



Comune di Pavia

Assessorato all'Urbanistica

Piano Urbano Generale Servizi Sottosuolo

Presentazione alla Commissione Consiliare III del 13.07.2010

**Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 , n. 6 Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture (ai sensi della [l.r. 12 dicembre 2003, n. 26](#), art. 37, comma 1, lett. a e d, art. 38 e art. 55, comma 18)
(BURL n. 8, 1° suppl. ord. del 23 Febbraio 2010)**

■ **Art. 1 - Oggetto e finalità**

- 1. Il presente regolamento, in attuazione degli articoli 37, 38 e 55 della [legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26](#) (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche) definisce:
- a) I criteri guida in base ai quali i comuni redigono il piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) che ineriscono:
- 1) le attività delle amministrazioni comunali in materia di pianificazione, programmazione, monitoraggio e controllo degli interventi nel sottosuolo;
 - 2) i requisiti tecnici delle infrastrutture sotterranee per l'alloggiamento delle reti dei servizi, in seguito denominate "infrastrutture" ;
 - 3) il rilascio delle autorizzazioni comunali per gli interventi nel sottosuolo;
- b) i criteri per assicurare l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture e l'individuazione delle modalità per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il sistema informativo territoriale regionale.

Art. 2 - Campo di applicazione

- 1. Le norme del regolamento si applicano per l'alloggiamento nel sottosuolo delle reti di sottoservizi di seguito elencate:
 - **a) acquedotti;**
 - **b) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane (a gravità);**
 - **c) elettrodotti MT o BT, compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;**
 - **d) reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;**
 - e) condotte per il teleriscaldamento;
 - **f) condotte per la distribuzione del gas;**
 - **g) altri servizi sotterranei;**
 - **h) le correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio.**



Figura 1 – materico – nel centro storico convivono differenti sistemi di

pavimentazione

Strade	muro o divisione	specchio acqua
ASFALTO	attrezz sportiva	alveo artificiale
BATTUTO DI CEMENTO	elemento ferroviario	area scarpata
CIOTTOLI	→	bosco
CIOTTOLI CON CARRAIO	area circ veicolare	pascolo o incolto
ERBA	opere infr trasporto	cultura agricola
GHIAIA	opere portuali	cave e discariche
LASTRONI IN PIETRA	forme naturali terreno	
OPUS INCERTUM	area bagnata	
PAVE		
RECORD		
RECORD CON ERBA		
TERRA		
Confine Comune		
—		
unita' volumetrica		

Art. 3

Pianificazione comunale del sottosuolo

- 1. I comuni sono tenuti a redigere e approvare il PUGSS ai sensi degli artt. 35 e 38 della [l.r. 26/2003](#), dell'art. 9, comma 8, della [l.r. 11 marzo 2005, n. 12](#) (Legge per il governo del territorio), nonché ai sensi dell'articolo 3 della Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3 marzo 1999 (Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici).
- 2. Il PUGSS è lo strumento di pianificazione del sottosuolo con il quale i comuni organizzano gli interventi nel sottosuolo e le reti dei servizi in esso presenti.
- 3. **Il PUGSS costituisce strumento integrativo di specificazione settoriale del piano dei servizi di cui all'[art. 9 della l.r. 12/2005](#) per quanto riguarda l'infrastrutturazione del sottosuolo, e deve essere congruente con le altre previsioni del medesimo piano dei servizi e con quelle degli altri elaborati del piano per il governo del territorio (PGT).**

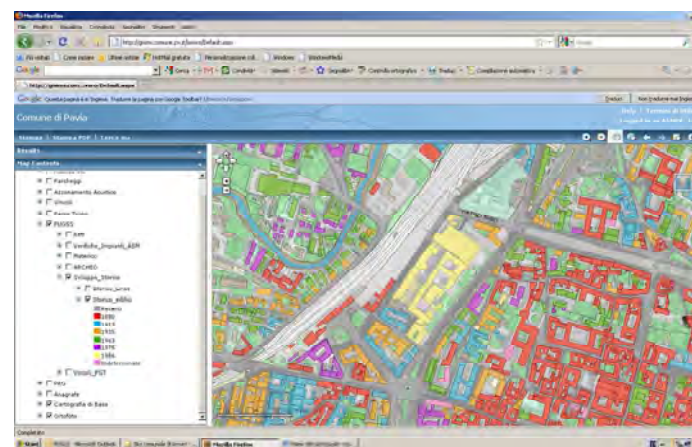


Figura 1 – soglie dello sviluppo urbano – particolari dell'espansione dei primi del '900 (retino azzurro), rispetto all'urbanizzato storico (non ulteriormente caratterizzato), riportato in rosso. Tutte le informazioni provenienti dai PRG ed applicabili alla realtà odierna sono state georeferenziate. Si noti la presenza, in colore fucsia, di edifici per i quali, non essendo reperibile immediatamente un'informazione ritenuta corretta, è stata riportata la dicitura "indeterminato", rinviano ad approfondimenti in proposito. In trasparenza è visibile lo strato relativo all'ortofoto.

Art. 3

Pianificazione comunale del sottosuolo

- 4. Il comune, anche sulla base degli indirizzi strategici di sviluppo indicati nel piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP) e negli altri elaborati del piano per il governo del territorio (PGT), individua nel PUGSS, in funzione delle aree interessate, delle esigenze dell'utenza e sulla base di valutazioni di sostenibilità ambientale nonché tecnico-economiche, le direttrici di sviluppo delle infrastrutture per le prevedibili esigenze riferite a un periodo non inferiore a dieci anni, i relativi tracciati e tipologie.
- 5. I comuni con il PUGSS dettano altresì le modalità e gli strumenti procedurali per la crono-programmazione degli interventi previsti, anche in rapporto al programma triennale delle opere pubbliche.
- 6. I comuni, durante la fase di redazione del PUGSS procedono, con le modalità più opportune, alla consultazione dei gestori delle reti esistenti sul territorio e degli altri soggetti eventualmente interessati.
- 7. Al fine di conseguire omogeneità a livello regionale, i PUGSS devono essere ispirati ai criteri generali di cui all'art. 4 e uniformati alle indicazioni di cui all'art. 5 del presente regolamento.

"Proprio là, dove il segno delle antiche mura spagnole della città presenta l'immagine della maggior compattezza e solidità, si colloca una sequenza di aree abbandonate e in attesa di un nuovo ruolo, che rappresentano oggi una delle fondamentali sfide per il destino della città".⁵

Il tema della riqualificazione della città e della trasformazione e rivitalizzazione di aree in disuso è da alcuni anni al centro del dibattito disciplinare e sociale, con la consapevolezza sempre maggiore della necessità di salvaguardia della risorsa "suolo" e dello sviluppo sostenibile.

La città di Pavia presenta all'interno del suo tessuto diverse criticità rappresentate anche dalle aree industriali e demaniali, oggi dismesse o in fase di dismissione; esse sono un patrimonio della città che non può essere valorizzato con singoli interventi slegati tra di loro e dal contesto generale in quanto esprimono la prima occasione di sviluppo per la città.

Le aree dismesse all'interno del territorio comunale pavese complessivamente occupano una superficie pari **85 ha** ma non si tratta solo di una risorsa rilevante dal punto di vista quantitativo, ma di un sistema di aree la cui caratteristica fondamentale risiede nella loro collocazione a corona del centro storico.



Aree dismesse (produttive e demaniali) in relazione con il sistema viabilistico e ferroviario

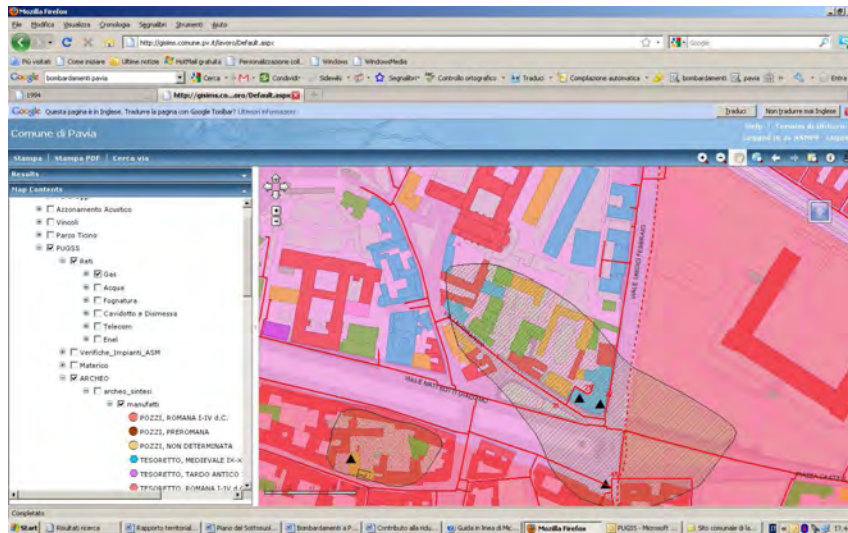
Esse devono divenire l'elemento essenziale di una strategia che affronti unitariamente i problemi delle due parti più significative della città: il nucleo storico morfologicamente definito e le addizioni urbane che, attorno ad esso, si sono venute a creare dall'inizio del secolo scorso con le sue estese aree industriali e le residenze operaie che esse inducevano.

Queste aree rappresentano dei *buchi neri* nei quali lo stato di degrado in cui attualmente si trovano, l'abbandono, la fatiscenza degli edifici esistenti, alcuni dei quali di rilevante valore

⁵ A. Bugatti, R. Dorigati, Op. cit.

Art. 4

Criteri generali per la redazione del PUGSS



- 1. Il PUGSS deve:
 - a) ispirarsi all'uso razionale della risorsa sottosuolo, da perseguire attraverso previsioni tese a favorire sia la condivisione e il riuso di infrastrutture esistenti sia la diffusione di nuove infrastrutture;
 - b) assicurare la coerenza delle scelte adottate - nel perseguimento dei fini di cui al comma 1 e tenendo conto delle caratteristiche del soprasuolo e del suo utilizzo - con la tutela della salute e della sicurezza dei cittadini, l'ambiente e del patrimonio storico-artistico nonché l'efficienza e la qualità nell'erogazione dei servizi interessati;
 - c) definire le linee di infrastrutturazione del sottosuolo prevedendo la realizzazione di manufatti che riducano i costi sociali, facilitino l'accesso alle reti per gli interventi di manutenzione e consentano di effettuare controlli automatici della funzionalità delle reti.

Art. 4

Criteri generali per la redazione del PUGSS

- 2. Il piano deve contenere la valutazione sulla sostenibilità economica degli interventi previsti ed esplicitare le modalità di reperimento delle risorse da utilizzare, anche attraverso la partecipazione di altri soggetti pubblici o privati. Il PUGSS deve, altresì, prevedere adeguate procedure di monitoraggio dell'attuazione del piano.
- 3. Il PUGSS, nel dettare le modalità e gli strumenti procedurali per la cronoprogrammazione degli interventi nella successiva fase attuativa, deve prevedere la predisposizione di atti di programmazione, su base quantomeno annuale, che integrino tra loro i piani di intervento dei gestori dei vari sottoservizi.



Viale Campari, Città Giardino, Vallone e Crosione



La trasformazione di Pavia Ovest: Da sinistra a destra: l'asse via Torretta –via Vigentina (insediamenti artigianali e industriali); Via Olevano (residenze); aree d'espansione dei servizi sanitari (oltre viale Forlanini); area d'espansione dell'Università (via Ferrara); IRCCS Maugeri e Mondino; espansione della residenza in Pavia Ovest (asse via Aselli)



Trasformazione delle aree di prima espansione industriale , comprese tra la ferrovia e il navigliaccio: il Centro Commerciale Minerva, l'area (triangolo bianco) ove esisteva la Marelli, la Neca, l'area artigianale di via Folla di Sopra, in basso (colore rosa) , l'Arsenale.

