

BACINI IDROGRAFICI, INFRASTRUTTURE, RESILIENZA: UNA ROMANITÀ IN DIALOGO CON ACQUE E TERRENI. ESEMPI DALLE CIVITATES

WATERSHED, INFRASTRUCTURE, RESILIENCE: A ROMAN SPIRIT IN DIALOGUE WITH WATER AND LAND. EXAMPLES FROM THE ENVIRONMENTS OF CISALPINE CIVITATES

MARIAVITTORIA ANTICO GALLINA

mariavittoria.antico@yahoo.it

Università Cattolica, Milano¹

[RECIBIDO 13/12/2021; ACEPTADO 27/03/2022]

RIASSUNTO

L'autrice, procedendo da una zona- campione longitudinale alla pianura padana dalle prealpi al Po, analizza le modalità di gestione di tre territori (Novum Comum, Mediolanum, Ticinum) differenti per geomorfologia e idrogeologia. Le tematiche più rappresentative in tal senso vengono scandite secondo i parametri dell'urbanitas e della rusticitas. Illustrano l'urbanitas il confronto fra ambienti e scelte fondazionali, dai pali alle anfore, approvvigionamenti idrici, smaltimenti. Una precisa attenzione verso i suburbia e gli elementi che ne dichiarano programmazione globale e intervento della municipalità. Fra essi viene dato rilievo ai sistemi di bonifica con anfore, vere strutture geotecniche o idrauliche capaci di adattare i terreni senza stravolgerne l'ambiente. E' la filosofia di città e territori "resilienti", particolarmente evidente nella zona prescelta a modello. Insieme alla rusticitas, con gli elementi di "urbanizzazione" nel vicus, il ruolo dei bacini idrografici, le limitationes, il rapporto strade - opportunità geomorfologiche (le strade come memoria), si vanno a descrivere quelle interazioni fra società e ambiente

63

¹Già Professore Aggregato. Dipartimento di Storia, Archeologia e Storia dell'Arte. Università Cattolica del S. Cuore, Largo Gemelli, 1, 21123 – Milano.

M. Antico Gallina, "Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza: una romanità in dialogo con acque e terreni. Esempi dalle civitates", *RIPARIA* 8 (2022), 63-109

che meglio interpretano il sistema-città, nei suoi indicatori politici e tecnologici e nella duttilità di conoscenze e applicazioni (la resilienza come modello).

PAROLE-CHIAVE: bacini idrografici -città' cisalpine – geomorfologia e gestione integrata – agrimensura – bonifiche – resilienza.

ABSTRACT

The A., proceeding from a longitudinal sample area of the Po valley, analyzes the comparative management methods of three lands and cities (*Novum Comum* – Como, *Mediolanum* – Milano, *Ticinum*- Pavia), different in geomorphology and hydrogeology. The most representative themes in this sense are articulated according to the parameters of *Urbanitas* and *Rusticitas*. *Urbanitas* illustrate the comparison between natural environments and foundational works, from *sublicae* to inverted amphorae, water supply, sewers, with attention to suburbia and the elements that declare global planning and intervention by the municipality. Among these elements, emphasis is placed on systems with amphorae, true geotechnical or hydraulic structures capable of adapting the land without upsetting the environment. It is the philosophy of cities and lands “resilient”, particularly evident in the area chosen as a model. Together with *Rusticitas*, with elements of “urbanization” in the *vicus*, the role of hydrographic basins, connection with limitations, the relationship between roads and geomorphological opportunities are not overlooked (The roads as memory), we describe those interactions society-environments that best interpret the city-system, in its political and technological indicators and in the ductility of knowledge and applications (The resilience as model).

KEY WORDS: integrated water management – geomorphology – *limitations* – amphorae in the geotechnical works – *resilience* – some Cisalpine civitates –

Quando l'acqua si fa protagonista è essa stessa a guidare la ricerca. E *Mediolanum*, a lungo confrontata con ulteriori contesti urbani, non si stanca di offrire spunti che, come un gioco di scacchi, ad ogni pedina aprono nuove prospettive di lettura, confronto ed esempio.

Declino ora il tema “acqua” secondo la capacità di fronteggiare rischi meteorologici e instabilità idrologiche non snaturando il rapporto forma urbana – ambiente. Affrontare adattandovisi, contenendo senza stravolgere, allontanare modellando: una impostazione urbanistica e territoriale che oggi definiremmo come “resilienza”, ma le cui peculiarità intrinseche rispecchiano anche capacità antiche, lasciate come eredità culturale.

Un territorio campione

Necessario, per il mio assunto, effettuare un taglio geografico “forzato”, non ancorato alle realtà politico-amministrative fra tarda repubblica e primo impero, ma utile per imbastire un modello di gestioni degli spazi naturali, poste sul piano di un immediato confronto anziché sul piano di singole -e disgiunte - realtà archeologiche. Il taglio, oltre al *focus* su *Mediolanum*, toccherà *Novum Comum* (Como) e *Ticinum* (Pavia): una fascia padana longitudinale, dalle colline pedevalpine alla zona alluvionale del Po, tra i fiumi Ticino e Adda, scelta come campione a motivo di quella diversità ambientale e idraulica che comportò differenti interpretazioni di gestione e differenti quadri sociali.

Le geomorfologie di alta, media e bassa pianura incidendo sui caratteri idrogeologici sono i primi indicatori utili al confronto. Brevi lembi glaciali terrazzati (Mindel e Riss) in prossimità degli anfiteatri morenici marginano l'alta pianura favorendo con la

potente coltre argillosa (ferretto) paesaggi boschivi, sfruttamento silvo-pastorale tipico delle più antiche economie, commercio di legnami e attività artigianali (laterizi ed altro; minerali)². I corsi d'acqua, ben delineati, si arricchiscono procedendo verso il bacino di drenaggio del Po, ma contestualmente alimentano l'acquifero dell'alta pianura.

Nella media pianura (Würm= piano fondamentale) mutano pendenza e granulometrie: con la progressiva riduzione di velocità delle acque fluviali, troviamo a monte sedimenti più grossolani drenanti (ciottoli e ghiaie), nella parte assiale e centrale materiali sempre più fini e selezionati a permeabilità media (sabbie fini, limi, argille). Quindi fra alta, media e bassa pianura diverso sarà il grado di fertilità e di lavorabilità dei suoli.

Ciò che arricchisce la visione globale del campione ambientale è la peculiarità, unica, della Pianura lungo il suo asse intermedio: alla pendenza irrilevante e a litologie limoso-argillose a bassa o nulla permeabilità si deve il fenomeno della risorgenza dell'acquifero, con diffusi impaludamenti, ristagni, rispetto ai quali non risultano sufficienti le azioni drenanti svolte, ora, dai fiumi³. (Fig. 1)

Chiare le implicazioni di tale idromorfismo: un traumatismo per agricoltura e insediamento, elemento di criticità e di vulnerabilità dei sistemi sociali che intendevano collocarvi. Non fu così.

² La componente religiosa della società antica trovò in questo specifico paesaggio la sua miglior rappresentazione: *luci*, aree culturali aperte, templi, dediche sacre. Già la sola lettura di *CIL*, V, 2 segnala la concentrazione di *tituli* sacri nell'alta pianura dell'arco morenico e dei terrazzamenti inadatti all'agricoltura.

³ Per le funzioni assorbenti o drenanti dei corpi idrici padani rimando a P. ALEMANI, *Lineamenti geologici ed idrogeologici della Pianura Padana, Acque interne...*, 1996, 9-28.

Volendo abusare delle terminologie potremmo prioritariamente dire che in questo scenario la permeabilità alle forme insediative dovrebbe essere notevole nell'alta pianura e bassa laddove il reticolo di corpi idrici naturali si infittisce e l'acquifero diventando superficiale produce ruscellamento costante.

Ebbene, il quadro diacronico di fonti scritte, archeologiche, politiche della fascia campione induce a ribaltare l'affermazione: altissima la permeabilità alle soluzioni geotecniche e all'insediamento proprio nei territori più ostici e “saturni”.

E non solo. Da quei contesti rileviamo il rapporto forma urbana-acqua, i suoi modelli, la qualità tecnica e “sociale” della gestione e le competenze empiriche che, per la lunga durata, dettarono criteri ancora oggi unici, seppur reinterpretati dalla diversa scienza dei materiali.

Guida, dunque, il nostro intento una scelta di tematiche utili a rilevare espressioni e interpretazioni di intervento fra similitudini e discrepanze⁴.

⁴ Doverosa una puntualizzazione: la ricca e complessa vicenda antropica sviluppatasi dalla preistoria fra Ticino e Adda continua a riempire pagine, né intendiamo ripercorrerne qui i ben noti tratti. Fra Ticino e Adda il territorio-campione scelto tocca parte degli agri di Como, Milano e Pavia, letti secondo un'ottica “zenitale”, relativa a un preciso periodo politico (I secolo a.C.- primo impero) di cui si vogliono evidenziare capacità tecniche e conoscenze.

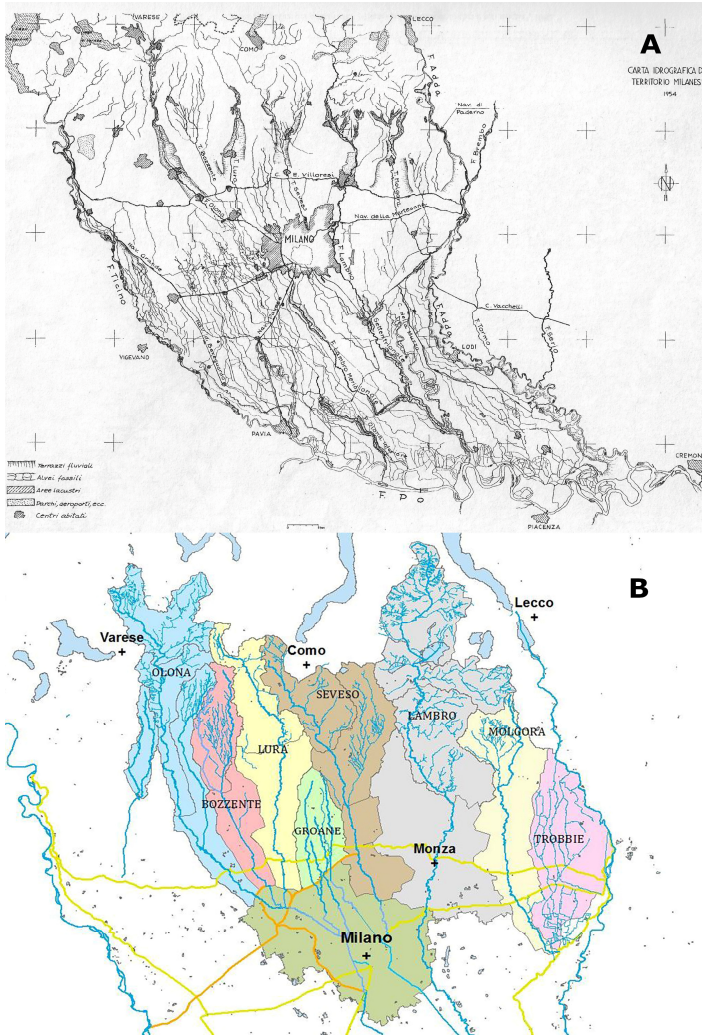


Fig. 1- A- Il territorio-campione. Nella fascia mediana visibile parte dei fontanili, fittamente allineati in direzione NW-SE (da David-Lombardi 2001/2002, p. 33); B- I bacini idrografici del Milanese (Regione Lombardia, 2017).

*Per una gestione integrata**Urbanitas*

Su un ramo del “vastissimo” Lario⁵ Como – patria dei *Plinii* – si sviluppò, nella versione cesariana (*Novum Comum*)⁶, entro la conca – la Convalle - colmata da corsi d'acqua Cosia, Aperto, Valduce e torrenti minori dai versanti delle dorsali laterali. L'inevitabile bonifica, con inalveamento del Cosia e sollevamento del piano urbano - causa periodiche ingressioni del lago - coinvolse anche due fasce laterali (*suburbia*) depresse e alluvionabili legate a due rii (Moia, Rondineto). L'evidenza di una zona riparia paludosa⁷ non impedì la costruzione di un anfiteatro (età augustea) che, a quanto indagato, impose scelte geotecniche a correzione della cedevolezza del terreno⁸ attuate con riporti artificiali, ma anche con una sottofondazione a pali lignei (ontano) sottostante la spessa (m 3,60) platea fondativa in opera cementizia⁹. Analoga

⁵ Così definito da Verg. *georg.* 2, 159. E' il *lacus amoenus*, luogo di *mirabilia* (Plin. *nat.* X, 77; Plin. *ep.* 1,3,1).

⁶ A *Comum oppidum* preromano fece seguito la colonia *ex lege Pompeia de Transpadanis* (89 a.C., la colonia cesariana (59 a.C.) motivata da ragione politiche e clientelari, per “controbilanciare l'egemonia di Milano” (G. LURASCHI, *Aspetti giuridici e storici della fondazione di Novum Comum*, *Novum Comum* 2050, *Atti del convegno celebrativo della fondazione di Como romana (Como 8-9 novembre 1991)*, Como 1993, 50. Seguì la costituzione del *municipium* (49 a.C.).

⁷ Nella Convalle depositi alluvionali, materiali glacio-lacustri e palustri: “Un'area paludosa è lo stadio terminale dell'evoluzione di un lago: i bassi spessori delle acque e le basse energie consentono solo la sedimentazione di materiali fini ad alto contenuto organico”: ringrazio il geologo Dott. Pietro Alemani per la puntualizzazione.

