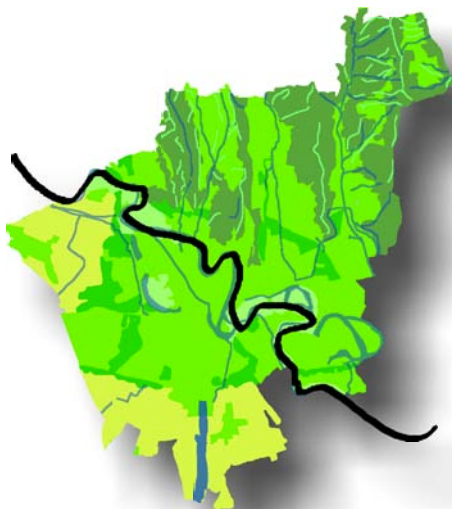


VERONA



Sindaco
avv. Paolo Zanotto

Assessore Urbanistica e PRG
dott. Roberto Uboldi

Advisor del Sindaco, Quality controller, Coprogettista
prof. arch. Umberto Trame

Direttore Area del Territorio
arch. Luciano Marchesini

Coprogettisti
arch. Paolo Boninsegna
arch. Cristina Salerno

CdR Ambiente
Dirigente
ing. Giuseppe Campagnari
dott. Carlo Nenz
p.i. Stefano Poles

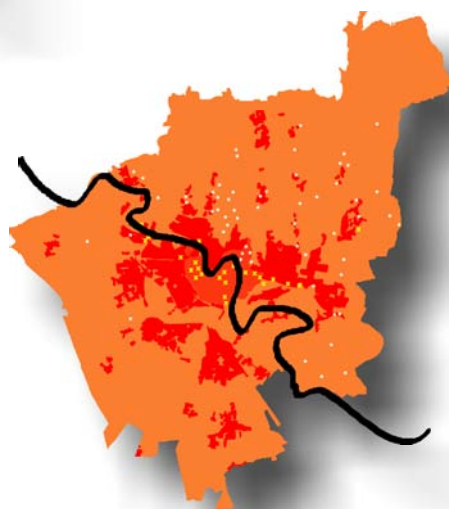
Consulenti VAS
Caire Urbanistica
arch. Paolo Rigamonti
arch. Ugo Baldini
dott. Gianpiero Lupatelli
dott. ssa Nicoletta Toffaletti
ing. Luca Reverberi
arch. Gabriel Lanfranchi
dott. Moreno Veronese

Geologia e compatibilità idraulica
dott. Romano Rizzotto
dott. Francesco Rizzotto

parte normativa
geom. Daniele Iselle
dott. Donatella Fragiaco

S.I.T.
arch. Giorgio Zanata Ventura
geom. Ezio Piccoli
arch. Andrea Zenatto

Segreteria
Giovanna Residori
Elisa Biasi



VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

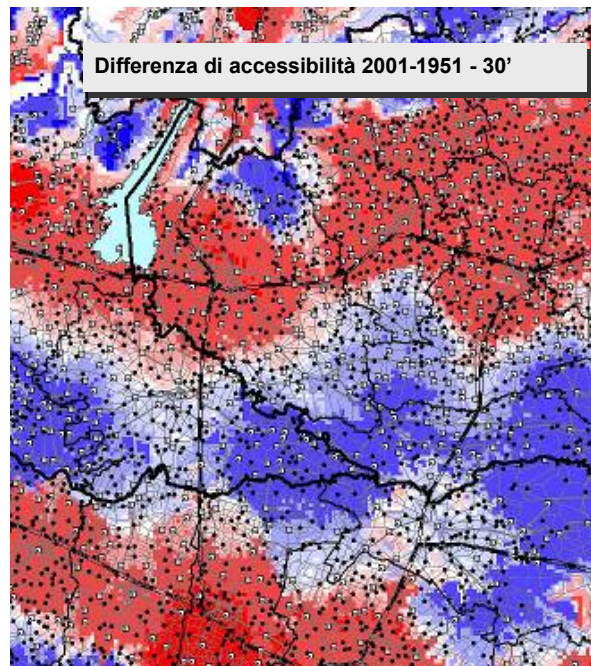
RAPPORTO AMBIENTALE

PIANO REGOLATORE COMUNALE

P A T
PIANO ASSETTO TERRITORIO

INDICE

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO – RELAZIONE DI SINTESI	pag.1
PRESENTAZIONE	pag.2
RAPPORTO SULLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL NUOVO PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO DELLA CITTA' DI VERONA	pag.22
0 - Presentazione	pag.25
1 - Riferimenti normativi	pag.30
2 - Nota metodologica: la VAS del Piano o la VAS per il Piano?	pag.34
3 - Procedure e processualità	pag.38
4 - Accertamento dello stato dell'arte	pag.41
5 - Temi emergenti: la mappa delle criticità	pag.46
6 - La fase analitica di valutazione del P.A.T.	pag.49
7 - Carico insediativo	pag.52
8 - Il Sistema della Mobilità	pag.96
9 - Le scelte localizzative	pag.145
10 - Le politiche regolative	pag.147
11 - Indicatori, manovre, monitoraggio	pag.158
12 - Riferimenti bibliografici	pag.163
APPENDICE – Tabelle dati per singole ATO	pag.166



La mappa dell'accessibilità e la tabella relativa rappresenta uno degli indicatori di pressione antropica che disegnano variamente il territorio di Verona e dintorni.

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO RELAZIONE DI SINTESI

PRESENTAZIONE

Il rapporto che qui viene presentato consente di produrre una valutazione sufficientemente argomentata sulla sostenibilità del PAT, identificando (e quantificando, per il possibile) le criticità esistenti, considerando gli effetti delle politiche messe in campo dal Piano e affidando alla successiva evoluzione del PAT verso il Piano degli Interventi (P.I.) gli approfondimenti necessari a completare un quadro conoscitivo adeguato alla complessità della manovra e all'importanza della città e un'apparato valutativo conseguente.

Nell'allegato 2 all'Atto di indirizzo in attuazione dell'art. 46, comma 1, lett. A) della Legge Regionale 23 aprile 2004 n. 11, relativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la Regione Veneto indica dieci criteri generali di sostenibilità per la definizione degli obiettivi dei piani:

- 1) Minimizzare l'utilizzo delle risorse non rinnovabili
- 2) Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione.
- 3) Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale sostanze e rifiuti anche pericolosi o inquinanti
- 4) Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatica, degli habitat e dei paesaggi
- 5) Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche
- 6) Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale
- 7) Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale
- 8) Tutelare le condizioni dell'atmosfera
- 9) Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale
- 10) Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo

Le prime otto voci di tale elenco sono riferibili allo stato dell'ambiente e del territorio e alle pressioni che su di essi si esercitano e hanno attinenza, in termini più o meno diretti, con le azioni e le previsioni governate dal PAT.

I diversi capitoli tematici nei quali si articola la VAS sono tutti riconducibili al conseguimento di uno o più degli obiettivi da 1 a 8 e, viceversa, tutti quegli obiettivi sono presenti in uno o più dei capitoli che esprimono la valutazione ambientale del piano.

Le previsioni residenziali del piano e il carico insediativo

Il PAT contiene previsioni di nuova edilizia residenziale per 5 milioni di metri cubi, in parte significativa (49%) su aree dismesse. È opportuno chiedersi che cosa significhino queste grandezze in termini di carico insediativo.

Dai dati sull'attività edilizia si ricava il volume medio di una nuova abitazione a Verona, che è di 460 m³. Se ne desume che i 5 milioni di metri cubi equivalgono a circa 10.900 nuove abitazioni.

Poiché ogni abitazione ospita in media 2,3 persone, ne consegue che 10.900 abitazioni ospitano circa 25.000 abitanti e che ogni persona dispone di 200 m³.

Da ciò non si può concludere che Verona, a piano attuato, avrà 25.000 abitanti in più. Al riguardo, basterà ricordare che dal 1971 a oggi le abitazioni occupate nel comune sono aumentate di 30.000, mentre i residenti sono diminuiti di 13.000 unità.

Nel decennio 1991/2001, le abitazioni (occupate) sono cresciute di 4.300 unità, a fronte di un calo di 2.300 residenti. Sarebbe stato necessario aggiungere circa 5.300 nuove abitazioni nel decennio *soltanto per mantenere invariata la popolazione iniziale*.

Se queste tendenze si mantenessero invariate anche nei prossimi anni, qualora il piano fosse interamente attuato entro il 2015, soltanto circa una metà della popolazione destinata a occupare le nuove case sarebbe nuova popolazione, cioè circa 10~12.000 abitanti aggiuntivi.

Ciò porterebbe Verona a recuperare la popolazione che aveva nel 1980.

Naturalmente non è certo che le tendenze si mantengano invariate. Si può anzi ritenere probabile, sulla base di alcuni indizi, un'attenuazione dei fenomeni che hanno portato alla divaricazione fra la crescita delle abitazioni e quella degli abitanti.

Nell'incertezza, si è scelto di assumere come stima cautelativa, per i fini della VAS, il valore di 20.000 nuovi abitanti, pur nella consapevolezza che il valore più probabile si colloca nella fascia compresa tra 10.000 e 20.000, e probabilmente più vicino al limite inferiore.

Abbiamo quindi, nel presupposto che i 5 milioni di mc previsti dal piano siano interamente attuati entro il 2015, i seguenti possibili scenari demografici, in cifre tonde:

Offerta insediativa residenziale 2015	Scenario	Nuovi abitanti	Popolazione complessiva
– 5 milioni di mc – 10.900 nuove abitazioni	Tendenziale	10.000	269.000
	Più probabile	15.000	274.000
	Cautelativo	20.000	279.000

Verona città compatta - il consumo di suolo

Tra gli obiettivi dichiarati del piano vi è quello di contenere il consumo di suolo (riconducibile agli **obiettivi 1, 4, 5** dell'Atto di Indirizzo regionale) evitando la dispersione degli insediamenti, sintetizzato nello slogan "Verona città compatta". Sembra quindi giusto chiedersi se il disegno del piano sia coerente con questo obiettivo.

La tabella seguente mostra l'evoluzione del consumo di suolo in base al PAT.

anno	sup. urb. mq 000	incred. mq 000	incred. annuo %	abitanti	mq/ abitante
1971	35.564			266.205	134
2001	47.689	12.125	0,98%	258.114	185
2015	51.206	1.670	0,25%	278.114	177

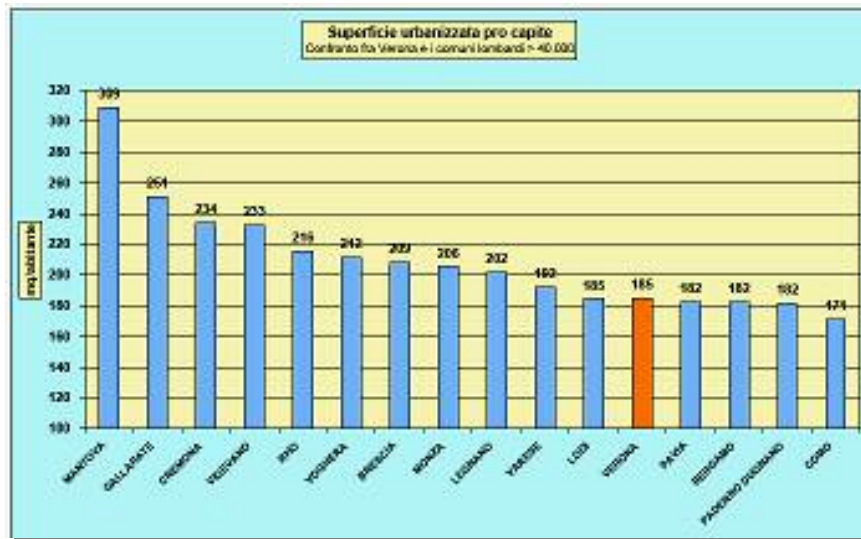
L'aumento della superficie urbanizzata entro il 2015, in valore assoluto, è previsto pari a **167 Ha**, corrispondenti a un tasso d'incremento annuo **ampiamente ridotto** rispetto al periodo 1971/2001 (**0,25% contro 0,98%**). Con questa crescita, il valore della superficie urbanizzata per abitante, che è cresciuto negli scorsi decenni di quasi il **40%**, **tenderebbe a diminuire**.

Si tratta di risultati indubbiamente significativi, che appaiono tali a maggior ragione se si considera che il valore attuale del consumo di suolo di Verona è relativamente contenuto, se confrontato con la situazione di altri comuni simili.

Al riguardo, non disponendo dei dati relativi alle città del Veneto, può essere comunque significativo il confronto con i comuni lombardi con più di 40.000 abitanti¹, dal quale si evince che Verona si colloca fra le città con i valori più contenuti, nonostante la presenza di importanti strutture produttive e di interscambio.

Superficie urbanizzata pro-capite:
confronto tra Verona e i comuni lombardi >40.000

¹ Sono esclusi Milano e i comuni della cintura, che presentano condizioni del tutto particolari.



Questi buoni risultati in relazione all'obiettivo del contenimento del consumo di suolo, dipendono interamente dalla scelta strategica di concentrare una quota molto rilevante della nuova edificazione (68%) non su aree di espansione, quindi su terreni agricoli, ma su aree che fanno già parte della "città costruita", per la maggior parte siti industriali dismessi nell'area di Verona Sud.

È questa la scelta qualificante del PAT, che dovrà essere confermata nel corso della sua attuazione attraverso ed oltre il Piano degli Interventi. Per questo la VAS segnala l'esigenza imprescindibile di costruire un percorso di **monitoraggio** che dia conto nel tempo dell'**effettiva corrispondenza dell'attuazione al disegno del piano**.

A questo fine è stato assunto come indicatore il rapporto, da calcolare annualmente, tra **volumi realizzati su aree di recupero e su aree di espansione**, rapporto che non dovrà in ogni momento discostarsi troppo dal valore indicato dal piano.

Mobilità sostenibile e innovazione infrastrutturale

Gli **obiettivi 1** (risorse non rinnovabili), **6** (patrimonio storico) e **8** (atmosfera) dell'Atto di Indirizzo richiamano al tema della mobilità sostenibile.

Attualmente si registrano a Verona, nell'ora di punta, 84.900 spostamenti (esclusi pedoni e biciclette) di cui 70.800 (83%) effettuati con veicoli privati. Sebbene il piano contrasti efficacemente la dispersione, la nuova configurazione della città comporta ugualmente un aumento degli spostamenti interni, aumento che si aggiunge a quello tendenziale connesso con l'aumento del PIL. Per effetto di questa doppia spinta, si prevede un incremento degli spostamenti nell'ora di punta fino a 115.000 al 2015, di cui 92.000 con mezzi individuali.

Le simulazioni effettuate dimostrano che solo un nuovo vettore di trasporto rapido di massa (TRM) è in grado di evitare un netto peggioramento non solo delle condizioni di circolazione, ma anche dell'inquinamento atmosferico e dei danni e rischi

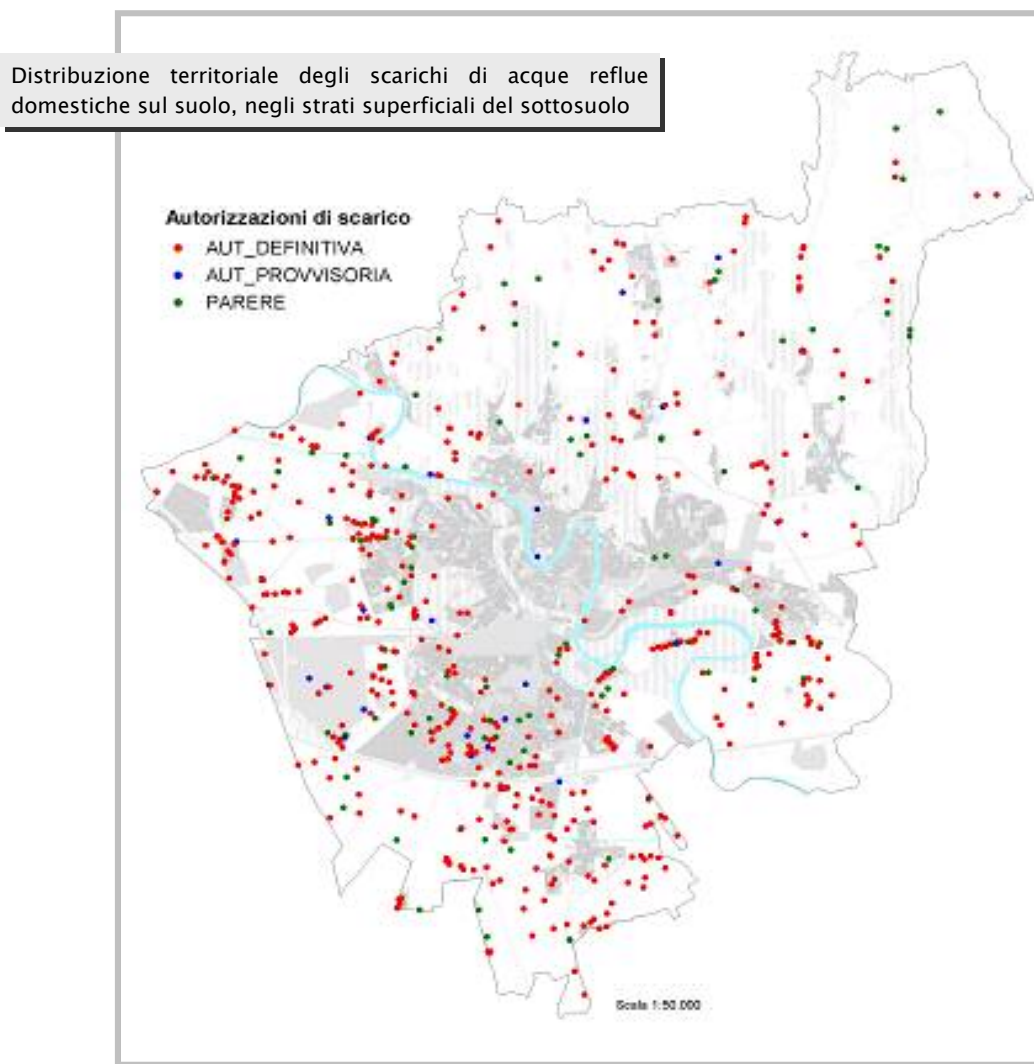
conseguenti non solo per la popolazione, ma anche per il patrimonio monumentale della città. Un nuovo vettore che deve essere pienamente integrato nel sistema di mobilità urbana e regionale e con le sue prospettive di potenziamento, a partire dal SFMR, la rete ferroviaria suburbana prevista dal Piano Regionale dei Trasporti.

La realizzazione di tale efficace trasporto pubblico di massa potrà ridurre la componente privata della mobilità sino a meno del 70%, cioè a 80.000 spostamenti. Un ulteriore contributo potrà venire da opportune politiche “leggere” di promozione della mobilità sostenibile che aumentino il coefficiente di utilizzo dei mezzi e che erodano la quota veicolare a favore delle modalità dolci. Al contrario, gli interventi sulla viabilità, anche se interamente attuati, non sono in grado, da soli, di evitare il peggioramento.

Naturalmente, è indispensabile che l’attuazione del nuovo TRM avvenga in tempi tali da renderlo disponibile e funzionante prima del completamento delle previsioni del piano per quanto riguarda le trasformazioni di Verona Sud.

La reinfrastrutturazione ecologica

Di portata quasi analoga è il tema della reinfrastrutturazione ecologica della città (**obiettivi 3. 4. 5. 7. 8**) per quanto attiene al **sistema fognario e della depurazione**. La situazione che si è palesata mostra criticità molto gravi per ciò che riguarda gli scarichi al suolo degli insediamenti civili ma anche produttivi; un suolo che è particolarmente vulnerabile, trattandosi del grande conoide atesino, serbatoio di risorse idriche essenziali per la città e il territorio veronese.



Per di più il depuratore del Basso Acquar sembra essere oramai alla soglia della propria capacità e gli incrementi di popolazione e di carico insediativo previsti dal PAT (oltre agli auspicabili e necessari recuperi di copertura della rete fognaria verso i 28.000 veronesi che oggi scaricano al suolo in parti cospicue della città) possono mettere in crisi gli impianti in un futuro non troppo distante.

Sui due nodi critici del trasporto rapido di massa e del depuratore, la realizzazione di studi di fattibilità (istituto poco usato nella pratica pianificatoria italiana) che definiscano le condizioni di realizzabilità tecnica ed economica degli interventi, è

dunque una condizione necessaria per assicurare la sostenibilità del Piano, da verificare nel passaggio dalle strategie del PAT alla “attribuzione dei diritti edificatori” che verrà operata con il Piano degli Interventi.

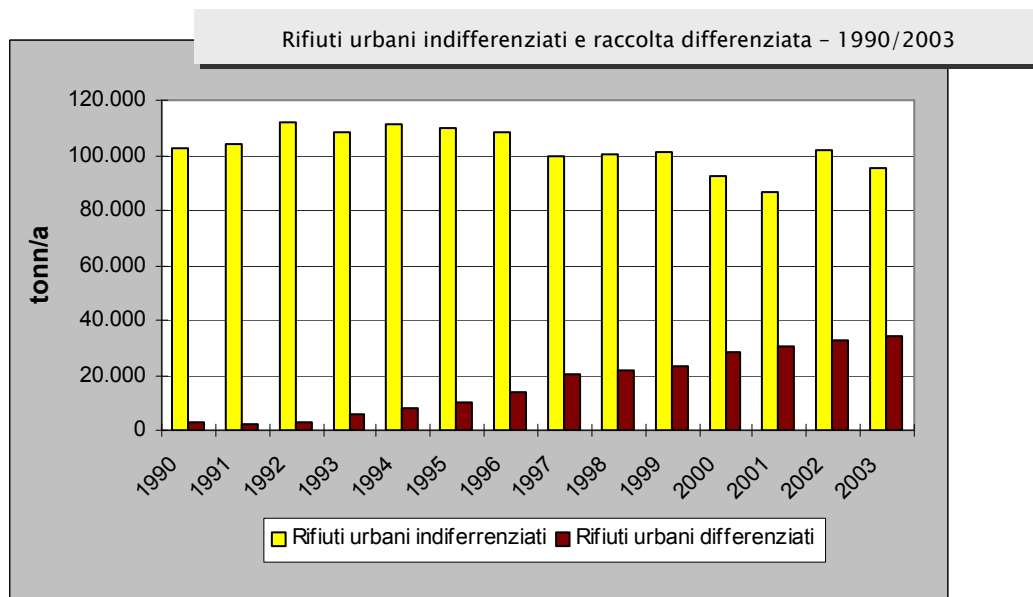


Un altro tema rilevante è quello della dotazione di **parchi urbani (obiettivi 4, 7, 8)**, la cui carenza è di tutta evidenza nella situazione attuale e che dal piano dovrà trovare non solo un disegno convincente come è quello proposto dal PAT ma anche il conforto di una manovra attuativa (perequativa) efficace, quale dovrà risultare dalla traduzione delle norme di indirizzo del PAT nelle norme operative del Piano degli Interventi.

Altra criticità da non sottovalutare è quella relativa alla onerosità delle **bonifiche dei suoli (obiettivo 5)** da riconvertire dagli usi industriali e logistici a nuove destinazioni, con costi e procedure che dovranno essere opportunamente valutati nell'impostare la fase attuativa del PAT.

Non sembrano invece esserci problemi strutturali (e dunque riconducibili in qualche misura al piano urbanistico) sul tema dello **smaltimento dei rifiuti (obiettivi 2, 3)**: il tendenziale incremento della produzione di rifiuti urbani, connesso all'incremento di popolazione previsto, dovrebbe essere recuperato dagli obiettivi (ma anche dai trend già oggi presenti) di incremento della quota di raccolta differenziata che consentirebbe, quindi, di stare entro la soglia di capacità degli impianti esistenti (Cà del Bue); piuttosto qualche preoccupazione potrebbe nascere a livello provinciale per

la precoce saturazione delle discariche di Pescantina (al 2008) e di Legnago (al 2014).



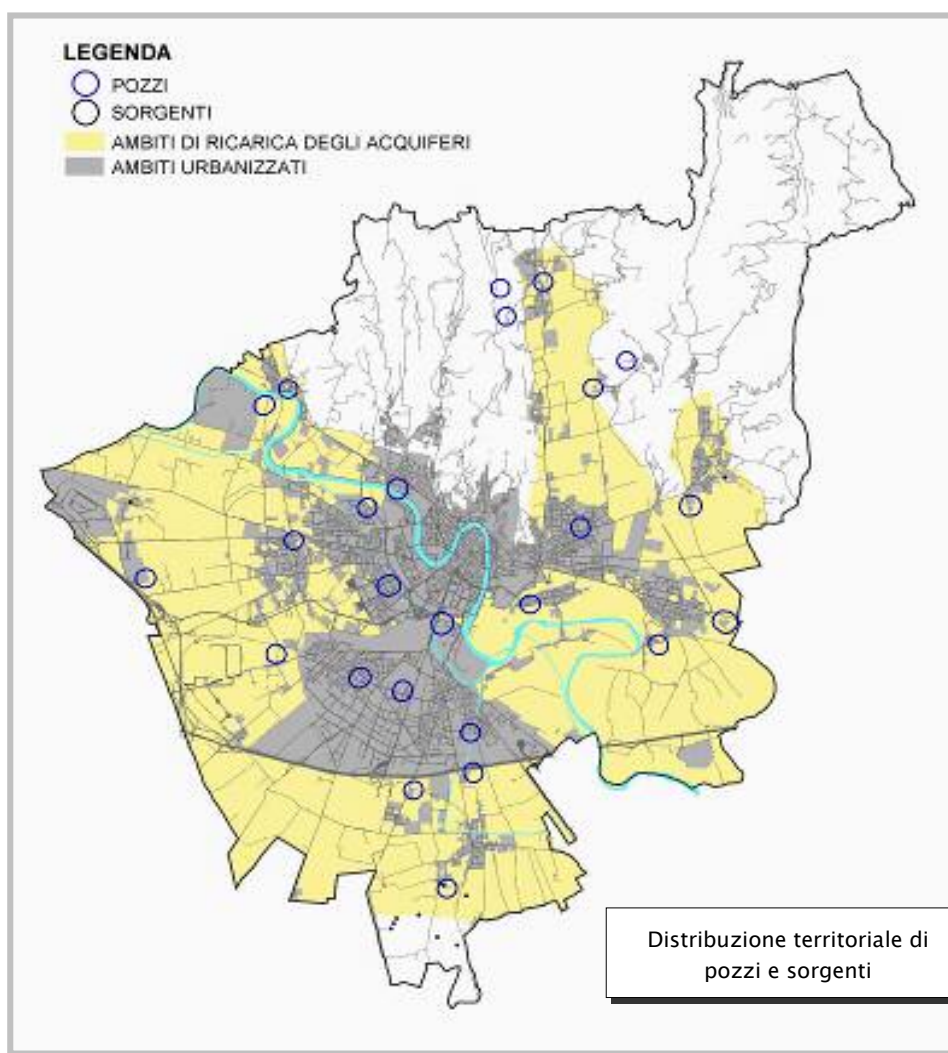
Nel corso degli anni '90 la produzione di rifiuti solidi urbani complessivi è cresciuta con un incremento medio annuale del 2% circa, con una quota di raccolta differenziata che è in forte crescita sino a raggiungere il 23,7% del totale nel 2003, determinando un costante decremento della quota indifferenziata. Questo trend, che in rapporto alla dimensione dell'ATO Verona Est corrisponde ad una produzione di rifiuti totale di 180.000 ton/anno (per i 380.000 abitanti dell'ATO), è pienamente compatibile, negli orizzonti temporali del Piano, con la capacità dell'impianto di Cà del Bue (500 ton/giorno).

