



Comune di Pavia
Assessorato all'Urbanistica

QUADRO TECNICO

QUADRO TECNICO	1
B.1 - ANALISI DEL SISTEMA URBANO	5
B1 - ANALISI DEL SISTEMA URBANO	6
<i>Figura b1.1 - Proposta di PRG "Baracca e Giuliani, 1992 – Soglie storiche dello sviluppo urbano.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura b1.2 – Linee "sviluppo storico" della viabilità</i>	<i>7</i>
<i>Figura b1.3 - Soglie storiche dello sviluppo urbano – ricomposizione e georeferenziazione delle informazioni tratte dalla proposta di PRG 1992 Baracca e Giuliani</i>	<i>8</i>
<i>Foto - Il bastione del Ponte, prima della demolizione per la realizzazione della circonvallazione, visto da sud</i>	<i>9</i>
<i>Foto - Il bastione del Ponte, quinta meridionale, visto dal trecentesco Ponte Vecchio.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura b1.4 - Sviluppo storico – reti delle infrastrutture di mobilità - particolari.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura b1.5 - Espansione della città al 1911.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura b1.6 - Aree urbanizzate al 1932</i>	<i>11</i>
<i>Figura b1.7 - Aree urbanizzate al 1950</i>	<i>12</i>
<i>Figura b1.8 - Soglie dello sviluppo storico</i>	<i>13</i>
<i>Foto - La scalinata nel muraglione del Baluardo del Broglio, in asse con viale Matteotti</i>	<i>14</i>
<i>Foto - Demolizione del Baluardo del Broglio e apertura di Piazza Dante.....</i>	<i>15</i>
<i>Foto - La scarpata delle opere difensive del Bastione della Molazza e di sottofondazione dello stesso, dopo la demolizione delle opere murarie; si noti la differenza di quota tra il viale , quinta occidentale dell' asse viabilistico di circonvallazione, centrato sul ponte della libertà, e il livello naturale del terreno, con la presenza di pozze d'acqua. Tutta l'area sarà occupata dai palazzi di viale della Libertà.</i>	<i>16</i>
<i>Figura b1.9 - Soglie storiche dello sviluppo urbano – dettaglio della prima cintura del centro storico</i>	<i>17</i>
<i>Figura b1.10 - Soglie storiche dello sviluppo urbano: Viale Cremona</i>	<i>18</i>
<i>Figura b1.11 - Viale Campari, Città Giardino, Vallone e Crosione.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura b1.12 - 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 Ferrata); IRCCS Maugeri e Mondino; espansione della residenza in Pavia Ovest (asse via Aselli)</i>	<i>19</i>
<i>Figura b1.13 - 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.</i>	<i>19</i>
B1.1 - CRITERI GENERALI	20
GLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE	20
AREE DISMESSE	20
AMBITO STRATEGICO NECA.....	21
AREA DI COMPENSAZIONE	21
AREE DI RICOMPOSIZIONE MORFOLOGICA E DEI MARGINI	21
AMBITI DI TRASFORMAZIONE PER ATTIVITÀ COMMERCIALI E PRODUTTIVO INNOVATIVO:	21
AMBITI DI TRASFORMAZIONE PER ATTIVITÀ PRODUTTIVE, INDUSTRIALI E ARTIGIANALI.....	22
B1.1.1 - INDIRIZZI PER L'ASSETTO DEL TERRITORIO NELLE AREE DI TRASFORMAZIONE.....	23
LE AREE DI TRASFORMAZIONE PREVISTE DAL PGT	25
CENSIMENTO DEI CANTIERI STRADALI.....	26

B2 - CENSIMENTO CANTIERI STRADALI	27
<i>Figura b2.1 - interventi sulla rete gas, anno 2009</i>	28
<i>Figura b2.2 – Concentrazione interventi stradali anno 2007</i>	29
<i>Figura b2.3 – Concentrazione interventi stradali anno 2008</i>	30
<i>Figura b2.4 – Concentrazione interventi stradali anno 2009</i>	31
<i>Figura b2.5 – Interventi reparto fognature</i>	32
<i>Figura b2.6 – Operazioni di manutenzione ordinaria e di spurgo</i>	36
B3 - VULNERABILITA' DELLE STRADE	43
B3 - VULNERABILITÀ DELLE STRADE	44
B4 - LIVELLO E QUALITA' DELLA INFRASTRUTTURAZIONE ESISTENTE	46
B4 - LIVELLO E QUALITA' DELLA INFRASTRUTTURAZIONE ESISTENTE	47
B4.1 - CONSIDERAZIONI E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	47
B4.2 - CRITICITÀ DELLE RETI DELLE FORNITURE DI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITÀ	48
B4.2.1 - RETE IDRICA.....	48
B4.2.2 - INTERVENTI PREVISTI A BUDGET ASM PAVIA PER IL TRIENNIO 2007 -2009.(FONTE: ASM PAVIA S.P.A.).....	52
<i>Figura b4.1 – Area viale Oberdan</i>	53
<i>Figura b4.2 – Area viale Libertà</i>	54
B4.2.3 - PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO DEI SERVIZI IDRICI NEL 2009.....	55
B4.2.4 - ACQUEDOTTO.....	55
B4.2.5 - PERDITE DEL SISTEMA IDRICO.....	56
B4.2.6 - FOGNATURE.....	57
<i>Figura b4.3 –</i>	59
<i>Figura b4.4 – Collettore Piazzale Policlinico – rete nell’area ferroviaria sottostante il Rondò dei Longobardi, per la necessità di attraversare il Naviglio;</i>	59
<i>Figura b4.5 – Tratto del collettore settentrionale in via Acerbi, tra le intersezioni con via Bordoncina e quella di via Bardotti;</i>	60
<i>Figura b4.5 – Il tratto di via Torretta compreso tra l’ingresso al parco della Vernavola e l’intersezione con via Folperti;</i>	60
<i>Figura b4.6 – Il tratto di via Fasolo, compreso tra l’intersezione con via San Paolo e il corso della Vernavola; cui si aggiunge il tratto di via San Paolo e il tratto iniziale di via San Giovannino;</i>	60
<i>Figura b4.7 – L’attraversamento di Vernavola e Vernavolino lungo viale Lodi;</i>	60
<i>Figura b4.8 – Ancora, l’attraversamento della Vernavola in corrispondenza a viale Cremona;</i>	61
<i>Figura b4.9 – Tra via Francana e viale Cremona, il tratto settentrionale di via Scarenzio;</i>	61
<i>Figura b4.10 – Sul settore opposto, la connessione tra via Campeggi e via Ferrata, evidenziato in figura.</i>	61
B4.2.7 - STAZIONI DI SOLLEVAMENTO.....	62
B4.2.8 - RETE FOGNARIA.....	63
B4.2.9 - CADITOIE STRADALI.....	63
B4.2.10 - CAUSE DI DANNEGGIAMENTO DELLE CONDOTTE FOGNARIE IN GENERALE.....	63
B4.2.11 - TRATTE DI CONDOTTE FOGNARIE ROMANE.....	65
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	65
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	66
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	67
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	68
B4.2.12 - PRINCIPALI CAUSE DI DANNEGGIAMENTO RILEVATE SULLE CONDOTTE FOGNARIE ROMANE.....	68

<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	69
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	69
<i>Foto – video ispezione fognatura</i>	70
<i>Foto – video ispezione fognatura consolidata con tecnica relining</i>	71
B4.2.13 - RELINING (CURED IN PLACE PIPE):	72
<i>Figura b4.11 – Risultato video ispezione: Rapporto di analisi</i>	73
<i>Figura b4.12 – Risultato video ispezione: Fotografie</i>	74
<i>Foto interno fognatura</i>	74
<i>Figura b4.13 – Confronto stress di von Mises nella sola muratura</i>	75
B4.3 - DEPURAZIONE	79
<i>Figura b4.14 – Andamento carico organico in Ingresso Depuratore di Pavia</i>	79
<i>Figura b4.15 – Grafico acque affluenti al depuratore di Pavia</i>	80
<i>Figura b4.16 – Produzione fango disidratato</i>	81
<i>Figura b4.17 – Rese depurative SST</i>	81
<i>Figura b4.18 – Rese depurative COD</i>	82
<i>Figura b4.19 – Rese depurative BOD</i>	82
<i>Figura b4.20 – Utilizzo acque reflue</i>	83
<i>Figura b4.21 – Schema di funzionamento dell’Impianto di Depurazione di Pavia – Fonte: ASM Pavia</i>	83
B4.4 - FORNITURA DI GAS	84
<i>Figura b4.22 – Materico tubazioni gas</i>	84

b.1 - ANALISI DEL SISTEMA URBANO

B1 - ANALISI DEL SISTEMA URBANO

La valutazione dell'evoluzione del sistema urbano, di seguito proposta, si basa sull'ampio lavoro di ricognizione compiuto per la stesura della proposta di PRG Baracca e Giuliani del 1992. In tale occasione furono infatti reperite, analizzate e restituite in modo sistematico le informazioni relative a tutti gli edifici appartenenti al territorio comunale, individuando inoltre, sulla scorta di analisi della documentazione a disposizione dell'Ufficio Comunale, i contenuti dell'urbanizzato (mura, viabilità, ecc.) per il quale fosse possibile riconoscere una data di realizzazione.

Le soglie storiche individuate ripresero essenzialmente le date degli strumenti urbanistici precedenti, con alcune differenze, dovute alle relative fasi di elaborazione, sovente differite rispetto alle adozioni (quando assunte).

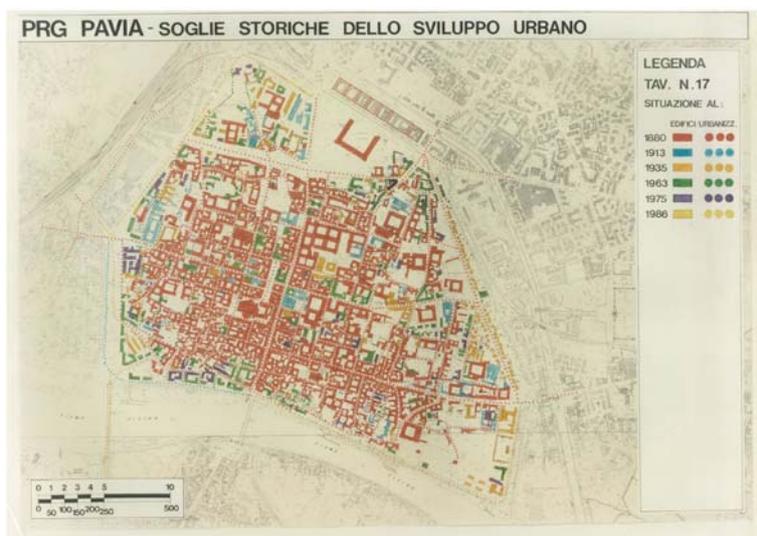


Figura b1.1 - Proposta di PRG “Baracca e Giuliani, 1992 – Soglie storiche dello sviluppo urbano

Per la stesura del presente Piano del Sottosuolo, le informazioni tratte da tali analisi sono state riviste, allo scopo di georeferenziare i contenuti informativi, e di permettere agevoli valutazioni delle trasformazioni – più di sovente, delle espansioni – del sistema urbano.

La figura fornisce un quadro d’insieme delle informazioni inerenti all’analisi dello sviluppo storico, con le differenti soglie individuate. Accanto alle informazioni relative agli edifici, sono state anche riportate le cosiddette

“Linee” dello sviluppo storico, intendendo le tratte della viabilità progressivamente realizzate.

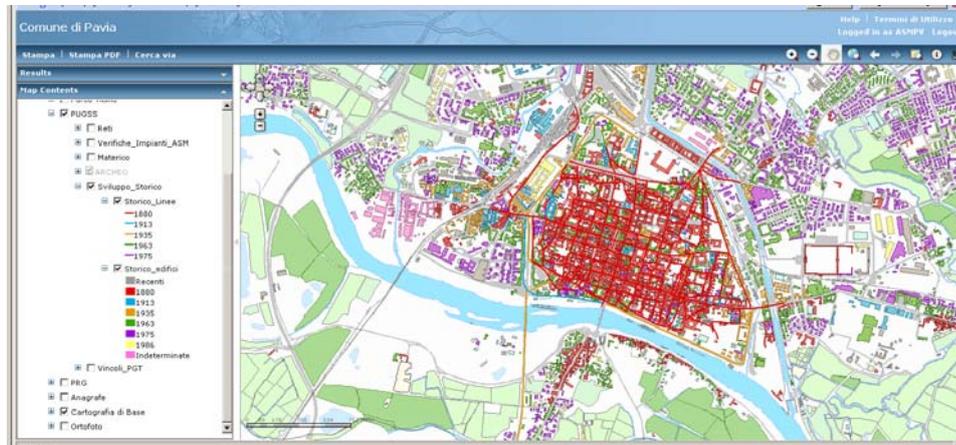


Figura b1.2 – Linee “sviluppo storico” della viabilità

Le soglie individuate per la viabilità sono 5, e corrispondono ai seguenti periodi di realizzazione della viabilità:

- anteriore al 1880 (soglia: 1880);
- tra il 1880 e il 1913 (soglia 1913);
- tra il 1914 e il 1935 (soglia 1935);
- tra il 1936 e il 1963 (soglia 1963);
- tra il 1964 ed il 1975 (soglia 1975).

Per gli edifici è presente una soglia successiva, che comprende l’edificato tra il 1976 e il 1986. Laddove non si disponesse d’informazioni certe relative alla costruzione degli edifici – è il caso dell’Arsenale – è stata indicata una colorazione specifica, corrispondente alla definizione “indeterminata”.

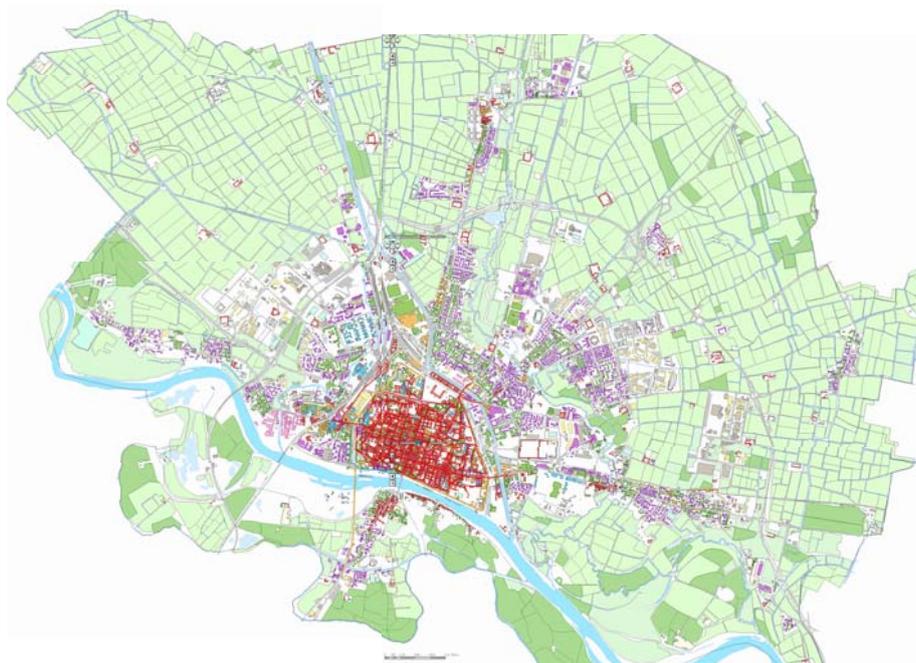


Figura b1.3 - Soglie storiche dello sviluppo urbano – ricomposizione e georeferenziazione delle informazioni tratte dalla proposta di PRG 1992 Baracca e Giuliani

Il dettaglio, proposto nelle figure seguenti, permette di apprezzare con sufficiente precisione le differenti fasi dello sviluppo della città, e soprattutto d'individuare il sistema urbano consolidato, rispetto a quello in espansione. Nessuna informazione può essere invece tratta in proposito alle aree di trasformazione, cioè delle aree, oggi per lo più occupate da insediamenti industriali dismessi, che a Pavia assumono un significato di particolare rilievo, e che possono essere destinate ad altri usi.

L'urbanizzato al 1880 individua una città sostanzialmente contenuta ancora nelle mura rinascimentali. Rinviano la descrizione sintetica della città al capitolo specifico del Rapporto Territoriale, ai nostri fini possiamo assumere la città degli anni 1880 come urbanizzato consolidato, in cui, anche per la presenza delle fognature romane e, non ultimo, per la possibilità di generare problemi di staticità sugli edifici presenti, si esclude ogni possibilità di intervento di tipo "invasivo" nel sottosuolo. Ciò significa che non sono ritenuti possibili interventi di realizzazione di cunicoli attrezzati, ma anche, almeno fino ad un certo punto, sono escluse le pose di nuove reti tecnologiche (es: teleriscaldamento), almeno sulla scorta delle conoscenze tecniche attuali.

La soglia del 1913 (edifici e linee in colore azzurro), assai meno estesa della precedente, è ad essa connessa in tre ambiti, in particolare:

- nel centro storico, per la sostituzione di edifici un tempo presenti, o per occupazione di rari spazi liberi;
- a margine e a stretto contatto dello stesso, come area d'espansione, prevalentemente ottenuta tramite la demolizione dei bastioni "spagnoli", avente caratteristiche d'espansione insediativa industriale ma anche residenziale, prevalentemente verso ovest;
- come nuove aree di espansione: è il caso, ad esempio, della nuova sede del Policlinico S.Matteo, ma anche della collocazione esterna alla città della SNIA, della Neca; per le residenze, frammiste ad industria, dello sviluppo dell'area adiacente Corso Manzoni, più verso la ferrovia che verso il centro storico.

Queste aree, normalmente poste a ridosso di direttrici storiche principali della mobilità interurbana, di sezione adeguata, e per la relativamente recente costruzione, presentano maggiori possibilità di connessione tramite reti tecnologiche rinnovate, ospitate in strutture dedicate; ma, di converso, la viabilità che le serve è di norma la viabilità di maggiore significato cittadino, almeno per il traffico veicolare. Di ciò dovrà dunque essere tenuto conto nella fase di progetto.



