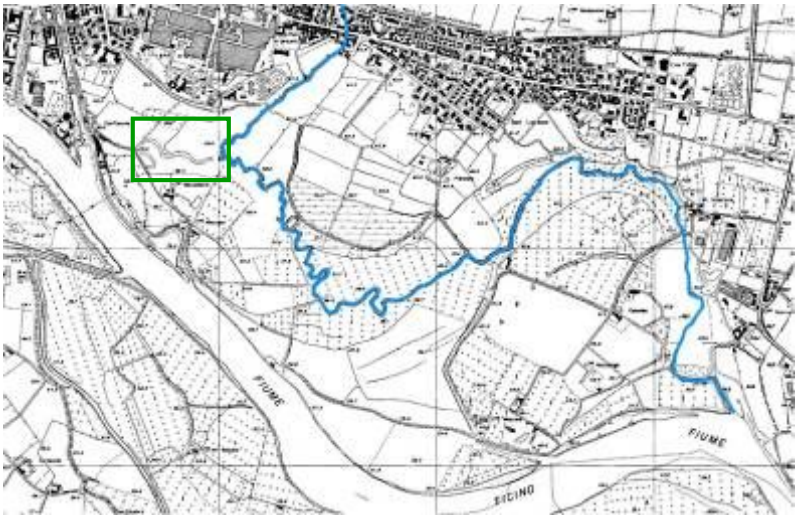
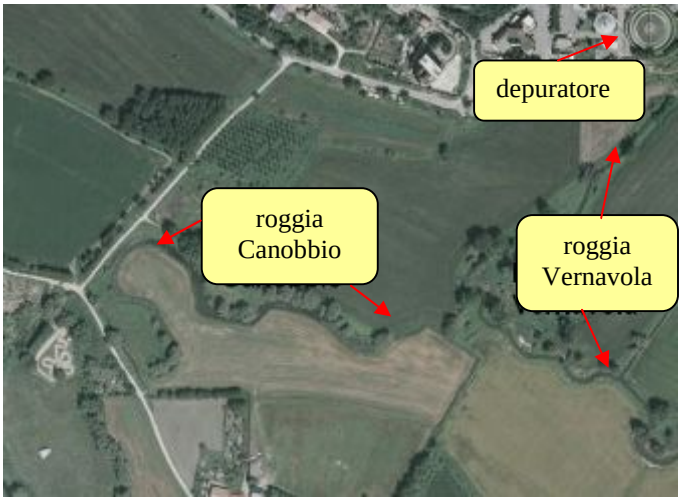
3. La roggia Canobbio

Poco a sud del depuratore, nei pressi dello sterrato che dal Naviglio porta in golena, è possibile osservare un lungo canneto, che presenta una forma serpeggiante in mezzo ai coltivi.

Si tratta della roggia Canobbio, un canale oggi asciutto per buona parte dell'anno, ma ancora ben riconoscibile, che inizia all'altezza di un meandro molto accentuato in sponda destra della Vernavola. Inizialmente si presenta come un solco poco inciso, che diventa più profondo e ampio, disegnando morbidi meandri.

L'acqua è presente solo occasionalmente e per periodi limitati, ma la presenza di una cintura di canneto e il fondo ricoperto di carici indicano una falda molto superficiale.



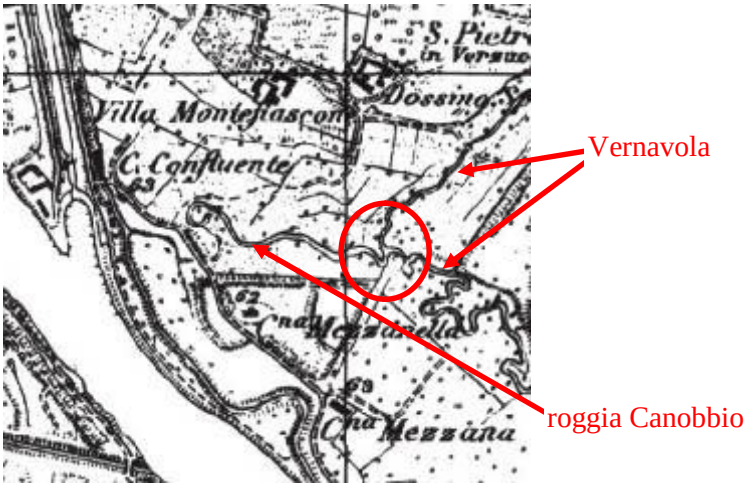


Veduta aerea della zona

Attualmente non presenta collegamenti diretti con corsi d'acqua superficiali e riceve acqua solamente dalla falda, ma fino a pochi decenni fa l'acqua del canale proseguiva in un altro canale contiguo che, dopo un percorso di circa 300/400 m, si gettava nella Roggia Scaricatore e, successivamente, nel Ticino. Il tracciato asciutto è tuttora riconoscibile.

Dalle vecchie carte dell' Istituto Geografico Militare (IGM) risulta il collegamento con la Vernavola, in corrispondenza del meandro a gomito di quest'ultima oggi abbandonato.

È possibile osservare la roggia invasa dopo le piogge tardo primaverili, quando sale il livello della falda sotterranea. Durante questi periodi di inondazione, la sua superficie si ricopre della minuscola pianta acquatica galleggiante *Lemna minor*, comunemente detta "lenticchia d'acqua".



