

Un modello prescientifico di dinamica urbana

I cerchi canistriani di Pavia 1330 rivisitati in età industriale

di Gianfranco Testa*

La dinamica moderna di funzioni e reti di mobilità, globalizzante ma a Pavia ancora correlata a sorgenti identità del campo locale, è oggetto di duplice lettura, cronologica e topologica. Alla seconda si dedicano in specie le note con figure sul modello trecentesco di De Canistris, i cui nodi limite "principali" si visualizzano a colori, per distinguere gli orientamenti verso il mercato dagli orientamenti verso le risorse. Si osserva l'autogenerazione ricorsiva di moduli identità, da dentro a fuori le mura, dove riemergono identificatori del paesaggio quali il Parco Visconteo, fra le Campagne, e il Siccomario, fra Costa Caroliana e Rottone.

1 Mappe medievali di Milano e di Pavia

La città europea si configura nel basso medioevo come stato di un campo incrementale di funzioni mercantili e di servizio, tra loro interdipendenti. Le sorgenti del campo si trovano in stati precedenti. I topografi del '300 le pongono su orbite seguite da orbite evolutive concentriche. Il campo urbano reale è diacronico e anisotropo: le trasformazioni si susseguono con tempi e spostamenti diversi in direzioni diverse. Essi ne danno però modelli sincronici e isotropi, a cerchi limite, risalendo dal locale al globale.

La famosa immagine topografica pervenutaci con un codice di Galvano Fiamma del 1330, prima mappa di Milano, è descritta da contorni limite che sono materializzati da due cerchi di mura con fossato: ex imperiale-vescovile e comunale-signorile [fig. 1]. Ciascuna cerchia ha 6 nodi porta orientati in direzioni chiamate "principali". I nodi porta sono noti diffusori di funzioni mercantili insediate nel loro intorno locale. Appare condizione realistica, associata al modello, una proprietà topologica base: che le relazioni fra i nodi, traducibili in cammini iscritti e/o circoscritti alle circonferenze limiti, siano deformabili purché non se ne interrompa la continuità.

Al centro il Broletto, quadrilatero murato deliberato nel 1228; è riconosciuto nel testo quale luogo identità e descritto come sistema a sei porte nelle direzioni "principali".

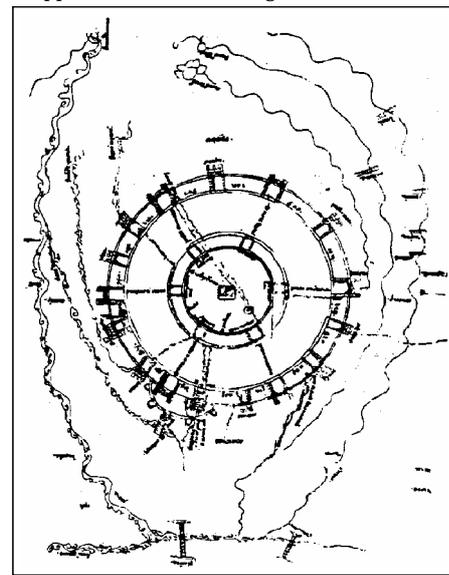
Lo stesso disegno descrive il distretto metropolitano milanese e la regione Ticino-Adda-Po-Laghi. Fiumi e navigli, insieme a gronde di laghi e risorgive, configurano orbite territoriali. In tale schema concentrico, corsi d'acqua avvolgenti - con città e ponti quali punti chiave - simulano curve limiti su più scale urbano-territoriali: dal nucleo regionale Ticino-Adda alla fascia dei Corpi Santi e alla città stessa. Non è rappresentato il Redefossi, di cui il Fiamma parla nel *Cronica Mediolani*, fossato visconteo che contorna i borghi più vicini alla città medievale e prelude alla cerchia dei bastioni rinascimentali.

In un codice di Opicino de Canistris dello stesso anno, o forse di 4-5 anni dopo, si trova un modello della struttura cittadina di Pavia, che prosegue nel territorio circostante dei Corpi Santi e oltre [fig. 2]. Qui, sia gli orientamenti sia i cerchi compaiono raddoppiati da elementi intermedi. Infatti, insieme a direzioni "principali" sono rappresentate in modo esplicito direzioni mediane e fra i cerchi limite di contorno sono espliciti anche cerchi intermedi. Questi sono interpretabili sotto forma di orbite collettrici di sorgenti, anche quando non sottendono la presenza locale di risorse idriche.

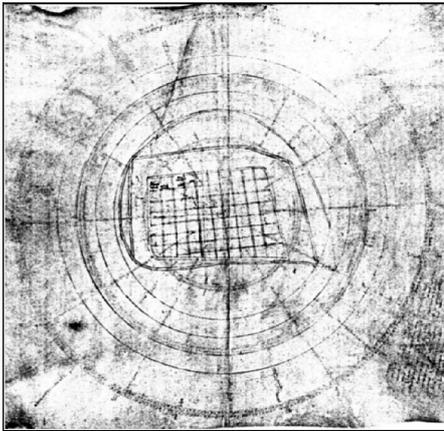
Gianfranco Testa, ingegnere, è libero docente confermato definitivamente in Pianificazione territoriale urbanistica. Si occupa di reti urbane e interurbane, campo nel quale ha ottenuto un brevetto per reti informatiche territoriali. Qui si riconnette alle analisi emerse dal *Convegno di studio sul Centro Storico di Pavia* del 1964 e in particolare ai propri interventi in quella sede, pubblicati nel volume di atti nel 1968.

*Le curatrici sono grate all'autore che si è fatto cortesemente carico della esclusiva cura e revisione del proprio testo.

[fig. 1] Codice Fiamma, 1330
Biblioteca Ambrosiana A 275 inf. fol. 46 v
Mappa di Milano e della regione Ticino-Adda



La descrizione della città fa riferimento a 2 fossati di contorno, vescovile e "dei navigli", quali cerchi limite. Sono indicati 2x6 ponti corrispondenti a porte dette "principali" nelle cerchie murarie; inoltre, ponti corrispondenti a porte secondarie chiamate "pusterle". La descrizione extraurbana è simulata da corsi d'acqua con andamento avvolgente e ponti.



[fig. 2] Codice De Canistris 1330 c.a
Palatino latino 1993 / 27 v

Mappa di Pavia e circostanze pericittadine

Il modello a cerchi limite è riferito tanto alla città medievale, quanto a un territorio circostante che comprende i borghi vicini e gli altri Corpi Santi, il Siccomario e la zona sottostante al terrazzo di Cava Manara. Cerchi con segno rinforzato (a 3 linee) simulano contorni formati da corsi d'acqua. In città è indicato il contorno formato dalle Carone e dal Ticino, limitanti il nucleo originario. In ambito pericittadino, il cerchio di contorno Navigliaccio-Vernavola-Gravellone delimita i borghi prossimi alla città. A sua volta, l'ultimo cerchio di contorno raggiunge, a sud, il Po e le risorgive al piede del terrazzo e, a nord, il Sesso o Cavone, che nel 1380 delimiterà il Parco Vecchio visconteo nella Campagna.

Opicino, nel *Libro delle Lodi della città di Pavia*, descrivendola dotata di "proporzionati sobborghi", ricorda i Borghi Ticino limitati da Gravellone, il Prato Camini sul Ticinello in fregio a Borgo S. Patrizio, S. Stefano di Campagna fuori Cittadella all'ingresso della Carona, la Vernavola a confine del Borgo S.M. in Pertica. Inoltre, nelle zone oltre i sobborghi, individua a sud il territorio tra Gravellone e Po (la "Terra Arsa", cioè il Siccomario) e a nord la "Campagna". Il contorno di queste zone delinea gli attuali confini del Comune di Pavia e del triangolo di deiezione Ticino - Po.