Foto - Il bastione del Ponte, prima della demolizione per la realizzazione della circonvallazione, visto da sud

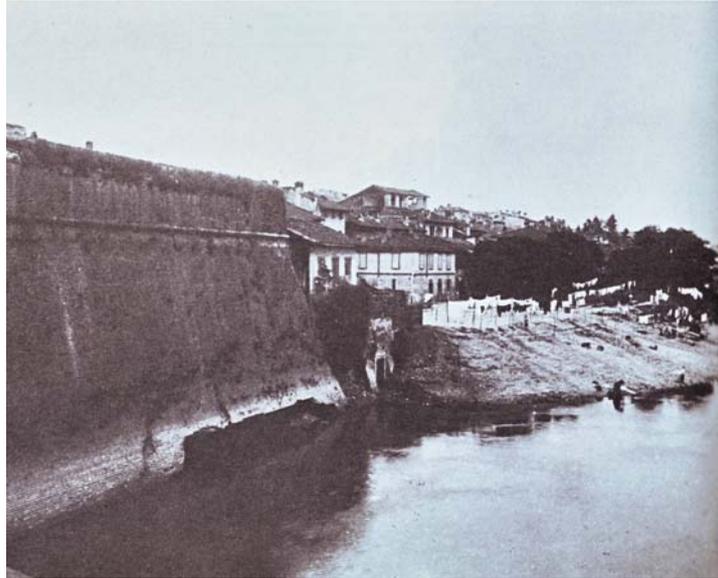


Foto - Il bastione del Ponte, quinta meridionale, visto dal trecentesco Ponte Vecchio

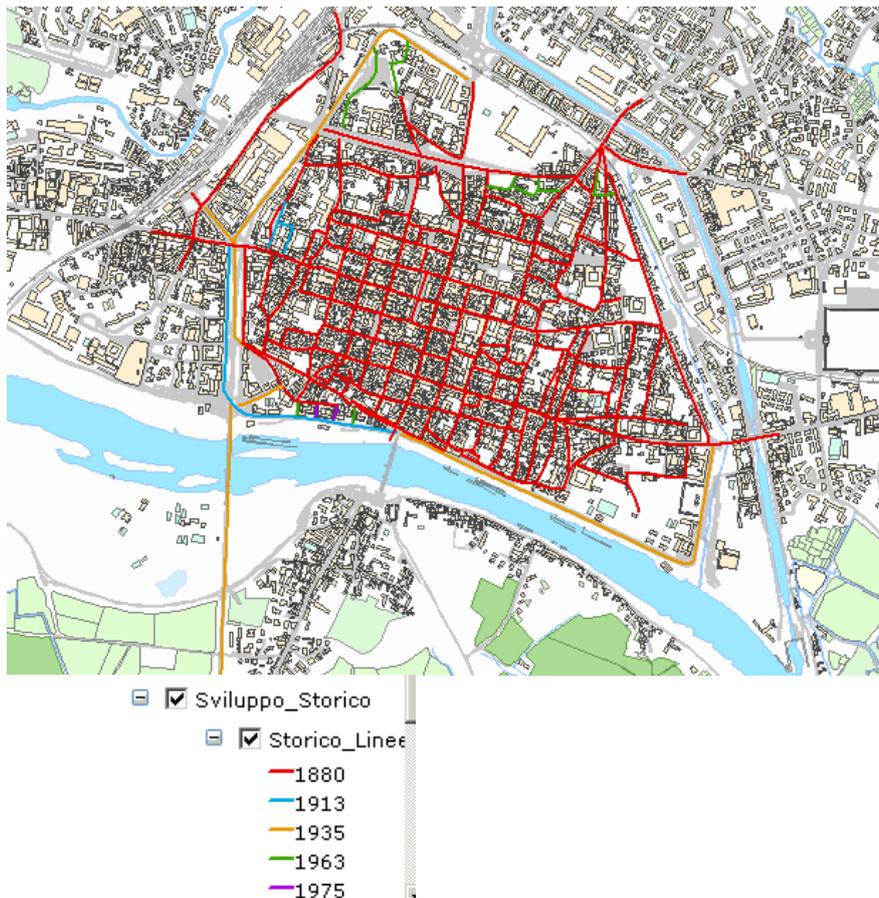


Figura b1.4 - Sviluppo storico – reti delle infrastrutture di mobilità - particolari



Figura b1.5 - Espansione della città al 1911

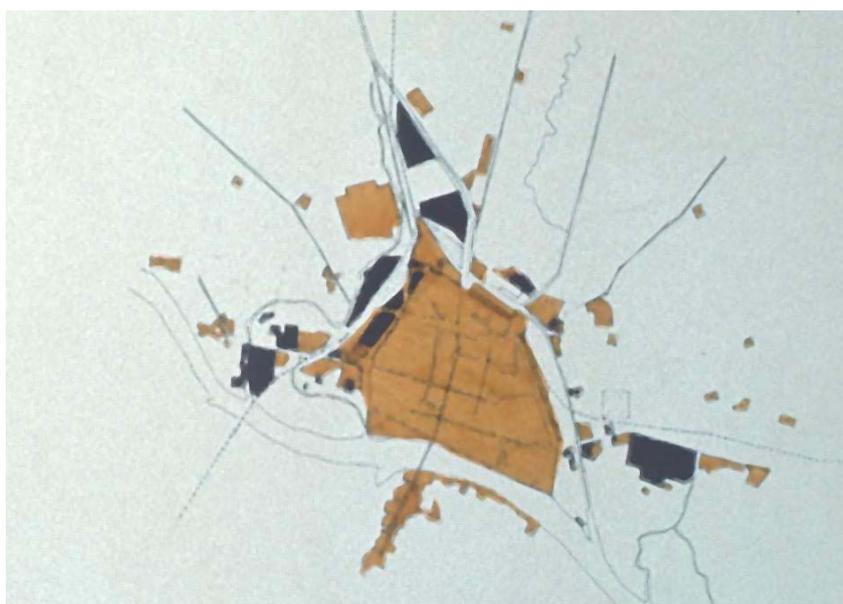


Figura b1.6 - Aree urbanizzate al 1932



Figura b1.7 - Aree urbanizzate al 1950

Sistema urbano: consolidato ed in evoluzione

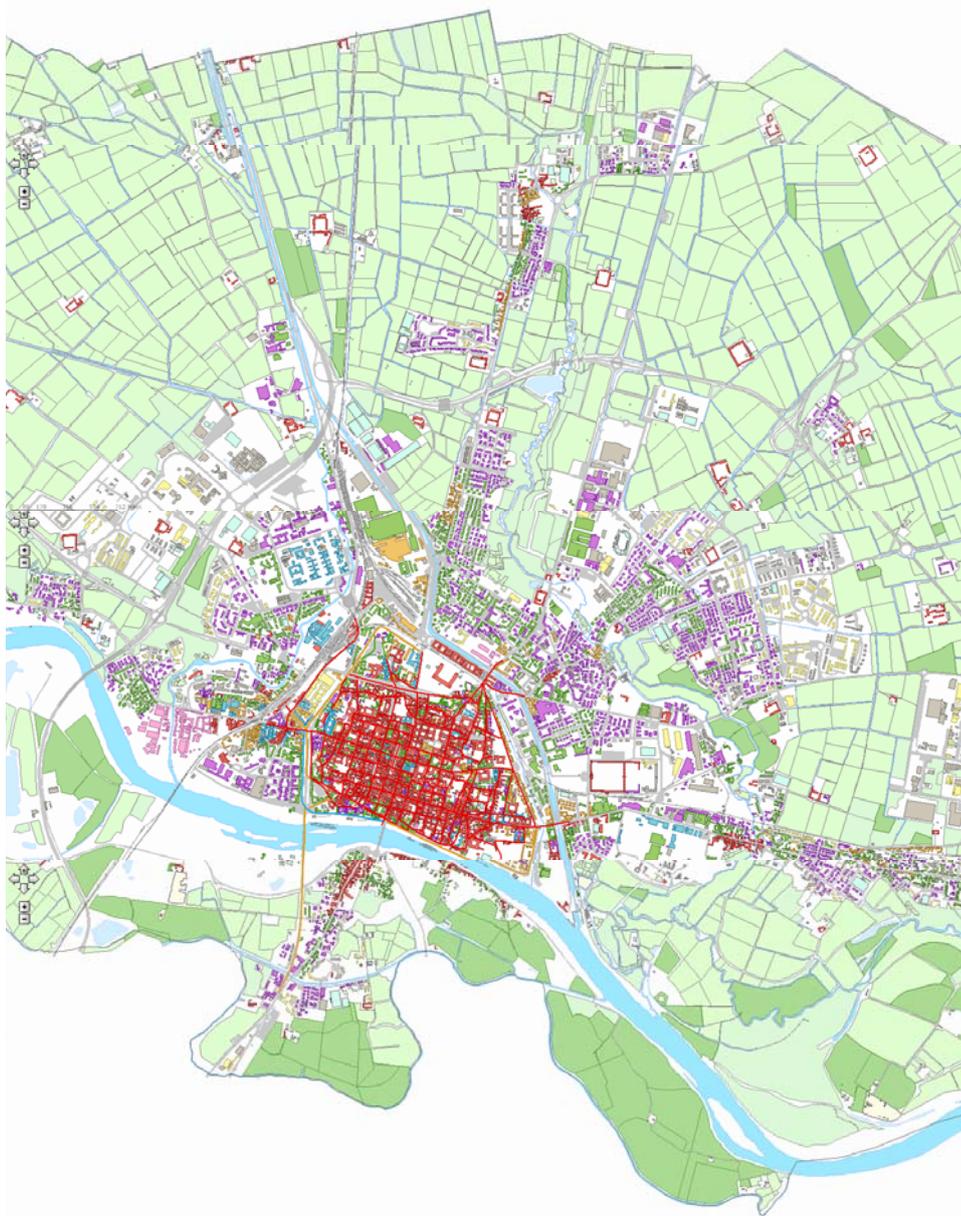


Figura b1.8 - Soglie dello sviluppo storico

- ARCHEO
- Sviluppo_Storico
 - Storico_Linee
 - 1880
 - 1913
 - 1935
 - 1963
 - 1975
 - Storico_edifici
 - Recenti
 - 1880
 - 1913
 - 1935
 - 1963
 - 1975
 - 1986
 - Indeterminate

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

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.

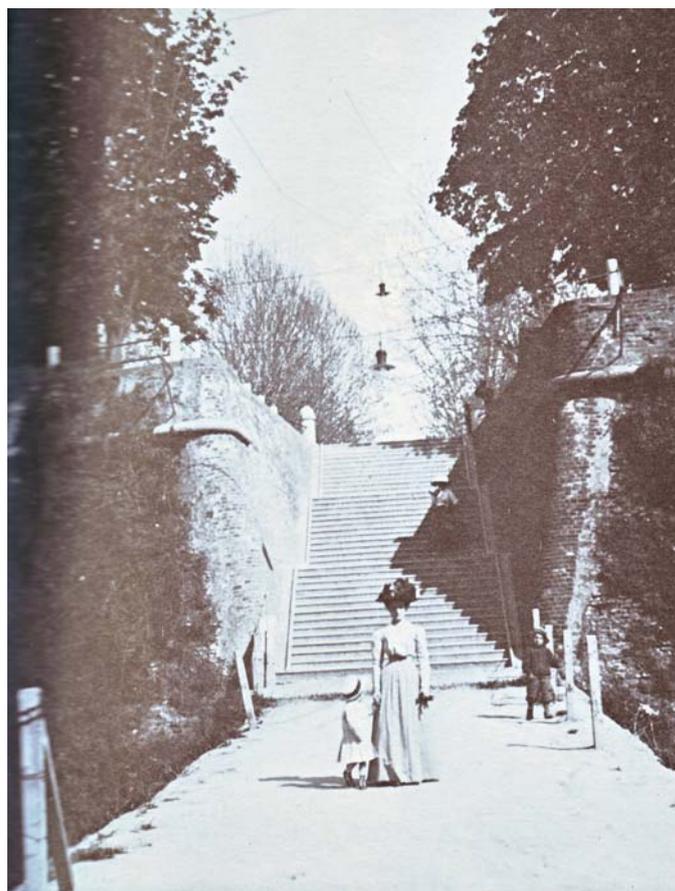


Foto - La scalinata nel muraglione del Baluardo del Broglio, in asse con viale Matteotti

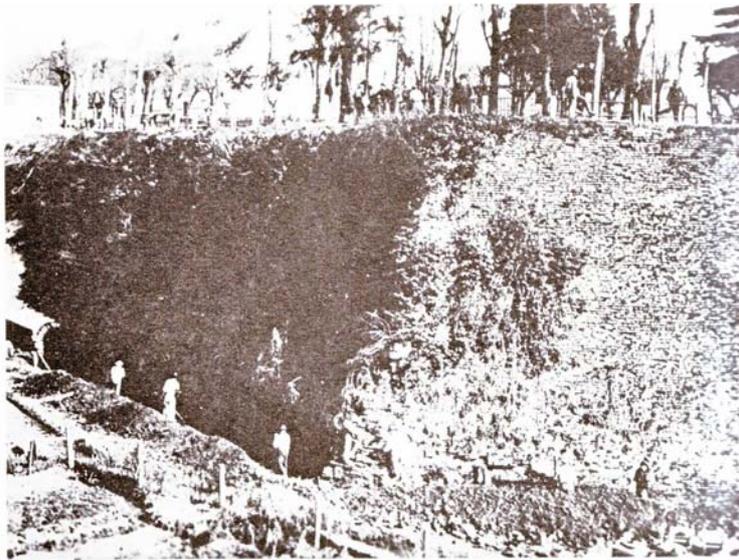


Foto - Demolizione del Baluardo del Broglio e apertura di Piazza Dante

Rispetto ai precedenti, i maggiori vincoli che si ritiene possano esistere per la posa di nuove reti riguardano in questo caso la possibilità di ritrovamenti archeologici – conseguenti alle particolari aree toccate – e al rischio residuale di presenza di ordigni bellici – bombe d’aereo inesplose, sganciate dalle forze aeree anglo-americane in particolare negli ultimi due anni del conflitto – soprattutto in corrispondenza del Ticino. Circa la viabilità, si tratta oggi della rete che assolve tuttora le funzioni principali di distribuzione della mobilità interquartiere cittadina.

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

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

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.



Foto - La scarpata delle opere difensive del Bastione della Molazza e di sottofondazione dello stesso, dopo la demolizione delle opere murarie; si noti la differenza di quota tra il viale , quinta occidentale dell' asse viabilistico di circonvallazione, centrato sul ponte della libertà, e il livello naturale del terreno, con la presenza di pozze d'acqua. Tutta l'area sarà occupata dai palazzi di viale della Libertà.

Sono le aree in cui, con le alluvioni, l'acqua tende a rioccupare l'antica dimensione della marcita, un tempo presente, evidenziata ad esempio nella carta del Ballada.

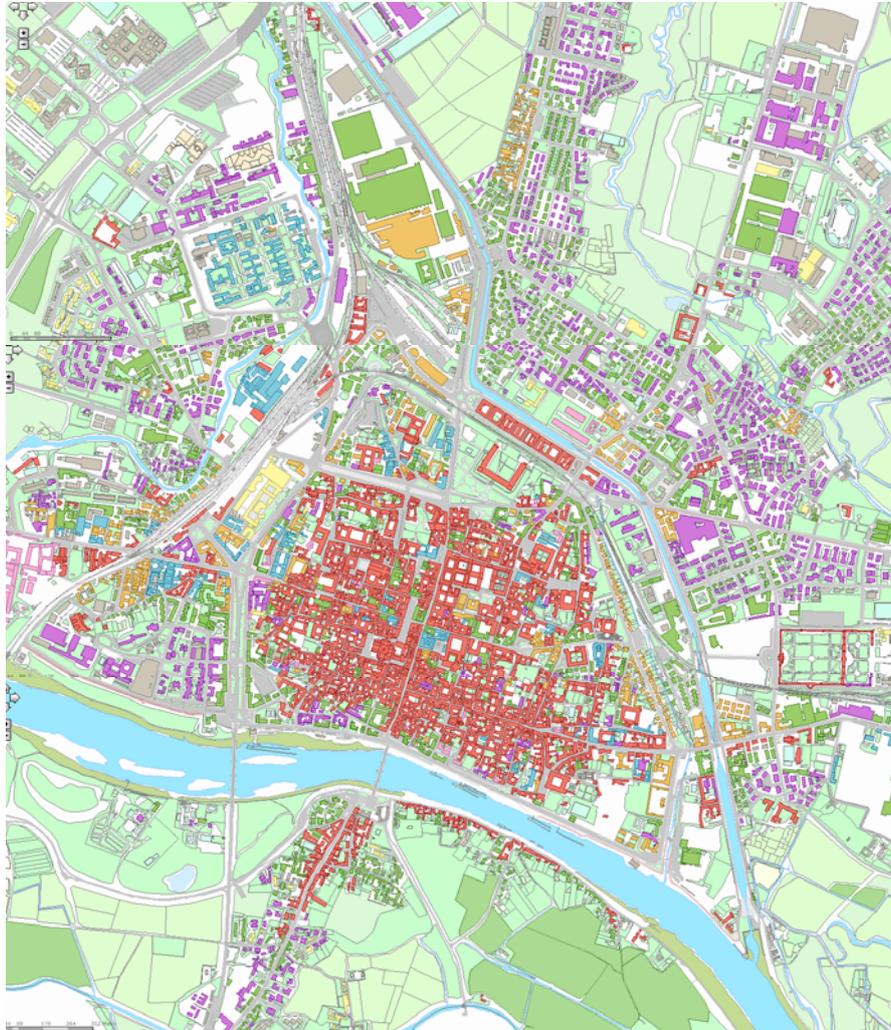


Figura b1.9 - Soglie storiche dello sviluppo urbano – dettaglio della prima cintura del centro storico

Dall'analisi emerge dunque una difficoltà a considerare fasi di espansioni della città secondo una progressione dal centro alla periferia. In realtà sembra apparire un contesto di prima espansione a ridosso del centro, seguita dall'espansione di nuclei preesistenti, sovente attorno a cascate "storiche", oppure lungo tratti della viabilità intercomunale, non immediatamente contigui con il centro; espansione per così dire di "poli", cui fa seguito il completamento dell'urbanizzato nelle aree libere, per così dire "interstiziali".