Cartografia storica IGM con allaccio diretto Canobbio-Vernavola



Roggia Canobbio in inverno



Roggia Canobbio in estate

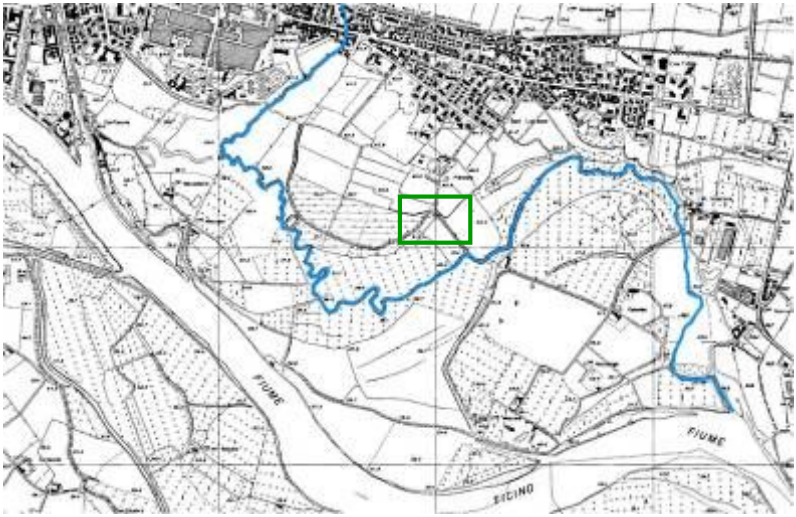


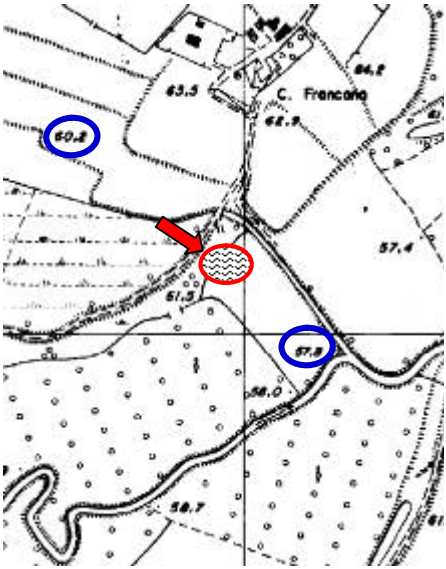
Roggia Canobbio in estate con ricoprimento di lenticchia d'acqua

4. Le acque sorgive e l'agricoltura

Lungo il margine di un terrazzo secondario con forma a mezzaluna, si trova un tratturo rilevato con funzione di piccolo argine golenale. Nella sua porzione più orientale, immediatamente a sud della cascina Francana, l'arginetto costeggia un'area ricoperta da vegetazione igrofila, in cui è possibile osservare l'affioramento e il ristagno di acque di drenaggio, conseguenza del lieve dislivello di circa 2-3 metri tra i piani campagna ai due lati dell'arginatura.

Soprattutto nella stagione invernale, quando la vegetazione è meno rigogliosa, è ben visibile la raccolta di acqua, che impregna diffusamente il suolo e si accumula in una depressione naturale di forma circolare.





Localizzazione delle acque sorgive e indicazione delle quote

Tramite un canale di drenaggio le acque vengono convogliate in un fosso irriguo, che arriva a scaricare in Vernavola.

Ad un esame superficiale il fenomeno può sembrare assimilabile ad un fontanile: in realtà si tratta di emergenze spontanee di falde molto superficiali, ma che si trovano comunque a quote più rilevate rispetto alla falda freatica di Vernavola e Ticino.

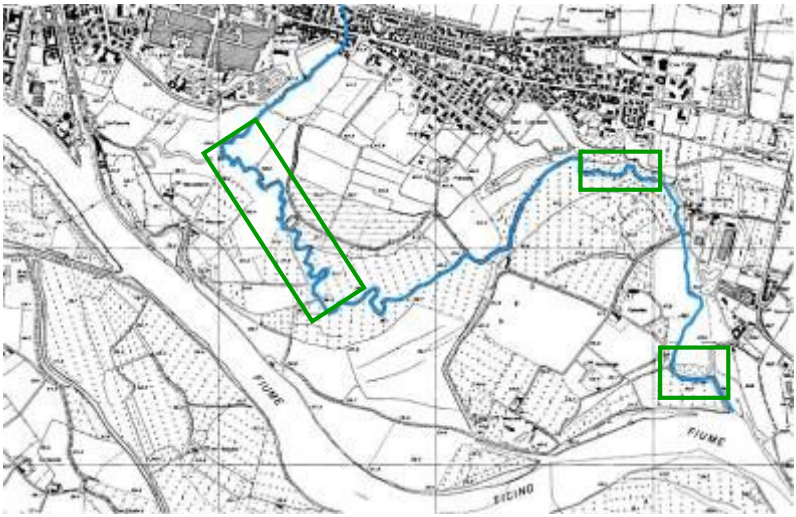


Bacino all'inizio della primavera.

5. I meandri della Vernavola

I corsi d'acqua tendono a tracciare percorsi poco sinuosi nei tratti montani a forte pendenza, mentre in pianura assumono spesso un andamento serpeggiante. Anse molto accentuate e spesso ravvicinate prendono il nome di meandri, e presentano una tipica sezione trasversale asimmetrica, con velocità ridotta, scarsa profondità e barre di deposito a forma di mezzaluna nella sponda interna e, al contrario, elevata velocità, maggiore profondità e sponde verticali erose nella sponda esterna.