Art. 5

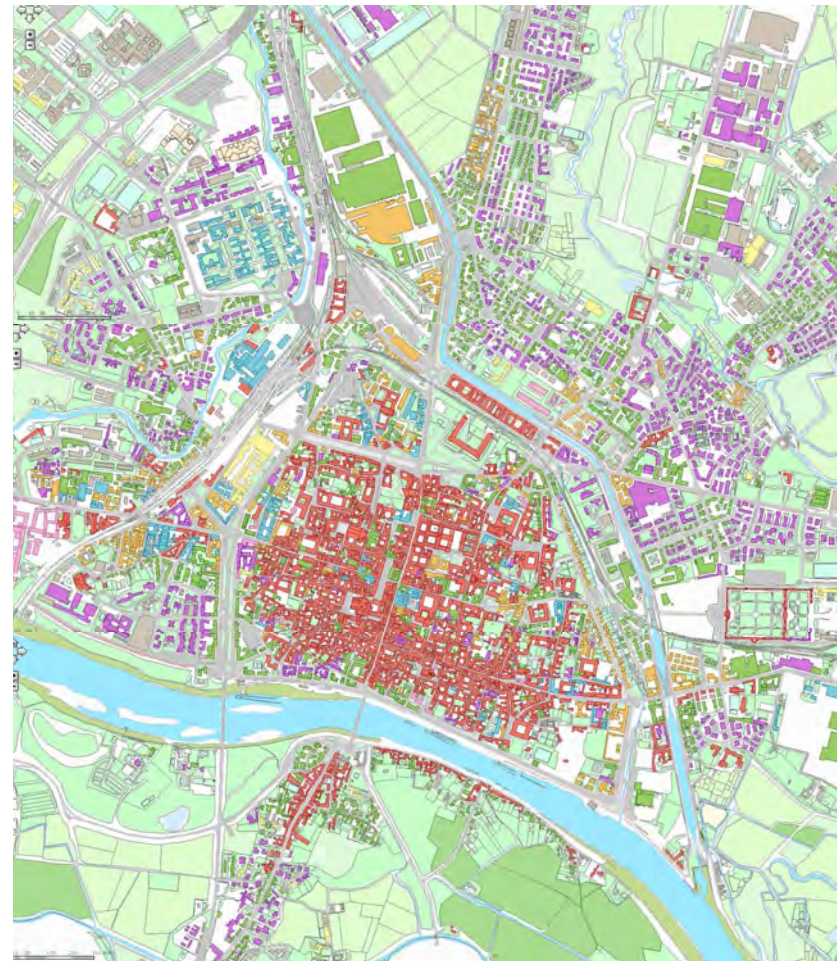
Contenuti del PUGSS

- 1. Il PUGSS, redatto nel rispetto dei criteri generali di cui all'art. 4, si compone dei seguenti documenti:
 - a) **Rapporto territoriale** che rappresenta la necessaria fase preliminare di analisi e conoscenza delle caratteristiche dell'area di studio, con specifico riferimento agli elementi che possono influenzare la gestione dei servizi nel sottosuolo.
Il rapporto territoriale contiene la ricognizione delle infrastrutture e delle reti dei servizi esistenti ed il loro grado di consistenza, specificando le metodologie utilizzate per effettuare detta ricognizione e il grado di affidabilità dei risultati ottenuti.
Il rapporto territoriale deve essere corredato degli elaborati grafici necessari a rappresentare efficacemente i temi trattati;
 - b) **Analisi delle criticità** che individua i fattori di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione, analizzando le statistiche riguardanti i cantieri stradali, la sensibilità del sistema viario nel contesto della mobilità urbana, il livello e la qualità della infrastrutturazione esistente, le caratteristiche commerciali ed insediative delle strade e gli altri elementi di criticità dell'area di studio, ivi comprese le eventuali criticità riscontrate nella fase di ricognizione delle infrastrutture esistenti;
 - c) **Piano degli interventi** che, tenuto conto delle criticità riscontrate, tramite elaborati testuali, eventualmente accompagnati da elaborati grafici, illustra e definisce: 1) lo scenario di infrastrutturazione;

Art. 5

Contenuti del PUGSS

- 2) i criteri di intervento, tenuto conto dei disposti di cui al successivo articolo 6;
- 3) le soluzioni da adottarsi, tenuto conto dei disposti di cui al successivo articolo 9, per provvedere, in fase di attuazione del PUGSS, al completamento o miglioramento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti, laddove le conoscenze raggiunte per la stesura del rapporto territoriale non siano risultate complete e pienamente affidabili;
- 4) le modalità e gli strumenti procedurali per la cronoprogrammazione degli interventi nel rispetto di quanto previsto ai precedenti art. 3, comma 5 e art. 4, comma 5;
- 5) la sostenibilità economica delle scelte di Piano;
- 6) le procedure di monitoraggio dell'attuazione del piano e degli interventi.



Sistema geoterritoriale

- Pavia è collocata nella zona di pianura, le cui quote altimetriche variano tra i 50 e i 150 metri sul livello del mare, e la cui conformazione appare sostanzialmente come una superficie piatta, in corrispondenza dei corsi d'acqua incisa in terrazzi. Verso il margine meridionale, l'area è debolmente rilevata, in corrispondenza all'innesto dei depositi a forma di conoide originati dai torrenti appenninici. Ticino, Po e Sesia, fiumi principali presenti nell'area, presentano alvei molto ampi, caratterizzati inoltre dalla presenza di notevoli migrazioni (paleo-alvei), e sono fiancheggiati per larga parte da due fasce, di varia estensione, più basse rispetto alla superficie fondamentale della pianura.
- Tranne eccezioni locali, i terreni, dal punto di vista geologico, sono costituiti essenzialmente da depositi fluviali incoerenti, più o meno recenti, variamente alternati, sia in senso orizzontale che verticale, dalla presenza di tipi litologici permeabili /ghiaie e sabbie) ed impermeabili (limi ed argille).
- Nell'area a nord del Po, in cui ricade Pavia, la disposizione dei diversi strati, permeabili ed impermeabili, rende possibile la formazione di numerose falde idriche, garantendo alla zona un rifornimento idrico elevato, nonostante i massicci prelievi e l'inquinamento delle falde più superficiali.



L'alta pianura terrazzata: terrazzi del Ticino a Somma Lombardo.

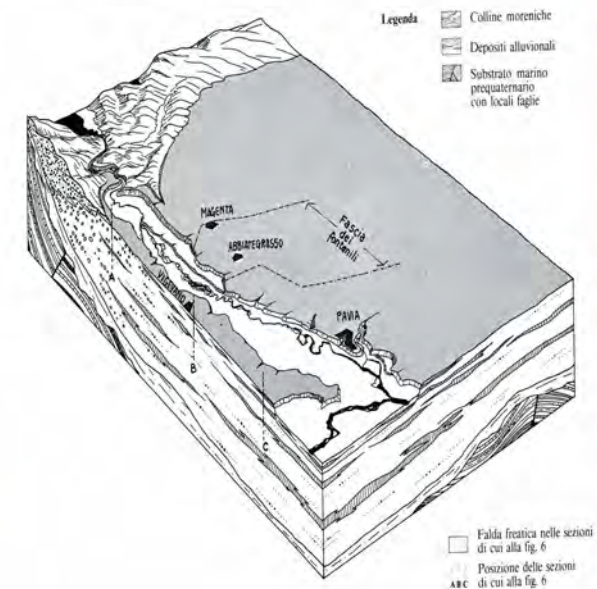
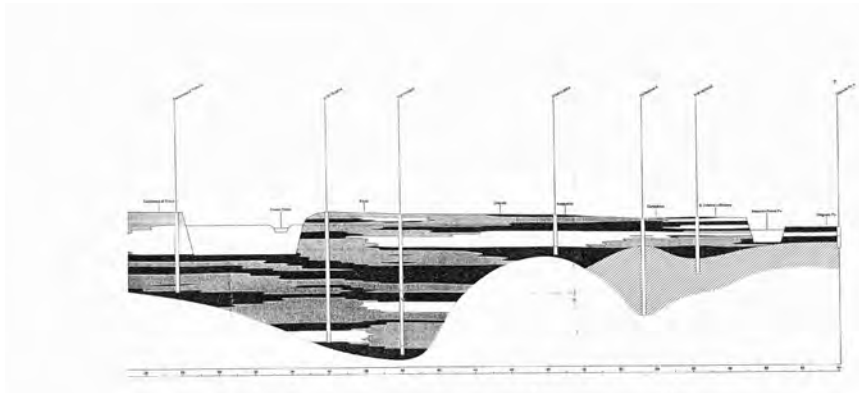


Fig. 5. Blocco diagramma mostrante i principali caratteri geomorfologici, litologico-strutturali ed idrogeologici del tratto sublacuale della valle del Ticino. (Le proporzioni non sono rispettate; in particolare sono fortemente esagerate le altezze). (Da G. Braga e M. Vanossi, 1976)

Geologia ed antropizzazione

- La morfologia del territorio, le condizioni idrogeologiche e geopedologiche dei terreni hanno da sempre influenzato la scelta dei siti abitati dall'uomo, e più in generale l'antropizzazione del territorio.
- In particolare, le caratteristiche idrogeologiche – per esempio, l'erosività dei terreni, la franosità, la presenza d'acqua – da un lato, unite dall'altro alla coltivabilità e la produttività dei suoli, circa quelle geopedologiche, sono però condizionate a loro volta alla natura litologica del substrato cui si riferiscono.



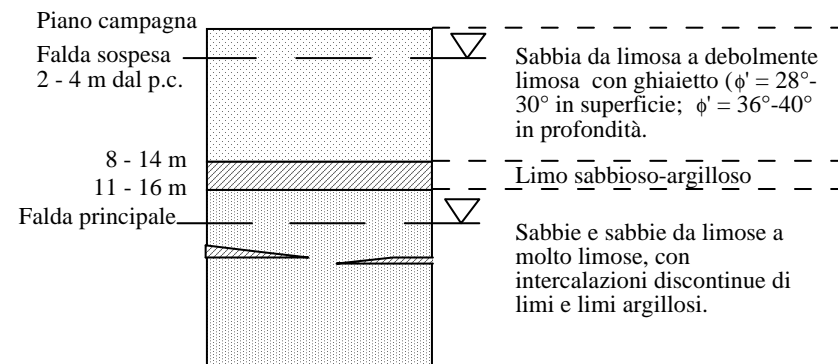
Idrologia, idrogeologia, aspetti storici delle piene del Ticino

- A Pavia si sono verificate piene di rigurgito con livelli idrometrici molto elevati pur con modesti stati di piena contemporanea del Ticino. Così avvenne nel 1857 e nel 1917, quanto ruppero gli argini di fronte alla città, come pure nel 1926, nel 1951 e nel 1968, quando invece i colmi defluirono senza danni. Dall'analisi dei confronti tra i colmi delle principali piene di Po e Ticino è possibile verificare che la differenza di quota al colmo tra la sezione del Ticino al Ponte Coperto e del Po alla Becca è dell'ordine del decimetro o di pochi decimetri nell'ultimo secolo.



Sistema geoterritoriale – raccordo con la pianificazione generale -

- Per tali aree si consiglia di evitare la realizzazione di cantine e/o piani interrati e, comunque, di tenere conto del pericolo di stagionali ed occasionali venute d'acqua per innalzamento della falda.
- Si sottolinea che queste aree presentano caratteristiche idrogeologiche e sedimentologiche tali da predisporre a fenomeni di liquefazione spontanea sotto l'effetto di carichi ciclici. Data la relativamente poco elevata sismicità naturale del territorio comunale di Pavia (almeno così deducibile dalla bibliografia), il fenomeno può comunque assumere notevole importanza qualora siano presenti e/o previsti impianti industriali che comportino l'utilizzo di macchine vibranti o, in ogni caso, che inducano carichi dinamici nel sottosuolo. In quest'ultimo caso si consiglia di verificare, in sede di progetto, il potenziale di liquefazione dei terreni di fondazione e, se necessario, prevedere la realizzazione di pavimentazioni dotate di sistemi di smorzamento delle azioni dinamiche in fondazione.
- Non si esclude la possibile presenza di materiali coesivi e compressibili superficiali e/o nell'immediato sottosuolo.
- La realizzazione di manufatti su tali aree dovrebbe pertanto essere preceduta da puntuali indagini geognostiche e geotecniche atte a definire i parametri geotecnici necessari per la sicura progettazione delle opere di fondazione.
- **Schema litostratigrafico, idrogeologico e geotecnico della Sottounità A(a)**
-



Sistema urbanistico

- La disposizione della città storica in rapporto all'orografia del territorio (da piano regolatore Morandotti, anno 1934) . Si noti come la collocazione della città non sia limitata dalla quota del piano generale terrazzato, ma si proietti verso il fiume. Lo schema della città, in rapporto alle isoipse, indica la presenza di un ampio settore triangolare, corrispondente in buona parte all'attuale quadrante sud-orientale del centro storico. La disposizione è particolarmente consona al deflusso delle acque reflue, convogliate dalle fogne romane, con recapito finale nel fiume soprattutto in corrispondenza dell'angolo sud-orientale della città, apparentemente effetto voluto a garanzia della qualità delle acque del Ticino in corrispondenza alla città.



Il sistema dei trasporti via acqua



La creazione delle conche “accollate”, costruite per superare i dislivelli corrispondenti al termine del Piano Generale Terrazzato, costituirà la più audace opera idraulica europea del tempo, della quale è anche apprezzabile la bellezza, anche in rapporto ai Bastioni Spagnoli, all’epoca ancora esistenti. Infatti, nonostante fin dal 1783 Pavia abbia perso il ruolo di piazzaforte e sia consentita la demolizione di opere esterne di fortificazione, la cinta muraria continua a permanere intatta, almeno negli elementi murari principali, mentre progressivamente vanno perdute le opere di protezione esterna delle mura, costituite da terrapieni, avvallamenti e fossati. A partire dalla costruzione della ferrovia Milano – Pavia, seguita poi dalla Pavia – Cremona, completate tra gli anni 1862 e 1869, le mura cominciano ad essere oggetto di interventi che ne compromettono progressivamente il sistema: si pensi ad esempio alla tratta ferroviaria per Cremona, che utilizza il fossato settentrionale, limitrofo al Castello, e che, per raccordarsi con la Stazione, giunge a forare il bastione della Rotonda.