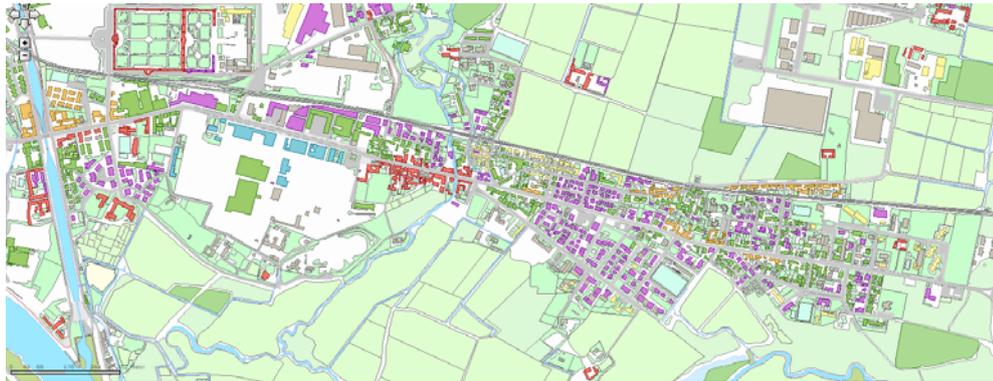


Figura b1.10 - Soglie storiche dello sviluppo urbano: Viale Cremona

Sembra essere questa, ad esempio, la modalità dell'espansione dell'abitato in viale Cremona, a partire dal nucleo originale di San Pietro, con due aree di espansione coeve, una adiacente a San Pietro, l'altra a qualche distanza, entrambe sulla sponda sinistra della valle della Vernavola; gli spazi liberi tra le due aree sono poi occupati meticolosamente dalle espansioni successive (si veda per esempio l'ampia area compresa fra viale Cremona e via Francana). Questa modalità d'espansione è riconoscibile anche in altre aree (cfr. figure seguenti), e non rende agevole l'individuazione di un sistema urbano consolidato, rispetto all'urbanizzato in espansione, potendosi questo collocare, come avvenuto, in posizioni intermedie rispetto all'edificato attuale

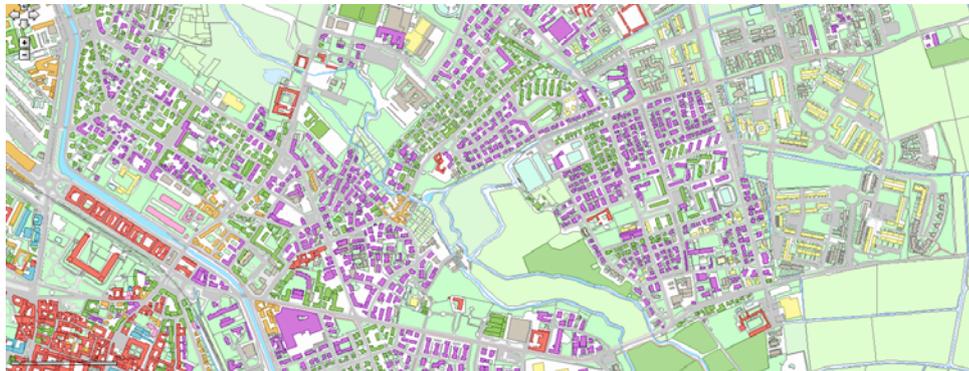


Figura b1.11 - Viale Campari, Città Giardino, Vallone e Crosione



Figura b1.12 - 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 Ferrata); IRCCS Maugeri e Mondino; espansione della residenza in Pavia Ovest (asse via Aselli)



Figura b1.13 - 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.

Per la definizione dell'urbanizzato, consolidato e in espansione, occorre allora riferirsi alle previsioni di PGT, nonostante queste siano ancora in una fase di definizione. D'altra parte, anche per la successiva fase di analisi delle criticità, occorre fare riferimento a previsioni insediative, per quanto queste possano essere ancora poco stabili.

Per l'analisi, si è adottato pertanto il Documento di Piano , messa a disposizione dal Servizio Urbanistica a cui si rimanda per la determinazione delle previsioni relative alle aree di trasformazione.

B1.1 - Criteri generali

Il PGT assume il carattere della città come sistema complesso, da leggere nella sua totalità, in cui le Ambiti di Trasformazione giocano un ruolo di primaria importanza per la rivitalizzazione dell'intero territorio cittadino.

Il Documento di Piano individua le Ambiti di Trasformazione definendone i confini, gli obiettivi della trasformazione e i criteri di riferimento progettuali.

Le Ambiti di Trasformazione sono per la maggior parte luoghi "irrisolti" della città, soprattutto dal punto di vista infrastrutturale, ambientale e morfologico, e rappresentano le opportunità primarie per il rinnovamento dell'intero tessuto comunale.

In particolare il Piano individua quattro differenti tipi di Ambiti di Trasformazione, a cui corrispondono specifiche prescrizioni:

GLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE

Gli Ambiti di Trasformazione giocano un ruolo di primaria importanza per la rivitalizzazione dell'intero territorio cittadino: sono per la maggior parte luoghi "irrisolti" della città, soprattutto dal punto di vista infrastrutturale, ambientale e morfologico, e rappresentano le opportunità primarie per il rinnovamento dell'intero tessuto comunale.

Il Documento di Piano individua diverse tipologie di Ambiti di Trasformazione definendone i confini, gli obiettivi e i criteri di riferimento progettuali.

La riqualificazione urbanistica sarà assoggettata a pianificazione attuativa o negoziale con progetti unitari che riprendano nei caratteri compositivi e nell'innovazione architettonica l'interpretazione dell'identità pavese e siano capaci di sviluppare e favorire un processo di crescita della città, di miglioramento del traffico e dell'accessibilità.

In particolare il Piano individua quattro differenti tipi di Ambiti di Trasformazione, a cui corrispondono specifiche prescrizioni:

Aree dismesse

aree dismesse, degradate o caratterizzate da attività in corso di dismissione situate all'interno del tessuto edificato da riqualificare e rifunzionalizzare. La trasformazione urbanistica di tali ambiti assume importanza strategica alla scala urbana, sia per la loro estensione territoriale che per la loro collocazione.

- AD1: ARSENALE
- AD2: NECCHI/SCALO FS
- AD3: DOGANA

- AD4: PIAZZALE EUROPA/GASOMETRO
- AD5: SNIA
- AD6: EX CHATILLON

Ambito strategico Neca

L'ambito strategico AS1 Neca è soggetto a una procedura di trasformazione tramite Accordo di Programma già avviato nella fase di predisposizione del PGT e per la quale il Documento di Piano prevede la verifica di compatibilità con gli obiettivi e le strategie ivi delineati.

- AS1: NECA

Area di Compensazione

aree libere ai margini di ambiti urbani consolidati, esterne al tessuto del centro storico e in stretta relazione con elementi paesaggisticamente e culturalmente rilevanti, rappresentati dal Navigliaccio e dalla Basilica di San Lanfranco. La trasformazione di questo ambito ha l'obiettivo di ridefinizione del margine edificato e di realizzazione del Parco della Basilica di San Lanfranco posta a Nord della tangenziale

- AC: PARCO DELLE BASILICA

Aree di Ricomposizione Morfologica e dei margini

aree libere all'interno di espansioni urbane consolidate, esterne al tessuto del centro storico e spesso in stretta relazione con elementi paesaggisticamente rilevanti, siano essi corsi d'acqua, parchi urbani e naturali o aree prevalentemente agricole. La trasformazione di questi ambiti ha la funzione di completamento della forma urbana verso un più chiaro schema a "mano aperta", di ricucitura morfologica del tessuto e di ridefinizione del margine edificato.

- RM1: VIA LARDIRAGO
- RM2: MIRABELLO

Ambiti di Trasformazione per Attività Commerciali e Produttivo

Innovativo:

Tali comparti sono identificati per l'insediamento di nuove funzioni commerciali, a completamento di quelle esistenti, e di produttivo innovativo.

In queste aree è auspicato l'insediamento di attività di produzione di beni e servizi legate alla sperimentazione di nuovi processi di produzione. In tali aree possono essere previsti spazi polifunzionali per esposizioni anche temporanee connesse alle attività

- CPIIn1: VIA VIGENTINA

Ambiti di Trasformazione per Attività Produttive, Industriali e Artigianali

Ambito situato in via Campeggi, in posizione strategica rispetto al sistema tangenziale, a vocazione strettamente produttiva.

Tale area è destinata a ricevere attività produttive nuove o trasferite da altri ambiti non più idonei per posizione o per la difficoltà di collegamento con la rete viaria sovracomunale.

- Pr: VIALE CERTOSA

Il complesso delle trasformazioni previste richiede la realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione che assorba i carichi urbanistici conseguenti. In assenza della terza centrale, prevista dal PUGSS in Borgo Ticino, non sarà possibile ospitare ulteriori espansioni delle residenze previste nei piani attuativi di dimensione superiore ai 20.000 mq di superficie territoriale.

Analogamente a quanto previsto per l'Acquedotto, anche la Rete Gas Metano Cittadina non è in grado di assorbire l'interezza delle espansioni previste. In linea di principio occorre che, prima di ogni intervento venga concordata, con il Soggetto Gestore della rete, la potenzialità residua dell'impianto. Gli interventi più critici sono quelli previsti nella zona Nord/Ovest di Pavia; anche per la rete gas può essere considerato critico ogni intervento superiore ai 20.000 mq.

Per la definizione delle caratteristiche di ciascuna Area si fa riferimento al Documento di Piano Cap. 3.2 Politiche di Intervento – “GLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE”

B1.1.1 - Indirizzi per l'assetto del territorio nelle aree di trasformazione

Consapevoli della influenza della domanda economica e sociale, allo scopo di:

- favorire la ricerca delle soluzioni più appropriate per uno sviluppo armonioso e sostenibile del territorio, dell'ambiente urbano e dell'intervento edilizio;
- tutelare nel contempo l'identità storica della città e favorendo il mantenimento dei caratteri storici e tipologici correlati alla salvaguardia delle connotazioni
- morfologiche e materiche dell'edilizia tradizionale;
- utilizzare materiali di origine locale coerenti con i caratteri del contesto (senza peraltro rinunciare alla sperimentazione di nuove tecnologie costruttive ed impiantistiche e di nuovi materiali, allo scopo di raggiungere risultati di efficienza energetica superiori a quelli minimi richiesti dalla normativa);
- consentire una complessiva riqualificazione paesaggistico/ambientale degli ambiti oggetto di intervento anche tramite la individuazione di adeguate sistemazioni a verde delle aree interessate;
- favorire l'aumento, rispetto a quanto previsto dalla normativa, della percentuale di superfici scoperte permeabili;
- permettere il recupero degli spazi vitali dei corsi d'acqua con particolare riferimento alle aree di potenziale esondazione o comunque utili per la laminazione delle piene;

si è ritenuto necessario dotarsi di strumenti di controllo e di tutela della qualità urbana, che consentano flessibilità progettuale e di interpretazione della struttura urbana.

Con questo spirito è stata predisposta la scheda di valutazione che dovrà accompagnare l'istruttoria dei piani nella fase attuativa e dovrà valutare il progetto in termini "prestazionali", verificandone la rispondenza a una serie di obiettivi.

Il progetto verrà valutato alla presentazione del piano attuativo, secondo i criteri proporzionali esplicitati.

I punteggi assegnati, precisati nella successiva tabella di riferimento per la valutazione del progetto, verranno condivisi con la Commissione per il Paesaggio che esprimerà contestualmente il proprio parere paesaggistico sul progetto.

Qualora il progetto non dovesse ottenere in fase valutativa la sufficienza, ovvero un punteggio di almeno 60/100, dovrà essere rivisto almeno per gli aspetti non ritenuti soddisfacenti.

TABELLA 1 _ Parametri di valutazione della maggiorazione del diritto edificatorio

Aspetti ambientali / strutturali max 65 punti	rispetto delle preesistenze max 20 punti	preservare, rivitalizzare e riqualificare eventuali preesistenze di valore storico/ambientale e artistico;
		valorizzare i sistemi di relazione presenti: percorsi, parchi urbani, elementi lineari (corsi d'acqua, mura).
	rispetto delle viste e del valore simbolico dell'area max 20 punti	rispetto delle visuali rilevanti dal punto di vista storico/architettonico e paesaggistico;
	miglioramento della qualità del contesto urbano max 25 punti	miglioramento delle connessioni infrastrutturali
		miglioramento delle connessioni ciclo-pedonali
		soddisfacimento delle carenze riscontrabili nel contesto (parcheggi, verde, servizi,...)
Aspetti morfologici e tipologici max 15 punti	Miglioramento della permeabilità tra spazi pubblici e costruito	
	interpretazione delle caratteristiche e delle peculiarità dell'intorno anche introducendo nuove soluzioni morfologiche e tipologiche;	
	ricomposizione del disegno urbano e costituzione di una identità dei luoghi	
Aspetti architettonico/costruttivi max 20 punti	Innovazione tecnologica e costruttiva (utilizzo di tecniche di architettura bioclimatica, utilizzo di sistemi di riscaldamento a bassa temperatura ed alta efficienza -es. Pompe di calore ad assorbimento,...) ;	
	utilizzo di materiali innovativi ;	
	sostenibilità dell'intervento ed utilizzo di fonti di energia rinnovabili;	
	utilizzo di sistemi di recupero e riutilizzo delle acque bianche - piovane;	
	aumento della superficie permeabile.	

Scheda di valutazione

Documento di Piano

Le aree di trasformazione previste dal PGT

Per la descrizione dettagliata delle Aree di trasformazione definite dal Piano si Rimanda al Capitolo 3.4 del Documento di Piano definisce in maniera particolareggiata le SCHEDE DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.

In particolare per ciascuna scheda vengono riportati:

- TITOLO DELL'INTERVENTO
- DESCRIZIONE
- OBIETTIVI
- INTERVENTI SULLA VIABILITA'
- INTERVENTI SULLE AREE VERDI
- BONIFICHE
- ATTUAZIONE
- PARAMETRI QUANTITATIVI
- BONUS VOUMETRICO
- SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

CENSIMENTO DEI CANTIERI STRADALI

B2 - Censimento Cantieri stradali

Nel seguito si riporta l'analisi dei cantieri stradali che hanno interessato la città di Pavia negli ultimi tre anni, sulla scorta delle informazioni rese disponibili da ASM Pavia – servizio Fognatura e rete acquedotto; Linea Distribuzione – distribuzione gas Metano; mentre non è stato ancora possibile acquisire i dati relativi ai cantieri effettuati dalle società ENEL; TELECOM; FASTWEB; PAVIA NETWORK che pure, in vario modo, hanno interessato il sedime stradale cittadino; il completamento del reperimento delle informazioni rappresenta uno degli elementi dell'attività posta in capo all'Ufficio del Sottosuolo, secondo quanto verrà esposto più oltre.

Trattandosi di cantieri nella maggior parte dei casi puntuali – cioè limitati nello spazio – ma talora insistenti in più occasioni su di un asse stradale specifico, si è provveduto a rappresentare geograficamente gli assi stradali maggiormente interessati, fornendo una colorazione differente, progressivamente più marcata, a seconda del numero di interventi registrati.

Un esempio della rappresentazione conseguente è fornito dalla figura 1.



Figura b2.1 - interventi sulla rete gas, anno 2009

Dall'esame della figura – che riproduce una tavola specifica del Piano – si nota immediatamente che gli interventi effettuati hanno riguardato buona parte della viabilità principale cittadina, tra cui le direttrici verso Milano (via Vigentina, ma anche via Olevano; verso Cremona (viale Cremona, viale Partigiani); verso Abbiategrasso (via Abbiategrasso, via Riviera); verso Voghera/Casteggio/Genova (via dei Mille).

Anche la viabilità interna cittadina è stata interessata: tra i molti interventi, sono da citare Corso Garibaldi, Lungoticino Sforza, viale Matteotti, per ricordare i principali.

Nell'insieme si può affermare che gli interventi hanno comunque determinato restringimenti delle corsie di traffico, ed interventi su pavimentazioni di vario tipo, anche di pregio (Corso Garibaldi, ad esempio).