La Vernavola ha lunghi tratti rettificati, presenti anche nell'area a Parco e solo in parte giustificati dall'attraversamento di zone urbanizzate; tuttavia conserva tratti estesi fortemente meandrizzati sia all'interno del Parco che in golena.





Un tratto a meandri della Vernavola

Dopo un tratto rettilineo in uscita dal rione di San Pietro in Verzolo il corso d'acqua, infatti, descrive una serie di curve ben accentuate visibili dalla posizione rialzata del tratturo arginale.

Seppure quasi soffocate dalle coltivazioni intensive sopravvivono modeste chiazze di vegetazione spontanea ripariale, con salici, ontani e canneti.



Veduta area dei meandri in golena

Date le ridotte dimensioni del corso d'acqua i tratti connotativi del meandro sono ben riconoscibili e hanno una notevole valenza didattica.

Nell'evoluzione temporale di un corso d'acqua i meandri tendono a spostarsi sia verso valle che lateralmente, come conseguenza dei processi di erosione e deposizione. Le anse tendono ad accentuare il loro grado di sinuosità e ad avvicinarsi

sempre di più finché si possono avere "salti" o "tagli" di meandro. Questo fenomeno si verifica quando la zona centrale del lobo, compresa tra due anse successive, si assottiglia al punto da essere totalmente rimossa in occasione di bruschi aumenti di portata e di velocità.

A seguito del taglio di meandro, la vecchia ansa rimane parzialmente isolata dall'alveo attivo; questi tratti abbandonati prendono il nome di meandri morti o lanche e, progressivamente, tendono ad assumere un aspetto paludoso.

In Vernavola è possibile osservare diversi tagli di meandro avvenuti o in atto: uno recente è visibile a poche decine di metri dalla foce. Altri meandri particolarmente accentuati fanno pensare a tagli imminenti: è il caso della sequenza a valle del depuratore, visibile in posizione rialzata dall'arginetto.



Schema dell'evoluzione di un meandro: taglio e formazione di una lanca



Evoluzione di un meandro di Vernavola nel tratto di foce

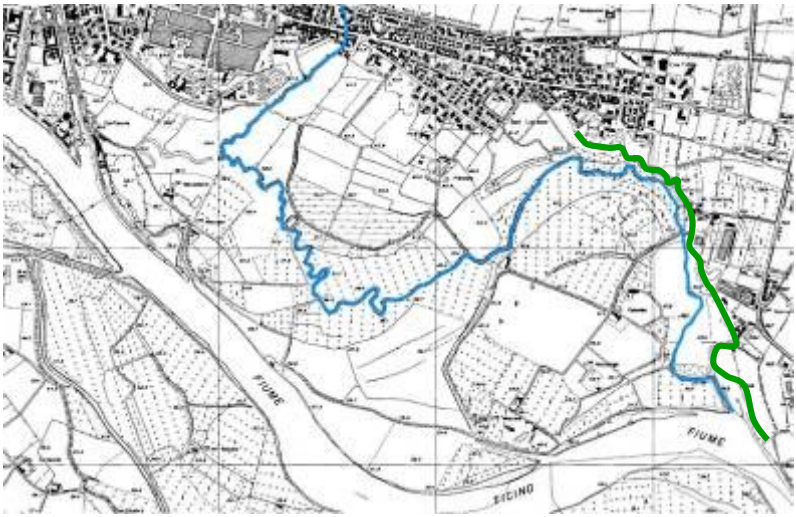


Meandro in mezzo ai pioppeti

6. I terrazzi fluviali

I terrazzi fluviali sono un elemento caratteristico delle pianure alluvionali e si sono formati nelle epoche geologiche passate in seguito all'alternanza di momenti di erosione e di deposizione caratteristici della dinamica fluviale a lungo termine.

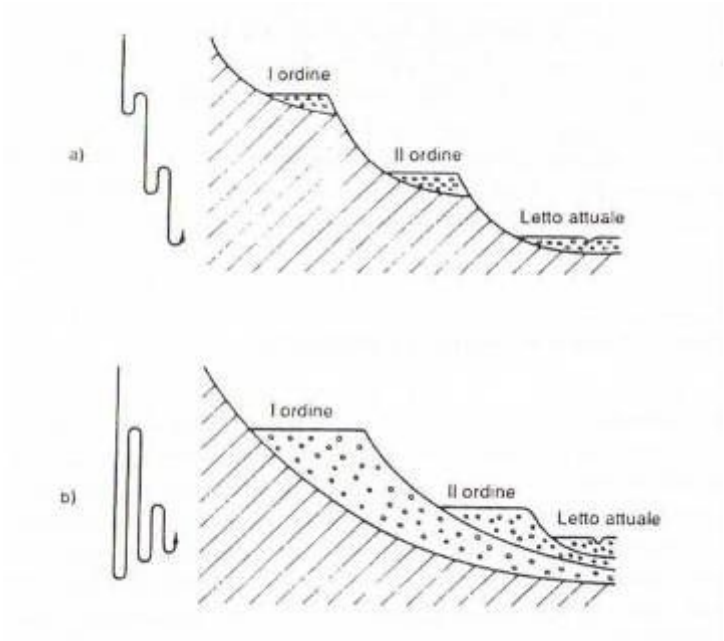
Si tratta di "gradini" di altezza diversa che raccordano la parte più bassa della valle, cioè la piana alluvionale, al Livello Fondamentale della Pianura; tali ripiani rappresentano quindi antichi livelli fluviali, abbandonati in seguito ad una fase di erosione che ha provocato l'approfondamento dell'alveo. Generalmente essi portano al di sopra una coltre di detriti alluvionali, accumulatasi in seguito ad una successiva fase di deposizione.