Sul tema delle **risorse idriche (obiettivi 2, 5)** le conoscenze attuali sono inadeguate e bisogna cominciare ad investire in ricerche (Comune, Provincia, Regione, Autorità di Bacino, ATO, ARPAV, AGSM) per poter disporre di dati quali-quantitativi sugli acquiferi, adeguati a gestire - in sicurezza - una politica di tutela ed uso corretto della risorsa. Ad oggi si può dire che l'incremento dei consumi conseguente all'incremento di popolazione previsto, potrà (potrebbe) essere agevolmente recuperato attraverso una manovra di riduzione delle perdite di rete sino a valori fisiologici senza dovere aumentare gli emungimenti dalla falda, a condizione ovviamente che questa sia una politica realmente perseguita.

Dei 49,2 milioni di mc prelevati dall'acquedotto di Verona nel 2003, solo 38,1 milioni sono stati effettivamente erogati, con una percentuale di perdite di rete pari al 23,8%, superiore ai limiti fisiologici stimabili nell'ordine del 15%. Mantenendo costante attorno ai 200 l/g. il consumo idrico pro-capite (come effettivamente è nelle tendenze più recenti) i 20.000 abitanti (previsti come

incremento massimo del carico insediativo) consumerebbero circa 1,5 milioni di mc in più rispetto ad uno scarto tra perdita effettiva e perdita fisiologica che è di oltre 4,3 milioni di mc.

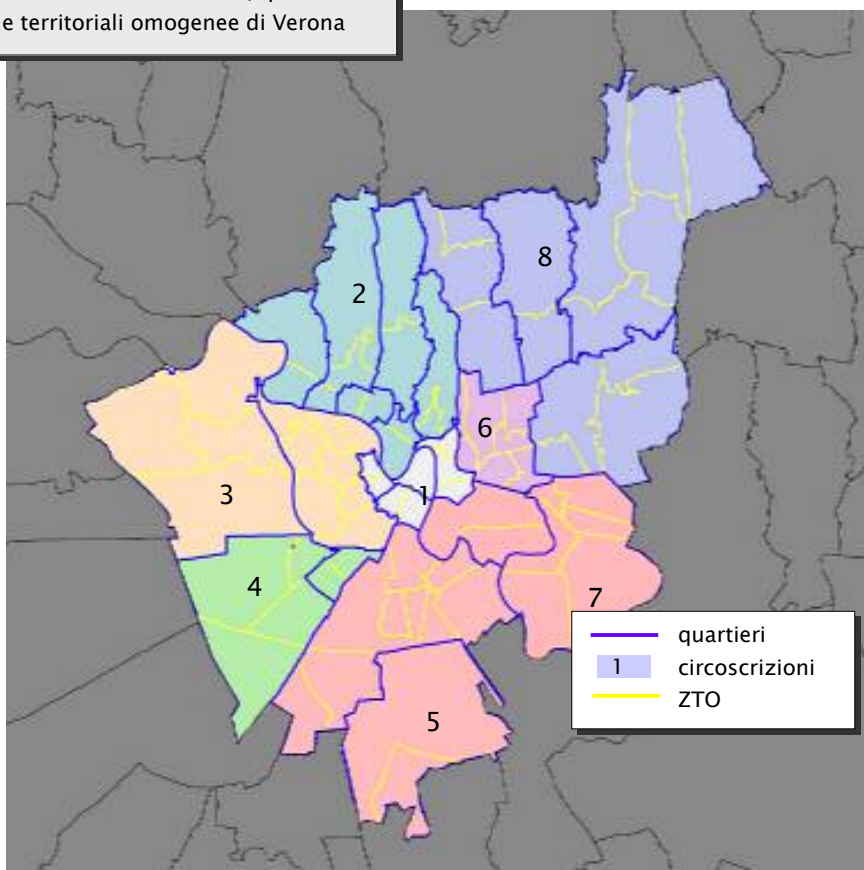
Questo, almeno, per il settore civile, su cui la VAS del PAT può incidere pertinentemente, trattandosi di grandezze (i consumi civili) più direttamente correlate con le dimensioni dell'insediamento generate dalla manovra urbanistica. Qualche preoccupazione nella possibilità di misurare il fenomeno c'è invece per il settore degli **usi industriali**, dove va verificata almeno l'opportunità di dare vita (magari all'interno di un progetto metropolitano di "messa in opera" di aree produttive ecologicamente attrezzate) ad un acquedotto industriale (alimentato dai reflui depurati) almeno per gli usi di minore valore (raffreddamento, antincendio), riducendo così la pressione su risorse sotterranee di grande valore e di grande fragilità, già oggi a rischio per i nitrati.



La vivibilità delle città e dei quartieri

Sul fronte della **sostenibilità sociale**, cioè essenzialmente della vivibilità della città e dei suoi quartieri, merita di essere richiamato anche il tema della offerta edilizia rivolta a quei settori della società la cui domanda non trova risposta nella offerta di mercato: la acquisizione di un demanio di aree e/o di diritti edificatori pubblici è il contributo essenziale che la pianificazione urbanistica può dare alla soluzione del problema attraverso la manovra perequativa e compensativa. Il tema deve essere approfondito nella messa a punto dei meccanismi di perequazione nell'ambito del Piano degli Interventi.

La partizione in circoscrizioni, quartieri e zone territoriali omogenee di Verona



La suddivisione della città in circoscrizioni, quartieri e zone territoriali omogenee (ZTO) fornisce un'utile griglia per costruire bilanci ambientali localizzati e per misurare gli effetti delle tendenze e delle politiche di Piano sulle diverse parti della città.

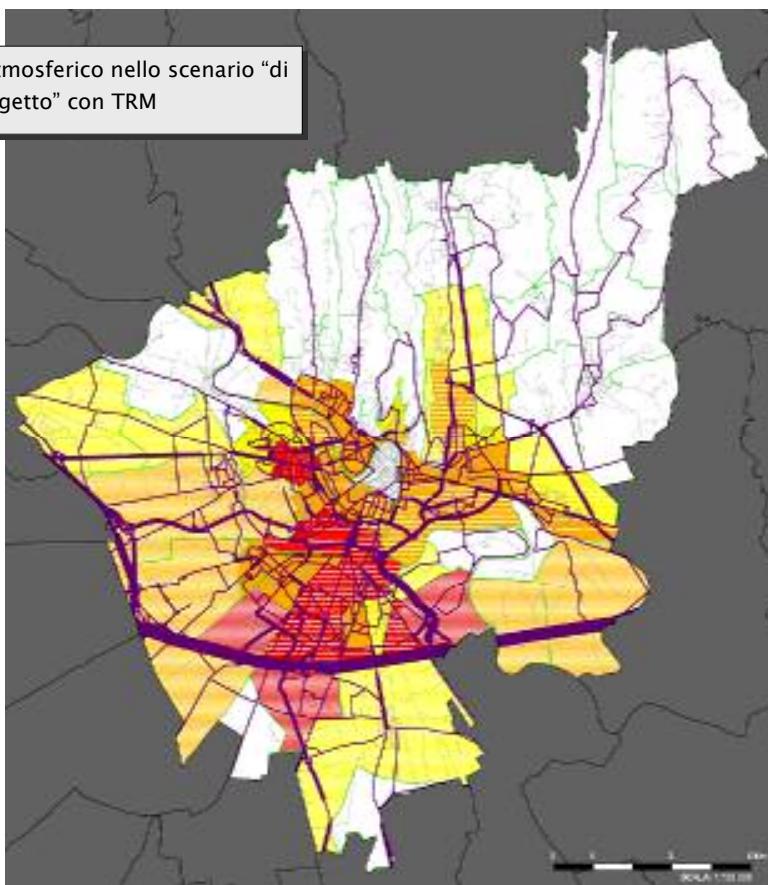
Inquinamento, Incidentalità, Rumore

Circa la **mobilità**, alcune considerazioni specifiche sugli aspetti ambientali della questione meritano di essere richiamate.

Per l'**inquinamento atmosferico**, la scelta a favore del trasporto collettivo è decisiva per far fronte agli scenari di crescita della domanda e degli impatti.

Infatti, anche a fronte di una prevedibile riduzione per via tecnologica delle emissioni (per gli ossidi di azoto - NO_x - si è stimato un decremento nell'ordine del 25% al 2015), l'evoluzione della domanda di mobilità (+35%, allo stesso orizzonte temporale) rischia di mantenere la situazione alle soglie della criticità e solo il trasferimento di una quota significativa della domanda (sino al 30%) verso il trasporto collettivo può generare riduzioni significative delle emissioni (-16% nello scenario con il Trasporto Rapido di Massa - TRM) al 2015-2020.

Inquinamento atmosferico nello scenario "di progetto" con TRM

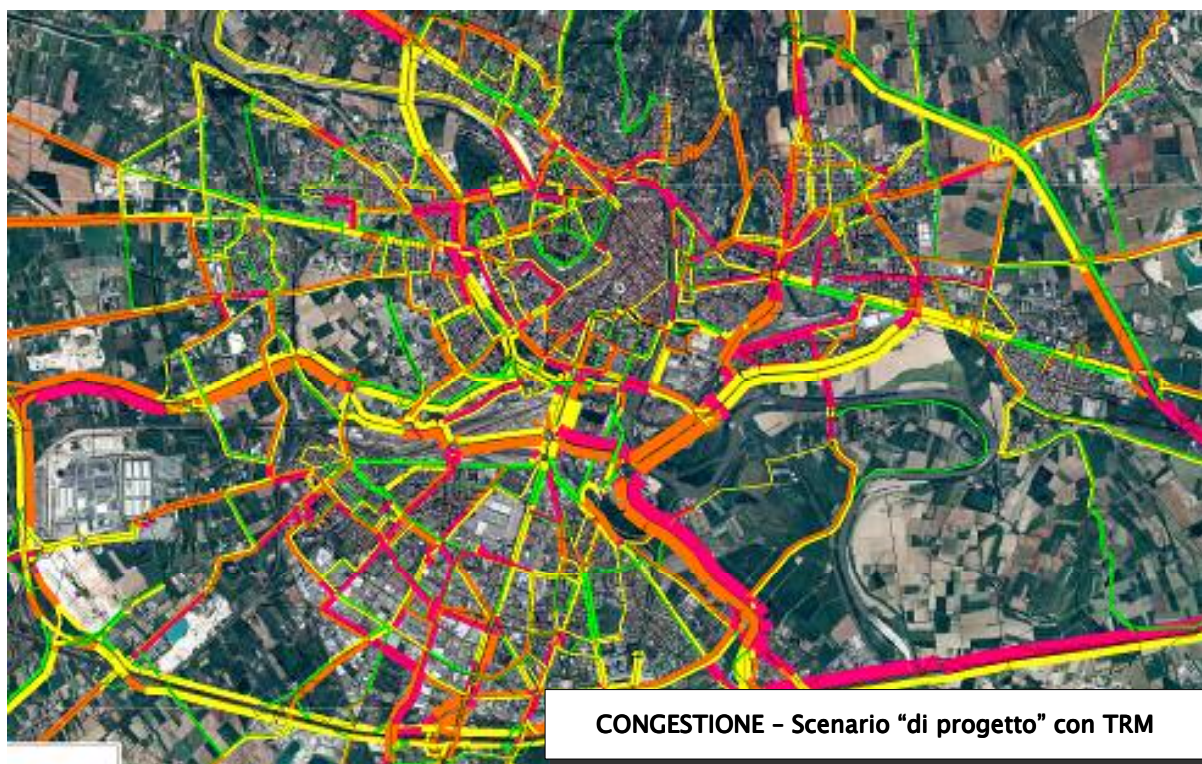
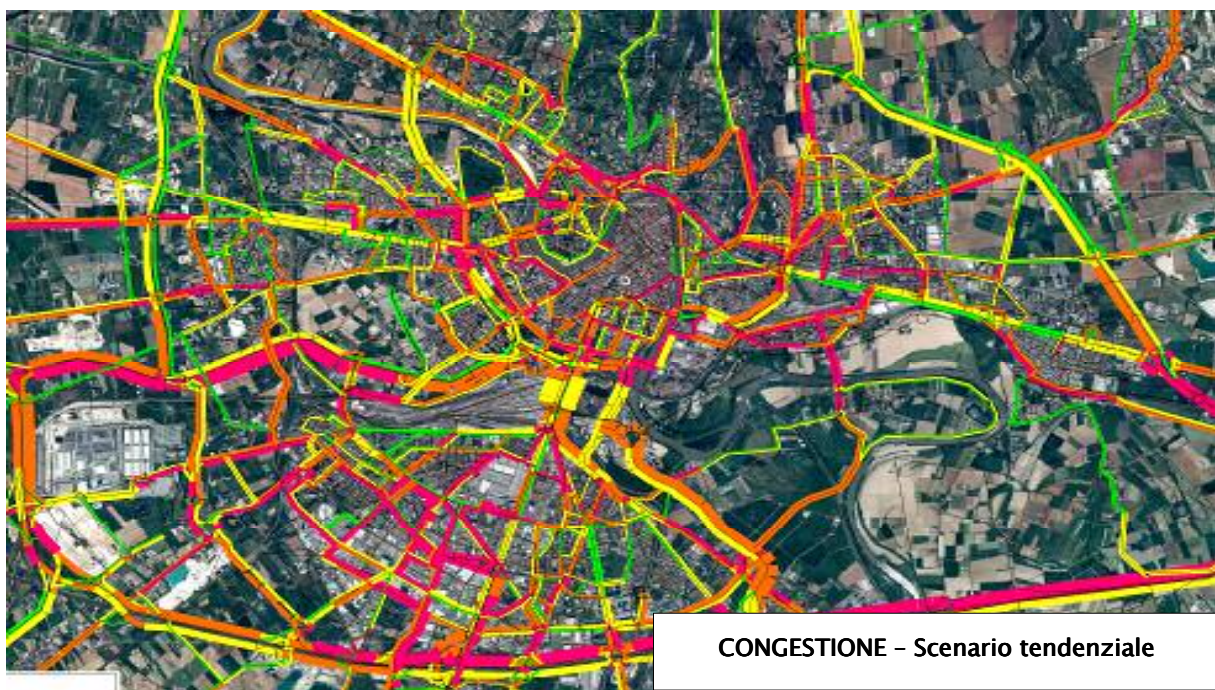


Ancora più critica la situazione che si delinea sul fronte delle polveri sottili, (PM₁₀) dove già la situazione attuale disegna un frequente superamento dei limiti di legge che – in relazione alla serietà delle conseguenze sulla salute umana - è all'origine di provvedimenti di limitazione della circolazione ormai sistematici.

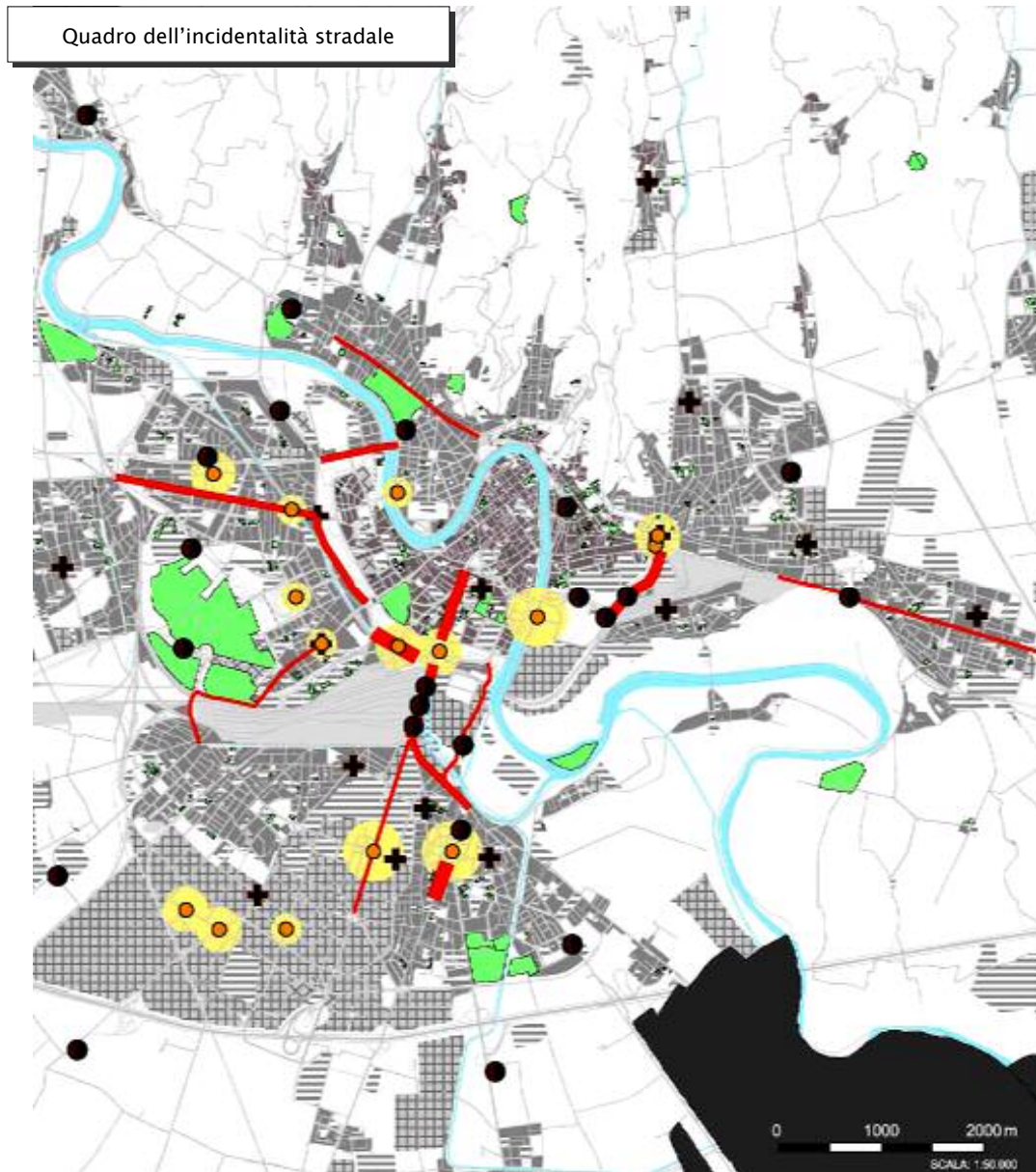
Pur non essendo stato possibile modellizzare l'emissione e la diffusione di questo inquinante - che è ancora oggetto di una osservazione limitata nel tempo - è chiaro come gli scenari di progetto devono poter assicurare una situazione migliore della attuale (e non solo di quella tendenziale); ciò richiederà che ai provvedimenti strutturali per la diversione verso il trasporto pubblico si accompagnino dei provvedimenti per l'aumento della mobilità non veicolare e per la riduzione del numero di veicoli circolanti a parità di passeggeri trasportati.

I risultati più brillanti della politica sulla mobilità che si possono realizzare attraverso la innovazione infrastrutturale e sistemistica del trasporto collettivo sono quelli relativi al costo sociale della mobilità, misurato dal tempo medio richiesto per gli spostamenti quotidiani e dal loro valore, variabile in funzione delle condizioni di **congestione** della circolazione urbana.

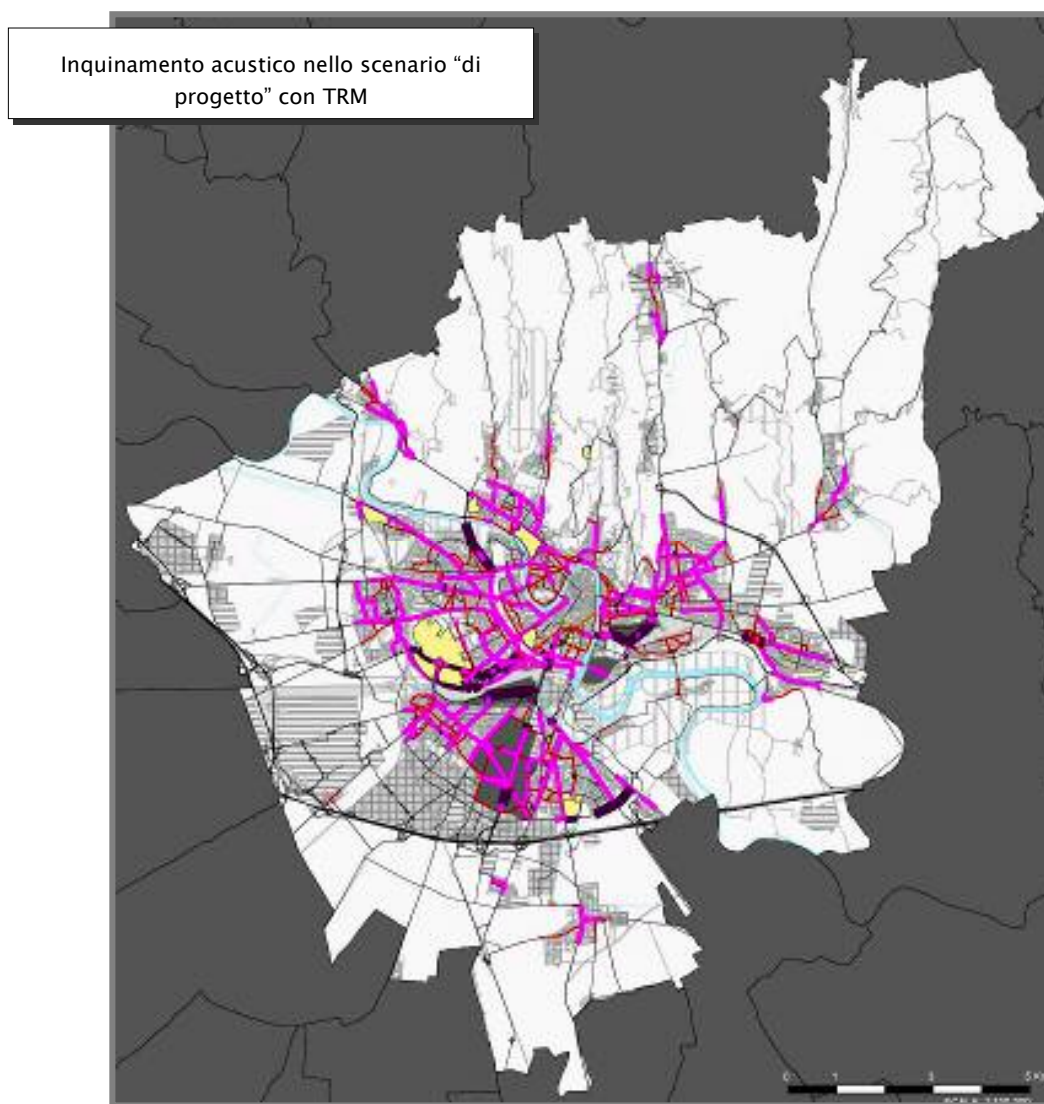
Oggi il tempo medio di spostamento sta sotto la mezzora (28'48'') nell'ora di punta, ma tutti gli scenari di tendenza (se non si mette in campo il TRM) ci portano sopra i 45' e frequentemente vicini all'ora. Solo il TRM infatti consente di stare a valori (32'36'') vicini agli attuali. Il risparmio, rispetto allo scenario "tendenziale", è di oltre 60 milioni di euro l'anno (a voler limitare i benefici ai soli movimenti nell'ora di punta), dando un prezzo "ombra" al tempo pari a 6 € l'ora.



Dallo scenario di riorientamento modale della mobilità urbana verrebbe anche un contributo non trascurabile ai problemi della **sicurezza stradale**, ma qui è necessario un più vasto campo di politiche, dalla moderazione del traffico alla educazione stradale, per non peggiorare i livelli attuali di sicurezza a fronte dell'incremento di domanda che si prevede.

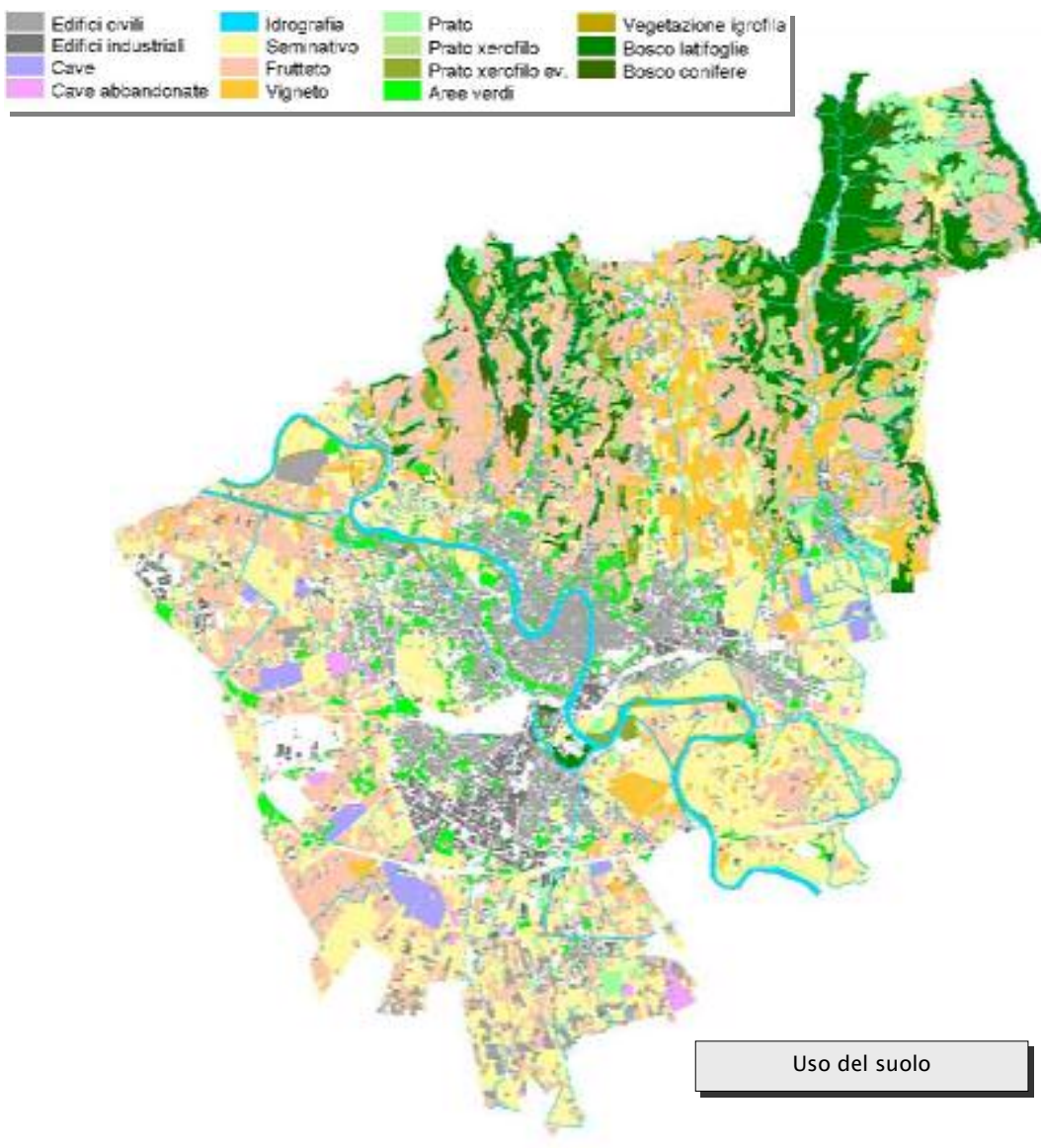


Il modello di simulazione della mobilità allestito per il PUM ed utilizzato largamente per la valutazione ambientale del PAT consente anche di stimare l'impatto della circolazione veicolare sulle condizioni di rumorosità indotte negli ambienti attraversati. Gli effetti delle politiche strutturali messe in campo sono tuttavia più contenuti: la rete che attraversa tessuti urbani e presenta condizioni di alta rumorosità è infatti leggermente più ridotta nello scenario "di progetto" con il TRM rispetto allo scenario tendenziale (per 190 contro 194 Km) ma è comunque più elevata dell'attuale (174 Km), richiedendo un forte impegno sul fronte delle manovre regolative e di sostegno all'innovazione tecnologica.