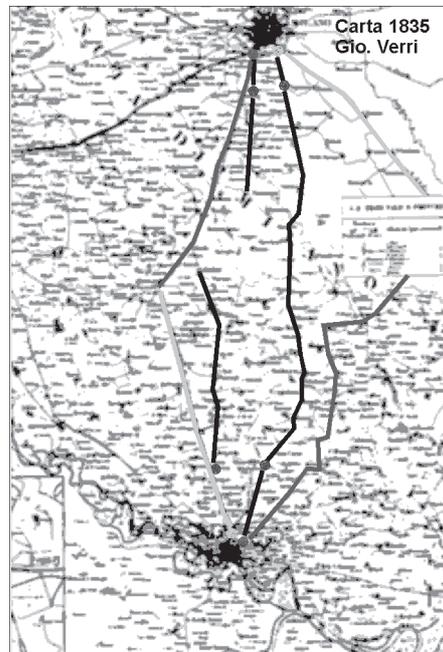
I cerchi raggiati di Opicino sono stati interpretati come complessi calendari (ADRIANO PERONI, PIER LUIGI TOZZI). Nel codice 1993/27v, indica il procedere, nel tempo storico, degli stati limite dello spazio urbano; e ciò, su due scale: cittadina e pericittadina o dei borghi.

Nel modello De Canistris (1330-35) la Piazza Grande (1375) non emerge ancora quale sito identità centrale. Però, mediante il reticolato romano cittadino, che si prolunga nel sistema centuriale del territorio, vengono evidenziate due direzioni di riferimento della struttura, che si conserveranno dominando e polarizzando tutto.

La versione De Canistris è più completa del modello Fiamma. Da un primo confronto dei modelli cittadini di Milano e Pavia, compare soprattutto la corrispondenza topologica dei cerchi come contorni idrici: al fossato milanese ex imperiale corrispondono le Carone e il Ticino che contornano a Pavia la città romana; alla cerchia medievale "dei Navigli" corrispondono le fosse attorno al muro comunale, sfocianti nel Ticino. Tuttavia, in ambito pericittadino, Opicino non si limita a descrivere la configurazione idrica (cerchi a linee multiple) ma aggiunge cerchi intermedi (a linea semplice) che simulano orbite non idriche, collettrici di sorgenti pure non idriche. Tali orbite esistono in realtà negli ambiti pericittadini e cittadini, sia pavesi che milanesi.

Ciò si correla al fatto che tra Milano e Pavia esistono relazioni topologiche di corrispondenza, in specie collegamenti che ricalcano anche itinerari romani e che fanno capo a nodi di orbite corrispondenti. Ne permangono segni in carte anteriori alla ferrovia [fig. 3], che nel pavese ha cancellato una delle strade romane a nord della città.

Intanto, il borgo sorgente milanese rappresentato dal Fiamma con un saliente murato, detto Cittadella o Borgo di Porta Ticinese, e il borgo pavese di S. Stefano di Campagna, all'ingresso della Carona dei Mulini nella Cittadella di S. Pietro in Ciel d'Oro, si trovano in posizioni di corrispondenza; e così anche il Borgo della Crocetta, o di Porta Romana, rispetto al Borgo di S. Maria in Pertica: Infatti sono -due a due- orientati verso direzioni "principali" (i riferimenti del modello Fiamma) che coincidono con i cammini per Binasco, in un caso, e per Melegnano, nell'altro. La corrispondenza è inversa: da un lato, la Milano-Melegnano è direzione del *cardo* nella centuriazione del territorio extra urbano milanese, così come la Binasco-Pavia nella pavese; dall'altro lato, la Milano-Binasco prolunga il *cardo* cittadino milanese, così come la Pavia-Melegnano prolunga la via medievale pavese principale fra le porte di S. Giovanni al Muro e S. Maria in Pertica.



[fig. 3] Il territorio tra Milano e Pavia
Carta di Gio. Verri, 1835 1 cm = 5 km

Ex strada romana Milano-Pavia

SO Borgo di Cittadella (o di Porta Ticinese)
SSO Zona di Via Meda
NNO Repentita (porta del Parco Vecchio)
NO Borgo S. Stefano alla Cittadella di Pavia

Strada Vigentina

SE Borgo della Crocetta, o di Porta Romana
SSE Vigentino
NNE P. Pescarina (porta del Parco Vecchio)
NE Borgo di S. Maria in Pertica a Pavia

Prima corrispondenza: i borghi milanesi sud, fra loro adiacenti, stanno sul primo collettore orbitale di sorgenti pericittadine e sono orientati in direzioni principali: di un asse cittadino (rosso) e del *cardo* centuriale (verde). I borghi pavesi nord sono in posizioni inverse. Seconda: due coppie di nodi di confine (Meda e Repentita, Vigentino e P. Pescarina) sono sulle strade ex romane di Porta d'Agosto e Vigentina, che partono dai borghi ma con orientazione mediana tipo De Canistris (nero).

Inoltre, da ognuno di tali borghi sorgente parte un cammino orientato in una delle direzioni mediane (riferimenti aggiunti da Opicino): la strada ex romana e la strada Vigentina, forse pure di origine romana. Verso la fine del '300, entrambe verranno inglobate nel Parco Vecchio visconteo, di cui attraverseranno le mura alla Repentita e alla Porta Pescara. In corrispondenza locale, a Milano le due strade attraversano il contorno dei Corpi Santi nella zona di via Meda e sulla Vettabbia in via Ripamonti, poco a nord di Vigentino. Tali attraversamenti hanno luogo su due contorni topologicamente equivalenti, come i collettori orbitali dei borghi sorgente.

1.1 Milano nel Codice Fiamma

Il disegno di un amanuense nel *Chronica Extravagans* di Galvano Fiamma è la prima mappa di Milano. Descrive la città con 2 cerchi di mura e 2 fossati ai contorni e la regione con i collettori di sorgenti idriche.

Al centro [fig. 4] è posto un modello del campo urbano ad orbite. Compaiono moduli diversi: su scala microcittadina il Broletto [quadrilatero murato] e a scala pericittadina i borghi [in evidenza il borgo murato di P. Ticinese]. Il modello a scala cittadina enfatizza le cerchie, che delimitano il nucleo vescovile di origine romana imperiale e la corona d'espansione comunale. Le porte "principali" sono nodi limite di diffusione delle attività locali. La città come campo funzionale è definita da contorni idrici, i due fossati facenti capo al Nirone, a Vetra e Vettabbia, a Seveso e Naviglietto.

Nel campo regionale sono disegnati Olona e Lambro in forme avvolgenti, a comporre un collettore di sorgenti che funge da modulo base metropolitano, connesso a Milano da Vetra e Naviglietto. Segue, con tale modularità, un collettore nella corona regionale, formato da Adda, Po, Ticino, gronda dei Laghi e connesso a Milano dal Naviglio Grande. Oltre o sopra il collettore sono indicati Novara e Vercelli, Piacenza (ponte), Lecco (ponte) e altri nodi. Siti fluviali quali Pavia, Lodi, Vaprio, sono poli di servizi dislocati verso l'interno del collettore di sorgenti della corona regionale.

Non sono disegnate strade, ma corsi d'acqua come linee di risorsa idrica del campo. Comunque è provato che tra i punti chiave esistono cammini esterni e interni a contorni idrici e collettori. Si è agli inizi di trasformazioni connettive storiche tuttora in corso. Per esempio, i cammini esterni al fossato cittadino ex comunale e ai collettori metropolitani Olona Vecchia e Lambro sono oggi anelli stradali: circonvallazione dei "Navigli" e anello autostradale delle tangenziali di Milano.

Neppure ai contorni cittadini l'antico disegno esplicita i cammini, anche se esistono percorsi esterni e interni ai cerchi limite. Invece è specificato un sistema di direzioni coordinate che orientano gli archi di una vera e propria rete connettiva orbitale, i cui nodi sono le porte "principali".

Così, le orbite ai contorni sono classificabili, dal punto di vista topologico, come iscritte o circoscritte. Le orbite *iscritte* hanno archi internodali ad orientamento principale: l'orbita nel contorno del nucleo vescovile è definibile di inizio espansione (classe **E**) e quella nel contorno della corona comunale, principale di gravitazione sulla prima (classe **P**). Invece le orbite *circoscritte* sono involuppi tangenziali ruotati sui nodi: al contorno del nucleo vescovile c'è un'orbita di inizio dislocazione dei servizi (classe **D**) e al contorno della corona comunale, un'orbita mediana tangenziale finale (classe **M**).