⁸ I livelli dei depositi esondativi del lago e del torrente Cosia si incontrano a quota m 193, 62 s.l.m. e il terreno non fu in precedenza utilizzato.

⁹ S. MAGGI, *Como romana: la forma urbis* problemi e proposte di studio, *Novum Comum* 2050, 1993, 181; N. COLOMBI, *Indagine geognostica*, *ibid.*, 67-77 e 68 (carotaggio 1: alcuni frammenti lignei, forse residui di pali di fondazione): platea posta a quota m 196, 75. In origine attribuiti al teatro, risultarono pertinenti, con i sondaggi del 2012, all'anfiteatro di cui furono visti sette muri radiali (via Vittani): I. NOBILE DE AGOSTINI, *Como romana. Le testimonianze archeologiche, Storia di Como. Dalla romanizzazione alla*

fondazione a pali - usata anche nel suburbio imbibito¹⁰ - per la banchina portuale di uno dei due moli lacuali¹¹. Il ruolo e il linguaggio rappresentativo della città come centro di servizi (commerciali¹², militari) e di connessione combinata (vie d'acqua-Po-Ticino-Verbano - e di terra) fra Cisalpina e l'Oltralpe¹³ è già ben offerto da tali eloquenti quinte scenografiche¹⁴. (Fig. 2)

Se però il caso edilizio di banchine (lacuali/ fluviali) o di ponti in quanto strutture “d'acqua” su terreni “di deposito” (argille, marne, sabbie) e dunque per definizione cedevoli, è diffusamente confrontabile¹⁵, anfiteatri su fondazioni o sottofondazioni lignee sono meno frequenti dei teatri. Con la sua mole l'anfiteatro e il

caduta dell'Impero (196 a.C.-476 d.C.), 1, Como 2013, 112, 125; R. VICCEI, I teatri romani in Lombardia. Archeologia e valorizzazione, *Dionysus ex machina*, V, 2014, 239-244, che colloca nei pressi anche il teatro, di fondazione cesariana (*post* 58 a.C., zona Cortesella). L'essenza lignea (ontano) a contatto con l'umidità aumenta la resistività. Non stupirebbe l'esistenza di pali sottofondativi anche per il teatro, ad oggi privo di dati.

¹⁰ Edificio di Via Benzi: D. CAPORUSSO, Il grande edificio (edificio B), *Extra moenia. 1. ricerche archeologiche nell'area suburbana occidentale di Como*, RAComo, 186, 2004, 211-219. Già le fonti citano *subluciae* a varie latitudini: da Ravenna (Vitruv., 2, 9, 11 3, 4, 2) a Efeso (Plin., *nat.* 36, 95) Del resto Venezia o Amsterdam poggiano su pali, e mi fermo qui.

¹¹ S. MAGGI, *Como romana...*, 1993, 180. Per una sintesi su urbanistica e architettura comensi vd. M. ANTICO GALLINA, Con la romanità l'unificazione, *Tra Adda e Ticino le tracce dell'antichità*, M. ANTICO GALLINA (ed), Milano 2007, 71-123, in particolare 96 e bibliografia di riferimento.

¹² Disponibilità e commercializzazione di legnami, materiali lapidei e marmi, estrazione e lavorazione di minerali.

¹³ Specie dopo la sottomissione augustea delle genti alpine e la politica di Claudio, che aprirono a tutto l'Oltralpe. Sul Lario stazionava una delle principali flotte imperiali. Per dati sull'asse Po-Ticino -Verbano: C. MIEDICO, Sulla strada per Angera. Viabilità terrestre ed acquatica tra Milano e la Svizzera in età romana, *Di città in città. Insediamenti, strade e vie d'acqua da Milano alla Svizzera lungo la Mediolanum- Verbannus*, G. FACCHINETTI, C. MIEDICO (ed), Milano 2015, 13-29.

¹⁴ Si deve a F. SACCHI, Catalogo degli elementi architettonici, *Novum Comum...2050*, 1993, 89-142, in particolare 92-102, l'individuazione di un non distante arco onorario fra la zona portuale e la città a richiamo del limite naturale verso il lago e del peso dei traffici mercantili.

¹⁵ Da Concordia o *Eporodia* (Ivrea) a *Londinium* (Londra): un rapido commento in M. ANTICO GALLINA, *Archeologia del legno: uso, tecnologia, continuità in una ricerca pluridisciplinare*, Milano 2011, 107-124; 141-161 e Tabella, 160.

“Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza...”

possibile vicino teatro, furono il biglietto da visita per chi dal lago giungesse a *Novum Comum*. Lo fu sicuramente meno, per la diversa topografia, il teatro di *Mediolanum*, sebbene in altezza (m 20 ca.) sopravanzasse la cinta.

L'opera, augustea, sorse fra due porte urbane (Vercellina e Giovia) nei cui pressi doveva trovarsi il *collegium iumentariorum portae Vercellinae et Ioviae*, nella parte NW¹⁶ più asciutta della città, insistente su un leggero sperone morfologico¹⁷, naturale ripartitore delle acque superficiali verso il fossato urbano nelle direzioni W ed E. Tuttavia la sua grandiosità (8/9000 spettatori¹⁸), e lo stato di un acquifero superficiale indussero a sottofondazioni con centinaia di pali lignei, in grado di contrastare, per attrito laterale e lavoro assiale, la cedibilità del sostrato già sollecitato dal carico proprio dell'edificio unito al carico dinamico degli spettatori. In effetti la palificata interessò il settore della cavea e lo stesso fu per l'anfiteatro comense, laddove la mancanza di platea riscontrata grazie a un carotaggio ha suggerito il passaggio a zona interna, di carico inferiore¹⁹ e dunque la non necessità di palificazioni²⁰.

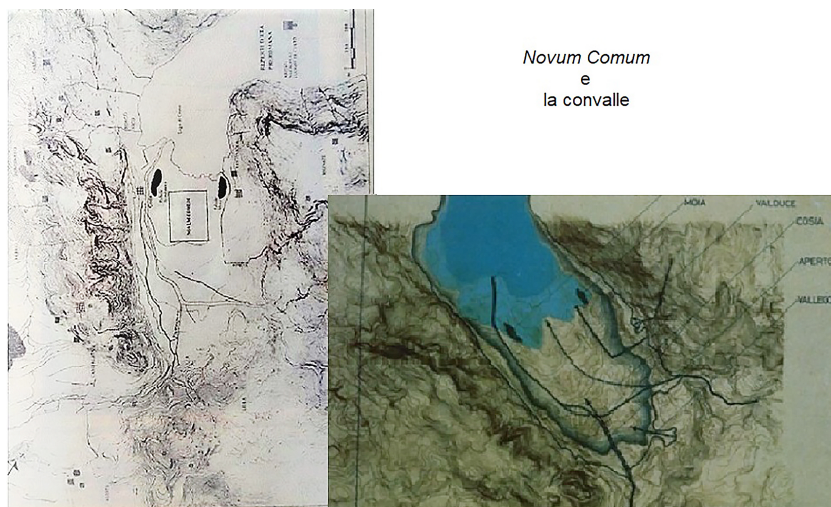
¹⁶ Settore urbano impreziosito da ricche *domus*, da edifici pubblici e non distante dal foro.

¹⁷ Non solo addizioni antropiche, ma un naturale rilevato delimitato dall'isoipsa 120: qui sorgeranno Duomo e Castello Sforzesco. Per approfondimenti: M. ANTICO GALLINA, *Fra ripae e dossi una città: Mediolanum*, *Riparia* 7, 2021, 24-82; EAD., *L'approvvigionamento idrico nei battisteri del complesso episcopale: considerazioni, ipotesi, Piazza Duomo prima del Duomo. Contributi alla conoscenza del complesso episcopale milanese*, S. LUSUARDI SIENA-F. AIROLDI-E. SPALLA (ed.), Milano 2022(c.d.s.).

¹⁸ Dati archeologici in F. SACCHI, *Mediolanum e i suoi monumenti dalla fine del II secolo a. C. all'età severiana*, *Contributi di Archeologia* 6, Milano 2012, 61-76; M. ANTICO GALLINA, *Archeologia del legno...*, 2011, 125-140.

¹⁹ N. COLOMBI, *Indagini geognostiche...*, 70 e 75, sondaggio 4.

²⁰ M. FORTUNATI ZUCCÀLA, *L'indagine archeologica: dati e considerazioni*, *Novum Comum* 2050..., 1993, fig. 12.



Novum Comum
e
la convalle

Fig. 2- *La Convalle: geomorfologia, linee d'acqua, paludi laterali all'impianto urbano* (da Luraschi 2006, p. 138) *e la città romana con i residui paludosi laterali* (da Luraschi 1993, Fig. 1).

Alla fragilità idraulica del mediolanense dobbiamo non solo numerosi altri casi di fondazioni a pali (sotto tratti di cinta, muri, monumenti funerari, banchine e rinforzi spondali)²¹, ma anche una diversa interpretazione del sistema di bonifica, precorritore di quelle di moderna generazione.

Ispirato dalle esperienze greco-coloniali, fu diffuso dalla cultura romana che convertì in materiale alternativo l'eccezionale mole di

²¹ Vd. Bibliografia alla nota 15, Tabella, 160.

“scarto”, soprattutto anforario²²: nell'antichità realizzato con accumuli di anfore capovolte verticali entro terreni imbibiti, con finalità di bonifica geotecnica (fondazioni/ sottofondazioni, costipamento, arginature) o idraulica (aerazione/ infiltrazione, termoregolazione, drenaggio), oggi attualizzato con materiali leggeri quali argilla espansa, igloo, casseforme di polipropilene riciclato, eccetera. Prescindono dalla classica bonifica le anfore pur usate a formare dighe/ sbarramenti, delimitazione di spazi, armatura di fosse terragnee²³.

Tale metodica, che ho da subito definito “struttura ad anfore” o “sistema ad anfore”²⁴, connota siti urbani, italici (*X* e *XI regio* innanzitutto) e provinciali, di analoga idrogeologia, a tal punto che, considerandoli alla stregua di “bacini” idrografici, assumono il valore di spia di antiche condizioni climatico-ambientali²⁵ e topografiche (ristagni, avvallamenti, difformità).

²² Sul reintegro di materiali di scarto nel ciclo edilizio vd. M. ANTICO GALLINA-G. LEGROTTAGLIE, *Strategia del reimpiego, topografia dello scarto. Due casi fra archeologia e diritto*, *Archeologia dell'architettura*, 17, 2012, 127-143.

²³ M. ANTICO GALLINA, *Strutture ad anfore: un sistema di bonifica dei suoli. Qualche parallelo dalle Provinciae Hispanicae*, *Archivo Español de Arqueología*, 84, 2011, 185-198; G. OLCESE, M. 'ANGEL CAU ONTIVERCIS ET ALL., *Le anfore nel contesto della ruota idraulica di Ostia antica: archeologia e archeometria*, *Archeologia classica*, LXVIII, 2017, 197-224 (335 anfore sovrapposte lungo pareti di fossa Ø m 15, prof. m 3; su fondo resti di ruota idraulica a cassetta) e 199.

²⁴ M. ANTICO GALLINA, *Valutazioni tecniche sulla cosiddetta funzione drenante dei depositi di anfore*, *Acque interne...*, 1996, 67-112.

²⁵ M. ANTICO GALLINA, *Le strutture ad anfore come indicatori di specificità ambientali: Aquae Statiellae e altri casi della IX regio*, *Journal of Ancient Topography*, 21, 91-118 e Fig. 1 (diffusione nell'ecumene). Al di là del nesso più convincente (accumuli- risorgenza) le strutture anforarie circostanziano e storicizzano eventi periodici o occasionali, ristagno in depressioni topografiche esposte a piogge e prive di deflusso, alluvionamenti di piena ordinaria o straordinaria (in P. Diac., *Hist.Lang.*, III, 23-24 quella del 589 fra Veneto-Liguria e bassa padana, per scarsa manutenzione dei fiumi), condizioni che possono verificarsi anche localmente su terreni con buone peculiarità geotecniche. In fatto di variazioni climatico-ambientali rilevante è lo studio dell'Università di Brema sulla

Evidenza di ciò proprio da *Mediolanum*. Rispetto alle molte strutture ad anfore concentrate nella fascia S morbidamente digradante²⁶, mi pare abbiano rilevanza documentale quelle del *suburbium* W posto fra due strade protostoriche verso l'oltre Ticino: non solo una soluzione alla risorgenza freatica - soggetta a oscillazioni stagionali - ma gestione rappresentativa di un paesaggio “non città”, ma non pieno agro, “non città”, ma in fase di urbanizzazione secondo un processo sociale che ne valorizzasse sicurezza e salubrità, pur non stravolgendone il carattere.

Di fatto nei ca. 2000 mq di scavo (area Università Cattolica²⁷) circa 50 sono gli indizi di bonifiche²⁸ a noi giunte in quanto

concentrazione di tipologie di alghe e microrganismi nella stratigrafia di un pozzo nel Salento, correlabili alle fluttuazioni marine e alle portate dei fiumi settentrionali e orientali italiani, a loro volta legate alle precipitazioni. Nonostante la temperatura calda fra 60 a.C. e 90 d.C. (che portò vite, ulivo e faggio al nord come dicono Columella e Plinio) la successione stratigrafica ha documentato andamenti ciclici di temperature e di portate-fiumi ogni 7-8 e 11 anni, ma anche fenomeni non ciclici che incisero su temperatura e ambiente, come le eruzioni del 79 e del 172 d.C. (L. CHEN, K. AF. ZONNEVELD, G.J.M. VERSTEEGL, Short term climate variability during “Roman Classical Period” in the eastern Mediterranean, *Quaternary Science Reviews*, 30, 2011).