Il contributo al perfezionamento del quadro conoscitivo

Tra le utilità della VAS devono essere ascritti anche i contributi che questa riflessione ha dato alla integrazione e all'approfondimento del quadro conoscitivo su temi importanti che in precedenza erano rimasti un po' in ombra nella formazione del PAT: è il caso delle ricerche idrauliche ed idrogeologiche che potranno seriamente migliorare le condizioni di sicurezza degli insediamenti e della realizzazione di una carta dell'uso del suolo a caratterizzazione naturalistica.



Altri approfondimenti, sicuramente utili e significativi, come quello sulle reti ecologiche, sulla qualità biologica dell'Adige, sul paesaggio agrario, richiedono energie e risorse ulteriori per essere affrontati a partire da una situazione conoscitiva ancora inadeguata, energie e risorse da mettere a disposizione del P.I.

E' inoltre opportuno mettere in preventivo un aggiornamento dell'impostazione del G.I.S. che renda in futuro possibili elaborazioni sempre più affidabili e tempestive, come supporto alle decisioni strategiche in campo urbanistico e ambientale e al loro riorientamento.

Con queste avvertenze e con la consapevolezza della fase sperimentale necessaria, la VAS fornisce un quadro assai significativo delle problematiche della sostenibilità per la pianificazione urbanistica veronese e consente a tutti gli attori tecnici e politici in campo di esprimere valutazioni preliminari alla fase di messa a punto definitiva del PAT e alla predisposizione del P.I.

Conclusioni

In conclusione il giudizio che la Valutazione Ambientale Strategica condotta consente di formulare sulla sostenibilità del Piano di Assetto Territoriale della Città di Verona è il seguente.

Il PAT della Città di Verona disegna una strategia di sviluppo urbano che privilegia le trasformazioni della città costruita e che è quindi in grado di ridurre la pressione dello sviluppo dell'organismo urbano sulle risorse primarie e sull'ambiente.

Perché questa strategia possa conseguire i suoi effetti occorre che si realizzino alcune condizioni fondamentali:

- che l'attuazione del piano proceda in equilibrio con le sue previsioni generali nel rapporto tra interventi di riqualificazione- riuso di aree già insediate e aree di nuovo impianto (*brownfield/greenfield*);
- che siano tempestivamente verificate attraverso un opportuno studio di fattibilità tecnico-economica le condizioni per la realizzazione delle nuove infrastrutture di trasporto rapido di massa che sono necessarie al conseguimento del migliore scenario di sostenibilità tra quelli esplorati dal PAT;
- che siano tempestivamente verificate attraverso un opportuno studio di fattibilità tecnico-economica le condizioni per la riorganizzazione del sistema di collettamento e depurazione dei reflui che rappresenta una criticità estrema per l'assetto urbano;
- che siano monitorati i trends tecnologici e gestionali registrati e previsti per quanto attiene il miglioramento tecnologico del parco veicolare, la riduzione delle perdite di rete dell'approvvigionamento idrico, il miglioramento delle quote di differenziazione nella raccolta e nello smaltimento dei rifiuti che risultano essere condizioni necessarie per la sostenibilità degli incrementi di carico insediativo previsti dal PAT.

Queste condizioni devono essere garantite, anche attraverso una apposita previsione normativa del PAT che assicuri l'azione di verifica e monitoraggio della attuazione del PAT e preveda l'assunzione di adeguate misure cautelari qualora alcuni dei parametri rilevanti uscissero significativamente dai valori previsti e assunti come obiettivo.

La VAS ha inoltre consentito di verificare che, tanto rispetto ai temi della produzione di gas climalteranti e, conseguentemente, del rispetto degli accordi internazionali sottoscritti in attuazione del protocollo di Kyoto, come a quelli tema delle polveri sottili e dei provvedimenti in materia di tutela della salute in relazione alla qualità dell'aria

derivanti dalle vigenti normative comunitarie, le sole manovre infrastrutturali e insediative messe in campo dal PAT, anche nello scenario più favorevole e desiderabile di massima diversione sul trasporto pubblico, non sono in grado di assicurare completamente il conseguimento dei valori-obiettivo richiesti da tali impegni.

Il conseguimento di piene condizioni di sostenibilità nello scenario insediativo disegnato dal PAT all'orizzonte del 2015 richiede manovre di accompagnamento con politiche appropriate per la mobilità sostenibile (dalla ciclabilità alla regolazione della sosta, dall'incentivazione tecnologica alle misure per il *car sharing* ed il *car pooling*) capaci di ridurre il valore assoluto degli spostamenti di veicoli a motore di uso privato e di ridurre le emissioni inquinanti e i consumi energetici di tutto il parco veicolare.

Tali manovre devono essere assicurate attraverso un apposito Piano Urbano della Mobilità (PUM) e il PAT deve esplicitamente prevedere, anche nel suo disposto normativo, un adeguato raccordo tra l'attuazione delle proprie previsioni e le indicazioni del PUM.

**RAPPORTO SULLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
DEL NUOVO PIANO DI ASSETTO TERRITORIALE
DELLA CITTA' DI VERONA.**

Indice

- 0 – Presentazione
- 1 – Riferimenti normativi
- 2 – Nota metodologica: la VAS del Piano o la VAS per il Piano?
- 3 – Procedure e processualità
- 4 – Accertamento dello stato dell'arte
 - 4.1 – Stato della pianificazione
 - 4.2 – Quadro conoscitivo delle tematiche ambientali
 - 4.3 - Le integrazioni necessarie
 - 4.4 – L'implementazione del Quadro Conoscitivo
- 5 – Temi emergenti: la mappa delle criticità
- 6 – La fase analitica di valutazione del PAT
- 7 - Carico Insediativo
 - 7.1 – Dimensionamento del Piano
 - 7.2 – Gli indicatori per la valutazione del carico insediativo del PAT
 - 7.3 – Gli indicatori relativi alla domanda di energia
 - 7.4 – Gli indicatori relativi alla domanda idrica
 - 7.5 – Gli indicatori relativi al consumo di suolo
 - 7.6 – Gli indicatori relativi alle acque reflue urbane
 - 7.7 – Gli indicatori relativi ai rifiuti solidi urbani
- 8 – Il sistema della mobilità
 - 8.1 – Gli scenari del PUM
 - 8.2 – Gli indicatori relativi all'inquinamento atmosferico
 - 8.3 – Gli indicatori relativi all'inquinamento acustico
 - 8.4 – Gli indicatori relativi al consumo energetico
 - 8.5 – Gli indicatori relativi alla sicurezza
 - 8.6 – Gli indicatori relativi alla congestione
 - 8.7 – Gli indicatori relativi all'accessibilità
 - 8.8 – Gli indicatori relativi all'incidenza del TPL nella mobilità urbana
 - 8.9 – Altri indicatori relativi al trasporto pubblico locale e alla mobilità sostenibile
- 9 – Le scelte localizzative

10 – Le politiche regolative

11 – Indicatori, manovre, monitoraggio

12 – Riferimenti bibliografici

APPENDICE – Tabelle dati per singole ZTO

- Emissioni di NOx per ZTO
- Consumo energetico per ZTO
- Livello di congestione per ZTO (in minuti)

0. Presentazione

Il rapporto che qui viene presentato consente di produrre una valutazione sufficientemente argomentata sulla sostenibilità del PAT, identificando (e quantificando, per il possibile) le criticità esistenti, considerando gli effetti delle politiche messe in campo dal piano e affidando alla successiva evoluzione del PAT in Piano degli Interventi gli approfondimenti necessari a completare un quadro conoscitivo adeguato alla complessità della manovra e all'importanza della città.

La scelta di concentrare la gran parte delle previsioni insediative sulle aree della città costruita, attraverso azioni di riqualificazione che riducano il **consumo di suolo**, è la scelta qualificante del PAT e deve essere confermata nel corso della sua attuazione attraverso il Piano degli Interventi. Per questo la VAS si deve preoccupare di costruire un percorso di monitoraggio che dia conto nel tempo dei successi del piano (e dei suoi problemi) man mano che avanza la sua attuazione, in modo equilibrato, tra il recupero e il nuovo impianto, tra le funzioni insediative e i relativi servizi.

Una condizione inderogabile perché le nuove previsioni di trasformazione nella città costruita (a Verona sud e dintorni) siano effettivamente sostenibili è che **l'innovazione del sistema di mobilità** urbana con la realizzazione di un nuovo vettore di trasporto rapido di massa sia contestuale alle trasformazioni insediative. Un nuovo vettore che deve essere pienamente integrato nel sistema di mobilità urbana e regionale e con le sue prospettive di potenziamento, a partire dal SFMR, la rete ferroviaria suburbana prevista dal Piano Regionale dei Trasporti.

Altrimenti congestione, inquinamento atmosferico, incidentalità e rumore determinati da una circolazione automobilistica privata che – per quante infrastrutture stradali si realizzino – rischia di andare largamente fuori traccia, incideranno pesantemente sul quadro delle condizioni di vita dei cittadini veronesi, soprattutto dal punto di vista della salute.

Di portata quasi analoga è il tema della reinfrastrutturazione ecologica della città per quanto attiene al **sistema fognario e della depurazione**. La situazione che si è palesata mostra criticità molto gravi per ciò che riguarda gli scarichi al suolo degli insediamenti civili ma anche produttivi; un suolo che è particolarmente vulnerabile, trattandosi del grande conoide atesino, serbatoio di risorse idriche essenziali per la città e il territorio veronese. Per di più il depuratore del Basso Acquar sembra essere oramai alla soglia della propria capacità e gli incrementi di popolazione e di carico

insediativo previsti dal PAT (oltre agli auspicabili e necessari recuperi di copertura della rete fognaria verso i 28.000 veronesi che oggi scaricano al suolo in parti cospicue della città) possono mettere in crisi gli impianti in un futuro non troppo distante.

Sui due nodi critici del trasporto rapido di massa e del depuratore, la realizzazione di studi di fattibilità (istituto poco usato nella pratica pianificatoria italiana) che definiscano le condizioni di realizzabilità tecnica ed economica degli interventi, è dunque una condizione necessaria per assicurare la sostenibilità del piano, da verificare nel passaggio dalle strategie del PAT alla “attribuzione dei diritti edificatori” che verrà operata con il Piano degli Interventi.

Un altro tema rilevante è quello della dotazione di **parchi urbani**, la cui carenza è di tutta evidenza nella situazione attuale e che dal piano dovrà trovare non solo un disegno convincente come è quello proposto dal PAT ma anche il conforto di una manovra attuativa (perequativa) efficace, quale dovrà risultare dalla traduzione delle norme di indirizzo del PAT nelle norme operative del Piano degli Interventi.

Altra criticità da non sottovalutare è quella relativa alla onerosità delle bonifiche dei suoli da riconvertire dagli usi industriali e logistici a nuove destinazioni, con costi e procedure che dovranno essere opportunamente valutati nell'impostare la fase attuativa del PAT.

Non sembrano invece esserci problemi strutturali (e dunque riconducibili in qualche misura al piano urbanistico) sul tema dello **smaltimento dei rifiuti**: il tendenziale incremento della produzione di rifiuti urbani, connesso all'incremento di popolazione previsto, dovrebbe essere recuperato dagli obiettivi (ma anche dai trend già oggi presenti) di incremento della quota di raccolta differenziata che consentirebbe, quindi, di stare entro la soglia di capacità degli impianti esistenti (Cà del Bue); piuttosto qualche preoccupazione potrebbe nascere a livello provinciale per la precoce saturazione delle discariche di Pescantina (al 2008) e di Legnago (al 2014).

Sul tema delle **risorse idriche** le conoscenze attuali sono inadeguate e bisogna cominciare ad investire (Comune, Provincia, Regione, Autorità di Bacino, ATO, ARPAV, AGSM) per poter disporre di dati quali-quantitativi sugli acquiferi adeguati a gestire - in sicurezza - una politica di tutela ed uso corretto della risorsa. Ad oggi si può dire che l'incremento negli usi conseguente all'incremento di popolazione previsto, potrebbe essere sopportato attraverso una manovra di riduzione delle perdite di rete sino a valori fisiologici senza dovere aumentare gli emungimenti della risorsa, a condizione ovviamente che questa sia una politica realmente perseguita.

Questo, almeno, per il settore civile, su cui la VAS del PAT può incidere pertinentemente, trattandosi di grandezze (i consumi civili) più direttamente correlate con le dimensioni dell'insediamento generate dalla manovra urbanistica. Qualche preoccupazione c'è invece per il settore degli usi industriali dove va verificata l'opportunità di dare vita (magari all'interno di un progetto metropolitano di "messa a lustro" di aree produttive ecologicamente attrezzate) ad un acquedotto industriale (alimentato dai reflui depurati), almeno per gli usi di minore valore (raffreddamento, antincendio), riducendo così la pressione su risorse sotterranee di grande valore e di grande fragilità, già oggi a rischio per i nitrati.

Sul fronte della sostenibilità sociale, cioè essenzialmente della vivibilità della città e dei suoi quartieri, merita di essere richiamato anche il tema della offerta edilizia rivolta ai settori della società la cui domanda non trova risposta nella offerta di mercato: la acquisizione di un demanio di aree e/o di diritti edificatori pubblici è il contributo essenziale che la pianificazione urbanistica può dare alla soluzione del problema attraverso la manovra perequativa e compensativa. Il tema deve essere approfondito nella messa a punto dei meccanismi di perequazione nell'ambito del Piano degli Interventi.

Sulla mobilità alcune considerazioni specifiche sugli aspetti ambientali della questione meritano di essere richiamati.

Per l'inquinamento atmosferico, la scelta a favore del trasporto collettivo è decisiva per far fronte agli scenari di crescita della domanda. Infatti, anche a fronte di una prevedibile riduzione per via tecnologica delle emissioni (per il NOX si è stimato un decremento nell'ordine del 25% al 2015), l'evoluzione della domanda di mobilità (+35%, allo stesso orizzonte temporale) rischia di mantenere la situazione alle soglie della criticità e solo il trasferimento di una quota significativa della domanda (sino al 30%) verso il trasporto collettivo può generare riduzioni significative delle emissioni (-16% nello scenario con il Trasporto Rapido di Massa - TRM) al 2015-2020.

Da questo scenario verrebbe anche un contributo non trascurabile ai problemi della sicurezza stradale, ma qui è necessario un più vasto campo di politiche, dalla moderazione del traffico alla educazione stradale, per non peggiorare i livelli attuali di sicurezza a fronte dell'incremento di mobilità che si paventa.

Il modello di simulazione della mobilità allestito per il PUM ed utilizzato largamente per la valutazione ambientale del PAT consente anche di stimare l'impatto della circolazione veicolare sulle condizioni di rumorosità indotte negli ambienti attraversati. Gli effetti delle politiche strutturali messe in campo sono tuttavia più

contenuti: la rete che attraversa tessuti urbani e presenta condizioni di alta rumorosità è infatti leggermente più ridotta nello scenario “di progetto” con il TRM rispetto allo scenario tendenziale (per 190 contro 194 Km) ma è più elevata dell’attuale (174 Km) richiedendo comunque un forte impegno sul fronte delle manovre regolative e di sostegno all’innovazione tecnologica.

I risultati più brillanti della politica sulla mobilità che si possono realizzare attraverso la innovazione infrastrutturale e sistemistica del trasporto collettivo sono però quelli relativi al costo sociale della mobilità, misurato dal tempo medio richiesto per gli spostamenti quotidiani e dal loro valore. Oggi si sta sotto la mezzora, nell’ora di punta, ma tutti gli scenari di tendenza (se non si mette in campo il TRM) ci portano sopra i 45’ e frequentemente vicini all’ora. Solo il TRM infatti consente di stare a valori vicini agli attuali. Il risparmio, rispetto allo scenario “tendenziale”, è di oltre 60 milioni di euro l’anno (a voler limitare i benefici ai soli movimenti nell’ora di punta), dando un prezzo “ombra” al tempo pari a 6 € l’ora.

Tra le utilità della VAS devono essere ascritti anche i contributi che questa riflessione ha dato alla integrazione e all’approfondimento del quadro conoscitivo su temi importanti che erano rimasti un po’ in ombra nella formazione del PAT: è il caso delle ricerche idrauliche ed idrogeologiche che potranno seriamente migliorare le condizioni di sicurezza degli insediamenti e della realizzazione di una carta dell’uso del suolo a caratterizzazione naturalistica che sono stati realizzati appositamente.

Il documento richiede, come è ovvio, ancora qualche messa a punto per tener conto degli aspetti e delle informazioni che non si sono rese disponibili entro i tempi previsti. Si tratta, in particolare, di:

- una integrazione della base dati quantitativa sulle risorse primarie per la quale AGSM, ARPAV e AMIA debbono ancora fornire o validare i dati necessari a sostenere con migliore evidenza ed efficacia le argomentazioni sviluppate;
- la valutazione delle politiche regolamentari che è stato anticipata esaminando il vecchio testo delle norme del Progetto Preliminare del PRG, valutazione che sicuramente andrà rivista sulla base del nuovo testo normativo del PAT ancora in gestazione;
- il disegno di piano “definitivo” e il carico urbanistico, non appena si sarà definitivamente stabilito nei numeri e nella manovra.

Altri approfondimenti, sicuramente utili e significativi, come quello sulle reti ecologiche, sulla qualità biologica dell’Adige, sul paesaggio agrario, richiedono energie e risorse ulteriori per essere affrontati a partire da una situazione conoscitiva ora inadeguata.

E' inoltre opportuno venga già messo in preventivo un aggiornamento dell'impostazione del G.I.S. che renda in futuro possibili le elaborazioni in tempo reale, come supporto alle decisioni strategiche in campo urbanistico e ambientale.

Con queste avvertenze, il documento proposto fornisce un quadro assai significativo delle problematiche della sostenibilità per la pianificazione urbanistica veronese e consente a tutti gli atti tecnici e politici in campo di esprimere valutazioni preliminari alla fase di messa a punto definitiva del PAT.

1. Riferimenti normativi

La Valutazione Ambientale Strategica o VAS è un processo di supporto alla decisione che è stato introdotto nello scenario programmatico europeo dalla Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 “Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull’ambiente”.

Questa innovazione ha rapidamente trovato eco nella legislazione urbanistica, che è stata rivista o è in corso di revisione in molte delle Regioni di più consolidata tradizione urbanistica del Paese.

Così, dopo che il Piemonte ha introdotto una Valutazione di Compatibilità Ambientale come contenuto della relazione illustrativa dei Piani Urbanistici e Territoriali e dopo che la Regione Emilia Romagna ha previsto una specifica Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT), la VAS entra formalmente nel lessico urbanistico delle Regioni con la Legge Regionale del Veneto 23 aprile 2004, n. 11.

La Legge Regionale 23 aprile 2004, n. 11 “Norme per il governo del territorio” introduce, nell’ambito dei procedimenti di formazione degli strumenti di pianificazione territoriale, la VAS, richiamando, in assenza di norme quadro nazionali e/o regionali, la Direttiva 2001/42/CE.

Ai sensi dell’art. 4 della L.R. n. 11/2004, per quanto concerne il livello di pianificazione comunale, è sottoposto alla VAS il Piano di assetto del territorio comunale o PAT, al fine di promuovere uno sviluppo sostenibile e durevole ed assicurare un elevato livello di protezione dell’ambiente. La VAS valuta gli effetti derivanti dall’attuazione del PAT, evidenzia la congruità delle scelte del PAT rispetto agli obiettivi di sostenibilità dello stesso, alle possibili sinergie con gli altri strumenti di pianificazione individuando, altresì, le alternative assunte nella elaborazione del piano, gli impatti potenziali, nonché le misure di mitigazione e/o di compensazione da inserire nel piano.

Spetta alla Giunta regionale definire criteri e modalità di applicazione della VAS, in considerazione dei diversi strumenti di pianificazione e delle diverse tipologie di comuni.

Al momento dell’attivazione del processo di valutazione (novembre 2004), la VAS per il PAT di Verona si trovava nelle condizioni previste all’art. 4, comma 4, della L.R. n. 11/2004: “Sino alla approvazione dei criteri regionali di cui all’art. 46, comma 1, lett.

a) l'ente competente ad approvare gli strumenti di cui al comma 2 (tra cui il PAT, per il quale sarebbe competente la giunta provinciale ai sensi del comma 4 dell'art. 14, salvo che, nel regime transitorio stabilito dal medesimo art. 46, comma 1, rimane la competenza regionale NdR) valuta la sostenibilità ambientale **secondo criteri evidenziati nel Piano stesso**".

Quindi è spettato al PAT e alla sua VAS indicare con chiarezza i criteri da adottare per la valutazione, avendo come unici riferimenti metodologici vincolanti la Direttiva 2001/42/CE e la Deliberazione della Giunta Regionale n. 2988/2004².

In corso d'opera, la Regione Veneto ha adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. CR 16 del 11.02.2005, in corso di esame da parte della competente commissione regionale, ma a tutt'oggi non approvato, ai sensi dell'art. 41), comma 1, lett. A) della Legge Regionale 23 aprile 2004, n. 11, l'Atto di indirizzo per: "le verifiche di sostenibilità e di compatibilità necessarie per la redazione degli strumenti territoriali ed urbanistici con particolare riferimento alla Direttiva Comunitaria n. 2001/42/CE in materia di Valutazione Ambientale Strategica (VAS)".

Ancora una volta il richiamo alla Direttiva europea è esplicito e costituisce esclusivo riferimento per la redazione dell'Atto di indirizzo, "nella consapevolezza che, essendo interessati all'applicazione di tale normativa, oltre alle sette province per la formazione del PTCP, anche tutti i 581 Comuni del Veneto nella redazione del PAT/PATI, le situazioni territoriali, demografiche e insediative sono notevolmente diversificate. Da ciò emerge infatti la necessità di fornire un quadro di riferimento flessibile ed adattabile alle singole e specifiche situazioni territoriali."

Nella metodologia proposta è confermata quindi la predisposizione del Rapporto Ambientale ed il coordinamento con il procedimento di formazione del PAT, con l'obiettivo di collocare la VAS come "**processo integrato nell'iter decisionale**"; pertanto la VAS procede, in parallelo, con i tempi e con le fasi di approfondimento e approvazione del PAT. Solo le modalità di partecipazione necessitano dell'individuazione delle autorità che, per le loro specifiche competenze ambientali, possono essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'applicazione dei piani, individuate dalla Regione Veneto con D.G.R. 1 ottobre 2004, n. 2988, nelle organizzazioni non governative con riferimento a quelle riconosciute dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

² Deliberazione della Giunta Regionale del 1 ottobre 2004, n. 2988 avente ad oggetto "Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Primi indirizzi operativi per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi della Regione del Veneto"

Il Rapporto ambientale deve contenere quanto meno le informazioni previste nell'Allegato 1 della Direttiva e pertanto si viene a configurare come elaborato finalizzato a fornire tutti gli elementi di verifica della conformità delle scelte di piano agli obiettivi generali della pianificazione territoriale e settoriale e delle disposizioni normative. Il rapporto ambientale deve verificare gli esiti conseguenti alle scelte di piano al fine d'individuare tra le possibili soluzioni alternative quelle che possano dare risposta coerente ai suddetti obiettivi di carattere generale e particolare, individuando altresì tutte le misure finalizzate ad escludere, mitigare o compensare le criticità ambientali e territoriali già esistenti e i possibili impatti negative delle scelte di piano.

Inoltre sono fornite indicazioni in ordine al monitoraggio, che costituisce fase necessaria a verificare eventuali incongruenze derivanti dall'attuazione del piano stesso.

La VAS del PAT di Verona, quindi, si è trovata a confrontarsi con gli indirizzi regionali a processo già avanzato ed ha compiuto un allineamento tra la metodologia adottata e con quanto ivi previsto.

Per quanto riguarda i **criteri** metodologici da adottare nel processo di VAS, avendo come riferimento quanto disposto dall'art. 4, comma 4, della L.R. n. 11/2004, sembra necessario compiere due operazioni:

- esplicitare, analizzare ed eventualmente integrare i criteri evidenziati nel piano;
- tradurre i suddetti criteri, per quanto possibile e opportuno, in indicatori misurabili.

I criteri specifici possono essere desunti dagli obiettivi enunciati dal Progetto Preliminare di Piano del dicembre 2003 (d'ora in avanti PPP), e in particolare dalle sue norme, criteri che vanno integrati con quelli connessi alle criticità ambientali e territoriali rilevate dalla VAS stessa.

Si deve osservare preliminarmente che molti obiettivi sono attribuiti dal PPP al PRG, (nella nuova configurazione normativa, presumibilmente, dal Piano di Assetto Territoriale (PAT) al Piano degli interventi - PI) cosicché la valutazione potrà essere effettuata solo su quello strumento.