Dal punto di vista cronologico i più antichi sono quelli a quota più elevata; via via più in basso si succedono i più recenti e ven-

gono suddivisi in *ordini*, a partire dal più antico che rappresenta il I ordine.

I terrazzi sono detti a ripiani, se fra le superfici di due ordini successivi affiora il substrato: questo indica che i periodi di erosione sono stati più intensi e importanti di quelli di sedimentazione. Oppure possono essere inscatolati, se fra loro non affiora il substrato: in questo caso i periodi di erosione sono stati meno importanti di quelli di sedimentazione, cioè soltanto una parte dei materiali precedentemente deposti è stata incisa dal corso d'acqua.



Ordini di terrazzi a ripiani (a) e inscatolati (b). L'andamento della freccia in basso indica la fase di erosione, verso l'alto indica la fase di deposizione.

Il Ticino, nel tratto pavese, è caratterizzato dalla presenza di terrazzi alluvionali inscatolati: questo tipo di terrazzamento viene anche definito "valle a cassetta".

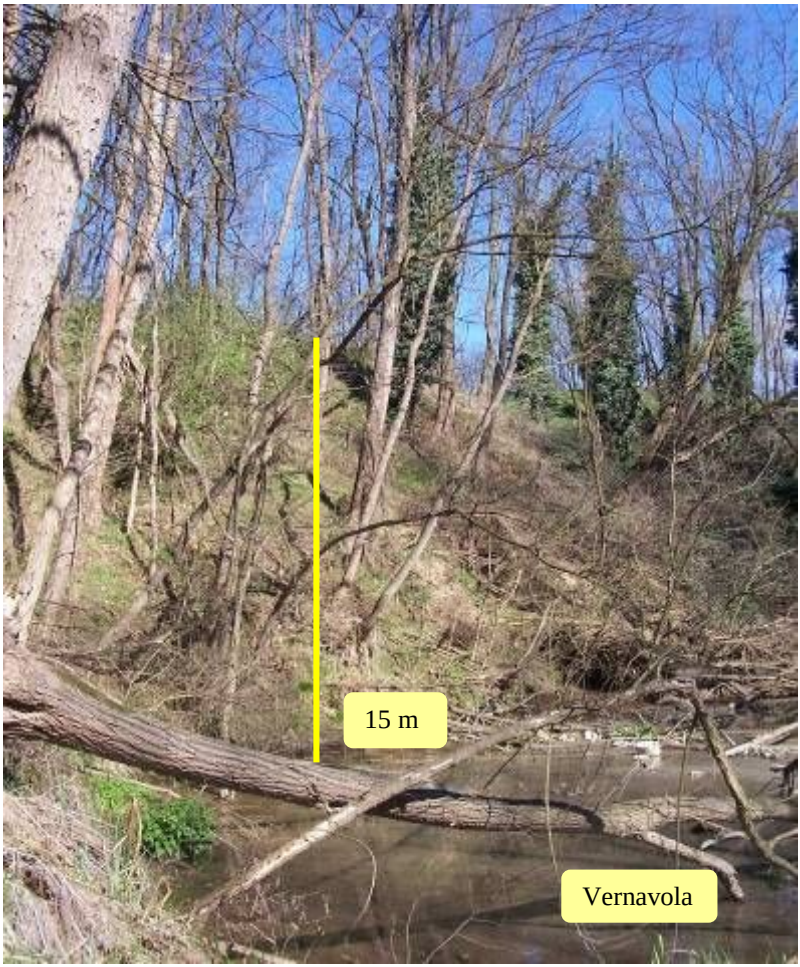
La roggia Vernavola incide all'interno dei sedimenti del Ticino una propria valle, per la quale sono riconoscibili piccoli terrazzi di altezza variabile.

I terrazzi fluviali di Ticino e Vernavola sono costituiti da sabbie e ghiaietto fine, con intercalazioni di strati di argilla e limo; questi materiali ci danno un'idea di ciò che il fiume ha trasportato nel passato e dell'energia in gioco, anch'essa variata nel tempo.

Le dimensioni dei sedimenti, infatti, sono direttamente correlati alla velocità di corrente: i sedimenti più fini, come limi e argille, indicano condizioni d'acqua molto tranquille, mentre sabbie e, ancor più, ghiaie ricordano correnti più vivaci.

Nei terrazzi fluviali è frequente incontrare delle sorgenti situate lungo le scarpate, dette "sorgenti di terrazzo", che devono la loro presenza alla struttura stessa della scarpata e dei depositi di cui sono costituiti i gradini, che includono lenti argillose impermeabili.

L'area golenale è delimitata a nord dai terrazzi fluviali del Ticino, a loro volta incisi da antichi e deboli solchi vallivi, riconoscibili dal saliscendi che caratterizza la via principale di S. Pietro in Verzolo e dai gradini di terrazzo retrostanti, che a loro volta presentano fenomeno di risorgenza.

