s. Non è nota con esattezza l'acqua defluente a valle di Paullo, ma facendo una proporzione con il periodo precedente si può stimare che potesse essere di circa 12,00 m³/s.

Il canale doveva avere più o meno le stesse dimensioni del precedente secolo. Alla fine del 1400 le acque defluenti da Cassano erano quasi raddoppiate: 1421 once(Lod) corrispondenti a più di 31 m³/s; nella metà del secolo successivo raggiungevano valori prossimi a 50 m³/s. Le quantità idriche distribuite alle campagne del lodigiano venivano ulteriormente aumentate tra il XVI ed il XVII secolo fino a quasi 4000 once(Lod), (circa 90 m³/s). L'acqua massima regolata dal "lavorerio" di Paullo doveva, in quel periodo, raggiungere valori prossimi ai 60 m³/s, che restavano più o meno gli stessi fino alla fine del 1700.

Un riferimento cartografico sufficientemente affidabile è quello del catasto di Carlo VI (1721) che riproduce la tratta immediatamente a valle di Paullo con andamento irregolare e dimensioni dell'alveo che variano da 30 fino a 50 m subito dopo i portoni. Dal XVIII secolo in poi anche questa tratta, come quella superiore, veniva costantemente adeguata al progressivo aumento delle portate; l'adeguamento tuttavia non era sempre sinonimo di allargamento, bensì di stabilizzazione dell'alveo, spesso riducendolo, avendo riguardo di mantenere contenute altezze idriche, ampio "franco" e in particolare ricercando un buon equilibrio tra depositi ed erosioni che inevitabilmente le correnti, anche quelle più controllate, determinavano nel Muzza.

Alla fine del 1800 sono 72 i m^3/s che dal levatone di Paullo scorrono verso le campagne di valle. Dall'analisi della cartografia del tempo si rileva però che non aumentavano le dimensioni dell'alveo del Muzza, ma piuttosto erano oggetto, come detto, di una regolarizzazione, il che fa pensare più a un'opera di rivestimento e di difesa delle sponde. Ne sono prova le tracce di numerosi reliquati presenti in fregio al percorso del canale, testimonianza di un restringimento della "sezione" idraulica; alcuni di questi spazi venivano utilizzati per realizzare l'alzaia.

Oggi, a seguito dei grandi lavori iniziati nel 1980, dalla traversa del nodo idraulico di Paullo vengono rilasciati deflussi fino a oltre 88 m^3/sec , dal levatone ne passano poco più di 83 m^3/sec . Il tracciato è regolare, completamente rivestito, con doppia ampia strada alzaia e fascia di rispetto (5 m per parte); la larghezza in sommità dell'alveo è mediamente di 30 m. Le profondità variano da 2 a 3m.

(C) COLATORE ADDETTA

Era, fino al XII sec., la parte più meridionale del ramo destro dell'Adda. Con l'esecuzione del "Lavorerio" di Paullo perdeva la natura fluviale originaria e diventava un'appendice del Muzza con funzioni idrauliche di colatore per i deflussi che eccedevano la regolazione: una "canna" per gli scarichi del "travaccatore" di Paullo, l'attuale scaricatore dell'Addetta.

Non è conosciuta la storia amministrativa dell'Addetta, se fin dall'epoca medioevale appartenesse al demanio o meno. Se, come detto, con la costruzione del tratto di Muzza a valle di Paullo (B) perdeva di fatto la sua natura di fiume, è dopo l'esecuzione del cavo Marocco (inizio del XIX sec.), che si diparte con incile dal colatore a valle di Tribiano, che assumeva definitivamente la funzione di canale regolato, venendo iscritto, (dopo una lunga disputa giudiziaria) nell'elenco dei corsi d'acqua pubblici (1940).

Con il Regno d'Italia diventava appunto di competenza del Ministero dei LL.PP. con gestione affidata all'allora Genio Civile statale. Passava di competenza regionale alla fine del secolo scorso e al Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana dal 2003. Pur svolgendo una funzione artificiale, manteneva nel tempo una certa naturalità.

Ancora oggi conserva un percorso irregolare, con ampi meandri, probabilmente non molto dissimile a quello di otto secoli or sono. Da sempre è lo sfogo più immediato dei colmi di piena che corrono a Paullo dai territori posti a nord nord-est del canale Muzza fin dalla parte nord orientale della Brianza.

Dallo scaricatore di Paullo, prima di immettersi lungo la sponda destra del Lambro dopo un percorso di circa 10 Km, distribuisce acque per uso irriguo al cavo Marocco o canale Lorini (fino a un massimo di 5 m^3/s), alla roggia Santa Giovanna Gerina (fino a un massimo di 0,7 m^3/s) e ad alcuni "bocchelli" privati.

(I) ROGGIA TOMBONA O BERTONICA

Era un antico corso d'acqua costruito dall'Ospedale Maggiore di Milano per irrigare i vasti possedimenti tuttora gestiti in quel di Bertanico. Non prelevava acque dal Muzza bensì si originava dalle colature e risorgive dell'area posta a nord est di Paullo tra gli attuali centri abitati di Caleppio e Pantigliate. Non è noto l'anno di costruzione, verosimilmente dopo la costituzione del grande Ente nel quale confluiva anche l'ospedale Brolo; l'Agnelli nella "Storia di Lodi e del suo territorio" ne documenta l'esistenza già nel 1523. Lo stesso Agnelli descrive con dovizia di particolari il canale che, ancora nel 1916, scorreva ampio e profondo da nord a sud fino alle campagne di Bertanico.

Era certamente un'opera idraulica imponente, come imponente era il "tombone", ovvero il sottopasso idraulico (sifone) che attraversava il canale Muzza, poco a monte dell'attuale bocca della Muzzetta. L'opera era un grande "guscio" in mattoni pieni, con base piana (larghezza esterna di 7 m), spalle verticali e volta ad arco ribassato. L'altezza interna era di 1,5 m, la lunghezza di 36 m. Le "teste" del sottopasso erano costituite da due grandi pozzi rettangolari profondi oltre 5 m. La roggia veniva dimessa forse verso la fine della metà del secolo scorso, probabilmente per lo scemare della risorsa idrica, in particolare quella sorgiva, che comunque, dalle dimensioni del sifone, doveva essere originariamente consistente.

Nelle carte catastali del 1960 è ancora presente il tracciato in flebili tracce, ben visibile è invece il sifone, che risulta però senza sbocco, quindi già dismesso. L'abbandono della grande roggia, che attualmente dopo i lavori di ristrutturazione degli anni '80 del secolo scorso si origina molti chilometri più a sud in località Basiasco nel Comune di Mairago, veniva attuato anche a seguito della deviazione delle portate della Muzzetta, anch'essa gestita dall'Ospedale Maggiore di Milano, le cui abbondanti acque residue (colature) invece di essere dirette immediatamente in Adda a valle di Muzzano venivano riutilizzate convogliandole fino a Bertanico tramite parte dell'alveo già esistente. Il tombone veniva definitivamente disattivato nel 1982 con la demolizione dei due pozzi. Il cunicolo, sigillato alle teste, non veniva demolito quindi è tutt'ora presente sotto l'alveo del canale. Ora la Bertanica chiamata "alta" funge da colatore, come vettore idraulico di compensazione delle portate del Muzza e come dreno dei deflussi di alcuni centri urbani tra cui anche una area della parte occidentale di Lodi.

(2-3) LEVATA E BOCCA DI PRESA DELLA ROGGIA MUZZETTA

Rappresentano la classica coniugazione idraulica di intercettazione delle acque del fiume e di derivazione delle

stesse. Vi sono buone ragioni per ritenere levata e bocca della Muzzetta tra le più antiche opere di irrigazione del nord Italia. Esistevano già all'epoca della repubblica di Roma, verosimilmente costituite, come si usava a quei tempi, da legno e pietra. Venivano probabilmente eseguite da Tito Muzio, prefetto dei Fabbri e nobile romano, da cui ne deriva il nome, per irrigare l'agro di Muzzano.

Può essere che alle origini esistesse uno semplice scanno senza traversa, tuttavia il contesto idraulico era tale che crediamo improbabile potesse funzionare con una certa efficacia; era dunque necessario quanto meno un restringimento dell'alveo del fiume subito a valle dello stesso scanno.

L'esecuzione in muratura di entrambi i manufatti avveniva forse nei primi decenni del XV secolo, seguita da continui ampliamenti e adeguamenti strutturali dovuti al progressivo aumento sia delle portate defluenti nel Muzza che di quelle derivate, oltretutto alla necessità di mantenere l'efficienza funzionale sulla "concorrenza" che il Comune di Lodi, verso la metà del XIII secolo, esercitava con la nuova bocca posta poche centinaia di metri più a valle.

La Muzzetta era, probabilmente già dalla fine del XIII secolo, una roggia esente o privilegiata, ovvero disponeva di una portata propria predefinita correlata, tra l'altro, alla quantità di acqua che scorreva in corrispondenza della propria levata: 1/3 della stessa. Una condizione di sicuro favore che veniva confermata fino al 1722, anno in cui la bocca veniva modellata. Tuttavia era anche una roggia "alta" che quindi, per poter derivare con efficacia, necessitava di una specifica levata per il mantenimento di un adeguato livello idrico in corrispondenza della presa.

Per queste ragioni crediamo che la levata della Muzzetta, già a partire dal 1400, fosse molto estesa, necessariamente con asse obliquo rispetto a quello del Muzza (le dimensioni della larghezza erano dovute alla necessità di evitare pericolosi invasi che potevano determinare allagamenti dei terreni posti a monte) e altresì con una base dello sfrido già predisposta per poter installare, all'occorrenza in caso di magre, un sopralzo provvisorio. Molto ampia doveva essere anche l'apertura della presa; l'attuale assetto, costituito da sei paratoie larghe un metro ciascuna, risale probabilmente alla prima metà del XVIII secolo.

L'apparato di derivazione era ed è tutt'ora contenuto in un casello o garitta, una costruzione in muratura inaccessibile ai non addetti, necessaria per impedire la manomissione delle aperture di derivazione e per dare riparo ai manovratori che frequentemente vi trascorrevano le notti. La portata derivata dalla roggia Muzzetta in epoca romana poteva essere di non più di 1 m³/s, lo desumiamo dalle notizie circa l'estensione dell'agro Muziano e dalla natura dei prodotti coltivati abitualmente dai romani, complessivamente poco idroesigenti.

Dopo la convenzione sottoscritta il 23 ottobre 1286 tra il Comune di Lodi e l'ospedale Brolo di Milano, alla Muzzetta spettavano circa 2 m³/s. A seguito dell'emissione del lodo arbitrato del 1352 la portata sale a circa 3 m³/s pari a 1/3 di tutte le acque scorrenti in Muzza che, lungo le diramazioni o "fughe" che immettevano le acque in Adda a valle di Muzzano, azionavano già numerosi mulini.

La portata di competenza restava certamente tale fino alla metà del XVI secolo (135 onceLod). Cresceva progressivamente nei secoli successivi fino a raddoppiare, senza tuttavia conservare la proporzione 1/3-2/3 del lodo arbitrato del 1352.

Secondo una nostra ricostruzione basata sulla registrazione dei livelli idrici di fronte alla bocca e sulle caratteristiche del modello idraulico da poco costruito dietro le paratoie (rilievo dell'ingegner Ribeco padre), nel 1722 era di circa 5 m³/s. Aumentava nel secolo successivo a 6,172 m³/s registrati dalla Commissione Ministeriale nel 1898 e anche dal Bignami nel 1938. Dopo la seconda metà del secolo scorso, forse per un aggiustamento dovuto alla dismissione della Bertonica, la portata passava definitivamente agli attuali 6,462 m³/s di acqua estiva e 5,296 m³/s di acqua jemale.

Oggi, mentre la roggia Muzzetta mantiene la sua piena funzionalità e il primato di canale irriguo più grande del Muzza, l'omonima levata, ancorché esistente, non è più idraulicamente attiva essendo influenzata dall'invaso della nuova regolazione del nodo di Paullo. Se ne scorge tuttavia flebile traccia dall'anomalo allargamento dell'alveo del Muzza e dalla appena percepibile irregolarità che il defluire dell'acqua assume in corrispondenza dell'antico sfrido.

(4-6-22) CRIVELLETTA, CRIVELLONE E CRIVELLA MOLINA

Sono tre rogge irrigue che prendono il nome dalla nobile famiglia dei Crivelli, feudatari per conto della Reale Ducale Camera di Milano dal XV secolo fino alla metà del XVII secolo, dei possedimenti di Villambra, l'antica villa Melaria di origine romana, tutt'ora esistente sulla sponda sinistra del Muzza tra le levate di Paullo e Bolenzana. I tre corsi d'acqua erano destinati appunto all'irrigazione delle vaste campagne che si estendevano nell'intorno di Villambra lungo entrambi i lati del canale. Non si hanno notizie certe delle loro epoche di costruzione.

La Crivella Molina (22), da un censimento del 1403 già esisteva con bocca posta lungo la sponda sinistra del canale proprio di fronte all'attuale cascina Villambra dove forse si trovava pure una levata (21). Da una relazione ricognitiva del 1498 risultava, per la Crivella Molina, una concessione d'acqua di 12 once_(Lod) corrispondenti a m³/s. 0,264, da dividersi nelle successive due diramazioni: Guazzona (23) e Dossa (24). Probabilmente, come dal nome stesso si può dedurre, questa piccola portata era all'epoca destinata, più che all'irrigazione, ad azionare delle ruote di mulino. Sembrerebbe che per un certo periodo di tempo avesse anche la funzione di dare acqua alla Cavallera Crivella, roggia che attualmente ancora irriga vaste aree nei pressi di Casalpusterlengo.

Bocca di presa (22) e levata (21) venivano demolite probabilmente nella seconda metà del 1800. La roggia veniva parzialmente chiusa (nel catasto del 1960 si nota ancora chiaramente il reliquato con relativo numero di mappa),

traslando verso valle il manufatto di presa diretta dal Muzza in corrispondenza della levata Rigoletta o Trivulzia (25). Successivamente, nel 1980, anche questo manufatto, come tutta la levata Rigoletta, veniva dimesso con l'esecuzione del cosiddetto "drizzano di Villambro". Attualmente quindi la roggia Crivella Molina non esiste più: le due originarie derivazioni Guazzona (23) e Dossa (24) si derivano, tramite il cavo Saturno, dalla levata Bolenzana (31) posta poco più a valle.

Il Crivellone (6) non derivava e non deriva acqua di Muzza, bensì era ed è alimentato da colature e risorgive drenate in un ampio territorio posto a nord est di Paullo. I deflussi regolati con un'apposita fuga nel Muzza, sovrappassano il canale stesso poco a valle della Muzzetta con un grande ponte canale metallico della lunghezza di quasi 30 m, attraversano l'abitato di Paullo e passano nuovamente il Muzza con un altro ponte canale in ferro (19), per irrigare le campagne poste in destra del canale. Entrambe le "navasse" (6-19) erano un tempo eseguite integralmente in legno secondo lo schema strutturale ricostruito in precedenza. Dal nome si deduce che la roggia poteva essere il più grande dei tre canali di Villambro. Attualmente, per il progressivo scemare della disponibilità delle acque risorgive, dispone di dotazioni molto inferiori al passato.

La Crivelletta (4), verosimilmente successiva alle altre due rogge, alla fine del 1600, veniva probabilmente costruita per integrare le portate di irrigazione dei possedimenti dei Crivelli, anche a compensazione della diminuzione delle acque raccolte dal Crivellone (6) con cui poteva avvenire uno scambio di portata tramite un "incastro" posto nei pressi di Villambro. La sua bocca veniva costruita in fregio a quella della Muzzetta (3) con l'ovvia finalità di poter beneficiare della funzionalità dell'esistente omonima levata (2). Attualmente la Crivelletta dispone di una bocca dotata di tre paratoie metalliche. La portata massima nominale è di 0,75 m³/s, che più a valle si divide in parti uguali tra i rami Villambro e Molinetta, quest'ultimo un tempo destinato all'alimentazione di due mulini.

Non sappiamo dire di quale portata nominale disponesse la Crivelletta originariamente, forse di poche onces, ma è curioso rilevare come in passato la portata di concessione del canale, contrariamente alle altre rogge, fosse superiore all'attuale. Dalla relazione della Commissione Ministeriale della fine del 1800 risultava infatti una dotazione idrica di 0,912 m³/s e successivamente, intorno al 1936, l'ingegner Bignami registra una portata massima di 38,20 onces (Lod), pari quindi a 0,84 m³/s.

(5) ROGGIA BESANA LUSERANA

Si dipartiva un tempo dalla sponda sinistra del Muzza a valle della Muzzetta (3) e subito a monte della prima "navassa" del Crivellone (6). Risulta essere tra le più datate rogge del lodigiano. Nonostante le ricerche effettuate, non sappiamo dire quale sia l'origine del nome né tanto meno l'anno di esecuzione. Besana era una conosciuta famiglia lodigiana ma di epoca molto più recente; Luserano, invece, era forse una località o una cascina ora scomparsa. Nemmeno l'Agnelli, nella sua dettagliata storia di Lodi, fornisce informazioni in proposito. Lo storico si limita a citare la roggia come derivazione del Muzza e dice che "bagnava", come del resto oggi, le campagne nei pressi di Cervignano, Galgagnano e Villa Pompeiana. Proprio quest'ultima circostanza fa ritenere che, se le acque della Besana Luserana (5) sono, come sembra, da sempre indirizzate verso l'antico insediamento romano, la roggia deve avere origini antichissime, forse non pari a quelle della Muzzetta (3), ma comunque molto tarde. La prima citazione documentale del canale risale a una "grida" della Ducal Camera di Milano emessa nel 1550 per definire le quantità idriche derivabili dal Muzza. Alla Besana Luserana competevano allora 22 onces_(Lod) pari a 0,484 m³/s. La portata concessa è andata via via aumentando, come del resto per la quasi totalità delle antiche bocche, dalle 26 onces_(Lod) della fine del XVI sec all'attuale portata di 0,890 m³/s. Un tempo esisteva altresì un "rimpiguamento" della Besana Luserana costituito da una presa integrativa posizionata sulla sponda sinistra del Muzza (20), subito a monte del ponte di Villambro. L'originaria presa principale (5) è stata dimessa e demolita a seguito dei lavori di ristrutturazione eseguiti negli anni ottanta del secolo scorso; resta tuttora l'alveo che attraversa l'abitato di Paullo e raccoglie, oltre alle acque meteoriche di parte del paese, anche le acque irrigue di colo e "fuga" provenienti da nord e le immette nei rami Crivella (4-6). La bocca integrativa (20) è stata dimessa probabilmente nella seconda metà del XIX secolo e trasformata in fuga di regolazione, quindi con funzionamento al contrario. Attualmente la roggia si origina più a valle di circa 2 km dal derivatore Saturno che si diparte dalla sponda sinistra del Muzza in corrispondenza della levata Bolenzana (31).

(7-8) IL LAVORERIO DI PAULLO

Per "lavorerio" si intendeva il luogo in cui erano presenti importanti opere di regolazione e derivazione idraulica. Era questo per lo meno il significato che veniva assegnato alla località dei "portoni" in quel di Paullo, in cui erano funzionanti, esattamente come ora, le traverse sul Muzza e sull'Addetta, rispettivamente dedicate alla derivazione e allo scarico di regolazione (travaccatore).

Lavorerio quindi significava, un tempo, l'insieme delle opere specificatamente destinate alla funzionalità idraulica del grande canale, comprendendo pure i fabbricati di residenza dei guardiani e delle maestranze, nonché di stoccaggio delle attrezzature e dei materiali. Oggi chiamiamo quel posto nodo idraulico e Casa dell'Acqua di Paullo.

Veniva costruito nello stesso punto odierno, ovvero circa 400 m più a valle della bocca della Muzzetta, a "cavallo" e sulla sponda destra di quel corso d'acqua naturale che, come detto, secondo la ricostruzione più attendibile, doveva

essere l'antico ramo minore dell'Adda.

L'origine del lavorero è tuttora ignota. Si presume sia contestuale allo scavo del tratto meridionale del Muzza, quello che partendo da Paullo si sviluppa verso meridione, anch'esso di nascita sconosciuta, costruito dal Comune di Lodi per l'irrigazione dei terreni del contado e per l'azionamento dei numerosi mulini. L'epoca è comunque sicuramente circoscrivibile al periodo intercluso tra il 1220, anno dell'editto imperiale di Federico II che legittimava i titoli di derivazione ai lodigiani, e il 1286, anno in cui l'arcivescovo di Milano Ottone, nell'invitare il Podestà di Lodi a prendere in considerazione l'apertura di una nuova bocca di presa dall'Adda a Cassano, ne cita chiaramente l'esistenza.

La storia delle traverse e dei relativi ponti alle stesse coniugati, può essere, in relazione agli spetti strutturali, divisa in tre epoche.

-1ª epoca, dalla metà circa del XIII alla metà circa del XV secolo, in cui la struttura era costituita integralmente da elementi lignei: pali di fondazione, castello composto da antenne e puntoni con geometria reticolare, e apparato di regolazione costituito da sbarramento mobile di panconcelli accostati l'un l'altro. In aderenza il ponte carraio, anch'esso totalmente in legno, per la continuità della strada che, passando per Paullo, collegava Lodi con Milano e Melegnano via Tribbiano.

-2ª epoca, dalla metà circa del XV secolo, in cui per la prima volta è documentata l'esistenza dei portoni, ovvero delle paratoie, fino alla metà circa del secolo scorso. Strutturalmente le traverse erano simili, costituite cioè entrambi da un corpo in muratura piena di laterizio (platea su pali e muri laterali) tutt'uno con l'adiacente ponte carraio ad archi, anch'esso di muratura. L'apparato mobile di regolazione dei deflussi era composto da grandi colonne granitiche che servivano sia alla staticità che come guida di scorrimento per i portoni.

Questi, della misura media di circa 1 m, erano completamente in legno. Se è relativamente certo che per lo scaricatore in Addetta le paratoie, in questo periodo, erano otto, per la traversa sul Muzza, potevano essere prima dodici, successivamente ridotte a sei.

-3ª epoca, dalla metà circa alla fine del secolo scorso. In questo periodo avvenivano due significative trasformazioni. La prima, probabilmente dopo il 1940, anno in cui il canale veniva convenzionalmente affidato dal Ministero delle Finanze alla Congregazione di Muzza – riguardava solo la sostituzione delle paratoie in legno, senza l'alterazione della struttura portante dei manufatti. Il "travaccatore" in Addetta veniva dotato di tre paratoie in ferro, in luogo delle otto in legno esistenti. Per la traversa si provvedeva invece alla sostituzione delle otto paratoie in legno con altrettante in ferro aventi la medesima geometria.

La seconda trasformazione, molto più radicale, si realizzava tra il 1980 e il 1983 e verso la fine dello stesso secolo. Per lo scaricatore in Addetta (7), confermando l'assetto e la geometria delle paratoie, si provvedeva alla modernizzazione degli apparati elettromeccanici di movimento e al consolidamento statico delle strutture: platee, muri e archi dell'adiacente ponte stradale. Per la traversa sul Muzza (8) si eseguivano invece opere di completa ristrutturazione sostituendo le otto paratoie con due grandi apparati metallici a funzionamento elettrico. L'asse dello sbarramento di intercettazione veniva spostato più a monte, l'alveo veniva interamente canalizzato e l'attiguo ponte stradale rifatto in unica luce, con struttura indipendente dal manufatto idraulico.

(9-10-11) ROGGE BORRA, CAMOLA FRATA VECCHIA E LANZANA

Sono le tre rogge che direttamente e in modo indipendente uscivano dal canale Muzza in corrispondenza del nodo idraulico di Paullo, lungo la sponda destra nel tratto intercluso tra il "travaccatore" dell'Addetta (7) e la traversa sul Muzza (8); in ordine da monte a valle: Borra (9), Camola Frata Vecchia (10) e Lanzana (11). Quest'ultima è probabilmente la più datata delle tre. Infatti, nel lodo arbitrale emanato nel 1352, per redimere alcune divergenze sorte tra l'ospedale Brolo di Milano e il comune di Lodi circa l'applicazione della convenzione sottoscritta dagli stessi il 22 ottobre 1286, si dice esplicitamente che le acque destinate al Comune, pari a 2/3 di tutte quelle defluenti nel fiume Muzza a monte della levata Muzzetta (2), dovevano altresì alimentare due bocche, quindi ovviamente ubicate a monte della traversa sul Muzza (8), per una portata imprecisata.

Queste due derivazioni erano dette di un certo Andreoli di Puteo e di tal Burro di Lanzano. Per l'Andreoli le ricerche effettuate non hanno sortito risultati attendibili (Andreoli era una famiglia lodigiana che aveva possedimenti in comune di Pieve Fissiraga, quindi troppo distanti da Paullo). Per Burro da Lanzano le considerazioni possibili sono due: la prima, ovvia, che riconduce a possedimenti che lo stesso poteva verosimilmente avere nei pressi dell'attuale Lanzano; la seconda, ricollegabile all'abitudine dell'epoca di coniugare il nome della roggia a quello del possessore al femminile, ovvero Borra da Burro.

Il territorio sotteso poteva essere più o meno quello attuale, una superficie di oltre 500 ettari nell'intorno dell'attuale abitato di Lanzano. Tuttavia, ammesse con benevolenza le ipotesi testè avanzate, c'è da chiedersi come mai le due rogge Borra (9) e Lanzana (11), riunite originariamente in un'unica bocca, sicuramente già a partire dal XVIII secolo, come da catasto di Carlo VI, risultassero in precedenza distinte, con derivazioni e percorso separato. La risposta è forse riconducibile a una successiva divisione in due parti dei possedimenti di Burro da Lanzano che comportava quindi (pratica molto comune all'epoca) anche l'esecuzione di due distinti corsi d'acqua specificatamente destinati, ognuno, alla singola possessione. Confortati anche dai riscontri idrogeografici, si ipotizza quindi che le rogge Borra (9) e Lanzana (11) esistessero già a partire dal XV secolo. La Borra inoltre risulta essere una delle tre rogge "esenti" (per solo 2 oncelod), aggiunte nel periodo 1403-1434, allo specifico ruolo erariale della camera ducale limitatamen-

te ad una marginale della portata (la residua parte restava "daziaria").

Storia diversa è invece quella della Camola Frata Vecchia (10), il cui nome deriva dalla famiglia Camola che possedeva già dalla fine del 1300 vaste proprietà nel lodigiano, tra cui alcune terre a sud dell'attuale abitato di Casalmaiocco, e anche dalla circostanza che oltre ai possedimenti dei Camola il corso d'acqua irrigava altresì alcuni terreni vicini di proprietà di un'organizzazione monastica, forse i frati dell'Abbazia di Viboldone. Comunque si ritiene che la roggia, probabilmente, sia stata scavata dopo il XVI secolo, in quel periodo di circa 100 anni in cui si realizzavano la grande maggioranza delle derivazioni dal Muzza. Questa ipotesi è sostenibile per due specifiche ragioni: il percorso era attiguo a quello della Lanzana (come prescritto dai codici del Comune di Lodi che obbligava le nuove rogge a seguire un tracciato adiacente a uno già esistente) e il territorio sotteso, nell'intorno degli attuali abitati di Casalmaiocco e Sordio, si estendeva in una zona (quella del colatore Sillero) che almeno fino alla fine del 1500 doveva risultare dal punto di vista agronomico ancora poco utilizzata perché caratterizzata da ristagni, disordine idrico, zone di risorgenza. Risulta così poco attendibile ricondurre l'esistenza della Camola all'epoca di Borra e Lanzana. La sua origine va pertanto collocata tra la metà del XVI secolo e la fine di quello successivo. Certamente le rogge, tutte e tre "daziarie", erano già presenti nel 1700, con presa dal Muzza di caratteristica propria dell'edificio magistrale lodigiano. Alla fine del secolo successivo la portata derivata era (in once lodigiane): Borra 9,6 (0,21 l m³/s), Camola Frata Vecchia 22 (0,484 m³/s) e Lanzana 12 (0,264 m³/s).

Pochi anni più tardi venivano dimessi gli edifici magistrali sostituendoli con il sistema della "gattellazione". Nella seconda metà del secolo scorso, Lanzana e Camola Frata Vecchia, venivano unificate in un'unica bocca di presa e nello stesso alveo, quello della Camola; il percorso della Lanzana, per un certo tratto limitrofo alla sponda destra del Muzza, veniva completamente chiuso.

Nel 1980, a seguito dei grandi lavori di ristrutturazione irriguo-idraulica, veniva realizzato il cavo Bolca (D1), un canale derivatore con presa diretta dal Muzza all'interno del nodo idraulico di Cassano. Il cavo convoglia le acque delle tre rogge che vengono dallo stesso estratte più a valle con manufatti propri. Oggi Borra, Camola Frata Vecchia e Lanzana sottendono più o meno gli stessi territori di un tempo. Le portate massime irrigue distribuite sono rispettivamente di : 0,360; 0,741 e 0,425 m³/s.

(X) LA CASA DELL'ACQUA DI PAULLO

Con il recente appellativo di "Casa dell'Acqua" di Paullo, si intende individuare quel nucleo immobiliare, fabbricati e terreni posti sulla sponda sinistra del Muzza, un tempo di pertinenza operativa e complementare del nodo idraulico del canale. Si può dire che era un piccolo centro insediativo di una certa importanza, non solo funzionale, ma altresì istituzionale e sociale; lo prova l'evidenza che alla stessa veniva assegnata nella riproduzione cartografica. L'esistenza dei fabbricati può essere ricondotta già ai tempi dello scavo della tratta di canale a valle di Paullo (B) nel contesto esecutivo dello stesso "lavorerio" (7-8). In quell'epoca era, secondo le inclinazioni e possibilità edificatorie, verosimilmente in legno, poco più di un baraccamento. L'atto di trasferimento del complesso dal demanio statale a quello regionale ne riconduce sbrigativamente l'origine al 1600 senza fornire altri particolari. Struttura, fondazioni, muri perimetrali e composizione dei materiali sembrerebbero comunque di più recenti. Ne è certa la conformazione dei primi anni del 1700 come da catasto di Carlo VI, molto diversa dall'attuale, ignoto il periodo della trasformazione. Il complesso edilizio nel tempo assumeva molti appellativi: "li Porti", "Real casa", "casa Camerale", "casa del Magistrato", "casa dei Portoni" e anche "Oratorio dei Portoni" in quanto, fino alla fine del 1800, per un periodo imprecisato, veniva anche usato come sede festiva oratoriale.

Numerose erano le persone residenti, lo si deduce dal numero dei vani abitativi nelle diverse epoche e dall'estensione degli appezzamenti destinati all'orto. Le dimensioni dei fabbricati che una volta dovevano essere adibiti a stalle e le superfici dei terreni praticoli adiacenti al lato settentrionale dell'edificio principale, fanno pensare che altrettanto numerosi dovessero essere gli animali da soma destinati alle varie operazioni e lavori connessi all'esercizio del Muzza. Il fabbricato principale oltre a essere destinato alla famiglia del "custode" responsabile (forse anche dell'affittuario) e di quella di uno o due subalterni, era altresì la sede distaccata dell'Ufficio Camerale di Milano, nonché il luogo di ritrovo per le assemblee degli utenti delle Congregazioni o per i sopralluoghi dell'ingegnere magistrale.

Le recenti trasformazioni idrauliche avvenute per il nodo di Paullo e il recupero conservativo effettuato sui fabbricati, in particolare quello del corrente secolo, sono stati il presupposto per l'attuale destinazione della Casa: un centro culturale polifunzionale, in particolare di ricerca, studio e divulgazione della cultura dell'acqua.

(13) IL LEVATONE DI PAULLO

La traversa con salto di fondo di Paullo era ed è, con Muzzetta e Lavorerio, l'emblema dell'idraulica lodigiana. Imponente, con un salto superiore a 3 m (da cui l'appellativo levatone) veniva realizzato, con buona certezza, nel XIII secolo, nel contesto esecutivo della parte di Muzza a valle di Paullo (B).