Inoltre, gli obiettivi enunciati sono spesso intrinsecamente qualitativi, cosicché si presenta non facile il compito di tradurli nel linguaggio schematico degli indicatori. Si veda come esempio di tale oggettiva difficoltà l'art. 8 delle norme.

Il P.R.G (P.I), in coerenza con tali obiettivi, provvederà a:

1. *ridisegnare le aree di margine e di confine tra la città, le aree abitative e produttive e gli ambiti rurali;*
2. *dare riconoscibilità e complessità funzionale ai quartieri e ai borghi esterni prevedendo il completamento delle attrezzature e dei servizi mancanti;*
3. *dare una risposta alla domanda locale di alloggi attraverso il riuso del patrimonio edilizio esistente e l'individuazione di nuove aree di espansioni in continuità con il tessuto urbanistico esistente del quale costituiranno il naturale completamento in coerenza con il dimensionamento generale previsto dal presente progetto preliminare;*
4. *completare il sistema delle aree produttive incentivando l'uso e la razionalizzazione delle aree già impegnate per tale funzione e attivando, laddove possibile, politiche di trasferimento di ambiti industriali incompatibili con il sistema abitativo residenziale.*

Tali circostanze limitano il campo della valutazione possibile in questa fase e sollecitano la VAS a configurarsi anche come strumento di monitoraggio in itinere dell'implementazione dell'attuazione del piano urbanistico.

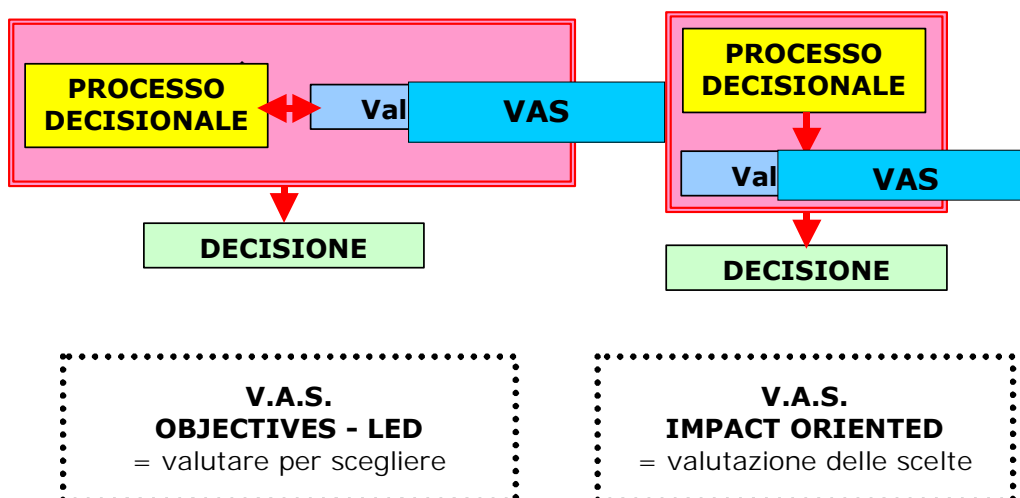
2. Nota metodologica: la VAS del Piano o la VAS per il Piano?

Un confronto non rituale della cultura della pianificazione, cioè quella degli urbanisti che fanno i piani, con le culture della valutazione, cioè con quelli (gli ambientalisti) che fanno le VIA, è la condizione essenziale per affrontare i temi della VAS con chiarezza.

Schematizzando (ma non troppo) il rapporto fra la VAS ed il processo decisionale connesso con la costruzione del Piano, a livello metodologico le alternative sono:

- a) **VAS esterna al processo decisionale:** la pianificazione effettua le scelte in maniera autonoma e queste vengono valutate esternamente [VAS *impact oriented* (modello SIA)]; in questa visione la VAS viene intesa come macro VIA che assume l'obiettivo di mitigare e/o compensare i riflessi ambientali delle determinazioni del Piano Urbanistico, determinazioni che vengono concepite come di norma estranee alla politica ambientale dell'Ente;
- b) **VAS integrata al processo decisionale:** la pianificazione e la valutazione procedono in forma integrata [VAS *objectives - led (sustainability assessment)*], nella concezione che la VAS sia un percorso di verifica in itinere (e di impostazione del monitoraggio e della valutazione ex-post) della politica ambientale che il Piano Urbanistico incorpora, applicandosi alle criticità ambientali presenti sul territorio e proponendosi almeno di non peggiorarle (possibilmente migliorarle) con il proprio intervento;

VAS come processo decisionale: dove gli obiettivi della pianificazione sono quelli ambientali; tale concezione, sperimentata solamente in alcuni paesi del Nord Europa, ha avuto scarso seguito.



Nell'approccio della "VAS esterna al processo decisionale", oggetto della valutazione è il piano (cioè l'insieme delle trasformazioni che questo prevede, con la problematicità estrema che deriva dalla loro definizione, frequentemente sfuggente ed incerta) cui si applicano provvedimenti di mitigazione e compensazione in un gioco che potrebbe avere, nel migliore dei casi, una somma non negativa.

In questa concezione il Piano è l'oggetto della valutazione e non il soggetto che fa le valutazioni per migliorare la propria efficacia e il proprio contributo alla sostenibilità.

Nell'approccio "VAS integrata al processo decisionale", invece, l'oggetto della valutazione sono le **criticità** accertate, alle quali si applicano le **strategie** di piano per cercare di rimuoverle, contrastarle, mitigarle; in un gioco in cui guadagni e perdite debbono compensarsi e raggiungere una somma positiva (e solo al peggio, non negativa): si fa il piano con l'intento dichiarato di "migliorare la situazione", non perché "non peggiori".

Si può obiettare che questo è un approccio che dà troppa soggettività al Piano: tuttavia è un approccio che intende il piano come un processo (anche sociale) tipicamente *multi-stake-holders*, nel quale più soggetti e più interessi si misurano in ruoli tecnici e politico decisionali differenziati, talvolta "liquidi", ma non per questo meno consapevoli dell'esigenza di chiudere un gioco che dovrà essere a somma positiva.

In questa seconda ipotesi, al centro dell'interesse dei pianificatori (e delle amministrazioni accorte) è quindi la **mappa delle criticità**, da intendere ovviamente in senso iper-testuale, ma con un preciso riferimento alla raffigurabilità e, quindi, alla comunicabilità dei propri contenuti, anche nei confronti di un pubblico non specialistico.

Un pubblico che non deve essere abbagliato dalle rappresentazioni matriciali e dai tecnicismi delle procedure di consultazione secondo gli *standard* dell'*European Awareness Scenario Workshop (EASW)* ma a cui (salvo scontare conflitti ambientali cospicui) bisogna "contargliela giusta" su quello che il Piano fa e sul perché lo fa, su quali sono le sue strategie e come incidono sui punti di crisi della Città e sul soddisfacimento della variegata (e potenzialmente contraddittoria) gamma delle domande sociali, su quale è la consapevolezza ambientale che permea il Piano.

Tutto questo tanto più se l'obiettivo della VAS non è quello di sottrarre alla VIA le opere conseguenti, come sarebbe se la VAS si applicasse ad un programma di opere.

Perché la valutazione ambientale del PAT risulti inoltre efficace, essa deve essere avviata fin dall'inizio del processo di definizione della strategia e delle priorità di un piano e deve influenzare il modo in cui gli stessi piani e programmi vengono stilati. L'avvio della procedura VAS fin dai primissimi stadi di elaborazione consente di integrare in modo più efficace le problematiche ambientali all'interno del piano e garantisce che siano affrontati i potenziali conflitti tra obiettivi di sviluppo e obiettivi ambientali, come pure i possibili rilevanti impatti negativi.

Nel caso del procedimento di formazione del PAT del Comune di Verona, l'occasione del percorso di adeguamento del processo di pianificazione urbanistica alla L.R. n. 11/2004 ha consentito, fin dall'inizio, di sviluppare la VAS come processo integrato nell'iter decisionale, in sintonia anche con l'Atto di Indirizzo in materia di VAS, recentemente adottato ma non approvato dalla Giunta regionale. La valutazione si è affiancata agli affinamenti e alle scelte del PAT, suggerendone, in corso d'opera, strategie per la sostenibilità o rivalutazione delle politiche non sostenibili: ha seguito cioè l'intero percorso di elaborazione del piano secondo un processo iterativo e di dialogo continuo, con *step* di approfondimenti successivi che hanno portato, in ultimo, alla condivisione del quadro conoscitivo, degli elaborati grafici e delle norme tecniche del PAT.

Al presente stadio, la VAS è stata articolata nelle seguenti tappe:

- l'accertamento dello "stato dell'arte", con riferimento sia allo *stato della pianificazione* che allo *stato delle conoscenze ambientali*;
- la redazione di un rapporto tecnico sulle criticità, intese sia come lacune di informazione che come punti di debolezza delle risorse e di vulnerabilità degli ecosistemi (mappa delle criticità, da intendere ovviamente in senso ipertestuale);
- la selezione del *set* di indicatori da utilizzare per l'analisi degli effetti potenzialmente derivanti dall'attuazione del piano;
- l'analisi e la valutazione delle politiche regolative, con l'ausilio di matrici;
- la messa a punto di indicatori relativi al monitoraggio della corrispondenza fra attuazione del Piano e obiettivi dichiarati;
- la valutazione degli Ambiti Territoriali Omogenei o ATO con l'obiettivo di effettuare una verifica delle politiche, strategie, azioni che il piano intende perseguire per il superamento delle criticità riscontrate;
- il confronto continuo con il tavolo di lavoro per l'elaborazione del quadro conoscitivo, degli elaborati cartografici, delle norme tecniche, con l'obiettivo di valutare, integrare, correggere *in progress* lo sviluppo del piano.

Una riflessione puntuale merita il tema delle alternative, tema portante nella VAS, rispetto al quale la Direttiva 42/2001/CE all'allegato 1, punto h) afferma che il rapporto ambientale deve contenere la "sintesi delle ragioni della scelta delle alternative e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche e di *know-how*) nella raccolta delle informazioni richieste".

Nella VAS del PAT di Verona tale tema è stato propriamente sviluppato solo per la manovra infrastrutturale della mobilità, per altro in raccordo con il PUM, dove la valutazione è stata articolata in quattro scenari (cfr. paragrafo 8.1).

Per quanto riguarda la manovra insediativa, la valutazione ha dovuto confrontarsi con il dettato della L.R. n. 11/2004, che attribuisce al PAT la sola delimitazione del campo massimo di estensione delle aree insediabili e l'attribuzione per ATO dei carichi insediativi massimi, e non invece l'esplicita e sistematica individuazione delle aree interessate dai processi di nuovo insediamento, compito del PI.

Ritenendo quindi più opportuno effettuare in sede di PI l'eventuale analisi delle alternative localizzative, la valutazione ha invece rivolto l'attenzione alla definizione di criteri per la sostenibilità della localizzazione delle aree, traducendoli espressamente in norme tecniche del PAT. Assodata l'inesistenza di fattori escludenti all'interno di questo campo, i principali fattori di sostenibilità "locale" per i nuovi insediamenti e per le trasformazioni sono stati ricondotti per un verso alla *rete fognaria*, per altro verso alla *accessibilità su mezzo pubblico*.

Più che la localizzazione degli interventi, la VAS ha quindi verificato i carichi insediativi massimi, subordinandone l'attuazione alla predisposizione delle condizioni per lo sviluppo sostenibile delle aree. Quale esempio si cita l'area compresa all'interno dell'ATO n. 04 "Città della trasformazione – VR sud", dove l'attuazione dei carichi insediativi massimi è stata subordinata all'effettuazione di uno studio di fattibilità sul sistema di trasporto pubblico (cfr. art. XX Norme Tecniche); l'alternativa? Indice 0,2.

3. Procedure e processualità

Alla nozione di sostenibilità partecipa a pieno titolo il giudizio sul coinvolgimento della comunità locale nel processo di formazione del Piano. Nel processo valutativo è infatti riservato un ruolo fondamentale all'informazione e alla consultazione dei soggetti pubblici e privati interessati, ai quali deve essere garantita un'ampia partecipazione all'iter decisionale. L'obiettivo è contribuire ad una maggiore trasparenza del processo decisionale e garantire la completezza e l'affidabilità delle informazioni su cui è fondata la valutazione.

Il PAT di Verona può, in questo, contare su un duplice aspetto positivo:

- l'ampia attività di ascolto e di raccolta di contributi collaborativi alla formazione del PPP condotta nel periodo compreso fra aprile - giugno 2003 con il coinvolgimento della cittadinanza, delle Circoscrizioni e dei Comitati di Quartiere, dei Settori dell'Amministrazione comunale, delle Aziende Partecipate, delle Aziende che operano in Z.A.I., dei Comuni confinanti, nonché di Enti, Associazioni, Ordini professionali;
- lo stretto legame tra il percorso di pianificazione urbanistica e quello di pianificazione strategica della Città di Verona, che si è avvalsa di una fase di ascolto della città per la ricognizione dei principali punti di vista dei diversi "portatori di interessi" locali (oltre 70 attori) tra i mesi di marzo 2003 e gennaio 2004 ed il cui lavoro è confluito nel Documento-programma presentato alla Conferenza di Piano Strategico del 23 e 24 gennaio 2004, dove ha trovato un ulteriore momento di partecipazione diffusa.

A questi eventi, deve essere aggiunta anche la specifica procedura di presentazione del Documento Preliminare del PAT, in ottemperanza all'art. 3, comma 5, avvenuta in data 15 dicembre 2004 presso il Palazzo della Gran Guardia.

Merita inoltre di essere richiamata l'esperienza di costruzione del processo di Agenda XXI Locale che il Comune di Verona ha intrapreso con la Delibera di Giunta Comunale n. 34 del 13.2.2001 di adesione alla "Carta di Aalborg" e con la Delibera di Giunta Comunale del 7.11.2002 prot. N. 113986 di avvio del processo. Sulla base di tale impegno, è stata avviata la redazione del primo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Verona. Tale elaborazione è attualmente giunta alla archiviazione dei dati su apposita banca dati ed alla selezione degli indicatori di sostenibilità.

La stessa VAS deve operare in un regime di trasparenza, confronto e condivisione. Pertanto, fin dalle prime fasi di attività, l'implementazione della valutazione è

avvenuta con la consultazione ed il concorso di quanti hanno più direttamente accesso ai dati. Sono stati perciò coinvolti alcuni mirati attori pubblici, portatori di interesse ambientale, con il fine di:

- “mettere in rete” le informazioni ambientali disponibili;
- condividere il percorso della VAS sia nel metodo che nel merito;
- ascoltare le diverse visioni delle problematiche ambientali del territorio comunale.

Continua è l'attività di comunicazione con i tecnici dell'Ufficio di Piano e dell'Unità Ambiente del Comune di Verona, che è culminata in periodici incontri del “Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso” (CAIRE, Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale) e che ha permesso di sviluppare il processo di VAS in maniera integrata al processo decisionale; specifici incontri sono stati invece effettuati con gli enti pubblici esterni. Nella seguente tabella è riportata l'attività di ascolto e lavoro principale effettuata.

Data	Ente	Soggetti coinvolti
10.11.2004	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
12.11.2004	Comune di Verona: Unità Ambiente	CAIRE; Perito Stefano Poles, Geom. Claudio Lodi, Dott. Stefano Tardiani, Dott. Carlo Nenz
12.11.2004	Comune di Verona: Consulente A21Locale VR	CAIRE; Dr.ssa Paola Modena, Dr.ssa Serena Tarocco
23.11.2004	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
26.11.2004	Genio Civile Regionale di Verona	CAIRE; Genio Civile: Arch. Stefania Emiliani
03.12.2004	Comune di Verona: Consulente del Piano per la Geologia	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Dr. Romano Rizzotto
06.12.2004	ARPAV – Sezione provinciale di VR	CAIRE; ARPAV: Dr. Attilio Tacconi
06.12.2004	A.M.I.A. Verona S.p.A.	CAIRE; A.M.I.A.: Dr. Maurizio Alfeo
09.12.2004	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
13.12.2004	A.G.S.M. Verona S.p.A. – Servizio Idrico Integrato	CAIRE; A.G.S.M.: Geom. Pasqualini, Ing. Giovanni Sala, Ing. Daniele Montolli
13.12.2004	A.G.S.M. Verona S.p.A. –	CAIRE; A.G.S.M.: Ing. Dall’O’

	Energia elettrica	
15.12.2004	Concertazione	Presentazione alla città del Documento Preliminare del PAT
20.12.2004	ARPAV – Sezione provinciale di Verona	CAIRE; ARPAV: Dr. Attilio Sacconi, Dr.ssa F. Predicatori, Dr. Fusato
28.12.2004	Comune di Verona: Area Pianificazione del Territorio	CAIRE; Comune di Verona: Perito Daniele Iselle
28.12.2004	Comune di Verona: Unità Ambiente	CAIRE; Comune di Verona: Ing. Giuseppe Campanari, Dott. Carlo Nenz, Perito Marianna Meneghelli
18.01.2005	A.G.S.M. Verona S.p.A. – Servizio Idrico Integrato	CAIRE; A.G.S.M.: Dott. Francesco Berton, Ing. Giovanni Sala, Ing. Daniele Montoli
19.01.2005	Comune di Verona: Consulente del Piano per la Geologia	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Dr. Romano Rizzotto
21.01.2005	Comune di Verona: Unità Ambiente	CAIRE; Comune di Verona: Perito Pieropan, Perito Marianna Meneghelli
02.02.2005	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
09.02.2005	Comune di Verona: Consulente A21Locale VR	CAIRE; Dr.ssa Paola Modena
14.02.2005	Comune di Verona: Ufficio di Piano	CAIRE; Comune di Verona: Arch. Paolo Boninsegna, Arch. Cristina Salerno, Arch. Umberto Trame, Perito Daniele Iselle
09.03.2005	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
25.03.2005	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale
06.04.2005	“Gruppo di Lavoro V.A.S.VR esteso”	CAIRE; Comune di Verona: Ufficio di Piano, Ambiente, Consulente A21Locale

4. Accertamento dello stato dell'arte

4.1 Stato della pianificazione

L'accertamento dello stato dell'arte è stato rivolto innanzitutto alla rassegna ed analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione comunale o sovraordinati che hanno riflessi sul territorio del Comune di Verona, al fine di evidenziare la congruità delle scelte del PAT e le possibili sinergie fra i vari piani.

Il Quadro programmatico cui la VAS fa riferimento è pertanto costituito da:

- Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), di cui al Progetto di Legge n. 448 "Disegno di Legge di iniziativa della Giunta Regionale (DGR 30/DDL del 5 dicembre 2003): approvazione del Programma Regionale di Sviluppo (PRS), presentato alla Presidenza del Consiglio il 12 dicembre 2003"
- Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC), approvato dalla Regione con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 382 del 28 maggio 1992
- Il Piano Territoriale Provinciale (PTP), adottato dalla Provincia con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 27 del 11 aprile 2003
- Il Piano d'Area Quadrante Europa (PAQE), approvato dalla Regione con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 69 del 20 ottobre 1999
- Il Progetto di Piano Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico dell'Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1/2001
- Il Progetto di variante del Piano Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico dell'Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1/2002
- Il Progetto di Piano di assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Interregionale del fiume Fissero, Tartaro, Canalbianco, adottato dal Comitato Istituzionale
- Il Piano Provinciale per la gestione dei rifiuti urbani, adottato dalla Giunta Provinciale il 20 aprile 2000
- Il Piano Regionale dei rifiuti urbani, approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 59 del 22 novembre 2004
- La Zonizzazione Acustica del Comune di Verona, approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale il 13 novembre 1998
- Il Piano Urbano del Traffico (PUT) del Comune di Verona, adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 137 del 4 dicembre 1997
- Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 57 del 11 novembre 2004
- Il Piano Regionale di Tutela delle Acque, adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 4453 del 29 dicembre 2004

- Il Piano d'ambito dell'Autorità Ambito Territoriale Ottimale Veronese, approvato dall'Assemblea dell'ATO Veronese con Delibera n. 14 del 19 novembre 2003

Si richiamano inoltre, per il loro contenuto informativo e progettuale, i programmi, progetti e studi di fattibilità di seguito indicati:

- Il Piano Strategico della Città di Verona, in particolare il documento "Verona 2020 Documento/Programma", presentato alla Conferenza di Piano Strategico del 23 e 24 gennaio 2004
- Il Piano Ambientale del Parco Urbano dell'Adige Nord e Sud, 1999
- Il piano di Ricomposizione Ambientale delle Cave del Territorio del Comune di Verona, 1993
- Il percorso di Agenda XXI Locale intrapreso dal Comune di Verona
- Il P.R.U.S.S.T. di Verona Sud, approvato con Provvedimento Regionale n. 461 del 1 marzo 2003
- Il Piano Regolatore Generale dell'Aeroporto di Verona Villafranca, in corso di formazione

4.2 Quadro conoscitivo delle tematiche ambientali

Con l'obiettivo di individuare e caratterizzare le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali presenti sul territorio comunale, in particolare le pressioni, i punti di forza e di debolezza delle risorse e degli ecosistemi, si è cercato di ricostruire in maniera organica il quadro conoscitivo necessario per informare le scelte del piano.

Il quadro conoscitivo che si è delineato nel novembre 2004 all'inizio del percorso di VAS, sulla base della consultazione dei documenti di diffusione pubblica e di una prima serie di interviste agli uffici comunali operanti in materia ambientale, ha evidenziato una situazione di marcata insufficienza delle basi informative disponibili in particolare per ciò che attiene la disponibilità, l'organizzazione, l'operabilità, l'inserimento in percorsi strutturati di *reporting* e di comunicazione: complesso è risultato il rapporto con A.M.I.A. Verona S.p.A., A.G.S.M. Verona S.p.A., A.R.P.A.V. - Sezione Provinciale di Verona e Provincia, con i quali enti si sono avviati, anche con l'interessamento della Direzione Generale, specifici e fattivi rapporti di collaborazione.

In particolare, in questa fase sono stati segnalati:

- la carenza di informazione sul sistema idrogeologico, soprattutto in termini di vulnerabilità, rischio idraulico e qualità/quantità della risorsa idrica;
- la mancanza di indicazioni riguardo al tema delle reti ecologiche;

- la inadeguatezza delle analisi e valutazioni sul clima acustico e sulla qualità dell'aria;
- la scarsa affidabilità delle informazioni relative alle infrastrutturazioni ecologiche, in particolare per quanto attiene il sistema fognario;
- la mancanza di una carta dell'uso del suolo con taglio vegetazionale, adeguata alle necessità di riconoscere e progettare la rete ecologica veronese e non solo;
- la configurazione tecnologica del GIS comunale che opera in ambiente AUTODESK, a partire dal disegno in ambiente CAD e dalla strutturazione dei data-base in ambiente ORACLE e che produce file GIS (in AUTOCAD-MAP) per la sola consultazione delle informazioni "certificate". In particolare si è resa necessaria l'esportazione in formato shape-file delle tavole del Progetto Preliminare del Dicembre 2003. Gli strati informativi relativi alle cosiddette "tavole di progetto" (a partire dalla tavola P1), hanno costituito una priorità per il seguito dei lavori relativi al percorso valutativo.

4.3 Le integrazioni necessarie

Questa prima rassegna sullo stato delle conoscenze territoriali / ambientali del Comune di Verona ha dato origine a percorsi di verifica di fattibilità sulla possibilità di integrare il quadro conoscitivo del Piano con approfondimenti settoriali utili e mirati ad informare il Piano stesso. Tra gli obiettivi della VAS rientra infatti anche quello di "smuovere" le dinamiche della conoscenza dello stato dell'ambiente e del territorio.

Le carenze informative sul tema "sistema idrogeologico" sono state un primo punto sul quale si è convenuto di implementare il quadro conoscitivo entro i tempi di adozione del PAT, con un approfondimento condotto dal dott. Romano Rizzotto. In particolare sono risultati da approfondire gli aspetti riportati nel seguito.

- **Analisi del rischio idraulico:** partendo dagli elaborati dei Progetti di Piano delle Autorità di Bacino competenti per il territorio comunale occorre innanzitutto analizzare e valutare le condizioni di pericolosità perimetrate per la rete idrografica maggiore³ dalle Autorità stesse, rispetto alle quali si sono rilevate alcune imprecisioni (ad es. è stato perimetrato come esondabile il fiume Adige; la pericolosità idraulica è stata cartografata a macchia di leopardo). Ai fini e nei tempi dell'adozione del PAT si è convenuto sia necessario analizzare il rischio idraulico connesso alla rimanente porzione del reticolo idrografico minore (ad es. torrente Valpantena, affluenti Adige della zona a nord della città, sistema dei canali a sud della città).
- **Valutazione di compatibilità idraulica ai sensi della Delibera di Giunta Regionale n. 3637/2002 avente ad oggetto "L. 3 agosto 1998, n. 267: individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici":** è necessario

³ Nel territorio comunale solo il fiume Adige ed il fiume Fibbio.

redigere una specifica “Valutazione di compatibilità idraulica”⁴ a corredo del Piano in quanto esso implica una trasformazione territoriale che modifica il regime idraulico attuale; tale disposizione non risulta ad oggi allineata alla recente legge in materia urbanistica, pertanto, considerando che il PAT non enuncia nuove previsioni urbanistiche, ma attribuzione per A.T.O. di carichi insediativi massimi che, assieme alla delimitazione del campo massimo di estensione delle aree insediabili, concorrono a circoscrivere il campo delle localizzazioni possibili, si è assunto di effettuare alcune valutazioni campione su almeno dieci “localizzazioni possibili” (specificamente le seguenti aree: Spianà, Marangona, Bassona, PRUSST Verona Sud, Quadrante Europa, parcheggi scambiatori di VR Sud e VR Est, area ad est di Corte Bentivoglio, zona a sud della Cantina Sociale della Valpantena, zona Mangimi Veronesi, via Santini e due aree in località Ca’ di David).

- Vulnerabilità idrogeologica: tale elaborazione sarà necessariamente estesa a tutto il territorio comunale.

Sul tema “sistema idrogeologico” è stato inoltre segnalato un ulteriore punto di lacuna conoscitiva, il bilancio idrico, il cui approfondimento è stato valutato come non perseguibile nei tempi del Piano (cfr. paragrafo 7.4 - Gli indicatori relativi alla domanda idrica).

Sul tema dell’uso del suolo, va ricostruito un quadro degli usi reali del suolo con taglio vegetazionale, che possa essere assunto come base di riferimento per la progettazione di una rete ecologica del territorio comunale. L’elaborato in possesso degli Uffici Comunali relativo all’uso del suolo va rivisto nei suoi contenuti informativi e adeguato alle esigenze specifiche del percorso valutativo.

La dott.ssa Paola Modena, impegnata a presentare una ipotesi di lavoro in tal senso, ha fatto avere in data 10/12 una proposta a partire dalla quale si è convenuta una nuova elaborazione da rendere disponibile entro i tempi del PAT.