E' palese la struttura topologica della rappresentazione. L'immagine topologica di una circonferenza -qui una cerchia di mura con fossato- è assunta come equivalente a una curva chiusa semplice di forma qualsiasi. I nodi porta sono punti fissi, mentre i loro collegamenti sono deformabili. Lo spazio urbano è definito in base alla continuità delle relazioni fra i punti nodali; e le proprietà topologiche della figura non dipendono da confronti di distanze e di angoli, ma solo dai tipi di relazioni tra i luoghi.

Il punto di vista topologico riguarda le relazioni connettive continue tra punti vertice delle figure, prescindendo da questioni di misura della distanza.

La struttura ad orbita è un insieme di regioni vertice, su cui sono definite relazioni di vicinanza topologica e d'ordine direzionale. Le orbite sono iscritte o circoscritte rispetto a un insieme di curve limite chiuse:

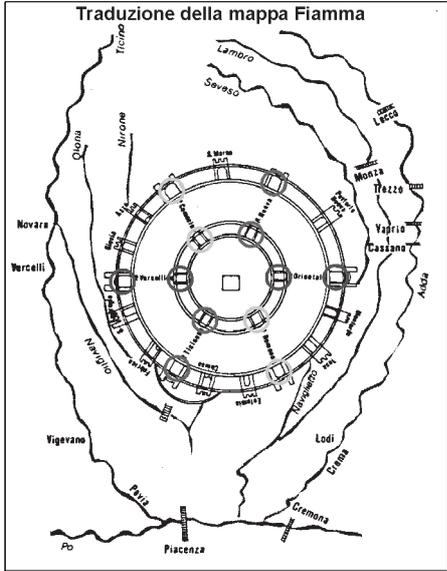
E classe espansione **P** classe principale
D classe dislocazione **M** classe mediana

[fig.4] Traduzione della mappa Fiamma

La mappa si basa su un sistema di tre direzioni di orientamento, dove sono le porte maggiori, che rappresentano nodi di mercato, chiamate "principali" già da Bonvesin de la Riva in *De magnalibus Mediolani* del 1288. E' privilegiata con ciò l'immagine cittadina orientata verso un mercato multidirezionale.

Direzioni delle porte "principali" :

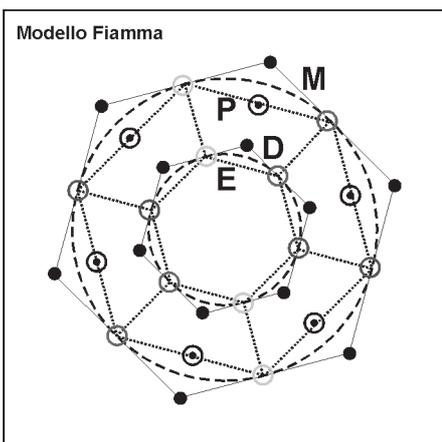
- cardo cittadino romano [colore rosso]
- cardo centuriale del territorio [colore verde]
- asse di espansione medievale [colore blu]



La descrizione interna della città è riferita a 6 nodi porta "principali" connessi lungo due cerchie; inoltre, a coppie, i nodi porta sono allineati su strade radiali orientate verso città della rete esterna. Da ciò deriva la replica del nome da una cerchia all'altra: Comacina, Vercellina, Ticinese, Romana. Fa eccezione il nome Nuova, e, per ragioni direzionali, il caso del nodo porta Orientale, in realtà sostituito da Monforte fino a metà '500.

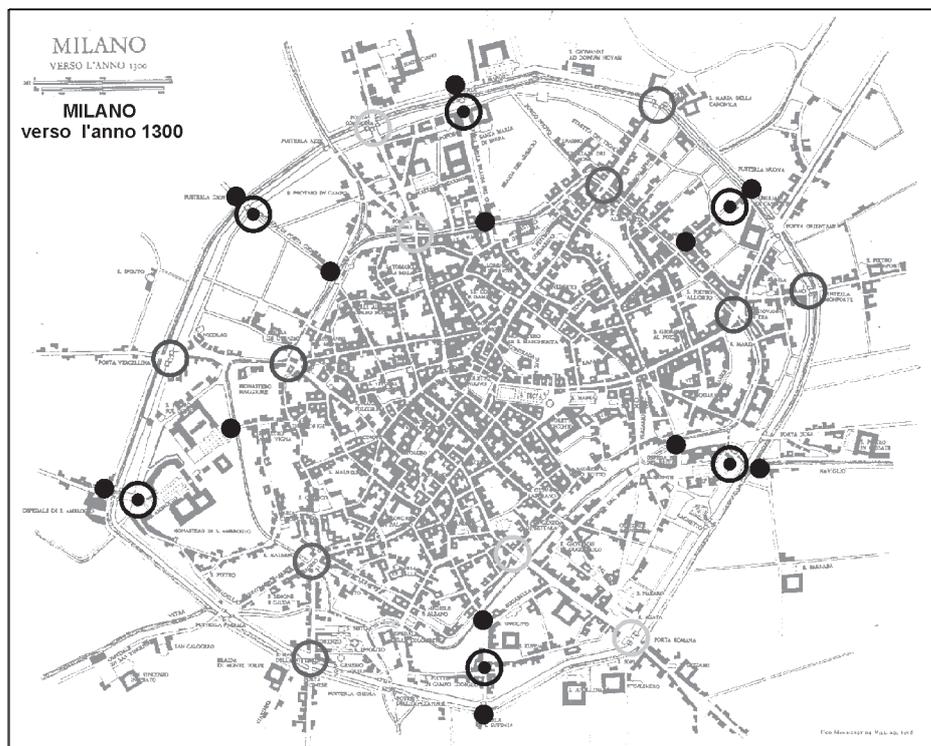
[fig.5] Ricostruzione di Milano trecentesca di U. Monneret de Villard, 1916 Edizione A. Pizzi, Milano 1967

[fig.6] Interpretazione del modello Fiamma Curve limite circolari a 6 porte principali e 6 pusterle mediane sottendono cammini inscritti e circoscritti esagonali



○	Nodi porta principali
NNO	Comacina
SSE	Romana
E	Orientale (o Monforte)
O	Vercellina
SO	Ticinese
NE	Nuova
●	Cantoni alle pusterle mediane
⊙	Poli alle pusterle mediane
OSO	S. Ambrogio
ENE	S. Andrea
NNE	Brera
SSO	S. Eufemia
ONO	Giovia
ESE	S. Stefano

Nella pianta di Monneret, come dalla mappa Fiamma, sono indicati sei corsi d'acqua cittadini maggiori. Non vi rientra però il Naviglio Grande, che dal 1272 è attestato al laghetto di S. Eustorgio. Il Nirone entra alla Pusterla delle Azze e il Due Fonti presso la Porta Comacina, nel vecchio letto del S. Mamete. L'Olona di S. Siro (o Vetra) entra alla Pusterla Fabbrica, mentre alla Pusterla della Chiusa esce la Vettabbia. Il Seveso entra a Porta Orientale e da Porta Tosa esce il Naviglietto, al posto del vecchio scaricatore del fossato vescovile.



a La dinamica storica si manifesta ciclicamente, soprattutto con modificazioni ai contorni cittadini e lungo gli assi. Sono associate a innovazioni tecnologiche riguardanti la mobilità e l'igiene urbana, oppure dovute ad appropriazioni di spazi pubblici.

In specie la copertura -a tratti ma progressiva- dei fossati rende indistinte alcune relazioni orbitali inscritte dalle corrispondenti circoscritte. Infatti, si verificano deviazioni o interruzioni di singoli percorsi ben distinti, e conseguenti mescolamenti con altri di differente classe. Ciò modifica le condizioni iniziali, negando la continuità delle ordinate relazioni fra i nodi, con effetto di perturbazione chiamato oggi "caos deterministico".

Il fossato a contorno del nucleo, di età imperiale (III secolo), che nel '300 separava il traffico orbitale inscritto dal circoscritto, scompare già da metà '400 fra le porte Giovia e Orientale, dove scorreva in mezzera alle vie Cusani- Orso- Monte Pietà- Monte Napoleone [fig. 5]. L'orbita interna e l'esterna, all'inizio separate, si mischiano.