Il manufatto deve aver sempre seguito l'evoluzione del canale, soggetto quindi a ripetuti adeguamenti dovuti al progressivo incremento dei deflussi ivi transitanti. Inclinazioni edificatorie e tecnologia allora disponibile fanno ipotizzare che il manufatto, in origine, fosse costituito da legno e pietra, di larghezza molto contenuta. Dai deflussi registrati nelle diverse epoche e in particolare dalle altezze misurate (ufficialmente) sulle soglie delle bocche poste a monte, è

stato possibile ricostruire l'ipotetica cronologia delle "dimensioni" che il levatone assumeva nel tempo. Come detto, gran parte delle trasformazioni erano connesse al necessario adeguamento per l'incremento delle portate. Tuttavia il grande manufatto doveva essere stato soggetto a qualche cedimento strutturale. Lo suggeriscono la composizione del sottosuolo e il dislivello idrico tra monte e valle che certamente davano luogo a pericolosi moti di filtrazione spesso causa, ancora oggi, di collassi strutturali. Uno di questi avvenimenti si verificava con certezza nel 1613, causando la completa rovina del manufatto. Lo testimonia una nota di licenza alla ricostruzione rilasciata il 5 giugno dello stesso anno dal Magistrato di Milano. Nell'anno del crollo la levata era già in "cotto e vivo" e tale fu ricostruita allargandone l'apertura da 15,48 m a 19,33 m. Dimensioni di molto superiori ai 12 m della metà del XIII secolo e comunque notevolmente inferiori a quelle attuali (50 m).

In relazione alla fisionomia strutturale che il levatone di Paullo assumeva nel tempo, si possono individuare tre grandi epoche.

- 1^a epoca **del legno e pietrame**: dal XIII sec alla metà di quello successivo, ovvero dalla costruzione originaria al 1452, anno in cui, narrano le cronache, il manufatto veniva demolito con finalità difensive per ordine di Francesco Sforza, che intendeva, allargando in modo incontrollato il canale, fermare l'avanzata dei Veneziani all'altezza di Paullo. In questa epoca, fermo restando il salto di fondo pari a circa 3 m, la larghezza doveva essere: 12 m inizialmente e 15,50 m nella metà del XV secolo, rispettivamente le portate passavano da circa 8 a circa 15,5 m³/s.
- 2^a epoca **del cotto e vivo**: dopo il 1452 la ricostruzione avveniva verosimilmente in muratura piena (cotto) e blocchi squadrati di pietra con lastre granitiche di rivestimento delle platee (vivo). Questa configurazione strutturale veniva mantenuta, pur aumentando le dimensioni, con certezza fino al 1981 anno in cui, dalle misure e indagini geognostiche eseguite, si potevano caratterizzare con precisione dimensioni e materiali. Al 1981 la larghezza di imbocco era di 23 m e la portata massima ivi defluente di 88,65 m³/s.
- 3^a epoca **del conglomerato cementizio armato**: nel 1981 a seguito dei grandi lavori di riforma della rete irrigua idraulica, si provvedeva a una prima ristrutturazione della levata (diaframmazione, palificazione in conglomerato cementizio armato, consolidamento delle platee e rifacimento della "lunata"). Successivamente, in connessione alla esecuzione sul lato destro della centrale idroelettrica (rifacimento strutturale, estensione dei diaframmi, nuovo consolidamento e allargamento sino a 50 m, installazione di due paratoie a ventola) avveniva una seconda trasformazione che riconduce alla configurazione attuale.

Schema grafico e prospetto riportati a seguire riassumono le più significative trasformazioni avvenute per il levatone nel corso di quasi 800 anni. Gli anni di riferimento corrispondono a rilievi idrici e geometrici documentati.

Simbologia:

Q (m³/s) = portata defluente dalla luce (L) della levata

h (m) = altezza idrica sullo sfrido della levata

L (m) = luce o larghezza della levata

H (m) = altezza idrica nell'alveo del Muzza a monte della levata

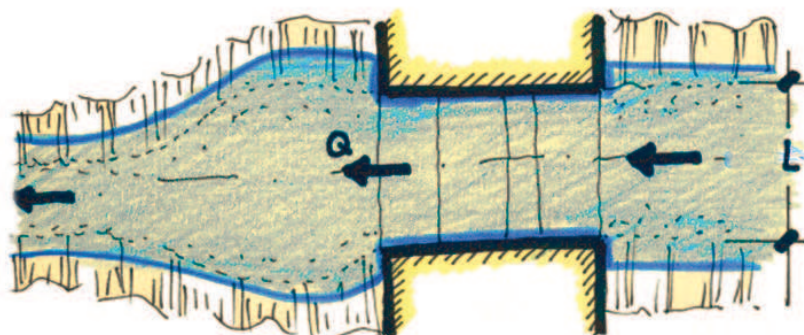
a (m) = profondità dell'alveo del Muzza a monte della levata

b (m) = larghezza del fondo del Muzza a monte della levata

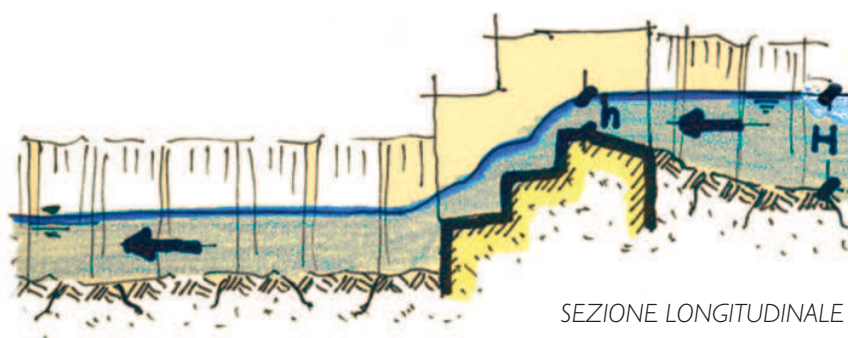
B (m) = larghezza da sponda a sponda del Muzza a monte della levata

Anno	Q (m ³ /s)	h (m)	L (m)	H (m)	a (m)	b (m)	B (m)
1350	8,00	0,50	12,00	0,60	1,30	12,00	15,00
1450	20,00	0,60	14,00	0,70	1,40	14,00	18,00
1552	28,70	0,70	15,50	0,85	1,50	15,50	20,00
1613	49,00	1,19	19,30	1,30	1,70	20,00	25,00
1668	57,00	1,19	23,20	1,30	1,70	23,00	27,00
1772	60,00	1,15	22,50	1,20	1,70	30,00	50,00
1896	72,00	1,15	22,50	1,40	1,70	24,00	27,00
1981	88,65	1,50	23,00	1,80	2,30	23,00	30,00
2005	88,65	1,70	50,00	2,00	2,30	23,00	30,00

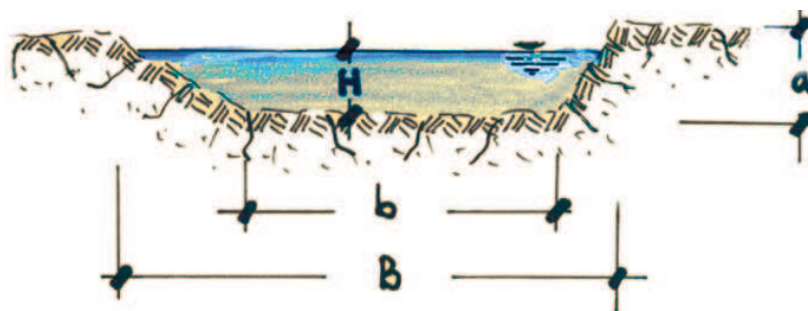
SCHEMA GRAFICO DEL “LEVATONE DI PAULLO”



PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE

(14) ROGGIA BOLLETTA OSPITALA

Usciva un tempo dalla sponda destra del Muzza, poco a valle della traversa sul Muzza di Paullo (8). Irrigava un territorio di oltre 400 ettari posto nell'intorno di Pezzolo di Tavazzano. Roggia “daziaria”, disponeva in un primo momento di una discreta portata ($1,125 \text{ m}^3/\text{s}$) confermata fino alla fine del 1800, dopodichè veniva probabilmente smembrata in più canali (ramo Ospedalino e Santa Maria), da cui l'appellativo “bolletta”, che lascia intendere quanto la portata a disposizione dovesse essere scarsa; l'ultima registrata è fino a un massimo di $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ nel periodo estivo, a cui corrisponde una dotazione unitaria, per superficie sottesa, tra le più basse del comprensorio del Muzza.

L'origine della roggia va collocata dopo la metà del XVII secolo. Il territorio sotteso era infatti, fino a quell'epoca, ancora caratterizzato da estesi ristagni d'acqua, quindi agronomicamente poco utilizzato. Attualmente il canale è stato dimesso e le portate trasferite in altre rogge. Il territorio irrigato è comunque più o meno quello originario.

15-16-17-18) ROGGE MAIOCCA, DRESANA, VIROLA E MULAZZANA

Corrispondono alle quattro bocche che si dipartivano dalla sponda destra del Muzza in prossimità del levatone di Paullo (13). L'ordine di estrazione dal canale (chi arrivava per primo in genere preferiva la posizione più vicina possibile alla levata) e la posizione dei rispettivi territori sottesi fanno supporre che Dresana Bondiola (16), Virola (17) e Mulazzana (18) già esistevano nel XV secolo. L'origine della Leccama Maiocca (15) è invece successiva di almeno un secolo. Alla fine del XVIII sec le derivazione delle quattro rogge vengono rappresentate in una coppia di bocche (forse libere: "scanni") seguite da due brevi tratti di canale: il primo, quello più a monte, che riuniva le portate di Maiocca (15) e Dresana (16), e il secondo quelle di Virola (17) e Mulazzana (18).

Le rogge sono sempre appartenute alla categoria daziaria; i deflussi, che erano quindi variabili di anno in anno, si stabilizzavano verso la fine del 1800, periodo in cui erano riunite a coppie in due corsi d'acqua, grandi ed estesi, con presa diretta dal Muzza, detti: 1° cavone, quello più a monte, che riuniva Maiocca e Bondiola con una portata di 2,50 m³/s e 2° cavone in cui defluivano le acque di Virola e Mulazzana per 1,70 m³/s. L'assetto si confermava fino al 1983, anno in cui veniva eseguito il derivatore Apollo (D2) che ancora oggi convoglia una portata massima di 2,25 m³/s distribuita come segue: Santa Maria (parte del 14) 0,60 m³/s; Ospedalino (parte del 14) 0,35 m³/s; Maiocca (15) 1,25 m³/s; Bondiola (16) 1,35 m³/s; Virola (17) 0,90 m³/s; Mulazzana (18) 0,80 m³/s.

(25) LEVATA TRIVULZIA

Era tra le ultime levate realizzate sul Muzza, l'epoca di costruzione è sicuramente successiva al XVIII secolo, forse dei primi anni del XIX. Prende il nome dall'omonima roggia o viceversa e quindi dalla nobile famiglia Milanese proprietaria di numerosi immobili nel Lodigiano e altresì committente di importanti opere idrauliche tra cui spicca l'esecuzione della roggia Codogna, alla quale, per portata, lunghezza e territorio sotteso veniva assegnato l'appellativo di "Regina".

Era un levata con luce di 20 m e un salto di fondo (circa 1 m), costruita in cotto e vivo. Dal manufatto si dipartivano inizialmente cinque bocche. A sinistra per prima la Molina Crivella (22) che alimentava a sua volta Guazzona (23) e Dossa (22) più a valle la Rigoletta Montanara (26) e la Boccona (27). A destra, da monte a valle, la Trivulzia (28), la Camola Vecchia (29) e la Pagana (30). Queste ultime tre rogge, verso la metà del secolo scorso, venivano unificate in un unico alveo, quello della Trivulzia, e separate più a valle. La levata veniva dimessa e abbandonata con l'esecuzione del drizzano avvenuta nel 1982; è comunque tuttora in parte presente lungo il corso del meandro abbandonato chiamato "morta di Villambrea".

Dopo il 1982 Guazzona (23), Dossa (22), Rigoletta Montanara (26) e Boccona (27) escono dal derivatore Saturno (D4) che si origina sulla sponda sinistra del Muzza a monte della levata Bolenzana (31), mentre a destra della stessa levata, dal derivatore Iris (D3) escono Camola Vecchia (29) e la Pagana (30). La Trivulzia (28) è invece stata trasferita molto più a valle.

(30) LEVATA BOLENZANA

Manufatto imponente, quasi quanto il levatone di Paullo (luce di imbocco 20,50 m, salto di fondo 3,00 m) la cui origine risale sicuramente all'epoca del levatone stesso.

Analogamente alla levata di Paullo, in relazione alla fisionomia strutturale assunta nel tempo, si possono individuare tre grandi epoche.

1° epoca del **legno e pietrame**: dal XIII sec alla metà di quello successivo.

2° epoca del **cotto e vivo**: dopo la metà del XVI secolo al 1981.

3° epoca del **conglomerato cementizio armato**: nel 1981 a seguito dei grandi lavori di riforma della rete irriguo idraulica si provvedeva a una prima ristrutturazione della levata (diaframmazione, palificazione in conglomerato cementizio armato, consolidamento delle platee e rifacimento della "lunata"). Successivamente, in connessione alla esecuzione sul lato sinistro della omonima centrale idroelettrica (rifacimento strutturale, estensione dei diaframmi, nuovo consolidamento e allargamento sino a 55m, installazione di due paratoie a ventola) avveniva una seconda trasformazione che riconduce alla configurazione attuale.

Attualmente dalla luce di deflusso della levata Bolenzana passano portate fino a un massimo di 75m³/s. Immediatamente a monte dello stesso manufatto si originano due grandi derivatori, in sponda destra l'Iris (portata fino a quasi 3m³/s) e in sponda sinistra il Saturno (portata di oltre 5 m³/s). Un tempo uscivano invece due tra le rogge più antiche del Muzza: Isola Balba (32) e la Bolenzana (33) che irrigavano e tuttora irrigano due territori vicini, posti a sud ovest della levata stessa.

SIMBOLI GRAFICI



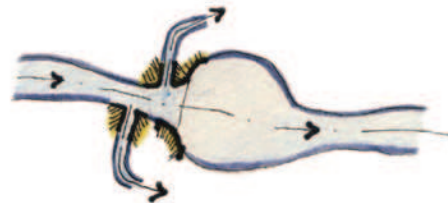
IMMISSIONE IDRICA



ESTRAZIONE IDRICA



TRAVERSA MOBILE



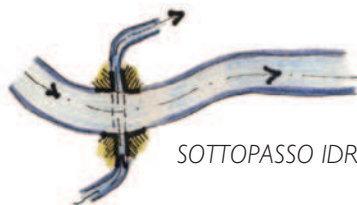
LEVATA CON SALTO DI FONDO



LEVATA SENZA SALTO DI FONDO



SOVRAPPASSO IDRICO



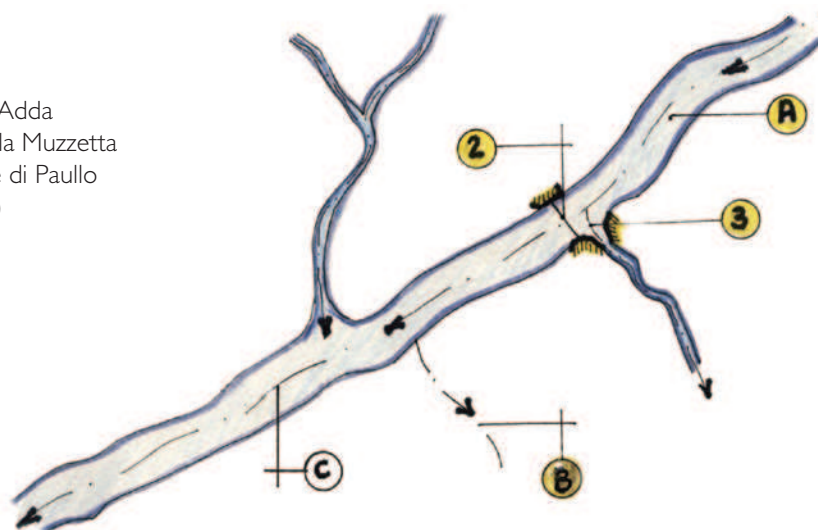
SOTTOPASSO IDRICO



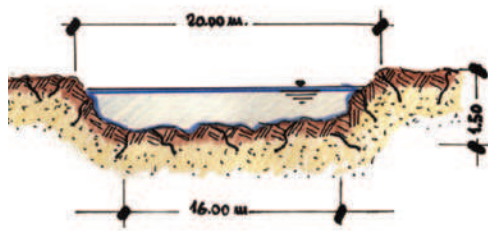
INTERSEZIONE STRADALE

DALL' EPOCA ROMANA AL XIII SECOLO

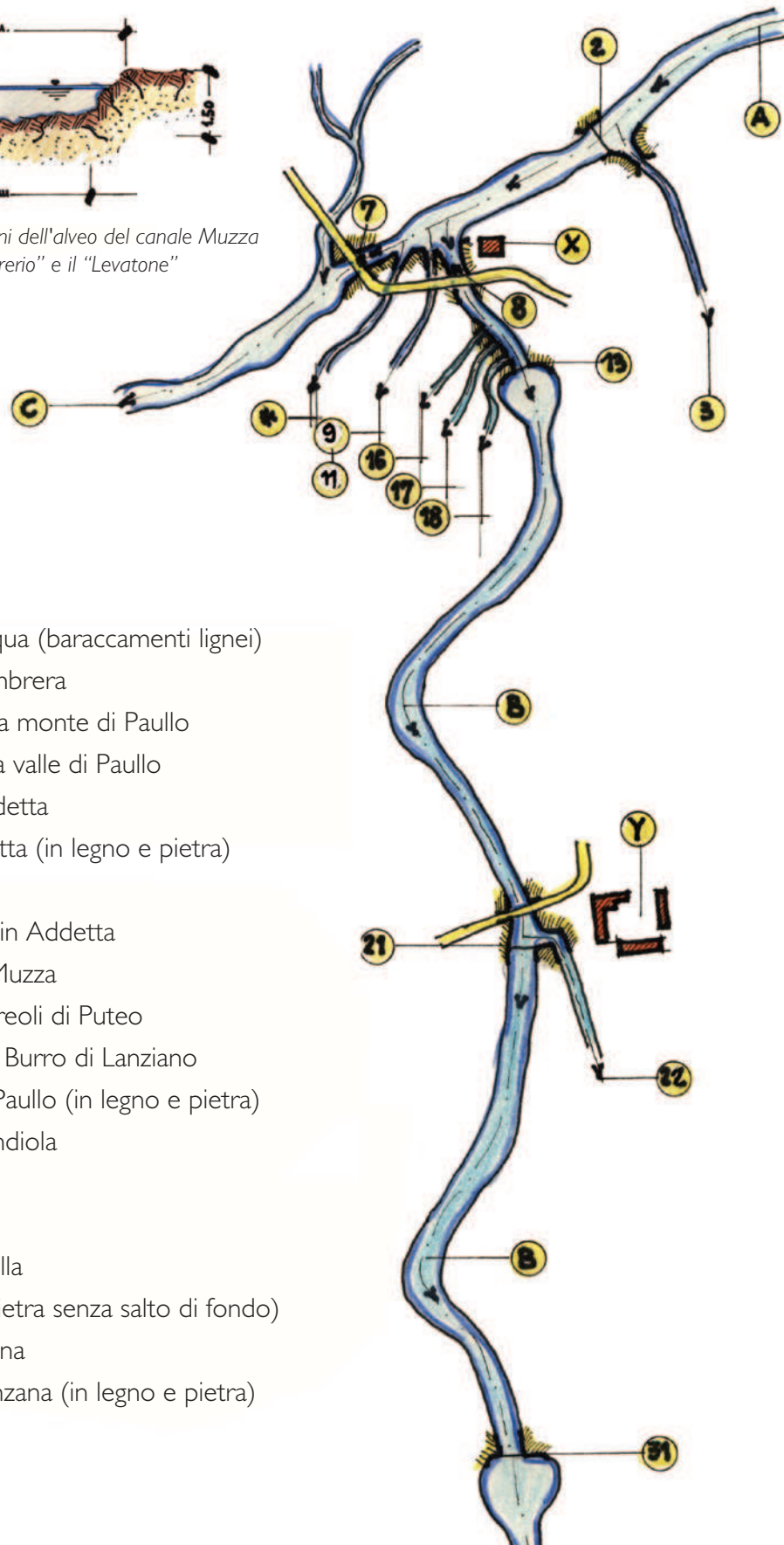
- (A)-(C): Ramo destro dell'Adda
- (2)-(3): Levata e bocca della Muzzetta
- (B): Tratto di Muzza a valle di Paullo
(Non ancora eseguito)



2ª METÀ XIII-XIV E XV SECOLO

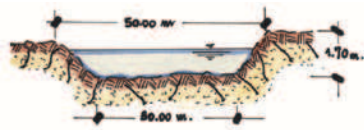


Presumibili dimensioni dell'alveo del canale Muzza tra il "Lavorerio" e il "Levatone"



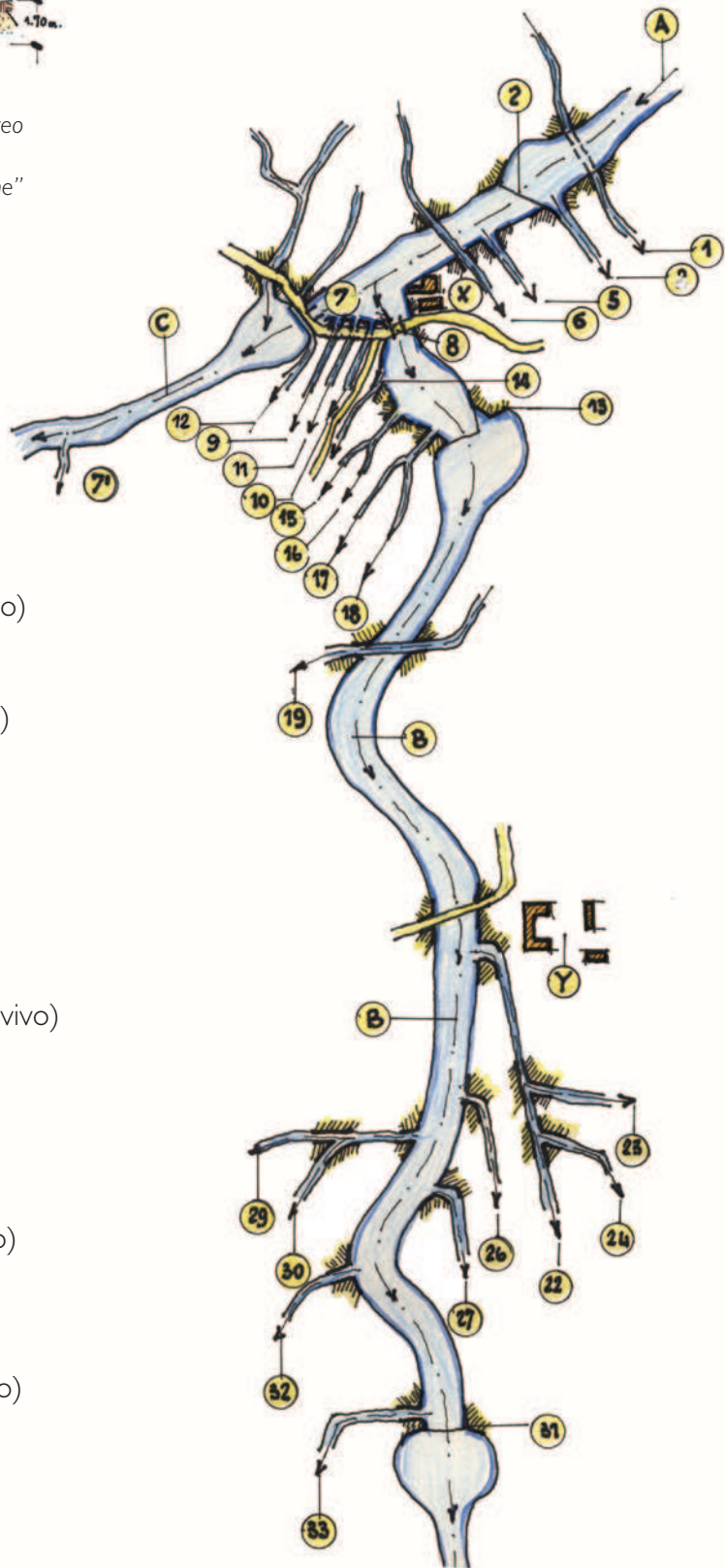
- (X)- Casa dell'Acqua (baraccamenti lignei)
- (Y)- Cascina Villambroera
- (A)- Muzza tratta a monte di Paullo
- (B)- Muzza tratta a valle di Paullo
- (C)- Colatore Addetta
- (2)- Levata Muzzetta (in legno e pietra)
- (3)- Muzzetta
- (7)- Travaccatore in Addetta
- (8)- Traversa sul Muzza
- (*)- Bocca di Andreoli di Puteo
- (9)-(11)- Bocca di Burro di Lanziano
- (13)-Levatone di Paullo (in legno e pietra)
- (16)- Dresana Bondiola
- (17)- Virola
- (18)- Mulazzana
- (21)- Levata Crivella
(in legno e pietra senza salto di fondo)
- (22)- Crivella Molina
- (31)- Levata Bolenzana (in legno e pietra)

DAL XVI AL XVIII SECOLO



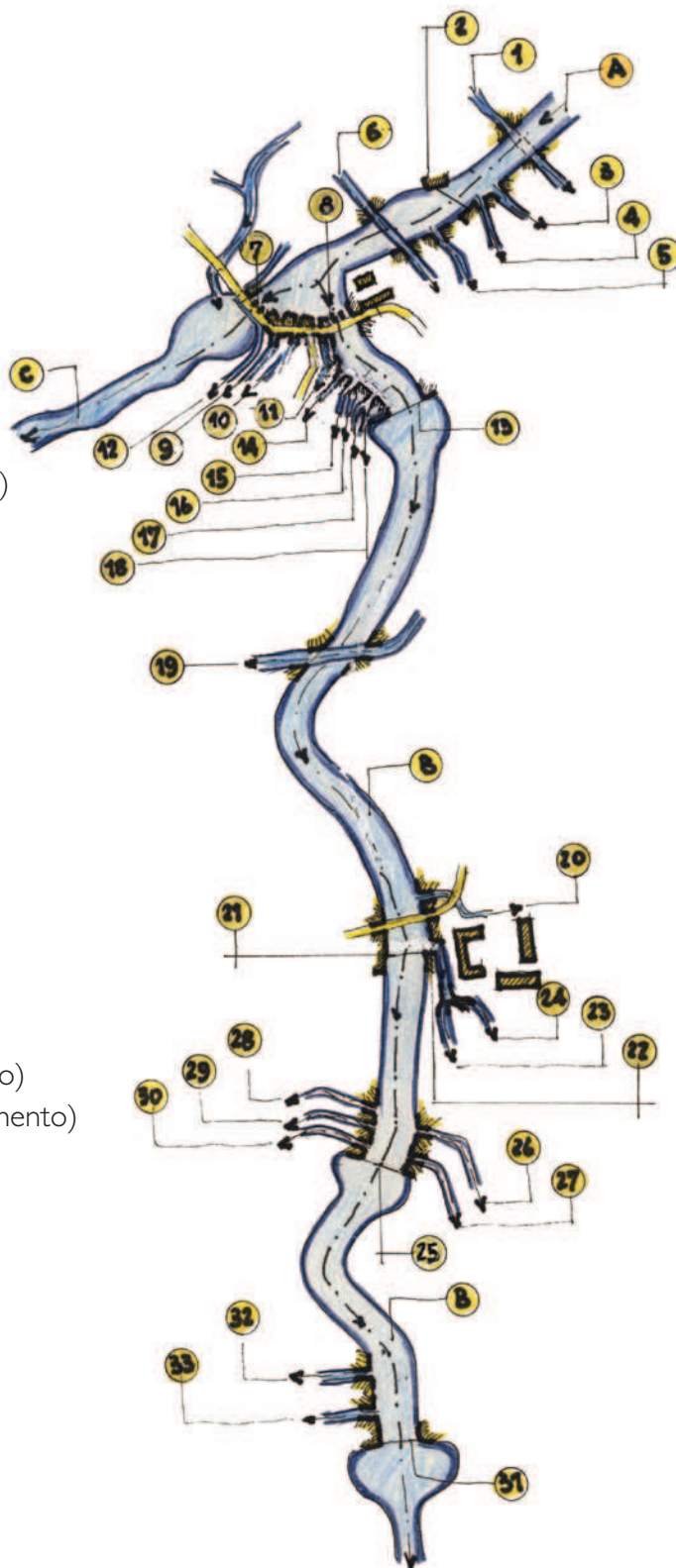
Presumibili dimensioni dell'alveo
del canale Muzza
tra il "Lavorerio" e il "Levatone"

- (X)- Casa dell'Acqua
- (Y)- Cascina Villambriera
- (A)- Muzza tratta a monte di Paullo
- (B)- Muzza tratta a valle di Paullo
- (C)- Colatore Addetta
- (1)- Tombona-Bertonica
- (2)- Levata Muzzetta (in cotto e vivo)
- (3)- Muzzetta
- (5)- Besana Luserana
- (6)- 1°Navazza Crivellone (in legno)
- (7)- Travaccatore in Addetta
- (7')- Gerina
- (8)- Traversa sul Muzza
- (9)- Borra
- (10)- Camola Frata Vecchia
- (11)- Lanzana
- (12)- Molina Tribbiana
- (13)- Levatone di Paullo (in cotto e vivo)
- (14)- Bolletta Ospitala
- (15)- Leccama Maiocca
- (16)- Dresana Bondiola
- (17)- Virola
- (18)- Mulazzana
- (19)- 2°Navazza Crivellone (in legno)
- (22)- Crivella Molina
- (23)- Guazzona
- (24)- Dossa
- (25)- Levata Trivulzia (in cotto e vivo)
- (26)- Rigoletta Montanasa
- (27)- Boccona
- (28)- Trivulzia
- (29)- Camola Vecchia
- (30)- Pagana
- (31)- Levata Bolenzana (in cotto e vivo)
- (32)- Isola Balba
- (33)- Bolenzana



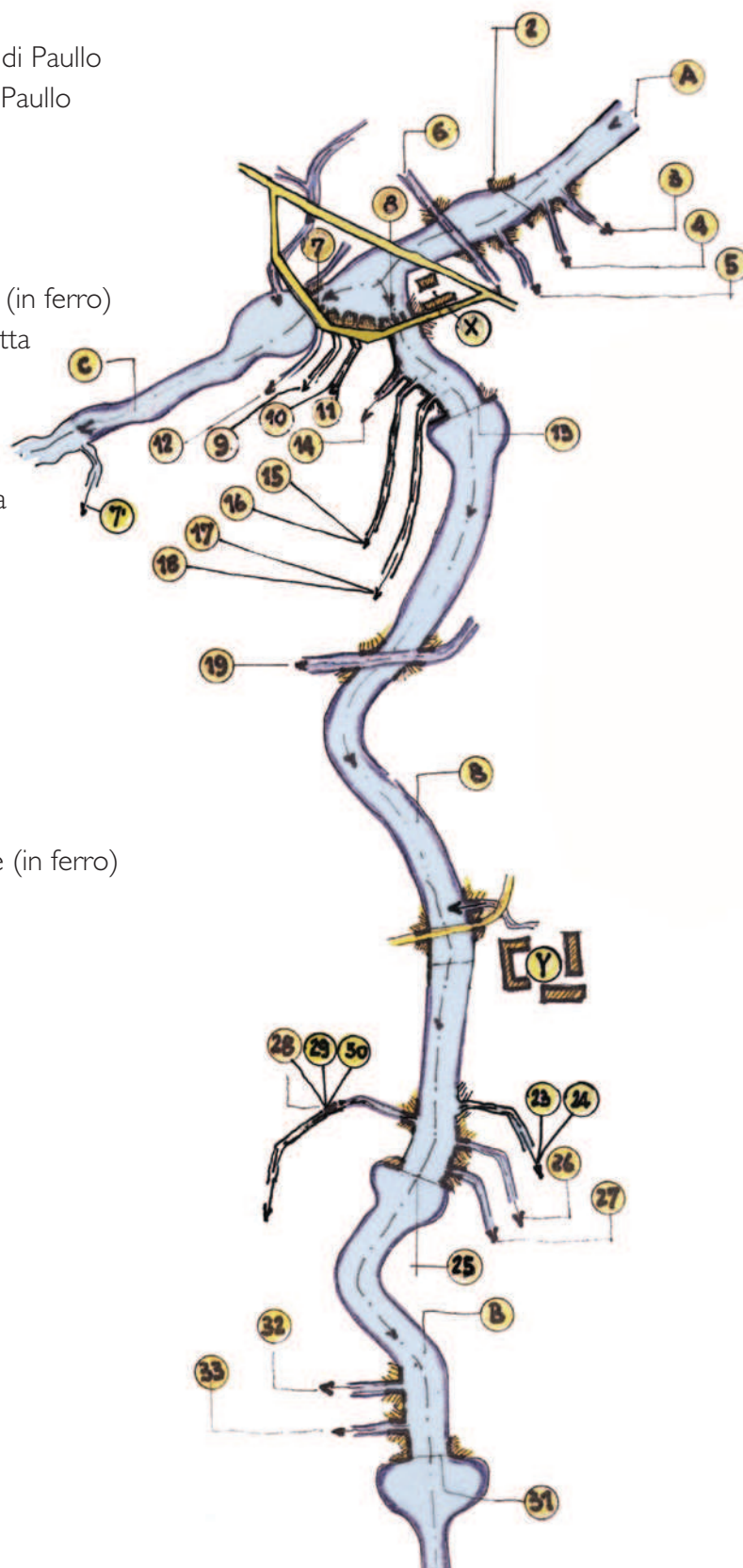
NEL XIX SECOLO

- (X)- Casa dell'Acqua
- (Y)- Cascina Villambroera
- (A)- Muzza tratta a monte di Paullo
- (B)- Muzza tratta a valle di Paullo
- (C)- Colatore Addetta
- (1)- Bertonica o Tombola
- (2)- Levata Muzzetta
- (3)- Muzzetta
- (4)- Crivelletta
- (5)- Besana Luserana
- (6)- 1°Navazza Crivellone (in legno)
- (7)- Travaccatore in Addetta
con bocca Gerina (7')
- (8)- Traversa sul Muzza
- (9)- Borra
- (10)- Camola Frata Vecchia
- (11)- Lanzana
- (12)- Molina Tribbiana
- (13)- Levatone di Paullo
- (14)- Bolletta Ospitala
- (15)- Leccama Maiocca
- (16)- Dresana Bondiola
- (17)- Virola
- (18)- Mulazzana
- (19)- 2°Navazza Crivellone (in legno)
- (20)- Vesca e Luserana (rimpinguamento)
- (21)- Levata Crivella
- (22)- Crivella Molina
- (23)- Guazzona
- (24)- Dossa
- (25)- Levata Trivulza
- (26)- Rigoletta Montanara
- (27)- Boccona
- (28)- Trivulza
- (29)- Camola Vecchia
- (30)- Pagana
- (31)- Levata Bolenzana
- (32)- Isola Balba