In attinenza al tema e in riferimento alla presenza nel territorio comunale di Siti di Importanza Comunitaria o S.I.C. (SIC IT3210043 “Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest”, SIC IT3210042 “Fiume Adige tra Verona est e Legnago”, SIC IT3210012 “Val Galina e Progno Borago”), si rileva che la guida metodologica della Commissione Europea per la Valutazione di Incidenza Ambientale (VincA) afferma che *“nel caso di piani o progetti interessati dalle direttive VIA o VAS, le valutazioni dell’articolo 6 (VincA per l’appunto) possono essere incorporate nelle valutazioni ivi previste. Nondimeno, le valutazioni previste dall’articolo 6 dovrebbero rimanere*

⁴ Tale elaborato ha lo scopo di evidenziare che, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, non sia aggravato l’esistente livello di rischio idraulico né pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello; l’elaborato di “valutazione” indica altresì le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte.

chiaramente distinte e a se stanti all'interno di una dichiarazione ambientale o essere riportate in un documento a parte".

Da ciò sembra si possa dedurre che la Valutazione di incidenza va fatta contestualmente alla VAS, ma con un documento a se stante. Vale a dire che si dovrà procedere come nel caso di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (L.R. n. 10/1999), ove, nel caso di progetti potenzialmente incidenti su un sito Natura 2000, la VInCA va allegata allo SIA.

4.4 L'implementazione del Quadro Conoscitivo

La fase di elaborazione del PAT ha consentito di integrarne il quadro conoscitivo, completando il sistema delle informazioni relative allo stato e alle tendenze evolutive del sistema ambientale. In particolare sono stati approfonditi gli aspetti riportati nel seguito.

- Analisi del rischio idraulico del reticolo idrografico minore: la verifica preliminare eseguita evidenzia lo scarso rischio idraulico connesso al reticolo minore.
 - Valutazione di compatibilità idraulica ai sensi della Delibera di Giunta Regionale n. 3637/2002 avente ad oggetto "L. 3 agosto 1998, n. 267: individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici". La valutazione preliminare eseguita, a causa della natura del PAT che non prevede scelte localizzative, sarà da approfondire in sede di PI.
 - Vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale: l'analisi ha consentito di individuare nel territorio diverse classi di vulnerabilità; lo studio rappresenta un valido punto di partenza per poter definitivamente dotare l'amministrazione comunale delle corrette informazioni idrogeologiche, necessarie non solo a supporto della pianificazione ma anche dell'attività autorizzatoria (es. scarichi sul suolo); a tale scopo è necessario, al di là delle finalità del PAT, approfondire il tema con l'utilizzo di metodologie complesse (come ad esempio il metodo SINTACS).
 - Carta dell'uso reale del suolo: l'analisi del territorio in funzione dell'uso del suolo coadiuvata dalla lettura vegetazionale ha consentito di individuare propriamente il perimetro dei grandi parchi urbani dell'Adige e della collina.
- a. Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) sui SIC IT3210043 "Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona ovest", SIC IT3210042 "Fiume Adige tra Verona est e Legnago", SIC IT3210012 "Val Galina e Progno Borago". Essa ha consentito di analizzare e valutare gli effetti della pianificazione sui SIC presenti all'interno del territorio comunale.

5. Temi emergenti: la mappa delle criticità

Sulla base delle ricognizioni operate e delle interviste condotte, oltre che di quanto esplicitamente indicato dal Documento Preliminare del PAT, i temi che sembrano incarnare le maggiori criticità ambientali presenti nel territorio comunale di Verona e direttamente interagenti con le decisioni del PAT sono:

- il grave **stato carenziale della rete fognaria** che risulta essere assente in porzioni significative dell'area di Verona Sud (da verificare quali e a che titolo sono interessate dalle ipotesi di riqualificazione del PAT); questa situazione interessa anche porzioni significative del territorio periurbano; risultano inoltre non ancora connessi ai collettori principali e agli impianti di depurazione urbana gli insediamenti specialistici dell'interporto e del mercato ortofrutticolo che dovrebbero essere collegati nel corso del prossimo anno;
- si è evidenziato che il valore degli **oneri di urbanizzazione** attualmente in vigore in conformità alle tabelle regionali, appare visibilmente al di sotto della soglia di equilibrio tra valore delle opere edilizie e esternalità indotte sull'entità urbana; dato evidente nel confronto con altre realtà regionali;
- la **insufficiente dotazione di aree verdi** e in particolare l'assenza di **Parchi Urbani** propriamente detti;
- la situazione, le tendenze e le prospettive di **congestione della rete viaria** urbana con conseguenti effetti in termini di esposizione della popolazione al **rumore** e alle **emissioni inquinanti**, oltre che in termini di **sicurezza**;
- l'esigenza di sottoporre a operazioni di **bonifica** una vasta porzione di suoli interessati da previsioni di trasformazione su ambiti a precedente matrice industriale, (Verona Sud, Galtarossa, Scalo FS);
- situazioni di **criticità biologica** riscontrabili negli ambienti acquatici dell'**Adige**, legate anche alla presenza di scarichi di acque reflue;
 - le pressioni della crescita urbana sull'**agricoltura**, da considerare come risorsa da valorizzare, soprattutto nel territorio collinare e vallivo, con particolare riferimento ai temi di natura paesaggistica e alle reti ecologiche.

L'applicazione sulle criticità – e la parallela considerazione delle opportunità che si offrono ad una azione di riqualificazione ambientale – non può trascurare di volgere uno sguardo alla dimensione di area vasta, non potendosi isolare il territorio comunale dagli ambiti dei Comuni della cintura con cui esso condivide i principali fattori di pressione antropica ma anche le grandi valenze naturalistico ambientali.

Si pensi – a tale proposito - ai contesti della collina veronese, con elementi puntuali di pregio, come la Tenuta Musella, o lo stesso ambito fluviale atesino, o il sistema delle risorgive.

In tal senso risulta fondamentale indicare, quali elementi di valore e fragilità ambientale, **l'ambito collinare, il sistema fluviale dell'Adige, l'area delle risorgive**. Essi possono essere considerati come gli elementi fondamentali di appoggio di una futura **rete ecologica comunale**, la quale – oggetto di un momento di progettazione specifico – dovrà comunque potersi avvalere – con funzione di corridoi o di elementi di appoggio di secondo livello – del sistema del **Parco delle Mura e dei Forti**, in area urbana, e, in area extraurbana, di un **territorio agricolo** il più possibile conservato ed anzi riqualificato. In tal senso occorre evitare il più possibile la trasformazione della SAU.

Altri aspetti di grande importanza riguardano il sistema idrico superficiale, in particolare, il **fiume Adige**, elemento di primo livello nel sistema storico-paesaggistico veronese, come in quello naturalistico; fiume che versa in condizioni di cattiva qualità sia per quanto concerne le acque, sia per le rive. Lontani nel tempo sono oramai gli studi riguardanti ambedue questi aspetti (Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige: Museo di Storia naturale di Verona, 1986; Ricerche sulla qualità delle rive dell'Adige: Amministrazione Provinciale di Verona – Museo di Storia naturale di Verona, 1992). Attualmente la funzionalità ecologica del fiume (Indice di Funzionalità Fluviale o IFF) non viene monitorata e quella biologica (Indice Biotico Esteso o IBE) è rilevata con sole due stazioni di prelievo in Comune di Verona e con scarsa frequenza di campionamento. Le ricerche precedentemente citate potrebbero fungere da studi di riferimento per futuri piani di monitoraggio, che utilizzino anche gli elementi di inquadramento forniti dalla seconda edizione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Verona, curato da ARPAV e dal Settore Ecologia della Provincia, che dedica all'Adige un intero capitolo.

Il quadro delle criticità che si delineano, per importanza e per rilievo nello scenario delle trasformazioni urbane, richiede un nuovo livello di consapevolezza della manovra ambientale necessaria a garantire la sostenibilità dei processi, che ne prefiguri anche le dimensioni economiche e finanziarie. Non è possibile oggi discutere attorno alle dislocazioni di diritti di trasformazione e dei valori che a questi sono associati, senza riflettere anche sulle dimensioni degli investimenti necessari ad assicurare le condizioni esterne di sostenibilità delle trasformazioni e sulla loro distribuzione – in termini di onerosità – tra la generalità dell'erario e le particolarità degli specifici interessi in gioco nei processi di trasformazione.

Le considerazioni sulla perequazione, opportunamente aperte dalla nuova legge regionale ed incorporate dal Piano nelle sue strategie di attuazione, rappresentano,

per così dire, un capitolo, di una più generale discussione sui valori e sui costi della città da riqualificare, discussione da comporre in un vero e proprio bilancio, nel quale le poste relative alle manovre di infrastrutturazione per la mobilità, di infrastrutturazione ecologica (vedi fognature e depurazione, in particolare), di infrastrutturazione sociale (e preliminarmente dei parchi urbani), siano in equilibrata relazione con i processi di valorizzazione fondiaria del Piano.

Il processo di VAS integrato al processo del PAT ha consentito a quest'ultimo di cogliere la mappa delle criticità e rispondervi attraverso l'assunzione di strategie, politiche ed azioni che trovano riscontro sia negli elaborati cartografici che nel dispositivo normativo. Ad esempio il PAT, a fronte di una iniziale carenza delle dotazioni di aree a verde, individua ora un sistema di parchi e spazi verdi esteso e connesso, articolato in Parchi territoriali (Parco Adige nord di 315 ha, Parco Adige sud di 535 ha, Parco delle Colline veronesi di 6.470 ha), Parchi urbani (Parco Mura Magistrali di 115 ha, Parco della Spianà di 115 ha) e Aree di ammortizzazione e transizione (di 1.030 ha).

6. La fase analitica di valutazione del PAT

Delineato il quadro delle criticità esistenti, la fase analitica di valutazione del piano è stata incentrata su due temi principali:

- l'analisi dei fattori di pressione, tramite indicatori, che consentono di misurare il fenomeno oggetto di criticità, sia nel suo evolversi nel tempo, sia nella sua risposta a nuove sollecitazioni, o analisi cartografica tipo *overlay mapping*; si sottolinea come al proposito sia indispensabile concentrarsi su un numero ristretto e significativo di indicatori, anziché intraprendere compilazioni acritiche di elenchi sterminati di indicatori, spesso poco significativi ed efficaci rispetto agli obiettivi della VAS;
- l'analisi delle politiche regolative (le risposte), con l'ausilio di matrici.

A riguardo del primo punto si può affermare che la pianificazione urbanistica va intesa come un modo per intervenire sui determinanti, essendo al contempo causa generatrice e risposta di fattori di pressione sul territorio e sull'ambiente. Per quanto riguarda i fattori di pressione su cui la pianificazione agisce, questi possono essere ricondotti ad un unico articolato "oggetto" che è il carico urbanistico conseguente la manovra insediativa, cioè la traduzione in termini di occupazione del suolo e delle altre risorse primarie della offerta insediativa conseguente alla domanda generata dalla evoluzione economica e sociale.

In particolare nella scelta degli indicatori di analisi del carico urbanistico si è data rilevanza alla componente domestica / civile, perché:

- la manovra insediativa residenziale è uno degli elementi cardine della pianificazione urbanistica di scala comunale, quindi oggetto chiave della VAS;
- il settore civile nell'ambiente urbano esercita direttamente e indirettamente un impatto ambientale diffuso, sostanziale e crescente, attraverso il consumo di beni e servizi;
- quello civile è il settore che viene meno intercettato dalle attività e procedure di analisi ambientale, siano esse preventive (VIA o autorizzazioni ambientali settoriali, per es. scarichi in atmosfera, scarichi di reflui, ecc.), siano esse certificative come l'*audit* ambientale, l'*ecolabel*, le certificazioni ambientali di diversa tipologia, che sono applicate nella programmazione e attuazione delle opere pubbliche ed infrastrutture e nel settore industriale.

L'aumento del carico urbanistico programmato dal PAT può determinare effetti su più fronti per:

- nuova domanda di risorse
- nuovi reflui ed alterazioni
- nuova richiesta di mobilità
- scelte localizzative

Questi ultimi rappresentano fattori di pressione generali, i primi tre dei quali nella valutazione sono stati disarticolati in fattori di pressione specifici a cui sono stati associati i relativi indicatori di pressione, mentre la valutazione delle scelte localizzative è condotta con la tecnica dell'*overlay mapping*.

Assunti i fattori di pressione specifici, teoricamente, l'analisi si rivolge alla caratterizzazione dello stato di qualità e quantità delle componenti / tematiche ambientali direttamente interessate dal fattore di pressione e quindi sensibili alla manifestazione dell'impatto. E' però proprio in riferimento alla definizione degli indicatori di stato, soprattutto nella parte che concerne la rappresentazione territoriale dello stato di qualità, che si evidenziano le maggiori lacune informative del quadro conoscitivo presente presso le amministrazioni.

Verificata quindi la situazione di marcata insufficienza delle basi informative disponibili sullo stato di qualità ambientale e prendendo a prestito le metodologie della VIA, l'impatto può risultare in estrema sintesi dal confronto fra scenario ambientale attuale e scenari previsionali (es. tendenziale, di piano senza mitigazioni, di piano con mitigazioni), definendo l'eventuale "delta" dei fattori di pressione specifici.

IMPATTO = <i>variazione dei fattori di pressione</i>

SCENARIO AMBIENTALE DI PROGETTO - SCENARIO AMBIENTALE ATTUALE ≠ 0
--

Avendo assunto i criteri di sostenibilità dell'UE e traguardando gli obiettivi di sostenibilità, il cerchio dell'analisi e valutazione si chiude con la verifica e/o la proposta di assunzioni nel piano di misure di mitigazione / compensazione in termine di:

- interventi strutturali;
- interventi prescrittivi/tecnologici (tecnologie pulite, limiti emissivi ...);

- bonifiche.

Il secondo tema centrale sul quale si è soffermata la VAS è la valutazione delle politiche regolative, che rappresentano la risposta del piano, condotta tramite matrici. Rilevante è infatti la valutazione di come le politiche di piano agiscano sul sistema delle criticità ricostruito nelle fasi precedenti, ossia se le scelte siano migliorative o peggiorative della situazione attuale, o se invece possano essere considerate ininfluenti rispetto alle criticità emerse.

Quest'ultima fase ricopre un'importanza particolare, non solo perché rappresenta l'obiettivo centrale dell'attività di valutazione, bensì anche perché ha il compito di porre delle solide basi per l'attività di monitoraggio che dovrà essere intrapresa con regolarità nelle varie fasi di attuazione delle politiche di piano, a supporto dell'attività amministrativa e a verifica del perseguimento degli obiettivi prefissati.

7. Carico Insediativo

7.1 - Dimensionamento del Piano

Ai fini di molte analisi della VAS, assume grande importanza il numero di abitanti, che può essere stimato in funzione delle previsioni di espansione residenziale del piano. È quindi necessario chiarire il rapporto tra nuova volumetria residenziale e nuova popolazione corrispondente, ovvero:

- a quante abitazioni corrisponde la volumetria residenziale prevista dal piano?
- a quanti nuovi abitanti?

Per rispondere alla prima domanda, è sufficiente fare ricorso alle statistiche dell'attività edilizia. Disponiamo dei seguenti dati.

anno	mc	abitazioni	mc/ab
1995	147.731	310	477
1996	94.590	201	471
1997	281.554	580	485
1998	286.196	677	423
1999	248.951	544	458
totale	1.059.022	2312	458

Vediamo così che un'abitazione media equivale a 458~460 mc, e che pertanto la volumetria residenziale complessiva del piano di 5 milioni di mc corrisponde a circa 10.900 nuove abitazioni.

È facile stimare quanti abitanti corrispondano a 9800 abitazioni. Sappiamo infatti dal censimento 2001 che il rapporto tra abitanti⁵ e abitazioni occupate è di circa 2,30. Quindi:

$$9800 \times 2,30 = 22.500\sim$$

Da questi dati si ricava anche il valore dei metri cubi per abitante:

$$460 / 2,30 = 200$$

⁵ Esclusi quelli ospitati nelle convivenze.

Sarebbe tuttavia profondamente errato e fuorviante considerare che i 22.500 abitanti che potranno essere insediati nelle 9800 nuove abitazioni siano tutti nuovi abitanti. Al riguardo, basterà ricordare quanto è avvenuto dal 1971 al 2001, riassunto nella tabella seguente.

	Abitazioni occupate	Residenti
1971	71.845	266.205
1981	86.615	265.932
1991	97.480	255.824
2001	101.751	253.208
1971/2001	29.906	- 12.997

Nel trentennio 1971/2001, le abitazioni occupate sono aumentate di circa 30 mila unità, mentre gli abitanti sono diminuiti di 13.000. Ciò accade perché nelle abitazioni esistenti la popolazione continua a diminuire per effetto del noto fenomeno della contrazione delle famiglie. Ne discende che non è assolutamente lecito attribuire tutte le nuove abitazioni a nuovi abitanti.

Se ci si limita a considerare l'ultimo decennio, si può osservare che vi è un aumento delle abitazioni occupate di circa 4300 unità, a fronte di un decremento di circa 2600 residenti.

Ciò significa che sarebbe stato necessario costruire oltre 5000 nuove abitazioni nel decennio soltanto per mantenere invariata la popolazione. Sulla base di queste tendenze, soltanto poco meno della metà delle abitazioni previste dal piano sarebbero destinate ad accogliere nuova popolazione, che non potrebbe superare le 10.000 unità.

Se queste tendenze si mantenessero invariate anche nei prossimi anni, qualora il piano fosse interamente attuato entro il 2015, soltanto circa una metà della popolazione destinata a occupare le nuove case sarebbe nuova popolazione, cioè circa 10~12.000 abitanti aggiuntivi.

Ciò porterebbe Verona a recuperare la popolazione che aveva nel 1980.

Naturalmente non è certo che le tendenze si mantengano invariate. Si può anzi ritenere probabile, sulla base di alcuni indizi, un'attenuazione dei fenomeni che hanno portato alla divaricazione fra la crescita delle abitazioni e quella degli abitanti.

Si possono quindi formulare, nel presupposto che i 5 milioni di mc previsti dal piano siano interamente attuati entro il 2015, i seguenti possibili scenari demografici, in cifre tonde:

Offerta insediativa residenziale 2015	Scenario	Nuovi abitanti	Popolazione complessiva
- 5 milioni di mc - 10.900 nuove abitazioni	Tendenziale	10.000	269.000
	Più probabile	15.000	274.000
	Cautelativo	20.000	279.000

Nell'incertezza tra i diversi scenari, si è scelto di assumere come stima cautelativa, per i fini della VAS, il valore di 20.000 nuovi abitanti, pur nella consapevolezza che il valore più probabile si colloca nella fascia compresa tra 10.000 e 20.000, e probabilmente più vicino al limite inferiore.

Poiché i dati anagrafici e quelli della produzione edilizia sono disponibili annualmente, l'andamento del rapporto tra nuove abitazioni e nuovi abitanti può e deve essere costantemente controllato, così da aggiustare le previsioni strada facendo. In queste condizioni, la scelta di attribuire 20 mila nuovi abitanti alle 9800 nuove abitazioni previste (esclusi i 750.000 mc "di riserva") si configura come una stima fortemente cautelativa per quanto riguarda il carico insediativo.

7.2 - Gli indicatori per la valutazione del carico insediativo del PAT

L'aumento del carico urbanistico programmato dal P.A.T. può determinare effetti su più fronti per:

- nuova domanda di risorse
- nuovi reflui ed alterazioni

Questi ultimi rappresentano fattori di pressione generali che sono stati disarticolati nei seguenti fattori di pressione specifici a cui sono stati associati i relativi indicatori di pressione da considerare:

Fattori di pressione generali	Fattori di pressione specifici	Indicatori di pressione
Nuova domanda di risorse	Domanda di energia riferito al settore civile	Consumo di energia totale e procapite
	Domanda di acqua ad uso potabile	Estrazione di acqua potabile totale e procapite
	Consumo di suolo	sottrazione di spazio agricolo e rapporto tra aree di nuova urbanizzazione e riuso (<i>brownfield/greenfield</i>)

Nuovi reflui ed alterazioni	Acque reflue urbane	Produzione di reflui urbani trattati / totale
	Generazione di rifiuti solidi urbani	Produzione totale e pro capite di rifiuti urbani

7.3 - Gli indicatori relativi alla domanda di energia

L'accesso ai servizi energetici e un'adeguata disponibilità di energia è un requisito essenziale per lo sviluppo socio-economico, per soddisfare i bisogni umani fondamentali e per migliorare la qualità della vita. Gli effetti negativi dei sistemi energetici possono però compromettere la qualità della vita delle generazioni presenti e future. Ciò rende necessario l'impegno a compiere sforzi per assicurare che il sistema energetico evolva in modo sostenibile, sia dal punto di vista ambientale, sia da quello delle risorse finite, sia da quello socio-economico.

L'analisi relativa alla domanda di energia nel settore civile / domestico per la città di Verona, essendosi resi disponibili pochi dati, ha riguardato in realtà la caratterizzazione del solo vettore energetico "energia elettrica". Pochi i dati relativi ai consumi di energia per settore di utenza, in particolare per l'uso civile.

Per il Comune di Verona, oltre a quello di Grezzana, il collegamento alla rete elettrica nazionale, il trasporto sulle linee ad alta tensione, la trasformazione e la distribuzione nel territorio è gestita direttamente dall'Azienda A.G.S.M. Verona S.p.A. La distribuzione in particolare è costituita da una capillare rete di circa 1.070 km in media tensione e 1.870 km in bassa tensione che, partendo da 10 stazioni primarie, che trasformano l'energia elettrica da alta a media tensione, utilizza circa 1.800 cabine elettriche con impianti di trasformazione in bassa tensione per la consegna ai clienti utilizzatori. Gli utenti dell'energia elettrica, dopo l'acquisizione della rete di distribuzione ENEL alla fine dell'anno 2002, assommano a circa 151.000.

Per la produzione di energia elettrica, l'azienda A.G.S.M. Verona S.p.A. si avvale di centrali termoelettriche, centrali di cogenerazione, impianti idroelettrici ad acqua fluente e ad invaso.

La produzione termoelettrica è fornita dalla Centrale termoelettrica del Mincio, che si estende su un'area di 173.000 metri quadrati sulla riva destra del Mincio, in provincia di Mantova. L'attuale produzione annua di 680 gigawattora è destinata ad aumentare a seguito di rilevanti investimenti, che riguardano il completamento del progetto di potenziamento con l'adozione della tecnologia del turbogas, che ha permesso di

riconvertire il processo di produzione energetica da olio combustibile a gas metano con un miglioramento del rendimento dal 36 al 56%.

Gli impianti di cogenerazione elettrica e termica sono ubicati nell'area cittadina di Verona e sono rappresentati da una serie di centrali con motori a ciclo Otto ed una centrale turbogas con caldaia di recupero per produzione di vapore e annessa turbina per la produzione di energia elettrica. Le centrali, alimentate da gas metano e dotate anche di caldaie tradizionali per la produzione di acqua calda o surriscaldata, consentono tramite una estesa rete di teleriscaldamento lo sfruttamento del calore residuo per la fornitura di calore per il riscaldamento di edifici e la produzione di acqua calda sanitaria e consentono il miglioramento del criterio di utilizzazione delle risorse energetiche non rinnovabili, come il gas naturale.

Nel territorio del comune di Verona è inoltre in funzione l'impianto idroelettrico ad acqua fluente in località Tombetta, che sfrutta l'acqua derivata dal fiume Adige tramite il canale Camuzzoni. L'impianto è stato recentemente potenziato attraverso la sostituzione di tre turbine che risalgono al 1948, anno che vide la ricostruzione della centrale colpita dai bombardamenti. L'energia qui prodotta viene immessa direttamente nella rete di distribuzione in media tensione che si sviluppa a dedalo nel tessuto cittadino. La produzione idroelettrica a Tombetta si aggira intorno ai 40 milioni di kilowattora all'anno.

La produzione idroelettrica è assicurata anche dalla centrale di Maso Corona, nel comune di Ala (TN), che sfrutta con un salto di 657 metri l'acqua proveniente dal bacino artificiale di Spèccheri, racchiuso in alta Vallarsa (TN) tra le pendici del monte Pasubio e del gruppo del Carega.

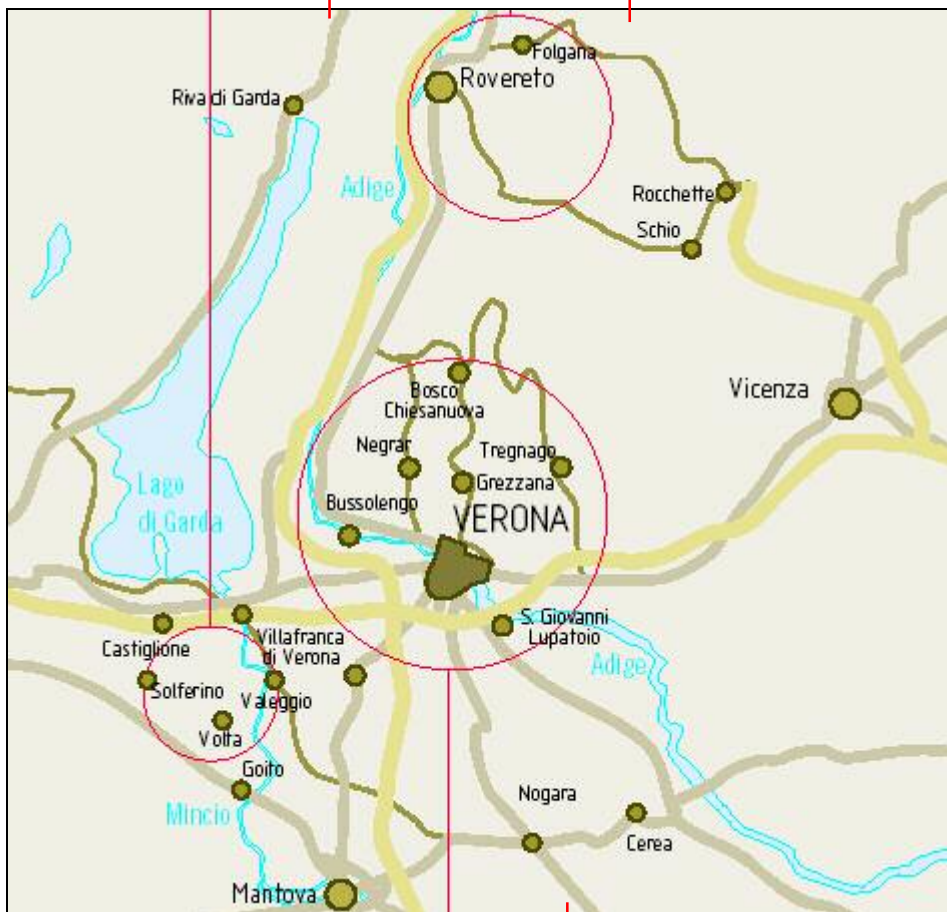
Un ulteriore sistema idroelettrico è quello della Centrale di S. Colombano, ubicata a nord di Rovereto (TN), che sfrutta le acque del bacino del Terragnòlo.