²⁶ E' la porzione bassa del piano urbano: in effetti ad oggi attestati in minor numero a N dello stesso, porzione dell'impianto urbano corrispondente allo sperone rilevato, esito ultimo dei terrazzi dell'alta pianura: cfr. M. ANTICO GALLINA, *Fra ripae e dossi...*, 2021, 57 e Fig. 14.

²⁷ Per la periodizzazione delle risultanze di scavo: F. AIROLDI, Note per una lettura generale della fase insediativa nell'area dell'Università Cattolica alla luce degli scavi 1997-98 (UC VII), *Dall'antichità al medioevo. Aspetti insediativi e manufatti*, S. LUSUARDI SIENA- M.P. ROSSIGNANI (ed), *Contributi di archeologia*, 2, 2003, 33-53. Gli scavi (1986-2004, Istituto di Archeologia classica e medievale dell'Ateneo) interessarono 3.500 mq, mentre il nostro assunto considera i soli lotti che hanno restituito tracce abitative, comprendendo strade e canali.

²⁸ Per economia di lavoro accorpriamo sotto la voce “bonifiche” tutti gli interventi che siano con anfore verticali capovolte (maggioritarie) o orizzontali o disordinate o frammentarie in quanto comunque si tratta di opere volontarie di miglioramento / modifica del terreno finalizzate all'uso di areali da parte del corpo sociale. Modalità differenti, ma preventive all'edificazione e rientranti nell'apparato fondazionale/preparatorio di manufatti o di piani di calpestio.

“Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza...”

sopravvissute ai mutamenti che videro, dalla metà del I secolo a. C al III secolo, l'area passare dalla fase prettamente agraria e agro-insediativa (fino alla fine del I secolo) a quella funeraria (primi decenni III secolo) attraverso abbandoni, demolizioni e regresso ambientale che dovette suggerirne il differente uso (II secolo)²⁹. (Fig. 3).

Una percentuale che fa ipotizzare i termini quantitativi originari di una tecnica qui adottata fino all'inizio del II secolo, a modifica di fasce umide. Le quote di fondo dei tagli per le bonifiche (m 114,98/113,43), confrontate con quelle di fondo dei pozzi romani, denunciano il pelo libero dell'acquifero intorno a m 115 s.l.m. e quindi interventi entro il terreno saturato dalla falda³⁰.

²⁹ Livelli stratigrafici verdastrì segnalano terre sature (cfr. le tracce di scorrimenti riscontrate più a S (via Rugabella): D. CAPORUSSO, La zona di corso di Porta Romana in età romana e medievale, in Scavi MM3, 1, 251 (237-261); EAD. La zona di via Rugabella, *ibid.*, 321-322. (311-330), ma di acque asfittiche, riducenti e stagnanti: P. ALEMANI, Descrizione dei suoli: significati, pratica, adozione di standard tecnici, *Terre terreni territori*, M. ANTICO GALLINA (ed.), *Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità ad oggi* 6, 2008, 16. Vari i periodi della fase insediativa: dalla seconda metà del I secolo a.C. (sfruttamento agricolo, un percorso sterrato con fossati laterali; strutture lignee e sporadiche attività metallurgiche; canali ortogonali per deflusso acque per esigenze artigianali e delimitazione lotti), all'età augusteo-tiberiana (inghiaitura e sopraelevazione dello sterrato; interro fossati; prime abitazioni ai lati strada; altri due percorsi sterrati; bonifiche), alla metà del I secolo d.C. (inghiaitura delle tre strade, larghe con marciapiede 20 piedi, parallele e distanziate di 1 *actus*; altre abitazioni); alla seconda metà II secolo (esaurimento attività metallurgiche di età augustea; abbandono abitazioni; lavorazioni vetro, rame, ferro, bronzo; cave per ghiaia e sabbia; colmatura, livellamenti per l'uso cimiteriale (dai primi decenni III secolo). Cfr. F. AIROLDI, Note per una lettura..., 2003, 35-36, con bibliografia di riferimento. Lo studio stratigrafico ha inoltre mostrato l'alta consistenza di rifacimenti, livellamenti e sistemazioni di piani di calpestio: C. CORTESE, Processi di trasformazione nel suburbio di *Mediolanum* tra tarda età repubblicana e media età imperiale: il caso dell'area dell'Università Cattolica, Università Cattolica, Milano, Tesi di Dottorato, 2006, 30 ss.

³⁰ M. ANTICO GALLINA, Elementi di topografia urbana. I pozzi di *Mediolanum*: struttura e funzione, *Rassegna di studi del Civico Museo Archeologico e del Civico Gabinetto Numismatico* LIXLX, 1997, 127-154. Strade orientativamente da m 115,80 a 116, 24 s.l.m.; il residuo del canale augusteo era a quota m 115,28 e il riempimento a m 115,52-115, 36 s.l.m.; i



Fig. 3- *Sinistra: La topografia del suburbium ad W della città: le tre strade parallele, strutture murarie e, in giallo, area cortilizia acciottolata* (da Massara 2017-18, Tav. 1, p. 522). *Destra: Un esempio di struttura ad anfore dagli scavi suburbani* (Archivio fotografico Istituto di Archeologia, Università Cattolica, Milano).

Un ambiente che al di là delle fragilità³¹ costituiva comunque un naturale “capitale” da adattare adattandovisi: eloquente in tal senso una struttura il cui riempimento denota livelli di anfore di cronologia tale da interpretare l'opera come rifacimento/ristrutturazione di un intervento geotecnico: riapertura fossa, 2 livelli di anfore, nuova sigillatura³².

piani di calpestio al di sotto dei m 116 s.l.m. (C. CORTESE, *Processi di trasformazione...*, 2006, 30 ss.) ma molti si collocavano appena al disopra dell'acquifero.

³¹ Il regresso ambientale determinò abbandono e spopolamento della zona, contrariamente a quanto avvenne in altri suburbi mediolanensi, ove perdurarono sia attività artigianali (via Croce Rossa, dall'età augustea) sia abitative (vie C. Correnti, Lamarmora, Romagnosi, Cappuccio).

³² Numerosi gli accumuli a più livelli, ma coevi; vari anche i rimaneggiamenti. In tal senso quello proposto pare il più chiaro e vi si osserva uno slittamento cronologico fra i 2 livelli: B. BRUNO, *Le strutture di bonifica con anfore rinvenute a Milano nello scavo dell'Università Cattolica, Bonifiche e drenaggi con anfore: aspetti tecnici e topografici*, S. PESAVENTO MATTIOLI (ed), Modena 1998, 261-262. US 4255 taglio terreno e US 4407, anfore; taglio per rimaneggiamento US 4237e anfore US 4242 forse finalizzato ad

“Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza...”

A tale potenziale informativo aggiungiamo, più in generale, che, al di là dei possibili rifacimenti e inzeppature fors'anche lasciati alla scelta dei singoli, le anfore Dressel 6 fossero le più usate in tutti i contesti italici. Il *range* cronologico del loro ciclo vitale risponderebbe alla maggior applicazione della tecnica, in una fase di sviluppo economico- produttivo e demografico. In tal senso un confronto fra pianificazione centrale, indirizzo di scelta tipologica e scansioni temporali dei materiali sarebbe da valutare. Mentre nei riempimenti di cava per ghiaia o sabbia o nei livellamenti *post* abbandono delle abitazioni in vista della fase cimiteriale compare una mescolanza di tipologie di anfore frammentarie, anche di produzione provinciale, la frequente prevalenza del tipo Dressel 6B farebbe pensare per un verso a una cronologia di azioni - dalle iniziali strutture ad anfore, alla loro asportazione per cavare materiali edilizi, alle cave riempite con ennesimo riuso dei contenitori³³ - per altro verso a una scelta dello scarto anforico (Dressel 6, appunto) da destinare alle bonifiche. Opportunità contingente (la reperibilità), consuetudine fra manovalanza in tempi di *surplus* (alimentare e di conseguenza anforario), ragione qualitativa (dimensioni e robustezza delle pareti anforarie, dei puntali, qualità degli impasti)?

Che fossero opere programmate dalla municipalità, per l'interesse di un settore che si volle “quartiere” suburbano organizzato, o di iniziativa individuale (accumuli in prevalenza sotto aree aperte/ cortilizie; qualche caso sotto pavimenti, muri/pilastri/ sotto o ai

adeguare la bonifica a maggior carico in terreno umico (pilastro? muro? Ipotesi Antico Gallina). Anfore Dr. 6A e B; contesto di metà I secolo d.C.

³³ B. BRUNO, Le anfore della cava di UC VII. Considerazioni sulle anfore nei contesti databili tra la tarda età antonina e la prima età severiana, *Dall'antichità al medioevo. Aspetti insediativi e manufatti*, S. LUSUARDI SIENA-M.P. ROSSIGNANI(ed), Contributi di Archeologia 2, Milano, 2003, pp. 85-97.

margini di strade), e dunque su suolo pubblico e/o privato, non inficia la consapevolezza della comunità di appartenere a un agro dai parametri urbani, in quanto attenta alla qualità ambientale. La selettiva topografia di quegli accumuli per i quali la connessione con opere soprastanti risulta chiara si presta perciò a una triplice lettura: segnala suoli in prevalenza pubblici; ammenda difformità e punti saturi del piano-campagna e dei piani di calpestio; segnala punti di criticità per la “salute” di talune parti delle abitazioni³⁴.

Che comunque lo stesso suburbio SW abbia restituito parti di percorsi isoclini e inclinati come il vicino asse per *Habiate- Augusta Taurinorum* depone a favore almeno di un progetto infrastrutturale del governo locale. Sorsero nel tempo stabili dimore con tratti di signorilità da *domus* cittadina (affreschi/intonaci/ pavimenti a tessere litiche o di marmi policromi/ arredi)³⁵, tali da consentirne la definizione di *villae urbanae*: il complesso residenziale in via Cesare Correnti si sviluppò (I secolo a.C.- V secolo d.C.) appunto lungo la *Mediolanum- Habiate* (Abbiategrosso), ortogonalmente al suo orientamento. (Fig. 4)

La prima fase della *villa/domus* vide due fosse con anfore (fine I secolo a.C.) sigillate da limo, a ridosso della fondazione di un alzato (probabilmente in materiali deperibili), in un'area aperta dotata di pozzo: un'area abitata protetta dai ristagni inizialmente

³⁴ Due le tecniche di fondazione dei muri mediolanensi: con trave lignea orizzontale con pali di sostegno dell'alzato inseriti nella trave; pali lignei a sostegno dell'alzato, inseriti direttamente nel terreno (vd. A. ANTONINI, *Mediolanum*: un primo sguardo alle murature con elementi lignei, *Archeologia del legno...*, 2011, 163-196, tecniche A, D). Vd. *supra* e nota 47 *infra* per interventi di bonifiche anforarie su suoli pubblici.

³⁵ Si cfr. i contributi di C. PAGANI; C. CORTESE - D. LOCATELLI; F. SLAVAZZI, F. SACCHI, S. JORIO raccolti in *L'anfiteatro di Milano...*, 2004, 58-73.

con una trincea drenante verso S (primi decenni I sec.a.C.)³⁶, in seguito bonificata per impostare il primo edificio.

Nel *suburbium* E, poi occupato dalle grandiose terme di Massimiano, una doppia fila di anfore all'esterno del muro di una dimora (prima metà I secolo d.C.) rinsaldava il terreno contraffortando la fondazione del muro; la trincea di anfore era parallela ad esso e a quota inferiore di m 1.

Non presenti in Como città, le strutture ad anfore, forse per i costipamenti con la più usuale stesura di macerie, come per la via *glareata*, prosecuzione extraurbana dell'asse cittadino più a settentrione. Non rinvenute ad oggi nemmeno a *Ticinum*, dal sottosuolo sabbioso e limoso.

Anche il suburbio comense assunse l'aspetto di una vera espansione urbana: agglomerati manifatturieri e rurali, orti, edifici pubblici sede di *collegia* professionali, strutture di servizio, terme e forse biblioteca di cui fu primo committente Plinio il Giovane³⁷, *villae* rivierasche e collinari (come le *plures villae meae* di Plinio il Giovane), per l'*amoenitas locorum*. Segnali di progettualità si ravvisano nello sviluppo delle necropoli nelle zone meno adatte all'edilizia residenziale cioè nella fascia interessata dalla deviazione del Cosia - che continuò a esondare nonostante la riconversione

³⁶ A. CERESA MORI, M. DE DONNO, E. GALLI, Milano. Via Cesare Correnti 24, NSAL, 1992/93, 1994, 119-121. Altre bonifiche ad anfore ed altri lacerti di *villae* (vie Lanzone, Ariberto, Ausonio, San Vincenzo, corso di Porta Ticinese, presso S. Eustorgio, al di sotto del quadriportico della basilica di S. Lorenzo) fanno da efficaci indicatori socio-culturali di un suburbio ambito, vicino a assi importanti, ma non distante dal foro, e soprattutto adeguatamente trasformato rispetto alla presenza di acque invadenti e invasive: M. CERESA MORI, Il suburbio sudoccidentale in età romana, *L'anfiteatro...*, 2004, 50 e 53.