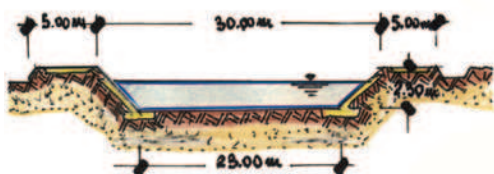


NEL XX SECOLO FINO AL 1980

- (X)- Casa dell'Acqua
- (Y)- Cascina Villambrenera
- (A)- Muzza tratta a monte di Paullo
- (B)- Muzza tratta a valle di Paullo
- (C)- Colatore Addetta
- (2)- Levata Muzzetta
- (3)- Muzzetta
- (5)- Besana Luserana
- (6)- 1°Navazza Crivellone (in ferro)
- (7)- Travaccatore in Addetta
- (7')- Gerina
- (8)- Traversa sul Muzza
- (9)- Borra
- (10)- Camola Frata Vecchia
- (11)- Lanzana
- (12)- Molina Tribbiana
- (13)- Levatone di Paullo
- (14)- Bolletta Ospitala
- (15)- Leccama Maiocca
- (16)- Dresana Bondiola
- (17)- Virola
- (18)- Mulazzana
- (19)- 2°Navazza Crivellone (in ferro)
- (23)- Guazzona
- (24)- Bossa
- (25)- Levata Trivulzia
- (26)- Rigoletta Montanasa
- (27)- Boccona
- (28)- Trivulzia
- (29)- Camola Vecchia
- (30)- Pagana
- (31)- Levata Bolenzana
- (32)- Isola Balba
- (33)- Bolenzana

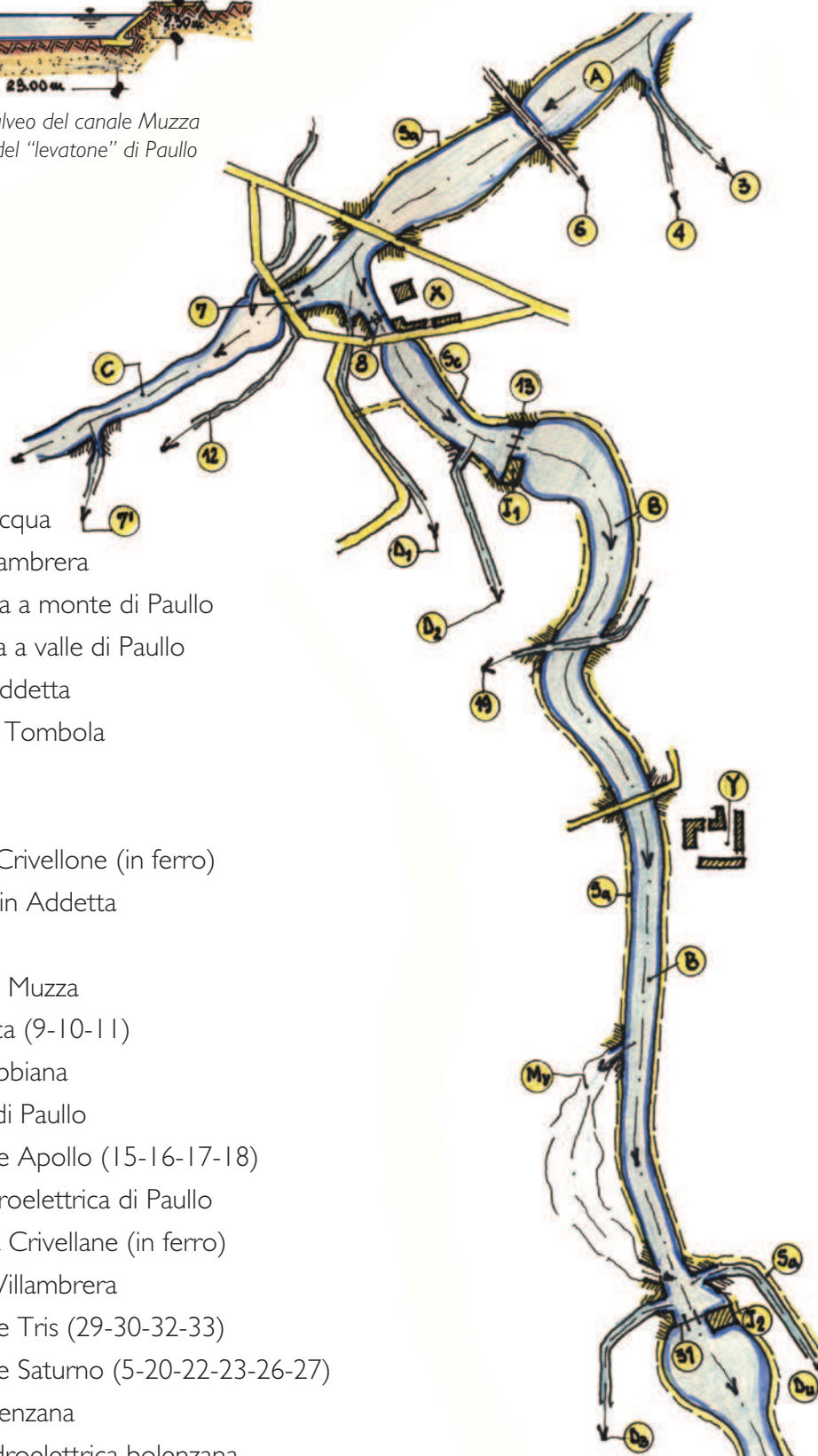


DOPO IL 1980: ASSETTO ATTUALE



Dimensioni dell'alveo del canale Muzza subito a monte del "levatone" di Paullo

- (X)- Casa dell'Acqua
- (Y)- Cascina Villambro
- (A)- Muzza tratta a monte di Paullo
- (B)- Muzza tratta a valle di Paullo
- (C)- Colatore Addetta
- (I)- Bertonica o Tombola
- (3)- Muzzetta
- (4)- Crivelletta
- (6)- 1°Navazza Crivellone (in ferro)
- (7)- Scaricatore in Addetta
- (7')- Gerina
- (8)- Traversa sul Muzza
- (D1)- Cavo Bolca (9-10-11)
- (12)- Molina Tribbiana
- (13)- Levatone di Paullo
- (D2)- Derivatore Apollo (15-16-17-18)
- (I1)- Centrale idroelettrica di Paullo
- (19)- 2°Navazza Crivellane (in ferro)
- (Mv)- Morta di Villambro
- (D3)- Derivatore Tris (29-30-32-33)
- (D4)- Derivatore Saturno (5-20-22-23-26-27)
- (31)- Levata Bolenzana
- (I 2)- Centrale idroelettrica bolenzana
- (5a) -Strada Alzaia
- (5c) -Strada ciclo-pedonale



Alzaia: da alta; strada di servizio che si sviluppa in genere in aderenza a un corso d'acqua, sull'apice di una o entrambe le rive. La finalità dell'alzaia è, preferibilmente con mezzi meccanici, la percorribilità ispettiva e manutentiva. Un tempo l'alzaia veniva altresì utilizzata per il transito di animali da traino per i natanti. Oggigiorno molte alzaie, tra cui quelle del Muzza, sono state trasformate in piste ciclabili o in percorsi pedonali.

Ago: panconcello (vedi) più sottile che aveva due vantaggi: era più leggero e permetteva una regolazione più precisa di diminuzione e/o aumento dei deflussi.

Antenna: elemento strutturale ligneo di sezione circolare o squadrata, costituente la struttura di un manufatto per esempio una navassa (vedi) ovvero una armatura (vedi).

Armatura: un tempo definiva quella struttura lignea provvisoria che serviva al sostegno di murature in genere. L'armatura degli archi veniva e viene chiamata "centinatura". Oggi giorno l'appellativo armatura è frequentemente usato per indicare l'ossatura metallica costituente un opera in conglomerato cementizio, che appunto, viene definito "armato".

Bagnare: verbo tuttora usato per indicare la pratica dell'irrigazione.

Battente: altezza d'acqua in corrispondenza di una porta (vedi) o di uno sbarramento.

Beola: lastra di pietra granitica squadrata e levigata, di forma allungata dello spessore di 8-12cm. Veniva usata per le passerelle o per sponde e fondo di piccole navazze (vedi) o, con dimensioni ridotte e tozze, come cappello (vedi).

Bocca: o anche "presa", termine sbrigativo che individuava il manufatto di derivazione. Una piccola bocca veniva chiamata bocchello.

Buseruola: era una apertura effettuata sulla porta (vedi) per consentire un flusso d'acqua continuo anche nel caso la porta stessa fosse chiusa.

Calice: parte anteriore dell'edificio di derivazione. L'appellativo ha origine dalla forma a "calice", quindi rastremata verso la direzione dell'acqua, con cui in genere veniva sagomato il profilo per facilitare le immissioni idriche.

Camparo: operaio addetto alla sorveglianza, gestione e manutenzione di una roggia (vedi).

Canna: canale artificiale che segue un manufatto di scarico o la testa di un fontanile (vedi).

Casello: edificio di protezione della paratoia/e di un manufatto di derivazione. Serviva anche per custodire attrezzi e materiale, nonché, all'occorrenza, per il pernottamento dei guardiani o del camparo (vedi). Generalmente il casello (da piccola casa) era chiuso su tre lati, lasciando aperto quello fronte acqua.

Castello: struttura portante di una paratoia che ne permetteva lo scorrimento completo fuori acqua. Poteva essere di pietra (raramente), in legno o, più frequentemente in ferro.

Cavo: termine tecnico ancora adesso usato per indicare un corso d'acqua artificiale. Dalle dimensioni del cavo nascono gli appellativi: cavone e cavetto.

Colatore: canale con funzione di raccolta puntuale o diffusa di acque che scolano da terreni o defluiscono da scarichi. La funzionalità, essendo di drenaggio, si può dire che è contrapposta a quella del derivatore (vedi).

Cappello: lastra di pietra, tozza e squadrata, in genere di granito, che veniva applicata in corrispondenza del calice (vedi) sopra la porta/e (vedi). Aveva la funzione statica di contenimento delle spinte laterali delle spalle (vedi) e anche operativa per lo stazionamento dell'addetto alla movimentazione delle porte e/o per transitare da un lato all'altro del manufatto.

Carico: inteso come carico idrico, ovvero l'altezza dell'acqua misurata di fronte a una luce (vedi).

Cotto e vivo: termine che veniva un tempo usato per definire i manufatti idraulici eseguiti in muratura piena e pietra squadrata in genere granitica.

Cresta: di una levata o traversa o sbarramento. È il profilo di fondo più elevato.

Dama: muro in cotto che veniva eseguito a una delle teste (vedi) della navazza (vedi) per interdire il passaggio. Al muro della dama era eseguita una apertura sufficiente al defluire dell'acqua. Le dame erano anche realizzate con griglie in ferro, rettangolari o a raggiera con punte sporgenti ai lati. Alcune dame erano dotate anche di una porticina per consentire il passaggio.

Derivatore: canale con funzioni di prelievo ovvero di derivazione da un corso d'acqua o canale più grande, con successiva distribuzione delle portate. La funzione del derivatore è quindi quella di dispensa idrica. Si può dire che il derivatore ha funzionalità contraria al colatore (vedi).

Dotazione: portata d'acqua in l/s che compete di diritto a ogni utente (vedi). La dotazione oltre a essere la base di determinazione dell'orario (vedi) era una delle componenti con cui si stabiliva la ripartizione dei costi dell'utenza.

Drizzagno: opera di rettifica dell'andamento di un corso d'acqua. Le conseguenze della esecuzione di un drizzagno sono frequentemente, con l'abbandono contestuale di un tratto di alveo, le morte (vedi) e/o i reliquati (vedi).

Edificio magistrale: manufatto di derivazione dotato di modello (vedi) per la misura delle portate, chiuso e protetto da una volta in cotto e vivo (vedi) detta tromba (vedi). Specificatamente per il canale Muzza, si ricordano due particolari edifici magistrali; quello Milanese e quello Lodigiano, il secondo una evoluzione migliorativa del primo.

Fontanile: risorgenza (vedi). Il fontanile era ed è distinto in due parti: la testa, ovvero l'area in cui avvengono le risorgenze (25-100m²) e la canna (vedi) in cui queste risorgenze defluiscono per l'utilizzo. In alcuni casi la risorgenza avviene lungo la canna. I fontanili, prevalentemente distribuiti lungo la fascia di pianura poco a sud della linea pedemontana (Milano, Bergamo, Brescia), erano una importante fonte di risorsa idrica per tutta la pianura Padana della sinistra del Po. L'abbassamento dell'acquifero registrato a partire dalla metà del secolo scorso ha comportato il progressivo scemare delle risorgive il cui contributo idrico è attualmente marginale.

Fuga: direzionamento dei deflussi da un canale verso un apposito ricettore, per regolazio-

ne delle portate o per la loro totale deviazione alla fine dell'utilizzo.

Gargami: apposite fessure realizzate sulle colonne di pietra portanti per l'inserimento e lo scorrimento verticale delle porte (vedi) o dei panconi (vedi). Lateralmente sugli estremi del manufatto i gargami venivano eseguiti in blocchi di granito inseriti direttamente sulle spalle (vedi).

Garitta: vedi casello.

Gorgo: area di depressione e allargamento dell'alveo di un corso d'acqua in corrispondenza di un salto.

Luce: larghezza (monodimensionale) o apertura (bidimensionale con larghezza e altezza idrica) del passaggio dell'acqua.

Lunata: vedi gorgo.

Incastro: manufatto eseguito in cotto e vivo (vedi), in genere di piccole dimensioni, dotato di porta/e (vedi) o altri congegni per intercettare e/o deviare i deflussi.

Incile: inizio; per un canale in genere l'incile corrisponde con la bocca (vedi) di derivazione.

Modello: dispositivo di misura dell'acqua posto a valle delle porte (vedi) costituito generalmente da una beola (vedi) di granito di determinato spessore sulla cui faccia erano eseguite delle luci (vedi) rettangolari di stabilite dimensioni dalle quali, in relazione al carico di monte (vedi), doveva passare una precisa portata d'acqua.

Modulo: antica (relativamente) unità di misura di una portata, ancora oggi usata come riferimento quantitativo delle concessioni di acqua pubblica. Un modulo equivale a 100 l/sec ovvero a 0,10 m³/sec.

Morta: tratto di un corso d'acqua abbandonato (paleo alveo) le cui acque, una volta correnti, risultano stagnanti (morte). Dalle dimensioni nascono gli appellativi: mortone e mortina.

Mulina: appellativo riferito a quelle rogge (vedi) le cui acque erano destinate alla motricità di ruote di mulino.

Navazza: è l'appellativo che veniva usato per definire i ponti canale, ovvero il manufatto, ligneo o in cotto e vivo (vedi), che superava una intersezione stradale o idrica.

Orario: periodo temporale ciclico in relazione alla ruota (vedi) stabilito in ore o sottomultipli, in cui ogni utente ha diritto di prelevare l'intera portata della roggia. L'orario è direttamente proporzionale alla dotazione (vedi) di diritto che ogni utente ha come quota parte della portata complessiva del canale. Quindi invece di disporre della frazione della portata stessa in modo continuativo, si utilizza tutta l'acqua disponibile per un tempo proporzionale alla dotazione che corrisponde quindi all'orario.

Oncia: antica unità di misura metrica, di una portata o di peso. Le misure idrauliche effettuate sul Muzza avvenivano tramite le once metriche (per un livello idrico) o di acqua (per una

portata). Oltre al fatto che il valore dell'oncia variava sia da zona a zona che nei vari periodi temporali, esistevano due tipi di oncia, di diverso valore: quella Lodigiana e quella Milanese. Le misure equivalenti erano: - 1 oncia metrica(MI)=4,95cm; 1 oncia metrica(LO)=3,79 cm; 1 oncia d'acqua(MI) = da 0,30 a 0,35 m³/sec; 1 oncia d'acqua(LO) = da 0,17 a 0,22 m³/sec.

Pancone: elemento ligneo di geometria simile a un asse o a un trave sottile ben squadrato che veniva inserito dall'alto facendolo scorrere alle estremità lungo i gargami (vedi) o stivi per ridurre o chiudere l'apertura (in altezza) di una luce (vedi). L'ostruzione quindi avveniva dal basso e procedeva, se necessario, fino alla interruzione dei deflussi. Il pancone veniva usato in genere per sostituire le paratoie quando le manovre erano poco frequenti, ovvero per sopralzare ulteriormente il livello idrico dell'acqua lungo una traversa (vedi) o una levata (vedi).

Panconcello: elemento ligneo di geometria simile a travetto, molto ben squadrato di forma sottile e allungata. La funzionalità era la stessa del pancone (vedi) con la differenza che la stabilità veniva assicurata da un profilo posto sul fondo. L'inserimento avveniva dall'alto facendolo scorrere su un trave superiore, per ridurre o chiudere l'apertura (in larghezza) di una luce (vedi). L'ostruzione quindi procedeva da uno o entrambi i lati e continuava, se necessario, fino alla interruzione dei deflussi. Il panconcello veniva usato in genere per sostituire le paratoie quando la regolazione doveva essere molto precisa e anche quando le altezze idriche erano consistenti.

Platea: parte strutturale orizzontale inferiore di un manufatto.

Porta: paratoia lignea. Le piccole paratoie erano dette portine.

Portone: paratoia lignea di grandi dimensioni. La movimentazione verticale del portone, date le dimensioni, veniva effettuato con delle leve di ferro, agendo su un'asta dentata anch'essa in ferro (grimagliera) applicata sulla parte posteriore del portone stesso.

Presa: o anche "bocca", termine sbrigativo che individuava il manufatto di derivazione.

Puddinga: chiamata anche "ceppo" è un agglomerato naturale di sabbie, limi e ghiaie che si è formato spontaneamente nel corso delle ere alluvionali recenti. Questi blocchi, che spesso raggiungono dimensioni considerevoli anche in diversi m³, sono diffusamente presenti nel corso medio dell'Adda sub lacuale, a partire da 2-3m dal fondo fluviale. Un tempo, cavati e opportunamente sagomati in forma di parallelepipedo, venivano usate nelle costruzioni: edili, stradali e in particolare idrauliche.

Regolatore: responsabile della gestione tecnica e amministrativa dell'utenza (vedi) a cui competevano e tuttora competono le adempimenti di organizzare l'esercizio e le manutenzioni, predisporre l'orario (vedi) se variabile, redigere i rendiconti economici, ed emettere il ruolo (vedi).

Reliquato: piccola porzione di terreno rimasta in genere inutilizzata a seguito di una trasformazione: per esempio la dismissione o il restringimento di un corso d'acqua.

Rigoletta: Documento che accompagnava ogni roggia (vedi) derivata dal Muzza in cui erano contenute le "istruzioni per l'uso"; ne identificava infatti rigorosamente tutti gli aspetti fisici, geometrici, funzionali, amministrativi e patrimoniali. Nella rigoletta si trovava la descrizione dell'intero percorso con le caratteristiche dell'alveo, dei manufatti propri e interferen-

ti, delle rispettive competenze manutentive, delle modalità di utilizzo e quant'altro.

Rimpinguamento: immissione integrativa di acqua in un corso d'acqua per aumentarne la portata già presente.

Risorgiva: flusso idrico che emerge spontaneamente dal sottosuolo alimentato da falde acquifere di monte le cui spinte idrostatiche e idrodinamiche hanno sfogo in terreni vallivi di permeabilità sufficiente per favorirne la fuoriuscita. Il punto di risorgenza era ed è detto fontanile (vedi).

Roggia: canale artificiale con funzione distributiva generalmente destinato all'irrigazione. Le grandi rogge venivano chiamate roggioni.

Ruolo: elenco degli utenti proprietari utilizzatori appartenenti a una utenza (vedi) in cui sono indicati, oltre ai relativi diritti d'acqua, l'orario (vedi) secondo la ruota (vedi) e la quota parte di concorrenza alle spese di gestione e mantenimento dell'utenza. Quest'ultima aliquota, salvo casi particolari, era determinata oltre che dalla dotazione (vedi) anche dalla distanza che l'acqua doveva percorrere per raggiungere il podere del singolo utente.

Ruota: periodo temporale ciclico di durata costante in cui veniva e viene tuttora suddivisa l'irrigazione estiva (1° aprile-30 settembre). Trattatasi quindi di una turnazione prestabilita entro la quale ogni utente ha diritto a prelevare l'acqua dalla roggia per tutta la portata della stessa entro il proprio orario (vedi). Le ruote erano e sono generalmente settimanali e più frequentemente bisettimanali; esistono tuttavia tra le utenze del Muzza anche ruote di periodo anomalo per esempio 13, 14 e 17 giorni. La ruota e quindi il relativo orario (vedi) erano e sono perpetui o variabili.

Scanno: apertura della sponda di un corso d'acqua finalizzata al prelievo idrico. Lo scanno era quindi una bocca (vedi) libera, pertanto senza alcuna possibilità di regolazione dei deflussi; generalmente, proprio per evitare le difficoltà che comportava l'esecuzione di un manufatto in fregio a un fiume o a un grande canale come il Muzza, il manufatto di regolazione veniva costruito molto più a valle, anche di qualche chilometro.

Sfrido: vedi cresta.

Soglia: di una bocca (vedi) o di un manufatto. E' il fondo ovvero la parte bassa della luce (vedi) di deflusso.

Sogolino: contrariamente alla consuetudine locale, non indica una piccola soglia (vedi) bensì trattasi di un sopralzo, fisso o mobile, che veniva applicato sulla soglia per diminuirne l'altezza della luce (vedi).

Spalle: muri laterali di un manufatto o di un canale.

Stivi: vedi Gargami.

Testa: parte iniziale e finale di una navazza (vedi) o di una tomba (vedi). In questo caso le teste erano costituite da due pozzi in muratura posti alle estremità che, oltre al collegamento con la tomba, ne permettevano l'accesso per le ispezioni e le manutenzioni.

Tirante: altezza idrica in un preciso punto dell'alveo di un corso d'acqua.

Tomba: manufatto idraulico in cotto con sezione a guscio sottopassante un altro corso d'acqua. Alla tomba con grandi dimensioni veniva assegnato l'appellativo di tombone. Tomba e tombone sono in sostanza gli attuali sifoni.

Travacco: chiamato anche travaccatore, è un manufatto di scarico dell'acqua dotato di sistemi di chiusura e regolazione (paratoie, panconi, panconcelli, aghi). Il travacco era in genere posizionato lateralmente al corso d'acqua.

Traversa: manufatto posto trasversalmente all'alveo di un corso d'acqua per interrompere o regolare i deflussi e il livello idrico. Poteva essere fissa e quindi sommergibile o mobile cioè dotata di organi di manovra (paratoie, panconi, panconcelli).

Tromba: struttura semicircolare in cotto con platea (vedi) orizzontale, spalle (vedi) verticali e volta, che seguiva il modello (vedi), sia per la misura dei deflussi che per la protezione del modello stesso. La tromba era in genere costituita da due parti contigue, la prima chiusa che serviva anche da passo carraio e la seconda aperta.

Utenza: termine legato a ogni roggia estratta dal Muzza, ramificazioni comprese, per definire l'aggregato complessivo che caratterizzava l'utilizzo dell'acqua. A ogni utenza corrispondeva quindi, oltre a un proprio corso d'acqua, una superficie sottesa, una ruota (vedi) e un ruolo (vedi) ovvero l'elenco degli utenti proprietari utilizzatori con i relativi diritti d'acqua. L'utenza era gestita tecnicamente ed amministrativamente da un regolatore (vedi) e esercitata da uno o più campari (vedi) che provvedevano a erogare le portate di dotazione (vedi) in relazione a precisi orari stabiliti dalla ruota (vedi). L'utenza in termini giuridici era sostanzialmente un condominio con un proprio regolamento descritto nella Rigoletta (vedi) o, meno frequentemente, con uno specifico statuto costitutivo. In assenza di entrambi l'utenza veniva gestita secondo la normativa del codice civile.

Visita: sopralluogo tecnico effettuato annualmente nel corso dell'asciutta lungo tutto il corso della roggia per accertarne lo stato generale e decidere gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria. Alla visita, di cui si stendeva un verbale sottoscritto dai presenti, partecipavano: il tecnico regolatore (vedi) il camparo (vedi) il capo mastro dell'impresa fiduciaria e gli utenti. Quest'ultimi, ancorchè la presenza non fosse obbligatoria, erano in genere numerosi in quanto nel corso dell'incontro si decidevano le spese da sostenere che andavano a incidere sul bilancio di ogni singola azienda in ragione della dotazione idrica (vedi). La visita che poteva durare, in relazione all'estensione della roggia, anche più giorni, si concludeva con un pranzo o una cena, avvenimento che rappresentava un momento importante di comunicazione e socializzazione del mondo rurale.



SECONDA PARTE

LA TRASFORMAZIONE

*Testi di Marco Chiesa, Fausto Cremascoli, Ettore Fanfani e Massimo Servidati
Immagini e grafici di Fausto Cremascoli*

I LAVORI DI TRASFORMAZIONE DEL NODO IDRAULICO E DELLA CASA DELL'ACQUA

La tecnologia telematica e le nuove opportunità

Siamo stati tentati, in un primo momento, di intitolare questa seconda parte “La telematica e le recenti trasformazioni del nodo idraulico di Paullo e della Casa dell'Acqua”. Quasi un prologo che, tuttavia, individua il presupposto fondamentale sul quale si è potuto costruire l'attuale assetto: **la tecnologia telematica**.

Se le trasformazioni ricostruite nella prima parte sono storicamente riconducibili sia alla rivoluzione neolitica, nel corso della quale sono stati sperimentati i primitivi sistemi irrigui, sia a quella industriale, in cui la meccanizzazione e la metallurgia di serie hanno sostituito o ridotto le fatiche dell'uomo, in questa seconda parte la circostanza storica a cui ricondurre il raggiungimento dell'assetto odierno, è proprio la straordinaria recente rivoluzione che, tra gli innumerevoli cambiamenti, ha reso attuabile **un nuovo approccio sistemico e operativo per l'utilizzo delle acque** basato sulla tecnologia telematica, ovvero: **l'automazione, il telerilevamento e il telecontrollo**.

Da qualche decennio, come per la grande maggioranza delle attività umane, l'applicazione dell'elettronica e dei relativi sistemi informatici ha trasformato le pratiche di governo delle acque, migliorandone l'affidabilità e l'efficienza in particolare per quanto riguarda il “tempo di risposta” all'evento idrologico. Anche il grande canale Muzza è stato recentemente oggetto di significative applicazioni di controllo e gestione telematiche, indispensabili per poter sviluppare con successo l'uso plurimo e diversificato della risorsa idrica, in particolare quello idroelettrico.

Il sistema operativo di regolazione del nodo di Paullo, che per la sua strategica posizione è sempre stato considerato una priorità, veniva trasformato dal tipo elettromeccanico, che richiedeva una presenza costante di personale addetto, al regime automatico e di telerilevamento e controllo a distanza che prescinde, salvo circostanze straordinarie, dalla presenza di manovratori.

La predetta applicazione, che ha comportato una serie di attente valutazioni nonché numerosi interventi e investimenti rilevanti, ha dato luogo, oltre al citato miglioramento nel governo dei deflussi, a due nuove opportunità precedentemente impraticabili. La prima è quella riconducibile alla **costruzione di una centrale idroelettrica in corrispondenza del Levatone**. La seconda è quella relativa alla possibilità inedita di **disporre liberamente dell'importante complesso immobiliare un tempo strettamente necessario al funzionamento idraulico** per destinarlo, dopo adeguata ristrutturazione, alle attività che sono descritte nella terza parte.

Sono quindi questi i temi trattati nella presente seconda parte: il nuovo sistema telematico di regimazione delle acque, la centrale idroelettrica del Levatone e le modalità di ristrutturazione conservativa della nuova Casa dell'Acqua di Paullo. Tre importanti azioni che, se guardiamo al passato, rientrano a buon titolo nelle tappe più significative della storia del Muzza.

La trasformazione dell'assetto idraulico per far fronte a una situazione critica

È dalla fine del secolo scorso, in particolare dopo il trasferimento in gestione del canale Muzza e sue pertinenze avvenuto nel 1981, che il Consorzio iniziava a sviluppare idee e progetti finalizzati al miglioramento dell'esercizio, in ogni condizione idraulica.

Per il nodo di Paullo, che per posizione strategica e criticità era una delle priorità fondamentali del programma, veniva quindi predisposto uno specifico **studio per la ricerca dell'accrescimento funzionale generalizzato della regolazione**: tecnico, economico e di sicurezza, quest'ultima esposta sempre più frequentemente agli improvvisi colmi di piena del torrente Molgora, da tempo non più gestibili con il semplice trasferimento dei deflussi nel colatore Addetta e quindi in Lambro.

Il torrente e il colatore sono due corsi d'acqua di origine naturale, il primo non regolato e il secondo regolato solo in parte. In circostanze idrologiche anche non particolarmente sfavorevoli, da sempre svolgono un ruolo fondamentale e contrapposto nella regolazione del Muzza: il Molgora di immissario, l'Addetta invece di scaricatore.

Sta di fatto che, già a partire dalla seconda metà del secolo scorso, **mentre per il torrente si registrava un aumento progressivo delle portate immesse in Muzza**, dovute essenzialmente all'incremento incontrollato delle superfici impermeabili dallo stesso drenate, **per il colatore, viceversa, si assisteva a una costante perdita dell'originaria potenzialità idraulica**, riconducibile all'abbandono e alla trascuratezza manutentiva cui da tempo era soggetto. Se il problema erano il torrente e il colatore, va da sé quanto la soluzione apparentemente più ovvia riconducesse a intervenire strutturalmente sul primo o sul secondo, ovvero su entrambi; soluzione tuttavia impraticabile per la vastità dei territori, per l'incompetenza giurisdizionale del Consorzio e, come spesso accade, per la mancanza delle necessarie risorse finanziarie.

Anche l'ingegnosa soluzione studiata già negli anni sessanta del secolo scorso dall'ingegner Silvio Camiti di trasferire, sotto passando il Muzza, le portate del Molgora direttamente in Adda, per intervenuti motivi ambientali (pessima qualità delle acque del torrente) e per la cronica carenza dei fondi necessari, veniva definitivamente abbandonata.