Soglie dello sviluppo urbano



Il piano regolatore del 1963 “Piano Dodi” cerca di orientare questa espansione incontrollata, disegnando, soprattutto per la viabilità, un sistema razionale, concepito per una città fortemente ingrandita, e di riordinare molte delle funzioni presenti, prevedendo sia un’area di espansione residenziale, ad occidente della città, sia aree destinate all’espansione industriale, che in quegli anni appare inarrestabile. Il Piano resterà in vigore fino al 1976, quando, con l’approvazione del Piano Regolatore Generale degli architetti Campos venuti ed Astengo, la città si dota di uno strumento urbanistico che si propone vaste

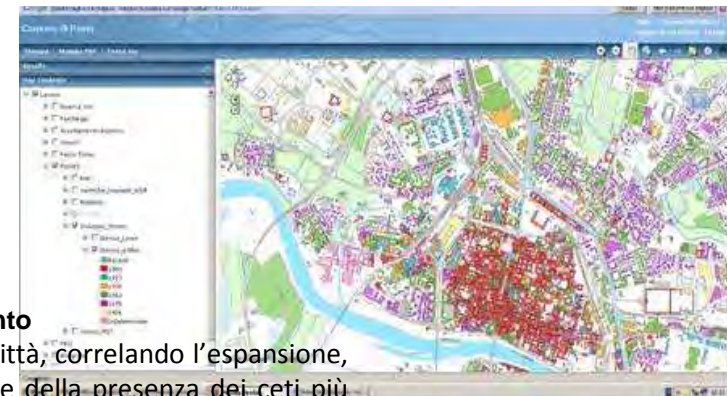
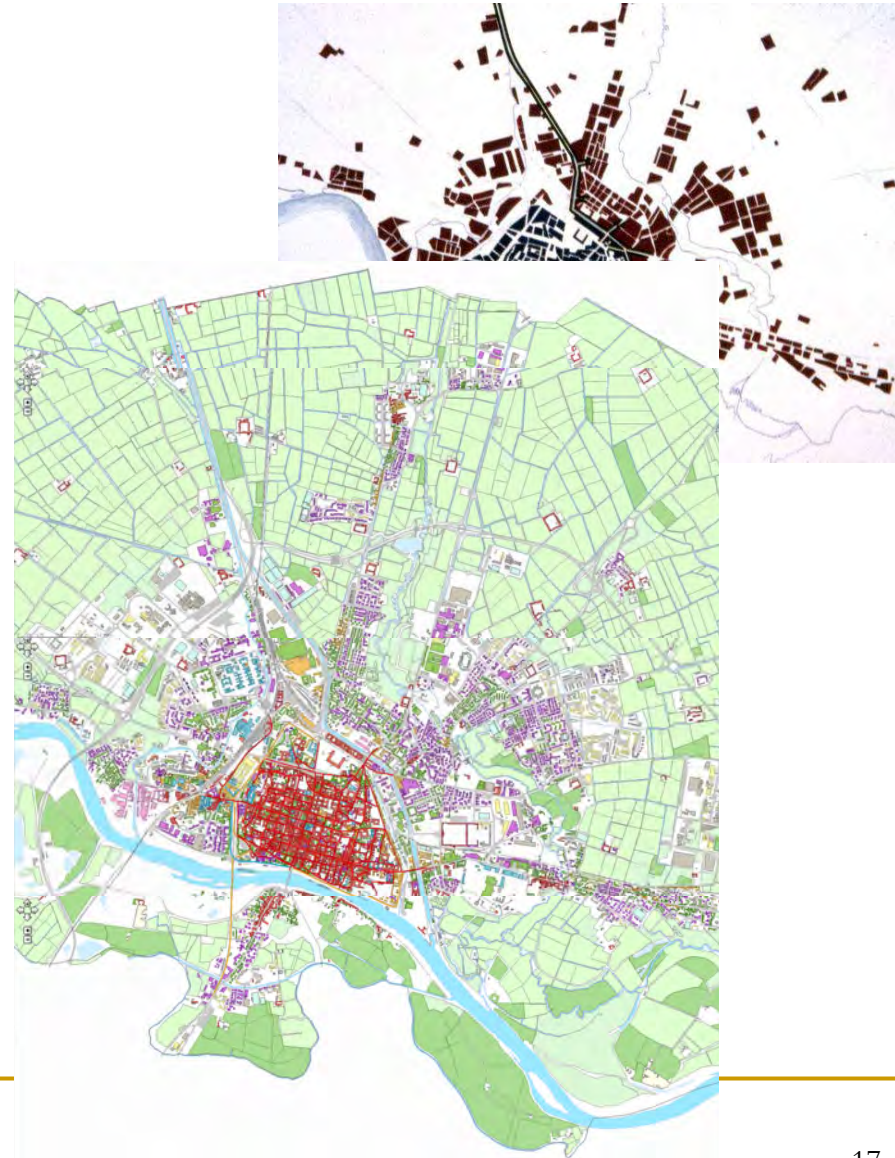
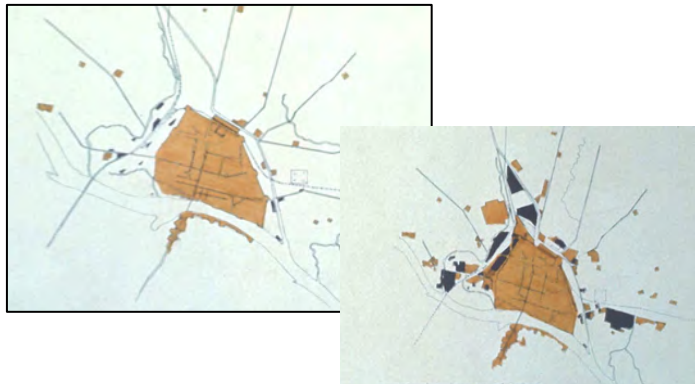


Figura 61 – Piano Regolatore Campos Venuti – Astengo , 1976 - azzonamento

azioni di salvaguardia, per un miglioramento complessivo della vivibilità della città, correlando l’espansione, ancora in atto, con una più consapevole azione di tutela degli spazi pubblici e della presenza dei ceti più deboli nel centro storico, quest’ultima attuata mediante apposite convenzioni con i privati. Al tempo stesso il nuovo PRG recepisce il piano di sviluppo e ristrutturazione dell’Università di Pavia, redatto dall’arch. De Carlo, che prevede, oltre al mantenimento delle sedi storiche dell’università, l’espansione su terreni alla periferia occidentale. Si tratta degli ultimi interventi associabili alla fase di espansione delle residenze del ‘900, completati con le lottizzazioni della cascina Pelizza (1981), del vallone (1982) e del Rocchino (1980).

Analisi del Sistema Urbano

- Gli interventi relativi alla soglia corrispondente al 1935 (cioè agli interventi realizzati tra il 1915 ed il 1935) si riferiscono essenzialmente alla costruzione della viabilità di circonvallazione, pensata per allontanare dal centro storico l'asse della statale dei Giovi; fino a tali interventi, tutto il traffico stradale tra Genova e Milano passava infatti da Strada Nuova e dal Ponte Coperto. La realizzazione del viale dell'Impero (oggi viale della Libertà), l'abbattimento di Porta Cavour, sostituita dalla statua della Minerva, l'uso dei bastioni della "Rotonda" come elementi del sistema di circonvallazione, la connessione del Ponte Vecchio con Porta Garibaldi rappresentano gli interventi di maggiore significato



Sviluppo del sistema urbano

- Gli interventi relativi alla mobilità alla soglia del 1964, marginali quanto ad impatti sul centro storico, sono invece di notevole peso quanto a sviluppo dell'urbanizzato. L'area di maggiore espansione è riconoscibile nei quartieri a nord del centro storico (città Giardino) ma anche nei primi nuclei di San Lanfranco, del vallone, del Crosione, dell'espansione lungo viale Cremona, soprattutto oltre la Vernavola, verso l'esterno. Sono queste le fasi, solo in parte regolate, della costruzione di piccole case o villette, per lo più unifamiliari.
- Le soglie successive, 1975 e 1986, individuano interventi massivi, che interessano tutte le direttrici storiche della mobilità extraurbana, e che tendono a completare, saturandoli, gli spazi esistenti. Le tipologie più frequenti sono riconoscibili nelle lottizzazioni, sovente ampie, che creano ex novo alcuni quartieri (Vallone Nuovo, ad est, ma anche Ticinello, a est, a ridosso del centro storico). In alcuni casi per la costruzione si utilizzano ampi riporti di terre e materiali, modificando in modo consistente l'aspetto originario dei luoghi.



Uso del sito per le valutazioni degli interventi nel sottosuolo

- Forse non troveremo nel sottosuolo di Pavia – l'antica Ticinum romana – il sepolcro di un eroe dell'età del bronzo, ma non possiamo escludere che la secolare quiete di un re longobardo, sepolto accanto ai ruderi di un antico monastero fuori porta, possa essere turbata da un nostro intervento.
- Per questo, all'avvio del Piano del Sottosuolo di Pavia, si è avvertito quasi un senso di smarrimento, o forse di percezione di un' intima dissonanza, connessa alla consapevolezza di arrivare da ultimi ad interessare, con esigenze tecniche, ciò che per certi versi è un sacrario della memoria storica cittadina.
- Percezione poi se possibile accresciuta dalla presenza, nel sottosuolo di Pavia, della monumentale rete fognaria romana, tuttora in funzione anche se risalente alla fondazione della città, ritenuta intorno all'anno 89 a.C. La grande rete fognaria è infatti di un' impostazione così sapiente da averne permesso di attraversare millenni, sopravvivendo a romani, goti, bizantini, longobardi, franchi e via via ai dominatori successivi, fino ad arrivare a noi quasi intatta, essendo tuttora per larghe parti in funzione. Dimostrazione dunque, se vogliamo, che l'accurata progettazione e l'attenta realizzazione permettono di impiegare al meglio le risorse economiche profuse; in questo caso soldi, o meglio, sesterzi che, se proporzionati alla bimillennaria durata del manufatto, da un lato offrono una stupefacente riflessione di come possano essere impiegate proficuamente le risorse pubbliche – quale nostra realizzazione è in grado di offrire lo stesso rapporto tra investimento

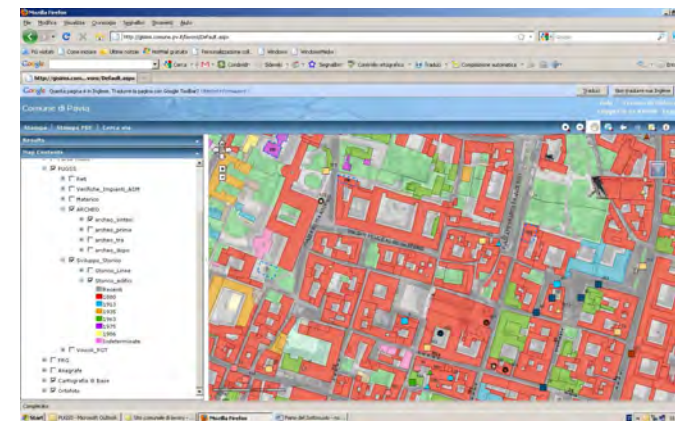


Figura 1 – particolare della ricerca precedente, in evidenza lo strato costituito dall'ortofoto – Si tratta ancora di una rappresentazione cartografica di sintesi, articolabile in realtà a seconda del tipo di reperto rinvenuto (cfr. fig.6)

Uso del sito per le valutazioni degli interventi nel sottosuolo

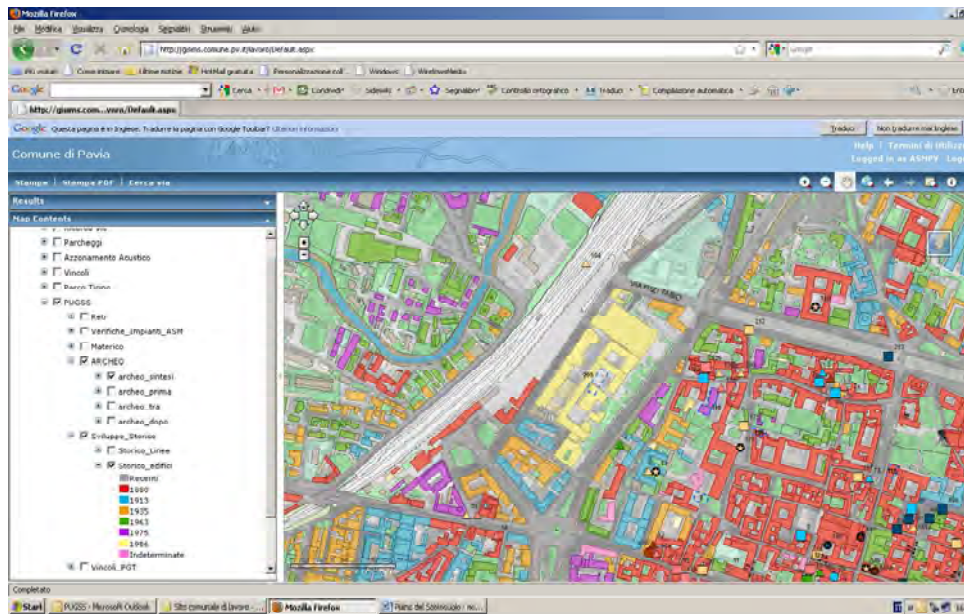


Figura 1 – particolare delle selezioni “Archeo” e “Sviluppo Storico” – In questo caso si evidenziano tutti i reperti archeologici finora classificati (Archeo “Sintesi”) la cui collocazione è prevalente nel centro storico ma non esclude le aree immediatamente circostanti, soprattutto quanto ad antiche aree cimiteriali. E’ evidente che espansioni delle reti richieste nelle aree di trasformazione urbanistica, in alcuni casi relative al recupero di aree industriali dismesse, coincidenti con la prima cerchia, possono portare ad interessare aree particolarmente significative della città quanto a presenza di reperti.