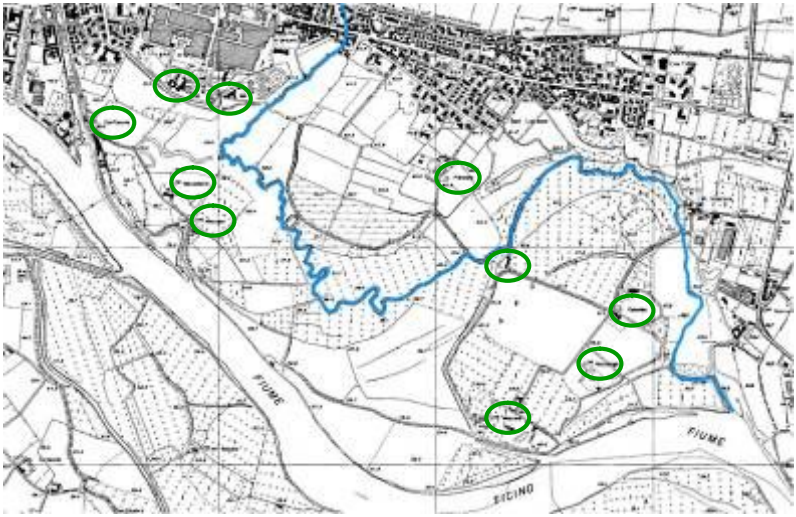


Terrazzo alluvionale a Montebolone

7. Le cascine

Le numerose cascine che si incontrano percorrendo le strade sterrate in quest'area di golena possono essere considerate a tutti gli effetti elementi connotativi del paesaggio, inteso come l'armonica commistione di elementi naturali e antropici percepiti dal colpo d'occhio.

Nonostante la maggior parte non siano più produttivamente attive, ma semplicemente destinate ad abitazione o, talvolta, abbandonate, la loro presenza costituisce comunque una interessante testimonianza della tradizione agricola locale del passato recente, sebbene manchino elementi di particolare pregio architettonico.



Già a metà terrazzo, vicino al depuratore, si incontrano le cascine Monte Fiascone e Dossino Spizzi, della quale è in atto da alcuni anni un accurato e prezioso lavoro di recupero e valorizzazione.

A partire dalla confluenza del Naviglio Pavese a ovest, che rappresenta il confine artificiale dell'area golenale, si incontrano poi le Cascine Confluente, Mezzana, Mezzanella, Francana, Bellotti, Gazzaniga, Colomba, i cui nomi sono ancora indicati sulle carte attuali.

È frequente, passeggiando lungo i sentieri o costeggiando il meandro del Ticino verso la foce della Vernavola, incontrare anche una piccola mandria di mucche al pascolo, provenienti dalla cascina Mezzanella. Questa realtà, insolita anche per usi tradizionali locali del territorio, aggiunge un elemento pittoresco e suggestivo al paesaggio golenale.



Bestiame al pascolo in golena



C.na Dossino Spizzi



C.na Mezzanella



C.na Colomba: piena aprile 2009

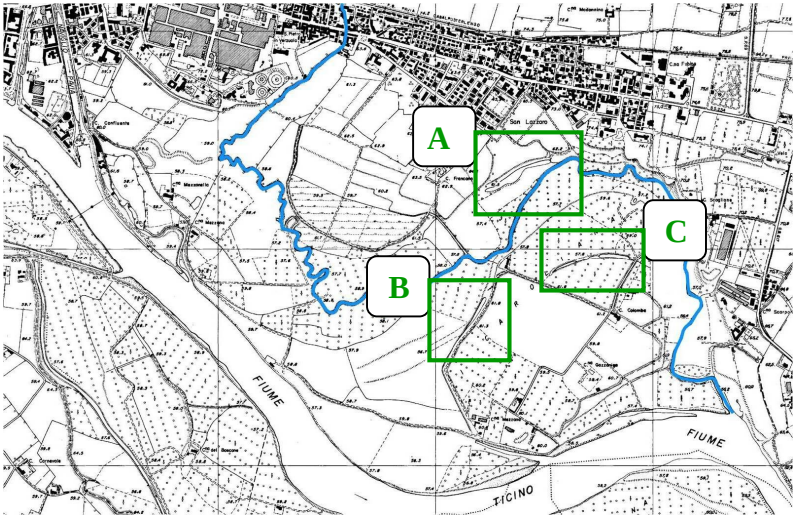
Le cascine della golena

8. Le lanche

Nel Pavese il termine "lanca" è usato con un'accezione molto ampia, e si riferisce a tutti i piccoli corpi idrici stagnanti, siano essi di origine naturale o artificiale. Sono chiamate "lanche", infatti, persino i laghetti di cava.

Più propriamente, il termine si riferisce a tratti di alvei abbandonati, compresi quelli dalla tipica forma a mezzaluna risultante dai tagli di meandro.

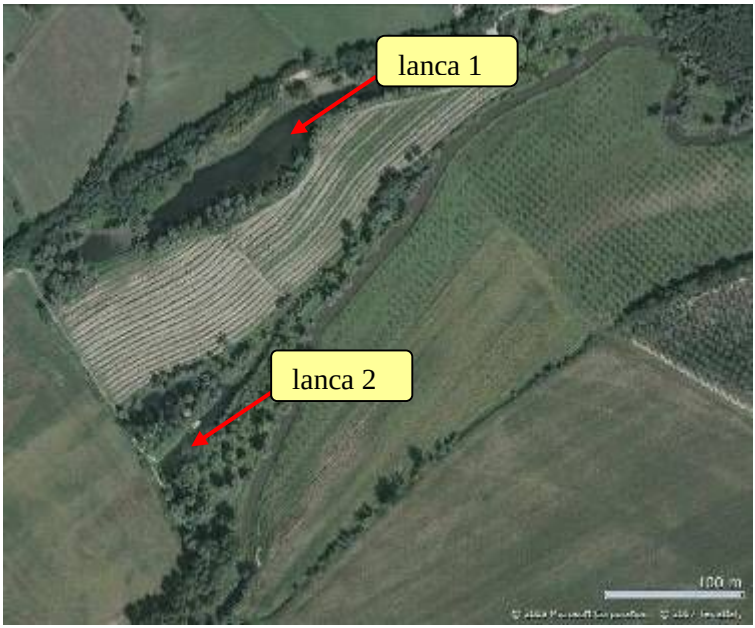
Nell'area golenale di Ticino-Vernavola sono presenti numerose lanche caratterizzate da una forma allungata, testimonianza attuale di antichi percorsi fluviali alimentati sia dalle acque della falda superficiale, cioè quella del fiume, che dalle acque sorgive delle falde sospese.