Si provvedeva in realtà ad adottare nuove strategie di regolazione, come l'interruzione dei deflussi da Cassano d'Adda tramite la chiusura della diga di San Bernardino e l'apertura di tutte le derivazioni nella tratta Cassano-Paullo, disattendendo tuttavia l'obiettivo di attenuare apprezzabilmente la criticità della situazione. I tempi tecnici strettamente connessi all'efficacia delle manovre (rilevamento ed elaborazione) risultavano infatti essere di molto superiori a quelli di corrivazione degli afflussi straordinari.

La situazione quindi, in progressiva recrudescenza, **comprometteva seriamente la sicurezza idraulica delle aree circostanti in particolare Paullo, Tribiano e Colturano.**

Il Torrente Molgora

Il Molgora è un corso d'acqua con spiccate caratteristiche torrentizie, accentuate dalla prerogativa di fungere da recapito di numerose reti di drenaggio fognario e pluviale urbano presenti lungo il suo percorso. Il bacino tributario fortemente antropizzato, dell'estensione di circa 164 Km², si trova in larga parte in territorio extra consortile nella zona dell'est, nord-est Milanese, ma anche, in misura marginale, entro i confini consortili nei territori comunali di Truccazzano, Comazzo e Settala.

Il torrente si immette nel Muzza lungo la sponda destra alla progressiva 9.841,00, circa 8km a monte del nodo di Paullo. Trattasi di un corso d'acqua idrologicamente poco conosciuto che comunque, da almeno una trentina d'anni, si manifesta con frequenti e intensi eventi di piena che hanno provocato allagamenti e disagi alle aree rivierasche.

Un recente studio commissionato dalla Regione Lombardia, condotto sull'analisi delle precipitazioni nel bacino idrografico del corso d'acqua, ha stimato una portata massima con tempo di ritorno pari a 100 anni (possibilità che si verifichi almeno una volta in 100 anni) in corrispondenza dello sbocco in Muzza, pari a 122,9 m³/s. Da quando il Consorzio gestisce direttamente il canale (1981) sono state effettuate tutte le misurazioni degli afflussi, registrando una portata massima di circa 70 m³/s.



Torrente Molgora – immagine di un evento ordinario di piena in corrispondenza del punto di immissione nel canale Muzza.

Il Colatore Addetta

L'Addetta si origina dal Muzza in corrispondenza del nodo di Paullo e, dopo un percorso di circa 10 Km, sfocia in Lambro, lungo la sponda sinistra del fiume all'altezza di Melegnano, dopo aver attraversato i territori comunali di Paullo, Tribiano, Mediglia, Colturano e Vizzolo Predabissi, al confine tra le province di Lodi e Milano.

Secondo l'ipotesi più attendibile, costituiva la tratta finale dell'antico ramo destro dell'Adda, ovvero la parte finale del percorso del torrente Molgora che si immetteva nel Lambro. Il colatore, comunque sia, dai tempi di esecuzione del "Lavorerio" di Paullo perdeva la sua naturale funzione e diventava un corso d'acqua regolato, principalmente destinato a "fuga" dei colmi di piena del Molgora in Lambro e di drenaggio di un relativamente vasto territorio tributario.

Nella seconda metà del XV secolo forse già apparteneva al patrimonio pubblico demaniale della Real Camera Ducale di Milano; in epoca di poco successiva veniva utilizzato come derivatore irriguo, con l'apertura, poco a valle del "Lavorerio", della bocca Gerina.

Successivi sono invece gli utilizzi, anch'essi irrigui, destinati ai cavi Marocco che, dai primi anni del XIX secolo, utilizzano l'Addetta come vettore intermedio delle acque di scolo di vasti territori posti a nord, nord-ovest di Paullo, indirizzandole quindi oltre il Lambro, per il sottendimento di estese e pregiate aree agricole, in gran

parte risicole, della provincia di Pavia.

Attualmente, pur in misura minore rispetto a un recente passato, svolge ancora un rilevante ruolo di recapito degli scarichi di piena del Muzza originati dal Molgora e di drenaggio diretto diffuso del territorio idraulicamente sotteso.

L'Addetta, iscritto nell'elenco dei corsi d'acqua pubblici della Regione Lombardia, è dal 2003 passato in gestione diretta al Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana.



Le Fasi di una Manovra Idraulica

Si definisce “manovra idraulica” l'insieme di azioni, sinergiche e coordinate, finalizzate a modificare lo stato idraulico iniziale di un corso d'acqua o, come nel caso del Muzza, di un sistema complesso composto da più corsi d'acqua. Generalmente la manovra idraulica si sviluppa come segue:

(rilevamento) → (elaborazione-decisione) → (manovra fisica) → (effetti della manovra)

Il **rilevamento**, che modernamente si effettua in via telematica, avverte del verificarsi di condizioni che potrebbero richiedere la manovra (ad esempio innalzamento di un livello idrico remoto, aumento di una portata, movimento di un apparato remoto che potrebbe dare origine a un aumento di portata e così via). Al rilevamento sono associate delle “soglie” che predefiniscono il grado di pericolo: normalità, pre-allerta, allerta, allerta rinforzata e pericolo.

L'**elaborazione-decisione** è il processo numerico di trasformazione, ormai totalmente computerizzato, delle informazioni del **rilevamento**; produce una previsione degli effetti e dei tempi agli stessi collegati, a seguito della quale si assume una **decisione**.

Alla decisione segue la **manovra fisica** (apertura o chiusura di uno sbarramento, di uno scaricatore, ecc.) finalizzata a modificare l'assetto del corso d'acqua o del sistema idraulico adeguandolo alla nuova condizione prevista. Un successivo rilevamento verifica se sono stati attesi gli **effetti della manovra**, da cui la necessità o meno di effettuare manovre correttive.

L'efficacia del processo è strettamente collegata alla velocità di sviluppo dello stesso. L'attuale tecnologia telematica computerizzata è quindi la base fondamentale del successo della regolazione in quanto permette la conoscenza degli stati idrologici e della loro evoluzione pressoché in tempo reale.



Due immagini che evidenziano l'evoluzione del passato (foto a sinistra) e del presente (foto a destra), ovvero tra la manovra manuale e quella automatica telecomandata in remoto.

La soluzione: una strategia non “strutturale”

Da tempo era comunque accertata la grande opportunità, almeno potenziale, di **trasferire un'apprezzabile parte degli eccessi idrici a valle**, verso il Muzza dopo Paullo e quindi tramite i nodi idraulici della centrale di Tavazzano (4) e di Massalengo (5) nella rete primaria dallo stesso sottesa fino alle immissioni più meridionali in Lambro, Adda e Po¹.

Una potenzialità idraulica di grande rilievo che, dalle verifiche effettuate, risultava essere, solo come volumi invasabili, già sufficiente a colmare il surplus idraulico determinato dal Molgora. Emergeva quindi tra i progettisti del Consorzio la consapevolezza circa la possibilità-opportunità di scegliere una strategia non “strutturale”, i cui aspetti negativi, riconducibili alla complessità tecnica e di programmazione, erano tuttavia compensati dal fatto che la copertura finanziaria fosse reperibile internamente, entro tempi ragionevoli e programmabili. Una soluzione quindi economicamente percorribile.

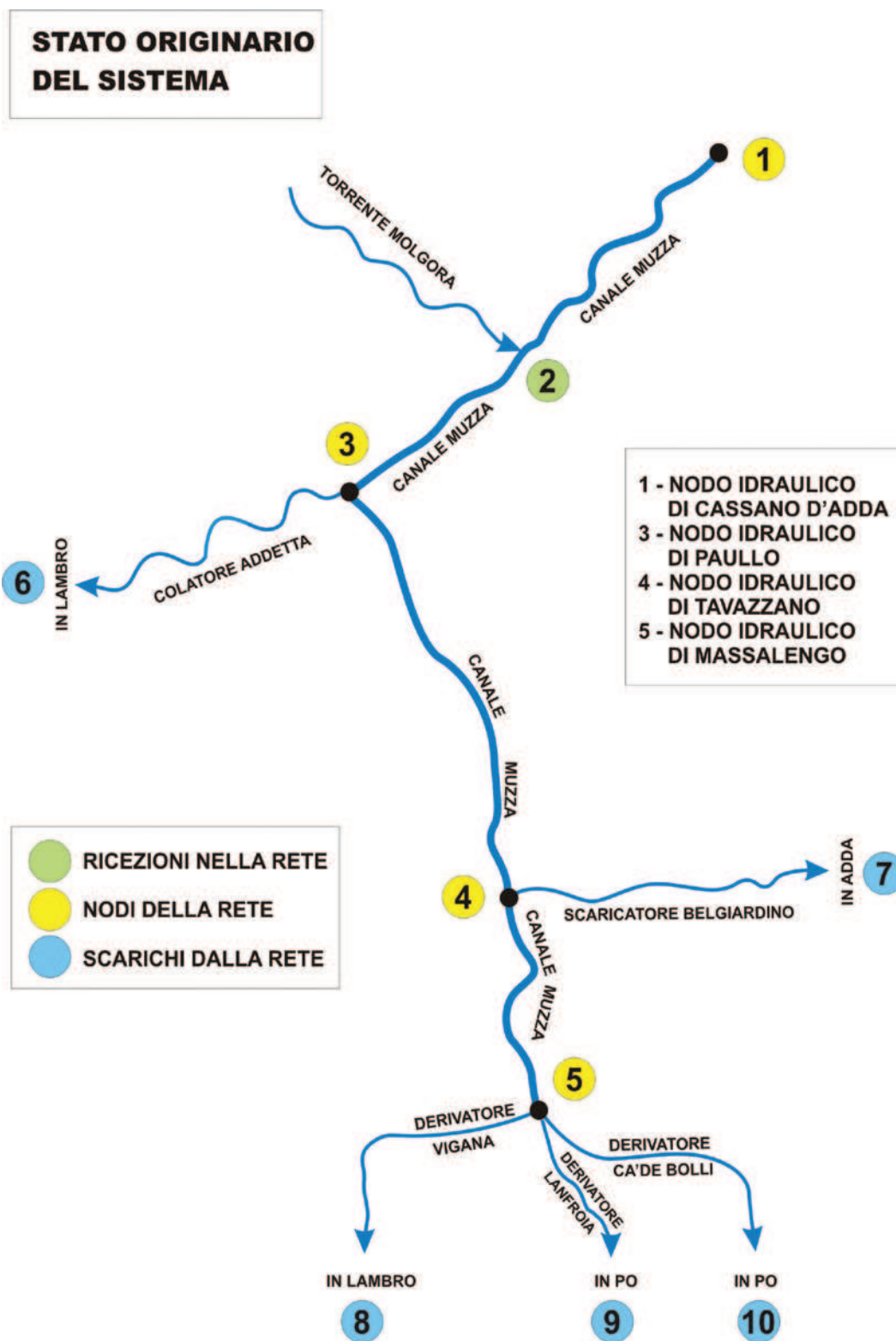
La tecnologia che nel frattempo il mercato offriva, per soluzioni, convenienza e affidabilità era, solo qualche anno prima, nemmeno immaginabile. Diventava pertanto percorribile l'idea di **trasformare l'insieme dei corsi d'acqua e dei relativi manufatti in un sistema capace, controllabile e dinamico**, cioè **trasformabile**, in caso di necessità, **da derivatore-distributore a ricettore-scaricatore**.

Le criticità comunque restavano. Lo scenario complessivo si riconduceva sostanzialmente ai seguenti punti¹:

- 1- ascesa incontrollabile e non identificata degli apporti idrici dal Molgora (Q_2) che in prospettiva (T_{100}) essendo valutata in circa $120 \text{ m}^3/\text{s}$ non trovava adeguato recapito nel Muzza già nella tratta (2-3);
- 2- contestuale diminuzione della possibilità di scarico degli eccessi idrici ($Q_{3,6}$) nel colatore Addetta (3-6);
- 3- inadeguato assetto strutturale del canale Muzza a valle di Paullo (3-4-5) che, in particolare per l'impedimento idraulico determinato dalle altezze degli “sfridi” delle levate di Paullo, Bolenzana e Quartiano, non consentiva di trasferire portate eccedenti quelle di esercizio;

¹Vedasi schema grafico riportato a seguire.

- 4- tardiva quantificazione delle portate e dei relativi tempi di immissione delle acque del Molgora in Muzza;
- 5- lentezza di manovra sia operativa che meccanica degli apparati dei nodi idraulici di: Cassano (1), Paullo (3), Tavazzano (4) e Massalengo (5);
- 6- inattitudine del sistema di ricezione e scarico posto a valle del nodo idraulico di Massalengo (5) lungo le direttrici Lambro (5-8) e Po (5-9; 5-10) che pur idraulicamente adatte, necessitavano di una sistemica riorganizzazione generale finalizzata alla trasformazione della funzionalità: da prevalentemente distributiva a promiscua, quindi distributiva e nel contempo ricettiva e di scarico.



La soluzione definitiva² veniva raggiunta, con sequenza programmata, gradualità e tempistica adeguata agli utilizzi delle acque già in essere, secondo due precisi criteri:

- risoluzione delle criticità sopraccitate adattando il sistema a ricevere idraulicamente il surplus idrico individuato. Ovvero: **“portare di più”**;
- organizzazione di un unico sistema idrico di intercettazione, deflusso e scarico, la cui efficacia massima si potesse esprimere con sinergia idraulica “intelligente” di tutti i corsi d'acqua (Muzza, Molgora, Addetta, scaricatore Belgiardino e canali secondari) e dei relativi nodi idraulici (Cassano d'Adda, Paullo, Tavazzano e Massalengo). Ovvero: **“conoscere prima, valutare prima, reagire prima e più velocemente”**.

Venivano pertanto sistemate le deficienze strutturali in essere sul Muzza e sull'Addetta, con la ricalibratura di specifici tratti d'alveo, l'adeguamento delle giaciture di alcune soglie, il consolidamento e il sopralzo di sponde, la risoluzione delle discontinuità di percorrenza delle alzaie e la rimozione dei sedimenti. Si realizzavano inoltre i necessari manufatti di scarico (scolmatori di piena) per rendere praticabile la trasformazione funzionale della rete secondaria posta a valle del nodo (5); i canali (5-8;5-9;5-10) da derivatori diventavano derivatori-scaricatori, quindi con doppia funzionalità: distributiva e di drenaggio.

In particolare, coniugando gli interventi nel programma di realizzazione idroelettrica, venivano adeguate le luci delle levate di Paullo (3_1), Bolenzana (3_2) e Quartiano (3_3), dotandole di apparati mobili (paratoie a ventola) che si dimostravano di grande efficacia in un intorno idraulico molto ampio, assicurando quindi adeguati livelli anche con modeste portate e consentendo deflussi apprezzabilmente maggiori del passato.

I grandi apparati di intercettazione, regolazione e scarico delle portate, presenti nei nodi idraulici (quattro grandi traverse, due piccole traverse, e otto scaricatori di piena) erano oggetto di interventi di adeguamento, migliorando in particolare la velocità di apertura e chiusura delle paratoie.

Nei punti strategici dei corsi d'acqua componenti il sistema, veniva realizzata una rete di telerilevamento e telecontrollo. Agli apparati dei nodi idraulici (1-3-4) e delle centrali idroelettriche (3_1 - 3_2 - 3_3 - 4_1 - 4_2) veniva associato un **meccanismo di regolazione automatica**.

Il sistema nel complesso, per dare un ordine di grandezza, si compone di 33 grandi paratoie mobili, otto punti di telecontrollo e nove stazioni di telerilevamento che si sviluppano su una lunghezza idrica di oltre 100 km.

²Vedasi schema grafico riportato a seguire.

**NUOVO ASSETTO
DEL SISTEMA**



Automazione, Telerilevamento e Telecontrollo

Per funzionamento in **automatico** di un apparato elettromeccanico (sistema elettrico di movimento e paratoia) si intende quel processo per cui, fissata un'altezza idrica a monte o a valle del sistema o anche un campo in cui questa altezza si vuole che vari, l'apparato regola i deflussi attivando il sistema motore per chiudere o aprire la paratoia. Se per esempio si vuole mantenere il livello idrico di un bacino a una stabilita quota (q) consentendo che la stessa possa al massimo variare di $\pm 5\text{cm}$, uno specifico misuratore di livello (ottico, galleggiante o a ultrasuoni) misurerà istantaneamente "q" e se rileverà che il valore è $\geq + 5\text{cm}$, comanderà al sistema un'apertura fino al ripristinarsi della situazione di normalità. Viceversa se il misuratore rileverà un valore $\leq - 5\text{cm}$ il comando al sistema sarà di chiusura.

Al processo viene in genere sempre abbinato un segnale di allarme sonoro e/o con segnalazione ad apparecchi cellulari (più di uno, in serie) e a installazioni computerizzate di monitoraggio e di controllo mobili e/o fisse da cui eventualmente viene effettuata la manovra di **telecontrollo**. Generalmente l'intorno di azione del sistema di allarme è più ampio di quello di **automazione**.

Si usa chiamare **telerilevamento** l'azione di monitoraggio in remoto. Dal telerilevamento si ottengono solo informazioni su una stato generale del sistema che, telemetricamente, fornisce una serie di informazioni utili al governo del corso d'acqua. Le indicazioni, che possono essere acquisite istantaneamente con una specifica interrogazione o in automatico secondo una cadenza prestabilita (mezz'ora, un'ora, 12 ore, ecc.) sono di diversa natura: idrauliche (altezze e portate), fisico chimiche biologiche dell'acqua (temperatura, PH, conducibilità, Redox, ossigeno disciolto, ecc.), ovvero esterne meteorologiche (precipitazioni, vento, temperatura dell'aria, pressione atmosferica, umidità ecc).

Per **telecontrollo** si intende un telerilevamento che consente di eseguire in remoto una manovra controllabile e verificabile. Quindi oltre alla conoscenza dello stato del sistema vi è la possibilità di esercitare una correzione.

Le trasmissioni di telerilevamento e telecontrollo si effettuano utilizzando software specifici, oppure tramite rete internet.



Da sinistra in alto: una stazione di rilevamento ad alimentazione solare; un termometro atmosferico; l'interno del processore di comando; una stazione di telerilevamento termopluviometrico.

L'attuale assetto strutturale del nodo idraulico di Paullo

A seguito delle trasformazioni di cui sopra, il nodo idraulico di Paullo diventava, in quanto centro fisico di intercettazione e direzionamento dei deflussi, il **punto di controllo dell'intero sistema idraulico del canale Muzza**, nella complessità ed estensione descritta. Riacquisiva in sostanza quel ruolo storico che lo aveva caratterizzato fin dai tempi del "Lavorerio". Apparentemente una stazione anonima, come tante altre: due traverse di medie dimensioni e un piccolo edificio in cui trovano posto computer, tastiera e monitor; nessun operatore specificatamente addetto. In effetti una scenario poco appariscente se paragonato alle epoche passate in cui numerose maestranze, animali da lavoro, caricchi e materiali depositati vivacizzavano quegli spazi ora inaccessibili agli estranei, circoscritti e poco vistosi.

Del resto la modernità della meccanica e della telematica lascia poco spazio alle suggestive opere in cotto e vivo che in epoche passate coniugavano l'utilità a una piacevole architettura che, come si usa dire, vivacizzava i luoghi.

Risulta quindi rapida la ricognizione dei manufatti di Paullo che costituiscono il nodo idraulico in quella zona specificatamente destinata, detta **"l'area operativa idraulica"**, che sorge in destra del Muzza e comprende il sistema di regolazione e scarico del canale stesso e del colatore Addetta. Come già in precedenza spiegato, con i recenti interventi di trasformazione, l'intero complesso è stato riorganizzato e adattato alle nuove esigenze di regolazione.

In particolare, oltre al rifacimento pressoché integrale delle opere e degli impianti elettromeccanici, è stato installato un nuovo sistema di automazione, telerilevamento e telecontrollo locale e remoto. Sostanzialmente l'area operativa si compone di due manufatti idraulici:

a) **Scaricatore Addetta**: è uno scaricatore idraulico di fondo a doppia funzionalità. L'esercizio del manufatto permette infatti sia l'effettuazione dello scarico delle acque di regolazione e piena nel fiume Lambro tramite il colatore Addetta, sia la distribuzione idrica a uso irriguo, ai canali Gerina e Marocco posti sul colatore stesso.

Trattasi di manufatto con struttura in c.c.a., sul quale trovano posizione tre paratoie piane, in ferro zincate a caldo e verniciate, aventi rispettivamente dimensioni: 2,94 x 2,80 metri, 3,70 x 2,80 metri e 3,70 x 2,80 metri. Il dispositivo di apertura e chiusura dei diaframmi delle paratoie avviene tramite motorizzazione elettrica, la regolazione è automatica, telerilevata e telecontrollabile. In corrispondenza dello scaricatore vi è un fabbricato bilocale in cui sono installate le apparecchiature di telecontrollo e telerilevamento nonché il gruppo elettrodiesel di continuità predisposto per alimentare entrambi i manufatti del nodo e l'intera area idraulica, in caso di fuori servizio delle usuali linee di fornitura di forza elettromotrice e illuminazione.

Scaricatore dell'Addetta visto da monte

A sinistra è visibile il piccolo fabbricato bilocale in cui sono installate le apparecchiature di telecontrollo e telerilevamento nonché il gruppo elettrodiesel di continuità.





Paratoie dello scaricatore Addetta visto da monte. Il dispositivo di apertura e chiusura dei diaframmi delle paratoie avviene tramite motorizzazione elettrica, la regolazione è automatica telerilevata e telecontrollabile.



Interno dell'edificio dove è presente la postazione di controllo.

b) **Traversa di Paullo:** è una traversa idraulica regolabile che consente l'intercettazione controllata delle portate defluenti nel Muzza a valle di Paullo, sino all'interruzione totale dei deflussi di valle e la regolazione delle portate di piena verso il nodo idraulico di Tavazzano. È posta trasversalmente all'alveo del canale; sulla struttura in c.c.a. sono posizionate due paratoie in ferro con dimensioni: 6,40x3,70 metri e 6,80x3,70 metri. Il movimento motorizzato elettrico è automatico, telerilevato e telecontrollato.



La traversa sul Muzza vista da monte (a destra) e da valle (a sinistra)

Il nuovo sistema di regolazione

Si è detto di quanto poco appariscente possa sembrare l'area odiernamente destinata alla regolazione idraulica. Tuttavia, al di là delle apparenze, è in quella piccola casetta che si organizza la gestione del complesso sistema legato al Muzza, la quale può essere riassunta in **tre momenti fondamentali dell'esercizio: ordinario, transitorio o di compensazione e straordinario.**

Durante l'esercizio **ordinario** la caratteristica che identifica il sistema è la regolarità dei deflussi. Per regolarità non si deve intendere un andamento costante invariato e invariabile

(non esiste in natura), bensì comunque e sempre instabile, ma contenuto in un intorno idraulico entro il quale le discontinuità sono governate dai sistemi automatici. Aumenti e diminuzione di portata (ciò che fisiologicamente si verifica ed è tecnicamente definita “pendolazione” od oscillazione) comportano corrispondenti mutazioni nei livelli controllati dai misuratori che, raccolta l'informazione, trasmettono il segnale all'apparato motore per l'apertura o viceversa la chiusura delle paratoie, nell'ambito delle dinamiche di automazione precedentemente descritte.

Quando, per una circostanza esterna, la variazione rilevata esce dal campo stabilito che gli automatismi non riescono a riconvertire, il regime diventa **transitorio** e la regolazione diventa di **compensazione**. Il sistema entra in allarme e segnala ai centri di controllo (Lodi, Paullo e Cassano) e/o alle postazioni mobili (cellulari e computer portatili) l'anomalia registrata, da cui, prima (in telerilevamento) si verifica l'entità della segnalazione e quindi (in telecontrollo) si agisce sugli apparati elettromeccanici per compensare e riportare i deflussi al regime ordinario governato dagli automatismi. Al regime transitorio vengono associate anche le fasi di variazione programmata in relazione ai periodi di utilizzo (\pm portate) o richieste per cause interne (per esempio un intervento manutentivo).

Il regime transitorio riconducibile a cause interne o esterne ragionevolmente ritenute di lunga durata e/o di grande intensità si traduce in **straordinario**, circostanza quest'ultima che richiede la presenza ininterrotta del personale (da quattro a otto unità) nei nodi di Cassano e soprattutto di Paullo. Va da sé quanto le immissioni del Molgora caratterizzino in genere il regime straordinario della regolazione. Vale quindi la pena fare breve cenno premettendo (ci scusino gli addetti ai lavori) che sono state necessarie alcune semplificazioni senza le quali la comprensione sarebbe preclusa a molti.

Quando dal Molgora³ vengono segnalati, dalle due stazioni di telerilevamento poste lungo il percorso del torrente stesso a Gorgonzola e a Truccazzano, afflussi consistenti e persistenti non governabili nei regimi ordinari e di compensazione, si entra nella fase straordinaria della regolazione che prevede, come detto, la presenza di personale e mezzi d'opera, addetti sia alle manovre degli impianti di intercettazione e scarico (comunque computerizzate) che alle operazioni di pronto intervento per lo sgombero dei materiali che inevitabilmente vanno a ostruire le luci di deflusso.

Valutata con adeguato anticipo la portata che si immetterà (Q_2) nella tratta a monte di Paullo, si procede gradualmente, secondo l'ascesa idraulica calcolata, alla riduzione dei deflussi da Cassano ($Q_{1,2}$) tramite la parzializzazione delle paratoie della diga di San Bernardino (I) e all'equivalente contestuale aumento della portata di scarico (Q_1) tramite l'apertura degli scaricatori di piena posti a monte della diga stessa. Mentre, quindi, il monitoraggio in remoto conferma l'aumento di Q_2 , con l'analisi del quale si provvede ad affinare la previsione in precedenza effettuata, decresce la portata ($Q_{1,2}$) per liberare l'alveo del Muzza nel tratto 2-3, capace di vettoriare, se in perfetta efficienza, una portata di circa $120\text{m}^3/\text{s}$, “quasi” adeguata a quella che abbiamo visto essere la portata corrispondente al tempo di ritorno (T_{100}) defluente dal Molgora.

Nel frattempo a Paullo (3) si provvede a direzionare le prime acque ($Q_{3,6}$) verso l'Addetta e quindi al Lambro; la loro qualità è infatti benevolmente definibile pessima. Con il progredire degli effetti di piena $Q_{2,3}$ tende a salire uguagliando i valori di Q_2 ; essa viene ripartita da Paullo lungo le direzioni: (3-6) fino a valori di circa $40\text{m}^3/\text{s}$ (prima dei lavori di adeguamento

³Vedasi schema grafico precedente.

Q_{2-3} doveva necessariamente essere $\leq 30 \text{ m}^3/\text{s}$ e (3-4) fino a valori di circa $80 \text{ m}^3/\text{s}$. In queste circostanze, le centrali 3_1-3_2 e 3_3 , vanno in "blocco" (si fermano) per l'inevitabile sussulto dei deflussi (i dispositivi automatici sono predisposti per il rigido mantenimento costante delle portate) e anche per l'impossibilità da parte degli sgrigliatori, ancorché a pieno regime, di mantenere libere le aperture idroelettriche; le paratoie a ventola si abbattano e i deflussi transitano dalle luci delle levate.

Più a valle, le acque Q_{3-4} che pervengono al nodo (4) della centrale termoelettrica vengono a loro volta direzionate: in parte verso lo scaricatore Belgiardino che recapita nel fiume Adda con percorso (4-7) e in parte verso il tronco meridionale del Muzza in cui, in corrispondenza del nodo (5), vengono fatte defluire lungo la rete (5-8) che scarica nuovamente in Lambro e le reti (5-9;5-10) che immettono le portate sino al Po.

La Muzza e l'Addetta, congiunte al nodo di Paullo, sono odiernamente parte di un sistema idraulico e territoriale che va ben oltre i confini comprensoriali e i territori attraversati. In una sola frase, in estrema sintesi, potremmo definire "dalla Brianza al Po" il contesto idrico di cui possono giovare l'est Milanese e il Lodigiano, per **una superficie complessiva di oltre 250 kmq.**

La capacità di regolazione oggi in essere, in termini di sicurezza idraulica, è in grado di far fronte a eventi meteorologici avversi o comunque a emergenze con un buon livello di affidabilità, grazie al fatto che l'evoluzione del sistema ha seguito quella del progressivo incremento degli impianti idraulici.

La centrale idroelettrica del "levatone" di Paullo: un'opera per un'energia pulita

La costruzione della centrale idroelettrica, proprio perché avvenuta in corrispondenza dello storico manufatto richiamato nella prima parte, si inserisce, a buon diritto, tra gli eventi di primo significato della nostra narrazione. Al di là dell'uso innovativo che caratterizza il nuovo impianto, la trasformazione idraulica, architettonica, urbanistica e quindi del paesaggio circostante è stata decisiva anche per l'immagine di Paullo come città.

L'opera si inserisce in un più ampio programma idroelettrico consortile che, già progettualemente avviato nell'ormai lontano 1989, trovava conclusione con la realizzazione di sei centrali alimentate serialmente: quattro sul canale Muzza e due sul canale Belgiardino. Una potenza complessiva installata di circa 12 MW e una produzione media di oltre 60 milioni di kwh. Indubbiamente un'innovativa attività produttiva di natura extra agricola, che si integrava al tradizionale contesto irriguo-idraulico comprensoriale, qualificandone l'utilizzo e la razionalità gestionale. **Morfologia della rete irrigua, disponibilità della risorsa e caratteristiche dei diversi usi, davano luogo a una gestione integrata di natura plurima e diversificata con l'impiego più volte ripetuto della stessa acqua.**

L'impianto di Paullo è, in ordine di tempo, la quarta centrale idroelettrica consortile, inaugurata ufficialmente il 30 maggio 2004. La realizzazione, completata nell'anno 2003 si sviluppava tra difficoltà che, per condizioni generali idrauliche, strutturali e di esercizio e altresì per le necessarie attenzioni di carattere ambientale connesse alla vicinanza con gli insediamenti residenziali, non venivano registrate per le altre analoghe iniziative.

Il risultato comunque è più che soddisfacente: l'edificio in cui sono collocate le macchine

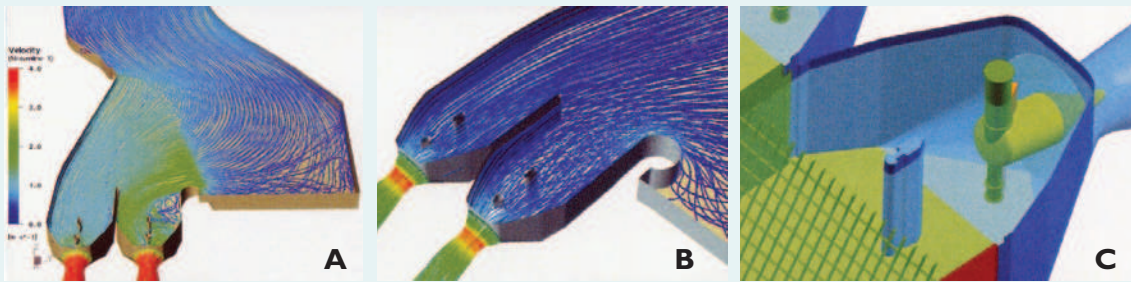
generatrici si erge ora con discrezione sul lato destro della storica levata, senza alterarne l'originale fisionomia, **inserendosi piacevolmente nel contesto urbano circostante**, quasi come un monumento che arricchisce il paesaggio.

La centrale è, per innovazione tecnologica e produzione, il "fiore all'occhiello" del sistema idroelettrico del Muzza. Il "salto" idrico lordo è di 3,14m e le portate produttive variano da 45 a 78 m³/sec. La potenza installata è pari a 2.228 KW distribuita su due gruppi identici posizionati in parallelo, detti a "bulbo", appartenenti alla famiglia delle turbine Kaplan, le classiche macchine idroelettriche adatte per grandi portate e piccoli salti, condizioni che appunto si trovavano al levatone. L'installazione genera, nel corso di circa 6.000 ore di funzionamento, una media annua di energia pari a circa 12.000.000 di kwh. Tuttavia l'importanza dell'impianto non si traduce nei soli aspetti produttivi.