- Nell'impostazione di uno strumento di condivisione, caratterizzazione e rappresentazione delle informazioni, di cui in queste note è presentato soprattutto il riferimento alla componente storica, si è fatto riferimento ad un'esplicita previsione della Regione Lombardia, che nel regolamento per la redazione del Piano, recentemente approvato, ha indicato la necessità di creare un momento univoco di raccolta delle informazioni, da rendere disponibili secondo le diverse esigenze degli attori coinvolti.

Uso del sito per le valutazioni degli interventi nel sottosuolo

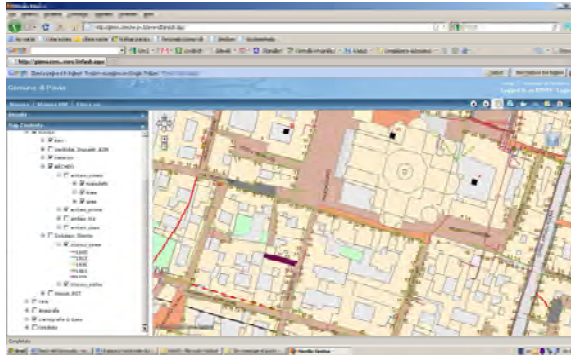


Figura 1 – vista dell’area del Duomo di Pavia, con eliminazione dello strato riferito all’ortofoto. Le linee continue rosse indicano la presenza della rete fognaria romana, i quadrati neri evidenziano reperti della stessa epoca; sono al contempo riportate le reti tecnologiche, e le caratteristiche della pavimentazione.

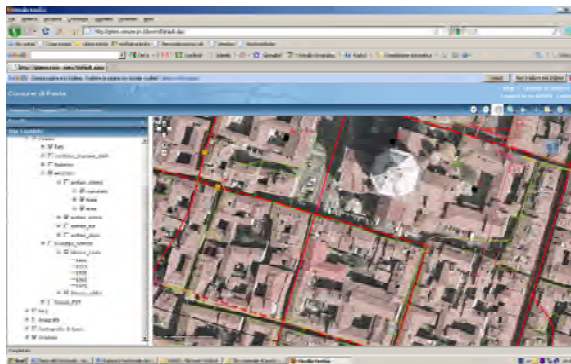


Figura 2 – la medesima vista dell’area di figura 3, questa volta avendo eliminato lo strato relativo alla cartografia di base, lasciando invece l’ortofoto. I quadrati di colore arancione e nero indicano tipologie differenti di reperti di epoca romana (selezione: “archeo prima”)

- A parte le informazioni storiche, anche quelle relative alle reti tecnologiche hanno richiesto approfondimenti, che sono ancora in corso. La pratica della gestione quotidiana ha di fatto portato alla registrazione, di norma puntuale, degli elementi tecnici ma raramente sono state trasferite quelle informazioni, attinenti più direttamente al “vissuto” della città, che pure costituiscono un patrimonio rilevante della conoscenza storica ed urbanistica cittadina.
- Il secondo obiettivo perseguito è stato quello di creare uno strumento condiviso il più possibile.
- Il Piano del Sottosuolo è infatti cardine tra competenze diverse, urbanistiche, storiche, ambientali, geologiche, idrogeologiche, archeologiche, per citarne alcune. Tutte queste necessità di approfondimento, secondo metodologie specifiche, possono essere grandemente facilitate dal mettere in comune le informazioni che le varie discipline e i vari attori che intervengono nel sottosuolo – ma anche sul soprasuolo – dispongono, attribuendo a ciascuno il compito di validare, per la parte di propria competenza, le informazioni inserite.

Uso del sito per le valutazioni degli interventi nel sottosuolo

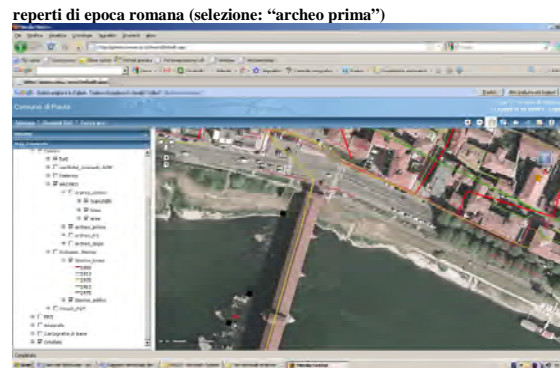


Figure 1 – L’area del ponte coperto sul Ticino, con indicazione delle reti, e dei reperti di origine romana (selezione: “archeo prima”). Si noti l’allineamento di questi ultimi – relativi alle pile di origine romana – che descrivono l’asse dell’antico ponte romano e in seguito trecentesco, demolito a seguito dei danneggiamenti operati dai bombardamenti aerei della seconda guerra mondiale.

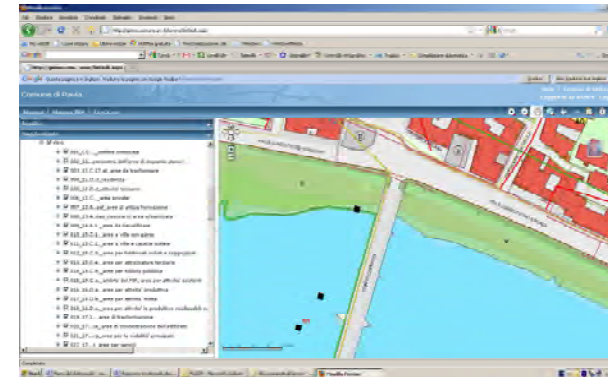


Figure 1 – la stessa area delle precedenti figure, questa volta con indicazione delle caratterizzazioni tratte dal Piano Regolatore ancora vigente; è mantenuta la sovrapposizione con lo strato archeologico di epoca romana.

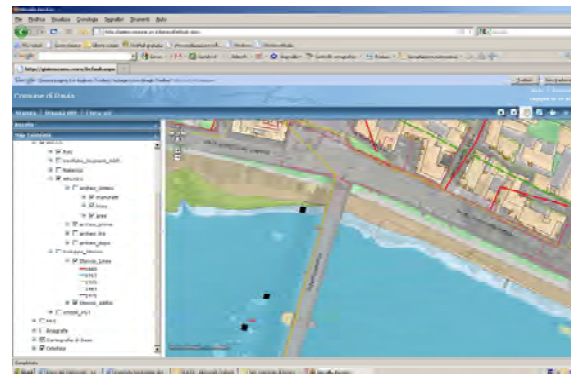


Figure 2 – la medesima area, con sovrapposizione della cartografia di base, senza evidenziare la tipologia di pavimentazione stradale.

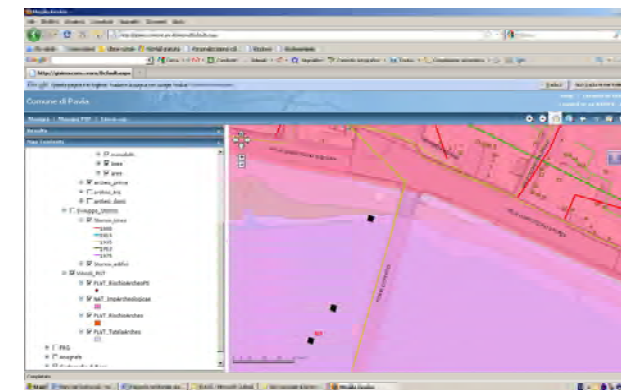


Figure 2 – nell’area della figura precedente sono stati posti in evidenza i vincoli PAI, avendo eliminato le informazioni relative al PRG.

Uso del sito

- **RICERCA**
- La ricerca è organizzata per macro livelli tematici:
- **Parcheggi**; contiene la localizzazione delle grandi aree di parcheggio e il posizionamento puntuale degli stalli di sosta nell'area allargata del centro storico
- **Azzonamento acustico**; perimetrazione delle aree di azzonamento acustico suddivise per classi
- **Vincoli**
- **Parco Ticino**; Aree e vincoli dell'area interessata dal Parco del Ticino

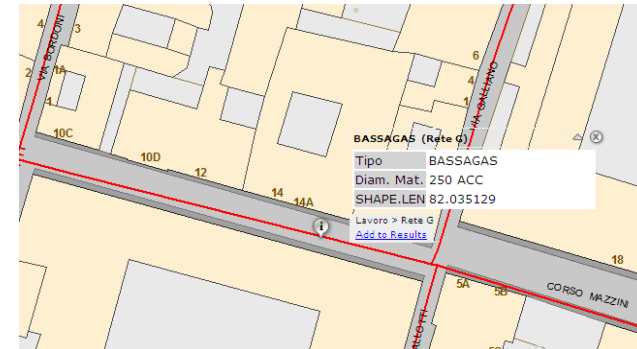


Figura 1 – esempio d'interrogazione relativa ad un elemento appartenente alla rete gas; in particolare, l'arco in esame è costituito da una tubazione in acciaio di diametro 250 mm.

MISURA

Sono integrate nel sistema funzioni di misura cartografica.

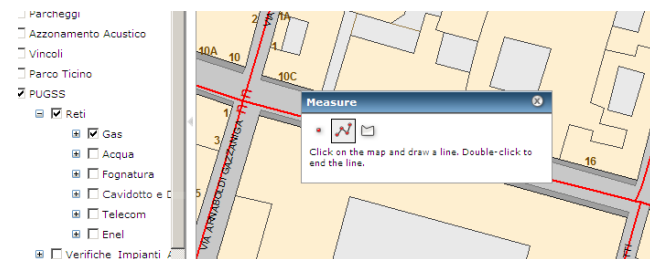
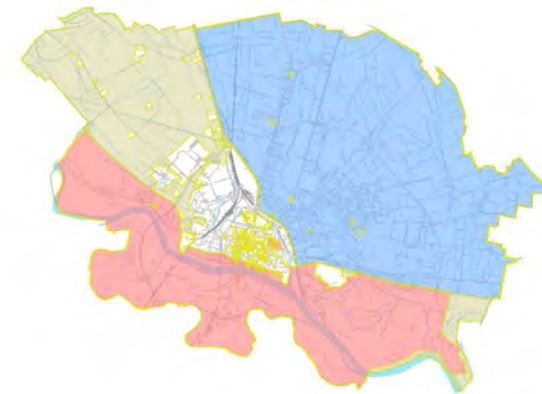
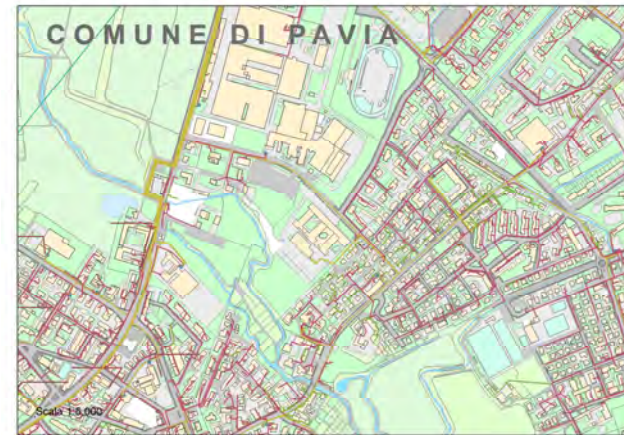


Figura 2 – funzioni di misura associate alle reti

Uso del sito

- **PUGSS**; area di lavoro specifica per lo scambio di dati redazionali. Contiene:
 - *Reti*
 - Gas
 - Acqua
 - Fognatura
 - Cavidotti
 - Telecom
 - Enel
 - *Materico*; tematismo derivato dalla cartografia di base ove sono evidenziate le varie tipologie di pavimentazione stradale
 - *Sviluppo Storico*; tematismo derivato dalla cartografia di base ove sono raggruppati gli edifici anno di costruzione.
 - *Archeo*; rappresentazione dei ritrovamenti archeologici nell'area del centro storico
 - *Vincoli PGT*; vincoli in corso di definizione nel PGT
- **PRG**; PRG Vigente
- **Anagrafe**; Rappresentazione della popolazione suddivisa per sesso e fasce di età
- **Cartografia di base**; Carta tecnica comunale organizzata secondo la struttura dati IntesaGis
- **Ortofoto**; ortofoto del territorio comunale, alla scala 1:2000, per gli anni 2000, 2004 e 2007 (di prossima pubblicazione anno 2010)



Evoluzione storica dei servizi: acquedotto

- Fino al 1920, l'approvvigionamento idrico di Pavia fu garantito dalla presenza di numerosi pozzi, tuttora riscontrabili nei cortili delle case del centro storico. Nel 1893 i professori Ermenegildo Zenoni e Emilio Parietti, richiamarono l'attenzione dell'Amministrazione Comunale e dei cittadini sulla scarsa potabilità delle acque cittadine, pubblicando i dati chimici e batteriologici relativi a ben 166 pozzi cittadini. Il rapporto evidenziò la durezza delle acque di pozzo, straordinariamente cariche di nitrati, solfati e cloruri, indice d'inquinamento; la necessità di razionalizzare il sistema fognario, allontanando possibili commistioni delle acque; il progressivo deterioramento delle acque, partendo dalle aree più alte e periferiche della città, portandosi verso le zone centrali ed il Ticino; la possibilità d'intercettare, con elevata probabilità, strati acquiferi migliori approfondendo il sistema di captazione.