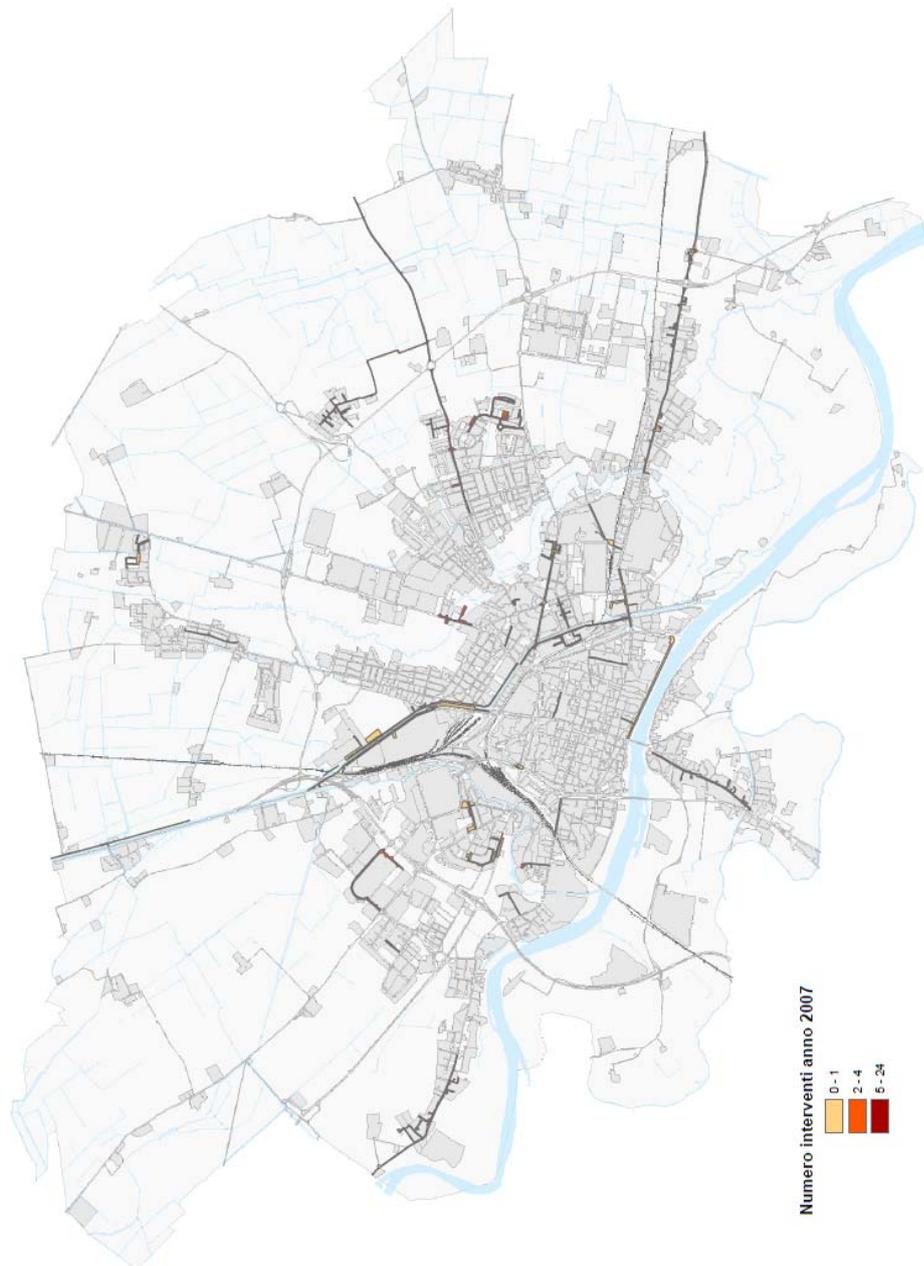


Figura b2.2 – Concentrazione interventi stradali anno 2007

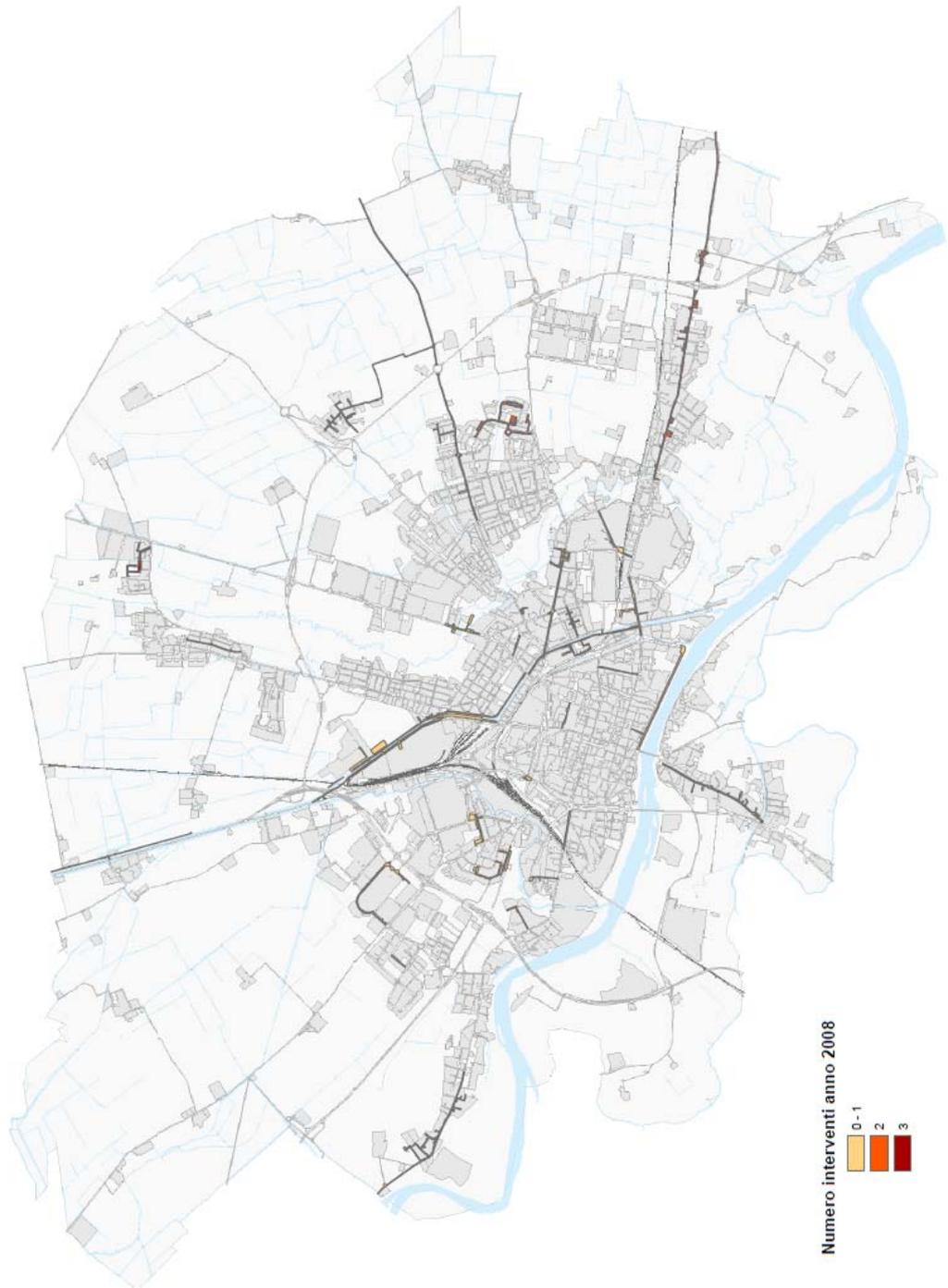


Figura b2.3 – Concentrazione interventi stradali anno 2008

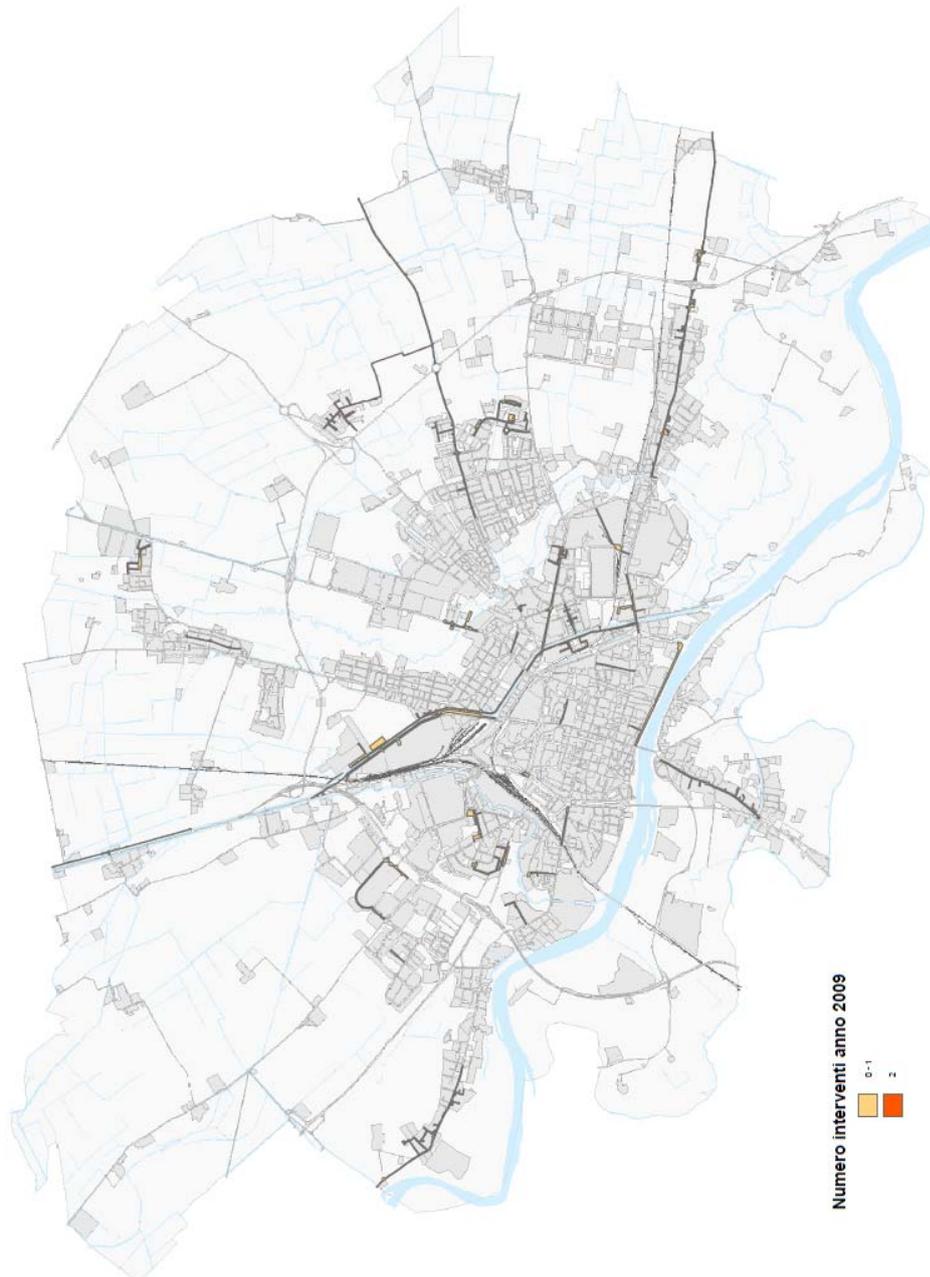


Figura b2.4 – Concentrazione interventi stradali anno 2009

Figura b2.6 – Operazioni di manutenzione ordinaria e di spurgo

Id	Descrizione	Comune	Località	Superficie (mq)	Volume (mc)	Costo (€)	Periodo	Modalità	Nota
1	SPURGO ARBORE	PAVIA	Tancredi			1.000.000	1.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Gianni			1.000.000	1.000.000	1	
1	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Piazza Cavallotti			1.000.000	1.000.000	1	
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Manardi	8		1.000.000	1.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	San Pietro	3		1.000.000	1.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	S.P. in Varesio	2		1.000.000	1.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Manardi	5		8.000.000	8.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	S. Cappello	141		8.000.000	8.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Palazzo	16		8.000.000	8.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Tiziana	2		7.000.000	7.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Francesco			7.000.000	7.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Dionigi			7.000.000	7.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Miriam	1		7.000.000	7.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Orsola	10		7.000.000	7.000.000	1	
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Paolo Vercelli	47		7.000.000	7.000.000	1	
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Manardi	1		7.000.000	7.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Vittorio Emanuele	8		7.000.000	7.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Francesco	7		7.000.000	8.000.000	2	Adempimenti di legge in materia di sicurezza
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	S.P. in Varesio	2		8.000.000	8.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	SPURGO PISCINARE	PAVIA	Falla di Sesto	1		9.000.000	9.000.000	1	
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	S.P. in Varesio angolo Via Cappello			10.000.000	10.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Subito			12.000.000	12.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	S. Ciro			12.000.000	12.000.000	1	
5	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Longo Strada Varesio			12.000.000	12.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Sanpao			13.000.000	13.000.000	1	
1	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	PAVIA	Via del MBB	186		13.000.000	13.000.000	1	Adempimenti di legge in materia di sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Sanpao angolo Via Marconi			13.000.000	13.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Roccamare			14.000.000	14.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Manardi	202		14.000.000	14.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Subito			14.000.000	14.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Roccamare			15.000.000	15.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Bianca	22		15.000.000	17.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	PAVIA	Flaminio			16.000.000	21.000.000	4	Adempimenti di legge in materia di sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	PAVIA	Falla di Sesto	10		16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione straordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Longo Strada Varesio			16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
1	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	PAVIA	Falla di Sesto	10		16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione straordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Regina	8		16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Cas. Croce			16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
6	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	Donatella Via degli Orsola			16.000.000	16.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
1	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Torre			20.000.000	20.000.000	1	
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Manardi	5		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Canali angolo angolo Via Cappello			21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Barbieri da Pavia	7		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Roccamare			21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Orsola	1		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	San Pietro in Varesio	26		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Canali angolo angolo Via Cappello			21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Riviera	131		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Orsola	1		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Isola Nuova	9		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Isola Nuova	52		21.000.000	21.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
4	SPURGO PISCINARE	PAVIA	S.P. in Varesio	1.28		27.000.000	27.000.000	2	Manutenzione straordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
6	SPURGO PISCINARE	PAVIA	Riviera			27.000.000	27.000.000	1	Manutenzione straordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Acquedotto Via del MBB			27.000.000	27.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	PAVIA	S. Vito Roccamare			28.000.000	28.000.000	1	Manutenzione stagioni di sollevamento
5	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Riviera			28.000.000	28.000.000	2	
1	SPURGO CANTIERE	PAVIA	Giulia			28.000.000	28.000.000	4	
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Via S.P. in Varesio angolo Via del MBB			28.000.000	28.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano
1	MANUTENZIONE ORDINARIA	PAVIA	Tancredi	7		29.000.000	29.000.000	1	Manutenzione ordinaria per messa in sicurezza viabilità stradale corso collaiano

ANALISI DELLE CRITICITA'
Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

Codice	Tipologia	Messa	Comune	Via	Cilindr.	Metri quadr. intersezione	Intero lotto	Fine lavori	OS	Descrizione attività
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Trezza	7		2-8-07	2-8-07	1	Lavori di nuovo per sostituzione tubazione di collegamento edificio adiacente con impianto fognario
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Piazzale Fontane			2-8-07	2-8-07	1	
3	MANTENIMENTI STRAORDINARIA	7	PAVIA	Fila di Sesto	38		2-8-07	4-8-07	3	Miglioramento impianto canestro fognario sul coltore (80x120) cm. Allineamento prospetto fog. Paga per lavori di Rodding
3	MANTENIMENTI STRAORDINARIA	7	PAVIA	C.so Marconi			3-8-07	3-8-07	1	Operazione idraulica collettore fognario, dim. INTECO
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	S 17 P.le Europa			4-8-07	4-8-07	1	Interruzione pompa per innalzamento
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Fila di Sesto strada Via Agelli			4-8-07	4-8-07	1	
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Civiconza			4-8-07	4-8-07	1	Interrato n° 2. Adibiti a disposizione sulla fognatura in prossimità dell'abitazione Filg
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Baldogli Usselli	102		5-8-07	5-8-07	1	
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Acchi - Via Vob			5-8-07	6-8-07	2	Lavori di nuovo per riparazione canestro di gestione sulla fognatura
7	SPURCO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	S 9 Via Acchi			5-8-07	5-8-07	1	
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	S 9 Via Acchi			5-8-07	5-8-07	1	Intervento sul fondo vasca pozzo d'acqua impianto pompa di all. con adduzione tubazione di mandata collegamento al collettore per fog. fog.
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Ardè	27		6-8-07	9-8-07	4	Lavori di nuovo per riparazione fognatura in corso con Via Ronati
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	S A Via Mantovano, dalla Piazza			6-8-07	6-8-07	1	Sostituzione canestro ENEL
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Bilgry			6-8-07	6-8-07	1	
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	SCV Via S. Tomaso Poggio			6-8-07	6-8-07	1	Sostituzione canestro in comando pompa Biosas
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Ardè	27		9-8-07	9-8-07	1	Lavori di nuovo per riparazione fognatura DN 400mm. in arrivo a Via Ronati
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Fossomato	7		10-8-07	10-8-07	1	Lavori di nuovo per il filo nuovo tubazione collettore di collegamento alla fognatura
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Palazzo	16		11-8-07	11-8-07	1	Lavori di nuovo per riparazione fognatura sopra banche
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	Fossomato Via degli Omboni			11-8-07	11-8-07	1	Interruzione pompa per innalzamento
4	REFACIMENTO CONDOTTE FOGNARIE	7	PAVIA	Longobardi		12	12-8-07	18-8-07	7	Lavori di nuovo per rifacimento fognatura in via di nuovo per una lunghezza di metri 12 con innalzamento tubazione in polietilene compatto DN 200 mm. dal Centro 3 verso Strada Nuova con posizionamento nuovo canestro fognario ed allineamento marciapiede
11	MANTENIMENTI CAVI BIRRELLI	7	PAVIA	Reggia Carona Via Scab			12-8-07	12-8-07	1	Foglio, oltre ad operazioni manovre di bui foglia
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	d.Bu Chessa			12-8-07	12-8-07	2	
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Ceva			12-8-07	12-8-07	1	Intervento provvisorio argolo Via Marchesi per messa in sicurezza tubazioni in sezione sabbia per collettore stabile
4	REFACIMENTO CONDOTTE FOGNARIE	7	PAVIA	Fila di Sesto	38		17-8-07	23-8-07	7	REININGI collettore fognario (80x120) cm. ubicato al numero della propria fog. Paga per un tratto di metri 35 canestro per un tratto di riparazione dell'attacco di fognatura (dim. ex cent. di INTECO)
4	REFACIMENTO CONDOTTE FOGNARIE	7	PAVIA	Mancello		26	18-8-07	31-8-07	14	Lavori di nuovo per collettore stabile per il nuovo impianto fognario posto all'incrocio con Via Poggio, canestro di rifacimento di fognatura provvisoria della fognatura in corso della fognatura di Via Mantovano, Via Vob, Via Ronati, Via Poggio, per conto fondo ordinaria e lavori in adempimento con rifacimento collettore stabile e pozzo sabbia canestro nuovo in corso di lavoro in Via Poggio. Per un tratto di metri 14 con rifacimento del canestro con innalzamento tubazione
9	MANTENIMENTI STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	7	PAVIA	S 17 P.le Europa			20-8-07	20-8-07	1	Sostituzione canestro di rete di comando pompa (Diametro fognatura oltre 100)
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Trabali	11		21-8-07	21-8-07	1	Posto sabbia collettore sul edificio e rifacimento canestro da nuova fognatura
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Civiconza			23-8-07	23-8-07	1	Rifacimento provvisorio nel paese di Filg
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Cerdano	47		23-8-07	23-8-07	1	Intervento provvisorio per messa in sicurezza tubazione stabile senza collettore
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Civiconza			23-8-07	24-8-07	2	
5	SPURCO CALTORE	7	PAVIA	Fossomato	17		24-8-07	24-8-07	1	
3	MANTENIMENTI STRAORDINARIA	7	PAVIA	Fila di Sesto	38		26-8-07	27-8-07	2	Rifacimento nuovo canestro di fognatura oggetto dell'intervento di REININGI in propria fog. Paga con la demolizione e nuovo rifacimento e collatura
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	Lone	5		27-8-07	27-8-07	1	Intervento provvisorio per messa in sicurezza tubazione stabile senza collettore
1	MANTENIMENTI ORDINARIA	7	PAVIA	C.so Marconi	90		29-8-07	29-8-07	1	Intervento provvisorio per messa in sicurezza tubazione stabile senza collettore