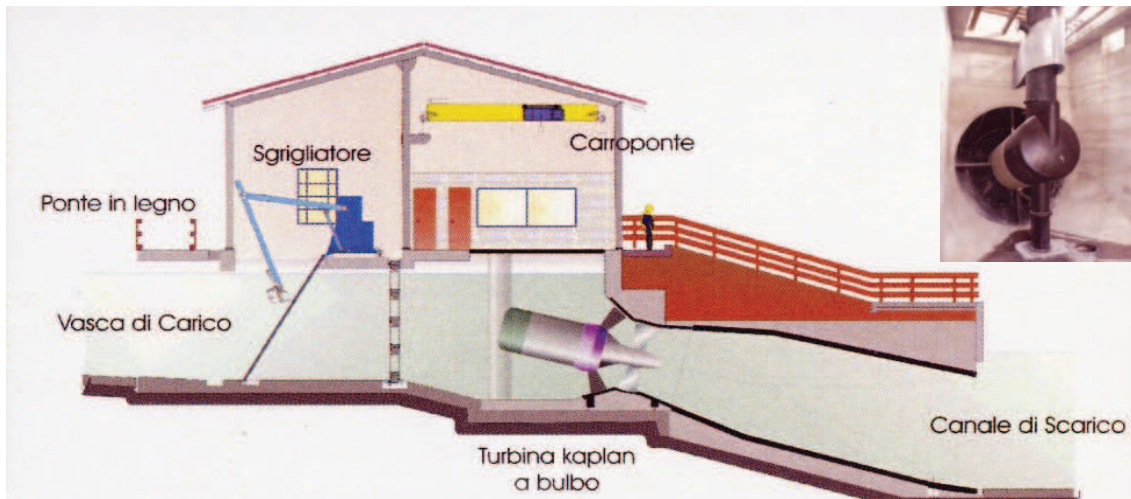
Si tratta, infatti, di energia pulita, riconvertibile, a cui corrisponderebbe, con gli usuali sistemi, un consumo di combustibile fossile valutabile in 7.000 barili di petrolio (980 tonnellate equivalenti) e 14 tonnellate di CO₂ non emesse in atmosfera ogni anno: risultati che, anche se non rilevanti nel contesto nazionale, sono sicuramente significativi per il nostro territorio e per la comunità di Paullo.



La centrale idroelettrica di Paullo, durante i lavori e il giorno dell'inaugurazione (30/05/2004).



3 fasi della simulazione sviluppata con modello numerico-idraulico per la valutazione delle linee di deflusso idrico nell'impianto idroelettrico (schema e immagini gentilmente forniti dalla Quattordici S.p.a.).



Schema grafico che riproduce il profilo longitudinale lungo la direttrice dei deflussi in centrale: vasca di carico - griglia e sgrigliatore - turbina - canale di scarico. Nell'immagine in alto a destra è riprodotto il nucleo centrale della turbina a bulbo visto da monte (immagine gentilmente fornita dalla Quattordici S.p.a.).



Uno tra i momenti più difficili della realizzazione della centrale idroelettrica di Paullo. L'area operativa è stata "isolata" dal Muzza con uno specifico "box" metallico che consentiva di eseguire le opere in assenza d'acqua (immagine gentilmente fornita dalla Quattordici S.p.a.).



Centrale idroelettrica di Paullo: vista da monte della installazione del corpo strutturale della turbina (immagine gentilmente fornita dalla Quattordici S.p.a.).



Una fase dei lavori di realizzazione delle platee di fondo della centrale. Molte lavorazioni sono state eseguite sotto il livello idrico del canale Muzza in esercizio (circa 5 m); ciò ha comportato l'applicazione di specifiche tecniche di "isolamento" e difesa dai deflussi del canale stesso.



Un particolare (visto da monte) dello "scheletro" metallico strutturale dell'edificio in cui sono posizionate le due turbine; subito a monte la passerella in legno che collega le due sponde del Muzza.

Particolare del "bulbo" centrale che costituisce la turbina. La tipologia delle macchine installate nella centrale di Paulo è quanto di più moderno ed efficiente offra oggi la tecnologia idroelettrica.



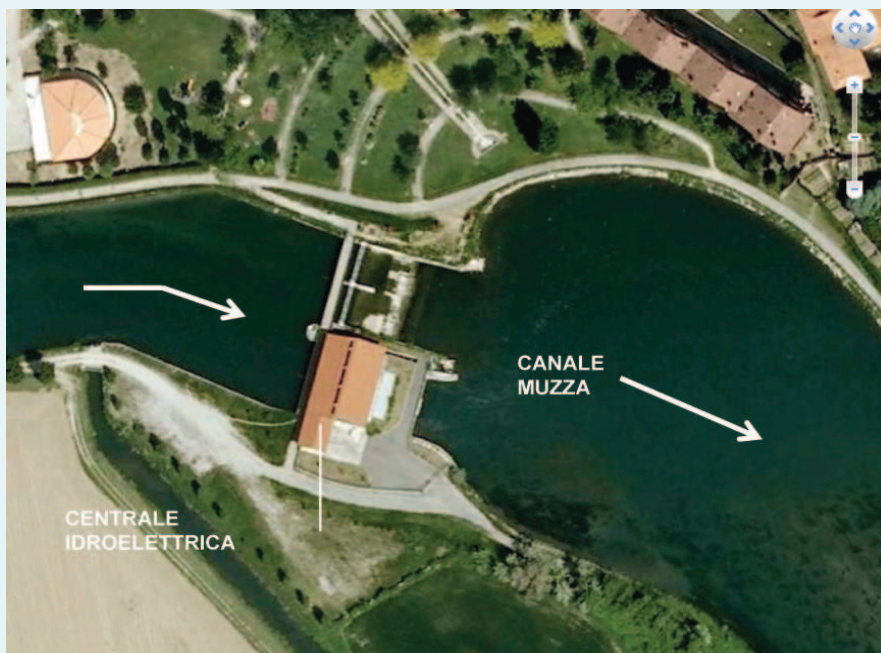
Primo piano della "girante" a tre pale che costituisce l'organo "motore" della turbina. La geometria del manufatto viene definita in base a precisi criteri finalizzati all'ottenimento del massimo rendimento produttivo.

Una fase della regolazione delle portate che affluiscono alla centrale; un eventuale aumento di portata viene rilevato a monte da appositi misuratori che provvedono, automaticamente, al comando di abbassamento delle paratoie a "ventola", per l'opportuno scarico delle acque in eccesso.





La centrale idroelettrica di Paullo, vista da monte in corrispondenza della passerella lignea che collega le sponde del canale Muzza.



Ortofoto del Levatone di Paullo in corrispondenza della centrale idroelettrica; sono distinguibili: alla sinistra (idrografica) le due grandi paratoie a "ventola", alla destra il fabbricato dove sono installati i due gruppi idroelettrici.

IL RECUPERO CONSERVATIVO DELLA "CASA DELL'ACQUA" UNA GRANDE TRASFORMAZIONE

La complessa trasformazione descritta in precedenza, oltre al miglioramento degli aspetti idraulici e produttivi, comportava un'indiretta opportunità: poter liberamente **disporre del nucleo immobiliare da sempre pertinenza del nodo di Paullo.**

L'insediamento, costituito da fabbricati di apprezzabile architettura e da vaste aree ben distribuite nell'intorno dei fabbricati stessi, appariva potenzialmente adatto allo **sviluppo di attività di carattere culturale riguardanti in particolare l'acqua**. La tradizione, gli usi e le innumerevoli accezioni alla stessa acqua collegabili suggerivano il nome "Casa dell'Acqua". Delle attività sviluppate nella Casa dell'Acqua e delle prospettive alla stessa legate, si parla nella parte successiva; in questo specifico paragrafo viene invece riportata una sintetica cronistoria di come si sia arrivati all'assetto attuale e quali siano state le modalità della trasformazione.

Il Consorzio, già nella fase di progettazione preliminare del più ampio programma di trasformazione, come detto, aveva colto che lo storico insediamento dei "Portoni" o della "Real Camera" come veniva chiamata un tempo, non essendo più legato al contesto gestionale e manutentivo idraulico poteva, opportunamente recuperato, essere destinato allo sviluppo di diverse attività.

Nel 2001 veniva quindi predisposto il progetto quadro di insieme e nel 2003 il relativo sviluppo esecutivo-costruttivo, entrambi elaborati "internamente" dagli architetti Fausto Cremascoli e Massimo Servidati, dipendenti del Consorzio. Il lavoro, preceduto da un accurato accertamento architettonico e strutturale dello stato di fatto, si prefiggeva la finalità principale di **riqualificare fabbricati e immobili rendendoli adatti alle nuove attività**, secondo criteri e modalità di rigoroso restauro conservativo, ovvero utilizzando le soluzioni tecniche più idonee volte a risolvere le numerose problematiche dei luoghi, mantenendone l'originale identità architettonica.

Sulla base del progetto venivano destinate, anche grazie al concorso della Regione Lombardia, le necessarie risorse finanziarie, procedendo quindi all'assegnazione dell'appalto avvenuto nel 2004.



Fase di rilievo fisico-topografico.



Una fase di rilievo topografico.

- (1)** il fabbricato principale
- (2)** l'edificio "colonico"
- (3)** le stalle e i rustici
- (4)** le aree esterne



Il fabbricato principale

Il fabbricato principale (1), di forma rettangolare (18,00x10,80m), strutturalmente costituito da muri perimetrali e di spina in mattoni pieni, con solai in legno, si presentava diviso in pianta in tre comparti, leggermente asimmetrici:

- al piano terra, due piccoli locali per uffici, il grande salone centrale e tre locali inagibili per l'instabilità del solaio sovrastante;
- all'ammezzato due locali un tempo destinati al personale di presidio provvisorio;
- al piano superiore quattro locali posti a occidente destinati a residenza del custode e altri tre locali posti a oriente, anch'essi impraticabili per le stesse ragioni sopra esposte.

Il collegamento tra i piani era garantito da una scala in muratura e pietra con corrimano in ferro battuto, di apprezzabile valore storico. Oltre ai solai del primo piano anche quelli del sottotetto, pure essi integralmente lignei, presentavano segni di degrado generalizzato con accentuazioni di natura statica che caratterizzano in genere questa tipologia strutturale. Il tetto, la cui orditura seguiva il classico schema edificatorio lombardo (travi, travetti e listelli) era costituito da una copertura con tegole piane del tipo "marsigliese".



*Stato di fatto
dell'edificio principale (1)
visto sul lato
occidentale e meridionale.*



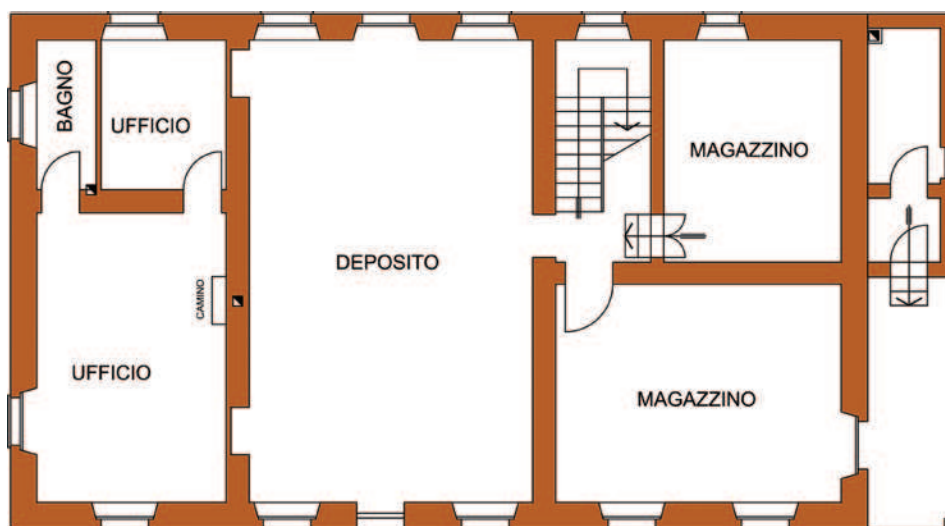
Stato di fatto dell'edificio principale (1) vista sul retro (lato settentrionale).

I lavori di restauro consistevano:

- nel consolidamento e/o risanamento dei muri portanti, delle coperture, dei solai e della scala centrale;
- nell'esecuzione di un vespaio areato e nel recupero dei pavimenti di valore storico;
- nel rifacimento integrale di intonaci e tinteggiature;
- nella sostituzione delle porte, finestre e scuretti;
- nell'esecuzione di nuovi impianti: idrico, fognario, di riscaldamento, d'illuminazione e di forza elettro motrice.

Di rilievo, per difficoltà esecutiva e per tecnologia adottata, gli interventi di recupero conservativo che venivano effettuati per i solai e il pavimento del salone. La nuova distribuzione interna si sviluppa:

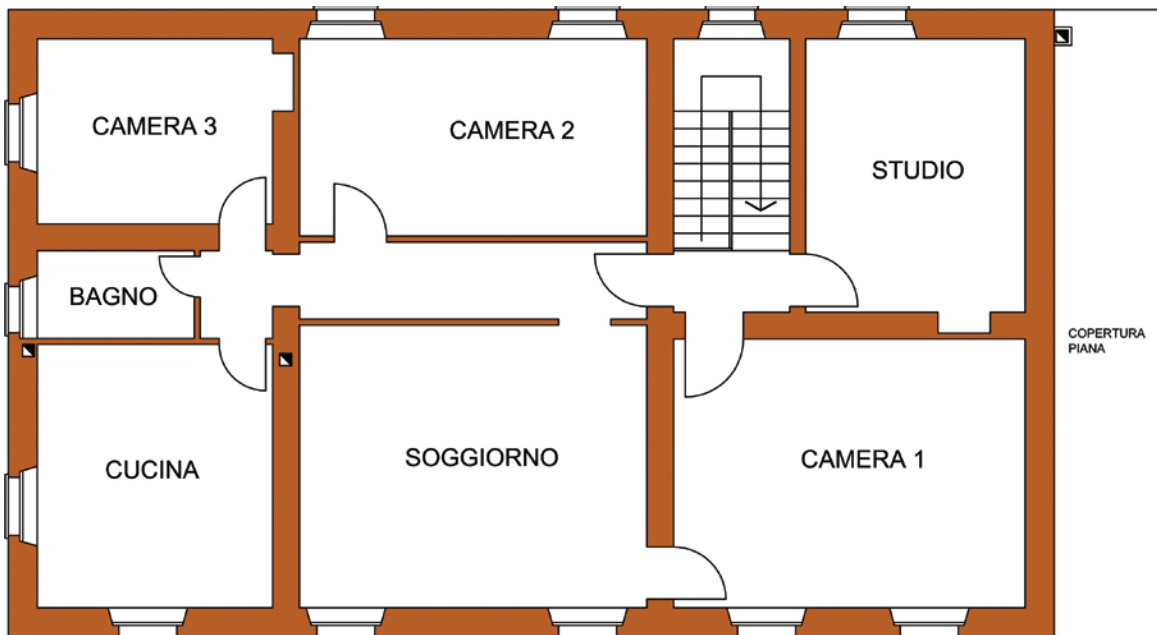
- al piano terra, con tre locali, l'ampio salone, un locale di sgombero e doppi servizi di cui uno, direttamente raggiungibile anche dall'esterno, attrezzato per i disabili;
- al primo piano, sul lato occidentale, l'appartamento del custode del nuovo centro e su quello orientale due aule con un servizio igienico.



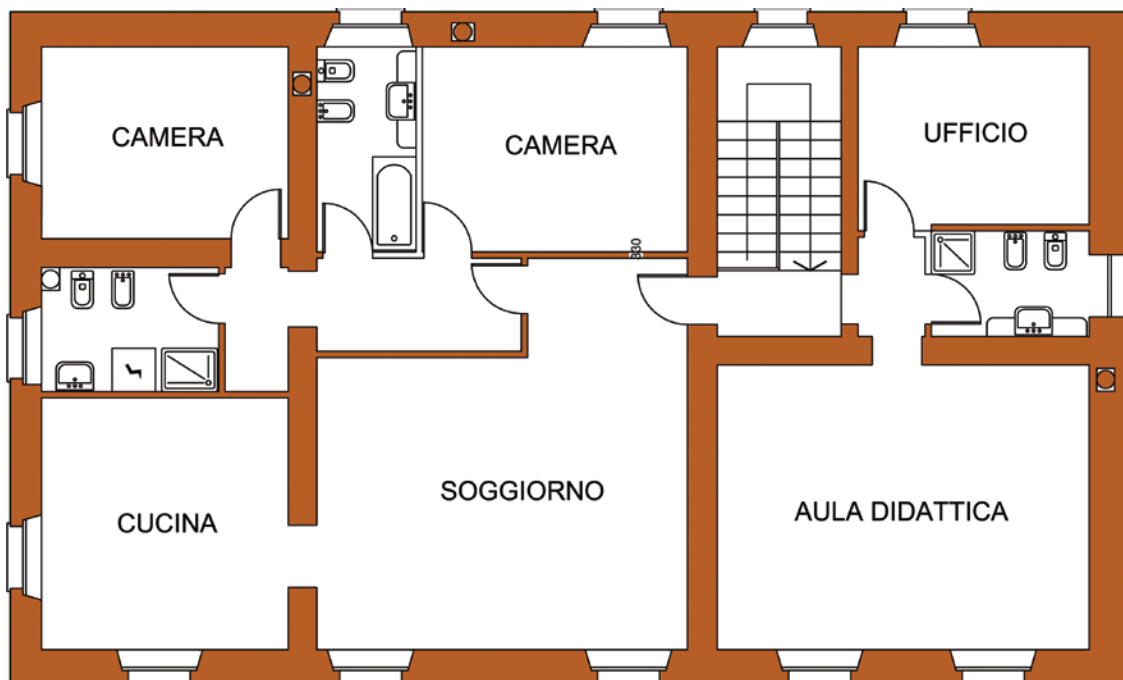
Stato di fatto dell'edificio principale (1) - piano terra



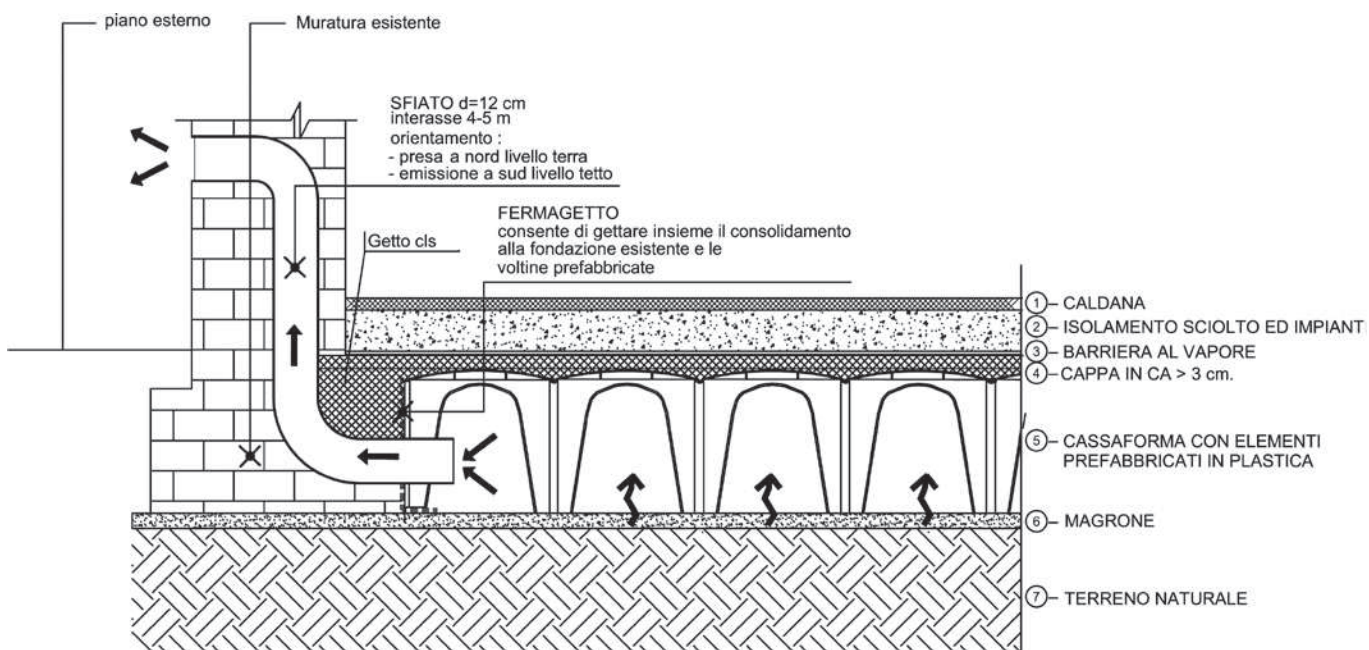
Trasformazioni dell'edificio principale (1) - piano terra



Stato di fatto dell'edificio principale (1) - piano primo



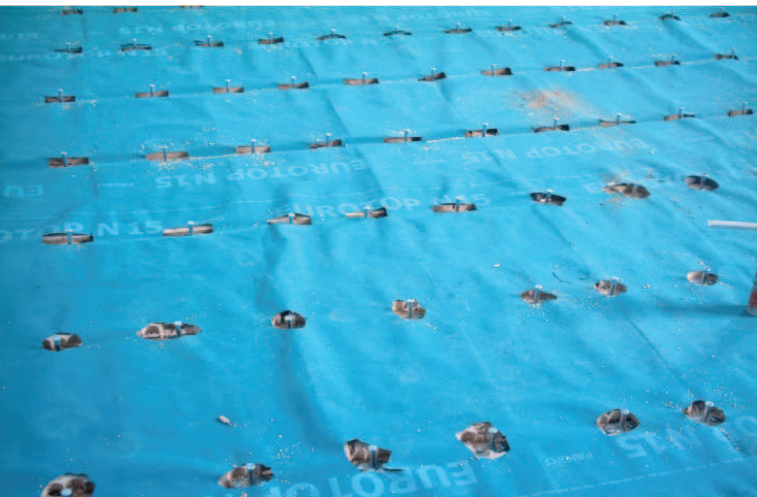
Trasformazioni dell'edificio principale (1) - piano terra



Schema della tecnica utilizzata per la realizzazione del vespaio areato al piano terra.



Particolare delle operazioni di restauro effettuate sull'edificio principale (1).



Tecnica esecutiva di recupero dei solai originari: guaina antivapore, sistema di ancoraggio (foto sopra) e imbragatura metallica delle travi principali (foto sotto).



Particolare di come si presentava il colmo del tetto dell'edificio principale (1) dopo la rimozione dell'orditura minore.



Particolare della ricorso del tetto con sostituzione dell'orditura secondaria.



Particolare della ricostruzione della torretta campanaria nell'edificio principale (1).



La ristrutturata della sala didattica e conferenze al piano terra dell'edificio principale (1).



Facciata principale a fine lavori.



Facciata verso il giardino a fine lavori.

L'edificio colonico

Per l'edificio (2) originariamente adibito a residenza per gli operai avventizi addetti alla manutenzione, già oggetto di un parziale intervento di ristrutturazione negli anni '80 del secolo scorso, i lavori di restauro consistevano:

- nel consolidamento e/o risanamento dei muri portanti, delle coperture, dei solai con esecuzione di un collegamento tra i piani tramite una nuova scala in ferro;
- nell'esecuzione di un vespaio areato;
- nel rifacimento integrale di intonaci e tinteggiature;
- nella sostituzione di porte, finestre e scuretti;
- nell'esecuzione di nuovi impianti: idrico, fognario, di riscaldamento, d'illuminazione e di forza elettro motrice.

La trasformazione portava al seguente nuovo assetto:

- al piano terra tre locali, uno destinato ad autorimessa, uno ad autorimessa e/o magazzino e il terzo, collegato con il primo piano, con funzione di "reception" per le attività da svolgere negli spazi sovrastanti;
- al primo piano tre locali: un ufficio, un ampio salone e un servizio igienico.



Edificio colonico (2): stato di fatto prima dei lavori di restauro.



Le stalle e i rustici

L'immobile (3) destinato fino agli anni '50 del secolo scorso allo stoccaggio del materiale da lavoro e al ricovero degli animali da traino e foraggi, era oggetto di una serie di specifiche "cure" strutturali ed estetiche, così riassumibili: sostituzione del manto di copertura, demolizione e ricostituzione di tavolati interni, rimozione dei solai in legno esistenti e successiva realizzazione di nuovi solai in laterocemento, scrostamento e rifacimento degli intonaci interni ed esterni, rimozione e rifacimento dei pavimenti, dei serramenti e realizzazione integrale degli impianti.

Particolare cura veniva prestata nel recupero, con sabbiatura e manutenzione straordinaria, dell'orditura lignea della copertura.



Edificio colonico (2): una fase delle lavorazioni.



Edificio colonico (2): situazione a inizio lavori.



Edificio colonico (2): esecuzione dei nuovi solai in c.c.a.

Edificio colonico (2) a lavori completati: facciata prospiciente alla via Buonarroti (foto a fianco); facciata interna (foto sotto).



Le aree esterne

L'ultimo ambito su cui si interveniva era, per ovvie ragioni logistiche e operative, quello degli spazi esterni (4). Per questi, in particolare per l'area posta sul retro dell'edificio (1) da sempre destinata al deposito dei materiali inerti, si rendeva necessario "ridisegnare" con ordine e geometria gli spazi aperti e soprattutto qualificare il verde con la scelta di recuperare le essenze autoctone presenti e sostituire le alberature alloctone e/o sofferenti con alberi e arbusti appropriati.

Le opere eseguite possono essere riassunte come segue: sgombero dei molti materiali presenti, rimozione delle essenze arboree alloctone o ammalorate, adeguamento delle giaciture delle superfici a verde, esecuzione dei "conduits" sotterranei destinati alle linee per i nuovi e futuri servizi tecnologici (elettrica di illuminazione e di forza elettro motrice, acqua potabile, gas-metano, fognatura pluviale e civile, reti tecnologiche), realizzazione della recinzione perimetrale, sistemazione e ripavimentazione del piazzale interposto fra i tre fabbricati, sistemazione a giardino dell'area posta sul lato orientale che originariamente era destinata a orto e infine una riqualificazione di arredo a verde con piantumazioni di essenze autoctone.



Edificio rustico (3): stato di fatto (sopra a sinistra), fase di esecuzione (sopra a destra) e lavori completati (sotto).





*Edificio rustico (3): la copertura durante i lavori (foto sopra);
intradosso della copertura a lavori ultimati (foto sotto).*





Particolare dell'area verde e delle nuove piantumazioni all'interno del nucleo edilizio.



Panoramica del giardino sul retro dell'edificio principale.

L'ultimazione di tutti i lavori è avvenuta il 28 aprile 2006.
Il nuovo centro è stato inaugurato il 19 maggio 2007.



TERZA PARTE

UNA CASA PER DIFFONDERE
LA "CULTURA DELL' ACQUA"

*Testi di Elisa Crotti, Ettore Fanfani e Maddalena Tommasone
Immagini e grafica di Alberto Belloni e Sandro Cusano*

La Casa dell’Acqua oggi

La “**Casa Camerale**”, ovvero l’antica custodia idraulica che nel 2006 è stata riportata alla sua originaria bellezza, si pensa sia un significativo esempio di intervento conservativo di ristrutturazione, adeguamento funzionale e messa in sicurezza che ha recuperato un luogo “tecnico”, ossia un tipico presidio idraulico, trasformandolo in un **posto speciale**.

Costruita, mantenuta e nel tempo modificata con l’esclusiva finalità di supporto logistico alla regimazione delle portate del canale Muzza, la custodia idraulica di Paullo, oggi gestita dal **Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana**, è diventata una struttura **interamente dedicata all’acqua**, nel senso più ampio: una destinazione specifica al preziosissimo oro blu. L’acqua, si sa, in questo territorio è una presenza storica, che nel tempo, con il determinante intervento dell’uomo, ha fortemente influenzato la cultura e l’organizzazione sociale, risultando altresì decisiva per la costituzione di un paesaggio agrario e un ambiente naturale di elevato interesse.

Non a caso il nuovo nome della custodia idraulica, appunto, “**Casa dell’Acqua**”, ci è sembrato appropriato. In quegli spazi infatti l’acqua non solo è insegnata proponendone ogni sua più specifica peculiarità interdisciplinare, ma pure è presente, vive ed è percepibile in ogni istante, in ogni luogo, in ogni stanza.

Giungendovi, alle porte di Paullo, in corrispondenza dell’antico crocevia che congiungeva Lodi a Milano, Cremona e Pavia, la percezione dell’acqua è immediatamente distinguibile negli imponenti deflussi del **Muzza**, protagonista incontrastato del paesaggio. Vero monumento idraulico, **l’antico canale è il primo contatto con la Casa dell’Acqua**, la prima grande “presenza” d’acqua; a ben vedere, una presenza non solo apparentemente importante, considerato che a questo canale è dovuta la ricchezza agricola di parte del sud Milano e del Lodigiano: uno dei territori più fertili d’Italia, che vanta una produzione agraria eccezionale, nota e riconosciuta a livello internazionale.

Dall’ingresso si apre l’ampio spazio su cui ruotano in bella armonia fabbricati e aree verdi. Immediatamente di fronte l’edificio principale, dall’ampia copertura di stile lombardo, con falde scoscese su cui emerge la torretta campanaria, che chiamava a raccolta le maestranze e scandiva inizio e fine della giornata lavorativa; le grandi imposte di legno scuro si distinguono nelle tinte giallo ocre delle facciate.

A sinistra il fabbricato anticamente destinato alla residenza degli operai. A destra il vecchio edificio che era adibito a stalle con il fienile, i pollai, i porcili e la legnaia. Poco più in là un vasto spazio a verde, quello che prima era occupato dagli orti è ora un bel giardino ordinatamente arredato con alberi, panche e tavoli per la ricreazione. Un’altra grande area verde



è presente sul retro dell'edificio principale, caratterizzata dalla presenza del “modellino” destinato alla didattica idraulica e dei laghetti utilizzati come laboratorio di idrobiologia. Oltre il canale, lungo la sponda destra si sviluppa, a sé stante, la zona specificatamente destinata alla regimazione delle acque del Muzza, effettuata con le due traverse che regolano i deflussi del Muzza stesso e quelli di scarico nel colatore Addetta. Questi spazi sono in genere deserti, accessibili solo agli addetti che saltuariamente effettuano i necessari controlli. Gli apparati di regolazione rispondono infatti a uno specifico programma di autoregolazione. Le eventuali manovre correttive avvengono in remoto con un sistema computerizzato in tele controllo. È stata proprio l'istallazione di questo avanzato sistema di manovra a distanza che ha “liberato” dalle incombenze idrauliche l'antico presidio, fino a non molto tempo fa frequentato da numerose maestranze.

La “partnership” per la gestione della Casa dell'Acqua

Il Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, oltreché gestore del centro, è stato il promotore di questa innovativa iniziativa, ha sviluppato l'idea, ricercato le risorse finanziarie (in parte proprie), ristrutturato i luoghi ed avviato le attività. Tuttavia il successo del progetto va condiviso con due importanti partner territoriali che, ancor prima dell'apertura della “casa” hanno aderito al progetto condividendone, fin da subito, finalità e programmi oltreché le fatiche organizzative. Stiamo parlando del **Parco Agricolo Sud Milano** e del **Comune di Paullo**.

È stato, a ben vedere, da subito un proficuo connubio, di buona armonia e collaborazione, facilitato dalla laboriosità e dall'entusiasmo delle persone e sorretto dalla comune convinzione che l'esercizio in associazione avrebbe portato ad ognuno la possibilità di conseguire obiettivi importanti, difficilmente raggiungibili singolarmente.