- 101 -

Osservazioni. — (1) Le acque dei pozzi ordinari variano a seconda delle condizioni del pozzo: Residuo fisso da 0,145 a 0,340 %₁₀₀; durezza da 6° a 11° Clark; presenza costante di nitrati. Non offrono sufficiente garanzia di potabilità.

Le acque dei pozzi tubolari sono batteriologicamente ottime, amicrobiche: Residuo fisso da 0,18 a 0,22 %₁₀₀; durezza da 6° a 8° Clark. Assenza di ammoniaca, nitrati e nitriti.

Quanto alle fonti nell'area stessa della città, presso a poco all'altezza della Caserma Umberto I e della Pia Casa d'Industria in via Volta, esistono delle copiose e costanti sorgenti, che furono utilizzate per pozzi e per irrigazione di giardini, e non molto differente pare il livello, al quale si riferiscono quelle attorno alla villa Campeggi, che anticamente alimentavano la Vernavola, e le altre presso S. Spirito, sotto il ciglio del terrazzo inciso da questo corso d'acqua.

Faccio seguire l'elenco di alcuni dei pozzi tubolari stati costruiti dalla Ditta Stierlin, in seguito alla pubblicazione del pregevole lavoro del signor Monti, Fargotti e Stella, e devo questa elenca alla cortesia del signor ing. Augusto Migliavacca, al quale porgo i più sentiti ringraziamenti.

Note che dei primi pozzi perforati col sistema Piana funzionano al presente soltanto quelli di Borgo Ticino e di Piazza dell'Ospedale, mentre quelli perforati dalla Ditta Stierlin presentano maggiore regolarità e continuità di effluo.

	Profondità	Portata al 1°
1. Infermeria del Presidio	m. 147,—	litri 8,—
DIAMETRO DEL TUBO mm. 90.		
2. Caserma Umberto I	m. 132,—	litri 12,—
3. Palazzo Botta - Istituti Biologici	» 135,—	» 13,—
4. Frigorifero Pavese	» 138,—	» 14,—
5. Borgo S. Patrizio - Casa ing. Pellegrini	» 125,—	» 12,—
6. S. Martino Siconario (<i>deflato naturale</i>)	» 96,—	» 6,—
7. Madonna di S. Martino - Cascina Caszani	» 114,—	» 5,—
8. Castello	» 141,—	» 12,—
9. Caserma Cairoli	» 140,—	» 10,—
10. Comune di Pavia - Porta Nuova (<i>deflato naturale</i>)	» 125,—	» 6,—
11. Collegio Borromeo	» 128,—	» 13,—
12. » Ghislieri	» 142,—	» 9,—
DIAMETRO DEL TUBO mm. 150.		
13. Stazione ferroviaria	m. 138,—	litri 16,—
14. Fonderia Necchi - Città	» 139,—	» —
15. » » - Circonvallazione	» —	» —
16. » » - Biscorolo	» —	» —
17. Stabilimento della seta artificiale	» 146,—	» 22,—
18. » Hartmann e Guarneri	» 95,—	» 11,—
19. Comune di Pavia - Porta Calcinaia (<i>deflato naturale</i>)	» 122,70	» 23,—

(2) Le acque di primo aere, epperò mutabili a seconda della stagione, vengono mantenute potabili immettendo nei pozzi quantità di ghiaia ed espurgandoli di sovrante.

(3) È notevole il fatto che alla cascina Zagonara presso Belgioioso (m. 75 sul l. m.), un pozzo tubolare, dopo aver attraversato m. 64 di alluvione, costituita da sabbie alternate con argille, ha incontrato uno strato d'argilla con conchiglie marine; approfondito sino a m. 115,25 si mantiene sempre in alternanza di sabbie ed argille fossilifere, talvolta sparse di ciottoli oppure contenenti frustoli legnosi. Gli affioramenti più vicini del pliocene marino si trovano: quello di Miradolo a m. 70 e quello degli scogli di S. Cipriano a m. 73 sul l. m. Ne consegue che in corrispondenza a Belgioioso il deposito marino pliocenico deve essere stato inciso da un solco abbastanza profondo.

(4) La diversa profondità così dei pozzi ordinari come dei pozzi tubolari dipende dall'essere aperti sull'altopiano diluviale oppure nella parte bassa del Comune in corrispondenza alla valle alluvionale.

(5) I Comuni del Mandamento di Ottone e di Varsi, che mancano di pozzi, utilizzano direttamente, o mediante condottura, le acque delle sorgenti, le quali hanno una media portata da 15 a 20 litri al minuto primo.

(6) Da esperimenti fatti in alcune località si riscontrò che le acque da 7 a 12 metri sono migliori delle profonde.

Evoluzione storica dell'acquedotto

- Interessanti le annotazioni, riportate dal Taramelli, circa l'influenza delle piene sul livello piezometrico dei pozzi, ed in particolare circa fenomeni d'insabbiamento, pur variabile da pozzo a pozzo. L'autore, sulla scorta di studi disponibili all'epoca, rileva una correlazione tra insabbiamento dei pozzi, maggiore dopo le piene e quando queste si succedono ravvicinate. L'effetto delle piene, in rapporto al livello piezometrico, si risente dopo un periodo di 15-20 giorni, mentre l'aumento di carichi generato non decresce col rapido abbassarsi delle acque del fiume, ma si mantiene per lungo tempo.
- Descrivendo la situazione in atto al passaggio di secolo, Taramelli indicava per Pavia, popolata da 39.360 abitanti, l'esistenza di 934 pozzi ordinari, di profondità compresa tra 4,5 e 11 metri, e di 20 pozzi tubolari, aventi profondità compresa tra 80 e 139 metri, con portate comprese tra 200 e 900 litri/minuto.



Evoluzione storica dell'acquedotto

- A partire dal 1951, con il boom edilizio conseguente alla ricostruzione del dopoguerra, cominciarono ad emergere deficienze del sistema, che portarono alla costituzione di una apposita commissione di studio, operante tra 1949 ed il 1951. Le conclusioni della Commissione furono la conferma della necessità di trivellazione di pozzi di profondità superiore ai 200 metri, ed al contempo l'opportunità di centralizzare quanto più possibile i trattamenti, in modo da migliorare la redditività tecnico/economica degli investimenti, provvedendo infine a garantire le funzioni di compensazione per il tramite di serbatoi di accumulo. Ma la forte espansione dell'abitato, che, come indicato nel capitolo relativo al sistema urbanistico, avvenne in quegli anni molto spesso al di fuori della pianificazione settoriale, portò di fatto alla realizzazione di pozzi funzionali alla copertura di esigenze parziali, dove queste apparissero maggiormente critiche. Ne conseguì, fino al termine degli anni '70, una struttura del sistema di acquedotto risultante di fatto dalla somma di reti locali, con effetti negativi sia sulla conduzione tecnica che economica dell'attività.

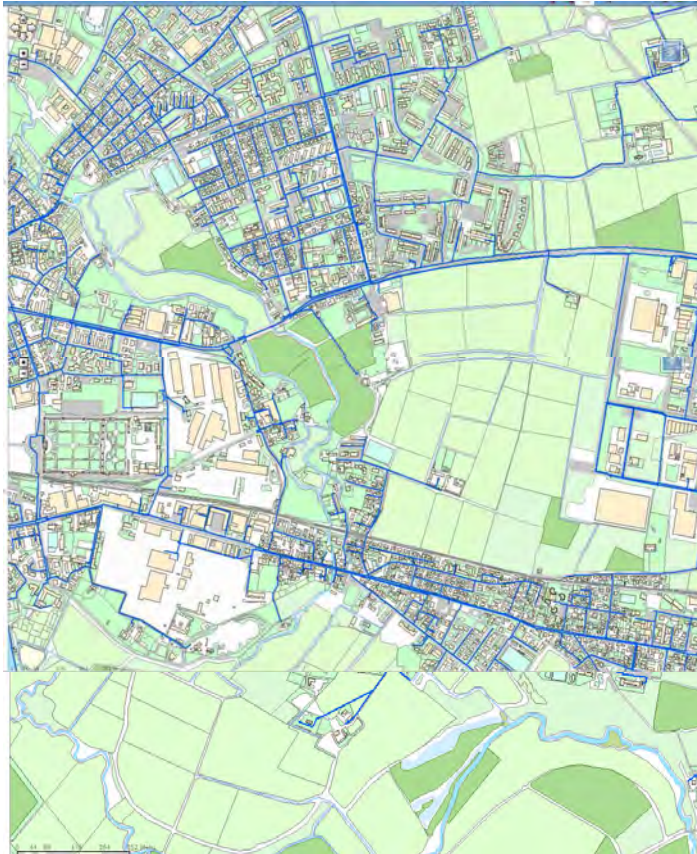


Potabilizzazione delle acque



- Oggi l'esercizio dell'acquedotto cittadino è effettuato da ASM Pavia Spa: la struttura operativa si occupa di garantire il funzionamento di:
 - 12 pozzi (collegati alle 2 grandi centrali di potabilizzazione)
 - 2 Grandi Centrali di potabilizzazione (Nord e Est), telecontrollate
 - 2 pozzi con autonoma centrale di potabilizzazione (Villalunga e Mirabello)
 - 2 pozzi senza centrale di potabilizzazione
- Per i pozzi l'impianto tipo è costituito da 1 pompa ed 1 pompa di back-up che estraggono l'acqua dalla falda. Le centrali di potabilizzazione garantiscono in base al DPR 236/88 il rispetto della qualità delle acque per uso umano; in particolare nelle centrali è presente il trattamento necessario per assicurare il rispetto dei parametri di ferro e manganese, ottenuto prevalentemente con un processo di ossidazione e di filtraggio. L'impianto tipo è costituito da ossidatore, filtri, vasca di accumulo e pompe di rilancio, regolati da un quadro elettrico di controllo ed eventualmente da una apparecchiatura di telecontrollo.

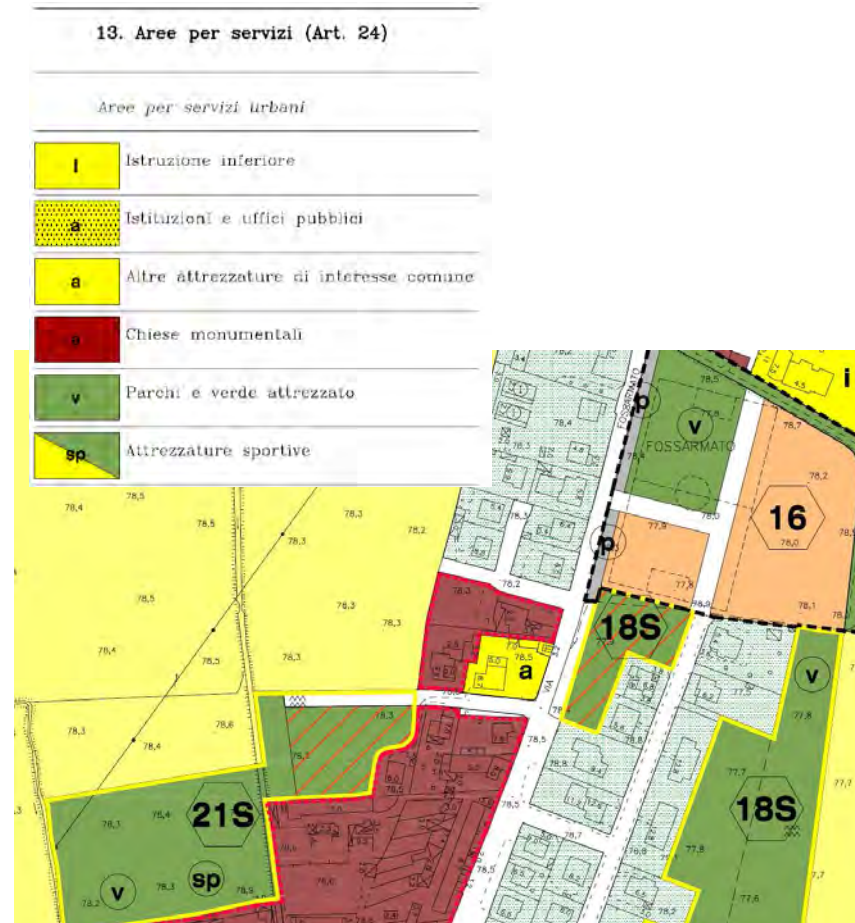
Rete dell'acquedotto



- Nel settore orientale, si noti l'ampia area, priva di tubazioni, corrispondenti alla valle della Vernavola e della roggia Vernavolino, in basso a sinistra della figura, la fitta magliatura della rete nelle prime aree di espansione della città (nel caso in esame, le villette e case singole sulla sinistra di via Fasolo), la maglia più ampia, corrispondente agli insediamenti industriali lungo via Vigentina. Si noti inoltre la tubazione che raggiunge Ca' della Terra, località fornita anche dall'ampia ansa della tubazione proveniente da Mirabello, in modo da garantire la continuità della fornitura.
- Lo sviluppo della rete, nel settore orientale della città, ha le medesime caratteristiche già rilevate in proposito alle aree residenziali, in cui la rete di acquedotto è fitta, rispetto a quelle industriali, dove di norma si ha una disposizione della rete pubblica perimetrale, a contornare, più o meno completamente, gli ambiti. Si noti in particolare l'ampia area corrispondente alle attuali sedi dei magazzini Cariplo (ex Dogana), di ASM Pavia e, sul lato opposto a viale Montegrappa, la grande area della ex SNIA.