Il fossato a contorno della corona d'espansione, anteriore alle mura comunali (1156) è coperto in gran parte nel nostro secolo (1894-1930). Era affiancato da una strada esterna di servizio, oggi "circonvallazione dei Navigli" Pontaccio- Senato- Mulino delle Armi- Carducci, e da una interna che era vicina alle mura in alcuni tratti fra Ticinese, Romana e Monforte. Questi sono stati interrotti, con mescolamenti e "caos".

Secondo la ricostruzione di Ugo Monneret de Villard (1916), nella Milano del '300, fossati e canali delimitano grandi comprensori cittadini non mercantili, in parte ancora liberi da costruzioni, come il campo di Porta Giovia e la Brera del Guercio, o poco edificate, come il Brolio di S. Stefano e gli intorni di S. Ambrogio, di S. Eufemia e della Colombetta. Queste aree hanno tutte destinazioni funzionali e dimensioni che le connotano come poli di servizi. Tutte spaziano da un'orbita all'altra e spesso tendono a incorporarne una parte e/o la strada di irradiazione mediana. Fra '300 e '400 accelerano i casi di S. Ambrogio, di S. Stefano-Cà Granda e del Castello di Porta Giovia.

L'immagine nel Codice Fiamma, che descrive l'espansione urbana di Milano orientata verso il mercato, è eloquente anche a sei secoli di distanza. Gli orientamenti mercantili sono tuttora riconoscibili. Secondo i toponimi odierni, vanno da Ponte Vetero a via Mercato, sul prolungamento di via Broletto, e da piazza Missori a piazza San Nazaro, sul corso di Porta Romana; da piazza San Babila a via San Damiano, lungo corso Monforte, e da Santa Maria alla Porta a via Carducci, lungo corso Magenta; dal Carrobbio alle Colonne di San Lorenzo, su corso di Porta Ticinese, e da via Croce Rossa a piazza Cavour, lungo via Manzoni [cfr fig. 101 in appendice].

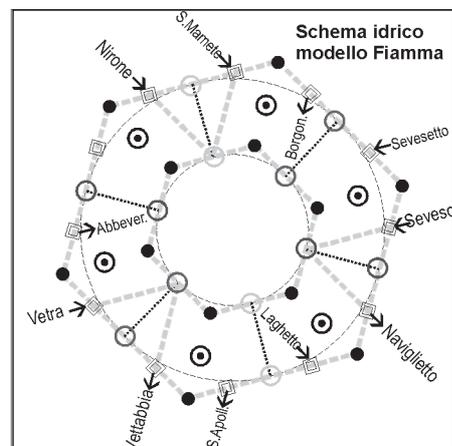
D'altra parte, in ogni tratto internodale c'era almeno una pusterla. Alcune erano in posizioni mediane, di accesso a grandi poli di servizi non mercantili. Anzitutto le pusterle di S. Ambrogio, S. Stefano, Brera, che davano accesso a Monastero cistercense (oggi Università Cattolica), Brolio di S. Stefano poi Ca' Granda (oggi Università Statale), Casa madre degli Umiliati (Istituti culturali braidensi). Inoltre, le pusterle di S. Eufemia, Nuova, Giovia, davano accesso ai complessi religiosi di Corso Italia, della Canonica (poi Seminario Vescovile) e al luogo del futuro castello. Altre pusterle, accoppiate a ingressi o uscite di corsi d'acqua, cioè Azze, Fabbrica, Chiusa, Tosa, e pure l'Orientale (!), erano cantoni dei comprensori di tali grandi poli, agli ingressi di Nirone e Due Fonti, Vetra e Vettabbia, Seveso e suo scaricatore [fig. 7]. Affiancate ai canali di confine c'erano strade biforcute, escluse dal grafico trecentesco come tutte le strade non radiali principali. Così, non compaiono né strade radiali mediane per i grandi comprensori non mercantili, né orbite collettrici di queste e di altre sorgenti, esistenti in realtà [cfr fig. 5].

b Una replica operativa recente del modello descrittivo di Milano "tipo Fiamma" è data nel piano Beruto del 1884-1888. In base al famoso grafico trecentesco, può definirsi modello Fiamma una configurazione di espansione urbana a due contorni concentrici, con 6 porte o luoghi nodali nelle direzioni principali di dilatazione. Il modello Fiamma è la descrizione, a posteriori, di una deterministica dilatazione cittadina realizzata nel dinamico periodo comunale. Il piano Beruto è il primo Piano Regolatore di Milano ed è elaborato nel momento postunitario di transizione al processo moderno di industrializzazione dell'Italia. Individua puntualmente - secondo le loro peculiarità - i nodi urbanistici, sia sulle mura spagnole, sia sull'orbita di ampliamento fuori mura [fig. 8], mentre propone in modo contraddittorio un programma edilizio indiscriminato, di costruzioni a tappeto.

Il modulo di riferimento è la città dei Navigli.

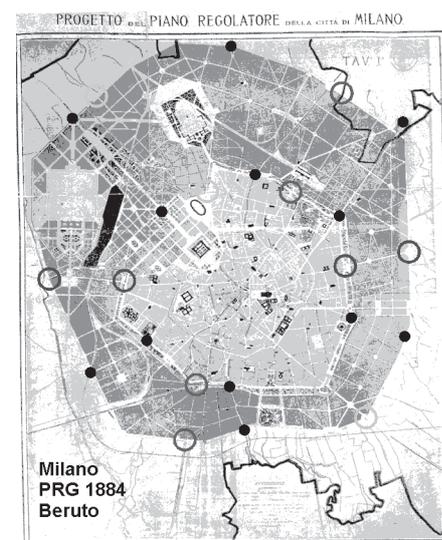
La fascia già edificata, compresa fra la cerchia comunale-signorile dei Navigli (risalente al 1156) e la cerchia dei Bastioni spagnoli (databile 1546), contiene l'insieme dei borghi cittadini. I principali hanno i nomi delle porte e i loro nodi (La Foppa, La Crocetta, Le Grazie, ecc.) stanno sulle direttrici territoriali riferite alle strade ottocentesche di Saronno e di Melegnano, di Melzo e di Magenta, di Binasco e di Monza. I borghi, propriamente i principali, erano situati intorno ad antichi nodi sorgente del campo suburbano e avevano lasciato ampi spazi ineditificati. Ora la fascia dei borghi di città diviene il nucleo di sviluppo (anche speculativo).

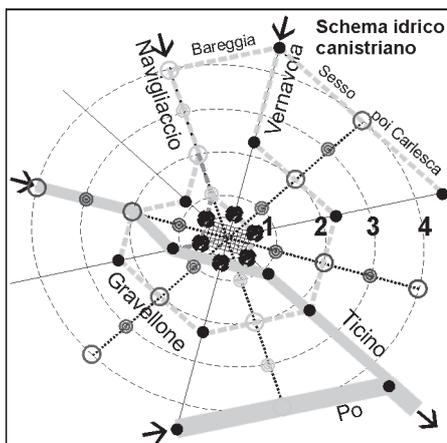
Una fascia del territorio esterno al rilevato dei bastioni comprende, infatti, i Corpi Santi, insieme di borghi pericittadini formanti Comune unitario, annesso al Comune di Milano nel 1873. Alcuni borghi su strade radiali principali sono, a loro volta, potenziali nodi sorgente -di corona- del nuovo campo insediativo. In base ad essi il piano Beruto traccia la rete di ampliamento. Benché la rete urbanizzativa sia fitta, hanno evidenza poche strade portanti: un anello (classe **D**) circoscritto alla cerchia dei bastioni; un anello (classe **M**) sulla nuova cintura urbana; strade radiali d'espansione *principali* tra vecchie porte nodali mercantili e nuovi luoghi porta. Dunque un assetto tipo Fiamma.



[fig. 7] Schema dei canali nella Milano del '300. Le direzioni "principali" (puntini) prolungano le cardaniche romane cittadina e centuriale e la medievale via del Corso. Le acque, sia penetranti che avvolgenti, hanno a tratti le corrispondenti orientazioni decumaniche, con riferimento base alla linea Vetra-Seveso, che è quasi isoipsa, come il Naviglio Grande fra Abbiategrasso e Milano. Le acque entrano o escono da pusterle e altri luoghi di raccordo al contorno comunale e in parte raggiungono il contorno del nucleo ex romano.