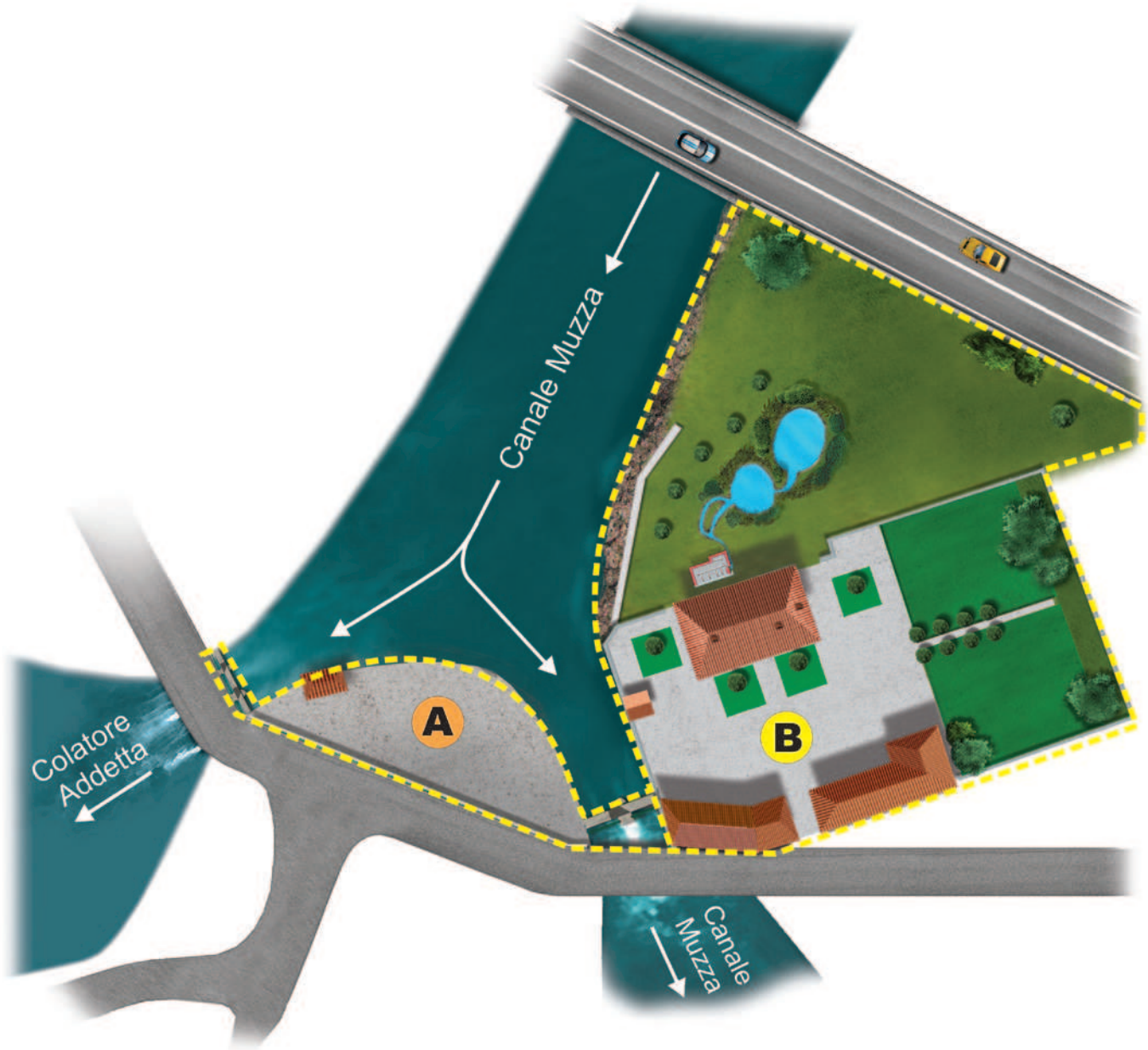
- **Il Consorzio** ha potuto mettere in pratica l'idea, da tempo progettata, di coniugare ed arricchire le proprie attività abituali, con la divulgazione e l'insegnamento delle scienze in qualche modo legate all'acqua, in particolare collegate ai molteplici aspetti ambientali.
- **Il Parco Agricolo** ha potuto aprire un proprio **Punto Parco** in un'area strategica dove acqua e agricoltura hanno fatto la storia e ne caratterizzano il paesaggio.
- **Il Comune**, disponendo degli adeguati spazi opportunamente attrezzati, ha invece potuto sviluppare nel centro una serie di importanti iniziative e manifestazioni culturali.

Successivamente si è aggiunta alla “partnership” per la gestione della Casa dell'Acqua anche l'associazione “**Paullo che Pedala-Fiab**” e, più recentemente, la **Provincia di Milano** ha insediato il **Comando Territoriale Sud di Polizia**.



Il contesto territoriale in cui si inserisce la “Casa dell'Acqua” di Paullo.

**DIVISIONE TRA L'AREA DESTINATA ALLA REGIMAZIONE IDRAULICA
E QUELLA DELLE ATTIVITÀ CULTURALI-DIDATTICHE**

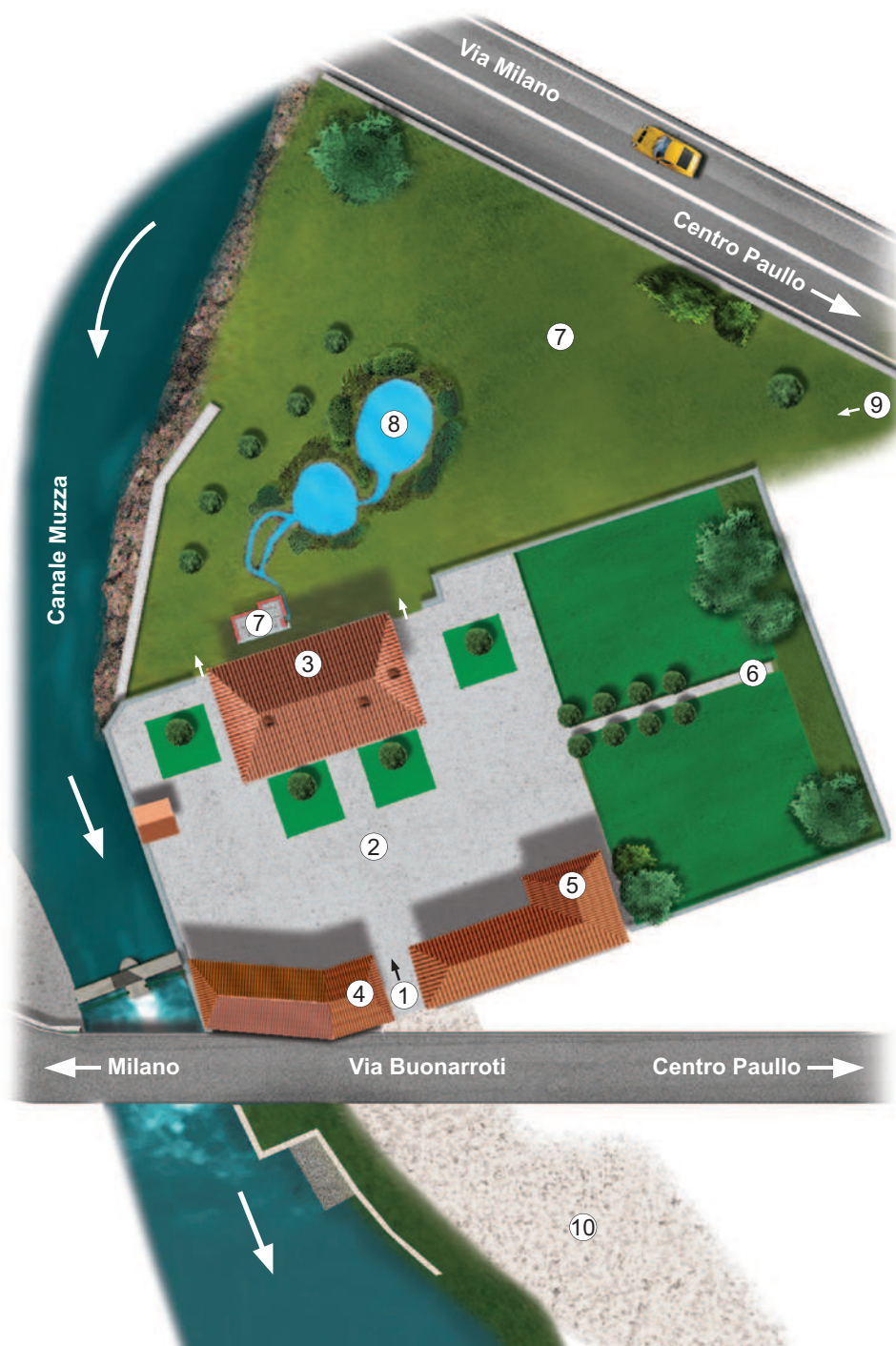


AREA DESTINATA ALLA REGOLAZIONE IDRAULICA



AREA DESTINATA ALLE ATTIVITÀ DIDATTICO-CULTURALI

AREA DESTINATA ALLE ATTIVITÀ DIDATTICO-CULTURALI SCHEMA DELLA NUOVA DESTINAZIONE DEGLI SPAZI



Destinazione e caratteristiche degli spazi

1- Ingresso principale **2-** Spazio comune pavimentato: m² 1191 **3-** Edificio principale di due piani (m² 250/cad) in cui sono presenti tre aule didattiche, il salone centrale per incontri e convegni, quattro servizi e l'appartamento del custode. Questo edificio è destinato alle attività del Consorzio, del Parco e del Comune, e sede di Paulo che Pedala-FIAB e dell'Università del Tempo Libero -UTL **4-** Fabbricato di due piani (m² 139/cad) composto da quattro locali ed un servizio. Il piano superiore è interamente occupato dal distaccamento della Polizia Provinciale di Milano. Il piano terra in parte dalla stessa Polizia ed in parte da locali adibiti a rimessa e magazzino **5-** Fabbricato in unico piano (m² 180) composto da tre locali di esclusivo utilizzo del Parco Agricolo Sud Milano **6-** Area verde attrezzata (m² 3380) **7-** Modellino per la didattica idraulica **8-** Specchi d'acqua per la didattica ambientale **9-** Ingresso di servizio **10-** Parcheggio pubblico comunale.



IL PARCO AGRICOLA SUD MILANO: UN PATRIMONIO INESTIMABILE

Il legame fra la Casa dell’Acqua e il Parco Agricolo Sud Milano

Il Punto Parco Casa dell’Acqua si trova nella parte est del Parco Agricolo Sud Milano, un parco di vastissime dimensioni che, con forma a semianello, si sviluppa intorno a Milano congiungendosi a ovest con il Parco del Ticino e a est con il Parco dell’Adda.

Parlare della Casa dell’Acqua senza considerare **il grande valore del Parco in cui risiede e che rappresenta**, risulterebbe difficile. Per percepire l’importanza e il significato di questo importante ente, infatti, è necessario comprenderne la funzionalità.

Un’esperienza unica

Nato negli anni '80, il Parco Agricolo Sud Milano occupa **47.000 ettari** e copre un terzo del territorio della provincia di Milano. I Comuni che ne fanno parte sono 61, per una popolazione che supera abbondantemente i 2 milioni di abitanti, in un contesto di area metropolitana tra le più sviluppate del Paese.

Il Parco Agricolo Sud Milano è un’esperienza unica, anche a livello europeo, orientata a una serie di importanti obiettivi:

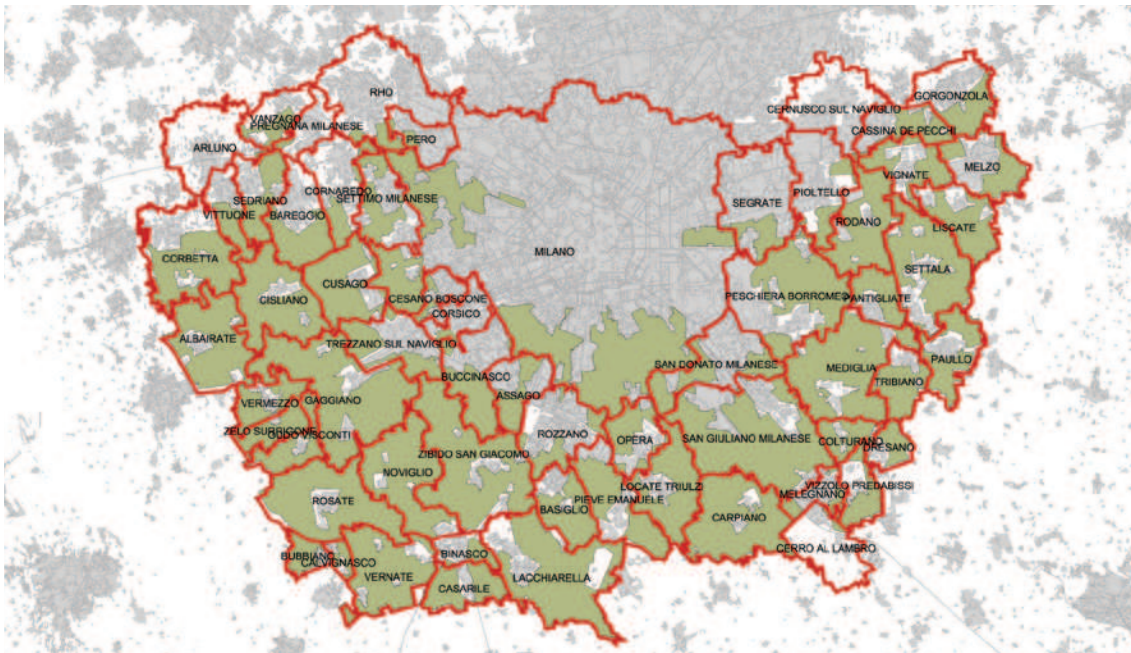
- il recupero dell’ambiente e del paesaggio, soprattutto nelle fasce di collegamento fra città e campagna
- l’equilibrio ecologico dell’area metropolitana
- la salvaguardia, la qualificazione e il potenziamento delle attività agricole, delle colture e dei boschi
- la tutela dei luoghi naturali
- la valorizzazione del patrimonio storico e architettonico
- la diffusione di un utilizzo rispettoso delle risorse ambientali
- la fruizione culturale e ricreativa dell’ambiente da parte dei cittadini

Il Parco è infatti un luogo caratterizzato da **una precisa identità territoriale**, per certi versi delicata e fragile, che quindi va resa nota, valorizzata e soprattutto tutelata.

La vocazione agricola

La vocazione del Parco Agricolo Sud Milano è, come indica il nome stesso, di tipo agricolo, con tutto ciò che questo comporta: ossia un forte rimando a lavoro, tradizione, cultura e difesa delle acque.

Si tratta infatti di una zona con **un’agricoltura autentica, tradizionale**, in cui ad esempio nelle aree coltivate a cereale ricompaiono le fioriture campestri, come papaveri e fiordalisi. In tal senso l’agricoltura diventa anche **“immagine del paesaggio”**, che si combina



L'area di competenza del Parco Agricolo Sud Milano: 47.000 ha e sessantuno comuni che si estendono a semicerchio da est ad ovest dell'intorno della grande area metropolitana del Comune di Milano.

con un **incentivo della biodiversità** negli ambienti agricoli. Non è una novità, infatti, che la presenza di alcune specie tipiche delle zone aperte sia strettamente legata alle aree coltivate. Pertanto, difendere il patrimonio ambientale, agricolo e territoriale attraverso una realtà come il Parco significa anche garantire la sopravvivenza di quelle specie che da millenni popolano la pianura milanese e che si sono adattate a condividerla con l'uomo.

La vocazione agricola del Parco quindi non stride con la tutela dell'ambiente; al contrario, diventa un ponte per valorizzare gli elementi naturali, fino a portare la natura in città.

Non solo: le circa 910 aziende attive all'interno del Parco hanno iniziato a sviluppare un ruolo multifunzionale, affiancando alla produzione di prodotti tipici anche una serie di **servizi ambientali e attività economicamente integrate** fra cui la ristorazione, la vendita diretta, le attività didattiche e l'agriturismo.

In questo importante aggiustamento di rotta, in grado di riqualificare l'offerta delle strutture del Parco, un punto di riferimento rimane stabile: il volto della pianura.

Le antiche cascine

Testimoni della civiltà contadina sul territorio, le cascine del Parco conservano in alcuni casi un aspetto fortificato, che tradisce le antiche finalità di questi edifici: proteggere le comunità isolate. La struttura a corte chiusa, i porticati, le loggette e il presidio di una torre sono i tratti distintivi di cascine che affondano le loro radici nel Medioevo.

In altri casi, lo stile neogotico conferisce un'eleganza inaspettata, caratterizzata dalle geometrie dei laterizi tradizionali.

Cascine antiche e nuclei rurali di pregio punteggiano tutto il territorio del Parco Agricolo Sud Milano. Questo patrimonio architettonico viene valorizzato, tutelato e reso noto proprio grazie al Parco, che propone una trama di itinerari storici, culturali e paesaggistici al confine tra architettura, emozioni, storia, natura, presente, ambiente e sapori.

Agricoltura e vie d'acqua

Cosa sarebbe l'agricoltura lombarda senza acqua? **Il territorio del Parco vive grazie a fiumi, a sorgenti e soprattutto a una rete idrica artificiale** che comprende i canali navigabili tra i più antichi al mondo, i Navigli: Grande, Martesana e di Pavia.

Rogge, canali e corsi d'acqua ricreano interessanti suggestioni per chi vuole assaporarle e rappresentano una fonte di vita per la flora e la fauna che popolano questo splendido territorio. Ad avvantaggiarsene sono la natura, l'ambiente e l'agricoltura. L'acqua modella il territorio del Parco e lo rende vivo.



La roggia, le ripe alberate e le campagne verdi sono tre elementi fondamentali dell'architettura del paesaggio.

Rare architetture

Il Parco Agricolo Sud Milano può essere considerato come **un atlante storico**. Questo grazie alle **magnifiche architetture e residenze che lo popolano**. Castelli fortificati e protetti da fossati si alternano a ville di delizia, mulini o abbazie di ordini e confraternite.

La storia dell'Italia e non solo è passata di qua: signorie, guerre medievali, nobiltà settecentesca, proprietà terriera, grande borghesia ottocentesca. Le tracce rimangono sul territorio del Parco, visibili, tutelate e riportate agli antichi splendori. Visitarle attraverso gli itinerari turistici, è puro piacere.

L’ambiente

Il Parco Agricolo Sud Milano ospita **luoghi dall’elevato interesse ambientale**, come riserve naturali, zone umide, fontanili, boschi. Tutti ambienti che richiedono una salvaguardia particolare volta a proteggere la flora e la fauna che li abitano.

Ma non solo: il Parco è anche **difesa del suolo** agrario dalla espansione antropica che sta coinvolgendo in modo sempre più significativo il nostro territorio.

Il Parco Agricolo Sud Milano è un patrimonio immenso, tutto da visitare; il Punto Parco ne è la chiave d’accesso.



Un classico scorcio del paesaggio agrario che caratterizza il parco.

Il Punto Parco

Cos'è un Punto Parco

Un Punto Parco è idealmente una porta d'accesso al Parco Agricolo Sud Milano. Rappresenta infatti il luogo in cui vengono rese disponibili le informazioni sui tesori culturali, artistici, ambientali, agricoli e storici di cui il Parco è ricco.

La finalità del Punto Parco è avvicinare il Parco ai cittadini, costituendo dei presidi in luoghi visibili e frequentati, facili da raggiungere e situati in posizioni strategiche. Le strutture in cui si trovano sono gestite da enti, associazioni o aziende agricole che già svolgono attività in armonia con le finalità del parco, andando a intercettare una domanda già sensibilizzata alle tematiche di un'area protetta.

Con la rete dei Punti Parco il Parco Agricolo Sud Milano offre ai cittadini:

- sportello informativo con distribuzione di materiale;
- manifestazioni ed eventi;
- noleggio biciclette;
- degustazioni e vendita diretta dei prodotti delle aziende agricole presenti sul territorio del parco;
- educazione ambientale.



Il "Front Office" del Punto Parco con l'esposizione della documentazione disponibile: guide, cartine territoriali, pubblicazioni e anche "gadget".

Il suolo urbanizzato

La provincia di Milano è la più urbanizzata della Lombardia, con una percentuale di oltre il 42%. L'urbanizzazione è cresciuta di 7.242 ettari tra il 1999 e il 2007, pari a 905 ettari/anno o 2,5 ettari/giorno. La variazione di suoli agricoli ammonta a oltre -6.840 ettari. Circa 6.800 ettari di aree agricole e 824 ettari di aree naturali (di cui 586 ettari erano boschi) sono state urbanizzate. L'urbanizzazione rimane il fattore di pressione più forte nei confronti dell'agricoltura ma anche della natura.

Suolo **urbanizzato** tra il 1999 e il 2007: + 7.242 ettari (pari a mezza Milano).



Suolo **agricolo perso** tra il 1999 e il 2007: - 6.840 ettari
(pari a 3 città come Bergamo).

Suolo **urbanizzato ogni giorno** tra il 1999 e il 2007: 25.000 m²
(pari a circa 1,5 volte piazza del Duomo di Milano, ogni giorno).

La carta di identità del Parco

Superficie: 47.045 ettari

Perimetro: 1.000km

Popolazione: 3.707.000 abitanti

Aziende agricole: 1.022

Aziende zootecniche: 324

Superficie media delle aziende: 48 ettari

Superficie agricola: 36.740 ettari (riso 29%, mais 5%, foraggiere 17%, cereali autunno-vernini 15%, set aside 5%, altro 10%)

Allevamenti: 363 (76% bovini, 9% suini, 6% equini, 4% avicoli, 3% ovicaprini, 2% altro)

Aziende agrituristiche: 30

Aziende biologiche: 6

Aziende con vendita diretta di prodotti: 37

Aziende con attività didattiche: 28

Marcite: 208 ettari

Fontanili attivi: 254

Siepi, filari e fasce alberate: circa 866 km

Rogge e canali irrigui: 3.800 km

Riserve naturali: 4 (Sorgenti della Muzzetta, Oasi di Lacchiarella, Fontanile Nuovo, Bosco di Cusago)

Cascine: 592

Mulini: 42

Abbazie: 4

Musei dell'agricoltura e della civiltà contadina: 3 (Albairate, Comaredo, S. Giuliano M.se)

Castelli conservati: 12

Castelli trasformati: 6

Torri: 5

Edifici agricoli fortificati: 16

Edifici religiosi fortificati: 3

Traccia storica di castelli: 12

(dati aggiornati al 2009)



Legenda

- Punti Parco 2009
- Confini comunali
- Parco Agricolo Sud Milano



LA CITTA' DI PAULLO: CULTURA ALLA CASA DELL'ACQUA

Paullo è insediamento di origini antiche; il nome non dà luogo a particolari incertezze, originariamente doveva sorgere presso aree paludose dove i ristagni d'acqua incontrollata prevalevano sui suoli organizzati. La bonifica agraria e l'irrigazione del sud milanese e del lodigiano cominciavano probabilmente lì, già a partire da epoche precedenti a Cristo.

La caratteristica che ha da sempre contraddistinto Paullo è la posizione sul “borderline” idraulico e viabilistico che coniuga interessi e commerci tra Lodi e Milano. Un punto strategico, di congiunzione neutrale tra culture e tradizioni diverse. Di origine e tradizione spiccatamente rurale, Paullo, in particolare dopo la seconda metà dello scorso secolo, si è trasformato **da paese a città di buon livello sotto ogni aspetto**: residenziale (10.824 abitanti - ISTAT 2009), commerciale e produttivo, pur mantenendo tuttavia un apprezzabile assetto urbano ancora a “misura d'uomo”.

Il Comune di Paullo ha insediato presso alcuni spazi interni agli edifici della Casa dell'Acqua l'**UTL - Università del Tempo Libero** che propone momenti formativi e di aggregazione di ottima qualità con un calendario fitto di lezioni, laboratori e visite guidate, **numeroso attività corsuali specialistiche**, oltre ad essere diventato un luogo di incontro per varie associazioni.

A queste importanti attività il Comune affianca l'organizzazione di eventi quali concerti, mostre, spettacoli, ecc..



Alcune immagini delle numerose manifestazioni ed incontri organizzati dal comune di Paullo presso la Casa dell'Acqua.





PAULLO CHE PEDALA-FIAB IN BICICLETTA PER SCOPRIRE IL TERRITORIO

Paullo che Pedala-FIAB è un'**associazione cicloambientalista** costituita, di fatto, nel 2006 da cittadini paullesi, presentata ufficialmente nel febbraio successivo. Fa parte della Federazione Italiana Amici della Bicicletta, conta attualmente 175 soci tesserati e ha come finalità la diffusione di una cultura della **mobilità sostenibile**.

A tal fine realizza una serie di iniziative aventi i seguenti obiettivi:

- Promuovere l'uso della bicicletta attraverso la sensibilizzazione dei cittadini e delle istituzioni e l'organizzazione di escursioni guidate.
- Migliorare la mobilità e la qualità della vita urbana incentivando lo sviluppo della mobilità sostenibile.
- Proporre la realizzazione di strutture, infrastrutture, provvedimenti e politiche che facilitino e incentivino la diffusione e l'uso della bicicletta.
- Favorire la pratica di una forma di turismo rispettosa dell'ambiente, ossia il **cicloturismo**.

Solo nel 2009 ha organizzato manifestazioni cicloturistiche i cui partecipanti, complessivamente, hanno percorso tragitti per oltre 27.000 km.



Paullo che Pedala alla Casa dell'Acqua.

I soci di "Paullo che pedala" lungo l'alzaia della Muzza.



LA POLIZIA PROVINCIALE DI MILANO IL COMANDO TERRITORIALE ALLA CASA DELL’ACQUA

Da maggio del 2009 la Casa dell’Acqua è diventata sede di un comando territoriale della Polizia Provinciale di Milano, con tutto ciò che questo significa in termini di tutela dell’ambiente, educazione alla legalità, salvaguardia della fauna e sicurezza dei cittadini.

La **tutela dell’ambiente** consiste nel costante controllo e monitoraggio – nelle aree con maggiore valenza ambientale, ossia: parchi, oasi, riserve naturali – di suolo e sottosuolo, acque superficiali e sotterranee, emissioni in atmosfera e inquinamento acustico, processo di gestione dei rifiuti.

Per quanto concerne la **salvaguardia della fauna**, invece, la Polizia Provinciale si occupa di fare:

- Pattugliamento e controllo delle aree verdi, soprattutto di quelle rilevanti del punto di vista naturalistico.
- Controllo e verifiche sulle attività ittico venatorie.
- Contrasto al bracconaggio e alle attività illecite in materia di caccia e pesca e di tutela degli animali.
- Contenimento delle specie “invasive” ritenute dannose per le attività agronomiche, per le altre specie e per la salute pubblica (fra cui nutrie, piccioni torraioli, cornacchie grigie, conigli selvatici).
- Interventi di recupero ambientale.
- Recupero e trasporto, presso strutture competenti, della fauna selvatica ferita o in difficoltà.
- Ripopolamento del territorio con fauna autoctona (fagiani, stame, lepri...) e “semina” di specie ittiche nei corsi d’acqua.
- Controllo degli allevamenti.

Tutte queste attività vengono svolte ricercando una continua collaborazione e una fattiva concertazione con tutti i soggetti coinvolti.



La presenza sul territorio e le attività della Polizia Provinciale sono fondamentali per la tutela generale dell’ambiente.

LE ATTIVITÀ DELLA CASA DELL’ACQUA

Un centro didattico e culturale, un luogo di esperienze

La Casa dell’Acqua non è solo un **centro didattico e culturale** dove è possibile trovare notizie, dettagli, note storiche, informazioni e curiosità sul territorio, sull’ambiente, sull’acqua che lo contraddistingue, nonché sulla flora e la fauna locale, ma molto di più.

Nel corso dell’anno presenta infatti **un ventaglio di proposte estremamente variegato**: sia per le scuole, con bambini e adolescenti alla scoperta della meravigliosa natura che li circonda, che per gli studenti universitari di ingegneria, agraria e architettura, impegnati in intere giornate di studio. Anche professionisti, addetti ai lavori e appassionati degli argomenti che riguardano l’acqua possono trovare riscontro disciplinare o semplicemente informativo nelle iniziative organizzate. La prospiciente centrale idroelettrica è spesso un punto di passaggio per conoscere, all’atto pratico, alcune circostanze di uso plurimo e diversificato dell’acqua.

Vi è poi la finalità di indirizzare alla conoscenza di una specifica offerta di ospitalità diffusa per consentire a scuole e famiglie di accedere a un servizio di turismo “dolce” e sostenibile, dove la chiave di lettura deve essere la “durevolezza” della risorsa turistica. La Casa dell’Acqua si trova infatti nel territorio del Parco Agricolo Sud Milano in cui l’accoglienza diffusa passa attraverso una rete di agriturismi e Bed&Breakfast che si distinguono per programmi di risparmio idrico ed energetico, per la raccolta differenziata, per l’offerta di prodotti biologici, tipici e, come si usa dire, a chilometro zero, per la disponibilità ad accompagnare gli ospiti nella scelta di percorsi di conoscenza locale e per l’invito rivolto agli ospiti di continuare con queste azioni anche dopo il loro rientro a casa.

Parlare della Casa dell’Acqua significa parlare della attività che vi si svolgono: un gruppo animato, una mostra, un convegno, una bella giornata d’estate, e la Casa dell’Acqua prende vita.

La didattica

La Casa dell’Acqua e l’ecosistema della Muzza, insieme al sistema agro-ambientale del Parco Agricolo Sud Milano in cui sono collocati, si contraddistinguono, per le loro peculiarità, da gran parte delle aree protette esistenti in Lombardia. Qui educare alla ruralità diventa un processo di **insegnamento-apprendimento** in grado di facilitare l’incontro con il proprio territorio.

Non da ultimo, grazie alla forte sinergia tra enti istituzionali e associazioni varie, si contribuisce a rendere le nuove generazioni cittadini consapevoli, che sanno orientarsi sia sotto il profilo culturale che professionale nel territorio di appartenenza.

L’auspicio è che i docenti, ma anche i cittadini, riconoscano nelle proposte un’opportunità per approfondire in modo interdisciplinare le innumerevoli risorse del mondo rurale attraverso un processo formativo e di comunicazione in grado di facilitare l’incontro e la conoscenza dell’acqua e dell’ambiente in generale.

La didattica per i giovanissimi

Gli **Itinerari Azzurri** sono una serie di proposte didattiche rivolte agli studenti delle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie.

Gli obiettivi di questi avvincenti percorsi si orientano su due fronti: stimolare i ragazzi a una **rilettura costruttiva del rapporto con la natura**, rendendoli partecipi della conservazione di un eccezionale patrimonio storico e ambientale quale quello che li circonda e provocare **la riflessione positiva sulla dimensione locale** e sul grande valore di un territorio che merita, forse più di altri, cura, attenzione e amore.

Così, alla Casa dell'Acqua orde di ragazzini entusiasti lavorano immersi nella natura e, attrezzati con bussole, schede di riconoscimento, mappe e binocoli, effettuano campionamenti diventando **i nuovi narratori e documentaristi del nostro territorio**.

Fra laboratori, escursioni, analisi chimiche, simulazioni, interviste e racconti, i ragazzi affrontano a trecentosessanta gradi l'affascinante mondo della natura e dell'acqua avvalendosi di itinerari mirati.

Le esperienze dei **laboratori tecnici scientifici**, conducono all'approfondimento delle peculiarità degli ambienti umidi e alla conoscenza della flora e della fauna, nonché alle caratteristiche delle varietà vegetali coltivate nella pianura lombarda. Gli **itinerari agro-ambientali**, strutturati percorsi in cui gli incontri con rogge, fontanili, marcite e paludi diventano veri e propri strumenti didattici. Gli **itinerari in cascina**, dedicati al ruolo e alla tradizione dell'agricoltura e della zootecnia, con visite anche ad allevamenti insoliti come quelli di stori e anguille, stimolano una riflessione sul rapporto fra uomo e natura.

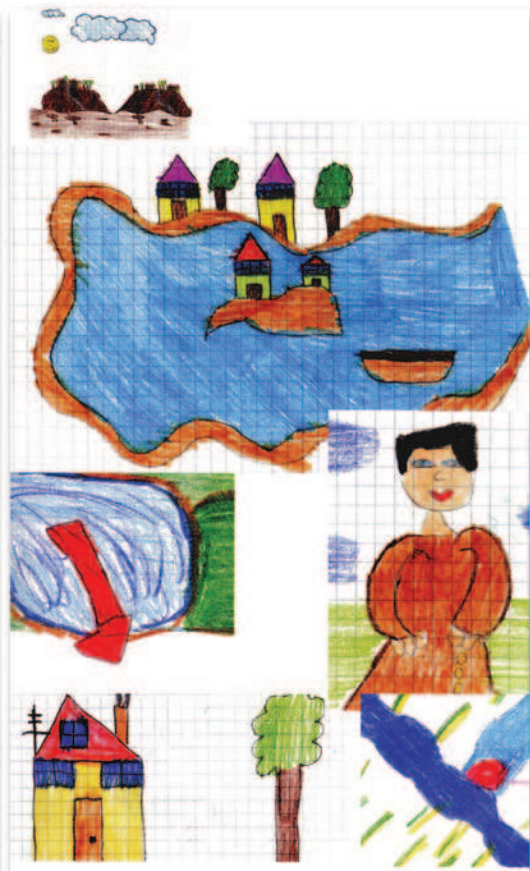
Negli **itinerari clima ed energia**, poi, che prevedono la visita alle centrali idroelettriche consortili si può ragionare sulle energie pulite e rinnovabili, sui cambiamenti climatici.