Riquadro A

Tra San Lazzoro e Montebolene, poco distanti dalla C.na Francana, si trova una frangia boschiva che costeggia un modesto terrazzino, al di sotto del quale si incontrano due lanche che si estendono per circa 400 metri in direzione ovest-est.

Di queste solo una, la più settentrionale, è riportata nella cartografia tecnica regionale più recente; l'altra è visibile in fotografia aerea. Queste due lanche sono le più fruite e facilmente raggiungibili della zona, frequentate soprattutto da pescatori.



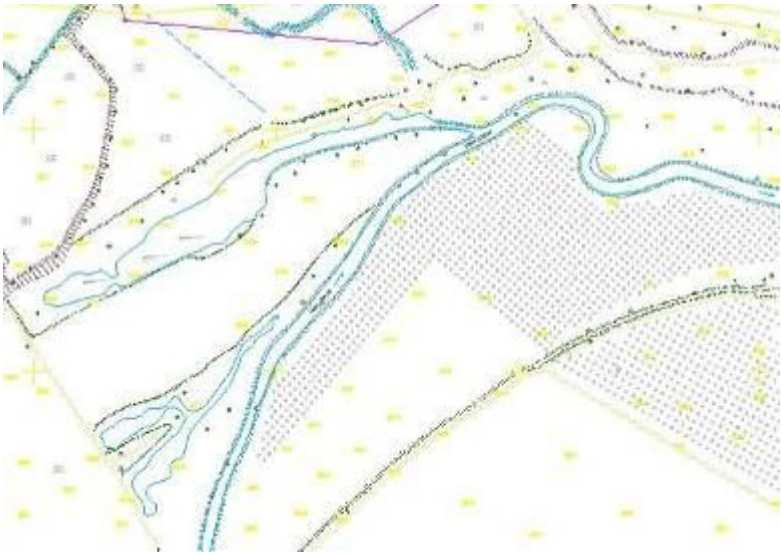


Foto aerea (pagina precedente) e carta delle lanche da PRG del Comune di Pavia

La lanca più a nord è la più grande e presenta un effluente all'estremità est in cui è stata inserita una chiusa con la funzione di innalzare il livello dell'acqua nell'intero bacino. Da questa lanca viene prelevata acqua per usi irrigui.

Anche la lanca più a sud, che presenta una forma a due bracci, termina a est in un piccolo emissario, che sversa in Vernavola.

Entrambe le lanche non hanno, quindi, immissari di superficie, ma sono costantemente alimentate dai diffusi fenomeni di risorgenza, individuabili presso i camminamenti lungo le sponde nelle porzioni occidentali.

Lanca 1





Lanca 2





Provenendo dal terrazzo di San Lazzaro verso l'estremità ovest della prima lanca si incontrano piccole pozze stagnanti di forma circolare, spesso ricoperte da piante acquatiche galleggianti chiamate comunemente "lenticchie d'acqua" (*Lemna minor*). Le pozze sono anch'esse alimentate da fenomeni di sorgiva legati al dislivello, seppur ridotto, tra due ripiani alluvionali di età diversa.

La falda, infatti, in questa parte del bacino è molto superficiale e rende torboso e fortemente umido il suolo.



Pozze di acque sorgive con Lemna minor

Riquadro B

A ovest della Cascina Bellotti si trova una lanca un po' nascosta e difficilmente raggiungibile, a ridosso del lato nord-ovest di un pioppeto e con una discreta fascia vegetata che la separa da uno sterrato rialzato. Dalla C.na Bellotti si può percorrere lo sterrato per un tratto sufficiente ad identificare lo specchio d'acqua libera dopo l'esteso canneto. La sua origine è da ricondurre a quel braccio del Ticino, ora abbandonato, dove prima sfociava la Vernavola. Il progressivo interramento della parte meridionale è segnalato anche sulla carta IGM, e sul terreno si nota un marcato imbibimento del suolo.



Foto area della lanca



In estate



In inverno

Riquadro C

Al centro della golena è collocata la più antica lanca di tutta l'area, quasi completamente interrata al centro e divisa in due bacini allungati, collegati da un esile corridoio d'acqua.

Il corpo idrico è a stretto contatto con risaie a nord e con pioppeti a sud; i coltivi si spingono fino sul ciglio della lanca e precludono la crescita della vegetazione di ripa. Questo aspetto è particolarmente accentuato dal lato delle risaie, dove gli agricoltori tagliano ogni anno la vegetazione spontanea e recuperano con le ruspe la terra di ripa per ricompattare l'argine della risaia.

Dal lato dei pioppeti, invece, la fascia di vegetazione riparia conserva qualche traccia; salvo alcuni brevi tratti utilizzati per l'accesso dai pescatori, sono sempre presenti un paio di metri vegetati.

Le acque della lanca sono decisamente limpide nel periodo estivo, quando è rigogliosa la crescita della vegetazione sommersa, costituita quasi esclusivamente da *Ceratophyllum demersum*.