[fig. 8] C. BERUTO, Piano Regol. di Milano, 1884 Completa, introducendo sfruttamenti edilizi indiscriminati, la replica spontanea del modello Fiamma nei Corpi Santi, tra i bastioni spagnoli e un nuovo contorno stradale, oggi linea circolare dei bus ATM 90-91-92.



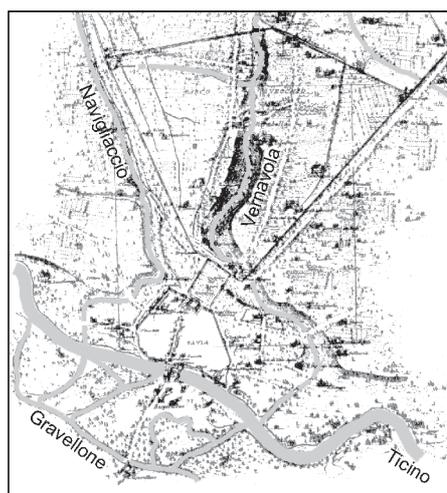


[fig. 9 a] Modello canistriano dei corpi idrici con riferimento a cerchi limite qui ovalizzati

Nel caso milanese, ai cerchi limite del nucleo e della corona corrispondono circuiti idrici artificiali, chiusi e regolari. Invece a Pavia entrambi i contorni idrici sono naturali e solo relativamente chiusi da elementi della rete irrigua. Però il contorno della corona pericittadina pavese è delineato prima da corsi d'acqua serpeggianti e poi da cavi e rogge razionalizzanti (come la Bareggia e la Carlesca). Associati alle curve limite di riferimento, cioè all'esterno e/o all'interno dei profili idrografici, va da sé che esistono cammini orbitali, secondo i modelli De Canistris e Fiamma

[fig. 9 b] Idrografia e Parco di Pavia nel '300 Ricostruzione fine '800 di Mariani e Magenta

Sono individuati i due involucri idrici canistriani: del tutto il 2° e in parte il 4°.



Compaiono però orbite circoscritte ai contorni, caratterizzate da cantoni di servizio, e strade radiali mediane di dislocazione, che uniscono questi cantoni.

Nella versione adottata nel 1888, gli archi stradali estremi di ovest hanno avuto uno spostamento all'esterno rispetto al tracciato previsto nel 1884. Così, il contorno ultimo resta definito, in termini idraulici: dall'Olona di S. Siro, o Vetra, e dal Lambro Meridionale, a ovest; da fontanili e cavi minori della zona di Loreto, a est; dalla Vettabbia tra Morivione e Vigentino, a sud.

c Dal 1955, periodo di ripresa dell'industrializzazione italiana dopo l'ultimo conflitto mondiale, l'intero anello di circonvallazione, lungo il contorno della corona di ampliamento del Piano Regolatore 1888, è divenuto sede della linea circolare dei bus ATM 90-91-92 [cfr fig.102 in appendice]. Oggi il contorno metropolitano è formato da involucri di tangenziali autostradali.

1.2 Pavia con i Borghi e il Distretto nel Codice De Canistris Pal. lat.1993

Come la *Chronica Extravagans* di Galvano Fiamma, il *Liber de Laudibus Civitatis Ticinensis* di Opicino de Canistris è datato 1330. Il Libro delle Lodi contiene una descrizione di Pavia e del suo territorio che ricorda il modo del *De Magnalibus Mediolani* di Bonvesin de la Riva, risalente al 1288. Il corredo topografico, autografo, dei Codici De Canistris è confrontabile con quello del Fiamma per la formalizzazione spaziale dei contenuti. Sono specialmente tali due immagini dal Codice Palatino 1993.

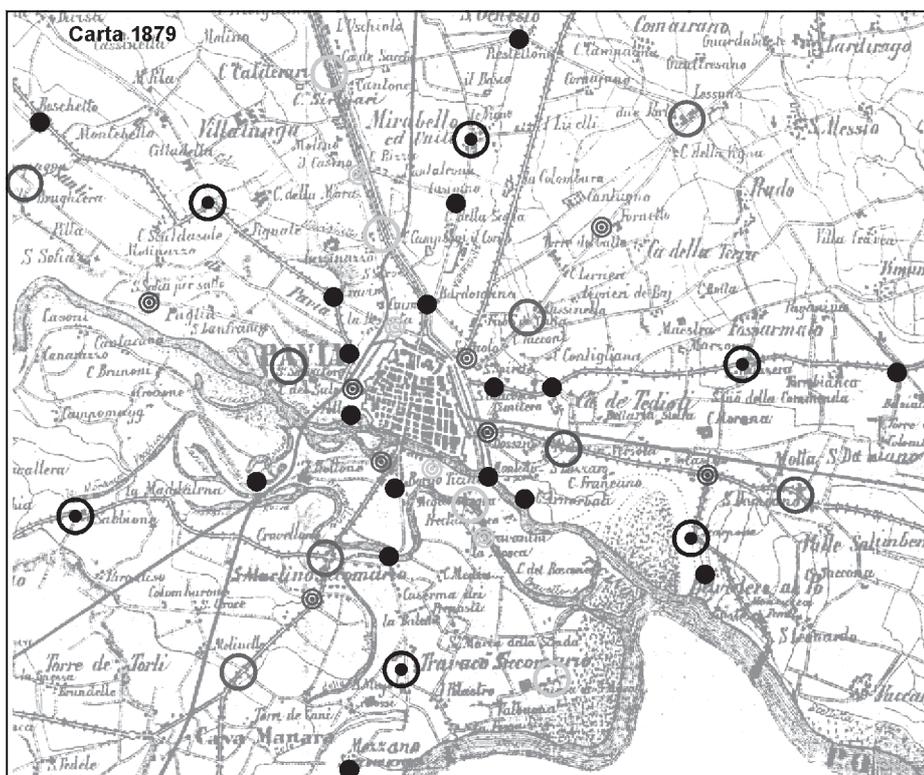
Sul verso della pergamena 27 [fig. 2] è disegnata una triplice cerchia di mura cittadine. Il primo muro, un trapezio rettangolo, recinge la Pavia romana di 10x8 isolati, di cui 10x6 completi risalenti all'impianto originario (89 a.C.). Il secondo muro, trapezoidale, racchiude il nucleo vescovile (X sec.). Da qui ha avuto inizio l'espansione in età comunale (XII sec.). Il terzo muro ha in comune con il secondo la parte sud sul Ticino e i vertici occidentali, mentre se ne distacca con un grande arco verso nord e est. Tra questi due muri la dilatazione è irregolare per i vincoli del Ticino.

Nel disegno compaiono inoltre cerchi a linee multiple e altri a linea unica. I cerchi multilinea individuano contorni idrici, come nel modello Fiamma. Uno contorna la città romana: è l'immagine delle due Carone cittadine, l'occidentale di via dei Mulini e l'orientale di Contrada dell'Acqua, che sfociano nel Ticino. Dentro il primo muro, il reticolo stradale romano, chiaramente evidenziato, forma orbite non circolari intorno all'ex foro, che si concludono in una circonvallazione interna al nucleo originario. Nella corona fra il muro romano e il muro vescovile, le Carone e il Ticino formano un'orbita, naturalmente completata da cammini laterali, che è caratterizzata da impieghi idraulici. Al contorno della città comunale, un altro cerchio simula un'orbita lungo il terzo muro.

Il modello a cerchi De Canistris è proiettato verso la scala pericittadina, con riferimento base la città, mentre il Fiamma descrive con i cerchi solo la scala cittadina.

a I due cerchi multilinee fuori città [2,4] sono curve limite di nodi e cantoni idrografici del nucleo pericittadino e della corona che lo circonda; i due monolinea [1,3] sono collettori di sorgenti o di derivazioni [fig. 9].