ANALISI DELLE CRITICITA'
Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

Ordine	Tipologia	Muni	Comune	Via	Civico	Metri piani	costrutti	Altezza	Area	OG	Descrizione sintetica
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Viale				1-04-07	1-04-07	1	Intervento preventivo per messa in sicurezza viabilità stradale connessa fogliatura.
2	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Milanesio				7-04-07	7-04-07	1	Eliminazione collineazione stradale nei pressi casello Tolcinca angolo Via paroli.
3	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Pubblici	50			3-04-07	3-04-07	1	Intervento preventivo per messa in sicurezza viabilità stradale nei pressi casello d'ispersione.
4	RELAZIONAMENTO CANTIERI SOGGIOMI	9	PAVIA	Novati		48		3-04-07	28-04-07	26	Lavori di disinquinamento fogliatura in merito ad esposto in fecha anno di lavoro 2005, per via circa metri 150-8 profondità circa 100 metri negli scavi, percorsi dalla Pubblica Via XX Settembre (prolungata) con riduzione in P.E. categoria DA 400 km/h.
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. T. cas. Covo				3-04-07	3-04-07	1	Intervento pompaggio P.egg. 3005-427-072801 posto d'accumulazione DN 80 mm.
8	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 12 Via Feltrina				4-04-07	4-04-07	1	Intervento n° 7 pompaggio P.egg. 1300 per innalzamento a per controllo fessurazioni.
6	SPURGO FOSNANTORE	9	PAVIA	Dona				5-04-07	5-04-07	1	
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 Viale Rocconica				5-04-07	7-04-07	3	Intervento tecnico ENEL per problemi col cantiere e per controllo temporaneo pompa.
7	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Ermeneg				6-04-07	6-04-07	1	
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Placca Battolonia				7-04-07	7-04-07	1	
4	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Beato				7-04-07	7-04-07	1	
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Carbone				7-04-07	7-04-07	1	Intervento preventivo con Via Dea Egredi.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Giuliana				8-04-07	8-04-07	1	Intervento preventivo per pulizia stradale angolo Piazza Beata.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Beati				09-04-07	09-04-07	1	Intervento n° 7 pioggia raccolta acqua piovana.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Via Cassina				11-04-07	11-04-07	1	Intervento preventivo per manutenzione nei pressi Piazza "L. Lanca".
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	di via Cantar				11-04-07	11-04-07	1	Intervento preventivo Viale Giuliana D'Ala.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Obelisco				12-04-07	12-04-07	1	Risciacquo e pulizia stradale in via De' Meis.
8	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 Strada, Alana				13-04-07	13-04-07	1	Intervento pompaggio per innalzamento.
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 11 Via Genova				13-04-07	13-04-07	1	Intervento pompaggio per innalzamento.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Dona				15-04-07	15-04-07	1	Risciacquo e pulizia nei pressi Viale Montegrappa.
3	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Cassina				17-04-07	18-04-07	2	
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 A Via Pavese				17-04-07	17-04-07	1	
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 3 Via Alana				17-04-07	17-04-07	1	
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 Viale Rocconica				17-04-07	19-04-07	3	Intervento tecnico ENEL per sostituzione cantiere e pompaggio di riserva.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Albale				17-04-07	17-04-07	1	Risciacquo e pulizia nei pressi casella stradale.
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 5 Via Montebellina				18-04-07	18-04-07	1	Intervento pompaggio P.egg. 1010-430-430106 e P.egg. 1010-430-430256 per riparazione. Intervento pompaggio P.egg. 1010-430-4308073.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Cassina				18-04-07	18-04-07	1	
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Viale Della Repubblica	40			18-04-07	18-04-07	1	Intervento pulizia stradale.
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 A Via Pavese				19-04-07	19-04-07	1	Intervento pompaggio per innalzamento e sostituzione casella.
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 1 Strada Bellaguarda				19-04-07	19-04-07	1	Intervento pompaggio P.egg. 3005-427-072801 per riparazione.
5	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	S. 4 Via Giuseppe				20-04-07	20-04-07	1	
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Frascona	20			20-04-07	20-04-07	1	
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Frasconato	7			20-04-07	20-04-07	1	Intervento preventivo per pulizia stradale.
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Frasconato	7A			20-04-07	20-04-07	1	Intervento preventivo per pulizia stradale.
5	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 4 M. Via Luigi Filippi				20-04-07	20-04-07	1	Intervento pompaggio P.egg. 3005-427-072801 per riparazione.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Pubblici				21-04-07	21-04-07	1	Angolo Via Pavia Destini.
4	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	S. 10 Bellaguarda				21-04-07	21-04-07	1	Bacche di Ingegneria S. 4.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Pubblici				21-04-07	21-04-07	1	C. 141/1/1/1
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 5 Via Montebellina				24-04-07	24-04-07	1	
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 1 Strada Bellaguarda				24-04-07	24-04-07	1	
1	MANTENZIONE ORDINARIA	9	PAVIA	Montebellina	15			25-04-07	25-04-07	1	Intervento preventivo per messa in sicurezza viabilità stradale e case collimate fogliatura.
1	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	San Pietro in Vercelle				25-04-07	26-04-07	2	
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 19 A Via Garibaldi				26-04-07	26-04-07	1	
7	SPURGO STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	Bellaguarda				26-04-07	26-04-07	1	
9	MANTENZIONE STAGIONI DI SOLLEVAMENTO	9	PAVIA	S. 14 Via Francesco				26-04-07	26-04-07	1	Intervento rete e messa in sicurezza casella pompaggio.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Parigiani	40			27-04-07	27-04-07	1	Spurgo bacche di lago.
7	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Rocconica				27-04-07	27-04-07	1	Spurgo bacche di lago.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Don. Massimo				27-04-07	27-04-07	1	Spurgo bacche di lago.
1	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Obelisco	99			27-04-07	27-04-07	1	Spurgo bacche di lago.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Massimo	63			27-04-07	27-04-07	1	Spurgo bacche di lago.
5	SPURGO CANTIERE	9	PAVIA	Giugiana				28-04-07	28-04-07	1	
9	SPURGO FOSNANTORE	9	PAVIA	Giugiana				28-04-07	28-04-07	1	

b3 - VULNERABILITA' DELLE STRADE

b3 - Vulnerabilità delle strade

Con le informazioni disponibili, anche derivanti da alcuni studi specifici, non è possibile al momento individuare in maniera organica la classificazione della vulnerabilità delle strade, per cui, al fine di valutare l'adeguatezza delle strade urbane ad accogliere l'infrastruttura sotterranea, è stato coinvolto l'Ufficio Traffico del Comune di Pavia che, in base alle informazioni in suo possesso, ha elaborato le strade considerate vulnerabili con particolare riferimento al traffico transitante.

Il completamento dell'analisi sulla vulnerabilità delle strade potrà essere approfondito nell'ambito dell'attività di competenza dell'Ufficio del sottosuolo anche sulla scorta di successive informazioni integrative che potranno emergere.

Le strade individuate sono state riportate in cartografia oltre che di seguito elencate:

- Viale Repubblica
- Viale Brambilla
- Via Taramelli
- V.le Golgi
- Via Aselli
- Via Bricchetti
- c.so Manzoni
- via Trieste
- via Filzi
- V.le Cesare Battisti
- Via Indipendenza
- P.zzale Minerva
- Piazza Dante
- Via Damiano Chiesa
- V.le Libertà
- Ponte Libertà
- Via Giulietti
- Via dei Mille
- V.le Lungo Ticino Sforza
- V.le Lungoticino Visconti

- V.le Resistenza
- P.zzale Porta Garibaldi
- V.le Gorizia
- Piazza Emanuele Filiberto
- Via S. maria delle Pertiche
- V.le Mattetotti
- Via XI Febbraio
- V.le Argonne
- V.le Bligny
- Via Tasso
- Via Folperti
- Via Olevano
- Via Torretta
- Via Vigentina
- V.le Sardegna
- V.le Ferrini
- Via Fasolo
- Via Lardirago
- V.le Campari
- V.le Lodi
- V.le Partigiani
- V.le Montegrappa
- Via S. Pietro in Verzolo
- V.le Cremona

Oltre alle strade sopra individuate va posta particolare attenzione al quadrante del centro storico, ove la ridotta dimensione delle strade e la presenza sotterranea di numerosi sottoservizi implica accorgimenti particolari durante le operazioni di scavo.

Nel paragrafi “Analisi del sistema urbano “ e “Piano degli interventi “ vengono riportate le indicazioni sulle modalità operative di intervento”

b4 - LIVELLO E QUALITA' DELLA
INFRASTRUTTURAZIONE ESISTENTE

B4 - LIVELLO E QUALITA' DELLA 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 l'iter di approvazione dei due piani, PGT e PUGSS, si condiziona reciprocamente nell'esame critico si farà riferimento allo stato delle proposte formulate alla data del giugno 2011, in particolare per le aree di trasformazione urbana.

Il presente capitolo è pertanto soggetto ad aggiornamenti al variare eventuale delle previsioni medesime.

b4.1 - Considerazioni e prescrizioni di carattere generale

Per la presente trattazione si rimanda integralmente all'Allegato 4 – Studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT

b4.2 - Criticità delle reti delle forniture di servizi di pubblica utilità

b4.2.1 - Rete idrica

La struttura delle rete idrica, descritta nella sezione del Piano relativa al Rapporto Territoriale, presenta oggi, prima della realizzazione di qualsiasi ipotesi d'intervento sul territorio comunale, alcune criticità:

- la collocazione periferica delle Centrali di Potabilizzazione ha alterato profondamente il precedente schema di rete, basato su impianti presenti a cerchio del centro storico, alimentanti una rete che tendenzialmente si rastremava, diminuendo via via le sezioni, nel progredire verso la periferia;
- d'altra parte, lo sviluppo dei quartieri periferici ha assunto dimensioni tali da richiedere estese reti locali, generando una consistente modifica dei carichi rispetto all'evoluzione storica;
- L'aumento dei fabbisogni, legati alla modifica delle abitudini quotidiane, genera talora fenomeni, oggi contenuti, di possibile insufficienza della fornitura idrica, in particolare manifestatasi nell'estate del 2008, per l'insabbiamento di due pozzi cittadini¹;
- la costruzione della rete idrica in vari momenti della storia cittadina, ma soprattutto la consistente modifica apportata all'atto della ricostruzione post bellica, nelle aree del centro storico a ridosso del Ticino, avvenuta in modo tumultuoso, ha generato una struttura complessa, non equamente distribuita;
- le aree prossime al Ticino, presentano qualità delle acque meno buone di quanto rilevato nell'area cittadina posta nel Piano generale Terrazzato; annotazioni simili sono già espresse dal Taramelli nel 1916; il fenomeno è tuttora presente, anche per la distanza delle aeree considerate dalle centrali di potabilizzazione;

¹ La criticità è stata superata con la costruzione del nuovo pozzo "Gioiello", a supporto della centrale Nord, ripristinando le condizioni di alimentazione delle centrale previgenti alla chiusura per insabbiamento dei pozzi S. Giuseppe ed Alzaia.

- sulla sponda destra del Ticino, la qualità dell'acqua in rete è sostanzialmente peggiore di quanto presente nel resto dell'abitato; qui i fenomeni di "acqua sporca", pur limitati, si sovrappongono alle criticità della rete, la cui connessione con la sponda opposta è oggi garantita da un'unica tubazione.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo pozzo per acqua potabile nel Comune di Pavia, a servizio della centrale di potabilizzazione Nord, zona Campeggi; tale pozzo sarà in grado di apportare alla centrale un contributo in termini di portata pari a 50 l/s e di sopperire alla carenza di portata in seguito al franamento del pozzo San Giuseppe ed al calo di rendimento del pozzo Alzaia 2, entrambi connessi alla centrale Nord.

Tale intervento risulta pertanto essere necessario al fine di poter garantire un adeguato servizio di approvvigionamento idrico alla popolazione residente.

Attualmente la centrale di potabilizzazione Nord è servita da sei pozzi le cui principali caratteristiche sono di seguito riportate:

- Pozzo Campeggi 1: - data trivellazione: 1995;
 - diametro del pozzo: 355 mm;
 - profondità: 196 m;
 - tipo filtri: Johnson;
 - lunghezza filtri: 48 m;
- Pozzo Campeggi 2: - data trivellazione: 1997;
 - diametro del pozzo: 355 mm;
 - profondità: 200 m;
 - tipo filtri: Johnson;
 - lunghezza filtri: 48 m;
- Pozzo Cattaneo: - data trivellazione: 1998;
 - diametro del pozzo: 353 mm;
 - profondità: 208 m;
 - tipo filtri: INOX AISI 304 a fili continuo, luce 0,6 mm;
 - lunghezza filtri: 57 m;
- Pozzo Alzaia 1: - data trivellazione: 1954;
 - diametro del pozzo: 290 mm;
 - profondità: 180 m;
 - tipo filtri: REPS;
 - lunghezza filtri: 49 m;
- Pozzo Alzaia 2: - data trivellazione: 1983;
 - diametro del pozzo: 350 mm;
 - profondità: 214 m;
 - tipo filtri: tubi filtranti fenestrati;
 - lunghezza filtri: 38 m;
- Pozzo San Giuseppe: - data trivellazione: 1974:

- diametro del pozzo: 290 mm;
- profondità: 180 m;
- tipo filtri: REPS;
- lunghezza filtri: 49 m;

- Pozzo Alzaia 2: - data trivellazione: 1983;
 - diametro del pozzo: 350 mm;
 - profondità: 214 m;
 - tipo filtri: tubi filtranti fenestrati;
 - lunghezza filtri: 38 m;

- Pozzo San Giuseppe: - data trivellazione: 1974;
 - diametro del pozzo: 406 mm;
 - profondità: 223 mm;
 - tipo filtri: tubi filtranti fenestrati;
 - lunghezza filtri: 66 m;

Il presente progetto esecutivo prevede di trivellare un pozzo e le relative opere accessorie su un lotto di terreno di proprietà del Signor Bosio, con il quale è stata stipulata apposita convenzione di servitù, individuato a catasto al Foglio n. 13, mappale n. 1 del Comune Censuario di Pavia CC.SS..

OMISSIS

Passando all'esame del sistema fognario, prescindendo al momento da considerazioni sulle condotte romane, che richiedono un approfondimento a parte, le maggiori criticità si riferiscono alla necessità di realizzare tratte di rete fognaria in grado di completare il rinnovamento della rete, ed il collettamento di aree del territorio comunale (quali, ad esempio, il Cassinino) oggi servite esclusivamente da impianti locali (vasche Imoff);

L'esame dei cantieri stradali, eseguito nella sezione precedente, ha inoltre evidenziato le aree di maggiore criticità, che si riferiscono anche alle necessità di rifacimento di tratte di rete, sicuramente non recenti, ma certamente non antiche, su assi fondamentali della viabilità cittadina (viale Cremona; via Aselli);

Infine, per il ciclo idrico, si fa memoria di quanto già riportato nel Rapporto Territoriale, circa i limiti dell'attuale impianto di depurazione, il cui funzionamento, pur estremamente attento, appare oggi appena in grado di assicurare i parametri di legge circa i conferimenti di acque in aree sensibili.

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.

Tale contesto ha di fatto bloccato l'operatività dei soggetti coinvolti nella ridefinizione dell'assetto del sistema idrico pavese. Al contempo, tuttavia, il Comune di Pavia non ha più la diretta potestà degli interventi relativi al ciclo idrico integrato, in precedenza espressa nei propri indirizzi all'azienda ed attuata conseguentemente da ASM, detenuta dal Comune di Pavia al 95,7%.

La definizione dei nuovi meccanismi d'intervento nel settore idrico rappresenta dunque la maggiore criticità complessiva del sistema, ben superiore alle pur presenti esigenze di rinnovazione e potenziamento degli impianti.

Fornitura idrica

INVESTIMENTI ACQUA - PROGETTI / REPARTO LAVORI					
PROGETTO	DESCRIZIONE	2007	2008	2009	TOTALE
Mantenuta-pareti divisorie vasche centrali	Risanamento ferri seni divisoni centrale di potabilizzazione Est	€ 148.000	€ -	€ -	€ 148.000
Attraversam.in subalveo fiume Ticino 3 lotto	Attraversam.in subalveo fiume ticino con metodo microtunnel (Realizzazione condotta acqua in tunnel)	€ 25.000	€ -	€ -	€ 75.000
	Collegamento subalveo (reti acqua lato città)	€ 50.000	€ -	€ -	
Completamento acquedotto terra centrale	Realizzazione di una centrale di potabilizzazione interrata in zona Montebello della Battaglia	€ -	€ 290.000	€ -	€ 290.000
Potenz.Borgo Ticino 4 lotto	Realizzazione di condotta di collegamento tra zona Associazione Mottanica Pavese e Strada Persa (ripartire quota dello scavo sul fcs)	€ -	€ 397.467	€ -	€ 397.467
Pozzo Centrale N Pavia	realizzazione pozzo acqua possibile, esepoti e condotta aduzione	€ 250.000	€ -	€ -	€ 250.000
Pozzo PIP	Realizzazione pozzo acqua industriale (finanziato da Comune ???)	€ -	€ -	€ -	€ -
Rimozione idranti	Sostituzione idranti antincendio rete di Pavia	€ 65.000	€ -	€ -	€ 65.000
Razionalizzazione rete acqua per opere di completamento tangenziale	Spostamento rete acqua conseguente a lavori Provincia x 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 P.zza Crozone	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

INVESTIMENTI FOGNATURA - PROGETTI / SERVIZIO					
PROGETTO	DESCRIZIONE	2007	2008	2009	TOTALE
Rifacimento V.le Golgi	ricostruzione di condotte ammodernate zona Viale Golgi e Via Taramelli in Pavia	€ 120.000	€ -	€ -	€ 120.000
Sistemazioni varie	Via Emilia - Via Polignia - Via Brusco - Strada Persa - Via A. Da Foscano	€ 50.000	€ 50.000	€ -	€ 100.000
Relining	Relining zone varie	€ -	€ -	€ -	€ -
Relining	Relining Via XX Settembre - Chiavica del vsm	€ 672.000	€ -	€ -	€ 672.000
	Relining C.so strada nuova - Chiavica porta Salara	€ 323.000	€ -	€ -	€ 323.000
	Contributo AT0	-€ 298.285	€ -	€ -	-€ 298.285
Ispersioni	Indagine finalizzata all'individuazione di immissioni acqua di falda (V.le Golgi Via Avelli, Via Pavese e comuni esteri etc)	€ -	€ 30.000	€ -	€ 30.000
Rimozione e potenziamento rete P.zza Crozone	Sostituzione condotte obsolete in concomitanza di intervento Comune Pavia	€ 150.000	€ -	€ -	€ 150.000
	finanziamento comunale	-€ 150.000	€ -	€ -	-€ 150.000
SUBTOTALE PROGETTI		€ 866.715	€ 80.000	€ -	€ 946.715

b4.2.2 - Interventi previsti a budget ASM Pavia per il triennio 2007 - 2009. (Fonte: ASM Pavia S.p.A.)

Riprendendo le necessità attuali, in previsione di una espansione residenziale quale quella indicata dalla Relazione PGT, per un massimo di 12.000 circa (+17% della popolazione attuale), la realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione diviene indispensabile. Le valutazioni condotte a metà di questo decennio da parte di ASM Pavia, relative alla costruzione di una centrale nella zona di via Montebello della Battaglia (oggi via don Boschetti), per una migliore distribuzione dei carichi idraulici in rapporto alla rete esistente, non sono sufficienti a coprire gli eventuali, nuovi fabbisogni.

D'altra parte, anche un incremento inferiore rispetto al massimo ipotizzato, pur con la variabilità delle localizzazioni possibili interne al confine comunale, e dunque con una minore pressione antropica sulle reti esistenti, porterebbe comunque alla necessità di costruire un terzo punto di alimentazione della rete.

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

Con tali presupposti, l'ipotizzata realizzazione di una centrale di potabilizzazione in via Montebello della Battaglia, raccordando su di essa anche parte dei pozzi presenti in via Oberdan, non appare sufficiente a coprire le nuove necessità, già del resto rese maggiormente critiche dall'espansione delle residenze in Borgo Ticino.

La prima ipotesi di potenziamento dell'acquedotto cittadino prevede la costruzione di elementi filtranti a supporto dei pozzi di via Oberdan, in modo da fare convergere sul di essi la richiesta idrica presente nell'ampia area compresa tra Porta Calcinara e il ponte della ferrovia (quartiere Ticinello)

Nei pressi di V Oberdan ci sono 4 pozzi di cui 2 utilizzati nel periodo di crisi estiva e due non utilizzati (vedi tabella)

POZZO	Portata [m³/h]	USO
Oberdan	60-70	Estivo
S. Margherita	80-90	Estivo
Arco	50-60	
Calcinara	30-40	



Figura b4.1 – Area viale Oberdan

In Via. Montebello della Battaglia è presente il pozzo Libertà, utilizzato in continuo, con portata di circa 140 m³/h.



Figura b4.2 – Area viale Libertà

Per far fronte al fabbisogno idrico estivo, critico in alcuni palazzi, soprattutto ai piani più alti, il programma predisposto prevedeva di:

- realizzare una centrale provvisoria di trattamento nei pressi di Via Oberdan (unico posto disponibile ex mercato ortofrutticolo) da circa 150 m³/h
- realizzare uno stralcio della III centrale in V .Montebello della Battaglia per una portata di circa 140 m³/h.

La destinazione dell'area del mercato ortofrutticolo a parcheggio multipiano, già approvata dal Comune di Pavia, rende impossibile utilizzare l' area, per realizzare un impianto provvisorio.