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. - Equilibrio 2003: Bilancio Sociale - Ambientale

Sistema idroelettrico
 Ala - Vallarsa (TN)
 - Bacino di Specchieri
 - Centrale di Maso Corona

Centrale di S. Colombano
 Rovereto (TN)

Centrale Termoelettrica
 di Ponti sul Mincio (MN)



Centrale Idroelettrica di Tombetta
 Centrale di Cogenerazione Turbogas di Borgo Trento
 Centrali di Cogenerazione Ciclo ottobre
 Depuratore "Città di Verona"
 Impianto di Termovalorizzazione RSU di Ca' del Bue
 Deposito Gas metano di Serenelli

Nelle tabelle che seguono sono riportati alcuni dati e volumi dell'attività di A.G.S.M. Verona S.p.A. nel comparto di produzione dell'energia elettrica, relativi agli anni 2002 e 2003.

Volumi (GWh)	2003	2002
Energia prodotta	778,2	915,2
Energia venduta	1446,0	1524,0

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. - *Equilibrio 2003: Bilancio Sociale - Ambientale*

La produzione si avvale delle seguenti fonti:

Volumi (GWh)	2003	2002
Idroelettrica	68,5	133,8
Termoelettrica	369,5	488,5
Cogenerazione (gas e biogas)	297,9	286,5
Termovalorizzazione RSU	42,3	6,4

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. - *Equilibrio 2003: Bilancio Sociale – Ambientale*

Dalla lettura delle tabelle si evince che la quota di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili o assimilate (è conteggiato il gas naturale) è stata nel 2003 il 52,5 % del totale, a fronte del 46,6% del 2002. Tale fatto è sostanzialmente conseguenza dell'entrata in servizio operativo dell'impianto di termovalorizzazione rifiuti di Ca' del Bue. In termini di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (tep) risparmiate con la produzione da fonti rinnovabili e assimilabili, il dato 2003 è di circa 30.500 tonnellate a fronte delle circa 33.300 tonnellate del 2002.

Se si scorpora il contributo del gas naturale, che rappresenta circa l'85% delle fonti energetiche, la quota di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili scende all'incirca al 20%, in linea con la tendenza nazionale.

A.G.S.M. Verona S.p.A. si dichiara impegnata nelle politiche per ridurre la dipendenza dal petrolio, dal gas naturale e dall'olio combustibile, in particolare attraverso la razionalizzazione produttiva con una serie di iniziative che hanno permesso di ottimizzare i rendimenti dei proprio impianti (*repowering* della centrale termoelettrica del Mincio, potenziamento dell'impianto idroelettrico di Tombetta, il rifacimento dei gruppi idroelettrici della centra di Maso Corona) e attraverso la realizzazione del tetto fotovoltaico sulla sede dell'azienda.

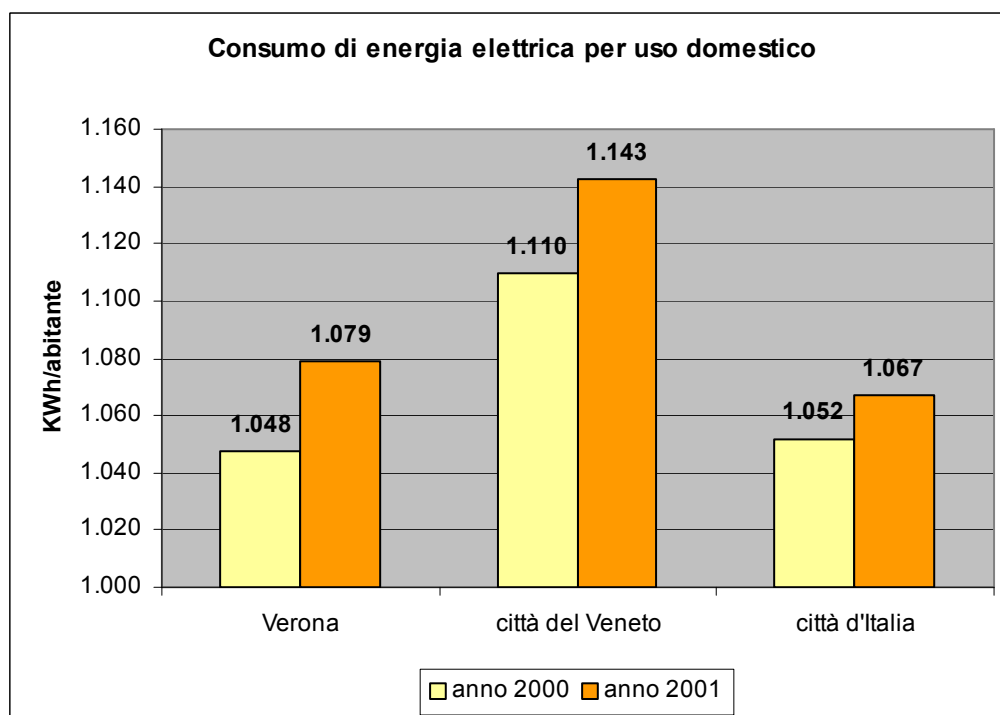
Rilevante è anche l'attività di A.G.S.M. Verona S.p.A. nel settore del teleriscaldamento. L'azienda gestisce cinque centrali di cogenerazione che

alimentano una rete per il teleriscaldamento di circa 120 km e più di 1.100 edifici utenze, con un volume di edifici riscaldati di circa 9 milioni di metri cubi, per una stima di circa 25.700 abitazioni servite nei quartieri di Saval, Golosine, Borgo Venezia, Borgo Trieste, Centro Città, Borgo Trento, Pindemonte, Ponte Crencano e Navigatori. Nel 2003 sono state distribuite circa 200 milioni di MCal di energia termica con un risparmio di circa 17.000 tonnellate equivalenti di petrolio. Si riportano in tabella alcuni dati relativi all'anno 2002 e 2003.

Volumi	2003	2002
Calorie erogate (milioni di Mcal)	207,5	189,4
Gas utilizzato per cogenerazione (milioni di mc)	87,4	85,1
N° utenze	1.071	1.041
Volume riscaldato (mc)	9.020.000	8.618.000
N° appartamenti equivalenti (stima)	25.700	24.600

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. - *Equilibrio 2003: Bilancio Sociale – Ambientale*

Secondo l'Osservatorio ambientale sulle città dell'Istat, i consumi di energia elettrica per uso domestico procapite nella città di Verona sono al di sotto sia della media nazionale che regionale.



Fonte: Osservatorio ambientale sulle città dell'Istat, novembre 2004

Lettura degli indicatori e valutazione

Come affermato in premessa, l'analisi relativa alla domanda di energia nel settore civile / domestico per la città di Verona, essendosi resi disponibili pochi dati, ha riguardato in realtà la caratterizzazione del solo vettore energetico "energia elettrica". L'analisi evidenzia che la fonte energetica principale del sistema di produzione è il gas metano, mentre le fonti energetiche rinnovabili coprono il fabbisogno al 20% circa; i dati del consumo di energia elettrica procapite per uso domestico si rilevano, sia alla scala locale che nazionale, in continuo aumento.

Per assicurare che il sistema energetico evolva in modo sostenibile con lo sviluppo della città, sia dal punto di vista ambientale, sia da quello delle risorse finite, sia da quello socio-economico, appare necessario che il Comune di Verona si doti di un Piano Energetico, peraltro previsto dalla normativa vigente, che individui le necessarie misure per il risparmio energetico, nel settore produttivo oltre che a quello civile, che possano contrarre l'aumento della quota di domanda energetica senza aumentare il prelievo delle fonti, che programmi l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili e le misure per la mitigazione del sistema energetico, primo fra tutti la bonifica degli elettrodotti ad alta tensione.

7.4 - Gli indicatori relativi alla domanda idrica

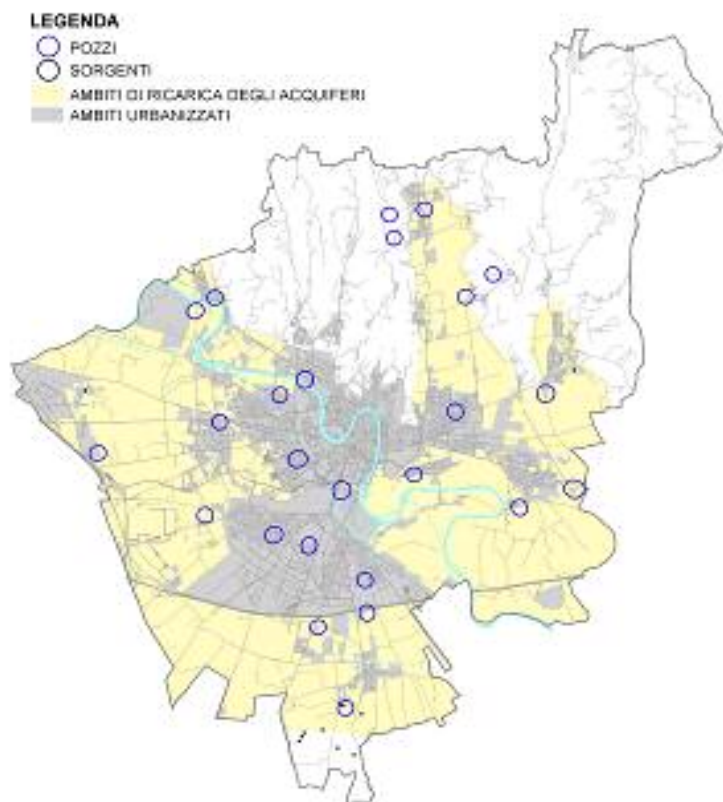
Estrazione di acqua potabile totale e consumo procapite

Nell'esercizio delle funzioni ad esso conferito dalle leggi nazionali e regionali, il Comune è titolare del Servizio Idrico Integrato, che comprende l'insieme dei servizi pubblici di captazione, sollevamento-, adduzione, distribuzione e vendita di acqua per usi potabili e diversi, di fognatura, raccolta, depurazione, scarico e riciclo delle acque reflue. La gestione del Servizio Idrico Integrato è stata affidata in via esclusiva dal Comune di Verona, nell'ambito del proprio territorio, alla Società A.G.S.M. Verona S.p.a.⁶, rimanendo di competenza del Comune le funzioni di indirizzo e controllo per assicurare i livelli e le condizioni di servizio adeguati alle esigenze della popolazione e idonei a consentire lo sviluppo civile ed economico della comunità locale.

⁶ Contratto di Servizio tra il Comune di Verona e l'A.G.S.M. Verona S.p.A. per il Servizio Idrico Integrato stipulato in data 30 gennaio 2002 con durata di anni 30 a far data dal 1° gennaio 2000. L'affidamento non concerne la raccolta, lo smaltimento e la gestione delle reti e degli impianti delle acque bianche.

La principale risorsa per l'approvvigionamento di acqua destinata al consumo umano del Comune di Verona è rappresentata dalle acque sotterranee emunte tramite i campi pozzi dell'azienda A.G.S.M. Verona S.p.a.

L'acqua viene prelevata da falde idriche profonde tramite diversi campi pozzi e da sorgenti, distribuiti su tutto il territorio comunale. Nel dettaglio sono presenti n. 18 campi pozzi nella fascia di alta - media pianura veronese di origine atesina, n. 4 campi pozzi nelle valli intercollinari di origine lessinea (per un totale di 67 pozzi) e n. 3 impianti di captazione da sorgente, dei quali solo uno risulta attualmente operante.



Il prelievo di acqua è subordinato a concessione di derivazione e la seguente tabella riepiloga la situazione delle principali concessioni di derivazione d'acqua per uso potabile in capo all'Azienda A.G.S.M. Verona S.p.a., dalla quale si evince che la potenzialità di derivazione concessa supera nel complesso il valore di 1,5 mc/sec, vale a dire la portata di un fiume:

Portata di derivazione concessionata	
Moduli medi annui (*)	Impianto di estrazione
2,0	Basso Acquar
3,3	Borgo Trento / Ponte Crencano
2,3	Chioda
3,3	Montorio
3,0	Porta Palio
1,5	Verona Est

(*) Modulo = Unità di misura convenzionale, riferito al prelievo istantaneo, pari a 100 litri/secondo.

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. - Equilibrio 2003: Bilancio Sociale - Ambientale

A valle della captazione non sono presenti impianti di potabilizzazione sistematici, essendo la qualità delle acque estratte conforme ai valori di parametro e alle specifiche determinate dalla normativa di settore, il D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 “Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano” e s.m.i. Occasionalmente, a seguito dei risultati del sistema di controllo, viene effettuata una sanificazione tramite clorazione, mentre più frequentemente occorre miscelare le acque sotterranee provenienti dai campi pozzi Nesente e Montorio, cariche di nitrati (cfr. il paragrafo successivo per ulteriori informazioni sulla qualità delle acque ad uso potabile).

Il sistema di distribuzione delle acque ad uso potabile gestito da A.G.S.M. Verona S.p.a. consta di una rete di distribuzione magliata, che si sviluppa per un totale di 1.145 km, intercettando quasi completamente tutto il territorio comunale. La distribuzione di acqua potabile riguarda circa 90.000 contratti di allacciamento, in misura minore delle abitazioni effettivamente servite, per la presenza diffusa di allacciamenti condominiali.

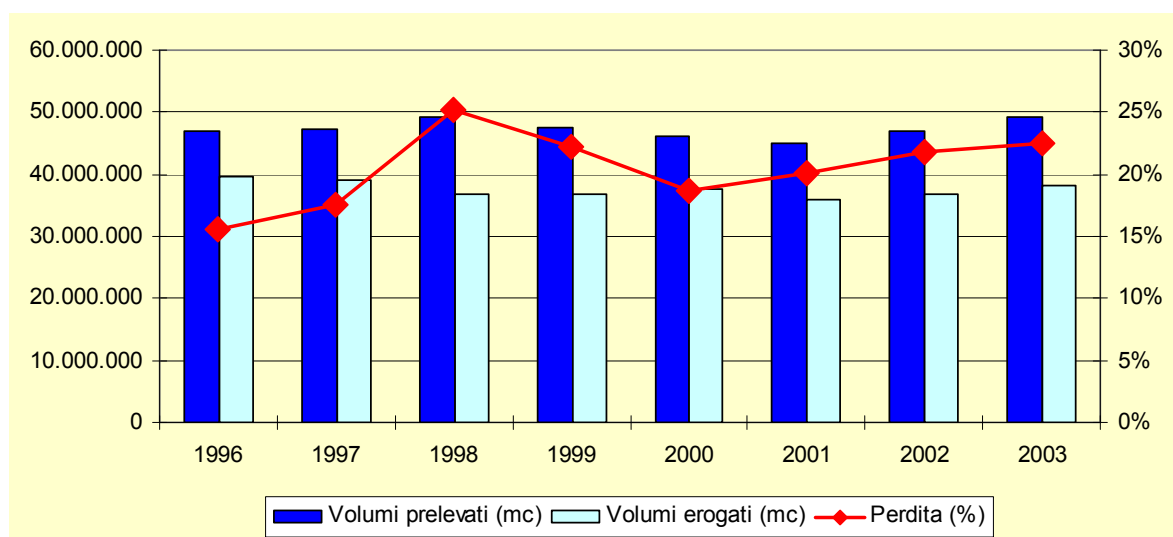
L'intero sistema di captazione, sollevamento, adduzione, distribuzione e vendita di acqua per usi potabili è soggetto ad un complesso sistema di monitoraggio e controllo, in particolare nei segmenti relativi ai campi pozzi, alla rete di distribuzione, ai serbatoi e ad alcuni punti di consegna fissi. Il monitoraggio riguarda principalmente la portata, la pressione, la qualità, con un sistema di misure in continuo e periodico.

Ai fini della V.A.S. del PAT del Comune di Verona, per verificare la pressione esercitata dall'aumento del carico urbanistico sulla componente acque sotterranee, è stato assunto l'indicatore “Estrazione di acqua potabile totale e consumo procapite”.

Nel complesso i volumi di acqua ad uso potabile gestiti dall'ente gestore sono evidenziati nella seguente tabella e nel relativo grafico, riferiti all'acquedotto di Verona.

Volumi di acqua potabile dell'acquedotto di Verona								
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Acqua prelevata (migliaia di mc)	47.064	47.287	49.304	47.473	46.098	44.942	47.023	49.201
Acqua erogata (migliaia di mc)	39.722	39.011	36.864	36.909	37.505	35.889	36.777	38.102
Perdite totali (%)	15,60	17,50	25,23	22,25	18,64	20,14	21,79	22,56
Perdite totali specifiche (mc/km/giorno)	-	-	-	26	21	22	25	27

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. – Servizio Idrico Integrato



Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A. – Servizio Idrico Integrato

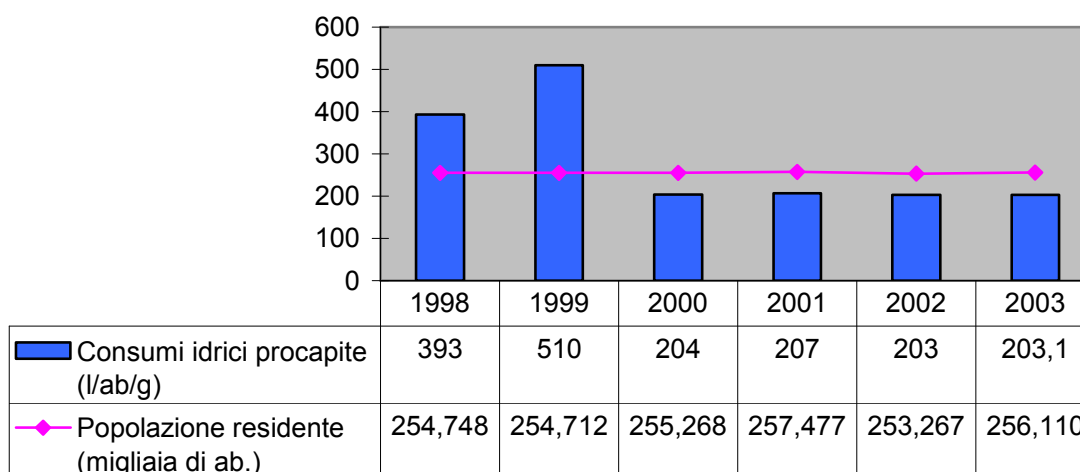
Dalla tabella si evince che i volumi d'acqua effettivamente utilizzata sono discordanti rispetto ai volumi di acqua prelevata. Al 2003 dei 49,201 Mmc approvvigionati dall'acquedotto ne risultano erogati soltanto 38,102 Mmc con una perdita idrica di rete del 22,56%, relativamente superiore ai livelli ritenuti fisiologici se nell'ordine del 15%.

Preme sottolineare che la perdita della rete acquedottistica, che informa sulla sostenibilità ed adeguatezza del servizio di distribuzione delle acque, viene qui determinata dalla differenza fra il volume di acqua estratto ai vari campi pozzi ed il volume di acqua registrato dai contatori delle utenze finali, dedotto dal sistema di

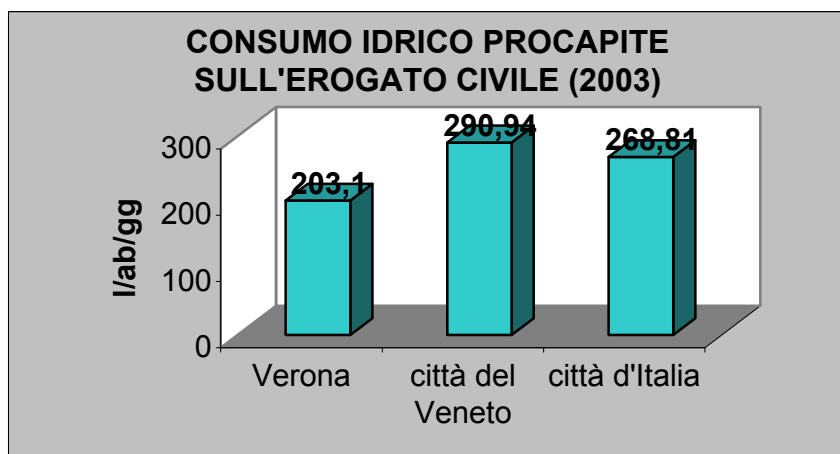
fatturazione; alcune utenze sono invece senza contatore (es. le fontane, i cantieri, alcune utenze provvisorie, ecc., per le quali la fatturazione è fatta a *forfait*), pertanto il valore risulta generalmente sovrastimato.

Conteggiando quindi le perdite di rete e togliendo le utenze ad uso artigianale / industriale, il quantitativo di acqua ad uso potabile effettivamente consumato per giorno da ciascun residente nel corso degli ultimi anni viene riportato nel seguente grafico, dove, a fronte di una complessiva stabilità dell'ammontare della popolazione residente, si osserva un sostanziale calo nel consumo idropotabile procapite, che ha portato Verona ad essere una delle città con la migliore prestazione. Il grafico che segue conferma infatti che Verona al 2003 ha un consumo idrico inferiore sia alla media delle città del Veneto che d'Italia, classificandosi al diciannovesimo posto sulle 103 città italiane capoluogo di provincia.

ANDAMENTO DEI CONSUMI IDRICI PROCAPITE



Fonte: Legambiente - AmbientItalia "Ecosistema urbano: anni 1999- 2005"



Fonte: Legambiente - Ambientitalia "Ecosistema urbano 2005"

La costruzione del dato rimane comunque complessa e quindi affetta da errori, anche se A.G.S.M. Verona S.p.A. conferma che negli ultimi anni ha registrato un rallentamento dei consumi di acqua potabile, in particolare una contrazione del tasso di crescita annuale.

La qualità delle acque ad uso idropotabile

La trattazione del presente paragrafo, che analizza indicatori di qualità, esce un po' dalla linea metodologica proposta nella presente valutazione, tesa ad evidenziare principalmente il delta degli indicatori di pressione in relazione alla programmazione del P.A.T.; il tema della qualità delle acque è stato però considerato di estrema rilevanza in quanto incide direttamente sull'effettività disponibilità della risorsa idropotabile.

In termini di caratteristiche chimico - fisico - biologico delle acque sotterranee presenti nel sottosuolo del Comune di Verona, esiste una ricorrente differenza fra le falde planiziali ospitate negli acquiferi lessinei intercollinari (principalmente Valpantena e Squaranto) e le falde ospitate nel potente acquifero atesino dell'alta e media pianura veronese, confermata da A.G.S.M. Verona S.p.A. Con riferimento ai limiti di soglia individuati dal D.Lgs n. 31/2001 e s.m.i., le falde planiziali degli acquiferi intercollinari lessinei presentano una diffusa contaminazione da nitrati (di provenienza agricola e/o da reflui domestici) e localmente da organoalogenati; particolarmente critica è la situazione nelle centrali acquedottistiche di Nesente e Montorio, dove il valore dei nitrati presenta anche superamenti del limite di legge (50 mg/L) e occorre miscelare le acque prima della distribuzione.

Le analisi e valutazioni che seguono sono riferite ai valori di qualità delle acque erogate dall'A.G.S.M. Verona S.p.A. alle utenze finali. Tali valori sono differenziati in quattro zone all'interno del territorio comunale e quindi possono essere rappresentativi della qualità delle diverse acque di falda, anche se le acque immesse in rete hanno subito un processo di miscelazione lungo il sistema di distribuzione.

Il *report* analitico riportato nella sottostante tabella riguarda i parametri quali sapore, odore, colore, pH, durezza, conducibilità, residuo fisso e alcalinità ed inoltre la concentrazione di elementi e composti chimici indicativi ai fini della verifica della qualità delle acque per il consumo umano. Tali parametri sono stati scelti in base al D.Lgs n. 31/2001 e s.m.i. ed i risultati ottenuti si collocano per tutti i valori analizzati entro i limiti di soglia espressi dalla normativa suddetta.