Nel nucleo pericittadino, i Borghi Ticino, Basso, S. Teresa, di S. M. in Pertica, S. Stefano, S. Patrizio hanno nodi in direzioni principali, orientate alla milanese, su cui stanno tutti gli altri nodi, in accordo con i nodi Fiamma. Opicino aggiunge direzioni mediane, che con le principali ricompongono i sistemi cardodecumanici cittadino e centuriale, integrandoli. Rispetto al sistema di orientamento "principale" del modello Fiamma, Opicino esplicita un sistema trasversale "mediano", nel quale può trasformarsi -e inversamente- restando invariante la configurazione (versione *super* simmetrica).

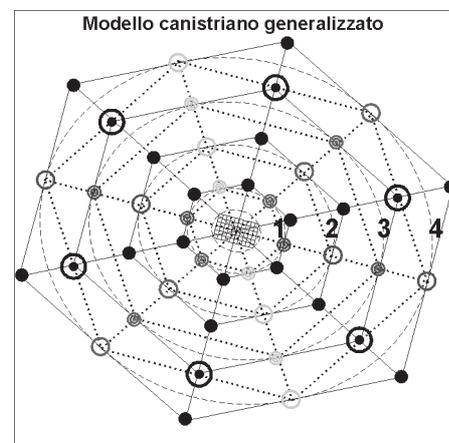


[fig 10] Pavia 1879: Corpi Santi, Comuni aggregati, Siccomario 1 cm = 1,1 km

I borghi [1° cerchio], che con alcuni luoghi mediani compongono i Corpi Santi, sono contornati [2° cerchio] da Navigliaccio, Vernavola e Gravellone. Il cammino circoscritto a questo contorno sta divenendo oggi l'anello delle tangenziali pavese, un'orbita topologicamente equivalente alla circonvallazione dei bastioni di Milano. Emerge qui una diacronia che caratterizza la simmetria locale delle orbite pericittadine pavese rispetto alle milanesi, da metà '500 ad oggi. Sussiste pure anisotropia, o diversa irregolarità dilatatoria nelle diverse direzioni, non rilevabile in contorni a cerchi virtuali, ma verificabile nelle figure 8 e 10.

L'ultimo cerchio pericittadino [4° cerchio] indica il contorno di una corona periferica ai Corpi Santi. Essa comprende: verso sud la semi-corona del Siccomario, che dal Gravellone giunge al Po; verso nord-ovest la Campagna Soprana fino alla Roggia Bareggia; verso nord-est la Campagna Sottana, contornata dal Cavo Sesso prima e dalla Roggia Carlesca poi [figg 9, 10].

Dal 1366 vi verrà inserito il Parco Vecchio Visconteo, recinto da mura per un perimetro di 22 chilometri e circoscritto da strade. Mentre i tracciati dei muri ovest e est saranno definiti dalle strade "principali" di Torre del Mangano e di Lardirago, il muro nord sarà affiancato alla strada tangenziale Due Porte - S. Genesio - Cantone Tre Miglia. Questa strada prosegue oltre il Parco, vicino al confine attuale del Comune di Pavia, fino a Torre d'Isola e a S. Sofia "per salto" sul Ticino, a monte, e fino al Belvedere, porto-traghetto e scalo, a valle. E' tuttora una strada di campagna, pure localmente interrotta, benché topologicamente equivalga alla linea orbitale dei bus 90-91-92 di Milano.



[fig.11] Modello generalizzato: orbite esagonali inscritte e circoscritte a "cerchi" limite

Il modello canistrino in fig. 2 assume questa veste, che descrive tutte le possibilità, se si interpretano i cerchi come curve limite e si considerano associate a ogni curva un'orbita esagonale inscritta e una circoscritta. Nei vertici delle orbite c'è un nodo "principale" del mercato o un polo o un cantone mediano di servizi. Circonferenze e orbite esagonali sono immagini topologiche di curve chiuse che possono avere in realtà qualsiasi forma.

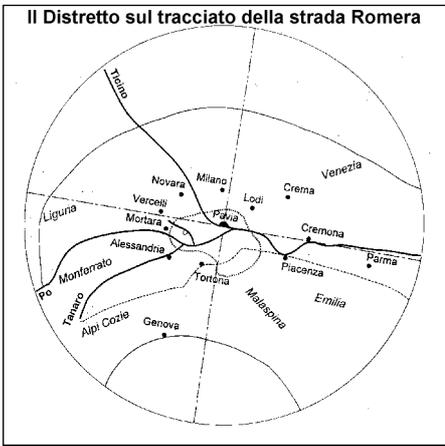
○	Nodi-porta ai contorni [2° e 4° cerchio]	
NO	Campeggi	Cantone 3Miglia
SE	La Battella	Boschi
O	Case Nuove	S. Sofia
E	S. Lazzaro	Motta S. Dam.
NE	Crosione	Due Porte
SO	Gravellone	Madonna
●	Nodi-sorgente ai collettori [1° e 3° cerchio]	
NO	B. S. Stefano	Rizza
SE	B. Basso	Predamasco
O	B. S. Patrizio	La Sora
E	B. S. Teresa	Vela
NE	B. S. M. in Pertica	Fornetto
SO	B. Ticino	S. Martino
○	Poli-sorgente mediani	
●	Cantoni-diffusori mediani	

curve limite e direzioni principali (mappa Fiamma)

curve limite e direzioni principali+mediane (mappa De Canistris)

Rivelano un procedimento dal concreto all'astratto, un pensiero prescientifico d'avanguardia. La forma urbis di Milano è stata definita dal piano del Podestà del 1228, mediante il Broletto Nuovo, al centro di due cerchi di mura e d'acqua, e una raggiera di strade "principali". I corsi d'acqua di Pavia, sia cittadini sia pericittadini, componevano forme topologicamente equivalenti a circonferenze.

[fig. 13] Il Distretto di Pavia nella Padania
Da: O. De Canistris, Codice Pal. lat. 1993 / 3 r
Traduzione essenziale

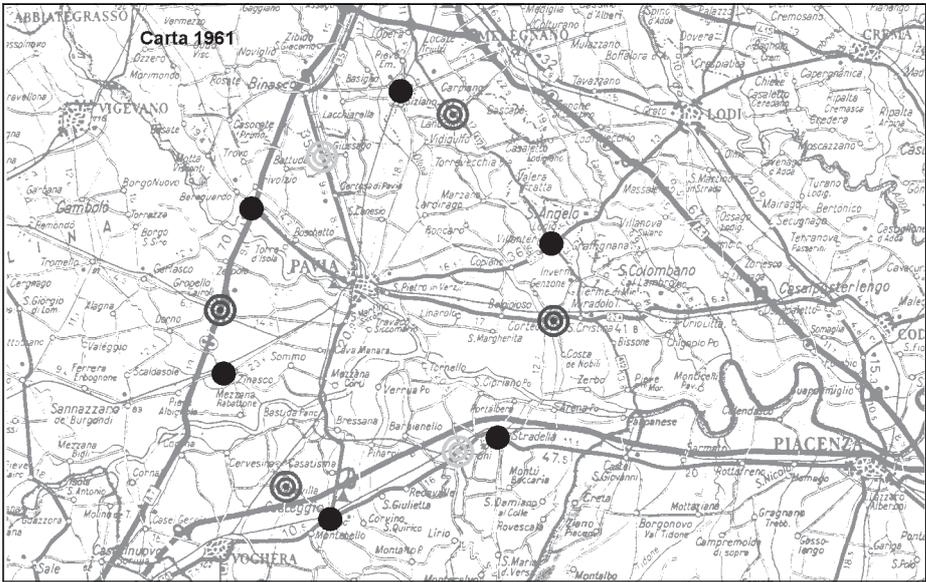


Nel disegno di Opicino, che pone Pavia all'origine delle coordinate nella Padania centro- occidentale, il Distretto viene rappresentato da una curva chiusa semplice di forma non regolare. E' l'immagine topologica di una circonferenza, secondo la definizione odierna (curva chiusa di Jordan), in accordo con quella implicita trecentesca.