³⁷ *CIL*, V, 2, 5262 e Plin. *ep.* 1, 8. Quelle giunte a noi sono relative alla grandiosa riedizione del II secolo d.C. (via Lecco).

d'uso – ma anche nel quartiere suburbano di via Benzi-via Varese, con un complesso a più corpi per funzioni diversificate, topograficamente in rapporto con foro, porto, asse per *Mediolanum* e l'Oltralpe, ma simmetrico rispetto all'edificio delle terme³⁸.

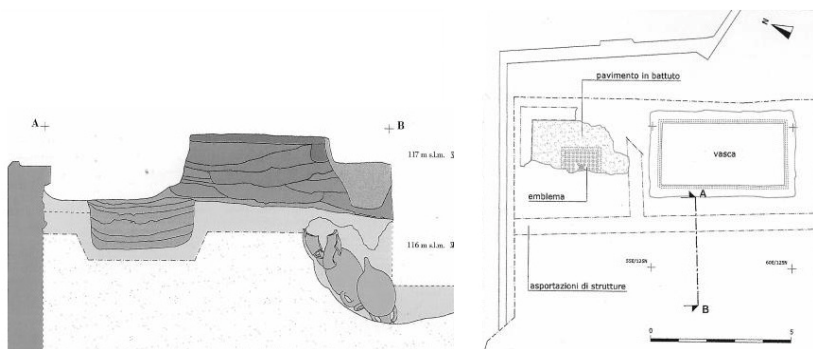


Fig. 4 – L'accumulo dalla villa/domus di via Cesare Correnti (da Ceresa Mori 2004, p. 56).

Mediolanum preservò a lungo la propria impronta: agì su terre sature³⁹ e rischiose traendone vantaggi e i *limites* agrari, spinti, ad W, fin verso le mura con una mirata inclinazione(NNW-SSE)⁴⁰,

³⁸ Vd. *supra*, nota 10.

³⁹ Pur non entrando nel merito della storia dell'agrimensura, rammento un passo delle *Bucoliche* (Verg., *eccl.* 3, 111:2 *claudite rivos, pueri, sat prata biberunt*) descrittivo dell'uso di chiuse per regolare l'afflusso idrico nei campi.

⁴⁰ La sua stesura, o almeno l'avvio della grande e impegnativa realizzazione, è riconducibile alla fine del I secolo a.C.: così si dedurrebbe da ritrovamenti e dati topografici traibili dal suburbio W: cfr. *supra*.

indirizzarono, rallentandole, le acque superficiali a ridosso della cinta, là dove abbiamo riconosciuto i problemi del *suburbium*⁴¹. Ad essi è verosimile imputare lo spopolamento dell'area oggetto di scavi (Università Cattolica) da fine del I secolo e la destinazione funeraria perdurata lungamente, divenendo nell'VIII secolo brolo del monastero benedettino di S. Ambrogio⁴². Il popolamento suburbano continuò invece lungo o in relazione ai maggiori assi (vie C. Correnti, Lamarmora, Romagnosi, Cappuccio). Non così in altre zone della città.

Nei suburbi più asciutti di *Mediolanum*, a N e NE, le prime fasi insediative e artigianali persistettero dando vita, nel IV secolo, a residenze come quelle delle vie Puccini e Romagnosi. Ci si domanda, però, se lo smusso nella parte suburbana SE dell'ampliamento massimiano, dal punto di giunzione con le prime mura augustee, fosse connesso ad un consapevole rischio esondativo periodico del fiume Seveso- che vi giungeva lungo il lato E della città – e alla volontà di predisporre aree extraurbane di sfogo e di ricarica, lenta, dell'acquifero. Il settore, infatti, si configura come una conca a quota (m 113 s.l.m.) inferiore rispetto alle zone circostanti, luogo del laghetto medievale in cui giungeva il carico del marmo di Candoglia per la fabbrica del Duomo. Toponimi come le vie Pantano, Laghetto, Poslaghetto

⁴¹ E' nell'ultimo secolo, invece, che il territorio ha dimenticato la propria vocazione e l'abnorme crescita urbana con la tombinatura di canali e navigli ha reso ancora più vulnerabile la città, causando nuove criticità (allagamenti di strade, metropolitane e interi quartieri). M. ANTICO GALLINA, *Dall'urbs al territorium. Aspetti topografici del suburbio, Dal suburbium al faubourg: evoluzione di una realtà urbana*, M. ANTICO GALLINA (ed.), Milano, 2000, 95-149.

⁴² L'uso cimiteriale interessò dalla fine del III secolo anche l'area di S. Eustorgio, piazza Vetra, Carrobbio, via Crocefisso: A. CERESA MORI, *La zona di S. Eustorgio nel quadro dei dati archeologici, I chiostri di S. Eustorgio a Milano*, P. BISCOTTINI (ed), Milano 1998, 21.

ne eternano la memoria. Proprio in questo settore il rinforzo spondale e la palificata di fondazione dell'ampliamento massimiano mi pare attestino criticità idrauliche che, sebbene periodiche, ne dovettero impedire la funzione portuale da taluni ipotizzata⁴³. (Fig. 5)

E i rinforzi spondali, quelli che possiamo imputare alla *munitio riparum* del Digesto giustiniano⁴⁴, furono attuati in Milano con assi e pali lignei, lungo fossato e canali in nome di quello stesso criterio di “urbanizzazione” *extra moenia* di cui si è parlato⁴⁵.

⁴³ D. CAPORUSSO, Alcuni elementi per la topografia di Milano in età romana, *Felix temporis reparatio*, G. SENA CHIESA- E. A. ARSLAN (ed), Milano 1992, 51 (45-60) e fig. 10. Il porto in comunicazione con il canale Vettabbia doveva invece trovarsi nella zona – pure depressa - di piazza Vetra e non dove il Seveso ebbe agio di spagliare.

⁴⁴ Dig. 43. 15, *De ripa munienda*, Dig. 43. 13. 1. 7 Ulp. 68 *ad ed.*: Cfr. L. MAGANZANI, Le inondazioni..., 67-72 e 71, laddove si sottolinea la “rilevante partecipazione all'elaborazione dogmatica dei problemi pratici” deducibile dai testi giuridici. La studiosa rimanda inoltre al testo di Ulpiano che rinvia alle *leges* di organizzazione del territorio fissate da chi fu preposto alla *limitatio*: Dig. 39.3.1.23 Ulp. 53 *ad ed.* (*leges condicionibus agrorum dictae, natura agri; vetustas*).

⁴⁵ Alcuni esempi in M. ANTICO GALLINA, *Fra ripae e dossi...*, 2021, 50, Fig. 15c.

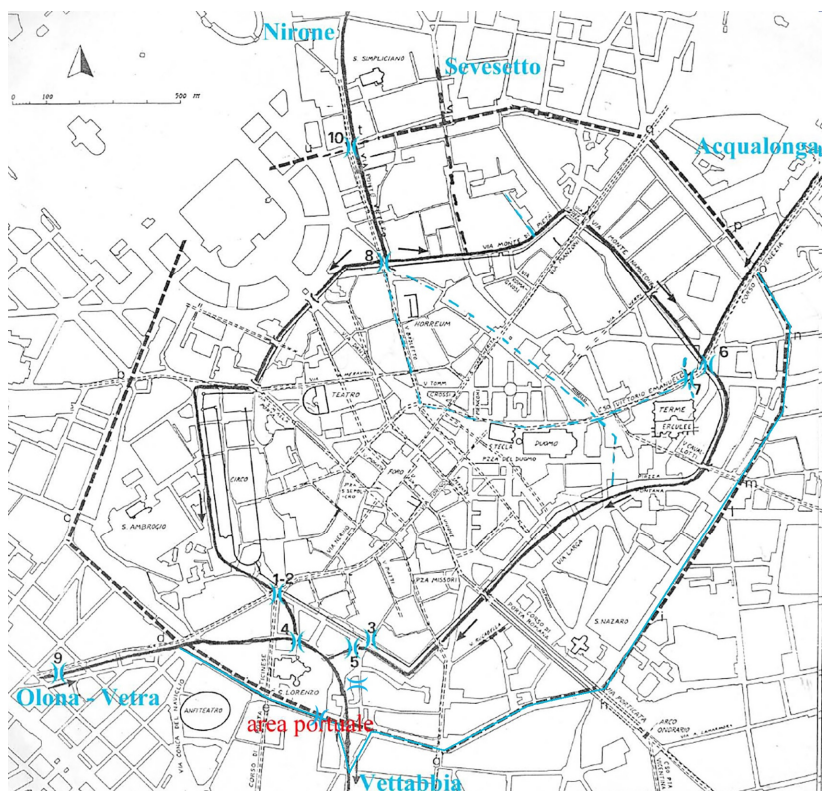


Fig. 5- Mediolanum, il piano urbano, fossato e canali, il porto e il percorso dell'Acqualunga (da Antico Gallina 2021, Fig. 12, p. 52).

L'osservazione contestuale di impianto urbano- mura- suburbio convince del valore “globale” degli elementi considerati e del progetto unitario che seppur diluito nel tempo doveva rispondere alle logiche di un “sistema-città”⁴⁶. Convince a maggior ragione circa l'interesse della municipalità, attraverso figure preposte e

⁴⁶ Netto il confronto con il piano unitario documentabile a Verona: G. CAVALIERI MANASSE, Verona: la città oltre le mura, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 29, 2018, 41-84.

maestranze specializzate, la diffusa realizzazione di impegnative bonifiche geotecniche ad anfore nelle aree suburbane cedevoli o entro necropoli o comunque lungo strade pubbliche e zone di interesse collettivo (tratti di canali, di argini)⁴⁷

I quadri urbani di *Novum Comum*, *Mediolanum*, *Ticinum* appaiono differenti nella loro declinazione⁴⁸, ma simili per l'assenza di un'infrastruttura usuale nei “sistemi-città”: l'acquedotto.

I caratteri dell'acquifero mediolanense, subaffiorante o affiorante, con direzione NW/SE come la pianura, orientarono verso la diffusione di pozzi e di eventuali cisterne per lo stoccaggio di sorgive, di qualità superiore a quelle fluviali o pluvie.

Il soddisfacimento pubblico e privato fu pienamente assolto da emungimenti manuali o meccanici – con pompe aspiranti e prementi⁴⁹ - e da *aquae ductus*, cioè una rete – primaria e secondaria – superficiale e ipogea - di canali laterizi semplici a gravità o con *fistulae* in pressione o a cielo aperto (terme, *balnea*, abitazioni).

⁴⁷ La consistenza numerica delle anfore è assai variabile, da qualche decina alle 335 del suburbio di Ostia, alle svariate centinaia dalla fascia circostante l'anfiteatro, suburbio di Padova (dal 1880), all'eccezionalità dei casi di Roma-Fiumicino- stagno di Maccarese (sbarramento lungo m 1000, n. 1439); Parma (suburbio, n. 20.000, strada per *Brixellum*); Cremona (fondazione asse suburbano in sesquipedali, m 21 x 6); Roma (riempimento *agger*, m 36 x 16/17); Torino (suburbio lungo fiume Dora, n. 1.350.000, m 500 x 250). Casi come questi depongono a favore di interventi con maestranze preparate, responsabilmente usate per opere su suoli pubblici. Vd. sintesi in M. ANTICO GALLINA, Strutture ad anfore: un sistema... 2011, 185-198; G. OLCESE, M. ANGEL CAU ONTIVERCIS ET ALL., Le anfore nel contesto della ruota idraulica di Ostia antica: archeologia e archeometria, *Archeologia classica*, LXVIII, 2017, 197- 199, con rimandi; S. MAZZOCCHIN, S. TUZZATO, ET ALL., Un nuovo drenaggio di anfore dai Giardini dell'arena a Padova, *Bollettino del Museo Civico di Padova*, XCV, 2006, 7-14.

⁴⁸ Analogo il criterio urbanistico in *Novum Comum* e *Ticinum*: regolarità di impianto di strade e fognature. Più articolato l'impianto di *Mediolanum* anche per le ragioni idrauliche che diremo di seguito.

⁴⁹ Da *Mediolanum* ben quattro *ctesibicae machinae*: M. ANTICO GALLINA, *Archeologia del legno...*, 2011, 227-252.

Quando casi quantitativamente considerevoli – come le grandiose terme massimianee - giustificarono derivazioni miste (risorgive + fiumi) - dal territorio per una *Mediolanum* divenuta capitale imperiale (a. 286), i pochi tratti di condotto laterizio *ab immemorabili* detto “Acqualunga”, originato dalla commistione di tre fontanili rurali e di parte delle acque del Seveso, e immesso lungo il percorso urbano dell'asse da *Bergomum- Brixia* (corso Vittorio Emanuele), è stato considerato come acquedotto, nonostante il vuoto, finora riscontrato, di tracce canoniche di un adduttore per acque potabili con tutte le sue componenti accessorie.

Utile al riguardo, a mio parere, un affondo su due significativi edifici paleocristiani topograficamente tangenti al condotto: i battisteri di S. Stefano *ad fontes* e S. Giovanni *ad fontes*, il primo di fondazione preambrosiana (IV secolo), il secondo di fondazione laurenziana (VI secolo).