Parametri chimici	U. M.	ZONE DI VERONA				Limiti
		SUD	EST	OVEST	CENTRO	
Sapore	---	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Accettabile	---
Colore	Hazen	< 10	< 10	< 10	< 10	---
Odore	---	Accettabile	Accettabile	Accettabile	Accettabile	---
pH a 20° C	---	7,6	7,7	7,7	7,6	> 6,5 e < 9,5
Conducibilità elettrica (20 °C)	µS/cm	496	501	467	534	2500
Torbidità	NTU	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
Durezza	°F	26,9	27	24,7	29,3	15 - 50
Residuo fisso 180°C	mg/l	357	361	336	384	1500
Alcalinità totale	mg/l	243,6	233,6	200,9	239,1	---
Ammoniaca	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Magnesio	mg/l	21,8	17,8	13,1	19,4	---
Calcio	mg/l	71,8	78,6	77,4	85,2	---
Fluoro (F)	mg/l	0,15	0,09	0,17	0,1	1,50
Nitriti	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Nitrati	mg/l	31,1	12,8	16,3	17,3	50
Cianuri	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	50
Boro	mg/l	0,2	< 0,1	< 0,1	0,1	1,0

Parametri chimici	U. M.	ZONE DI VERONA				Limiti
		SUD	EST	OVEST	CENTRO	
Vanadio	µg/l	1	1	1	1	50
Cromo	µg/l	3	1	1	1	50
Ferro	µg/l	109	51	90	71	200
Nichel	µg/l	3	1	< 1	< 1	20
Rame	mg/l	0,0005	0,0007	< 0,0001	0.002	1,0
Arsenico	µg/l	1	1	1	1	10
Selenio	µg/l	6	< 1	1	< 1	10
Cadmio	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5,0
Antimonio	µg/l	0,2	< 0,1	0,1	0,1	5,0
Mercurio	µg/l	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	1,0
Piombo	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	10
Benzene	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,0
1,2-dicloroetano	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	3,0
Tetracloroetilene- tricloroetilene	µg/l	< 0,5	0,8	1	2	10
Triometani totale	µg/l	< 0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	30

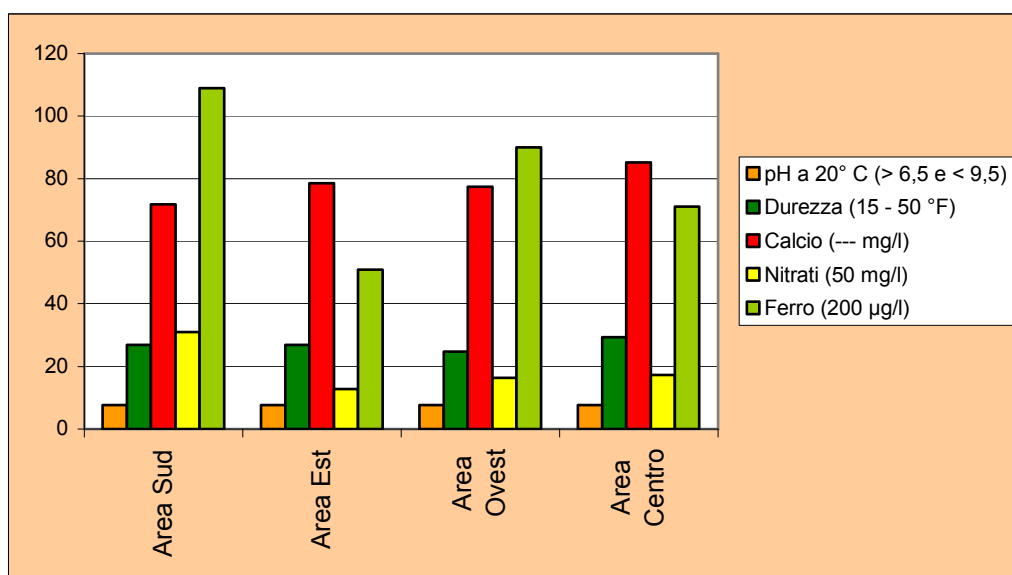
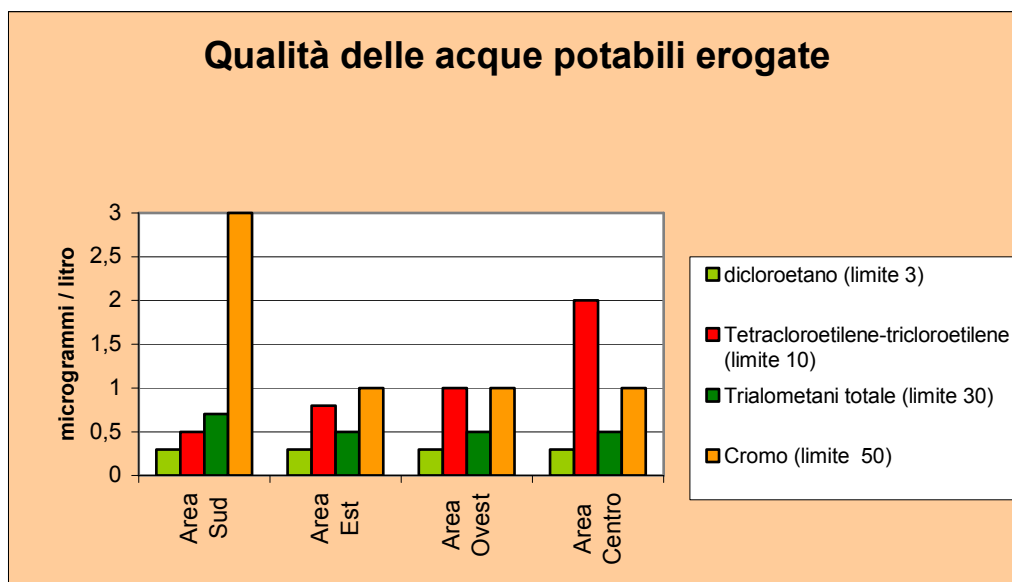
NOTE: I limiti indicati sono quelli previsti dal D.Lgs n. 31/2001 relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano (recepimento direttiva 98/83/CE)

I metodi di analisi sono quelli ufficiali pubblicati in ultima edizione da IRSA CNR, UNICHIM, EPA, Standard methods for examination of water and wastewater.

Le analisi sono eseguite presso il laboratorio analisi AGSM accreditato presso il SINAL (Sistema nazionale per l'accREDITAMENTO di laboratori) con il n. 0343.

Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A.

A fronte quindi di un sostanziale rispetto dei requisiti minimi imposti dalla normativa vigente, gli istogrammi ottenuti dall'estrapolazione dei dati in tabella mostrano l'esistenza di alcune differenze tra le quattro aree del Comune prese in esame.



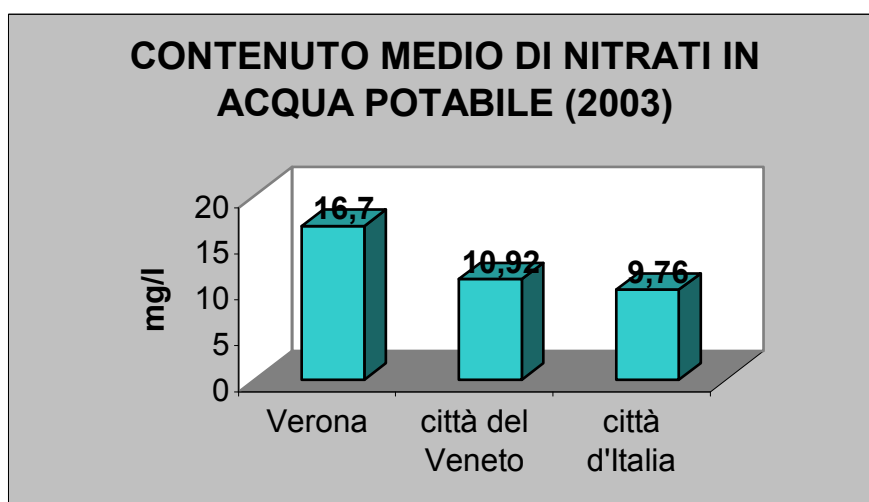
Fonte: A.G.S.M. Verona S.p.A.

Analizzando il primo istogramma relativo alla concentrazione di composti chimici legati prevalentemente all'immissione antropica di tipo artigianale / industriale, si nota come nella zona sud di Verona, cromo e trialometani abbiano una concentrazione più elevata rispetto alle altre tre porzioni di territorio comunale. Lo stesso *trend* si può visualizzare nel secondo istogramma, sempre riguardo all'area sud, dove si riscontra una maggiore concentrazione di ferro e nitrati, questi ultimi presumibilmente correlati alle immissioni di reflui derivanti dalle tecniche agricole o dagli scarichi sul suolo delle acque reflue domestiche.

Un'ulteriore picco si può osservare nel primo grafico per quanto riguarda il tenore di concentrazione di tetracloroetilene-tricloroetilene per il valore del centro città legato al maggiore tasso insediativi di quest'area urbana.

Per tutte le zone prese in esame le acque erogate presentano medi parametri di pH (7,6 - 7,7), di durezza (< 30° F) e di conducibilità (<500 µS/cm).

Considerando l'elaborazione di dati raccolti nell'anno 2003 da Ecosistema Urbano di Legambiente, il grafico che segue mette in relazione la concentrazione media dei nitrati disciolti nelle acque potabili di Verona, delle città venete e delle città d'Italia. Appare evidente come il valore calcolato per il comune di Verona superi nettamente il tenore medio delle altre città italiane classificandosi all'ottantesimo posto su 103 città italiane monitorate dal suddetto studio. Tale situazione può essere motivata considerando la forte presenza di attività industriali, soprattutto nell'area sud della città, di attività agricole diffuse sia nel territorio comunale che lessineo e di scarichi delle acque reflue domestiche sul suolo, in rapporto all'elevata vulnerabilità idrogeologica del territorio.



Fonte: Legambiente - Ambientitalia "Ecosistema urbano 2005"

A.G.S.M. Verona S.p.A. ha messo a disposizione un'analisi chimico – fisica – batteriologica dell'acqua prelevata da ognuno dei 22 campi pozzi per l'anno 2004. Dall'esame dei referti emerge che il contenuto medio del valore dei nitrati sul territorio comunale è pari a 20,49 mg/l; disaggregando i dati per i diversi acquiferi presenti, si evidenzia come siano presenti dei picchi di concentrazione nella media pianura veronese (valore massimo pari a 32,6 mg/l), posta nel settore meridionale del territorio comunale, e nelle valli lessinee (valore massimo pari a 45,5 mg/l).

Contenuto di nitrati nelle acque prelevate	
Area di riferimento	Valore medio (mg/l)
<i>Comune di Verona</i>	20,49
<i>Acquifero Lessineo</i>	23,95
<i>Acquifero Alta Pianura atesina</i>	16,85
<i>Acquifero Media Pianura atesina</i>	29,77

Lettura degli indicatori e valutazione

Non essendo al momento disponibili dati sul bilancio idrico non è possibile nemmeno una valutazione relativa all'intensità dei prelievi noti in rapporto alla disponibilità e alla capacità di rigenerazione della risorsa. Non è infatti improbabile che questo indicatore di pressione si riveli critico, in particolare in rapporto alle problematiche di disponibilità di acque di buona qualità, compromessa dalla riduzione della capacità di ricarica dovuta alla progressiva impermeabilizzazione del territorio e dai fenomeni di inquinamento.

L'attività di studio in corso da parte delle amministrazioni appare comunque fiorente; sono state segnalate le seguenti attività, delle quali non sono ancora disponibili i risultati:

1. A.G.S.M. Verona S.p.A. sta elaborando un dettagliato studio idrogeologico del territorio veronese;
2. l'AATO Veronese nell'ambito delle attività di costruzione del Piano d'Ambito ai sensi della legge n. 36/1994 e della L.R. n. 5/1998 sta completando la fase di ricognizione delle infrastrutture e delle risorse;
3. La Regione Veneto ha adottato, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 4453 del 29/12/2004, il Piano di Tutela delle acque previsto dall'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Esso costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino di cui alla L. 183/89, ed è lo strumento del quale le Regioni debbono dotarsi per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici regionali, stabiliti dagli articoli 4 e 5 del decreto stesso.

Gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere entro il 31/12/2016 sono i seguenti:

- per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei deve essere mantenuto o raggiunto lo stato ambientale "buono" (come obiettivo intermedio, entro il 31/12/2008 deve essere raggiunto lo stato ambientale "sufficiente");
- deve essere mantenuto, ove esistente, lo stato ambientale "elevato";

- devono essere mantenuti o raggiunti per i corpi idrici a specifica destinazione, gli obiettivi di qualità stabiliti per i diversi utilizzi dalle normative speciali (acque potabili, destinate alla vita di pesci e molluschi, acque di balneazione).

Il Piano di Tutela delle Acque comprende i seguenti tre documenti:

a) **Stato di Fatto**: riassume la base conoscitiva e comprende l'analisi delle criticità per le acque superficiali e sotterranee, per bacino idrografico e idrogeologico.

b) **Proposte di Piano**: contiene l'individuazione degli obiettivi di qualità, le misure generali e specifiche e le azioni previste per raggiungerli; la designazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati e da prodotti fitosanitari, delle zone soggette a degrado del suolo e desertificazione.

c) **Norme Tecniche di Attuazione**: *contengono la disciplina degli scarichi*, la disciplina delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, la disciplina per la tutela quali - quantitativa delle risorse idriche. Si segnala in particolare che nel territorio del Comune di Verona, fino all'elaborazione di uno studio particolareggiato sullo stato di qualità delle falde sotterranee, è sospesa la realizzazione di nuovi pozzi per acqua, ad esclusione dell'uso potabile e antincendio.

Si osserva comunque che se il fabbisogno aggiuntivo per 20.000 abitanti (calcolato nella misura di circa 1,5 Mmc/anno) può essere soddisfatto dalla sola riduzione delle perdite alle soglie fisiologiche (3%), dal 23% al 20%, ciò significa che, da un punto di vista quantitativo, il carico urbanistico è sostanzialmente sopportabile senza ulteriori interventi infrastrutturali per l'approvvigionamento idropotabile. Consumo procapite, consumo totale, perdite di rete, dovranno perciò essere attentamente monitorati.

La risorsa idrica è un bene che comunque va tutelato nell'ottica di una corretta e razionale gestione ed uso. A livello di misure di mitigazione, a parte le campagne informative periodiche per il risparmio idrico da parte dell'amministrazione comunale e da parte del gestore, non esistono al momento studi o progettazione in corso per la realizzazione di interventi infrastrutturali che riguardano la città nel suo complesso.

A.G.S.M. Verona S.p.A. per la Zona Omogenea VR2 ha comunque richiesto ed ottenuto l'inserimento nel Programma Stralcio degli interventi urgenti in materia di fognatura e depurazione attribuito all'AATO Veronese, dell'intervento di sviluppo delle reti di adduzione di acqua destinata ad un uso industriale, derivabile da acqua non potabile pretrattata. Il tema, di rilevante interesse, dovrà essere assunto dal nuovo P.A.T. e sarà da approfondire, in sede di P.I., in particolare nelle nuove aree di espansione ad uso artigianale / industriale (vedi area Marangona e Bassona) dove le reti duali possono trovare la massima ottimizzazione in termini di costi / benefici.

Alla scala del singolo comparto urbanistico (cfr. P.R.U.S.S.T.) o alla scala edilizia (cfr. P.I.R.U.), l'amministrazione sta invece promuovendo la realizzazione di sistemi

di raccolta e riutilizzo delle acque di origine meteorica ai fini dell'irrigazione delle aree verdi. Tale provvedimento è da riprendere ed estendere in tutte le aree di trasformazione ad uso residenziale di una certa rilevanza, assieme alla individuazione degli interventi a scala edilizia per il risparmio idrico.

Per quanto riguarda le problematiche connesse alla qualità delle acque, in particolare nei confronti del tema nitrati, alcuni studi promossi da A.G.S.M. Verona S.p.A. ipotizzano che la contaminazione abbia provenienza dal territorio della Lessinea e pertanto sono stati progettati e realizzati interventi per il collettamento a depurazione delle acque reflue urbane delle aree settentrionali. In ordine di tempo l'ultimo progetto finanziato con Delibera di Giunta Regionale n. 3414 del 5.11.2004 riguarda la realizzazione del collettore civile Bosco e S. Anna.

La situazione appare inoltre critica anche per la diffusa presenza di scarichi di acque reflue domestiche sul suolo anche all'interno del territorio comunale per la cui trattazione si rinvia al paragrafo 7.6. Prioritario è pertanto il collettamento fognario nella zona lessinea e nella zona sud di Verona.

7.5 - Gli indicatori relativi al consumo di suolo

La tavola 4/P contiene il *limite del sistema insediativo*, produttivo e dei servizi, che è il perimetro individuato al fine di programmare un'azione di riqualificazione e riorganizzazione della città, dei nuclei urbani esterni e delle aree produttive.

Il criterio che ha presieduto a questa scelta è così esplicitato:

*Il disegno della nuova Verona che viene proposto con questo Progetto Preliminare è quello di una **città compatta**, tanto nella parte abitativa che in quella produttiva, che **limita quanto più possibile le espansioni urbane**, soprattutto nell'area nord collinare, pur riconoscendo l'esistenza ed il valore dei borghi storici e dei nuclei abitativi e produttivi minori staccati dalla città compatta, che costituiscono tuttavia elementi consolidati, con precisi e leggibili caratteri insediativi, talora anche antichi, dell'urbanizzazione veronese.*

Abbiamo quindi due obiettivi:

- Verona città compatta
- Limitazione delle espansioni urbane

Si vuole valutare se e in che misura il perimetro tracciato sia idoneo a conseguirli.

A questo fine, si considerano due indicatori:

- il consumo di suolo pro capite
- il fattore di compattezza della forma urbana

confrontando il piano con la situazione preesistente.

I dati relativi al consumo di suolo sono sintetizzati nella tabella seguente.

anno	sup. mq 000	urb. increm. Ha	incred. annuo %	abitanti	mq/ abitante
1971	35.564			266.205	134
2001	47.689	1212,5	0,98%	258.114	185
2015	49.359	167,0	0,25%	278.114	177

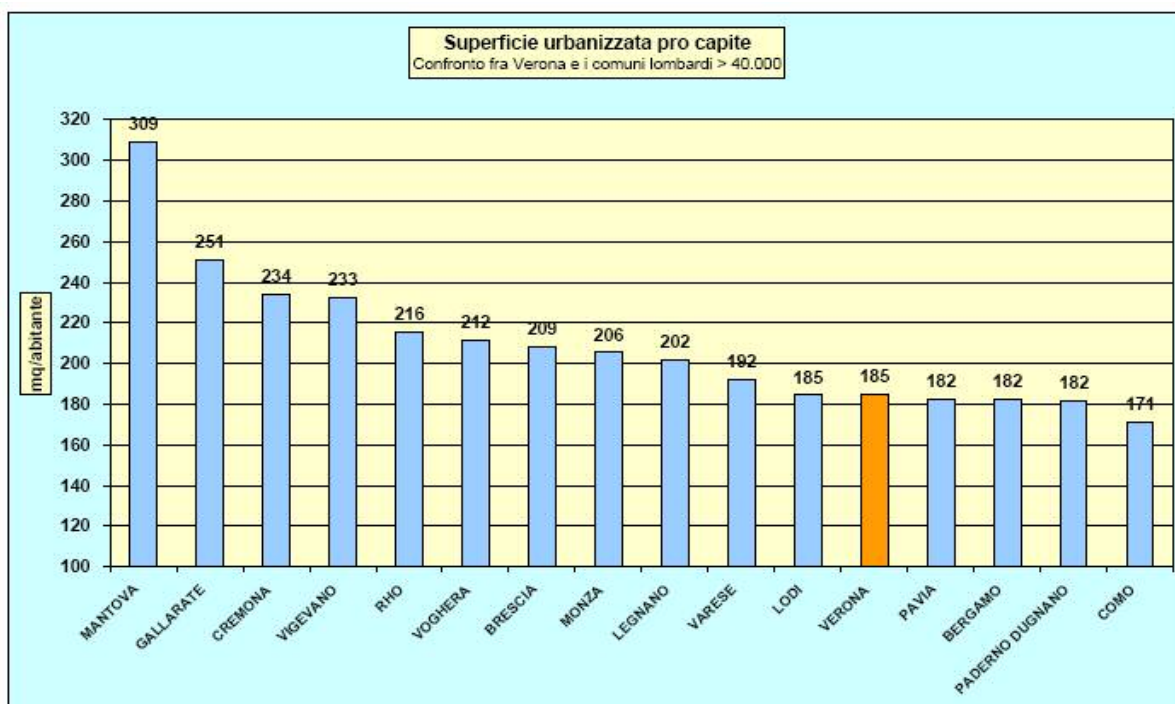
La tabella segnala un forte incremento dal 1971 al 2001, così in valore assoluto come del pro capite, incremento che subirebbe un sostanziale rallentamento nelle previsioni di piano. infatti, l'aumento della superficie urbanizzata entro il 2015, in valore assoluto, è previsto pari a 167 Ha, corrispondenti a un tasso d'incremento annuo dimezzato rispetto al periodo 1971/2001 (0,25% contro 0,98%). Con questa

crescita, il valore della superficie urbanizzata per abitante, che è cresciuto negli scorsi decenni di quasi il 40%, si stabilizzerebbe sul valore attuale.

Come valutare questi risultati? Si tratta di un esito soddisfacente?

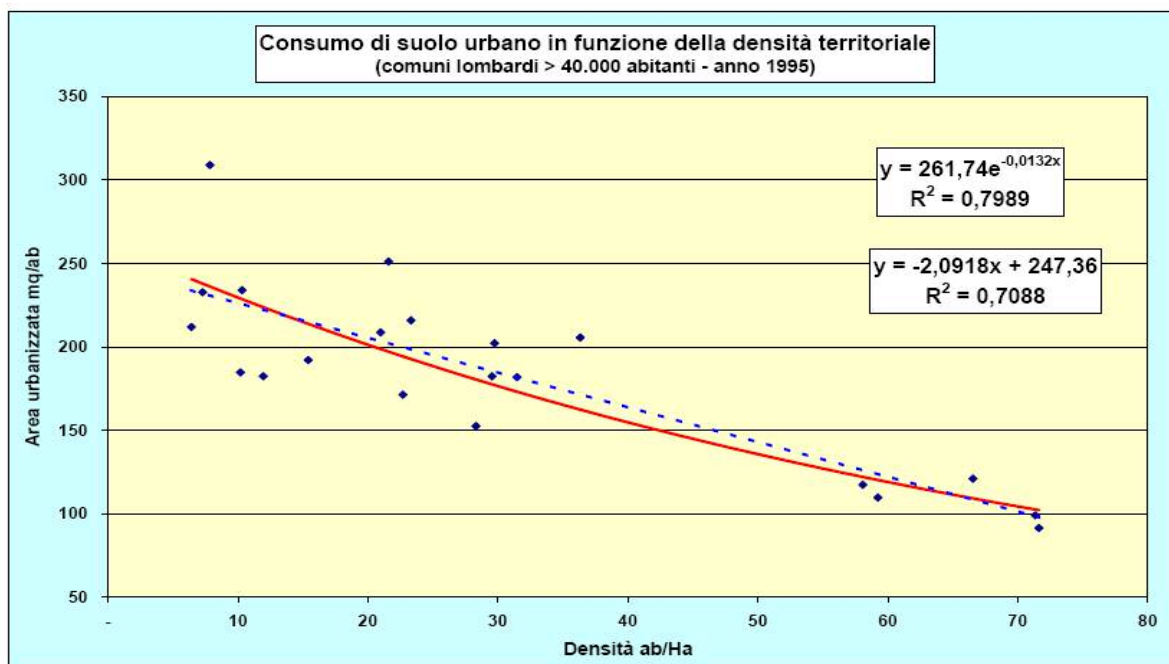
Per rispondere, è utile chiedersi se i 185 mq/ab siano molti o pochi.

Al riguardo, non disponendo dei dati relativi alle città del Veneto, può essere comunque significativo il confronto con i comuni lombardi con più di 40.000 abitanti⁷, dal quale si evince che Verona si colloca fra le città con i valori più contenuti, nonostante la presenza di importanti strutture produttive e di interscambio.



Nel grafico seguente, si vede come i relativi valori varino in funzione inversa della densità territoriale, da circa 250 a poco meno di 100 mq/ab.

⁷ Sono esclusi Milano e i comuni della cintura, che presentano condizioni del tutto particolari.



Adottando la relazione lineare leggibile nel grafico (meno precisa ma più facilmente comprensibile di quella esponenziale), il valore della superficie pro capite “normale” può essere calcolato secondo la formula approssimata

$$\text{Sup. pro capite (mq)} = 250 - 2 \times \text{densità (in ab/ettaro)}$$

Stante la densità del comune di Verona pari a circa 12,5 ab/ha, il corrispondente valore di superficie pro capite sarebbe quindi pari a $250 - 25 = 225$ mq/ab, notevolmente superiore a quello effettivamente rilevato.

Se ne desume che l'indicatore “consumo di suolo pro capite” non è particolarmente critico per il comune di Verona se confrontato con il campione considerato, che si può ritenere rappresentativo di condizioni abbastanza simili.

La stabilizzazione del valore di superficie pro capite sui livelli attuali appare quindi a maggior ragione un risultato significativo del piano.

Questi buoni risultati, in relazione all'obiettivo del contenimento del consumo di suolo, dipendono interamente dalla scelta strategica di concentrare una quota molto rilevante della nuova edificazione (il 68%) non su aree di espansione, quindi su terreni agricoli, ma su aree che fanno già parte della città, per la maggior parte siti industriali dismessi nell'area di Verona Sud.

È questa la scelta qualificante del PAT, che dovrà essere confermata nel corso della sua attuazione attraverso ed oltre il Piano degli Interventi. Per questo la VAS segnala l'esigenza imprescindibile di costruire un percorso di **monitoraggio** che dia conto nel tempo dell'**effettiva corrispondenza dell'attuazione al disegno del piano**.

A questo fine è stato assunto come indicatore il rapporto, da calcolare annualmente, tra **volumi realizzati su aree di recupero e su aree di espansione**, rapporto che non dovrà in ogni momento discostarsi troppo dal valore di piano.

Indicatore fattore di compattezza

Il fattore di compattezza è espresso come rapporto fra la superficie e il perimetro delle aree urbanizzate, assumendo come riferimento il cerchio, il cui fattore di compattezza è posto uguale a 1.

Anno	Sup. urbanizzata mq (a)	Perimetro urbanizzata m (b)	area	Fattore di compattezza (a/b)
1998 (o 2003)				
Limite PPP				
PPP/1998				

(questa tabella non può, allo stato attuale, essere compilata, per carenza dei relativi dati)

Si ritiene conseguito l'obiettivo relativo al fattore di compattezza se il valore calcolato sul limite del sistema insediativo, produttivo e dei servizi è maggiore di quello calcolato sull'urbanizzato esistente.

Lo stato delle conoscenze non consente di valutare la situazione, le tendenze e gli effetti del Piano sulle condizioni di impermeabilizzazione dei suoli, che tuttavia si devono ritenere un fattore di criticità potenziale per l'ecosistema urbano, molto rilevante per le valutazioni di sostenibilità.

L'importanza della manovra di trasformazione che investe aree attualmente ad alto livello di impermeabilizzazione, come le zone di Verona sud, consente di ipotizzare esiti positivi sul bilancio delle aree impermeabili; esiti, tuttavia, che dovranno essere opportunamente monitorati, cosa che richiede specifici approfondimenti normativi del PAT.

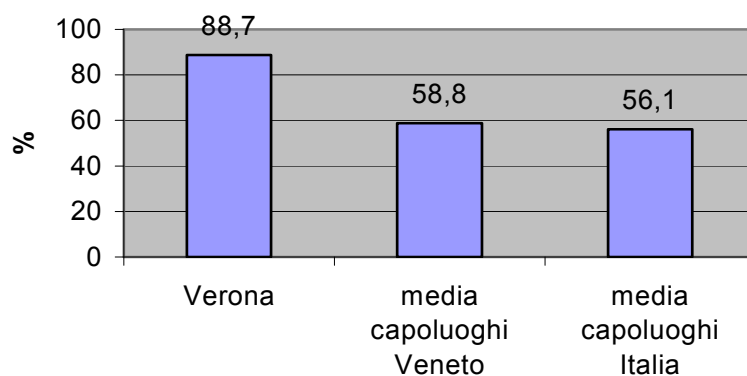
7.6 - Gli indicatori relativi alle acque reflue urbane

Il servizio pubblico di fognatura, raccolta, depurazione, scarico e riciclo delle acque reflue urbane

Per quanto riguarda il comparto delle acque reflue urbane, Verona è dotata di una rete fognaria pubblica di tipo misto in cui le acque meteoriche e di dilavamento stradale, definite tecnicamente “bianche”, vengono collettate assieme alle acque reflue domestiche ed industriali (queste ultime opportunamente trattate a monte dell'immissione), dette “acque nere”; tale sistema comporta la presenza di scolmatori o scaricatori o sfioratori da attivare in caso di forti precipitazioni. La consistenza impiantistica consta di circa 505 km di rete fognaria (circa la metà della rete acquedottistica), 50 stazioni di sollevamento e circa 50 sfioratori per un volume di liquami convogliato di circa 30.000.000 mc/anno.

Al 2001, secondo l'Osservatorio ambientale sulle città dell'Istat, la rete fognaria pubblica intercetta e colletta al depuratore l'88,70% della popolazione residente nel comune (Ecosistema Urbano per lo stesso anno dichiara un valore dell'85%).