La strada Romera connette Piacenza con Tortona, al piede dell'Appennino pavese, attraversando il confine oltrepadano del Distretto tra Castel S. Giovanni e Stradella e tra Voghera e Pontecurone. Il tracciato viario nel disegno di Opicino è del tutto somigliante al reale: rettilineo di Piacenza, piega di Stradella e piega di Tortona individuano, difatti, un percorso che è stato ricalcato in operazioni successive dalla ferrovia, dalla SS n°10 e dall'autostrada A21. Strutturalmente, il tratto di via Romera Vecchia nell'Oltrepò rappresenta una linea di mobilità pedecollinare che, insieme a linee idro-geomorfologiche nella Lomellina e nel Pavese, compone l'orbita connettiva del nucleo metropolitano di Pavia.

⊙	Nodi sorgente attuali sul collettore		
NO	Giussago	SE	Broni
O	Gropello	E	Corteolona
SO	Lungavilla	NE	Landriano
●	Cantoni mediani attuali sul collettore		
N	Siziano	S	Casteggio
ONO	Bereguardo	ESE	Stradella
OSO	Zinasco	ENE	Villanterio

[fig. 12] Provincia di Pavia 1961 : linee collettrici nel nucleo metropolitano $1\text{ cm} \approx 5,35\text{ km}$



b Le immagini nei codici Fiamma e De Canistris palesano omogeneità concettuale su come le città, insieme ai loro interni territoriali -comunali e metropolitani- evolvono a fasce orbitali. Infatti, con cerchi e linee avvolgenti, che simulano perimetri idrici o no, rappresentano su più scale due successioni evolutive cicliche, ricorrenti sia a Milano che a Pavia, anche se qui il Broletto non è urbanisticamente enfatizzato. Iniziando dal modello Fiamma e facendo seguire le aggiunte di Opicino, tali successioni possono sintetizzarsi così:

- modulo del Broletto ≠ contorno del nucleo ≠ contorno di corona*
- modulo delle piazze centrali ≠ collettore del nucleo ≠ collettore di corona.*

E' caratteristica comune che i cammini viabili, in specie fuori città, non siano rappresentati. Una eccezione è la strada Romera in un disegno di Opicino. Sul recto della pergamena 1993/3 [in fig. 13 una traduzione essenziale] Pavia medievale è assunta quale origine di coordinate che individuano, al centro dell'Italia settentrionale, il distretto [curva di confine ovalizzata, a puntini]. Il Libro delle Lodi di Pavia descrive il Distretto come già composto, nel '300, da Pavese Oltrepò e Lomellina.

La strada Romera o Romea [a tratteggio fine nella fig. 13] percorre, all'interno di questo distretto, la linea pedecollinare oltrepadana, dove coincide con l'antica via Postumia. Oggi [fig. 12] è affiancata dall'autostrada A21, che forma un triangolo con il tratto lomellino di A7 e con il tratto pavese di SS 412. Nelle punte del triangolo sono inseriti a nord la linea dei fontanili Bereguardo- Melegnano, a est la linea Lambro Meridionale- Olona inferiore- Versa inferiore, a ovest la Staffora - Terdoppio inferiori.

E' individuata così un'orbita collettrice di sorgenti, involuppo di linee tangenziali, che è topologicamente equivalente a quella delle tangenziali metropolitane milanesi. Vi sono nodi sorgente sulle strade radiali principali e cantoni di dislocazione sulle strade mediane "di Opicino". Oggi alcuni punti chiave coincidono con svincoli autostradali: a Stradella, Casteggio, Gropello, Bereguardo. Il collettore nel distretto di Pavia emerge insomma, ieri come oggi, quale modulo sorgenti del campo urbano-territoriale, con la stessa classe del campo metropolitano milanese.

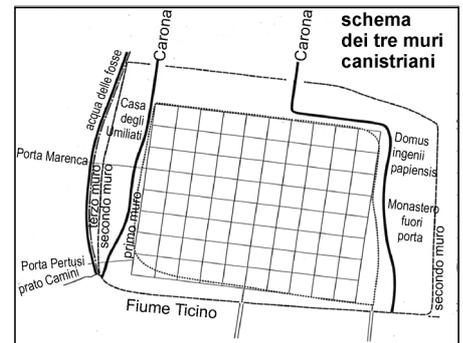
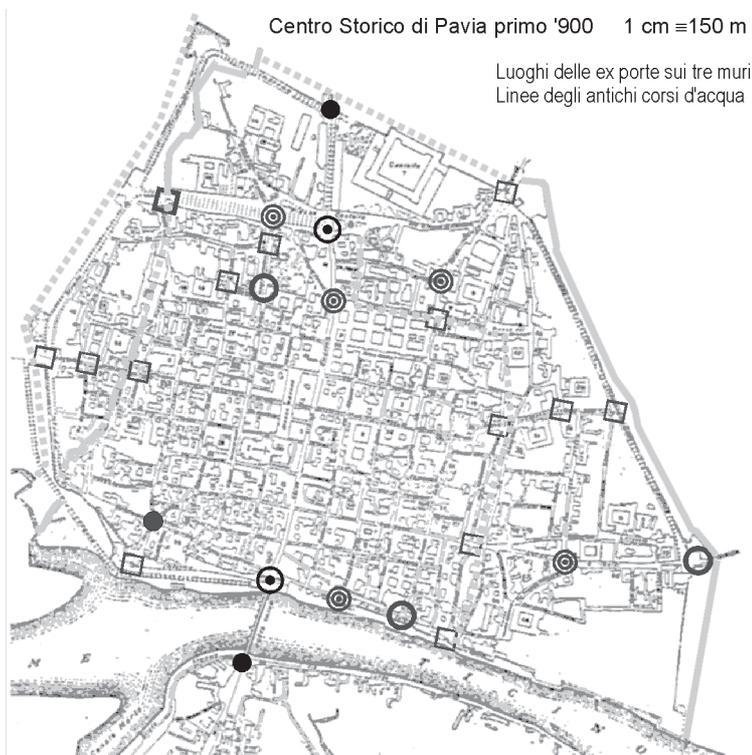
1.3 La pianta di Pavia nel Codice De Canistris Vat. Lat. 6435

L'immagine di Pavia del 1336-37, nel Codice 6435 riscoperto da R. G. Salomon nel 1962 [in fig. 14 una traduzione essenziale], è una mappa più dettagliata di quella nel Codice 1993/27v [fig. 2], relativamente alla città trecentesca dai tre muri. Vi sono posizionati elementi fondamentali di topografia cittadina: il "prato Camini", ora zona Ticinello, presso lo sbocco alla Molazza di una delle due Carone; il ponte per il Borgo Ticino e un ponte rimuovibile Porta Nuova- Borgo Basso; altri grandi poli, ossia la zona Botta, con la casa degli Umiliati, la zona Ghislieri, con una "domus ingenii papiensis", e la zona tra le 5 vie e la Crusazza Oria, con il Monastero "fuori porta".

Salomon ha osservato che Opicino impiega il reticolo cardo-decumanico romano come sistema di coordinate lossodromiche, già usato nelle carte del Portolano, progredendo da una rappresentazione urbana di tipo iconografico alla pianta di tipo moderno. Così, sul contorno dell'originario accampamento (10x6 iugeri), sono direttamente localizzabili le porte pretorie.

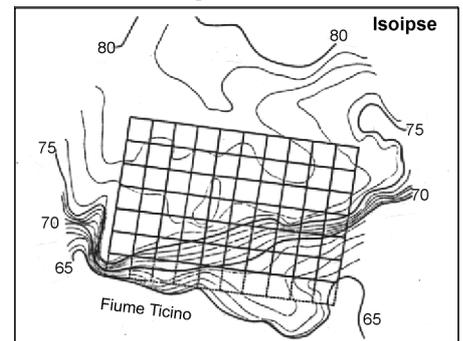
Le posizioni delle altre porte N,S,O,E, corrispondenti alle pretorie nelle direzioni dominanti del cardo massimo (strada Nuova) e del decumano massimo (corsi Cavour-Mazzini), discendono per proiezione su successivi contorni individuati da corsi d'acqua e/o da mura. Mentre però del contorno murario comunale (terzo muro) persistono anche oggi resti sufficientemente indicativi, quantunque piccoli, ne mancano invece del contorno vescovile (secondo muro). Si deve fare riferimento alle strade esistenti, dando per noto che primo e secondo muro sono molto vicini tra loro [fig. 15].