Impianti a servizio delle reti - Pozzi

- **Estratto NTA**
- **Art. 24 Aree per i servizi**
-
- B. Modificazioni degli edifici esistenti
- 7 Per gli interventi relativi agli edifici esistenti appartenenti ai gruppi 1, 2, 3 e 4 si applicano le disposizioni dell'Area di impianto storico (art. 12). Nel caso di servizi pubblici o di uso pubblico gli interventi devono consentire l'utilizzo a fini pubblici nel rispetto dell'immagine storica e degli elementi caratterizzanti.
- Gli interventi relativi agli edifici del gruppo 5 (edifici recenti) sono disciplinati dal progetto di opera pubblica per servizi pubblici o di uso pubblico o di progetto edilizio privato secondo i parametri di seguito indicati nel caso di servizi privati.
- 8 Sugli edifici esistenti, ricadenti in tutto o in parte in aree destinate a servizio pubblico, se in contrasto con le destinazioni di piano, sono ammessi esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, senza cambio di destinazione d'uso. Per gli edifici destinati all'attività agricola sono ammessi interventi finalizzati alla prosecuzione e al miglioramento delle attività agricole così come disciplinate dalla L.R. 93/80.
- C. Modificazioni delle aree
- 9 Per i servizi a standard come definiti dall'art. 3 D.M. 2/4/68 n.1444 e per le attrezzature di interesse generale ex art. 4 punto 5 D.M. 2/4/68 n.1444, si applicano l'indice fondiario 0.2 mq/mq per le attrezzature afferenti il verde per lo sport e l'indice fondiario di 0,6 mq/mq per le rimanenti attrezzature nelle aree a servizi esistenti e già urbanizzate, mentre si applica l'indice territoriale di 0.5 mq/mq per le aree oggetto di interventi di nuova edificazione. I parametri edilizi sono definiti in sede di progetto di opera pubblica in caso di servizi pubblici, di progetto edilizio privato secondo i parametri di seguito indicati, nel caso di servizi privati. L'altezza è riferita a quella massima degli edifici circostanti. Gli indici e l'altezza possono essere modificati in sede di progetto esecutivo in relazione alle caratteristiche specifiche del progetto.

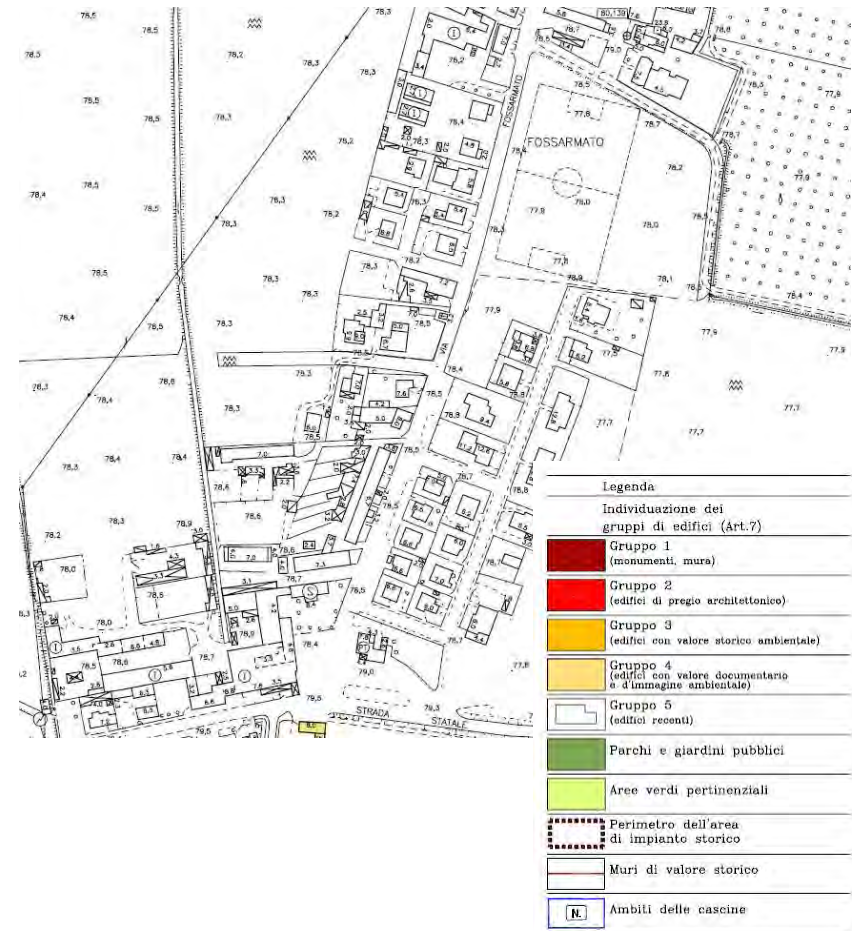


Impianti a servizio delle reti - Pozzi

Vincoli esistenti



Pozzi acquedotto, centrali di potabilità, trattamento e relative fasce di rispetto (D.P.R.236/88)



Fognature Romane

- Le figure descrivono lo sviluppo della rete fognaria nel settore occidentale e meridionale della città, con limite sud costituito dal Ticino. Si è già detto, in proposito dello sviluppo urbano di Pavia, dell'importanza che tuttora riveste l'assetto delle fogne romane, in larga parte tuttora in funzione.
- Oggi, il collettore sostituisce i terminali naturali dei singoli adduttori fognari romani, che all'epoca conferivano direttamente in Ticino, secondo un percorso nord-sud, corretto in senso da nord-ovest a sud-est probabilmente per limitare il carico organico a ridosso della città, facendo confluire le acque il più possibile immediatamente a valle della stessa.



Fognature Romane

- Le fognature romane, costituiscono un grandioso esempio della tecnica di realizzazione, adottata dai Romani all'atto della costruzione della città.
- La rete fognaria è tuttora in funzione, ma presenta varie situazioni di parziale dissesto – in parte probabilmente motivate all'uso di aggressivi chimici, largamente usati per la pulizia casalinga negli ultimi decenni.
- Le fotografie che si riportano, sono state scattate in occasione di interventi di rifacimento di alcune tratte, realizzati tramite l'interposizione, tra il manufatto e le acque reflue, di una superficie plastica indurente, realizzata in modo da consentire al manufatto un incremento della portanza.
- I cantieri, di cui si fornisce in seguito una sintetica descrizione delle tecniche d'intervento, hanno riguardato condotte principali e condotte secondarie.

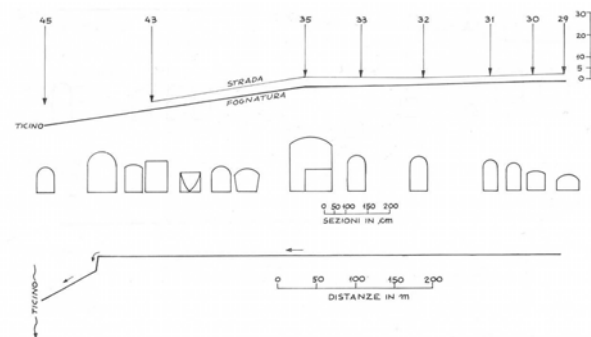
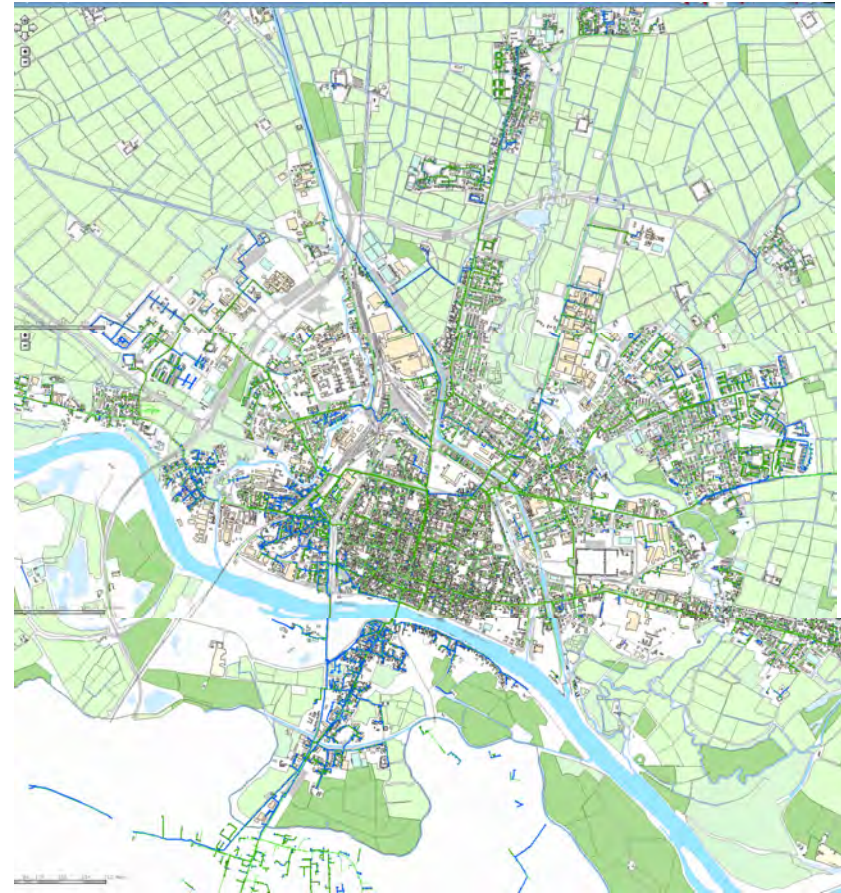


Fig. 107. — Collettore n. 4:
In alto: andamento del fondo canale rispetto l'attuale piano stradale - Le frecce indicano le corrispondenze con la tabella riassuntiva. - *In mezzo:* sezioni del collettore nei punti segnati dalle frecce. - *In basso:* percorso del collettore (riprodotto schematicamente, cioè omettendo le numerose leggere ondulazioni).



Telecom

- La rete telecom mostra un'evoluzione simile a quanto rilevato per le restanti reti diffuse, con un'iniziale concentrazione delle utenze nel centro storico, seguita dalla progressiva estensione alle aree periferiche della città. Non sono al momento rilevabili particolari criticità espresse dal gestore.



Rete di distribuzione energia elettrica



- Lo schema della rete cittadina di distribuzione elettrica, riportato nelle figure successive, è caratterizzato dalla presenza di molteplici elementi, connessi alla rete fondamentale di trasporto dell'energia lungo le dorsali nazionali (gestita da Terna), dalla trasformazione e riduzione dell'energia elettrica, da 15.000kv corrente variabile a corrente continua utilizzabile sia per impieghi industriali (di norma, con contatori da 380 V cc, a meno della necessità di realizzazione di cabine di trasformazioni specificatamente asservite) ed infine dalla rete di distribuzione cittadina per usi domestici, con la recente posa (nell'ultimo decennio), di contatori da 3 kv, nella quasi totalità delle abitazioni esistenti.
- Lo schema della rete per la distribuzione domestica segue capillarmente le costruzioni esistenti, consentendo l'uso diffuso dell'energia.
- Lo schema della rete principale è invece caratteristico, essendo condizionato, oltre che dall'orografia, dalla presenza delle reti di trasporto nazionale.
- Sotto tale aspetto, non si dispongono al momento elementi che possano indicare particolari criticità. Si tratta di un tema che richiederà maggiori approfondimenti in seguito.