Alle due estremità ed al centro della lanca è presente un discreto canneto a *Phragmites*, che ha la sua massima estensione nella zona di mezzo, dove riempie il corpo idrico per una sessantina di metri.

D'inverno la temperatura delle acque può scendere abbastanza da formare uno strato di ghiaccio sull'intera superficie del corpo idrico.



Foto area della lanca



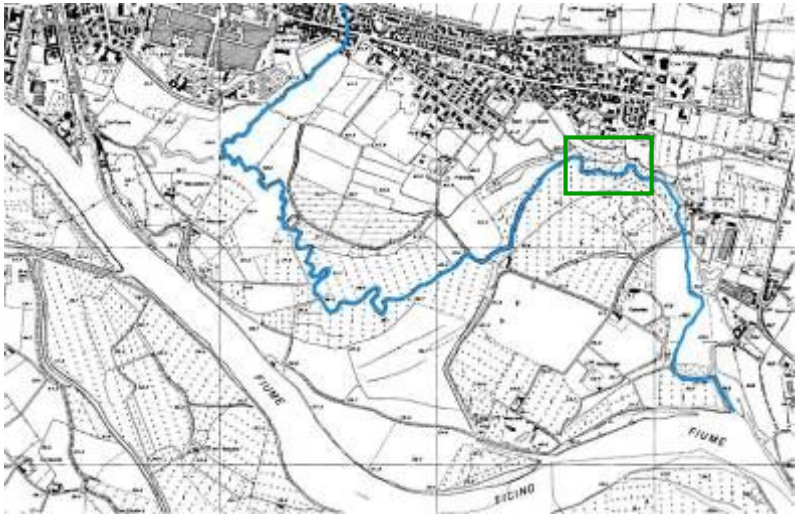
Lanca con canneto di Phragmites

9. Le sorgenti di terrazzo

Nel suo percorso in uscita dal Lago Maggiore a Pavia in alcuni tratti il Ticino riceve acque di affioramento, che a valle di Bereguardo fino alla foce nel Po arrivano complessivamente a quasi 4 m^3/s.

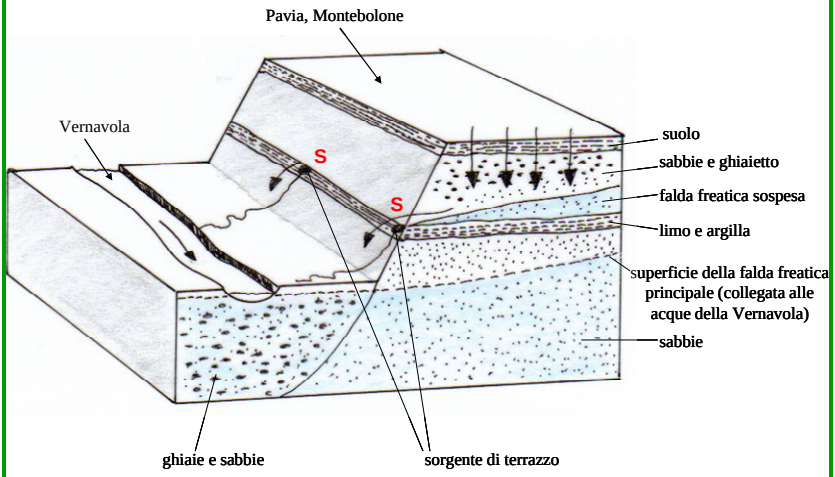
Anche l'area golenale di Ticino-Vernavola è interessata in diversi punti dal fenomeno di risorgenza di acque dal sottosuolo, che si manifesta in varie forme, dando luogo ad un'ampia varietà di microhabitat acquatici.

Gli elementi che entrano in gioco sono i numerosi dislivelli anche lievi che si susseguono tra il ripiano terrazzato su cui sorge la città e il fiume Ticino che scorre sul fondo della valle, alla quota più bassa.



Fondamentale è anche la presenza di una falda freatica "sospesa", cioè rialzata rispetto a quella freatica principale della golena, che tende a venire a giorno in corrispondenza di questi dislivelli e di rotture di pendenza o va ad alimentare bracci abbandonati del fiume e depressioni naturali, mantenendo colme le lanche.

Si aggiunge, infine, la struttura sedimentaria del terrazzo fluviale in sponda sinistra della Vernavola, composto stratigraficamente dall'alternanza di strati permeabili e impermeabili. I materiali sabbiosi più grossolani degli strati superficiali sono permeabili: al loro interno l'acqua piovana penetra con facilità, fino a saturare gli spazi vuoti. La presenza di strati impermeabili argillosi a soli 8-12 metri di profondità fa sì che l'acqua non possa più penetrare, ma si accumuli, andando a formare delle falde acquifere "sospese".



*Struttura di una scarpata di terrazzo con fenomeno di sorgiva (**S**).*

Poiché il letto argilloso della falda presenta generalmente una lieve pendenza verso il fiume, l'acqua scorre lentamente sull'argilla fino a quando non trova uno sbocco puntiforme o, più spesso, diffuso e va a formare una sorgente.

La risorgenza delle acque è un fenomeno caratteristico di tutta l'area, ma diventa particolarmente evidente nella zona appena sottostante al rione di Montebolone, dove si trova un terrazzo di Ticino con un dislivello di circa 15 metri.

Qui le sorgenti di terrazzo presentano caratteristiche ecologiche molto peculiari, che le hanno rese oggetto di ricerche specifiche.