La ritualità battesimale, supportata anche dall'epigramma di Ennodio riferito all'uso, in Santo Stefano, di un'acqua limpida che “*per columnas venit*”, ricadendo sui neofiti ha indotto alcune riflessioni sul rapporto fra il sistema idraulico a ciò necessario e le condizioni di un acquifero per sua natura inefficace a determinare una risalita in pressione per uno zampillio “naturale” sui battezzandi, per giunta lungo il cavo di una o più colonne.

Se da una parte il sistema idraulico è stato, a mio avviso, soddisfatto da serbatoi sospesi caricati da pompe di sollevamento d'acqua da pozzo o dalla stessa Acqualunga, dall'altra la fattura non cementizia del lungo condotto e alcuni reperti di età augustea ad esso, comunque, correlabili indirizzano verso altra interpretazione. L'Acqualunga, presumibilmente da più antica

data, potrebbe aver consentito alla città di mantenere le proprie modalità di approvvigionamento, ma contestualmente di contrastare eventuali condizioni critiche, urbane e suburbane, convogliando quantità d'acqua o la sua eccedenza a vantaggio dei servizi urbani (fontane, lavaggio fognature, strade) e della qualità di vita⁵⁰. Se si correlano infatti opera laterizia, cocciopesto (rare tracce) passibile comunque di fessurazioni, pendenza irrilevante del piano-campagna e pedologia dei primi metri di suolo ci si convince della vulnerabilità dello stesso – e dell'acquifero - ai fattori inquinanti, vulnerabilità che era possibile contrastare aumentando la velocità di flusso di acqua che potesse trasportare materiali inquinanti nel minor tempo possibile⁵¹.

Sovviene un'affermazione: “*nelle viscere di Milano è possibile cogliere le tappe più significative del suo sviluppo*”⁵². Quanto finora esposto credo le conferisca maggiore spessore storico, avvalorato proprio dalla documentazione archeologica su cui abbiamo posto attenzione. Da mitigare anche il concetto che “*i chilometri di gallerie attualmente nel sottosuolo di Milano non rispecchiano minimamente la situazione antica causa gli sconvolgimenti urbani*”⁵³ in altro più oggettivo: nonostante gli sconvolgimenti urbani il cuore della più antica Milano ha riproposto, seppur con realizzazioni ottocentesche, i criteri topografici selettivi già attuati nella prima versione di età augustea e in parte sperimentati in quella protourbana (insubre).

⁵⁰ Altri tratti di condotto laterizio dall'agro verso il nord della città la percorrono quasi longitudinalmente (via Broletto).

⁵¹ M. ANTICO GALLINA, L'approvvigionamento idrico nei battisteri..., 2022.

⁵² A. GENTILE – N. BROWN- G. SPADONI, *Viaggio nel sottosuolo di Milano tra acque e canali segreti*, Milano, 1990, 11.

⁵³ *Ibidem*.

Parrebbe dunque essere stato un dialogo, tutto mediolanense, fra acque e territorio, fra competenze, capacità, conoscenze e consapevolezza.

Non per altro Fernando Poggi sottolineava che si sarebbero potute mantenere in uso le già efficienti fognature della romanità invece di abbandonarle, limitandosi dunque ad ampliarne il raggio d'azione ed a potenziarne la rete. E' ciò che avvenne a Pavia, laddove la rete fognaria della *Ticinum* romana, favorita dalla geomorfologia, serve tuttora quasi interamente la città attuale⁵⁴, di pochi metri sovrapposta a quella romana.

Ticinum ebbe pozzi, ma non fu dotata di acquedotto esistendo dei corsi naturali interni alla città⁵⁵, con canali a cielo aperto o sotterranei, utili anche a impianti termali, lavaggi di strade e fogne.

Per *Ticinum* fu strategicamente scelto già dall'età del Ferro l'orlo del terrazzo diluviale a dominante sabbioso-ghiaiosa, sopraelevato rispetto al Ticino e inciso ai lati dai colatori naturali del Navigliaccio e del Vernavola, con pendenza verso SSE. L'impianto del *municipium* si estese dalla isoipsa alla quota di m 78 s.l.m. a quella di m 60 s.l.m. La fascia più alta della città, con falda meno soggetta alle escursioni del regime fluviale, ma suscettibile agli apporti del bacino idrografico posto a monte, era al riparo dalle inondazioni del Ticino, che invece potevano coinvolgere la sua porzione bassa. (Fig. 6)

⁵⁴ C. TOMASELLI, *Il sistema di fognature romane di Pavia*, Pavia 1978, 21-36 e fig. 114. R. INVERNIZZI, Le fognature romane di Pavia. Una revisione alla luce delle indagini archeologiche, M. BUORA-S. MAGGI (ed), *I sistemi di smaltimento delle acque nel mondo antico* (Aquila 2017), *Antichità altoadriatiche*, 87, 2018, 259-264.

⁵⁵ Ci si riferisce alla Carona e alle sue diramazioni che solo l'età moderna ha provveduto a coprire: C. TOMASELLI, *Il sistema di fognature...*, 1978, 25, nota 66.



Fig. 6- Ticinum: l'impianto urbano, la direzione della rete fognaria e la sua persistenza entro l'impianto urbano (da Tomaselli 1978, Figg. 113-114).

I corsi vallivi a nord dell'area urbana suggerirono la direzione ottimale per strade e fogne, le quali ultime furono realizzate sfruttando gli infossamenti naturali preesistenti, adattati e modificati all'occorrenza⁵⁶. L'analisi delle quote ha posto in rilievo, infatti, lo studio mirato delle pendenze naturali NS e WE e della loro “combinazione” entro la città⁵⁷, onde favorire gli scarichi con flussi rallentati o velocizzati e valutando i punti migliori (verso E) per decorso ed evacuazione rispetto al piano urbano, allontanando dal suo margine S e dalle *ripae* fronteggianti la città le fonti di inquinamento⁵⁸.

⁵⁶ C. TOMASELLI, *Il sistema di fognature...*, 1978, 16-17.

⁵⁷ Anche le strade seguivano le stesse pendenze: *ibidem*.

⁵⁸ C. TOMASELLI, *Il sistema di fognature...*, 17-19 e tav. VII. Accorgimenti come andamento zigzagante o salti di fondo provvedevano a frenare le acque.

Rusticitas

In un quadro più generale, l'uso di strutture ad anfore come è sensibile nelle città⁵⁹, così è raro nel pieno agro, ove negli alzati la prevalenza di materiali deperibili comportò zoccoli e fondazioni superficiali in legno/ laterizi/pietrame/ciottoli/ frammenti di tegole e coppi, costipamenti in pezzame laterizio⁶⁰.

Non rinvenute nel Comense – con *vici* notevoli, *villae* e fattorie – ove la litologia drenante dell'alta pianura non inficiava la consistenza del terreno, potevano esser messa in conto per situazioni locali di limi e torbe, o di depositi argillosi lacustri e palustri, che comunque ad oggi non hanno restituito accumuli anforari. Non rinvenute nell'agro ticinese ccostellato di *villae*. Il mediolanense contenuto nel campione geografico non ha offerto ad oggi risultanze in tal senso, mentre invece un orizzonte allargato all'intera *regio* di appartenenza (XI, *Transpadana*) attesta strutture anforarie che, proprio perché presenti, vanno a confermare la *natura loci* e la qualità “urbana” di taluni *vici*⁶¹.

Un solo esempio. A Ghemme (Novara, Piemonte), significativo *vicus* del *Pagus Agaminus*⁶² uno scavo d'emergenza restituì un

⁵⁹ Una pur sintetica panoramica dalla Francia meridionale, all'Italia, all'Istria in *Bonifiche e drenaggi*....

⁶⁰ Uno sguardo d'insieme sulle fondazioni superficiali delle dimore negli agri in A. BACCHETTA, *Edilizia rurale romana. Materiali e tecniche costruttive nella Pianura Padana* (II sec.a.C.- IV sec.d.C.), *Flos Italiae*, 4, Firenze 2003.

⁶¹ Strutture ad anfore, analogamente a quelle a pali: ricordo la palificata sotto le fondazioni in laterizio di un edificio vicino alla sponda fluviale, nel *vicus* cremonese di *Bedriacum* (Calvatone): L. PASSI PITCHER, *L'economia, Bedriacum. Ricerche archeologiche a Calvatone. 1.1. Studi sul vicus e sull'ager. Il Campo del Generale: lo scavo del saggio 6*, L. PASSI PITCHER (ed), Milano 1996, 88.

⁶² Agro di *Novaria*, XI *regio* augustea: G. SPAGNOLO GARZOLI, Ghemme, *Tra terra e acqua, carta archeologica della provincia di Novara*, G. SPAGNOLO GARZOLI- F.M. GAMBARI (ed), Novara 2004, 327-328, num. 6. Come noto, i *vici* sono il *trait d'union* giuridico

consistente accumulo anforario (metà I secolo d.C.) forse relativo a edificio pubblico: la discreta portanza della litologia è localmente compromessa da numerose lenti limo-argillose e dall'alto livello dell'acquifero. I contesti contigui, con muri in ciottoli e rinforzi statici angolari eseguiti con sesquipedali in una abitazione (fine I secolo a.C.- I secolo d.C.) e nella *pars rustica* di edificio residenziale-produttivo, parlano di attenzione costruttiva e dunque non solo di un paesaggio dal puro valore estetico. Ulteriore attenzione al sistema fognario: un canale, lastricato in ciottoli fluviali, riceve due altri condotti di acque nere e si dirige al fiume Sesia⁶³

Per la somma delle ragioni considerate il linguaggio delle bonifiche, come quello delle arginature sia con anfore che con pali/assi lignei, in città e campagne, In prossimità e in funzione di *vici*, può fungere da identificatore di spazi, “urbanizzati” in quanto di maggior rilevanza (economica, commerciale, topografico-strategica): una rappresentazione sociale, dunque, in analogia a quella delle scelte architettoniche o dei manufatti funerari.

90

Il dialogo fra terre e acque è stringente là dove la *rusticitas* richiese un gioco di assestamenti e rallentamenti della risorsa idrica. Anche in questo caso la fascia campione propone differenti espressioni e risoluzioni, a cominciare dal mediolanense.

amministrativa fra le città e le comunità rurali. Ghemme fu ancora più importante perché attesta la sua rilevanza entro un *pagus*, entità amministrativa del *territorium*.

⁶³ Per uno sguardo su sistemi di smaltimento nelle campagne: M. DOLCI, Sistemi di approvvigionamento e di smaltimento idrico nella Cisalpina romana: primi dati in ambito rurale, *Acque per l'utilitas...*, 2004, 234.

Nella cartografia ottocentesca il Milanese preindustriale appariva ad elevata densità di risorgive⁶⁴, in possibile analogia con l'ambiente della romanità. Se possiamo permetterci di pensare l'intera fascia delle risorgive, latitudinale a tutta la pianura padana, come esteso “bacino idrografico”, ritengo possiamo sbilanciarci riconoscendo anche nello stesso *binterland* mediolanense un vero e proprio bacino idrografico, in aggiunta a quelli a N della città (attuale Brianza), creati dai fiumi briantei (Olona, Nirone, Seveso, Lambro, torrenti Lura e Molgora). (Fig. 7)

Diversamente dall'agro comense, ove la fascia degli anfiteatri morenici a fitta vegetazione, alternanza di dorsali collinari di facile uso agrario (cereali, vino, olio), di aree umide e, più a S, di pianalti ferrettizzati ingestibili⁶⁵, ha indotto a concretizzare una ben documentata economia silvo-pastorale ed estrattiva con circoscritte aree alluvionali lottizzate che abbiamo definito “centuriazione a isole”⁶⁶, il *territorium* mediolanense nel suo generale e più diffuso orientamento NNW-SSE, pendenza irrilevante⁶⁷ e analoga direzione dell'acquifero, mostra a N ritmi agrimensori scanditi e dettati proprio dai bacini di Olona, Seveso, Lambro e Molgora.

⁶⁴ Nonostante l'azione antropica spesso smodata, nel bilancio idrografico dell'acquifero padano, i fontanili – punti di risorgenza (occhi) strutturati dall'uomo (teste del fontanile, aste)- sono ancora una realtà, come nell'agro milanese, oggi interessato alla loro conservazione con la costituzione di alcuni “Parchi dei fontanili” in vari Comuni.

⁶⁵ Notoriamente adatti allo sfruttamento d'argilla o lasciati alla vegetazione spontanea.

⁶⁶ Come si ebbe modo di esporre in M. ANTICO GALLINA, L'assetto territoriale di *Comum*: alcune ipotesi di lavoro, *Novum Comum 2050...*, 1993 a, 293-309 e confrontabile con altre situazioni come quella del Veronese; inoltre M. ANTICO GALLINA, Con la romanità l'unificazione..., 2007, 80-88.

⁶⁷ F. POGGI, *Le fognature di Milano*, MILANO 1911 calcolò una pendenza pari a m 2,7 ogni chilometro.