Il solo pozzo Libertà da solo non è in grado di soddisfare la richiesta estiva, la prima ipotesi studiata da ASM – a carichi invariati sulla rete – fu dunque quella di convogliare le acque dai pozzi del primo sito verso Via Montebello della Battaglia e realizzare uno stralcio più consistente della III Centrale.

Le valutazioni più oltre mostrate, relative in particolare ai carichi insediativi massimi, previsti dal PGT nella bozza attuale, pur abbattuti prudentemente del 50%, indicano oggi l'esigenza indifferibile di realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione , da collocare nel Borgo Ticino, essendo questa l'area che manifesta le maggiori criticità. A tal proposito si riprendono le considerazioni esposte nello studio, promosso da ASM Pavia, e realizzato dalla Società Generale di Ingegneria, in particolare dal prof. Iannelli, relativo alla fattibilità di un potenziamento della rete di distribuzione idrica

sul territorio pavese. Lo schema a tre centrali, di cui una collocata in Borgo, permette infatti il migliore equilibrio dei carichi attuali, consentendo di disporre di una riserva di potenzialità in vista di variazioni dei carichi insediativi

La valutazione delle perdite di rete, e dei restanti parametri di funzionamento dell'acquedotto cittadino, proposta di seguito, fornisce ulteriori elementi di riflessione.

b4.2.3 - Parametri di funzionamento dei servizi idrici nel 2009

b4.2.4 - Acquedotto

Le utenze attive (Pavia + altri comuni) sono aumentate del 2,9%, passando da 41.005 del 2008 a 42.193 di fine 2009.

Per quanto riguarda l'esercizio acqua, la documentazione fornita da ASM, relativa al controllo della fornitura ed al paragone con gli anni precedenti, evidenzia, nell'insieme dell'attività svolta (a servizio sia di Pavia che di comuni limitrofi):

- l'assenza - come del resto rilevato anche negli anni precedenti - di non conformità della qualità dell'acqua (sia chimiche che batteriologiche)
- le interruzioni del sistema di telecontrollo sono scese da 2 nel 2008 a 1 nel 2009 per un tempo totale di interruzione di 12 ore
- gli allarmi del telecontrollo sono passati da 130 a 169
- il N. di guasti bloccanti ai pozzi è passato da 2 a 4 e quello dei guasti bloccanti alle centrali è rimasto invariato (13).

La performance del processo di esercizio acqua si riconferma eccellente, confortando i giudizi espressi nelle graduatorie nazionali di qualità dell'acqua, recentemente esposte.

Circa le perdite di rete, il modello UARL* (modificato) individua come perdite minime per Pavia città 3.192 m³/km/anno (pari rispettivamente al 7,9% del Volume immesso).

Questi livelli di perdita sono livelli limite teorici da considerare ineliminabili, ai quali il sistema potrebbe tendere solo in assenza di vincoli sulle risorse: si tratta di un livello tecnicamente possibile ma nessun giudizio viene dato circa la convenienza economica nel raggiungerlo.

Rispetto a questi limite, i livelli attuali di perdita sono dei multipli di valore buono per Pavia: $ILI^*_{PAVIA\ CITTÀ} = 1,8$ (valore molto buono), rispetto al quale Pavia dovrebbe raggiungere tecnicamente la situazione di ottimalità

riducendo di circa 7 punti percentuali le proprie perdite Reali (da circa 13% a circa 8%).

E' dunque possibile impostare una campagna specifica per la riduzione delle perdite, per assicurare il migliore utilizzo della risorsa idrica. Si segnala in proposito che in più occasioni, ASM è intervenuta nella regolazione delle pressioni in rete, riducendo in modo significativo perdite notturne, che si verificano quando, per la riduzione oraria dei consumi, le pressioni in rete aumentano.

Il complesso delle trasformazioni previste richiede la realizzazione di una terza centrale di potabilizzazione che assorba i carichi urbanistici conseguenti. In assenza della terza centrale, prevista dal PUGSS in Borgo Ticino, non sarà possibile ospitare ulteriori espansioni delle residenze previste nei piani attuativi di dimensione superiore ai 20.000 mq di superficie territoriale.

b4.2.5 - Perdite del sistema idrico

Pavia città	
Volumi immessi	11,1 mln m3/anno
Volumi erogati	8,8 mln m3/anno
Estensione reti	276 km
▸ Densità di utenze	58 ut/km di rete
▸ Pressioni di esercizio	3,5 bar
▸ Volumi erogati per utente	549 m3/utente/anno
▸ Produttività della rete	32.000 m3/km/anno
▸ Ulteriori Explanatory factors	Tutte le concessioni scadono nel 2012 comporta un orizzonte di pianificazione r a Casorate la rete é in acciaio non prot con protez
Perdite totali %	20,4%
Perdite reali % ¹	12,9%
Perdite totali lineari	8.220 m3/km/anno
Pressione di riferimento	3,5 bar
UARL	2.265 m3/km/anno
ILI (Perdite Reali/UARL)	3,0
UARL* ³	3.192 m3/km/anno
ILI* (Perdite Reali/UARL*)	1,8
scostamento della perdita lineare dalla retta di correlazione (media di gruppo)	- 4.000 m3/km/anno (valore neg = punto sotto la retta)
scostamento dalla proiezione della migliore prestazione	circa + 3.000 m3/km/anno

Fonte: ASM Pavia

b4.2.6 - Fognature

La Disponibilità degli impianti di sollevamento (calcolata come giorni funzionamento impianti / giorni gestione impianti) è diminuita dell'0,22% (228 gg di fermo nel 209 vs 149 nel 2009) **a causa dalla piene alluvionali del Ticino, Gravellone, Navigliaccio e Vernavola durante i mesi di Febbraio, Aprile e Maggio 2009 con conseguente allagamento delle vasche pompe delle stazioni di sollevamento situate in riva a suddetti corsi d'acqua.** Il fermo degli impianti si rende necessario affinché non venga inviata alla depurazione acqua chiara che inibisce il processo depurativo. Sono stati inoltre effettuati lavori di manutenzione straordinaria alle seguenti stazioni: S 15 Via San Pietro in Verzolo, S 12 Via Ferrini, S B Via Montebello della Battaglia. Da considerare anche che nel 2009 il numero delle stazioni di sollevamento gestite è passato da 89 a 91 in seguito alla presa in carico delle nuove stazioni sollevamento di Borgarello (Porta D'Agosto e Via Colombo).

Nel 2009 sono stati sostituiti/risanati 515 metri di condotte fognarie a fronte di un obiettivo iniziale di 300 metri di fognatura.

Il servizio monitora puntualmente:

-il num. di interventi condotti per le diverse tipologie (spurghi, manutenzione)

-la durata di tali interventi

- la quantità di acqua sollevata dagli impianti e i consumi energetici.

L'analisi dei dati viene condotta direttamente dal servizio e segmentata per ogni singolo comune.

Elenco delle situazioni critiche che vengono interessate durante i forti temporali:

· **Sottopassi** : Via Riviera, Zona Gramegna (Sottopassi Ferrovia e Campo Sportivo AC. Pavia Calcio) Ca' della Terra (oltre all'intasamento delle caditoie il deflusso delle acque dipende da una stazione di pompaggio attualmente non gestita dal Servizio Fognature e non telecontrollata. I problemi sono maggiori in Loc. Gramegna a causa del distaccamento e franamento del materiale delle sponde laterali che causa l'otturazione delle caditoie stradali poste nel sottopasso.

· **Strade con alberi ad alto fusto con foglia caduca** : Lungo Ticino Visconti, Viale Taramelli, Viale Golgi, Viale L. il Moro, Viale Montegrappa, Viale Campari. Piazza Castello, Via Treves, Via Assi San Paolo, Viale Matteotti

· **Strade con presenza di bocche di lupo** ; purtroppo tale scelta progettuale implica una continua manutenzione che viene azzerata dalle asfaltature continue della strada che spessorano il manto chiudendo l'ingresso della bocca di lupo, e con la pulizia meccanica delle strade

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

tramite spazzatrici che otturano l'apertura impedendo il regolare deflusso delle acque meteoriche : Via Dei Mille, Vignazza, Manzoni, Viale XI Febbraio; Indipendenza, Argonne, Necchi, Sardegna, Campari, Lungo Ticino Visconti, Via Cavallini, Franchi, L. il Moro, Acerbi, Trieste, Scopoli, Bona di Savoia, Belbello, Breventano, Marconi, Olevano, Tasso, Scaramazza, Mirabello, Aselli, Partigiani, Manara, Venezia, San Giovannino, Cremona, Francana, Basilicata, Bergamo, Brescia, Firenze, Torino, Verona

· **In caso di piene fluviali le aree interessate sono:** Ticinello, Porta Calcinara, Porta Damiani, Porta Nuova, Strada Leona, Via Acquanebra; Via Vignazza, Viale Venezia,

· **Rigurgiti fognature per sottodimensionamento reti :** Piazza San Bernardo, Via Mirabello; Via Francana, Viale Cremona, Via Fasolo.

Lo schema di rete evidenzia numerose tratte con condutture in pressione, necessarie per superare dislivelli, con la presenza di botti a sifone. Esse costituiscono come noto punti di particolare rilievo della rete, che, pur non essendo critici, devono essere verificati in rapporto ad eventuali nuovi carichi afferenti.

La connessione con centri abitati in espansione, la cui rete locale di fognature si appoggia sulla dorsale diretta, con andamento nord-sud, al depuratore di Pavia, e l'analoga connessione dell'abitato di Massaua, per il tramite del collettore ovest, comporta infatti la necessità di esaminare con particolare attenzione le ipotesi di nuovi, consistenti carichi insediativi anche in ambito prettamente urbano. Il rischio che si corre è infatti quello di una somma delle politiche di espansione territoriali dei singoli comuni coinvolti, con la generazione di forti criticità sull'impianto deputato al trattamento delle acque reflue.

L'evoluzione normativa ha imposto parametri man mano più stretti per la qualità delle acque conferite al corpo ricettore finale, il Ticino. L'inserimento infatti dell'intero bacino del fiume Ticino nell'elenco delle aree "sensibili", al fine del rispetto dei parametri europei, ha reso obbligatorio il nuovo e più stringente limite relativo al conferimento dell'azoto, secondo valori ridotti quasi di un fattore di scala rispetto a quelli in atto all'epoca della realizzazione dell'impianto. Se infatti, in base al carico insediativo attuale, è possibile affermare che oggi il depuratore lavora in rapporto a circa 110.000 abitanti equivalenti, rispetto ad una potenzialità di trattamento di progetto di 160.000, in rapporto ai nuovi limiti di legge è possibile affermare che l'impianto ha una potenzialità di targa dimezzata rispetto all'attuale.

Tali criticità si aggiungono a quelle determinate dalla suddivisione della città in cinque ambiti, per effetto del figura, approssimativamente trapezoidale, avente come base inferiore il Ticino e lati il Navigliaccio e la Vernavola, e base superiore ideale, non essendo delimitata da un confine

naturale, un ipotetico collegamento tra Viale Taramelli e la Vigentina, passando da Piazzale San Giuseppe. Ciascuno dei quattro settori, corrispondenti alle aree adiacenti a ciascun lato, presenta difficoltà proprie, cui si aggiungono quelle del centro storico, racchiuso nel trapezio prima descritto, ma anche inciso dalla presenza del Naviglio.

La presenza dei corsi d'acqua, e gli avvallamenti da questi generati, con improvvisi cambi di pendenza dei collettori fognari rispetto alla debole inclinazione del Piano Generale Terrazzato in corrispondenza dei solchi vallivi, crea tratti della rete fognaria in pressione, con la presenza di botti sifone per il supero dell'ostacolo naturale. Ciascuna di tali tratte, indicate in giallo nella figura successiva, corrisponde ad una possibile area critica, per il possibile manifestarsi di rigurgiti soprattutto in occasione di forti precipitazioni temporalesche.



Figura b4.3 –

In assenza di ulteriori carichi insediativi, che si accompagnano, come noto, ad estese superfici rese impermeabili, corrispondenti ai tetti e ai piazzali pavimentati, già oggi appaiono critici i seguenti tratti di rete:



Figura b4.4 – Collettore Piazzale Policlinico – rete nell'area ferroviaria sottostante il Rondò dei Longobardi, per la necessità di attraversare il Naviglio;



Figura b4.5 – Tratto del collettore settentrionale in via Acerbi, tra le intersezioni con via Bordoncina e quella di via Bardotti;



Figura b4.5 – Il tratto di via Torretta compreso tra l'ingresso al parco della Vernavola e l'intersezione con via Folperti;



Figura b4.6 – Il tratto di via Fasolo, compreso tra l'intersezione con via San Paolo e il corso della Vernavola; cui si aggiunge il tratto di via San Paolo e il tratto iniziale di via San Giovannino;



Figura b4.7 – L'attraversamento di Vernavola e Vernavolino lungo viale Lodi;



Figura b4.8 – Ancora, l’attraversamento della Vernavola in corrispondenza a viale Cremona;



Figura b4.9 – Tra via Francana e viale Cremona, il tratto settentrionale di via Scarenzio;



Figura b4.10 – Sul settore opposto, la connessione tra via Campeggi e via Ferrata, evidenziato in figura.

Riprendendo infine lo schema delle stazioni di sollevamento, già presentato nel Rapporto territoriale, si indicano di seguito le principali criticità cui sono soggette le stazioni di sollevamento, per l’importanza che queste rivestono in relazione all’assetto complessivo della rete di depurazione.

b4.2.7 - Stazioni di sollevamento

TIPOLOGIA	EVENTO RISCHIOSO
EVENTI NATURALI: Crescita livelli del fiume	<ul style="list-style-type: none"> - Attività di spegnimento pompe - Rischio pompaggio acqua chiara - Rischio di consumo delle pompe e usura / energia - Rischio crescita materiali e corpi grossolani - spurgo pompe/energia - In caso di entrata in funzione dello sfioratore di troppo pieno si crea inquinamento in acque superficiali e c'è il rischio di multa e responsabilità penale per scarico anomalo - In caso di avaria occorre segnalazione ARPA, ASL, Ufficio Ecologia del Comune e Provincia di Pavia.
EVENTI NATURALI: Abbassamento livello del fiume – riavvio	<ul style="list-style-type: none"> - Impatto del riavvio - verifica delle pompe - Residuo presente nella vasca, (intasamenti di pompe) - deve essere riavviato per tempo se no rischio sfioramento per inattività della stazione
EVENTI NATURALI: Temporalmente forti in breve tempo – ondata d'acqua	<ul style="list-style-type: none"> - Dilavamento delle sedi stradali con accumulo di materiale in poco tempo - La pompa si può intasare e danneggiare (es. sassi)
EVENTI NATURALI: Alluvione – piano di esondazione	<ul style="list-style-type: none"> - Disattivazione delle stazioni di sollevamento - I quadri elettrici invasi dall'acqua vanno a bagno (bisogna preservare i trasformatori installando delle pompe idrovore per preservare il materiale elettrico e portare via le centraline elettroniche) - Inquinamento diffuso e prolungato. - Necessità di spurghi.
ATTIVITA' UMANE - Liquame da impianti industriale con più sedimenti e/o variazione allacci mensili ristoranti e pizzerie (grassi oli).	<ul style="list-style-type: none"> - Necessità di spurghi (es. il materiale oleoso si compatta e diventa un blocco)
ATTIVITA' UMANE Sedimenti trasferiti dal liquame (es. Rifacimento pavimentazione, lavori stradali – fresatura stradale)	<ul style="list-style-type: none"> - Crescita del sedimento necessità di SPURGO.
ATTIVITA' UMANE Aree industriali (es area PIP) (area di stoccaggio) vasche di pioggia a servizio delle aree industriali poi collettate alla rete fognaria.	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolo costi di gestione (simili a impianto di depurazione) - Calcolo costi elettrici

Analisi di rischio per le stazioni di sollevamento di Pavia- Fonte: ASM Pavia

b4.2.8 - Rete fognaria

TIPOLOGIA	EVENTO RISCHIOSO
EVENTI NATURALI Pioggia –cedimenti stradali (soprattutto per forti temporali)	- Attività di ripristino
EVENTI NATURALI Segnalazioni da parte di cittadini per infiltrazione acqua negli scantinati	- Ispezione: Verifica del tipo di acqua. - Diagnosi su erosione fondamenta - Definizione causa (es. infiltrazione diffusa) - Verifica ammaloramenti sulla lunghezza. - Attività di Ripristino (attraverso fornitori esterni) (Da verificare responsabilità e assicurazioni)
ATTIVITA' UMANE Allacciamenti reti fognaria da parte di civili e industriali	- Accoglimento richieste cittadini con allegata planimetria - Verifica fattibilità - Attività di allacciamento
ATTIVITA' INDUSTRIALI Richieste da parte di industrie.	- Attività di misurazione di portata e altri lavori

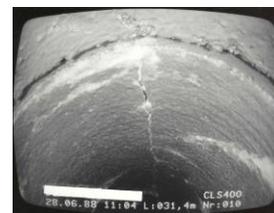
b4.2.9 - Caditoie Stradali

TIPOLOGIA	EVENTO RISCHIOSO
EVENTI NATURALI Foglie in autunno	- Intasamento - Necessità spurgo
ATTIVITA' UMANE Lavori stradali Attività su acciottolato	- Intasamento - Necessità spurgo
ATTIVITA' UMANE Comportamenti – utilizzo scorretto da parte di Negozianti e/cittadinanza delle caditoie.	- Intasamento - Necessità spurgo
ATTIVITA' UMANE Igiene Urbana. Il livello di spazzamento delle strade	- Intasamento - Necessità spurgo
ATTIVITA' UMANE Igiene Urbana. In caso di neve e ghiaccio- utilizzo della sabbia.	- Intasamento - Necessità spurgo

b4.2.10 - Cause di danneggiamento delle condotte fognarie in generale

Sovraccarichi o stress

- Peso del terreno di ricopertura
- Aumento traffico stradale
- Lavori su altre linee di servizio



Cattiva posa in opera della tubazione

- Cedimenti differenziati



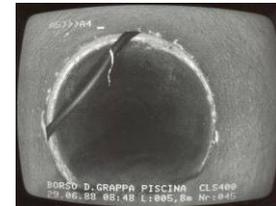
ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

- Allontanamento dei punti di giunzione
- Frattura delle pareti

Perdita di funzionalità delle guarnizioni di giunzione

- Errata messa in opera
- Cedimenti differenziati



Cattiva esecuzione degli allacciamenti laterali

- Numero e tipo di connessioni laterali
- Esecuzione lasciata ai singoli utenti



Presenza di radici

La vegetazione arborea danneggia la struttura e provoca l'apertura delle giunzioni



Abrasion e corrosione chimica

- Corrosione chimica provocata dallo sviluppo di idrogeno solforato (H₂S)
- Aggressione chimica diretta da parte di sostanze disciolte nei liquami
- Abrasione provocata da solidi contenuti dalle acque trasportate



b4.2.11 - TRATTE DI CONDOTTE FOGNARIE ROMANE

Nel Rapporto territoriale si è fatto più volte riferimento all'impianto delle fognature romane, che 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, disposte lungo gli assi stradali, tutti appartenenti al centro storico, di Via Parodi, Via Teodolinda, Porta Calcinara, Via del Carmine, Via Mantovani, Via Mascheroni e Via Menocchio.