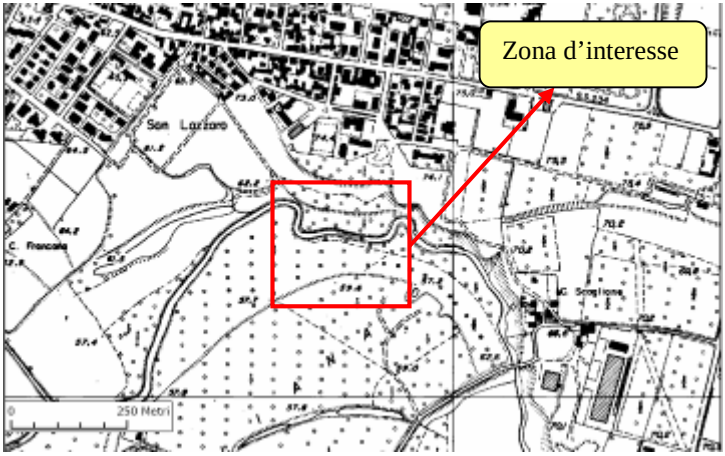
Per la particolare conformazione geomorfologica di questo sito, la falda acquifera alimenta le sorgenti in modo continuo. L'acqua sgorga tutto l'anno lungo il margine del terrazzo con modestissime escursioni di portata, legate al regime stagionale delle precipitazioni e degli usi irrigui. Lungo il gradino, spesso torboso e inzuppato d'acqua con minuscoli rivoli che sgorgano da tutte le superfici esposte, spesso sotto le radici di vecchi alberi rovesciati dal vento, sono ben distinguibili sei ruscelli sorgivi, ciascuno con una propria valletta incisa nel piano terrazzato per decine di metri, che costituisce un bacino fluviale in miniatura.

Questi solchi trasversali sono considerati, dal punto di vista geomorfologico, un fattore di alterazione della forma dei terrazzi in quanto, con la loro azione modellante e con il passare del tempo, portano all'attenuazione della ripidezza delle scarpate e interrompono la continuità del loro margine.

Per le attività umane rappresentano un fattore negativo se il ripiano di un terrazzo, come spesso accade, è coltivato fino all'inizio della scarpata.

I tempi in cui si svolge questo processo possono essere dell'ordine di pochi anni fino a qualche decennio. Per contro, le comunità umane dagli albori della storia hanno utilizzato i ripiani fluviali come sedi di stanziamenti provvisori o permanenti, e hanno avuto nelle sorgenti di terrazzo una preziosa risorsa idrica, molto più agevolmente disponibile dello stesso corso d'acqua principale.

A poca distanza dalle sorgenti di terrazzo di Montebolone, subito sotto la chiesa di San Carlo Borromeo, si trova una zona coltivata a orti, dove il fenomeno di risorgenza delle acque è sfruttato per scopi irrigui, come testimonia un fosso distributore, scavato e mantenuto in efficienza dai proprietari degli orti.



Estratto da CTR con evidenza della zona d'interesse

La vegetazione presente nella zona delle sorgive di terrazzo è tipica di un terreno particolarmente ricco d'acqua: equiseti in praterie estese e muschi. Camminando nel bosco al di sotto del terrazzo si incontrano numerosi punti di risorgiva a partire dai quali le acque scorrono superficialmente o formano piccoli accumuli. Guardandosi attorno è possibile rintracciare forme tipiche del modellamento delle acque fluviali, con solchi di drenaggio ed escavazioni operati dal passaggio di piccoli rigagnoli.



Ortofoto della zona di interesse

Ai piedi del terrazzo le acque di sorgente confluiscono in Vernavola incrementandone, seppur di poco, la portata.



Incisione della scarpata di terrazzo da parte di una sorgente

La zona delle sorgenti si colloca all'interno di un bosco a robinie, con presenza sporadica di altre specie arboree, come pioppi neri, salici e querce e un sottobosco dominato dal *Robus caesius*, il rovo dalle spine deboli e rade. Nella prima porzione a monte, più torbosa, si estende una prateria di equiseti, *Equisetum telmateia* ed *Equisetum arvensis* , tipici di zone umide e di ambienti paludosi.

La presenza di numerosi alberi caduti al suolo con l'apparato radicale esposto sono segnale di un suolo ricco d'acqua, che non consente un adeguato sostegno per le piante stesse.

Lungo i ruscelletti sorgivi, che hanno una portata inferiore a 10 l/minuto e velocità inferiore a 20-30 cm/s, la vegetazione ha una connotazione peculiare, che vede come "traccianti" i tappeti di un bel verde brillante del *Ranunculus ficaria*, dai fiori gialli, qualche muschio e piccole chiazze di crescione, *Nasturtium officinale*; in alcune sorgenti si trova un altro tracciante, la "campanella bianca" *Leucojum aestivum*, che presenta una fioritura precoce, forse grazie alle temperature poco rigide delle acque di sorgente.

Nel 2009 già verso la metà di marzo sono state ritrovate piante fiorite precocemente rispetto al periodo tipico di fioritura, previsto per aprile-maggio.

Leucojum aestivum predilige le zone umide, la cui progressiva riduzione ne minaccia l'esistenza. In Lombardia e in Emilia Romagna questa specie è inclusa nelle leggi regionali di protezione della flora.



Bosco di robinie nella zona delle sorgenti di terrazzo



Robus caesius



Equisetum telmateia, *rami sterili*



Equisetum telmateia, *rami fertili*





Equisetum arvensis*: rami sterili (sinistra) e rami fertili (destra)*