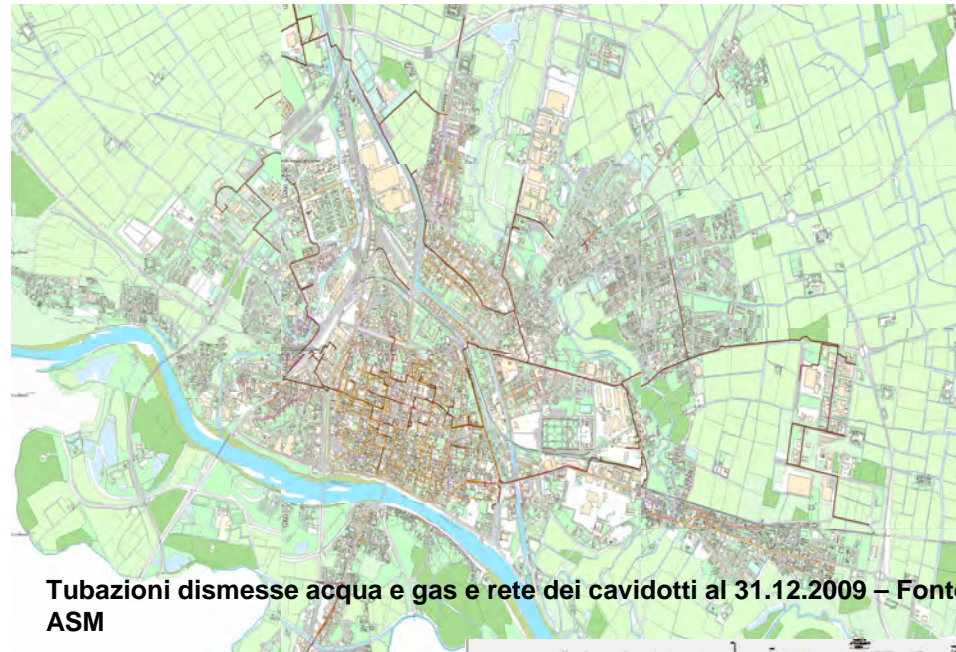
Reti Gas

- La figura mostra lo schema di rete presente nel settore centrale della città, comprendente sia il centro storico sia i quartieri cittadini del Borgo Ticino e di Città Giardino. Nello schema di rete non appare la connessione, in corso di realizzazione, parallela al ponte della Libertà, tra la cabina di riduzione e misura posta in via Strada Persa, in Borgo Ticino, e la rete di distribuzione sulla sponda sinistra del Ticino.
- L'opera, inizialmente prevista all'interno della galleria in subalveo, appositamente realizzata per consentire una connessione polifunzionale tra le due sponde della città, sfrutterà la condotta fognaria esistente all'interno del ponte della libertà, tramite incamiciatura della condotta odierna. La condotta fognaria sarà invece convogliata nella galleria del subalveo, più oltre descritta.



Rete di cavidotti e tubazioni dismesse

- Ai fini della gestione del sottosuolo, è particolarmente interessante l'analisi della rete dei cavidotti dei servizi di telecomunicazione a banda larga, gestite da Pavia Network, società detenuta al 100% da Linea Group Holding (LGH), a sua volta partecipata al 14,7% da ASM Pavia, di cui il Comune detiene il 95,7% (dati al 31.12.2009).
- Pavia Network dispone di una rete in fibra ottica (MAN, Metropolitan Area Network) di circa 80 km di lunghezza, basata sulla tecnologia Gigabit Ethernet, in grado di gestire qualunque flusso di dati, di nuova o vecchia generazione. La rete è stata realizzata con cavi da 96 fibre ottiche a standard ITU G.652 con topologia ad anello, in modo da potere sopportare senza conseguenze avvertibili eventuali interruzioni che dovessero accidentalmente verificarsi lungo la rete.
- Accanto all'anello principale, è presente un anello secondario dedicato ai servizi di videosorveglianza per il settore Polizia Locale del Comune di Pavia al centro storico., dedicato principalmente al controllo degli accessi. La lunghezza odierna è di circa 5 km, sono in corso potenziamenti per consentire l'installazione di circa 25 telecamere aggiuntive.
- La rete dei cavidotti esistente è in parte conseguente all'utilizzo di reti gas e acqua dismesse, rese contigue da interventi di ASM, che ne detiene la proprietà, a seguito del conferimento effettuato dal Comune nel 2003. L'utilizzo delle reti dismesse come strumento per la collocazione della fibra ottica ha infatti consentito di evitare, in molti casi, d'intervenire direttamente sulla sede stradale, o quantomeno di ridurre l'impatto della posa della fibra ottica.

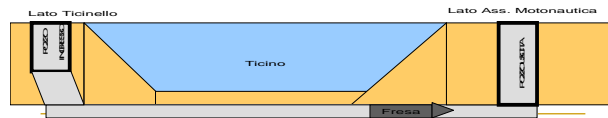


Tubazioni dismesse acqua e gas e rete dei cavidotti al 31.12.2009 – Fonte: ASM



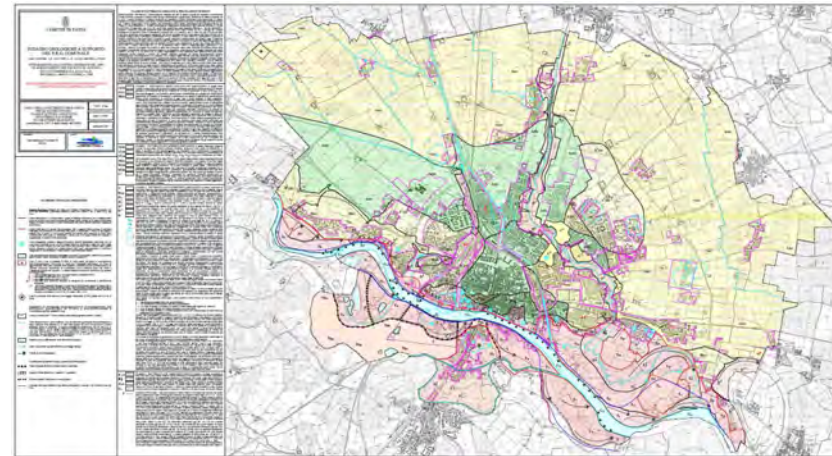
Galleria polifunzionale in Subalveo

- Il Ticino costituisce, oltre ad un elemento di straordinaria importanza per la storia della città, anche un grande vincolo per lo sviluppo delle reti. Considerando tra queste anche le infrastrutture di trasporto di persone e merci, le connessioni tra le due sponde sono oggi permesse da tre ponti stradali (da ovest verso est: ponte della tangenziale ovest, ponte della Libertà, Ponte Coperto), un ponte ferroviario, un ponte sospeso per il gasdotto SNAM (alta pressione). La fornitura di gas in media pressione, la fornitura di acqua, la rete fognaria, possiedono tratte di raccordo tra le due sponde ospitate all'interno dell'impalcato dei ponti o sospese all'esterno, vincolate a questi. Per la natura dei manufatti, non progettati allo scopo, le tratte presentano sovente diametri critici, divenendo così strozzature della rete.
- Per superare i vincoli che ciò genera, sulla base di un progetto elaborato qualche anno prima, all'inizio di questo decennio ASM Pavia avviò la realizzazione di un tunnel sotterraneo, per l'attraversamento in subalveo del Ticino, in prossimità dell'odierno Ponte della Libertà.



Livello e qualità infrastrutturazione esistente

- Questo capitolo si compone di tre parti:
 - la prima riporta un estratto della relazione sull'assetto geologico e idro geologico del territorio comunale, visto sotto l'ottica delle criticità esistenti, con le conseguenti prescrizioni di carattere generale;
 - la seconda indica le criticità (dimensionamenti insufficienti, parametri ambientali critici da rispettare, lacunosità dei tracciati, ecc.) delle reti attuali, in particolare dei servizi a rete dell'acqua, delle fognature e della distribuzione del gas;
 - la terza, sovrapponendo i dati e le informazioni provenienti dalle precedenti, esamina in forma critica – sotto il profilo della verifica delle reti attuali – le previsioni insediative del PGT.
- A tal riguardo si precisa che, essendo l'iter di approvazione dei due piani, PGT e PUGSS, reciprocamente condizionati, ed essendo ancora in corso valutazioni circa l'effettiva adozione di alcune delle proposte di Piano, in nell'esame critico si farà riferimento allo stato delle proposte formulate alla data del 14 giugno 2010, in particolare per le aree di trasformazione urbana.



- L'interpretazione integrata dei dati di analisi acquisiti ha consentito di suddividere l'intero territorio comunale in distinte unità idro-geomorfologiche e geotecniche, identificate da lettere maiuscole (da A a G). I numeri all'apice e le lettere minuscole tra parentesi al pedice individuano delle sotto-unità. Le lettere maiuscole in corsivo al pedice individuano la fascia fluviale di appartenenza secondo la terminologia adottata dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 18/2001 (pubblicata sul Supplemento Straordinario della Gazzetta Ufficiale n. 166 del 19/07/2001) ed approvato con D.P.C.M. 24/05/2001 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 08/08/2001).

Livello e qualità infrastrutturazione esistente

- La soluzione delle criticità relative all'acquedotto, prima ricordate, è stata proposta negli anni scorsi da ASM tramite investimenti sulle reti, costruzione di nuovi pozzi, realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione, interventi vari di manutenzione straordinaria; la figura mostra un estratto degli investimenti previsti nel budget triennale 2007 -2009, ancora concepiti sotto la logica integrata (ASM Pavia come gestore ed erogatore del ciclo idrico integrato in Pavia).
- Tuttavia, a partire dal luglio 2008, la potestà di ASM – e del Comune di Pavia – alla realizzazione d'interventi in merito al ciclo idrico integrato (acquedotto, fognature, depurazione) è passata a Pavia Acque, società di nuova costituzione deputata alla gestione (soggetto incaricato dello sviluppo e della manutenzione straordinaria) del servizio idrico sull'intero assetto provinciale, ed al contempo detentrica dei cespiti.
- La programmazione degli interventi relativi al ciclo idrico integrato spetta dunque ora a Pavia Acque, sulla scorta di interventi pianificati, inseriti nel Piano d'Ambito dell'ATO di Pavia, approvato nel dicembre 2008.
- Immediatamente a seguito dell'approvazione degli interventi, tuttavia, la legge della Regione Lombardia è stata dichiarata incostituzionale nella parte relativa alla previsione di separazione societaria nell'esercizio delle funzioni di gestione e di erogazione. Immediatamente a seguito, è stata inoltre stabilita la soppressione degli ATO, costituiti sulla base della legge Galli del 1994, con il trasferimento delle funzioni alle Regioni.

INVESTIMENTI ACQUA - PROGETTI / REPARTO LAVORI					
PROGETTO	DESCRIZIONE	2007	2008	2009	TOTALE
Mantenimento pareti divisorie vasche centrali	Risanamento foci setti divisioni centrali di potabilizzazione Est	€ 148.000	€ -	€ -	€ 148.000
Attraversam.in subalveofiume Ticino 3° lotto	Attraversam.in subalveo fiume Ticino con metodo microtunnel (Realizzazione condotta acqua in tunnel)	€ 25.000	€ -	€ -	€ 25.000
	Collegamento subalveo (reti acqua lato città)	€ 50.000	€ -	€ -	€ 50.000
Completamento acquedotto terza centrale	Realizzazione di una centrale di potabilizzazione intermedia in zona Montebello della Battaglia	€ -	€ 290.000	€ -	€ 290.000
Potenz.Birgo Ticino 4 lotto	Realizzazione di condotta di collegamento tra zona Associazione Monastica Pavese e Strada Pavia (ripetire quota dello scavo all'atto)	€ -	€ 397.467	€ -	€ 397.467
Pozzo Centrale N Pavia	realizzazione pozzo acqua potabile, cespiti e condotte adduzione	€ 200.000	€ -	€ -	€ 200.000
Pozzo PIP	Realizzazione pozzo acqua industriale (finanziato da Comune 77)	€ -	€ -	€ -	€ -
Rinnovazione idranti	Sostituzione idranti antiscandalo rete di Pavia	€ 65.000	€ -	€ -	€ 65.000
Razionalizzazione rete acque per opere di completamento tangenziale	Spostamento rete acque conseguente a lavori Provincia e completamento tangenziale Pavia	€ 15.000	€ -	€ -	€ 15.000
PIP II° lotto	opere di urbanizzazione primaria (PIP II LOTTO)	€ 154.000	€ -	€ -	€ 154.000
	Contributo del Comune	€ -	€ 154.000	€ -	€ 154.000
Rimozione e potenziamento rete Pozzo Crocione	Sostituzione condotte obsolete in concomitanza di intervento Comune Pavia	€ 90.000	€ -	€ -	€ 90.000
	finanziamento comunale	€ -	€ 90.000	€ -	€ 90.000
SUBTOTALE PROGETTI		€ 553.000	€ 687.467	€ -	€ 1.240.467