Foto – video ispezione fognatura

Le condotte sono variamente interessate da azioni che ne hanno alterato l'originale struttura; nelle fotografie sottostanti, si mostrano alcuni degli

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

interventi che si ritrovano più di frequente: rinforzi – probabilmente di origine medioevale, in taluni casi più recenti; inserimento di tubazioni in pvc, nel cielo della condotta, elemento di forte compromissione della stabilità dei mattoni della volta; disgregazione della malta, probabilmente accentuata dall'uso dei detersivi e dei detergenti, diffusisi soprattutto negli ultimi decenni; infine, sezioni parzialmente ostruite da depositi di vario tipo, con alterazione delle caratteristiche di portata originarie.

Sono poi presenti elementi che rivestono comunque un carattere storico: è il caso di grossi interventi di sostituzione di coperture, effettuati con lastre in pietra; oppure – elementi non caratteristici della struttura fognaria, ma su questa influenti – le fondazioni di mura di edifici, talora perimetrali, che insistono sulla volta della sottostante condotta fognaria, potendo generare pericolosi fenomeni d'instabilità degli edifici (è il caso, ad esempio, di quanto riscontrato a proposito del muro perimetrale occidentale dell'arcivescovato).



Foto – video ispezione fognatura



Foto - video ispezione fognatura



Foto - Pavia, via del Carmine – Gradino e deviazione a destra

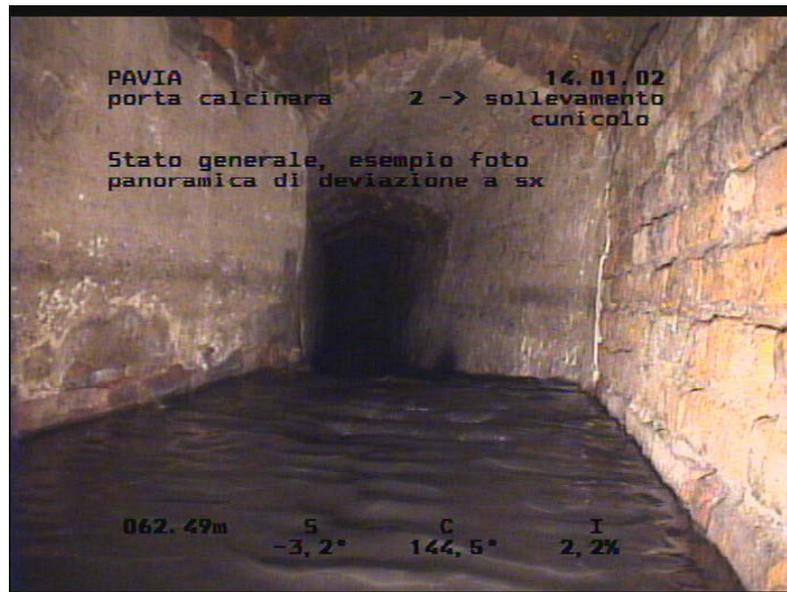


Foto – video ispezione fognatura

b4.2.12 - PRINCIPALI CAUSE DI DANNEGGIAMENTO RILEVATE SULLE CONDOTTE FOGNARIE ROMANE

Cattiva realizzazione degli allacciamenti

- Allacciamenti realizzati in chiave di volta con detensionamento dell'intera copertura
- Cattiva o mancante sistemazione di parete
- Uso di materiali non idonei



Foto – video ispezione fognatura



Foto – video ispezione fognatura

Degrado del materiale

- Epoca della realizzazione delle opere (fine della Repubblica inizi dell'Impero Romano)
- Mancata manutenzione periodica
- Corrosione chimica provocata dallo sviluppo di idrogeno solforato (H₂S)
- Aggressione chimica diretta da parte di sostanze disciolte nei liquami
- Abrasione provocata da solidi contenuti dalle acque trasportate e danneggiamento da radici

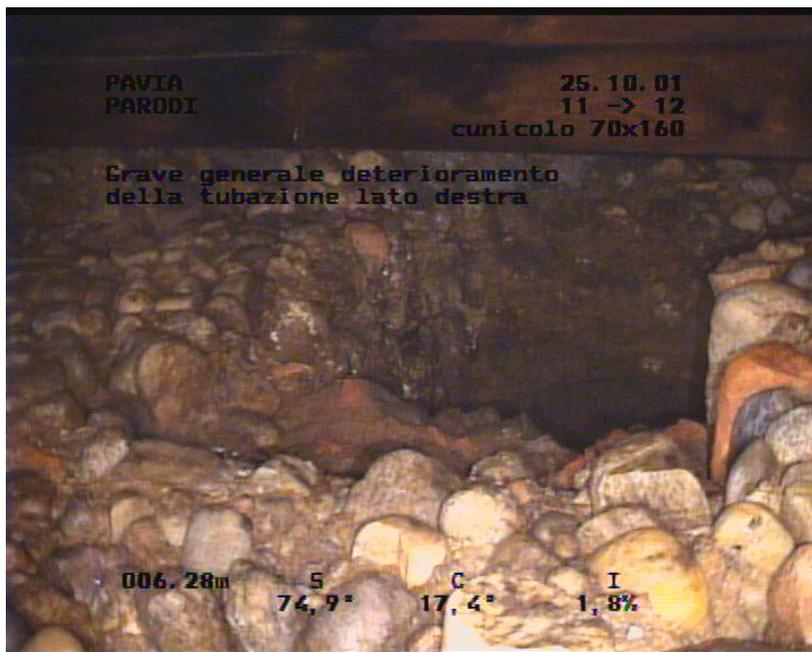


Foto - video ispezione fognatura

Sotto l'azione combinata, dei fattori suddetti, la struttura fognaria perde la sua impermeabilità e vengono a manifestarsi tutti i problemi derivanti da infiltrazioni ed exfiltrazioni, oltre a problemi di ordine statico, con cedimenti del piano viario e delle costruzioni adiacenti (talvolta sovrastanti).

Infiltrazioni → Sovraccarico degli impianti di trattamento delle acque reflue con conseguente malfunzionamento del comparto biologico.

Exfiltrazioni → Inquinamento di tipo diffuso delle acque di falda.

Cedimenti → Danni alle strutture edili e viarie, danni sociali

ANALISI DELLE CRITICITA'

Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade

Nel 1978 viene pubblicato a cura del Collegio Costruttori Edili della Provincia di Pavia una ricerca condotta dalla Dott. Carla Maria Tomaselli relativa al "Sistema di fognature romane di Pavia" nel quale veniva fatta una prima valutazione dello sviluppo e delle dimensioni delle condotte fognarie romane ancora in funzione

La rete di condotte romane evidenziate dalla studio della Dott.ssa Tomaselli, nonché le connessioni e le diramazioni minori di tali condotte sono sottoposte a condizioni di tutela da parte del Ministero dei Beni Culturali, Soprintendenza Archeologica della Lombardia.

Ogni intervento che coinvolga tale rete viene sottoposto a preventiva autorizzazione da parte della Soprintendenza Archeologica in applicazione al Decreto Legislativo 490/99 (sostituito dal 1 Maggio 2004 dal Decreto Legislativo 42/04).

Vengono pertanto incentivate, nella opere di manutenzione ordinaria e straordinaria di tali reti, metodiche che preservino il patrimonio esistente.

Nel corso del 1998, anno di acquisizione da parte di ASM Pavia S.p.A. del servizio di gestione della rete fognaria della città di Pavia, viene testato l'uso di metodiche "trenchless", e più in particolare il relining, per la risoluzione di problemi di tenuta idraulica e strutturale di una condotta fognaria in Via San Felice al Monastero.

La metodica del RELINING viene accettata dalla Soprintendenza Archeologica in quanto permette il mantenimento in essere del patrimonio esistente (altrimenti demolito e sostituito da nuove condotte) e la tutela dello stesso (non più a contatto con le acque reflue).



Foto – video ispezione fognatura consolidata con tecnica relining

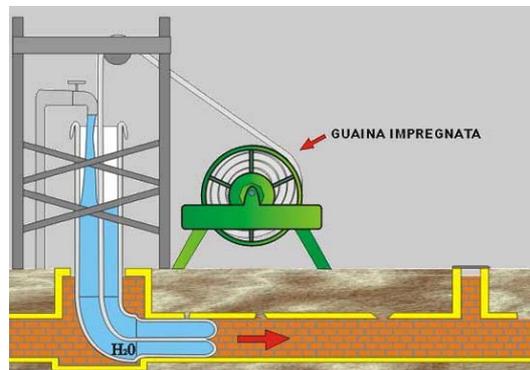
b4.2.13 - RELINING (CURED IN PLACE PIPE):

Realizzazione, all'interno della condotta danneggiata, di un nuovo tubo in fibroresina che assumerà tutte le funzioni idrauliche, e se necessario strutturali, della condotta stessa.

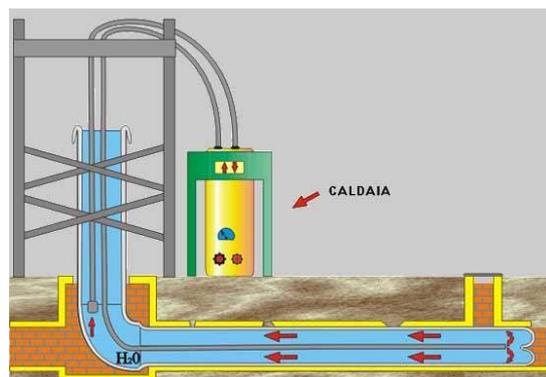
Consente di risanare la condotta deteriorata operando attraverso i pozzetti d'ispezione. In questo modo vengono ridotti al minimo i disagi dovuti agli scavi a cielo aperto e abbattuti drasticamente i costi sociali dell'opera.

FASE 1: Inserimento della guaina impregnata nella condotta deteriorata

Inversione della guaina tramite pressione idrostatica

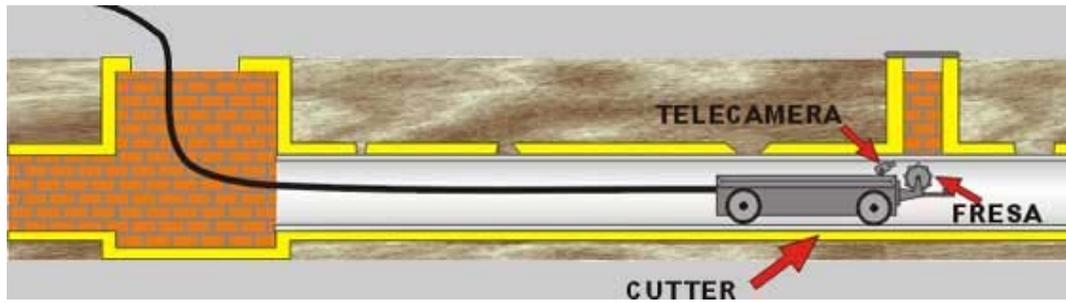


FASE 2: Polimerizzazione della resina mediante regolare innalzamento della temperatura dell'acqua



FASE 3: Riapertura delle diramazioni laterali tramite l'utilizzo di frese robotizzate

ANALISI DELLE CRITICITA'
Sistema Urbano - Cantieri stradali - Vulnerabilità strade



LA PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO

INDAGINI TELEVISIVE PRELIMINARI E PROTOCOLLO DI ISPEZIONE

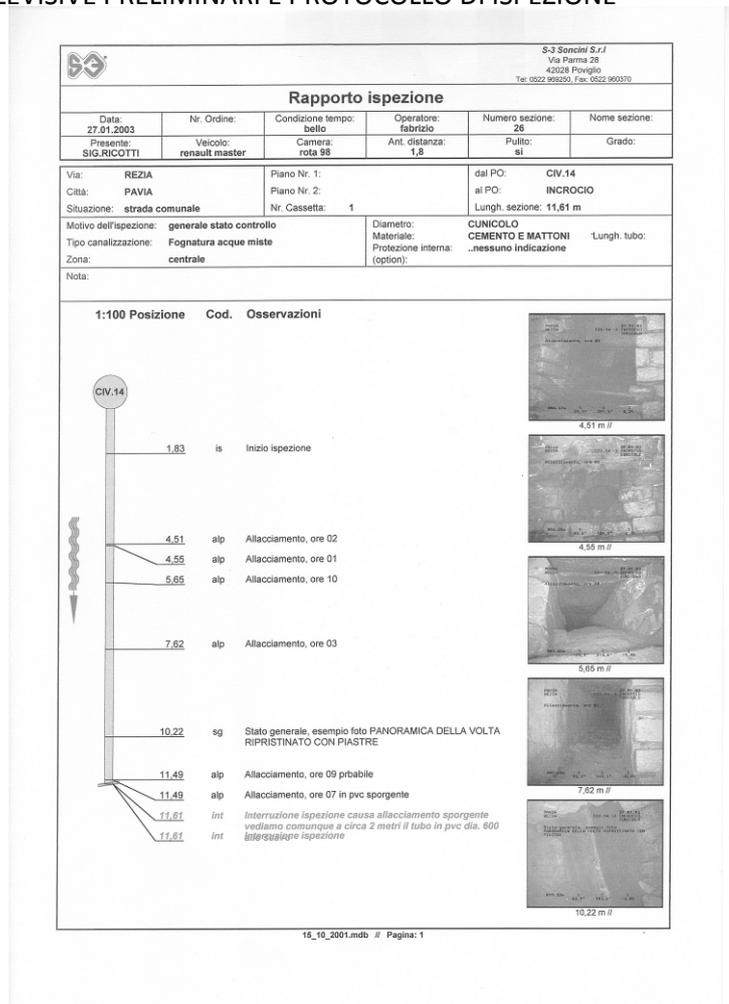
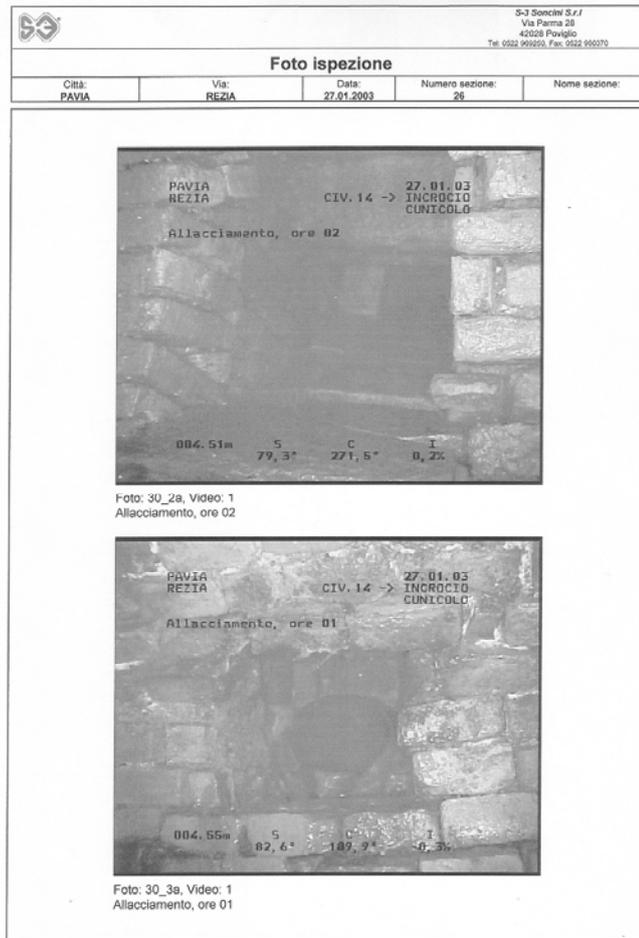


Figura b4.11 – Risultato video ispezione: Rapporto di analisi



ALLE CRITICITA'
ali - Vulnerabilità strade

Figura b4.12 – Risultato video ispezione: Fotografie



Foto interno fognatura

Per la progettazione di interventi di relining su condotte di sezione circolare viene fatto riferimento alla normativa americana ASTM F1216, ma per sezioni particolari, come quelle in questione, si è reso necessario uno studio più approfondito utilizzando software per l'analisi agli elementi finiti.

I collettori considerati hanno tracciati circa rettilinei. Non essendo presenti variazioni significative lungo il tracciato è stata sviluppata una modellazione bidimensionale, evidenziando condizioni di degrado localizzato delle condotte (cedimenti dovuti a mattoni mancanti o cattiva realizzazione degli allacciamenti).

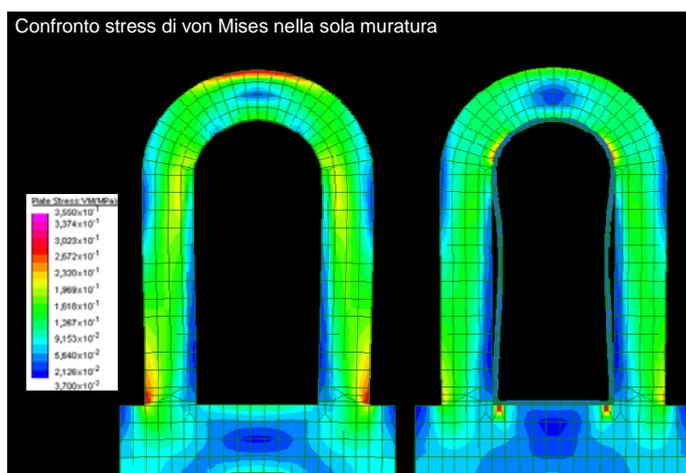
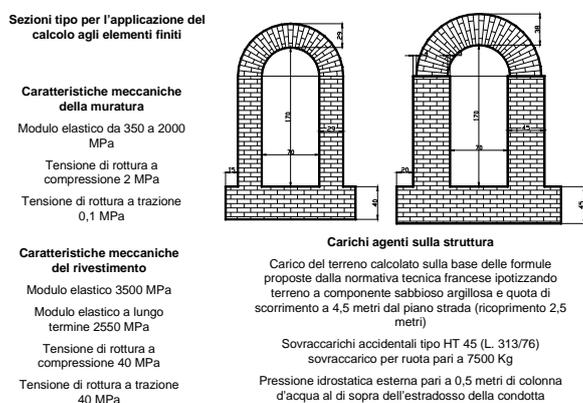


Figura b4.13 – Confronto stress di von Mises nella sola muratura

Risultati delle verifiche strutturali

- Le tensioni interne alla guaina risultano notevolmente inferiori ai valori di resistenza ultimi anche in caso di spessori minimi.
- Utilizzando spessori adeguati questa tecnica è in grado di offrire, oltre alla tenuta idraulica, un buona resistenza statica, e la struttura si può considerare collaborante.
- In condotte di sezione particolare, come quelle modellate, esistono problemi di instabilità flessionale sulla parete verticale della guaina.
- In presenza di falda freatica con livelli elevati aumentano le tensioni interne al rivestimento, arrivando fino a valori prossimi alla resistenza ultima.