Nel corso degli **itinerari storici, la Muzza da Piccola**, si presentano una serie di proposte per i più piccini, all'inseguimento di una goccia d'acqua, in cui si introduce il **ciclo dell'acqua**, magari nel contesto fantasioso dell'affascinante leggenda del drago Tarantasio. Passeggiate, raccolta di campioni, osservazione del territorio, simulazioni, giochi didattici e narrazione diretta sono gli aspetti che rendono ancor più suggestiva la metodologia scelta per questi speciali itinerari.

Per sensibilizzare poi le nuove generazioni ad **essere più consapevoli del valore e del significato della risorsa acqua** e indurre una riflessione sociale in grado di stimolare i ragazzini a **riscoprire il proprio territorio attraverso la narrazione della sua storia e l'osservazione dei recenti mutamenti**, ecco infine il progetto **Lodi d'Acque**, rivolto agli alunni delle scuole primarie. L'esperienza qui presentata si è svolta nell'anno scolastico 2008/09 come progetto di educazione ambientale del Collegio Scaglioni di Lodi. Lodi d'Acque si articola in cinque schemi di lavoro specifici, sulla base delle lettere che compongono la parola "a.c.q.u.a."

- **A come Antico:** "Dalla palude alla terra buona" per le classi quinte.
- **C come Campi, Canali e Cascine:** "C'era una volta" per le classi seconde.
- **Q come Qualità e quantità:** "Se io fossi una gocciolina d'acqua" per le classi prime.
- **U come Utile:** "La Muzza e l'agricoltura" per le classi quarte.
- **A come Ambiente:** "L'ecosistema" per le classi terze.

Le proposte della Casa dell'Acqua hanno una grande capacità di adattarsi, proprio come l'acqua: infatti, ogni percorso può essere modificato, reso unico e personalizzato in base alle esigenze formative delle classi.



Storie acquatiche del canale Muzza

Tanto tempo fa, nel canale Muzza, viveva un ranocchietto di nome Poncipo de Muzzis. Ogni mattina prendeva il suo costume e faceva un bel bagno! Tutti i pomeriggi faceva la sua solita partita a briscola con la libellula Emvini. Ogni sera Poncipo andava a controllare che le rogge funzionassero bene e che i campi fossero ben irrigati. Era un ranocchietto molto coraggioso, ma doveva stare attento agli uomini, ai gufi e alle bisce d'acqua. I giorni passavano lentamente, sempre così e Poncipo cominciava ad annoiarsi. Un giorno decise di partire: prese il suo zainetto e, all'alba con il suo salvarana, si lasciò trasportare dalle acque fino al fiume Adda. Fra le canne e l'erba alta degli argini, scorse una bella ranocchia di nome Poncipà d'Adda e la invitò a proseguire insieme il viaggio. Dopo aver attraversato anche il Po, giunsero sulle spiagge del mar Adriatico. Qui si divertirono molto ma presto la nostalgia per le acque lombarde si fece sentire. Poncipo pensava spesso alla briscola con la libellula, al signor Cavedano, alla signora Tinca e anche al terribile Luccio!

Decisero allora di tornare a casa, pensando che Emvini sarebbe stata un'ottima baby sitter per i piccoli girini. Muzza dolce Muzza!!!!





Il “modellino” per la didattica irriguo-idraulica

Il modellino per la didattica irriguo idraulica, ideato per i più piccoli ma, di fatto, utile e apprezzato anche dagli adulti, è finalizzato, ancorchè ovviamente in scala ridotta (l'ingombro massimo è di $\sim 12\text{m}^2$, quindi più o meno quanto una cucina abitabile) alla rappresentazione dell'irrigazione nelle pratiche più comuni della pianura milanese e lodigiana. Si tratta di uno strumento per l'insegnamento che sconfinava nel gioco, un esempio immediato ed efficace per comprendere, toccandole con mano, le dinamiche che caratterizzano il mondo dell'idraulica. Tutto ciò che accade in realtà, qui è rappresentato. Ideato e progettato dai tecnici del Consorzio e altresì costruito dai carpentieri, muratori e fabbri del Consorzio stesso, il piccolo manufatto riproduce la sequenza in serie delle fasi operative legate all'utilizzo dell'acqua: **prelievo, regolazione, scarico, distribuzione, restituzione**. La distribuzione idrica viene effettuata su cinque appezzamenti in miniatura che simulano sia l'irrigazione a scorrimento secondo le tecniche adottate per il prato idrofilo, per la marcita (a dorso di mulo e a gradoni) e per il granoturco, che l'irrigazione per sommersione classicamente destinata, con il metodo degli involucri comunicanti, alla coltivazione del riso.

Lungo il percorso una serie di apparati di regolazione (paratoiette, sfioratore, vasca di scarico, dissipatore di energia) consentono di introdurre alcuni principi e “leggi” generali dell'idraulica e del governo dell'acqua: deflussi da stramazzone e sotto battente, profili di scorrimento, risalto idraulico, turbolenze idriche ecc.





Direttamente interconnessa alla sezione irriguo-idraulica è la sezione dedicata alla **naturalità**, dove vengono riprodotte le anse di un fiume e l'immissione in un lago, in un universo in miniatura dove ci si può improvvisare anche ingegneri idraulici e giocare a regolare i livelli. Le acque utilizzate nelle dimostrazioni del modellino idraulico corrono, tramite un raccordo che simula il fiume a doppio alveo, in due specchi d'acqua in successione. I due laghetti utilizzati anch'essi per la didattica sono "naturalizzati" con le specie animali e vegetali tipiche delle aree umide e perfluviali delle nostre zone (pesci, anfibi, piante acquatiche e di ripa, ecc). Grazie ai due laghetti, che richiedono manutenzioni e cure particolari, vengono insegnati, come laboratori pratici, i principi più importanti della idrobiologia e dell'ecologia in generale: un micromondo affascinante che aggiunge valore alla Casa dell'Acqua ricordando come tutto ruoti intorno a questa preziosissima risorsa.



PUNTO PARCO CASA DELL'ACQUA

Consorzio Muzza Bassa Lodigiana



La flora della Muzza

Il paesaggio che circonda il canale Muzza ha nella sua componente vegetale l'elemento di maggiore spicco. Alberi, arbusti, erbe e piante acquatiche si distribuiscono lungo la Muzza in funzione di diversi fattori variabili a seconda che si tratti di vegetazione terrestre o acquatica. Nel primo caso i fattori coinvolti sono soprattutto la natura del suolo, l'esposizione e l'umidità; nel secondo caso influiscono maggiormente la velocità dell'acqua, la profondità e il tipo di fondo (ghiaioso, sabbioso, melmoso...). Nei piccoli bacini artificiali realizzati nel giardino della Casa dell'Acqua sono stati riunite e messe a dimora alcune piante acquatiche e di ambienti umidi tipiche dell'ecosistema Muzza allo scopo di renderne più facile il riconoscimento quando vi dedicherete all'esplorazione del canale o vi troverete a passeggiare lungo le sue sponde. Le specie scelte sono state selezionate in modo da rappresentare le principali tipologie di vegetazione emersa e sommersa che caratterizza gli ecosistemi creati dal canale. Come si può notare, camminando lungo le alzate della Muzza, la vegetazione si distribuisce tra la terraferma e il canale con un certo ordine che si ripete, in parte, anche nei fossi o nei canali irrigui minori.



Vegetazione emersa
 Vegetazione sommersa
 Vegetazione di ripa
 Vegetazione acquatica

Nella parte emersa e più distante dall'acqua troviamo piante erbacee in grado di adattarsi a terreni con umidità variabile (da asciutti nei periodi più caldi a inzuppati d'acqua dopo piogge intense). Spostandoci verso il canale troveremo piante le cui radici affondano in un suolo saturo d'acqua e che possono essere parzialmente sommerse anche per alcune settimane. Al piede della sponda troviamo, invece, una vegetazione che ha costantemente bisogno d'acqua e che viene a poco a poco sostituita dalle specie più acquatiche, che crescono perennemente sommerse e che sono limitate nella loro espansione verso il centro del canale dalla velocità della corrente, dalla profondità e dalla mancanza di substrati adatti sul fondo. La vegetazione delle rive, che fa da ponte ideale tra le specie acquatiche e quelle di terraferma, rappresentate soprattutto da alberi e arbusti, ha tra i suoi elementi di maggiore spicco le specie che contribuiscono a formare il cosiddetto canneto. Queste piante sono spesso fornite di fusti sotterranei (rizomi) che si ramificano dando origine, anno dopo anno, ai fusti che emergono dall'acqua.

Nei laghetti ricostruiti abbiamo raccolto alcune delle specie più tipiche come la cannuccia di palude, la tifa o lisca palustre che con le loro radici e fusti favoriscono l'accumulo di sedimenti permettendo così l'insediamento di specie amanti dell'umidità e che crescono semi sommerse come la menta acquatica, il crescione e l'iris giallo. Nell'acqua più profonda sono invece state seminate specie galleggianti come la lenticchia d'acqua e altre che amano vivere perennemente sommerse come la peste d'acqua, il potamogeton o brasca o il millefoglio d'acqua.


CANNUCIA DI PALUDE


TIFA O LISCA PALUSTRE


MENTA ACQUATICA


CRESCIONE


PESTE D'ACQUA


POTAMOGETON O BRASCA


MILLEFOGLIO D'ACQUA












L'estate alla Casa dell'Acqua

Le Settimane Verdi

Si sente dire spesso che è necessario lasciare alle future generazioni dei patrimoni di natura incontaminata affinché possano ancora goderne. Non crediamo sia questo il senso del problema. Ciò che dobbiamo lasciare è un insegnamento alla corretta convivenza, all'uso consapevole, alla sapienza di un'ecologia giunta nel profondo e lì trasformata in morale collettiva. Dovremo lasciare alla nostra progenie una civiltà, non solo un capitale. E' da questo assunto che parte la proposta progettuale delle Settimane Verdi al Parco Agricolo Sud Milano, un Parco speciale nella sua eccezione metropolitana dentro il quale continua a essere viva la radice rurale e dove si cercano di conservare le risorse naturali che gli hanno permesso di essere quello che è, in primis l'acqua.

Caratteristiche del centro estivo

Le Settimane Verdi sono rivolte ai bambini dai 6 agli 11 anni. Questi sono gli anni della competenza e del saper fare; le sicurezze ancora da confermare hanno bisogno della famiglia alle spalle e del gruppo di amici nel quale riflettersi.

I bambini a questa età hanno bisogno di momenti di aggregazione che sommino avventura e relazione con gli altri, regole e divertimento, nozioni ma anche possibilità di scaricare energia e tensioni.

Con queste attenzioni si propongono ai partecipanti momenti di riflessione e di svago in luoghi sempre sicuri ma che lascino spazio all'immaginazione e all'inventiva. Tutti i ragazzi, o quasi, frequentano campi estivi al mare o in montagna, in collina o al lago, o all'insegna dello sport preferito: tutte scelte indubbiamente piene di fascino, ma l'originalità della nostra offerta sta nel fermarsi d'estate in pianura, nel luogo in cui si vive abitualmente, in un Parco, con la possibilità di poter conoscere mete di grande interesse accompagnati da tanta allegria, curiosità e passione per la natura... e per gli altri, in poche parole è qualcosa di più di un semplice centro estivo. Lo scopo delle Settimane Verdi è prima di tutto quello di far conoscere in modo approfondito il proprio territorio creando, a partire dai più piccoli, un maggior senso di appartenenza e di avvicinamento al mondo rurale; allo stesso tempo permettere di apprezzare i delicati equilibri che caratterizzano l'ambiente agricolo circostante e gli ambienti umidi della pianura irrigua.

Tutte le attività sono organizzate attraverso svariati e divertenti giochi e pensati in modo da trasmettere ai partecipanti un messaggio educativo forte e allo stesso tempo piacevole. Qui bambini e ragazzi possono esercitare una dimensione di contatto con lo spazio aperto a loro più congeniale assecondando il loro desiderio di socializzazione, di scoperta, di avventura e di conoscenza.

La Casa dell'Acqua, grazie alla sua ubicazione nel Parco Agricolo Sud Milano e lungo le sponde del canale Muzza gode delle risorse ambientali ed umane di queste terre che accompagnano i ragazzi in un'esperienza stimolante e divertente, dove il gioco è lo strumento di conoscenza e il divertimento un elemento di crescita armoniosa e di confronto con gli altri.

Particolare attenzione viene dedicata alla qualità e alla genuinità dei cibi, con l'acquisto di prodotti tipici del Parco e spesa in cascina, prestando massima attenzione qualora ci fossero ragazzi con intolleranze ed allergie alimentari.

Descrizione delle attività

Si svolgono attività all'aria aperta e a contatto con la natura, finalizzate all'ascolto e all'osservazione degli elementi naturali, cercando di amplificare le capacità sensoriali ed emozionali dei bambini, al fine di acquisire una maggiore consapevolezza di sé e del mondo che li circonda. Il tempo e il lavoro scandito dalla vita in campagna, di cui i partecipanti possono avere un assaggio, costituiscono un ingrediente unico ed originale, così lontano e diverso dai ritmi cittadini. Si prevedono lavori di gruppo, laboratori ed attività manuali con momenti d'improvvisazione e giochi di ruolo. L'esperienza settimanale si conclude in genere con un momento di festa finale con, ad esempio, l'allestimento di una breve rappresentazione o di una piccola mostra a cui saranno invitati i genitori.

La didattica per i più grandi

Numerose sono le **collaborazioni fra Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana e Università**, italiane e non.

Tali collaborazioni danno vita a intere giornate di approfondimento, studio e ricerca che hanno come tema dominante l'acqua.

Vi partecipano i futuri ingegneri, affascinati dalla complessa gestione delle acque che il Consorzio realizza e dalle mirabili infrastrutture idrauliche del territorio.

Vi partecipano i biologi, accattivati dalla natura e dagli organismi che popolano l'area attorno al nodo idraulico. E vi partecipano anche gli appassionati di fotografia e immagine, gli artisti di accademie internazionali, alla ricerca dello scatto migliore, dello scorcio in grado di cogliere il senso più profondo del Parco Agricolo Sud Milano.

Non solo: la cultura passa anche attraverso l'aggiornamento. Per questo la sala conferenze della Casa dell'Acqua ospita periodicamente convegni, simposi, tavole rotonde e convention. Rappresentanti delle istituzioni e del mondo professionale, esperti, appassionati e tecnici si alternano nella presentazione dei propri punti di vista su temi complessi, strettamente correlati al territorio e al mondo dell'acqua.



Un convegno all'aperto.



Una lezione di idraulica.



Una visita alla vicina centrale.

Le pubblicazioni e le mostre

Ancora una volta acqua, natura, ambiente, territorio. Sono questi i temi che stanno a cuore a chi vive la Casa dell'Acqua e che ritornano in una serie di lavori.

Come le **pubblicazioni**, alcune meno note forse per l'elevato contenuto tecnico scientifico, altre che hanno avuto un eccellente successo. Tra esse si evidenziano, forse per l'immediata praticità dei contenuti, le cicloguide: "Il canale della Muzza" e "In bici tra Lodi e Milano". La prima realizzata dal Consorzio in concorso con La Direzione Generale dell'Agricoltura della Regione Lombardia, la seconda in collaborazione con l'associazione Paullo che Pedala-FIAB. Strumenti agevoli, di semplice lettura ma al contempo completi, sono validi supporti per scoprire in sella alla bicicletta le zone comprese fra il Lodigiano e il sud Milanese. Le guide presentano una serie di facili itinerari corredati di molte informazioni.

O, ancora: le **mostre**. Si ospitano periodicamente esposizioni e mostre itineranti dedicate, all'acqua agli usi della stessa, al territorio e alla natura.

Cultura, formazione, didattica e conoscenza conducono tutte idealmente qui, alla Casa dell'Acqua.



La cicloguida: "il Canale Muzza".



Immagini di mostre.



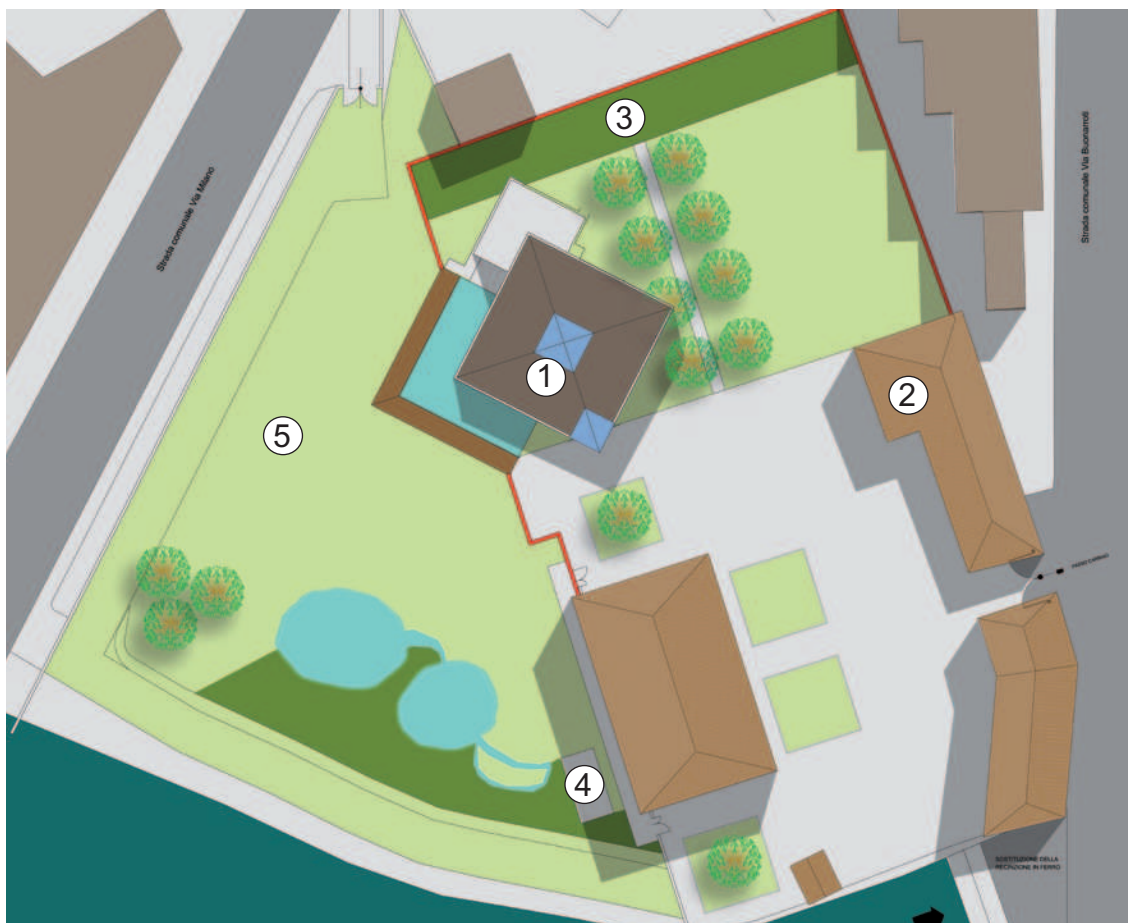
Gli interventi programmati alla Casa dell’Acqua

Oltre alla integrazione delle attività già svolte presso il centro didattico di Paullo che si svilupperanno in relazione alla domanda e alle diverse opportunità che si presenteranno, il Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana ha previsto una serie di interventi finalizzati a completare il complesso strutturale e, per così dire, di complemento, legato alla Casa per renderlo più funzionale e rispondente alle esigenze del territorio.

Si tratta ovviamente di un piano preliminare di larga massima che, come spesso accade, dovrà essere adeguato alla disponibilità delle risorse finanziarie; tuttavia vale la pena farne un breve cenno, riassumendone graficamente i contenuti, al fine di delineare quello che sarà il quadro definitivo prossimo della Casa dell’Acqua.

Gli interventi previsti riguardano la realizzazione ex novo e la ristrutturazione di **due ambienti strutturali**, ovvero: la costruzione di un **nuovo padiglione “open space” (1)** di ~120 m² utili, con destinazione varia, per esposizioni, convegni, ecc; la **manutenzione straordinaria del fabbricato posto a destra dell’ingresso principale (2)**, ora destinato a parte delle attività del Punto Parco, per migliorare gli ambienti e ottenere una maggiore e più efficace utilizzazione degli spazi sempre a favore dello stesso Parco Agricolo Sud Milano.

Sono altresì previsti tre interventi esterni non strutturali destinati essenzialmente alla didattica: la predisposizione, lungo il lato orientale dell’area disponibile di un **orto delle specie coltivate rare (3)**; **l’ampliamento del modellino idraulico (4)** con la realizzazione di alcuni esempi di applicazioni idrauliche in scala ridotta (ruota ad acqua, stramazzi di misura, vasca di decantazione, pozzo perdente); la destinazione di uno **spazio (5) specificamente dedicato alla storia idraulica**, nel quale verranno installati dei manufatti di antica esecuzione (portoni con colonne granitiche, navasse in pietra, partitori, incastri ecc.).





Il Consorzio di Bonifica ed Irrigazione Muzza Bassa Lodigiana: la gestione delle acque di un territorio speciale

La vita della Casa dell’Acqua è intrinsecamente connessa con la vita del Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana. In primo luogo perché la antica custodia idraulica, pur essendo di proprietà del Demanio Regionale, è in consegna, per ogni tipo d’uso, al Consorzio; inoltre perché è il Consorzio stesso a coordinarne la programmazione delle iniziative, anche gestendo direttamente le attività didattiche, informative, educative e ricreative che qui si svolgono.

Si può ben dire quindi che Il Consorzio è il “motore” del Centro e del Punto Parco che in esso risiede. Si tratta di un impiego di risorse economiche e umane non trascurabili che, tuttavia, si riflette positivamente sull’immagine del Consorzio stesso. La Casa infatti, al di là degli eccellenti risultati ottenuti, si è dimostrata essere una grande opportunità, un formidabile vettore per far conoscere e possibilmente apprezzare la specificità del comprensorio consortile che dalle origini intrattiene con l’acqua e il relativo reticolo artificiale un peculiare connubio.

Vivere il nostro territorio è infatti esistere per l’acqua e nonostante l’acqua. Conoscerne le dinamiche, riscoprendone la cultura dell’uso, del controllo e della salvaguardia, vuol dire quindi capire e fare propri i problemi di chi, quotidianamente e da tempo immemorabile, è organizzato e opera per il “governo” del reticolo idrico interno: **il consorzio di bonifica idraulica.**

Istituzione e organizzazione

Da tempo la Regione Lombardia ha classificato di bonifica tutto il proprio territorio di pianura suddividendolo, nell’ambito di unità idrografiche funzionali, in venti comprensori su ciascuno dei quali è stato costituito un Consorzio, ente pubblico economico di natura consociativa. Fanno parte del consorzio i proprietari degli immobili ubicati nel territorio comprensoriale. Sono utenti tutti i consorziati diretti, quelli aggregati (in genere per un uso extra agricolo) e tutti gli utilizzatori (diretti e indiretti) delle acque, della rete idrica superficiale e delle relative opere.

Nel comprensorio n° 8, dal 1° gennaio 1990, è operativo il Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, che deve istituzionalmente provvedere alla gestione, manutenzione ed esecuzione delle opere pubbliche di bonifica e in generale al “governo delle acque” e alle relative connessioni che esso comporta. Più recentemente, tramite l’emanazione della L.R.31/2008, al Titolo VII “Norme in materia di bonifica ed irrigazione”, confermando la pubblica rilevanza dell’attività di bonifica quale strumento essenziale permanente per la sicurezza idraulica del territorio e l’uso razionale plurimo della risorsa idrica, si consolidano i principi connessi con la funzionalità del drenaggio e della distribuzione irrigua, ampliando le competenze dei consorzi verso tutte le attività che riguardano l’uso dell’acqua. Pertanto, ai tradizionali ambiti dello scolo, della irrigazione e della difesa del suolo, a cui si sono aggiunti, in un passato

più recente, gli utilizzi idroelettrici, termoelettrici, ittiogenici e ricreativi, vengono affiancate numerose competenze strategiche tra cui:

1. promozione, realizzazione e concorso di azioni di salvaguardia ambientale e paesaggistica, di valorizzazione economica sostenibile e di risanamento delle acque
2. promozione, realizzazione e concorso di azioni di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione in conformità a quanto previsto all'art. 6 comma 3 del D.lgs. 11-05-99 n° 152 e successive modifiche
3. realizzazione di opere di prevenzione e protezione dalle calamità naturali
4. attuazione e promozione di attività di studio, ricerca e sperimentazione
5. progettazione e realizzazione di strade, acquedotti ed elettrodotti rurali
6. progettazione e realizzazione di opere di protezione civile e di navigazione

Il territorio gestito, di complessivi 735,10 Km², non coincide con la Provincia di Lodi, bensì è identificabile in quel lembo di pianura Padana che, da Cassano, si estende verso sud sino al fiume Po, insinuandosi tra l'Adda a oriente e il Lambro a occidente. Un comprensorio dunque idrograficamente definito. I comuni territorialmente competenti sono 69, di cui 53 in Provincia di Lodi, 3 in Provincia di Cremona e 13 in Provincia di Milano.

La popolazione residente è di circa 290.000 unità; la densità abitativa, che mediamente è pari a circa 390 ab/km², generalmente è sempre < 1000 ab/km².

La connotazione territoriale è ancora fortemente caratterizzata da una spiccata "ruralità" sia morfologica che paesaggistica. Il sistema idrico comprensoriale può essere, per le diverse caratteristiche, suddiviso in due zone corrispondenti alla **parte alta e bassa del territorio**, quest'ultima coincidente con l'antica valle del Po. Le due aree comunque sono strettamente interconnesse e insieme formano il territorio consortile dotato di una fittissima rete irriguo-idraulica che includendo le ramificazioni interpoderali si sviluppa per circa 7.000 Km, con un numero imprecisato di manufatti (in una recente ricerca si è stimata, per difetto, l'esistenza di almeno 70.000 manufatti, quindi 10 per ogni Km di canalizzazione)

La parte alta è caratterizzata dal Canale Muzza che dipartendosi a Cassano dal fiume Adda (115 m s.l.m.) si sviluppa per circa 40 km e distribuisce le acque lungo il suo percorso a 36 derivatori primari, che successivamente, a valle della loro presa, danno origine a numerosi altri canali (circa 400) che costituiscono la rete operativa del sistema irriguo. Il drenaggio superficiale del territorio alto e il relativo smaltimento avviene a gravità tramite lo stesso reticolo irriguo che svolge infatti una funzione di tipo promiscuo (irriguo-idraulica) sostituendosi alla rete di scolo.

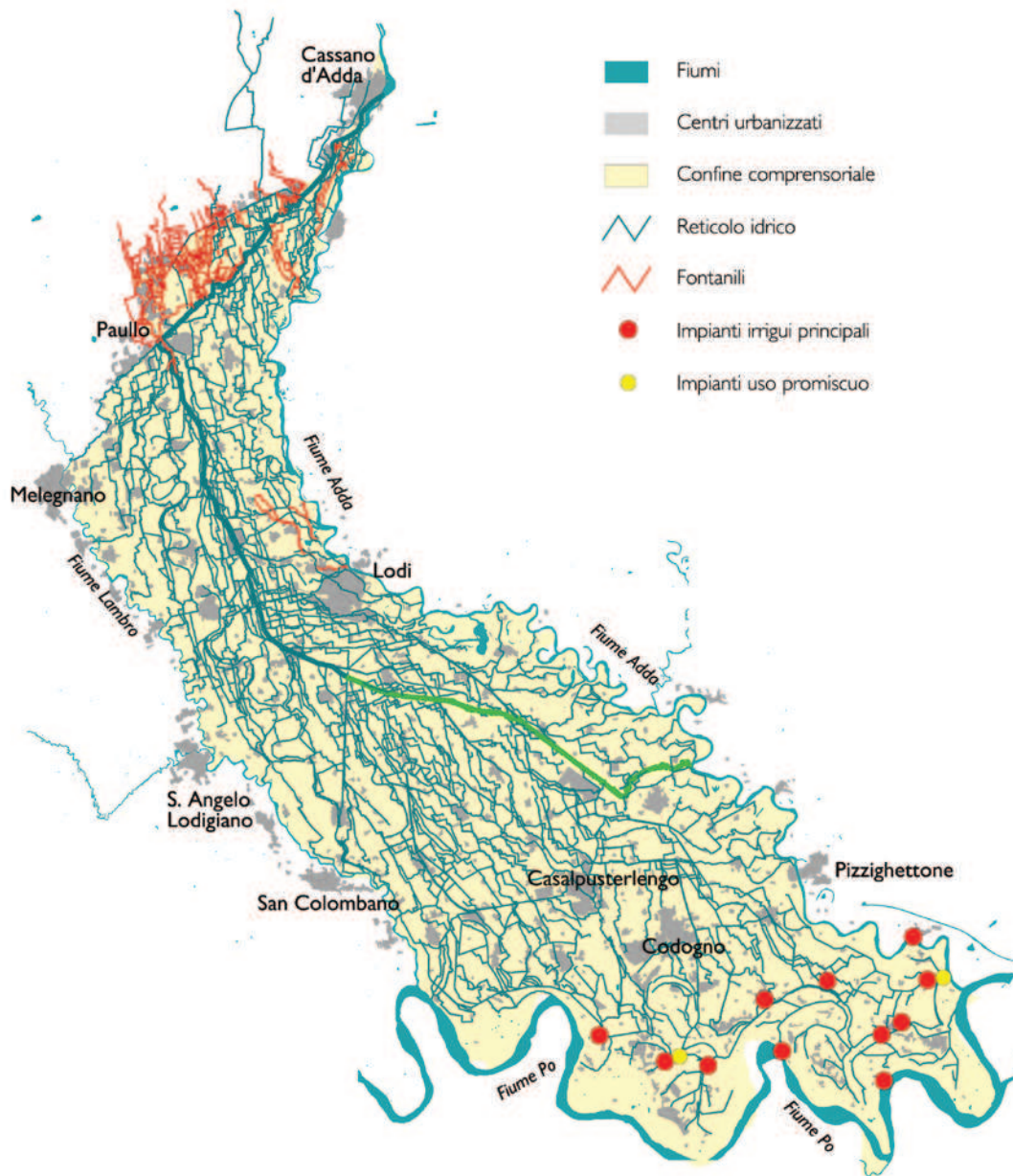
A Sud del "gradone" naturale, lungo la grande depressione geologica che si estende fino al fiume Po, è ubicata invece **la parte bassa**, in tempi relativamente remoti, sede naturale e perenne di acquitrini ravvivati dalle cicliche esondazioni. La giacitura dei terreni, più bassi rispetto all'altopiano di circa 10,00 m, varia mediamente da quota 39,00 (a est) a quota 50,00 m s.l.m. (a ovest) ed è soggiacente di diversi metri al livello di piena ordinaria dei fiumi Po, Adda e Lambro. L'irrigazione del basso piano avviene per lo più tramite sollevamento dai fiumi Adda e Po o con riutilizzo delle colature irrigue dell'altopiano recuperate tramite appositi impianti posti lungo il collettore generale di bonifica che, attraversando trasversalmente il territorio basso, funge da canale di gronda. Sono 15 gli impianti di pompaggio per l'irrigazione, per un totale di 21 gruppi elettromeccanici, aventi potenza installata complessiva di 1620 KW e una portata massima di concessione di 8280 l/sec. La distribuzione si sviluppa per circa 500 km. Il drenaggio territoriale avviene con una articolata ramificazione di canali di bonifica con recapito nel collettore principale confluyente in Po a Castelnuovo Bocca d'Adda. Quando i deflussi dei fiumi sono contenuti è possibile scaricare a gravità, in

caso contrario (per circa 30 giorni all'anno) è necessario mettere in esercizio i 23 gruppi elettromeccanici idrovori distribuiti in sette impianti, di cui due a protezione della parte bassa della città di Lodi.