Raccordo con le previsioni di Piano

- **T1 – Arsenale**
- GAS - necessaria rete di distribuzione interna in bassa pressione, collocazione di 1-2 cabine di bassa a seconda dello sviluppo dell'urbanizzato nell'area;
- ACQUA – attribuzione a Centrale Nord;
- FOGNATURA - attuale dimensionamento della rete fognaria idoneo ai nuovi carichi di acque nere; per le acque bianche (acque di pioggia), ipotizzando scarico finale in Gravellone, occorre comunque la realizzazione di vasca volano di 2.000 – 2.400 mc (indicativamente, con profondità prevista di circa 5 m, è richiesta una superficie di 400 – 480 mq)[\[1\]](#).
- **T2 – Necchi ed ex scalo F.S.**
- GAS - necessaria rete di distribuzione interna in bassa pressione, collocazione di 3 cabine di bassa;
- ACQUA – attribuzione a Centrale Nord;
- FOGNATURA - attuale dimensionamento della rete fognaria idoneo ai nuovi carichi di acque nere; per le acque bianche (acque di pioggia), ipotizzando scarico finale in Gravellone, occorre comunque la realizzazione di vasca volano di 2.840 – 3.700 mc (indicativamente, con profondità prevista di circa 5 m, è richiesta una superficie di 570 – 740 mq)[\[1\]](#).
- **T3 – Dogana**
- GAS - necessaria rete di distribuzione interna in bassa pressione, collocazione di 1-2 cabine di bassa; necessità di potenziamento della rete di media, in particolare lungo viale Lodi;
- ACQUA – attribuzione a Centrale Est;
- FOGNATURA - attuale dimensionamento della rete fognaria idoneo ai nuovi carichi di acque nere; **Critica** per le acque bianche (acque di pioggia), ipotizzando scarico finale in Vernavola, per la necessità d'intervenire in viale Campari/viale Lodi; **occorre progettazione specifica dell'intervento e maggiore conoscenza della distribuzione delle residenze, per valutazione possibili alternative** (es: via Donegani); interventi di potenziamento necessari alla stazione di sollevamento S13A. occorre comunque la realizzazione di vasca volano di 980 – 1.100 mc (indicativamente, con profondità prevista di circa 5 m, è richiesta una superficie di 200 – 220 mq)

Plano di Governo del Territorio
Bozza del DOCUMENTO DI PIANO

Comune di Pavia

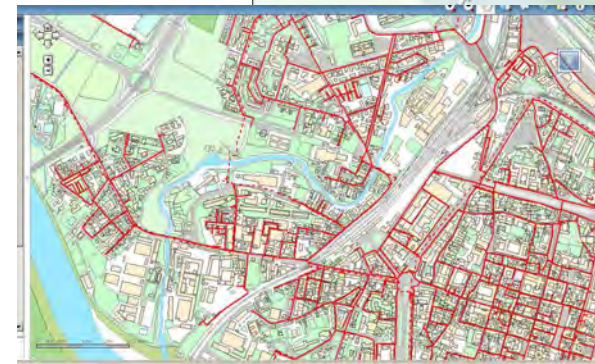
AREA T1_ ARSENALE / EX CASERMA ROSSANI *

Localizzazione

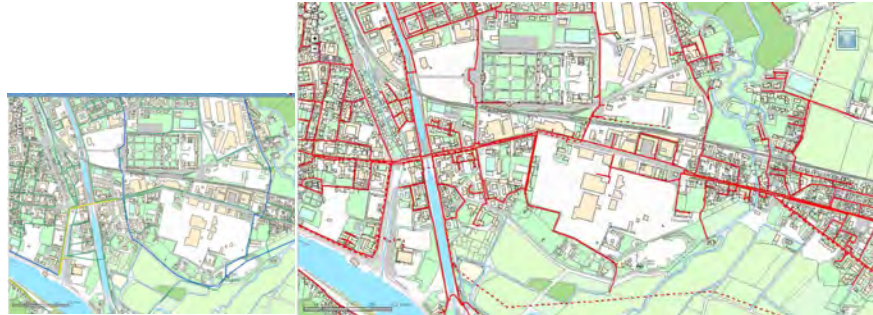
Si tratta di un ambito strategico localizzato a Pavia ovest, confinante a sud con il fiume Ticino e delimitato a nord da Via Riviera, asse viabilistico di collegamento tra il centro storico e Pavia ovest.

Descrizione

L'area, di estensione territoriale pari a 170.351 mq e attualmente occupata da edifici militari in via di dismissione (la ex caserma Rossani e l'Arsenale) costituisce un ambito di rinnovamento paesaggistico e ambientale di singolare interesse per la città in quanto direttamente affacciata sul fiume Ticino e sul corso del Navigliaccio ed è sede di un insediamento storico di grande interesse, la Chiesa di San Mauro.



Raccordo con le previsioni di Piano



Plan of the Commission Institution
Bozza del DOCUMENTO DI PIANO

Comune di Pavia

PROGETTO DI QUALIFICAZIONE DI PIAZZA

Comune di Pavia

AREA TS_SNIA

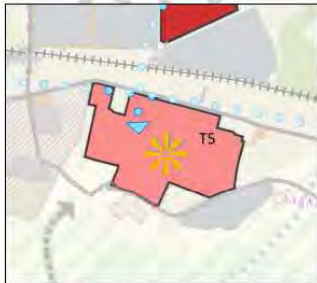
Localizzazione

L'ambito di trasformazione è localizzato in Pavia est, in un'area prossima alla ex Dogana, nella zona che determina il margine tra l'edilizia e il Parco naturale del Ticino, inserendosi quindi all'interno di un braccio urbano in cui l'intervento in materia coordinata e secondo un disegno omogeneo. L'immediata adiacenza di un territorio dalla forte valenza paesaggistica arricchisce il valore dell'area e costituisce l'opportunità progettuale per la creazione di un sistema ambientale in grado di integrarsi con il sistema città, migliorando la qualità urbana di una zona oggi caratterizzata da forti criticità, accentuate anche dalla presenza della vicina ferrovia Pavia-Cremona, che attualmente costituisce una barriera allo sviluppo omogeneo ed unitario di questa parte di città.

L'ambito è servito da Viale Montegrappa, asse viabilistico di grande calibro sulla direttrice Pavia-Cremona, ma che risulta insufficiente a supportare il nuovo circolo urbanistico indotto dalla trasformazione dell'area.

Descrizione

Le attività produttive insediate all'interno dell'area SNIA sono oggi dismesse. Le strutture un tempo destinate all'industria presentano evidenti caratteri di degrado architettonico, conseguentemente allo stato di abbandono. L'attuale oggetto della trasformazione presenta attualmente uno stato di degrado avanzato, su dal punto di vista edilizio che sociale. Le presistenze sono quasi tutte ad elevata fessitura e l'assetto territoriale è tale da creare una vera e propria spaccatura nello sviluppo della città e lungo viale Cremona causando una perdita di identità anche degli elementi ad essa connessi.



Criteri di riferimento progettuale

SA (mq)	1.72.814 mq
SA (mq/mq)	(0,4 + 0,1 + 0,1) mq/mq
SA (mq)	102.560 mq
Area a servizi (%SA)	60% SA
H max (in piani)	8 o
Abitanti reali (ab)	1.030 ab/*
Interventi previsti sulla viabilità	Descriz: Viale Montegrappa e nuova strada paesaggio. Finalità: creazione: rete di collegamento trasversale all'area destinata alla mobilità veicolare e ciclabile, con doppio senso di circolazione, pedonale e spazi aperti per la sosta regolamentata. Interventi: viale l'incremento di carico urbanistico previsto dalla trasformazione e le dimensioni dell'area di intervento si prevede la realizzazione di una strada paesaggio a servizio dell'area.
Standard qualitativo previsto	Final: Struttura dedicata allo svolgimento di attività culturali di carattere collettivo e alla realizzazione di spazi espositivi permanenti e temporanei. Caratteristiche: In relazione alla destinazione del nuovo attacco all'area è previsto il carico urbanistico apportato, lo standard qualitativo andrà riferito ai ridotti di Viale Montegrappa e dovrà comprendere tutti il nuovo sistema del verde e spazi pubblici previsti dal piano.
Servizi previsti	Final: Area a servizi attrezzata. -Pista ciclabile -Attrezzature per il movimento (circa mq. da 1000 mq) Caratteristiche: In area a verde attrezzata dovranno favorire il collegamento pedonale tra la Serravalle e il Parco del Ticino il percorso pedonale previsto in continuità con le aree verdi dell'ambito di trasformazione della ex Dogana. La pista ciclabile attraversa l'attuale luogo d'area di viale principale e del fianco dell'area verde attrezzata, fino alla connessione con il percorso ciclabile a valenza paesaggistica e verde dell'area.
Caratteristiche specifiche delle aree verdi	L'area verde costituisce una parte del territorio che si intende realizzare per collegare il parco della Serravalle al parco del Ticino.
Attrezzature	È previsto l'incremento di una media struttura di vendita alimentare (con una superficie di vendita massima pari a 2000 mq). Tale struttura dovrà essere corredata da un adeguato numero di parcheggi pubblici, come da normativa di settore, e dovrà garantire lo spazio per un negozio alimentare di prima necessità per dieci anni, facendosi carico di tutte le spese del corpo edilizio attrezzato in funzione di mercato.

T4 – Piazzale Europa e Gasometro

- GAS – non presenta criticità
- ACQUA – attribuzione a centrale EST
- FOGNATURA – il modesto carico insediativo previsto non rappresenta una criticità per le acque nere; scarico acque bianche direttamente in colatore adiacente.

T5 – SNIA

- GAS - necessaria rete di distribuzione interna in bassa pressione, collocazione di 1-2 cabine di bassa a seconda dello sviluppo dell'urbanizzato nell'area;
- ACQUA – attribuzione a centrale EST

T6 – NECA

- GAS - necessaria rete di distribuzione interna in bassa pressione, collocazione di 2 cabine di bassa;
- ACQUA – attribuzione a Centrale Nord;
- FOGNATURA - attuale dimensionamento della rete fognaria idoneo ai nuovi carichi di acque nere; per le acque bianche (acque di pioggia), ipotizzando scarico finale in Gravellone, occorre comunque la realizzazione di vasca volano di 900 – 1.200 mc (indicativamente, con profondità prevista di circa 5 m, è richiesta una superficie di 180 – 240 mq)

[1] I valori estremi sono correlati all'esistenza o meno di una rete specifica di fognatura (in tal caso, scarico di pioggia a 40 l/s/ha) ovvero all'inesistenza (valore da assumere: 20 l/s/ha). Tutti i valori proposti, in questo intervento come nel seguito, si riferiscono ad una quota di superficie coperta rispetto alla totale pari al 50%.

[1] I valori estremi sono correlati all'esistenza o meno di una rete specifica di fognatura (in tal caso, scarico di pioggia a 40 l/s/ha) ovvero all'inesistenza (valore da assumere: 20 l/s/ha). Tutti i valori proposti, in questo intervento come nel seguito, si riferiscono ad una quota di superficie coperta rispetto alla totale pari al 50%.

Raccordo con le previsioni di Piano



3.3 Sintesi delle quantità

Carico massimo insediativo nelle aree di trasformazione urbana

AREA	Si (mq)	Popolazione (ab*)
Aree di trasformazione ex produttive e demaniali		
T1 ARSENALE	170.351	2.044
T2 NECCHI E EX SCALO FS	248.205	2.978
T3 DOGANA	94.323	1.132
T4 PIAZZALE EUROPA E G450METRO	84.613	100
T5 SNIA	169.266	1.030
T6 NECA	79.000	948
Aree di trasformazione e ricomposizione morfologica e dei margini		
RM 7 SAN LANFRANCO	112.550	940
RM 8 VIA LARDIRAGO	87.277	698
RM 9 VIA OLEVANO	42.382	340
RM 10 STRADA CAMAFFEGGI	35.980	288
RM 11 VIA CHIOZZO	7.500	60
RM 12 PAMPURI	25.000	200

TOT 10.758

- Il complesso degli insediamenti previsti richiede la realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione, collocata in Borgo Ticino, permettendo in tal modo di sopportare i nuovi carichi insediativi, previsti essenzialmente a ovest, nord-ovest; nord-est, est della città, con l'apporto delle esistenti centrali di potabilizzazione NORD e EST. I carichi relativi all'area meridionale della città, compresa tra Corso Manzoni e il Ticino, da un lato, via Oberdan –via Maffi e il Ticino, dall'altro, non più assolvibili dalle centrali esistenti, verranno assicurati dalla terza centrale tramite le condutture di recente posate nella galleria in subalveo, dedicata parimenti alla collocazione della condotta fognaria.
- La realizzazione della terza centrale è possibile nell'area adiacente all'attuale terza cabina REMI di ASM, in via Strada Persa, previa l'adozione degli accorgimenti relativi alla realizzazione in ambito area con vincoli PAI.
- Tenuto conto di ciò – in assenza della realizzazione della terza centrale non è possibile ospitare ulteriori espansioni delle residenze o comunque delle presenze in città, quali quelle ricevute come input - gli elementi di cui tenere inoltre conto, per singola area, sono riportati di seguito