La verifica strutturale ha permesso di identificare in uno spessore pari a 16 mm lo spessore di intervento

LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Preparazione del rivestimento
materie prime e confezionamento del prodotto



Spurgo delle condotte ed inserimento del rivestimento





Inserimento della guaina impregnata
Cantiere d'inserimento



I lavori finora realizzati hanno previsto l'utilizzazione di rivestimenti in spessori variabili tra 16 e 22 mm con diametri equivalenti in alcuni casi prossimi ai 150 cm.
Le tratte di inserimento sono state caratterizzate da lunghezza variabili da 35 ai 92 metri.

b4.3 - Depurazione

Per il particolare assetto della rete fognaria di Pavia, estesa all'ambito suburbano fino a raccogliere acque dei comuni di San Genesio, Certosa e Borgarello, verso nord, e Torre d'Isola (frazione Massaua), verso est, il Depuratore rappresenta uno degli elementi di maggiore criticità del sistema complessivo.

L'attuale impianto di depurazione è stato progettato nel 1974 (pre legge Merli); attualmente è composto da 3 vasche rispettivamente da 40.000 , 40.000 e 80.000 abitanti equivalenti. L'ultima vasca è stata costruita nel 1990 su progetto del 1974. L'impianto ha subito numerosi interventi di adeguamento.

Circa le criticità relative al funzionamento dell'impianto di depurazione, si prende in esame il funzionamento dell'ultimo anno, che non ha presentato fenomeni eccezionali, potendo essere assunto come indicazioni delle normali condizioni operative. I giorni effettivi di funzionamento dell'impianto sono stati 364/365. Fra il 28 e 29 aprile 2009 il depuratore è stato fermo a causa del riflusso nel collettore delle acque di esondazione del Ticino.

Gli indicatori confermano che l'impianto di depurazione di Montefiascone funziona regolarmente in relazione ai parametri principali COD (carico chimico), BOD (carico organico) e SS (solidi sospesi); si evidenzia però il superamento della soglia relativa all'azoto, già indicata in premessa tra le principali criticità del sistema odierno.

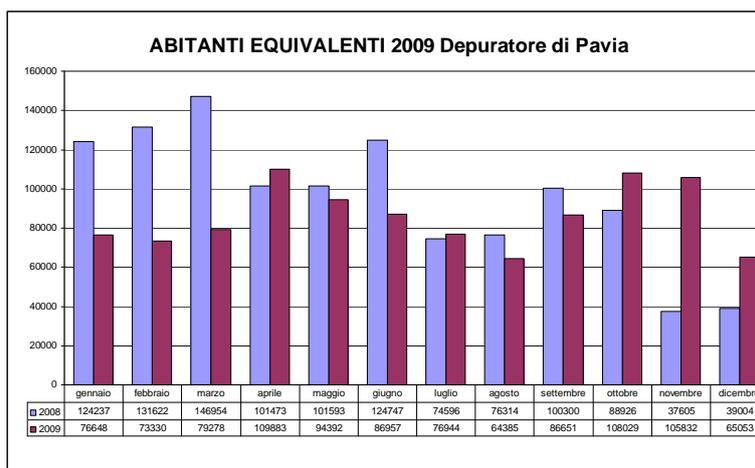


Figura b4.14 – Andamento carico organico in Ingresso Depuratore di Pavia

Dal grafico "Abitanti equivalenti" si nota il continuo abbassamento del carico organico in arrivo al depuratore. La tendenza è iniziata nel 2007 (111.621) ed è continuata nel 2008 (95.614) ed è proseguita nel 2009 (85.615 A.E. medi). I mesi di novembre e dicembre non sono da considerare perché fortemente influenzati dalle abbondanti acque bianche apportate dallo scioglimento delle numerose nevicate che hanno molto diluito il carico in ingresso.

Apparentemente, la continua diminuzione degli abitanti equivalenti indica la possibilità di relativa espansione delle residenze, senza necessità di apportare significative variazioni all'impianto di depurazione. Ciò tuttavia deve essere correlato con la necessità di garantire la depurazione di acque oggi versate direttamente in acque superficiali. L'entità dei conferimenti di tale tipo è per Pavia limitata. Si assume pertanto, in via prudenziale, che il numero degli abitanti equivalenti, in caso di depurazione totale delle utenze già presenti, corrisponda a circa 120.000 ab./eq., rispetto ad una potenzialità totale dell'impianto di 160.000 ab./eq. I limiti all'insediamento di altri abitanti sono connessi al superamento dei parametri tabellari relativi all'azoto, già ricordati.

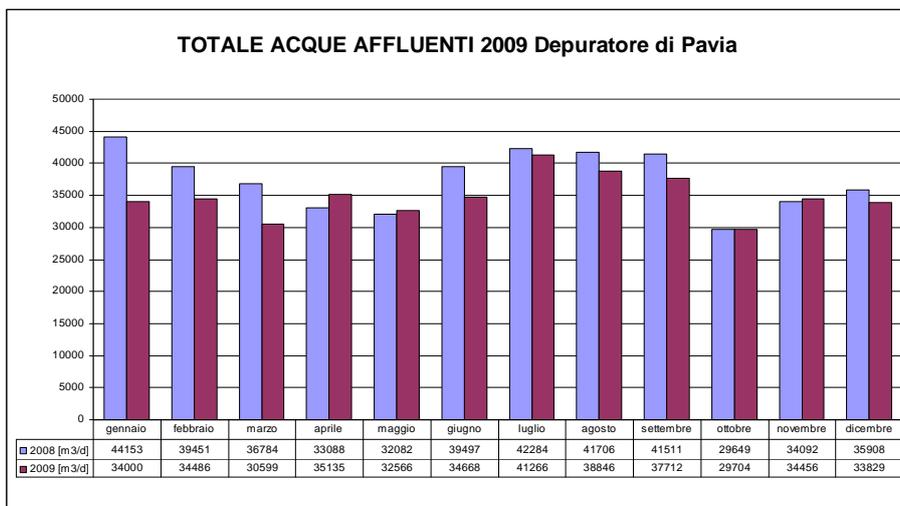


Figura b4.15 – Grafico acque affluenti al depuratore di Pavia

Per quanto riguarda la produzione specifica di fango per abitante servito, il dato passa da 152 g/ab del 1° quadrimestre '09 a 145 g/ab del 3° quadrimestre. La media annua di produzione è stata di 144 g/AE. La Regione Lombardia con delibera VIII/09953 del 29/7/09, ha deciso di sospendere definitivamente lo spandimento dei fanghi di depurazione sui terreni agricoli nelle aree sensibili a partire dal mese di agosto 2011. E' in corso di appalto la realizzazione della vasca di denitrificazione del Depuratore Comunale di Pavia. Alla conclusione dei lavori (stima 2013) il

depuratore sarà dimensionato per 120.00 A.E. rispettando i valori di scarico per aree sensibili.

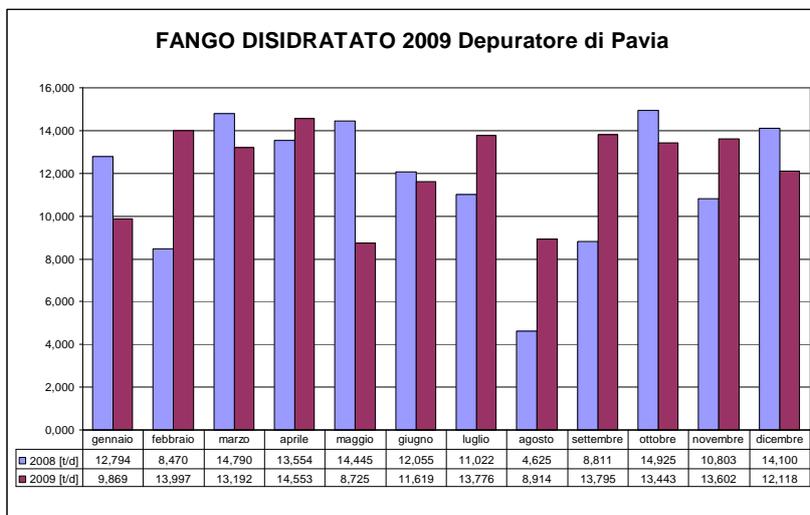


Figura b4.16 – Produzione fango disidratato

Il rendimento di abbattimento dei Solidi sospesi nell'effluente finale scaricato medio del 2009, pari al 97,6%, è migliore rispetto al dato del 2008: 96,6%. Il miglioramento dell'indice è dovuto alla minor quantità di liquami trattati che ha permesso di ottenere dei tempi di ritenzione più lunghi nei sedimentatori con un effetto migliorativo della fase di sedimentazione finale. A questo risultato ha contribuito anche il maggior dosaggio di flocculante per l'abbattimento del fosforo che ha aumentato la pesantezza dei fanghi e la loro sedimentabilità.

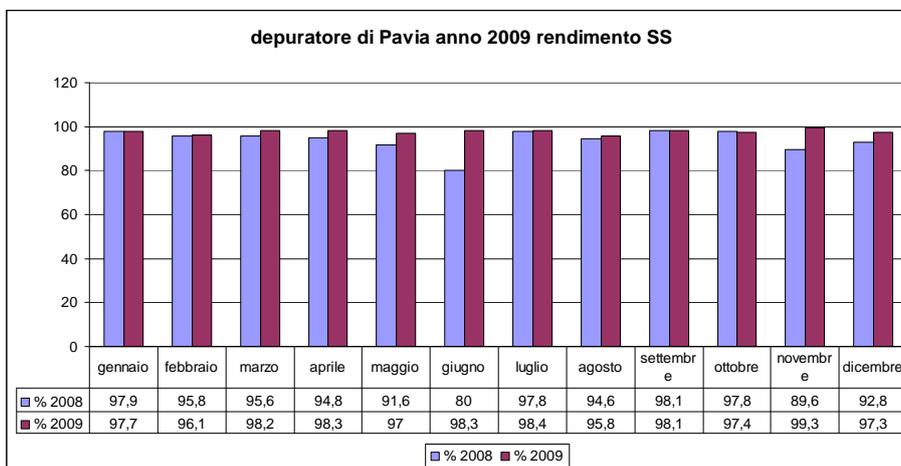


Figura b4.17 – Rese depurative SST

Il rendimento medio 2009 di abbattimento del COD risulta essere stato del 95,3% contro il 94,3% del 2008. Anche in questo caso il rendimento più alto è stato influenzato dai tempi di trattamento più lunghi dovuti alla

minor quantità di acqua trattata. Anche questo dato evidenzia un ottimo rendimento di depurazione tenendo conto che per il COD è richiesto un abbattimento almeno del 75%.

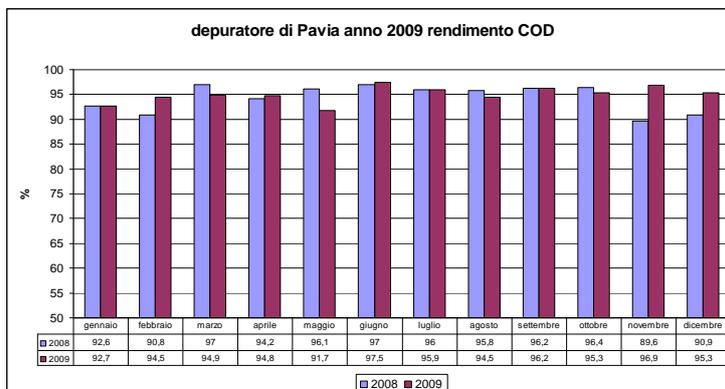


Figura b4.18 – Rese depurative COD

Il rendimento di abbattimento del BOD (domanda biologica di ossigeno) del 2009 è migliorato rispetto a quello del 2008: 97,8% contro 95,6%. Le ragioni sono sempre quelle della portata minore che è affluita all’impianto, con conseguente aumento dei tempi di ritenzione. Il risultato indica un buon funzionamento dell’impianto. Il valore atteso per garantire una buona depurazione deve essere superiore al 90%.

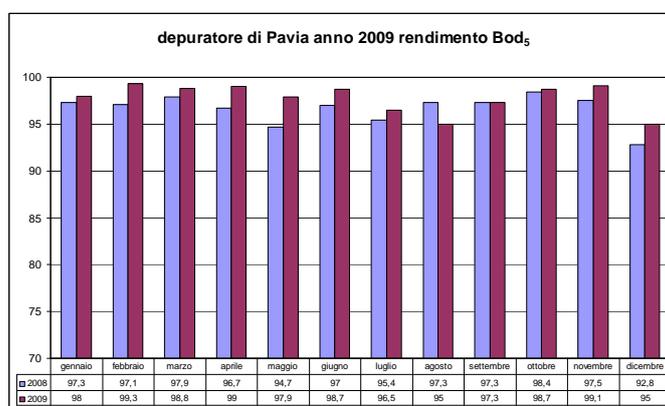


Figura b4.19 – Rese depurative BOD

La percentuale di acqua di recupero, rispetto all’ acqua utilizzata complessivamente è stata in media nel 2009 pari al 78,63% (considerando i parametri di azoto e fosforo).

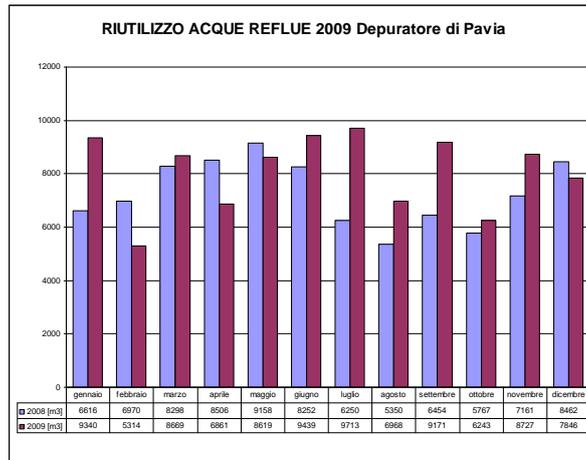


Figura b4.20 – Utilizzo acque reflue

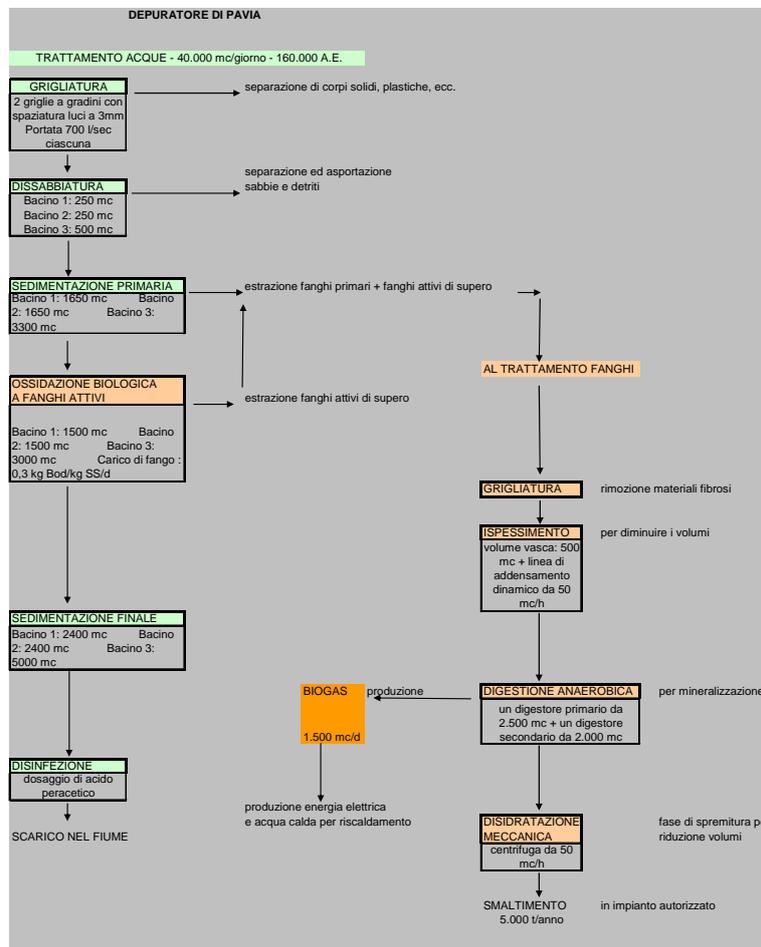


Figura b4.21 – Schema di funzionamento dell’Impianto di Depurazione di Pavia – Fonte: ASM Pavia

b4.4 - Fornitura di gas



Figura b4.22 – Materico tubazioni gas

La rete di distribuzione gas in essere in città, realizzata a partire dal secolo scorso, ha seguito le fasi di espansione dell'urbanizzato. Interventi ampi sulla rete sono stati effettuati a seguito delle distruzioni avvenute durante i bombardamenti della seconda guerra mondiale; la fase di sviluppo della città, avvenuta negli anni '70 e '80 del secolo scorso, e nell'ultimo decennio, sono avvenute basandosi essenzialmente sulla stessa struttura delle cabine REMI (riduzione e misura) già presenti negli anni '70. La realizzazione della cabina REMI di via Strada Persa, in Borgoticino, permetterà di supportare la collocazione di nuove utenze in città, ma richiede che siano terminate le operazioni di connessione tra le due sponde del fiume.

Attualmente, la distribuzione dei consumi cittadini, in rapporto alla rete esistente, evidenzia limitate aree di criticità, localizzate nel quadrante nord-orientale (Piazza Leonardo da Vinci e vie limitrofe) e, con minore incidenza, nel quadrante sud-orientale (Corso Garibaldi, in posizione baricentrica al corso medesimo).

Tutta la rete è stata mappata, quanto a possibilità di fughe gas, nei tre anni 2007-2009, essendo in corso una nuova fase di mappatura, che segue una periodicità triennale.

Lo sviluppo previsto prevede dunque il collegamento tra le due sponde.

L'esercizio Gas si occupa di garantire il funzionamento di:

- 3 Cabine Remi (riduzione e misura) "city gate" situate in corrispondenza del metanodotto SNAM (da 22 a 4 bar):
 - Francana da 40-50.000 m3 ora (con serbatoio di stoccaggio da 14-15.000 m3)
 - Navigliaccio da 4.000 m3 ora
 - Strada Persa (Borgo Ticino) da 50.000 m3 ora
- 1 cabina di decompressione (o di secondo salto) intermedia in viale Venezia (da 15 a 4,2 bar circa) collegata alla cabina Remi di Via Francana.
- 75 Cabine GRF (gruppi di riduzione finale) che portano il gas a 20-22 millibar (bassa pressione).
- 10 Cabine di riduzione proprietarie di altrettanti clienti "ex in deroga" alimentate direttamente in media pressione.

La rete Comunale Pavese in Media Pressione (MP) è di 42,8 Km che si somma a circa 237 Km di rete a Bassa Pressione (BP) e fornisce metano alla città, l'utilizzo è al 95% per riscaldamento.

La Rete Gas Metano Cittadina non è in grado di assorbire l'interezza delle espansioni previste. In linea di principio occorre che, prima di ogni intervento venga concordata, con il Soggetto Gestore della rete, la potenzialità residua dell'impianto. Gli interventi più critici sono quelli previsti nella zona Nord/Ovest di Pavia; anche per la rete gas può essere considerato critico ogni intervento superiore ai 20.000 mq.