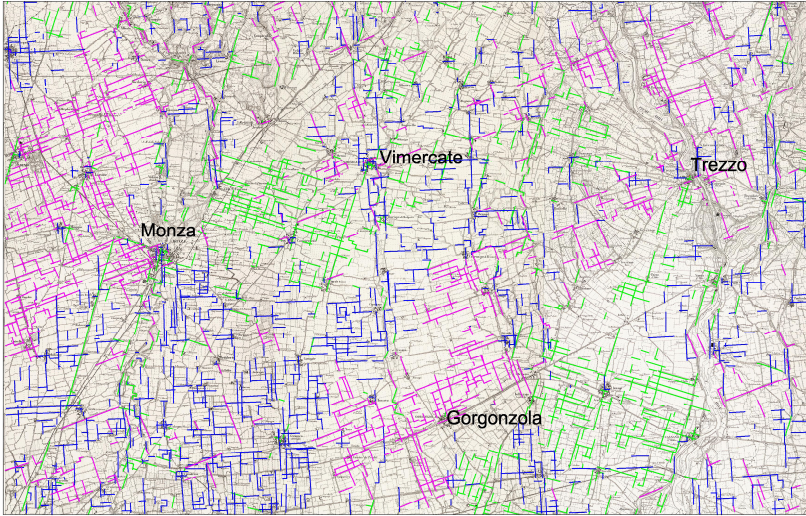


Fig. 7- *Agro N di Mediolanum: sviluppo delle tre griglie centuriali* (da Antico Gallina 2012b, Fig. 3).

Fra i bacini, un sistema di controllo e ripartizione delle acque (*limites* e canali laterali) con tre inclinazioni (N-S; NNW-SSE; NNE-SSW) va a caratterizzare, in parte sovrapponendosi, le terre interposte, che definirei come “bacini d'utenza”. Basi cartesiane per gli assi stradali, le tre griglie sono il più coerente documento del proficuo uso del territorio, nelle sue varianti litologiche e sedimentologiche. Interpretabili come miglioramenti e ritocchi progressivi al rendimento agrario, le griglie, insinuate fra i lembi terrazzati, si rarefanno là dove il ferretto impose vegetazione a bosco e cavatura di buona argilla e dove l'altomedioevo (e poi il

medioevo) creò la propria rete di collegamenti⁶⁸. Almeno la griglia NNW-SSE, coerente con i tratti di strade rinvenuti nel suburbio W (area Università Cattolica)⁶⁹, ne risulterebbe coeva.

Gli stessi bacini idrici a N della città alimentarono il fossato, in parte la rete di distribuzione e la rete igienica, come si è detto. A S di Milano due leggeri dislivelli verso W (Olona⁷⁰, Lambro meridionale o Merdario) e verso E (Lambro orientale) facilitavano lo scarico della fascia di risorgive, mentre invece all'altezza della città spagliavano Olona, Lambro meridionale (o Merdario), Seveso, Lambro⁷¹ e rogge minori, favorendo il formarsi di aree paludose alimentate ancor più da risorgive, certo già vissute ai tempi dell'*oppidum* insubre come elemento naturale di difesa.

Questa *natura loci*, estesa anche lungo il limite inferiore della fascia di risorgive, si prestò a fungere da confine fra i *municipia* di *Mediolanum* e *Ticinum*⁷², D'altronde anche il confine fra *Novum Comum* e *Mediolanum* fu in parte affidato a boschi e arbusteti, naturale vocazione dei terrazzi ferrettizzati (Mindel) di cui si è detto.

⁶⁸ Come si nota, ad esempio, per il terrazzo mindeliano verso il fiume Adda, mosso da strade che, a raggiata, si dipartono da Trezzo d'Adda, importante caposaldo longobardo: M. ANTICO GALLINA, *Da Treitio a Trecio. La gestione del territorio tra romanità e medioevo, Archeologia medievale a Trezzo sull'Adda*, S. LUSUARDI SIENA-C. GIOSTRA (ed), *Contributi di Archeologia*, 5, Milano 2012b, 8-27.

⁶⁹ Cfr. *supra*.

⁷⁰ In questa parte di milanese l'Olona infatti poté riprendere l'alveo che avrebbe avuto se non fosse stato deviato verso *Mediolanum*.

⁷¹ L'incasso dei loro alvei diminuisce infatti da monte a valle, dove sono in pratica sul livello principale della pianura.

⁷² Zone degli attuali Comuni di Rosate, Zibido S. Giacomo, Basiglio, Opera.

Che le vie d'acqua avessero favorito i trasporti, anche alternate a tratti terrestri è per l'Olonia indicato dal passaggio a Lucernate della *Mediolanum- Verbannus*⁷³ e dalla zona Cerchiate-Lucernate iniziò la canalizzazione del fiume verso la città⁷⁴ e il suo fossato, il suo porto (Olonia-Vetra) e la Vettabbia, nome assunto dal suo percorso in uscita da *Mediolanum*, in direzione del Lambro e da qui al Po.

Per quanto poco si sappia del reale grado di materializzazione della *limitatio* e del rapporto con il medioevo agrario, l'Olonia canalizzata ripercorre (o ripropone) *limites*, delinea *centuriae* e che l'appartenenza del suo progetto sia alla romanità di fine I secolo a.C.- età augustea lo denota sia la connessione con la citata via protostorica per *Habiate* e la Lomellina sia la coerenza già a partire dalla prima strada sterrata e dai canali ortogonali del suburbio W di *Mediolanum*, tracciati nella fase di sistemazione di fine I secolo a.C.- età augustea⁷⁵.

94

L'opera agrimensoria di *Ticinum*, per nuclei sparsi di modesta entità, coinvolse solo la parte di agro più fertile⁷⁶: a tratti ancora leggibile fra Ticino e Olonia, con orientamento secondo la pendenza naturale (NNW/SSE) e i caratteri altimetrici, ma leggermente difforme dall'impianto cittadino, è fermata al ciglio

⁷³ Recenti scavi a Somma Lombardo portano a datare alla primissima età imperiale: C MIEDICO, Sulla strada per Angera..., 2015, 20, 21, 22, su una nuova lettura di un particolare della *Tabula Pentingeriana* riferibile al settore in oggetto.

⁷⁴ Per il trasporto, dall'età augustea, della pietra d'Angera o del marmo di Candoglia: F. SACCHI, *Mediolanum...*, 2012, 117-119.

⁷⁵ Cfr. *supra*. Che le speculazioni attuali ci facciano soffermare su un medioevo inseritosi nell'eredità dei romani costruendo le centurie nulla toglie alla convinzione che comunque ci si trovi innanzi a forme storiche riproponenti la "logica agrimensoria originaria". Di ciò ci convince proprio l'analisi geomorfologica dei territori.

⁷⁶ Oltre il Ticino, la Lomellina, pur nel territorio di *Ticinum* e pur abitata, non fu centuriata a motivo della tipologia di suolo sabbioso, a dossi e avvallamenti e dunque lasciato agli acquitrini, al manto boschivo e arbustivo.

del terrazzo diluviale del Ticino e ben prima delle mura (ad alcuni chilometri), ove il territorio iniziava a presentare vallecole, orli di terrazzi verso il Ticino e lungo i corsi minori (Rogge Carona, Vernavola, acque poi denominate “Navigliaccio”). (Fig. 8) Nella pianura imbibita⁷⁷ fra Olona e Adda una seconda più modesta centuriazione, con *limites* orientati come l'impianto cittadino, si spinge più vicino alle mura e fino all'orlo del terrazzo del Po⁷⁸. La sfasatura osservata fra impianto urbano e centuriazione fu per la morfologia e il maggior controllo delle linee di scarico: *Ticinum* sorse su un terrazzo⁷⁹ e sulle sue criticità venne impostata la rete di strade e fogne.

Il taglio geografico preso a campione favorisce la lettura delle *limitationes* di Milano e Pavia (ma anche di *Laus Pompeia* = Lodi Vecchio) come pertinenti, anch'essi, a un sistema, forse articolato nei tempi della sua realizzazione, ma unico nella sua globale progettualità, supportato proprio dalle esigenze idrauliche di un comparto che doveva anche rendere ragione di assi di collegamento dal grande peso politico.

⁷⁷ Nei secoli interessata dagli eventi del reticolo idrografico (M. ANTICO GALLINA, La via *Mediolanum-Ticinum* nel quadro insediativo dell'agro mediolanense sud-occidentale, *Rassegna di studi del civico museo archeologico e del civico gabinetto numismatico di Milano*, LXIX, 2002, 15 e nota 64), ma anche da fatti politici, tanto da configurarsi come elemento confinario. L'abbandono progressivo delle campagne, con la rinaturalizzazione del paesaggio, ha determinato l'espansione di boschi e paludi che, con i fattori climatici, sminuzzarono la regolarità agrimensoria, anche oltre gli esiti di passaggi di proprietà o eredità. Furono le ricolonizzazioni degli ordini monastici (per il Milanese sud ad esempio quello dei Cistercensi di Chiaravalle, Viboldone, Mirasole) a ricondurre a una parziale razionalizzazione.

⁷⁸ P.L. TOZZI, *Saggi di topografia storica*, Milano 1974, nota 22; ID., Problemi del catasto romano nell'Italia settentrionale, *La Lombardia tra protostoria e romanità*, Atti 2° Convegno archeologico regionale, Como 1984, Como 1986, 180-181 (pp. 175-190). Si tenga però conto della non chiara estensione dell'agro di *Laus Pompeia* e della sua *limitatio*.

⁷⁹ Terrazzo morfologicamente irregolare, ma scelto per impiantare la città per la vicinanza e importanza del fiume.

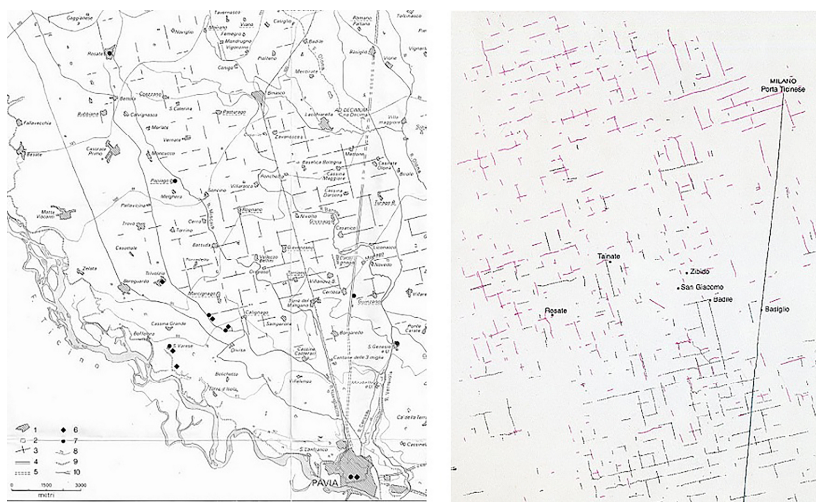


Fig. 8 - La centuriazione di Ticinum (da Tozzi, 1974, Tav. VIII) e la sovrapposizione dei limites fra Mediolanum (rosso) e Ticinum (nero), con l'asse per Basiglio- Pavia (da Antico Gallina 2002, Tav. IV).

Le strade come “memoria”

Prevedibile la logica di tutela delle comunicazioni tra *Mediolanum* e *Novum Comum*: appoggiate alla *limitatio* lungo i declivi vallivi (Olona, Seveso, Lambro), corrono poi ai margini dei terrazzi ferrettizzati nell'alta pianura, al riparo dai problemi ad essi ascrivibili se si fosse privilegiato, attraversandoli, il criterio della “brevità” del percorso; infine tagliano i terrazzi morenici, insinuandosi tra gli specchi lacuali (Montorfano, Alserio, Annone, Pusiano) evitando le zone a torbiera. Il taglio dei terrazzi ferrettizzati fu dunque ridotto al minimo, mentre il settore lacustre fu bypassato. (Fig. 9)

“Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza...”

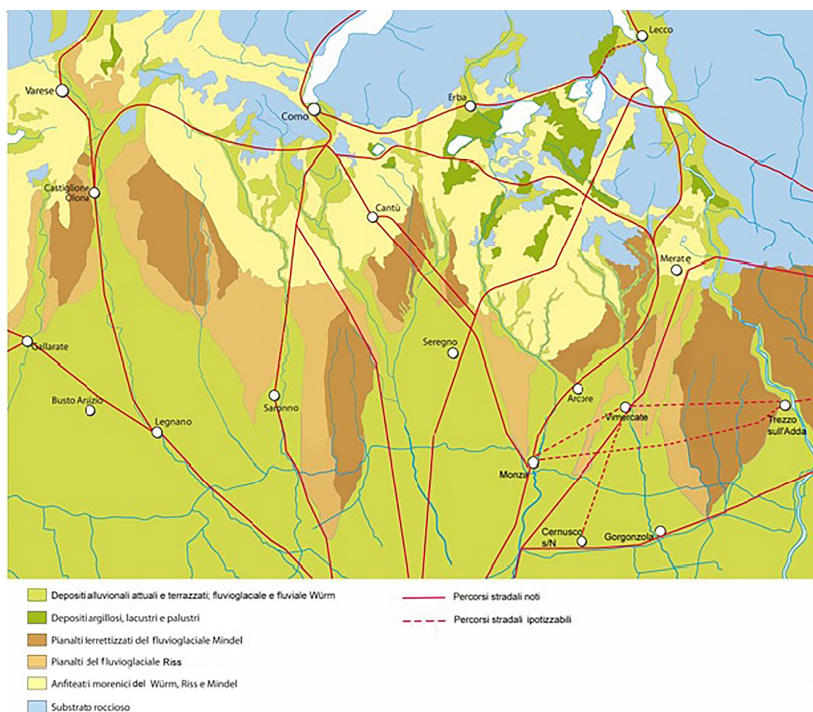


Fig. 9 – *Il nord della Lombardia: le strade si adeguano alla geomorfologia* (da Antico Gallina 2007, p. 83).