Riassumendo e sintetizzando, la rete e gli impianti, originariamente destinati per la sola agricoltura, sono oggi finalizzati ai seguenti utilizzi:

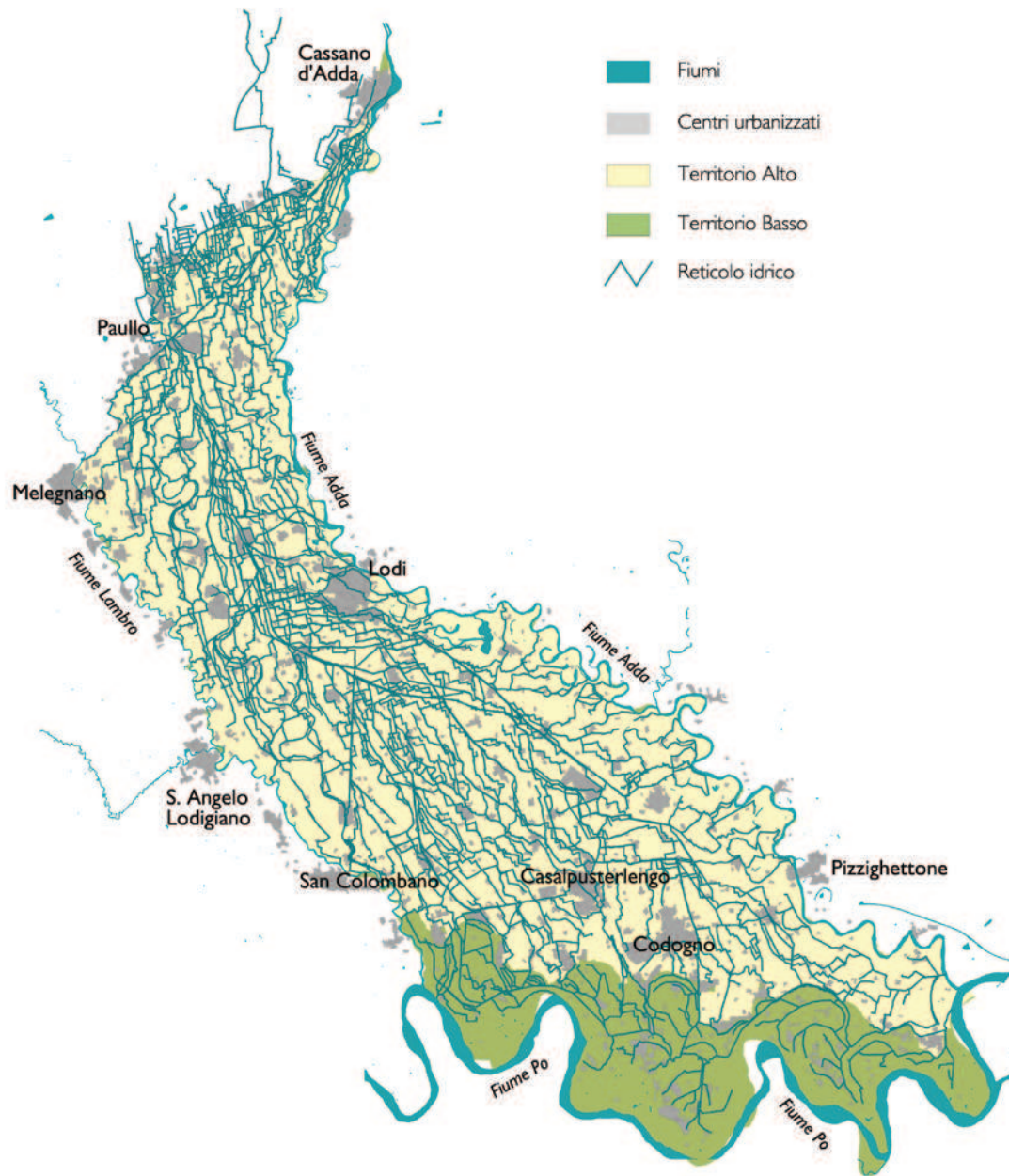
- irrigazione esercitata con derivazione primaria a gravità, sottendendo una superficie di 668,94 Km²;
- irrigazione con derivazione primaria per sollevamento esercitata con 15 impianti di sollevamento che sottendono un territorio di Km² 66,16;
- bonifica idraulica su 735,10 Km² di cui circa 80 sottesi da sette impianti idrovori di sollevamento alternato, dotati complessivamente di 23 gruppi elettromeccanici aventi una potenzialità di smaltimento massima pari a circa 25,000 l/s. raccolti con una rete primaria che si estende per oltre 200 Km;
- difesa del suolo con nodi idraulici posti sul territorio che sono fondamentali per la regolazione degli afflussi di piena a salvaguardia di importanti centri urbani;
- produzione di energia idroelettrica fino a 70.000.000 di KWh con sei centrali (quattro dislocate sul canale Muzza e due sullo scaricatore Belgiardino);
- uso industriale per il raffreddamento termoelettrico della centrale A2A. di Cassano d'Adda ed E.on di Montanaso che utilizzano portate prossime a 70.000 l/s;
- uso industriale molteplice per numerosi poli produttivi sparsi per il territorio (lavaggio, antincendio, ambiente, ecc.);
- produzione intensiva ittica con fornitura idrica sino a 9,00 mc/sec per impianti di allevamento di anguille e storioni;
- raccolta, regolazione, vettoriamento e smaltimento con la rete irriguo idraulica e di bonifica degli afflussi pluviali provenienti dal drenaggio urbano di quasi tutti i centri residenziali e produttivi ubicati nel territorio;
- controllo, raccolta, regolazione e smaltimento con la rete irriguo idraulica e di bonifica degli afflussi fognari trattati dai depuratori di molti dei centri residenziali e produttivi ubicati nel territorio;
- distribuzione pianificata e controllata a numerose zone umide limitrofe ai fiumi, all'Adda in particolare, le cui zone di pregio ambientale presenti lungo la sponda destra dipendono, sotto l'aspetto idraulico e quindi della sopravvivenza, esclusivamente dalla fornitura d'acqua del reticolo di irrigazione;
- progettazione ed esecuzione di interventi ambientali con destinazione ricreativa;
- controllo, manutenzione ed eventuale rifacimento delle arginature e delle relative opere idrauliche e viabilistiche riguardanti le difese "a fiume" delle "isole golenali" avute in gestione dai soppressi Consorzi di difesa idraulica o di miglioramento fondiario;

LA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA AL TERRITORIO RETE E IMPIANTI IRRIGUI



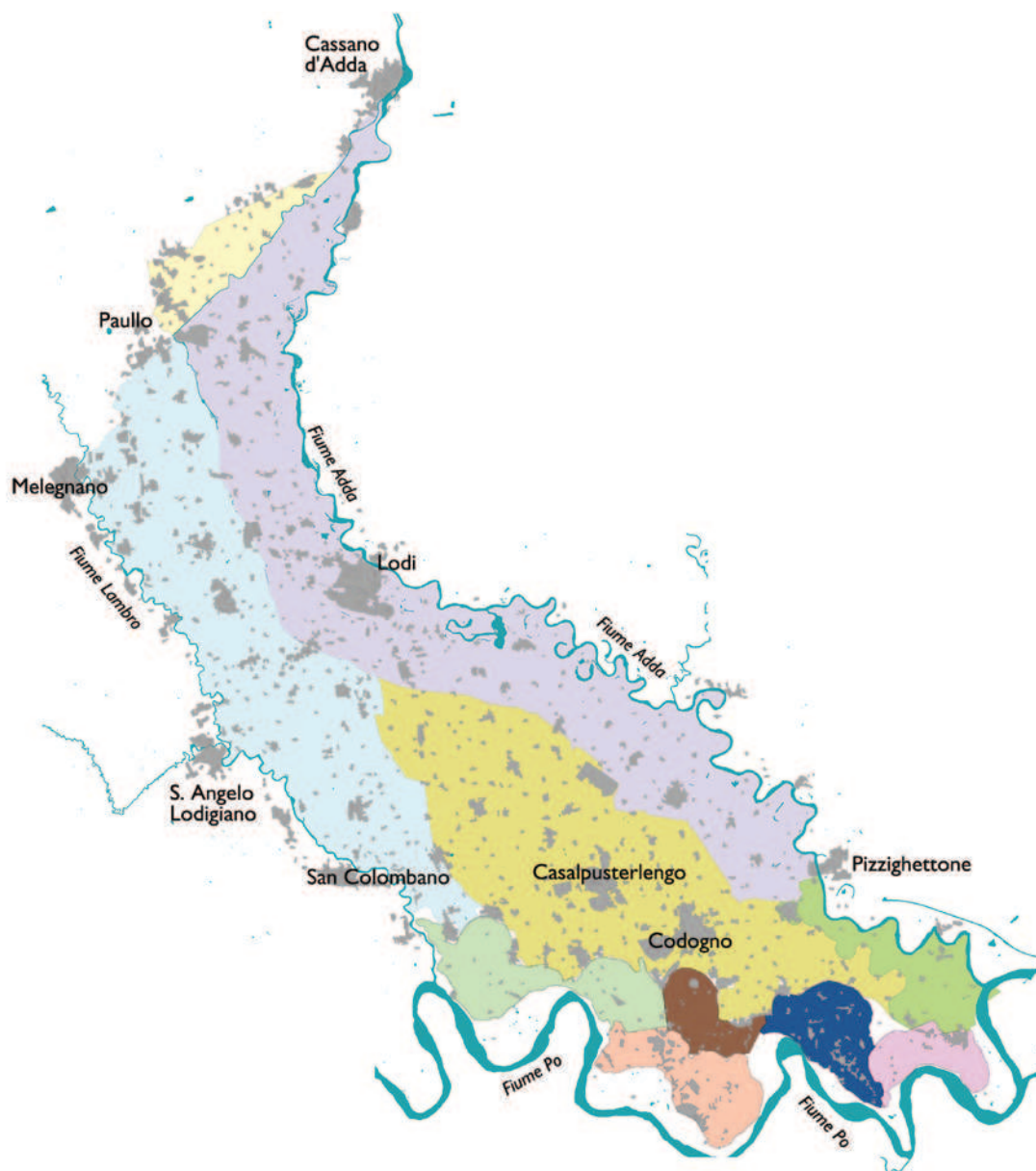
- La parte alta è irrigata dal canale Muzza che si "ramifica" nel territorio in circa 400 canali.
- Nella parte bassa la pratica irrigua viene effettuata esercendo 15 impianti di sollevamento.
- Dal 01/01/1990, con l'istituzione di un unico comprensorio di bonifica, la stessa quantità di risorsa prelevata dai fiumi è stata estesa, utilizzandola più volte, a un territorio più ampio di circa il 20%.

BONIFICA IDRAULICA E DIFESA DEL SUOLO



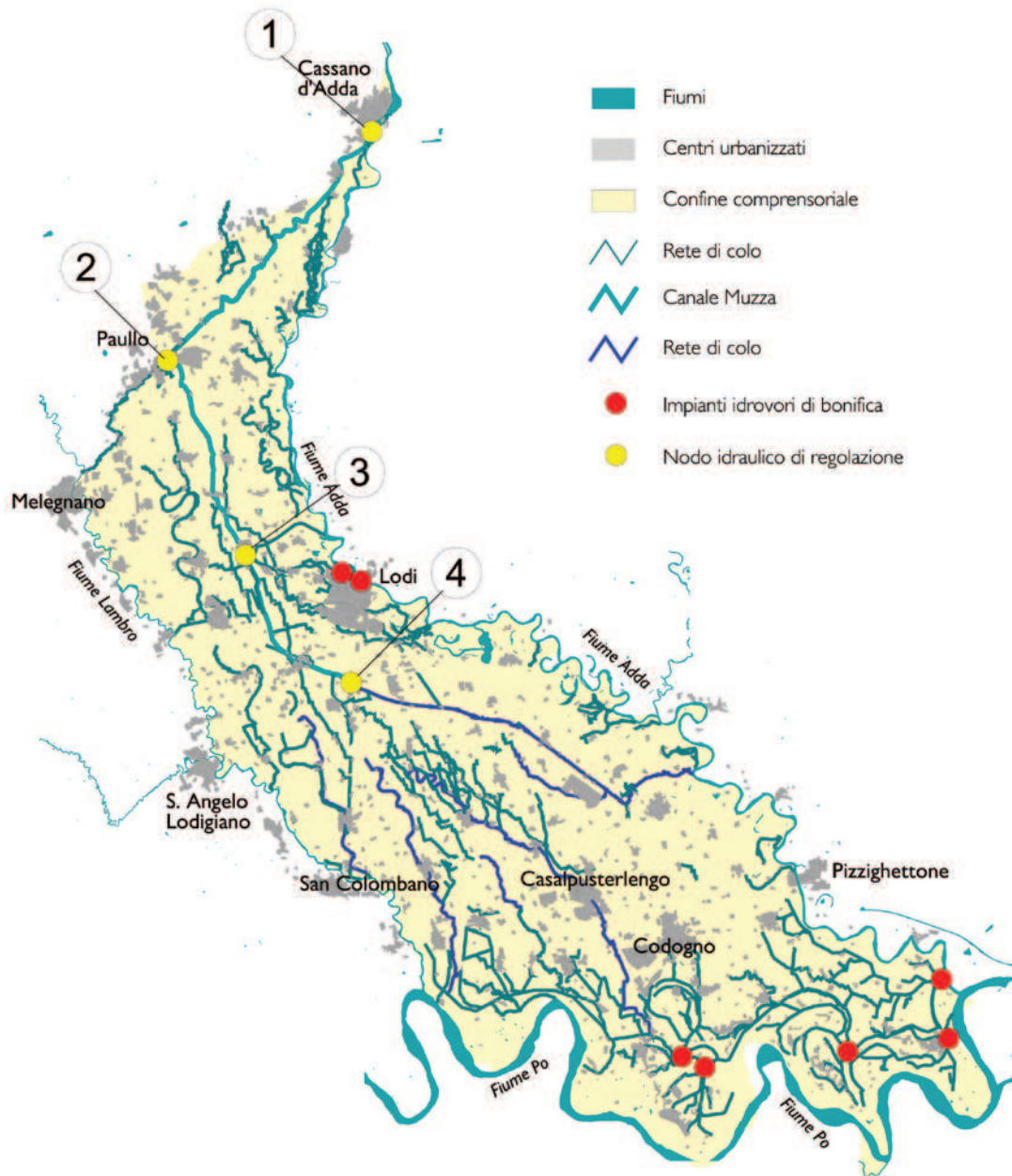
Per morfologia, struttura idraulica e origini naturali il comprensorio può essere distinto in due aree: alta e bassa. Quest'ultima, in un passato recente sede di acquitrini e ristagni idrici, è da circa ottanta anni un territorio classificato di bonifica nel quale gli immobili (terreni e fabbricati) sono soggetti al relativo tributo contributivo.

BONIFICA IDRAULICA E DIFESA DEL SUOLO

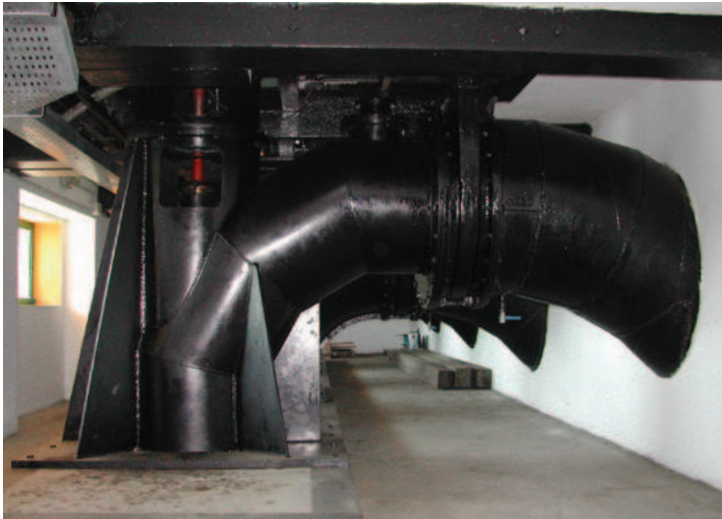


La rete di drenaggio e gli impianti recapitano le acque nei tre fiumi limitrofi al territorio consortile: Adda a oriente, Lambro a occidente e Po nella parte centro meridionale. La figura indica le rispettive aree di scolo, ovvero i bacini idrografici di recapito.

DRENAGGIO E DIFESA DEL SUOLO RETE E IMPIANTI DI BONIFICA IDRAULICA



- Il canale Muzza, vettore primario di distribuzione, assolve lungo il suo percorso anche alla fondamentale funzione idraulica di smaltimento delle piene di Adda e in particolare del torrente Molgora. La regimazione e gli scarichi vengono effettuati prevalentemente nei nodi idraulici di Cassano (1), Paulo (2), Tavazzano (3) e Massalengo (4).
- Il drenaggio della parte alta avviene in gran parte con la rete di distribuzione che quindi assume una funzione promiscua.
- Nel basso piano, quando i deflussi nei fiumi lo permettono, le acque vengono scaricate a gravità. In caso contrario (mediamente per circa 50 giorni/anno) è necessario mettere in esercizio i sette impianti idrovori consorziali di bonifica che, potenzialmente, possono sollevare portate di circa 30.000 l/s.



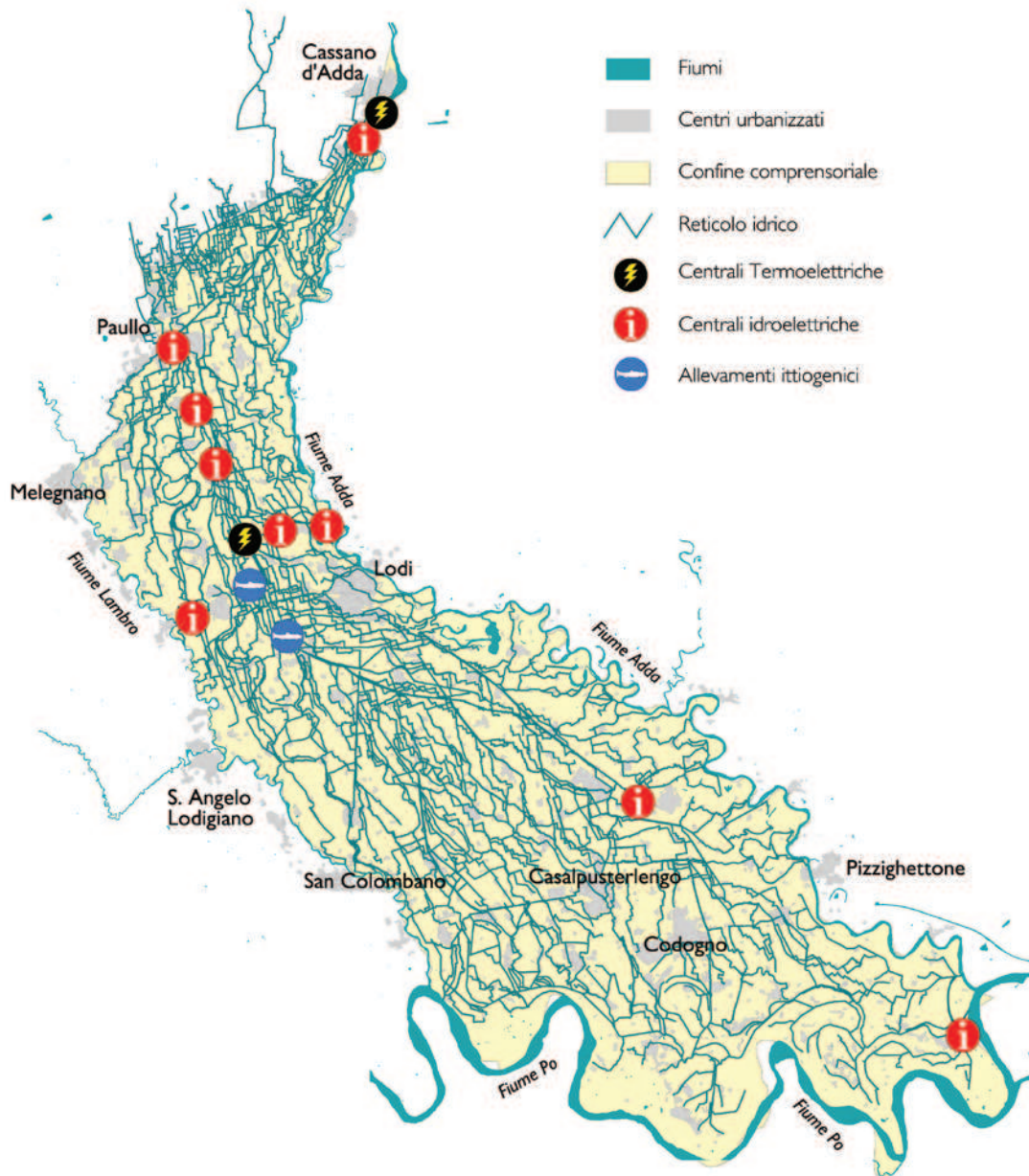
Immagini interne di un impianto idrovaro di bonifica; il piano delle pompe (sopra) e il locale dei motori.



Tutti gli impianti funzionano in modo automatico in relazione alla misura istantanea dei livelli idrometrici. Avviamento e spegnimento sono telerilevati e telecontrollati a distanza con sistemi computerizzati. In alcuni di essi sono installate specifiche apparecchiature per la registrazione meteo-ambientale (temperatura, aria, piovosità, acqua, ecc.).



PRODUTTIVITA' EXTRA - AGRICOLA

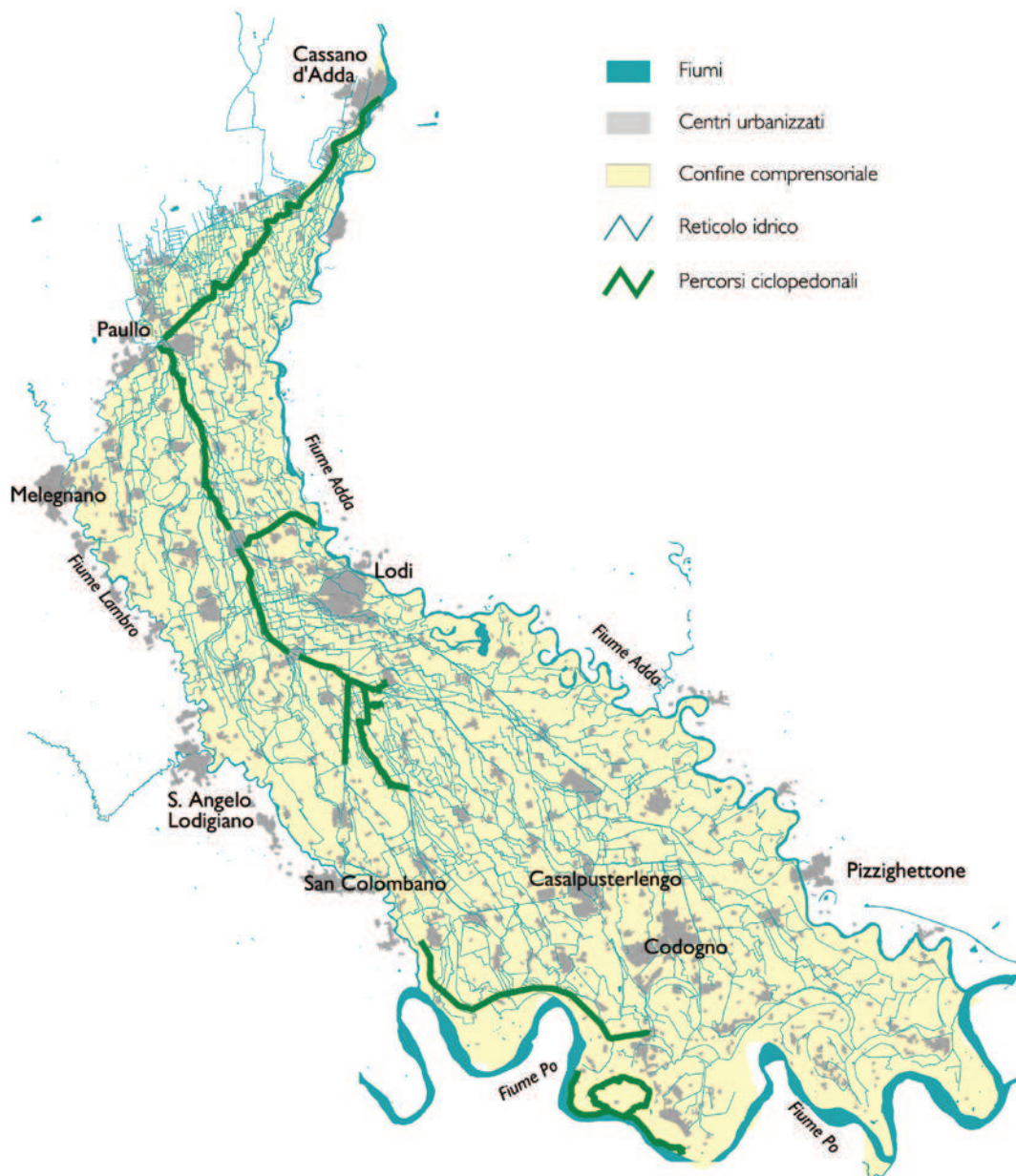


Le attività extra agricole produttive, sono integrate nel contesto irriguo-idraulico comprensoriale utilizzando la stessa risorsa.

Morfologia della rete irrigua, disponibilità della risorsa e caratteristiche dei diversi usi, danno luogo ad una gestione integrata con l'impiego "in serie" della stessa acqua.

- Le centrali termoelettriche sono posizionate sui grandi nodi idraulici irrigui.
- Le centrali idroelettriche utilizzano i salti esistenti lungo la rete.
- L'itticoltura è esercitata a valle delle restituzioni termoelettriche.

LA FUNZIONE RICREATIVA: PERCORSI AMBIENTALI RICREATIVI LUNGO LEVIE D'ACQUA



Un utilizzo indiretto "non produttivo" della risorsa idrica è la fruizione pubblica delle strade alzaie che, adattate ed attrezzate allo scopo, sono percorribili lungo itinerari aventi apprezzabili caratteristiche ambientali.

Attualmente sono in "esercizio" oltre 60 Km di "vie verdi" ed altri 36 Km sono o in costruzione o in progetto.

Nell' area perfluviale del Po sono già pianificati interventi per creare percorsi ambientali lungo gli apici delle difese idrauliche consortili e nelle zone limitrofe del collettore generale di bonifica.

Le specifiche attività “verdi” del Consorzio

Vi sono altresì, integrate e coniugate con le precedenti, una serie di **attività specificatamente collegate all’ambiente:**

- distribuzione pianificata e controllata a numerose zone umide limitrofe ai fiumi, all’Adda in particolare, le cui zone di pregio ambientale presenti dipendono, sotto l’aspetto idrologico e quindi della sopravvivenza, esclusivamente dalla fornitura d’acqua del reticolo di irrigazione;
- progettazione ed esecuzione di “greenways” lungo le alzaie dei canali;
- progettazione ed esecuzione di specifici interventi di riqualificazione ambientale collegati con le vie d’acqua aventi la finalità di creare corridoi ecologici (Rete Natura 2000) di collegamento tra diverse zone di pregio ambientale;
- progettazione e realizzazione di interventi forestali e sistemi verdi multifunzionali;
- progettazione e gestione di PLIS – Parchi Locali di Interesse Sovracomunale
- attività di educazione ambientale, informazione e formazione per la conoscenza della risorsa acqua e dell’ambiente rurale;
- valorizzazione del territorio rurale e delle produzioni agro-alimentari.



Immagini che presentano alcuni interventi di forestazione e di arredo effettuate lungo i corsi d’acqua consortili.



Bibliografia e Documentazione consultata

- Lodi e il suo territorio – Giovanni Agnelli – Edizioni Lodigraf 1984;
- Decretum super flumine Abduae reddendo navigabili – Autori vari – Pecorini 2003;
- Vivere di cascina – Autori vari – Tipolito ARS - Casalpusterlengo 2001;
- Le vie d'acqua: rogge, navigli e canali – Autori vari – Electa , Milano 2000;
- Opere e manufatti della bonifica e dell'irrigazione – Autori vari – Regione Lombardia - Editoriale Sometti 2001
- Meccanica dei terreni - 1969 - Autori vari – Dario Flaccovio Editore 1997;
- Società e Storia I – 2 – 3 – Autori vari – Edizione Bruno Mondadori – 1994;
- Uomini e acque – Il territorio lodigiano tra passato e presente – 1997 -Giorgio Bigatti – Giona S.r.l.rist. 2000;
- Terre d'acque – Giorgio Bigatti – Skira Editore 2001;
- Il Grande Canale Muzza-dott. ing. P. Bignami-1939 U.Hoepli Editore Milano
- La questione della Muzza: nuovi contributi- M. Borgonovo, Louissette Palici di Suni-Archivio Storico Lodigiano-1994.
- Studio sull'Adda e sue derivazioni Vol. I e II - Avv.F.Cagnola Sen. del Regno- Lodi 1902- Editrice Quirico e Camagni
- Codogno e il suo territorio – G.Cairo e F. Girelli – Cairo 1897 / Lodigraf 1989
- Elementi di Storia Antica II volume- A.Camera , R. Fabietti 1990 Edizioni Zanichelli
- Elementi di Storia- I, II e III volume- A.Camera , R. Fabietti 1992 Edizioni Zanichelli
- Le Congregazioni di Muzza nell'800- F.Cattaneo- Tesi di Laurea della Facoltà di Lettere e Filosofia della Università degli studi di Milano-anno accademico 1993-94
- Le Terre del Lago Gerundo-Centro Studi Storici della Gera d'Adda-1996 edizioni E.C.R.A.
- I più grandi eventi meteorologici della storia- Paolo Corazzon, collana Meteo- Alpha Test Milano 2002
- Geologia applicata alla ingegneria – 1973 – Ardito Desio - Editore Ulrico Hoepli Milano 2003;
- Il canale Muzza- E. Fanfani- 1989 dispensa pubblicata dal Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana (Lodi)

- Terre d'acqua 3000 anni di storia a cura di - E. Fanfani- 2004 c.d. divulgativo pubblicato dal Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana (Lodi)
- Il Traversino ed il nodo idraulico di Cassano d'Adda- a cura di - E. Fanfani- 2008 compendio tecnico scientifico pubblicato dal Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana (Lodi)
- Sul regime idraulico dei laghi – Ing. Gaudenzio Fantoli - Editore Ulrico Hoepli Milano 1897;
- Museo Lombardo di storia dell'agricoltura Sant'Angelo Lodigiano – autori vari - Federico Garolla Editore 1992;
- Il Consorzio di Bonifica idraulica-E.Grecchi, E. Fanfani- 2009 dispensa pubblicata dal Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana (Lodi)
- Idrologia – Mauro Greppi - Editore Ulrico Hoepli Milano 2005;
- Manuale di meteorologia- Mario Giuliacci, collana Meteo- Alpha Test Milano 2003
- Le risorse idriche del compartimento e le possibilità della loro utilizzazione nei riguardi dell'agricoltura – Magistrato alle acque – Provveditorato generale dello Stato 1931;
- Studio e proposta di riparto delle acque dell'Adda – Minist. LL.PP. 1983
- Po Acquagricolturambiente – Minist. Agricoltura e Consorzio C.E.R. – Il Mulino 1990
- Le risorse idriche del compartimento e le possibilità della loro utilizzazione nei riguardi dell'agricoltura – Magistrato alle acque – Provveditorato generale dello Stato 1931;
- Fondamenti di meccanica delle terre – Roberto Nova – McGraw-Hill 2002;
- Le cinque comunità nel territorio di Truccazzano-S.Pessani, C.M.Tartari-2003 edito dal comune di Truccazzano
- Una Terra fra civiltà e tradizioni – Claudio M.Tartari – pubblicazione a cura del Comune di Comazzo – 2002;
- Verbali delle riunioni del Consiglio dei Delegati della Congregazione di Muzza e del Consorzio Muzza dal 1938 al 1989.
- Verbali delle riunioni del Comitato Esecutivo della Congregazione di Muzza e del Consorzio Muzza dal 1938 al 1989.
- Fertilis Silva – Graziella Zibra – Lodigraf 1992
- La cooperazione Agraria nel milanese ed in alcune zone limitrofe – 1922 – Edizione- La Società agraria di Lombardia 2005;
- Relazione della Commissione nominata dal Ministero dei LL.PP. per lo studio e proposta di un riparto delle acque dell'Adda fra i canali : Muzza, Ritorto e roggia di Cassano- Milano 1898- Stabilimento Tipografico P.B. Bellini.

Questo libro è stampato su carta Fedrigoni con certificazione FSC.
Il marchio FSC identifica i prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in maniera corretta e responsabile secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.

logo certificato fsc