A Pavia solo alcuni nodi mercantili principali e cantoni di servizi mediani coincidono con porte. I nodi principali si trovano piuttosto in piazze o incroci adiacenti alle porte. La porta è un nodo locale di raccordo, al limite della regione che sta intorno al nodo principale, cella quadrata là dove permane il reticolo romano e deformata altrove.



[fig. 14] Codice De Canistris 6435 / 84 v Pianta di Pavia con i tre muri Traduzione La città medievale è qui mostrata solo nella parte più compatta. L'arco nord del terzo muro con la Cittadella eccede i limiti del disegno. La "coda" sud est della città resta pure esclusa dal disegno. E' la zona della Darsena.

[fig. 14 bis] Linee di livello (da C. Morandotti) Il reticolo romano è ruotato rispetto alle isoipse. A ovest, la stretta e ripida valle della Carona di via dei Mulini; a est, l'ampia valle della Carona di contrada dell'Acqua.

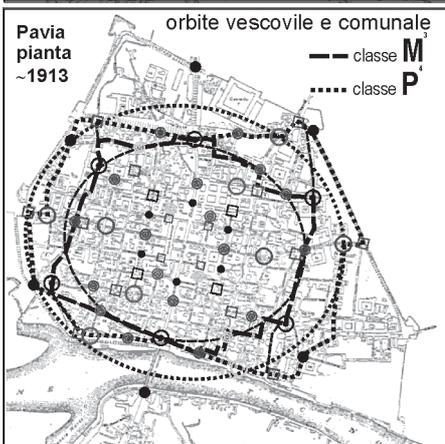
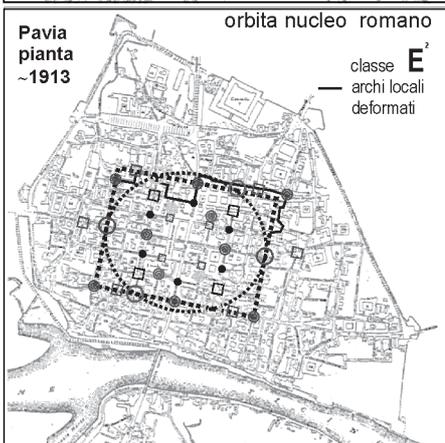
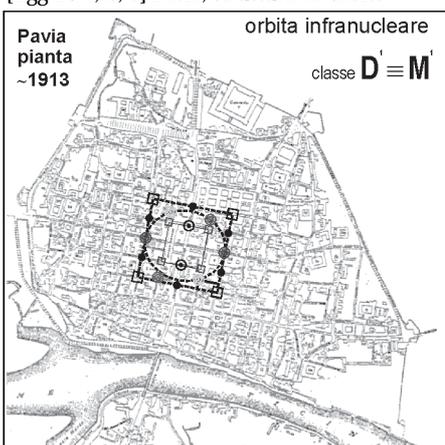


[fig. 15] Trasposizione della figura 14 su pianta della guida Natali (a sinistra)

Porte	Primo muro	Secondo muro	Terzo muro
N	Praetoria	Laudense	S.Vito
S	P. del Ponte	P. del Ponte	P. del Ponte
O	Marenca	Borgoratto	Borgoratto
E	Palacense	S.Epifanio	S.Epifanio
NO	Palazzo Damiani	Palazzo Nuova	S.Stefano? Nuova
NE	S. Pietro a.m.	S. Chiara?	S.M.i.Pertica
SO	Pertusi	Calcinara	Calcinara
ESE	S. Giovanni	Aurea (Oria)	S. Giustina
Altre	S. Felice, Cittadella, Passo Carona, Salara		

- Si conviene di connotare le orbite classe **M, P, D, E**:
- **apice 1, 2, 3, 4** indica il cerchio associato;
- **apice a stella**^T classi di scala pericittadina;
- **apice quadrato**^O classi di scala centrocittadina;
- **nessun apice** classi di scala cittadina.

[figg 16 a, b, c] Pavia, struttura ad orbite



Le porte di Pavia, appartenenti alle tre cerchie di mura disegnate nel Codice De Canistris, sono state rilevate dal Claricio (1585) e se ne riconoscono i luoghi negli affreschi di S. Teodoro (1522), in piante del '600 (Ballada 1654), dell'800 (Vallardi 1885), e ancora nella guida del Natali (1925). Su questa si sono trasposte le indicazioni [fig.15].

Le coppie porta Palazzo ' porta S. Stefano e porta S. Pietro al muro ' porta S. M. in Pertica sono proiettate nelle direzioni di Binasco e di Melegnano, come le milanesi. Le porte Borgoratto e S. Epifanio, sul decumano rivolto a S. Sofia e a S. Colombano al Lambro, hanno pure lo stesso ordine posizionale milanese. Ciò indica una congruenza del sistema "principale" pavese rispetto al milanese. Le porte sul cardo indicano una orientazione "mediana" dominante Sud Nord in direzione di Milano.

2 Premesse alla espansione industriale di Pavia

2.1 Stato di base nel Centro Storico

Durante l'età preindustriale, in particolare con l'accelerazione conseguente all'arrivo della ferrovia (1862), e ancora durante la transizione dall'impianto della prima industria (1882) alla caduta delle mura per l'inizio della circonvallazione esterna (1901), nel Centro Storico si intensificano i raccordi fra le orbite. Si tratta di azioni incrementali diversificate, che danno continuità e innovano l'organizzazione strutturale a orbite.

La struttura canistriana a orbite (servizi e mercato) comprende un insieme di regioni elementari, definito da relazioni d'ordine direzionale e di vicinanza topologica. I nodi nelle 6 direzioni principali sono vertici di esagoni (virtuali) sui cerchi limite globali 2 e 4, mentre gli esagoni mediani sono tangenti ai cerchi 1 e 3. Le orbite ricalcano il reticolo romano quadrato, per cui cerchi ed esagoni risultano schiacciati. Alla struttura ad orbite globali si sovrappone una struttura operativa ad anelli locali. Ogni anello è un insieme di nodi di raccordo fra orbite, sul quale è definita una coppia di curve limite locali, non uscenti dalle regioni (curve dette *ricongiungibili* o *omotopiche* con le globali).

A Pavia, conservandosi il reticolo stradale romano, si hanno raccordi radiali *puri* soltanto lungo gli assi cardanico (Strada Nuova) e decumanico (Cavour-Mazzini). Tuttavia, raccordi polarizzati secondo tali orientamenti, specificamente tangenziali o trasversali rispetto a orbite canistriane, costituiscono i componenti di percorsi zig-zag tra regioni di mercato, tra regioni di servizi e tra entrambe. Il rafforzamento preindustriale dei raccordi fra orbite è il primo presupposto verso la trasformazione, propria dell'età industriale, dalla struttura ad anelli di orbite alla struttura di gruppo non commutativo.

In particolare, a cavallo tra '800 e '900, le funzioni mercantili sono statiche in quasi tutta l'orbita di circonvallazione interna pavese. Mentre a Milano l'anello medievale modello Fiamma si rafforza nell'addizione Beruto, l'anello mercantile pavese ritarda.

Nel Centro Storico, per la simmetria, o invarianza, della configurazione canistriana alle trasformazioni epocali di scala, ci si accorge della novità nella organizzazione di campo solo osservando i differenti e diacronici eventi locali. Se gli eventi fossero globalmente uguali e sincronici, non avvertiremmo la novità. Il modello canistriano è un ausilio prezioso perché indica la invarianza globale di riferimento, alle trasformazioni di scala e per il lungo periodo. Ad ogni classe di orbite corrisponde un campo di funzioni. Le linee di azione del campo sottendono variazioni innovative di attività funzionale. Si connotano con versori direzionali di raccordo [freccie nere e blu].

$M^0 \neq D^1 = M^1$ La regione del Centro Città, un quadrato comprendente le piazze Grande e del Lino [figg 16a, 17a], è all'inizio dell'800 il modulo di riferimento della configurazione urbana pavese. All'interno delle due piazze sono concentrate le attività del mercato tradizionale. Il mercato di Piazza Grande fluttua verso le piazze Cavagneria e del Gesù (oggi Guicciardi) e verso corso Cavour riaperto nel 1804 [cfr appendice 1].