Anche la via *Mediolanum – Placentia* nel tratto fino a *Laus Pompeia* (XVI miglia) ci dà la misura dell'equilibrata convivenza fra segni della terra e segni dell'uomo. La piana alluvionale è interessata a SE del Milanese da una stretta lingua di terra del *Diluvium*

recente⁸⁰ sopraelevata rispetto ai bacini fluviali, del Lambro e della Vettabbia, che la delimitano lateralmente. Molto stretta da S. Donato Milanese verso Melegnano (presso la *statio* di *Ad Nonum*) e con un'inclinazione più accentuata verso il Lambro, essa crea una sorta di spartiacque fra i due bacini idrici, sulla cui mediana passa - e passava - la via Emilia, cioè la *Mediolanum – Placentia*.

Se il Lambro ebbe modo nella sua plurisecolare vicenda di creare la propria fascia di alluvioni terrazzate, la verifica idrogeologica del territorio circostante pone in evidenza che anche la Vettabbia, la stessa le cui acque furono, nel tratto periurbano, incanalate, ebbe il tempo geologico per la formazione di un suo alveo, particolarmente visibile da Nosedo fino a Melegnano, ove essa si getta nel Lambro⁸¹.

Dunque la prima tratta (*Mediolanum*- Melegnano) corre su un settore asciutto, al riparo da eventi esondativi, la cui inclinazione si agganciò al *decumanus maximus* (corso di Porta Romana), costituendone la prosecuzione extraurbana: la scelta morfologica ne garanti la lunga durata che oggi riscontriamo. (Fig. 10).

Diversa condizione topografica per la *Mediolanum-Ticinum*, condannata nella sua duplice versione⁸² a sequele di rifacimenti e di abbandoni. A maggior ragione, anche per la uniforme bassura di tutto questo settore, la trama agrimensoria, nella sua funzione

⁸⁰ Rappresenta il prolungamento del ripiano fondamentale della pianura padana (esito del processo di deposito dei sedimenti fluvio-glaciali würmiani): vd. ANTICO GALLINA, *Fra ripae e dossi...*, 2021, 40, Fig. 8.

⁸¹ Per la valle naturale della Vettabbia: F. POGGI, *Le fognature...*, 1911, 205.

⁸² Segnalata da toponimi numerali: Quinto Stampi, Ponte Sesto, Nono, Cascina Decima (*mutatio ad Decimum*) e Quartello, Quinto Sole, lungo l'attuale Vigevanese. Tale asse già di uso preromano, semiabbandonato in età tardorepubblicana, fu reintegrato dal III secolo: M. ANTICO GALLINA, *La via Mediolanum-Ticinum...*, 15-19, anche per il rinnovato utilizzo (reperti dal III secolo alla preziosità di quelli di età longobarda), e tavv. I-VI.

di opera a regolazione di acque superficiali⁸³, fu di appoggio alla stesura delle strade, stante la mutevole situazione idrografica e sedimentologica del basso piano alluvionale, in parte ancora entro la fascia delle risorgive⁸⁴.

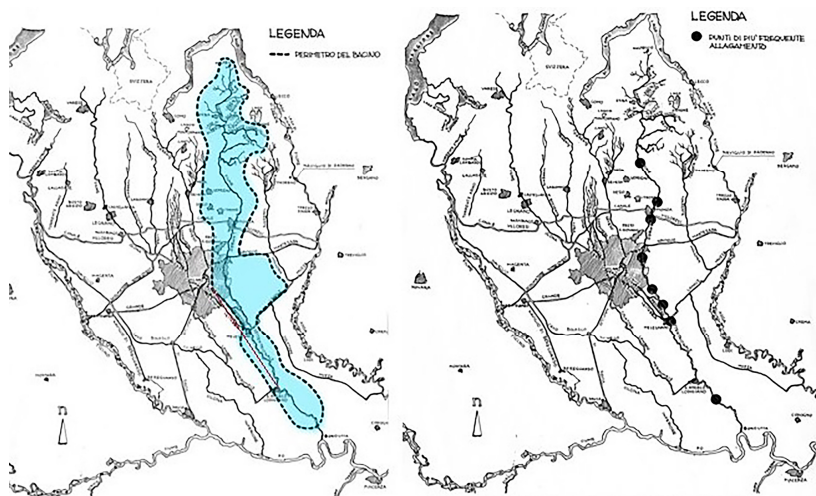


Fig. 10 – Il bacino del Lambro, i punti di esondazione (da Progetto Lambro 1989, Fig. 20) e l'asse Mediolanum-Laus Pompeia- Placentia (linea rossa fra Lambro e Vettabbia, elaborazione dell'Autrice).

La resilienza del modello

⁸³ Nel primo tratto quella mediolanense, nel secondo tratto quella – simile, ma non identica – ticinese.

⁸⁴ E ben documentata dalla sostanziosa grafica dei paleoalvei, evidenti nelle tavolette IGM f. 45, III NE, III SE e II SO, levata anno 1888 e nel f. B6- III della Carta geomorfologica, Regione Lombardia-E.R.S.A.L., base cartografica 1994. A Olona, Lambro meridionale, rogge e rii si dovevano alluvionamenti e condizioni di continuo ripristino agrimensorio: ciò causò la rada consistenza dei segni centuriali e la presenza di dossi fluviali.

L'empiria starebbe alla base degli interventi di gestione: vero è che solo Vitruvio, Plinio e Frontino si siano soffermati, con approcci differenti, sul tema delle acque⁸⁵, ma altrettanto vero che sia difficile quantificare eventuali opere perdute.

Figure tecniche come il *curator aquarum* con eventuali *adiutores*; il corpo degli *aquarii* dediti ai problemi legati a realizzazione di opere e adduttive e distribuzione acque; figure tecnico-esecutive come *quaestores*, *aediles*, *magistri pagi*, inoltre *apparitores* e servi pubblici emergenti da fonti letterarie ed epigrafiche rispecchiano un approccio alla gestione delle acque ben oltre la conoscenza empirica⁸⁶. Insieme alle fonti giuridiche, l'attenzione per le acque e per quanto ad esse connesso ne fa ritenere assai profonda la riflessione e possibile una codificazione anche teorica, a noi giunta limitatamente ai testi gromatici e legislativi⁸⁷.

⁸⁵ Vitr. 8, 1-6, su tematiche di idraulica; Plin. *nat.*, l. 31, sui fenomeni naturali; Frontin., opera tecnico-giuridica, dal risolto politico. Sul sapere ingegneristico: M. ANTICO GALLINA, *Archeologia del legno...*, 2011, 315-337

⁸⁶ In Vitr. 1, 4 emerge il taglio multidisciplinare della sua trattazione. Ampio il discorso sulla scelta dei terreni e della consistenza meccanica, oltre che sulla salubrità: chiara è dunque l'acquisizione del concetto di acqua disponibile a seconda della diversa tessitura (per un confronto con le competenze attuali vd. l'affondo di P. ALEMANI, *Descrizione dei suoli: significati, pratica, adozione di standard tecnici, Terre terreni territori...* 2008, 9-21. Vitruvio rifletteva inoltre sulla conoscenza sedimentologica dei terreni, fondamentale per fondazioni di città, interventi agrimensori, approvvigionamento idrico. Si può dunque verificare la giustezza di rapporto forma città e trasformazioni architettoniche e terreno. Vitruv. 1,1,7: “[...]la fisiologia o filosofia naturale tratta della natura delle cose, che è necessario conoscere anche meglio perché contempla varie questioni naturali, come ad esempio nelle condotte d'acqua. Nei corsi infatti e nei giri e negli zampilli dal piano orizzontale si formano naturalmente correnti d'aria [...] ai cui urti nessuno potrà ovviare che non conosca i principi della fisica.”

⁸⁷ L. MAGANZANI, *Le inondazioni fluviali in Roma antica: aspetti storico-giuridici, La città liquida, la città assetata...*, 2014, 71; E. HERMON, *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'empire romain*, *ATTA XVI*, suppl., 2008; E. HERMON, *La gestion intégrée de l'eau entre l'adaptation et la résilience aux variations et changements climatiques dans l'empire romain*, *Riparia: un patrimoine culturel...* 2014, 278-279; L. G. LAGOSTENA, *Barrios, Captación y apropiación del agua para la ciudad. Del paradigma de Roma al caso provincial de la Hispania Ulterior Baetica, Lex Rivi Hiberiensis. Diritto e tecnica in una comunità di irrigazione della Spagna romana*, L. MAGANZANI-C. BUZZACCHI(ed), Napoli 2014, 33-54. Ci si domanda se possiamo allora ritenere che proprio l'interesse legislativo

Anche le eredità degli ingegneri di scuola alessandrina (macchine belliche, strumenti scientifici, *automata*), interessarono nella pratica soprattutto l'agrimensura (diottra, odometro) per ragioni utilitaristiche, così come la geometria, l'astronomia e l'idraulica (sollevamento dell'acqua; pompe). Del resto l'apporto applicativo della cultura tecnica romana si è ben potuto apprezzare anche nei pochi esempi trattati, dai bacini idrografici, ispiratori e gestori delle *limitationes*, ai sistemi di bonifica e parallelamente di fondazione sparsi per l'intera ecumene. Modalità autosufficienti, di apprendimento continuo e di messa in atto, grazie a cui si è saputo mantenere e contenere nel tempo un ambiente naturale che fu risorsa riadattata e punto di forza sociale. La resilienza del modello!

Si è fatto strada, oggi, il peso della “perdita di memoria”: sociologi, urbanisti, ingegneri di numerosi Atenei italiani e stranieri, nonché politici si interrogano sulle strategie più adatte per rigenerare la memoria del territorio, per ricreare città resilienti, sebbene dimensionalmente metropolitane⁸⁸, per quel vivere “il” e quel vivere “nel” così chiaro nella cultura del territorio espressa dalla romanità.

L'urgenza dei problemi emergenziali dei nostri tempi affida anche ai quotidiani la sensibilizzazione di massa: si rispolvera il modello della romanità, si citano studiosi come lo storico Jerry Toner che indagò la capacità degli antichi di fronteggiare le calamità concludendo per l'incapacità dello Stato di Roma di prevenirle e di gestirle con riforme o rapidi cambiamenti⁸⁹.

vada a evidenziare la misura in cui elementi fisici, come *ripae* e fontanili dei *suburbia*, diventino oggetto sociale.

⁸⁸ Un solo esempio: M. CARTA - A. ARCIDIACONO - M. TALIA- C. GASPARRINI- S. STANGHELLINI- C. GIAIMO- F. SBETTI, Rigenerazione, ricostruzione, recupero, riuso, resilienza, *Urbanistica Informazioni* 278, Special Issue 03, 2018, XI Giornata Studio INU, F.D. MOCCIA- M. SEPE(ed).

⁸⁹ Si veda il contributo di M. SACCHI, Che brava Roma (antica) a reagire alle emergenze, *Il Giornale*, 16 giugno 2018. L' articolo ricorda il lavoro di J. Toner, I disastri dell'antica Roma. Calamità e resilienza, Leg editore, Collana Biblioteca Goriziana, n. 5, in cui l'A.

Nella lettura di Toner fatico però a ritrovare parametri di gestione, anche preventiva, analoghi a quelli descritti per l'agro mediolanense, il più critico della fascia geografica presa a campione e che, a mio parere, denunziano nel rapporto forma urbana- acque – bacini idrografici capacità di osservazione e interventi consapevoli sulla base di *dossiers* di riflessioni teoriche.

Ci pare infine che gli esempi illustrati e proposti all'attenzione si inseriscano nel filone della riscoperta di lezioni, numerosissime, offerte da antichi urbanisti e agrimensori, flessibili a nuove situazioni politiche e a trasformazioni, capaci di creare ecosistemi autosufficienti, insomma città e territori resilienti⁹⁰.

afferitava l'incapacità dello Stato di prevenire le calamità, affrontate efficacemente invece dalla rete di relazioni su cui si costituiva la società civile. La continuità e la resilienza rinsaldava le comunità urbane.

⁹⁰ E. HERMON, Aspects de l'histoire environnementale comparée: la gestion intégrée de l'eau (GIRE) dans la perspective de bassin versant, *RIPARLA* 7, 2021, 1-22.

“Bacini idrografici, infrastrutture, resilienza...”

Bibliografia

Acque interne. Uso e gestione di una risorsa, M. ANTICO GALLINA (ed.), *Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità ad oggi* 1, 1996.

Acque per l'utilitas, per la salubritas, per l'amoenitas, M. ANTICO GALLINA (ed.), *Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità ad oggi* 4-5, 2004.

F. AIROLDI, Note per una lettura generale della fase insediativa nell'area dell'università Cattolica alla luce degli scavi 1997-98 (UC VII), *Dall'antichità al medioevo. Aspetti insediativi e manufatti*, S. LUSUARDI SIENA- M.P. ROSSIGNANI (ed), *Contributi di archeologia*, 2, 2003, 33-53.

P. ALEMANI, Lineamenti geologici ed idrogeologici della Pianura Padana, *Acque interne...*, 1996, 9-28.

P. ALEMANI, Descrizione dei suoli: significati, pratica, adozione di standard tecnici, *Terre terreni territori*, M. ANTICO GALLINA (ed.), *Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità ad oggi* 6, 2008, 9-21.

L'anfiteatro di Milano e il suo quartiere. Percorso storico-archeologico nel suburbio sudoccidentale, A. CERESA MORI (ed.), Milano 2004.

M. ANTICO GALLINA, L'assetto territoriale di Comum: alcune ipotesi di lavoro, *Novum Comum 2050...*, 1993 a, 291- 314.

M. ANTICO GALLINA, Valutazioni tecniche sulla cosiddetta funzione drenante dei depositi di anfore, *Acque interne...*, 1996, 67-112.

M. ANTICO GALLINA, Il rapporto città-campagna. Brevi riflessioni, *Milano in età imperiale. I-III secolo, Atti del Convegno di Studi (Milano, 1992)*, 1996a, 99- 106.

M. ANTICO GALLINA, Elementi di topografia urbana. I pozzi di Mediolanum: struttura e funzione, *Rassegna di studi del Civico Museo Archeologico e del Civico Gabinetto Numismatico LIXLX*, 1997, 127-154.

M. ANTICO GALLINA, Regolamentazione idrica nel suburbium di Mediolanu, *Uomo, acqua, paesaggio, Atti del Convegno (S. Maria Capua Vetere, 1996)*, ATTA, Suppl. 2, Roma 1997a, 355-359.

M. ANTICO GALLINA, Dall'urbs al territorium. Aspetti topografici del suburbio, *Dal suburbium al faubourg: evoluzione di una realtà urbana*, M.

ANTICO GALLINA ed. (*Itinera. I percorsi dell'uomo dall'antichità ad oggi*, 2-3), 2000, Milano, 95-149.

M. ANTICO GALLINA, La via Mediolanum-Ticinum nel quadro insediativo dell'agro mediolanense sud-occidentale, *Rassegna di studi del civico museo archeologico e del civico gabinetto numismatico di Milano*, LXIX, 2002, 7-58.

M. ANTICO GALLINA, Con la romanità l'unificazione, *Tra Adda e Ticino le tracce dell'antichità*, M. ANTICO GALLINA (ed), Milano, 2007, 71-123.

M. ANTICO GALLINA, Strutture ad anfore: un sistema di bonifica dei suoli. Qualche parallelo dalle Provinciae Hispanicae, *Archivo Español de Arqueología* 84, 2011a, 179-205.

M. ANTICO GALLINA, «Le strutture ad anfore come indicatori di specificità ambientali: Aquae Statiellae e altri casi della IX regio», *Journal of Ancient Topography*, 21, 2011b, 91-118.

M. ANTICO GALLINA, Nocetum: il divenire di un paesaggio, M. CANELLA, E. PUCCINELLI (ed.), *La Valle dei Monaci. Un territorio con origini antiche torna a vivere per Milano*, Milano 2012, 25-40.

M. ANTICO GALLINA-G. LEGROTTAGLIE, Strategia del reimpiego, topografia dello scarto. Due casi fra archeologia e diritto, *Archeologia dell'architettura*, 17, 2012a, 127-143.

M. ANTICO GALLINA, Da Treitio a Trecio. La gestione del territorio tra romanità e medioevo, *Archeologia medievale a Trezzo sull'Adda*, S. LUSUARDI SIENA-C. GIOSTRA (ed), *Contributi di Archeologia*, 5, Milano 2012b, 8-27.

M. ANTICO GALLINA, Dalla topografia al diritto. Sistemi ad anfore e mutamenti verticali del suolo, *ATTA*, 24, 2014, 233-247.

M. ANTICO GALLINA, Strutture ad anfore per il consolidamento dei terreni imbibiti. La fortuna del modello, *Riparia, un patrimoine culturel...*, 2014a, 79-96.

M. ANTICO GALLINA, Fra ripae e dossi una città: Mediolanum, *Riparia*, 7, 2021, 24-82.

M. ANTICO GALLINA, L'approvvigionamento idrico nei battisteri del complesso episcopale: considerazioni, ipotesi, *Piazza Duomo prima del Duomo. Contributi alla conoscenza del complesso episcopale milanese*, S. LUSUARDI SIENA-F. AIROLDI-E. SPALLA (ed.), Milano 2022 (c.d.s.).

A. ANTONINI, Mediolanum: un primo sguardo alle murature con elementi lignei, *Archeologia del legno...*, 2011, 163-196.

Archeologia del legno: uso, tecnologia, continuità in una ricerca pluridisciplinare, M. ANTICO GALLINA (ed.), Milano 2011.

ATTA- *Atlante Tematico di Topografia Antica*, Roma.

A. BACCHETTA, Edilizia rurale romana. Materiali e tecniche costruttive nella Pianura Padana (II sec.a.C.- IV sec.d.C.), *Flos Italiae*, 4, Firenze 2003.

B. BRUNO, Le strutture di bonifica con anfore rinvenute a Milano nello scavo dell'Università Cattolica, *Bonifiche e drenaggi con anfore: aspetti tecnici e topografici*, S. PESAVENTO MATTIOLI (ed), Modena 1998, 261-262.

B. BRUNO, Le anfore della cava di UC VII. Considerazioni sulle anfore nei contesti databili tra la tarda età antonina e la prima età severiana, *Dall'antichità al medioevo. Aspetti insediativi e manufatti*, S. LUSUARDI SIENA-M.P. ROSSIGNANI (ed), *Contributi di Archeologia* 2, Milano, 2003, 85-97.

D. CAPORUSSO, La zona di corso di Porta Romana in età romana e medievale, *Scavi MM3...*, 1991, I, 237-261.

D. CAPORUSSO, La zona di via Rugabella, *Scavi MM3...*, 1991, I, 311-330.

D. CAPORUSSO, Alcuni elementi per la topografia di Milano in età romana, *Felix temporis reparatio*, G. SENA CHIESA- E. A. ARSLAN(ed), Milano 1992, 45-60.

D. CAPORUSSO, Il grande edificio (edificio B), *Extra moenia. 1. ricerche archeologiche nell'area suburbana occidentale di Como*, *RAComo*, 186, 2004, 211-219.

G. CAVALIERI MANASSE, Verona: la città oltre le mura, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 29, 2018, 41-84.

A. CERESA MORI, La zona di s. Eustorgio nel quadro dei dati archeologici, *I chiostri di S. Eustorgio a Milano*, P. BISCOTTINI (ed), 1998, 21-29.

A. CERESA MORI, Il suburbio sudoccidentale in età romana, *L'anfiteatro...*, 2004, 50-53

A. CERESA MORI, M. DE DONNO, E. GALLI, Milano. Via Cesare Correnti 24, *NSAL* 1992/93, 1994, 119-121.

N. COLOMBI, Indagini geognostiche, *Novum Comum 2050...*, 1993, 67-77

C. CORTESE, *Processi di trasformazione nel suburbio di Mediolanum tra tarda età repubblicana e media età imperiale: il caso dell'area dell'Università Cattolica*, Tesi di Dottorato, 2006.

C. CORTESE, Genesi e trasformazione di un quartiere suburbano della Milano romana, *L'abitato la necropoli il monastero*, S. LUSUARDI SIENAM.P. ROSSIGNANI- M. SANNAZARO (ed); Milano 2011, 5-11.

M. DAVID- E. LOMBARDI, Il paesaggio “corretto”: documenti inediti per lo studio delle captazioni idriche a Milano tra l'età neroniana e l'età costantiniana, *Geographia Antiqua*, X-XI, 2001/2002, 25-40.

M. DOLCI, Sistemi di approvvigionamento e di smaltimento idrico nella Cisalpina romana: primi dati in ambito rural, *Acque per l'utilitas...*, 2004, 221- 244.

M. FORTUNATI ZUCCÀLA, L'indagine archeologica: dati e considerazioni, *Novum Comum 2050...*, 1993, 59-65.

A. GENTILE – N. BROWN- G. SPADONI, *Viaggio nel sottosuolo di Milano tra acque e canali segreti*, Milano, 1990.

E. HERMON, *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'empire romain*, *ATTA*, 36, suppl., 2008.

E. HERMON, La gestion intégrée de l'eau entre l'adaptation et la résilience aux variations et changements climatiques dans l'empire romain, *Riparia: un patrimoine culturel...*, 2014, 271-304.

E. HERMON, Aspects de l'histoire environnementale comparée: la gestion intégrée de l'eau (GIRE) dans la perspective de bassin versant, *Riparia* 7, 2021, 1-22.

R. INVERNIZZI, Le fognature romane di Pavia. Una revisione alla luce delle indagini archeologiche, M. BUORA-S. MAGGI (ed), *I sistemi di smaltimento delle acque nel mondo antico (Aquileia 2017)*, *Antichità altoadriatiche*, 87, 2018, 259-264.

L.G. LAGÒSTENA, Captación y apropiación del agua para la ciudad. Del paradigma de Roma al caso provincial de la Hispania Ulterior Baetica, *Lex Rivi Hiberiensis. Diritto e tecnica in una comunità di irrigazione della Spagna romana*, L. MAGANZANI-C. BUZZACCHI (ed), Napoli 2014, 33-54.

G. LURASCHI, Nuove riflessioni sugli aspetti giuridici della romanizzazione in Transpadana, *La Lombardia tra protostoria e romanità, Atti 2° Conv. Arch. Regionale (Como 1984)*, 1986, 43-65.

G. LURASCHI, Aspetti giuridici e storici della fondazione di Novum Comum, *Novum Comum 2050...*, 23-51.

G. LURASCHI, Alcuni contributi monografici di approfondimento storico, *Piano delle regole del Piano di governo del territorio ex art. 10/Lr.12/2005*, III, Como 2006, 126-166.

L. MAGANZANI, Le inondazioni fluviali in Roma antica: aspetti storico-giuridici, *La città liquida, la città assetata...*, 65-80.

L. MAGANZANI, Le inondazioni fluviali in Roma antica: aspetti storico-giuridici, *La città liquida, la città assetata...*, 65-80.

S. MAGGI, Como romana: la forma urbis problemi e proposte di studio, *Novum Comum 2050...*, 1993, 163-184.

D. MASSARA, *L'edilizia abitativa di Milano in età romana*, Tesi di Dottorato, Università d. Studi, Milano 2017-2018.

S. MAZZOCCHIN, S. TUZZATO, S. BONATO, C. ROSSI, Un nuovo drenaggio di anfore dai Giardini dell'arena a Padova, *Bollettino del Museo Civico di Padova*, XCV, 2006, 7-43.

C MIEDICO, Sulla strada per Angera. Viabilità terrestre ed acquatica tra Milano e la Svizzera in età romana, *Di città in città. Insediamenti, strade e*

vie d'acqua da Milano alla Svizzera lungo la Mediolanum- Verbannus, G. FACCHINETTI- C. MIEDICO(ed), Milano 2015, 13-29.

Milano tra l'età repubblicana e l'età augustea, Atti del Convegno di studi (Milano 1999), Milano 2000.

I. NOBILE DE AGOSTINI, Como romana. Le testimonianze archeologiche, *Storia di Como. Dalla romanizzazione alla caduta dell'Impero (196 a.C.-476 d.C.)*, 1, Como 2013, 105-129.

NSAL, *Notiziario. Soprintendenza per i beni Archeologici della Lombardia*.

Novum Comum 2050, Atti del convegno celebrativo della fondazione di Como romana (Como 8-9 novembre 1991), Como 1993.

G. OLCESE, M. ANGEL CAU ONTIVERCIS ET ALL., Le anfore nel contesto della ruota idraulica di Ostia antica: archeologia e archeometria, *Archeologia classica*, LXVIII, 2017, 197-224.

L. PASSI PITCHER, L'economia, *Bedriacum. Ricerche archeologiche a Calvatone. 1.1. Studi sul vicus e sull'ager. Il Campo del Generale: lo scavo del saggio 6*, L. PASSI PITCHER (ed), Milano 1996, 85-100.

F. POGGI, *Le fognature di Milano*, Milano 1911.

Progetto Lambro. Piano di bacino. Proposte per la sistemazione idraulica del Lambro e per il riassetto paesaggistico della sua valle, Provincia di Milano (ed), Milano 1989.

Regione Lombardia. Portale, *Fronteggiare il rischio idraulico nell'area metropolitana milanese*. Scheda informativa, 2017.

Riparia, un patrimoine culturel. La gestión intégrée des bords de l'eau, E. HHERMON-A. WATELET (ed.), BAR 2587, Oxford 2014.

M.P. ROSSIGNANI, C. CORTESE, Il sarcofago della «Signora»: segno di una città in trasformazione?, *La Signora del sarcofago*, Milano 2005, 259-274.

F. SACCHI, Catalogo degli elementi architettonici, *Novum Comum...2050*, 1993, 89-142.

F. SACCHI, *Mediolanum e i suoi monumenti dalla fine del II secolo a.C. all'età severiana*, *Contributi di Archeologia 6*, Milano 2012.

Scavi MM3. Ricerche di archeologia urbana a Milano durante la costruzione della Linea 3 della Metropolitana, 1982-1990, D. CAPORUSSO (ed.), voll. 1-4, Milano 1991.

G. SPAGNOLO GARZOLI, Ghemme, *Tra terra e acqua, carta archeologica della provincia di Novara*, G. SPAGNOLO GARZOLI- F.M. GAMBARI (ed), Novara 2004, 327-328, num. 6.

C. TOMASELLI, *Il sistema di fognature romane di Pavia*, Pavia 1978.

P.L. TOZZI, *Saggi di topografia storica*, Firenze 1974.

P.L. TOZZI, Problemi del catasto romano nell'Italia settentrionale, *La Lombardia tra protostoria e romanità, Atti 2° Convegno archeologico regionale (Como 1984)*, Como 1986, 175-190.

R. VICCEI, I teatri romani in Lombardia. Archeologia e valorizzazione, *Dionysus ex machina*, V, 2014, 220-310.