Popolazione servita dagli impianti di depurazione, anno 2001



Fonte: Osservatorio ambientale sulle città dell'Istat, novembre 2004

Il sistema fognario attuale è stato implementato con lo sviluppo storico della città, ma non sempre in maniera coeva: alcune porzioni di città, in particolare nel settore meridionale e occidentale, non risultano ad oggi servite dal servizio pubblico di fognatura. Le maggiori lacune del servizio di fognatura si registrano nell'area della ZAI, anche se nel corso degli anni A.G.S.M. Verona S.p.A. ha provveduto ad allacciare almeno le principali utenze artigianali ed industriali. La stessa azienda ha

pertanto elaborato nel maggio 2003 uno studio, suddiviso per Circoscrizioni, per il completamento della rete fognaria (cfr. paragrafo successivo).

In termini di officiosità idraulica, tematica rilevante ai fini ambientali per la verifica della ricorrenza dell'attivazione degli scolmatori, in tempo di secco non sono evidenziate importanti criticità, se si esclude la problematica dell'abitato di Montorio, dove la rete fognaria risulta al colmo a causa dell'immissione in fognatura di acque di falda estratte dagli interrati delle abitazioni. I principali sfioratori sono dotati comunque di un dispositivo di telecontrollo dell'A.G.S.M. Verona S.p.A., al fine di poter prontamente intervenire in caso di disfunzioni.

Le acque reflue civili e industriali convogliate tramite la fognatura confluiscono all'impianto di depurazione "Città di Verona", ubicato in località Basso Acquar. Il trattamento è di tipo biologico a fanghi attivi che rimuove le sostanze inquinanti presenti nel liquame, producendo fanghi recuperabili per gli usi agricoli o utilizzabili per la produzione di combustibile.

Il depuratore "Città di Verona" ha una potenzialità attuale di circa 330.000 abitanti equivalenti, che viene utilizzata al limite delle sue possibilità e che verrà estesa nel 2005 a 410.000 abitanti equivalenti a fronte di un potenziamento in corso di realizzazione. Secondo il Bilancio Sociale - Ambientale di A.G.S.M. Verona S.p.A., l'impianto ha funzionato nel 2003 per 365 giorni senza alcun fermo impianto ed ha trattato 31.919.000 metri cubi di liquami con una portata media giornaliera di circa 1.012 litri al secondo, in linea con i valori del 2002. La quantità media trattata è stata di circa 101.000 mc/giorno nei 50 giorni piovosi e di circa 86.000 mc/giorno nei restanti 315 giorni di tempo secco, in conseguenza del fatto che su gran parte del territorio il sistema fognario di Verona raccoglie anche le precipitazioni meteoriche.

L'acqua, così depurata viene restituita al corpo idrico recettore, il fiume Adige, nel rispetto dei limiti di legge, per completare il ciclo idrico integrato.

La seguente tabella indica i valori medi annui dei principali parametri di qualità dell'acqua immessa nel fiume Adige a valle della depurazione, rispetto ai limiti del D.Lgs. n. 152/1999 e s.m.i., ed il rendimento di depurazione rispetto ai valori in ingresso.

Qualità dell'acqua immessa nel fiume Adige dal depuratore Città di Verona			
Parametro	Valore annuo medio	Limite	Rendimento (%)
COD (mg/l)	49,0	125,0	92,0
BOD ₅ (mg/l)	17,0	25,0	93,0
Solidi sospesi totali (mg/l)	25,0	35,0	91,0
Azoto ammoniacale	7,1	15,0	73 (complessivi)
Azoto nitroso	0,8	0,6	
Azoto nitrico	4,0	20,0	

Fonte: AGSM Verona S.p.A. - *Equilibrio 2003: Bilancio Sociale - Ambientale*

Il programma degli interventi urgenti in materia di fognatura e depurazione delle acque reflue

Per l'adempimento degli obblighi comunitari in materia di fognatura, collettamento e depurazione di cui agli artt. 27, 31, 32 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e s.m.i. e su disposto dell'art. 141, comma 4, della Legge 23 dicembre 2000, n. 388, cosiddetta Finanziaria 2001, la Regione del Veneto ha incentivato la predisposizione e l'attuazione del Programma degli interventi urgenti in materia di fognatura e depurazione, a stralcio e con gli stessi effetti di quello previsto dall'art. 11, comma 3, della Legge 5 gennaio 1994, n. 36. Per la Zona Omogenea VR2, sulla base degli interventi segnalati da A.G.S.M. Verona S.p.A. ed inseriti nel piano stralcio attribuito all'AATO Veronese, sono ritenuti urgenti i seguenti interventi principali:

- l'ampliamento dell'impianto di depurazione di Verona;
- il completamento della rete fognaria interna di Verona ed allacciamento del quartiere di La Sorte a Chievo e di Pestrino a San Pancrazio;
- il collegamento della rete fognaria di Boscochiesanuova allo schema fognario di Verona;
- il collegamento della rete fognaria di S. Martino Buon Albergo alla rete di Verona;
- il collegamento della rete fognaria della frazione Bassone di Verona e della ZAI Sud del Comune di Bussolengo alla rete di Verona e quindi all'impianto di depurazione.

Per quanto riguarda lo stato di avanzamento della progettazione degli interventi urgenti iscritti nel Programma, al 2002 A.G.S.M. Verona S.p.A. ha segnalato all'AATO Veronese una situazione riassuntiva nella quale si evidenzia l'elaborazione della fattibilità per tutti gli interventi, fatta eccezione per il collegamento della rete fognaria interna di Verona e l'allacciamento del quartiere La Sorte a Chievo e

Pestrino a San Pancrazio. In merito allo stato di esecuzione, il collegamento della rete fognaria di Boscochiesanuova, della frazione Bassone e della ZAI Sud del Comune di Bussolengo allo schema fognario di Verona risultano appalti in corso.

Con riferimento all'intervento di completamento della rete fognaria interna della Città di Verona, A.G.S.M. Verona S.p.A. ha redatto nel maggio 2003 uno studio per l'individuazione di nuove vie alle quali estendere la rete fognaria con l'obiettivo di massimizzare il rapporto benefici / costi. Dall'analisi delle attuali vie senza fognatura, del costo di investimento per ogni singola estensione, del fatturato e del rapporto tra abitanti ed investimento è stato determinato il grado di convenienza dell'investimento, suddiviso per priorità alta, media e bassa.

I risultati evidenziati dallo studio di A.G.S.M. Verona S.p.A. sono riassunti nella seguente tabella:

Priorità dell'intervento	n. vie interessate	metri lineari	abitanti
Alta	2	1.950	2.104
Media	20	7.540	4.984
Bassa	24	12.865	3.631
TOTALE	46	22.355	10.719

Tabella - Interventi urgenti per il completamento della rete fognaria interna della Città di Verona, suddivisi per priorità alta, media e bassa

Fonte: A.G.S.M. S.p.A. - Ricerca di nuove vie dove estendere la rete fognaria di Verona - 2003).

Sommando il totale degli interventi per le tre fasce di priorità, le estensioni da realizzare risultano interessare 46 vie per una lunghezza complessiva di 22.355 ml con un costo di investimento stimato in € 7.140.000. Il numero stimato di abitanti collettibili con tali interventi, pari a 10.719 unità, consentirebbe di raggiungere il 40% circa degli abitanti ad oggi dichiarati non serviti.

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale, gli interventi urgenti di maggior rilevanza riguardano la Circoscrizione n. 3 in particolare per l'area della Stazione ferroviaria Porta Nuova, la Circoscrizione n. 4 per l'area del Quadrante Europa e di via Sommacampagna e la circoscrizione n. 5 per l'area di Borgo Roma nell'intorno di via Scuderlando; interventi di minor rilevanza sono previsti per le circoscrizioni n. 6, 7, 8, mentre nessun intervento è previsto nelle Circoscrizioni n. 1 e 2.

Tale programma di interventi andrebbe rivisto con l'obiettivo di salvaguardare le falde più sensibili, dove in particolare la contaminazione da nitrati è più problematica (area dei fondovalli lessinei e zona di Verona sud).

Gli scarichi di acque reflue domestiche sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo, in acque superficiali

La rete della fognatura pubblica serve l'88,70% della popolazione residente nel Comune di Verona; tale dato, anche se superiore alla media nazionale (56,1%) e alla media dei capoluoghi del Veneto (58,8%), ci dice che su circa 250.000 residenti attuali circa 28.000 abitanti non sono raggiunti dal servizio. L'assenza della rete fognaria pubblica in ampie porzioni del territorio della città di Verona determina la necessità di provvedere allo smaltimento delle acque reflue domestiche e industriali tramite scarichi sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo o in acque superficiali, qualora, ai sensi del vigente Regolamento per la disciplina degli scarichi idrici civili e produttivi del Comune di Verona, l'immobile ad uso di civile abitazione disti dalla pubblica fognatura oltre 10 m più 0,01 m per metro cubo edificato⁸.

In base alla vigente normativa⁹, tali scarichi di acque reflue domestiche devono essere preventivamente autorizzati dal comune territorialmente competente. Per il Comune di Verona la caratterizzazione di tali autorizzazioni è stata definita attraverso l'analisi delle pratiche registrate nel programma informatizzato di protocollazione denominato "Cartelle".

Dall'*output* in formato *Microsoft Excel* del programma "Cartelle", epurato dai doppioni di pratiche, dalle semplici corrispondenze, dalle pratiche che riguardano lo scarico in fognatura, ecc., sono stati selezionati i *record* relativi alle seguenti pratiche:

- autorizzazioni denominate provvisorie / definitive: la diversa definizione dipende dalla nomenclatura assegnata dalle diverse norme che si sono succedute a partire dalla Legge n. 319/1976 fino al D.Lgs. n. 152/1999 e s.m.i.; in realtà trattasi sempre di pratiche relative a scarico permanente, la cui autorizzazione è stata rilasciata direttamente dall'Unità Ambiente del Comune di Verona;
- pareri favorevoli: trattasi per lo più di pratiche relative a scarico permanente, la cui autorizzazione è stata rilasciata dall'Unità Ambiente tramite parere all'interno del procedimento edilizio, consentita nel periodo di passaggio normativo fra la prima versione del D.Lgs. n. 152/1999 e le modifiche subentrate con il D.Lgs. n. 258/2000 o di semplici pareri privi di autorizzazione.

⁸ Art. 8 "Allacciamento alla pubblica fognatura" del Regolamento per la disciplina degli scarichi idrici civili e produttivi del Comune di Verona, approvato con Delibera di Consiglio n. 14 del 19 febbraio 1999.

⁹ La disciplina degli scarichi a tutela qualitativa della risorsa idrica è regolamentata dal D.Lgs. n. 152/99, dove è stabilito il principio che tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati.

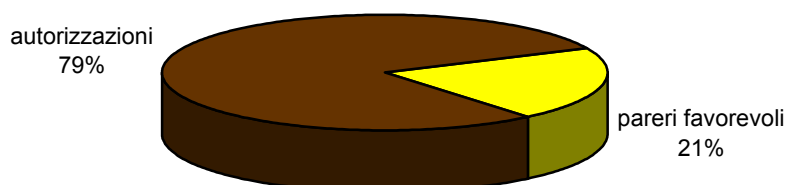
Preme ribadire che il sistema di archiviazione consultato è di tipo amministrativo e non tecnico; pertanto i dati estratti potrebbero essere inficiati da qualche errore (ad es. il sistema non registra gli scarichi dismessi a seguito di allacciamento alla fognatura pubblica, al rilascio dell'autorizzazione non è prevista una fase di controllo sul territorio, ecc.).

L'analisi del database estrapolato dal programma "Cartelle", pur nei limiti sopraesposti, consente di evidenziare la rilevanza e l'incidenza degli scarichi di acque reflue domestiche nel territorio comunale che attualmente o in un limitato periodo di tempo hanno interferito con il territorio e la sua vulnerabilità idrogeologica; infatti esso ha consentito di:

- mappare sul territorio gli scarichi di acque reflue domestiche;
- costruire degli indicatori di analisi.

A far data dal 1992 risultano istruite sul territorio comunale 1.098 pratiche relative allo scarico di acque reflue domestiche, delle quali il 79% hanno ottenuto autorizzazioni definitive.

**SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE
sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo
- RIPARTIZIONE DELLE PRATICHE -**



Fonte: Programma di protocollazione "Cartelle" del Comune di Verona

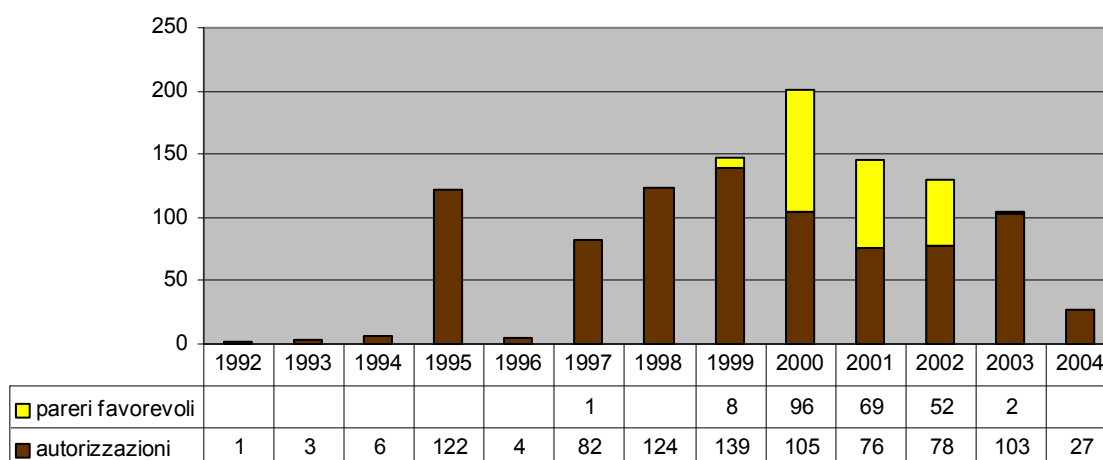
Se si osserva il *trend* storico delle pratiche esaminate appare chiaro le istruttorie assumono un numero rilevante a partire dall'anno 1995. Questo dipende dal fatto che fino al 1995 gli scarichi domestici in suolo erano tacitamente autorizzati contestualmente all'emissione del certificato di abitabilità, quindi non esisteva fisicamente una autorizzazione allo scarico: l'adeguatezza tecnica del sistema di smaltimento era "inglobata" nell'abitabilità.

Successivamente al 1995, il Comune di Verona si è adeguato alla Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane che prevede il rilascio di una specifica autorizzazione anche per detti scarichi.

Per adeguare la situazione pregressa con la citata normativa europea, nel corso del 1995 si è proceduto a riesaminare le vecchie pratiche di abitabilità concesse, provvedendo a rilasciare formale autorizzazione per i casi di scarico in suolo.

Nella serie storica i dati del 1995 (120 autorizzazioni definitive), di cui una sola prevede la dispersione a mezzo subirrigazione, le altre prevedono il pozzo perdente, si riferiscono alla data di emissione dell'autorizzazione e non quella relativa all'attivazione dello scarico che è quindi genericamente antecedente al 1995.

**SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE
sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo
- SERIE STORICA DELLE PRATICHE -**

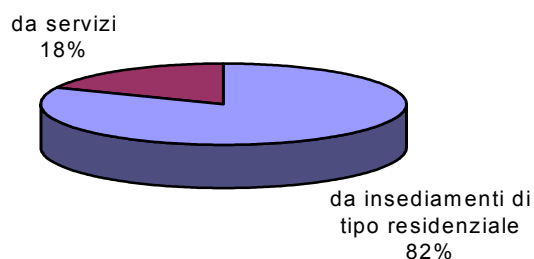


Fonte: Programma di protocollazione "Cartelle" del Comune di Verona

L'intestazione delle pratiche esaminate nell'archivio comunale (persone fisiche o aziende) ha consentito di distinguere la tipologia della provenienza degli scarichi. Infatti l'insieme delle autorizzazioni, pur essendo relative al complesso degli scarichi di acque reflue domestiche connesse prevalentemente al metabolismo umano e alle attività domestiche, provengono per la maggior parte da insediamenti di tipo residenziale (82%) ma anche per una minor parte da servizi (18%).

Tale distinzione consente di stimare il grado di potenziale pericolosità dello scarico.

**SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE
sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo
- PROVENIENZA DEI REFLUI -**



Fonte: Programma di protocollazione "Cartelle" del Comune di Verona

L'analisi del *database* estrapolato dal programma "Cartelle" relativo agli scarichi di acque reflue domestiche del Comune di Verona ha consentito, con l'ausilio del sistema informativo del Comune, di mappare sul territorio gli scarichi autorizzati.

L'analisi dei *record* del catasto comunale, che si appoggia ad un file *Microsoft Excel*, consente di allineare al *database* territoriale dei civici del territorio solo 632 scarichi, probabilmente a causa di civici o codici via riportati in maniera inesatta, divisi in:

- 479 su 828 autorizzazioni definitive;
- 30 su 43 autorizzazioni provvisorie;
- 125 su 227 pareri favorevoli.

La distribuzione territoriale degli scarichi autorizzati riportata nella seguente figura, consente di osservare una distribuzione di tipo diffusivo che esclude comunque quasi interamente l'area del centro storico, della prima periferia e dei centri abitati entrovallivi (Avesa, Quinzano, Quinto, Poiano, Montorio).

La stessa cartografia consente di confermare la scarsa copertura del sistema fognario nel settore meridionale e occidentale del comune, in particolare l'area di Borgo Roma, ZAI, Golosine, San Massimo, Bassone.

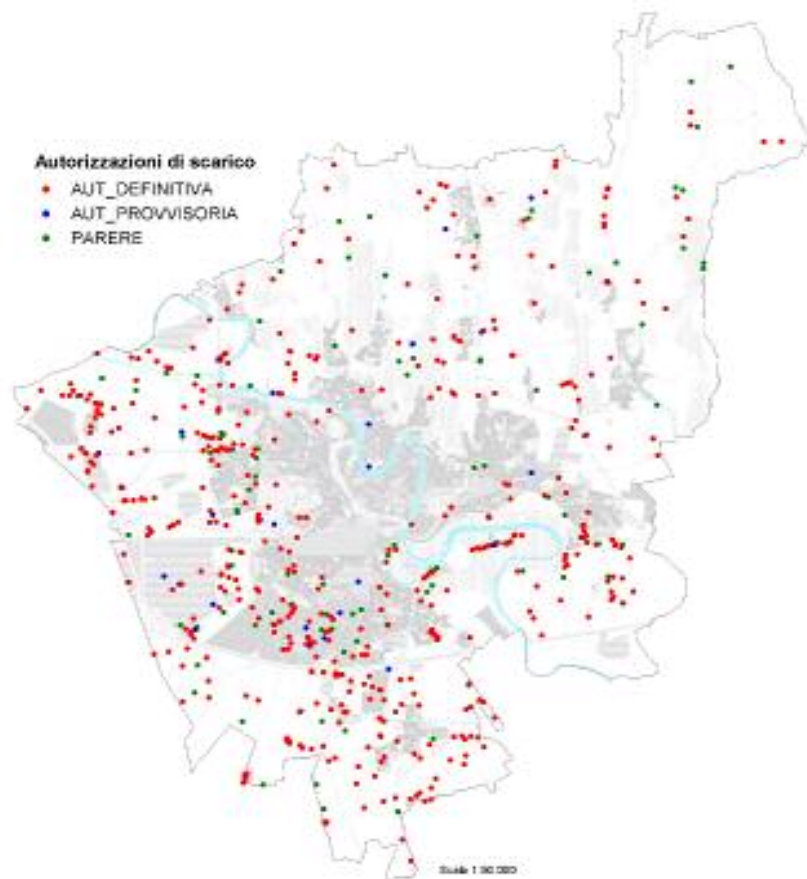


Figura - Distribuzione territoriale degli scarichi di acque reflue domestiche sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo (elaborazione a cura del Comune di Verona).

Con il supporto di A.G.S.M. Verona S.p.A. tale elaborazione sarà confrontata con l'archivio degli allacciamenti e consentirà di togliere le aree raggiunte nel corso degli anni da fognatura.

Letture degli indicatori e valutazione

Anche in questo caso, le criticità rilevate nella situazione della copertura del sistema fognario richiede per un verso un adeguato disposto normativo del PAT che assicuri l'effettiva contestualità tra sviluppo dell'urbanizzazione e nuove previsioni insediative d'espansione e riqualificazione, e per l'altro verso la formazione di un programma straordinario di riqualificazione del sottosuolo urbano che accerti le interferenze tra gli scarichi e la contaminazione degli acquiferi (vedi nitrati nei campi pozzi gestiti da A.G.S.M. Verona S.p.A.) e programmi di interventi, di infrastrutturazioni e di bonifica necessari.

Rilevante è a tal fine l'occasione della riqualificazione della ZAI che dovrà consentire di adeguare l'infrastrutturazione ecologica in un'area attualmente scarsamente servita dalla fognatura pubblica.

La potenzialità della depurazione risulta inoltre un fattore critico per l'intera città (con la previsione dell'incremento di 20.000 abitanti e la necessità di estendere l'attuale servizio) e richiede un adeguato studio di fattibilità che consideri non solo le utenze civili. Non a caso, nel Piano d'Ambito di competenza dell'AATO Veronese, su richiesta dell'A.G.S.M. Verona S.p.A., è stato inserito, a livello di programmazione, l'intervento di ampliamento del depuratore "Città di Verona" da 410.000 a 500.000 abitanti equivalenti.

7.7 - Gli indicatori relativi ai rifiuti solidi urbani

La produzione di rifiuti urbani

La produzione di rifiuti urbani è un valido indicatore per misurare il grado di pressione esercitato dalla comunità locale sul sistema ambientale, sebbene l'impatto generato non dipenda solo dalla quantità, ma anche dalla qualità dei rifiuti prodotti e dai sistemi di smaltimento. Inoltre le problematiche connesse ai processi di gestione, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani hanno assunto negli ultimi decenni rilevanza sempre maggiore, coinvolgendo attivamente amministrazioni e cittadini.

In base al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 concernente l'attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio (cosiddetto Decreto Ronchi), nella categoria rifiuti urbani sono compresi, in base all'origine:

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, prodotti in luoghi adibiti ad abitazioni;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità;
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

La normativa di settore, sia nazionale che regionale, ha dato un forte impulso all'innovazione delle strategie di raccolta dei rifiuti urbani, in particolare incentivando la raccolta differenziata, raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee, con l'assunzione di *target* di medio - lungo termine.

Il valore totale di produzione dei rifiuti urbani per il Comune di Verona risulta dai volumi raccolti dall'Azienda A.M.I.A. VERONA S.p.A. (Azienda Multiservizi di Igiene Ambientale), fondata il 1 gennaio 1983, come Azienda Municipalizzata di Igiene Ambientale del Comune di Verona e trasformata in S.p.A. dal 1 aprile 2000. L'Azienda è il gestore della filiera raccolta - trasporto - recupero - trattamento - smaltimento - controllo dei rifiuti urbani, oltre che per il Comune di Verona, anche per i comuni di Boscochiesanuova, Cerro, Grezzana, S. Giovanni Lupatoto, Villafranca, Sant'Ambrogio per un totale di abitanti serviti pari a 315.310.

Con la fine dell'anno 2004, nella città di Verona la raccolta dei rifiuti urbani, tramite cassonetto, è attivata in maniera differenziata secondo le seguenti modalità:

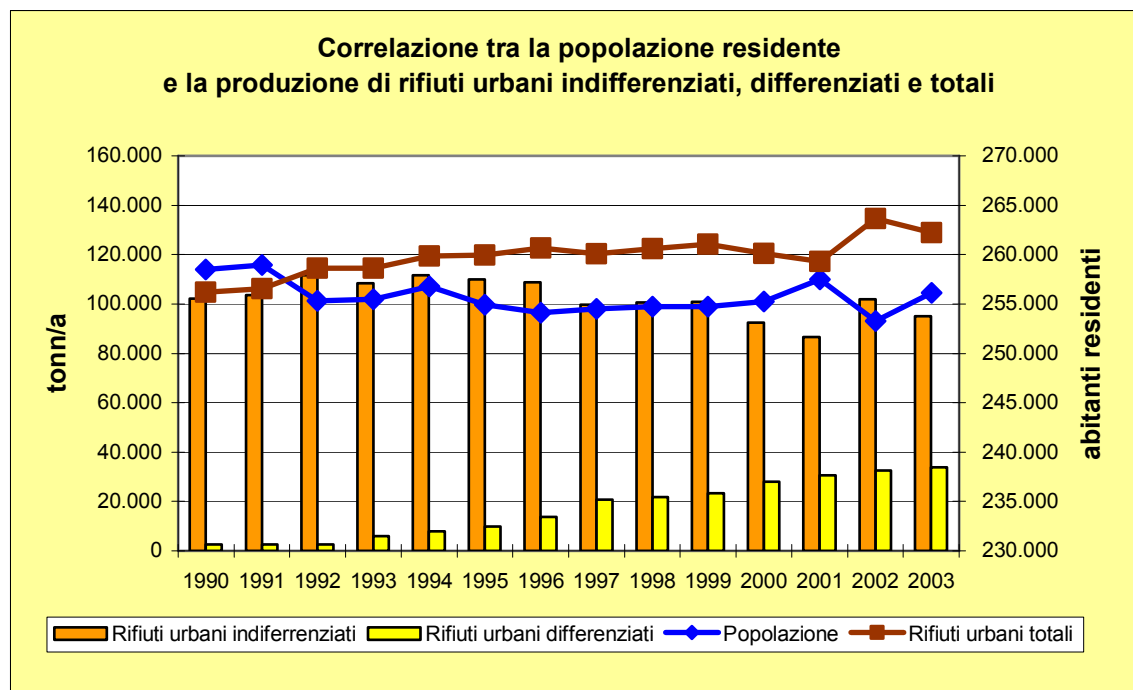
- a) raccolta obbligatoria della frazione verde e delle frazioni secche recuperabili (vetro, carta, metalli, plastica, pile esauste, farmaci scaduti), estesa a tutto il territorio comunale;
- b) raccolta differenziata della frazione organica (denominata FORSU Frazione Organica dei Rifiuti Urbani), formata da residui alimentari senza la frazione verde, recentemente attivata su tutto il territorio comunale, ad eccezione della Circoscrizione n. 1 "Centro";
- c) raccolta del rifiuto urbano indifferenziato (RUI), che rappresenta il rifiuto urbano misto che rimane dopo avere attivato le raccolte obbligatorie della frazione verde e delle frazioni secche recuperabili, ad oggi dismessa, ma presente ancora nell'anno 2004;
- d) raccolta del rifiuto urbano residuo (RUR), è il rifiuto misto che residua dopo avere attuato oltre alle raccolte obbligatorie anche la raccolta separata della FORSU.

Nel sistema integrato di raccolta e smaltimento rifiuti, oltre il servizio di raccolta tramite cassonetto, è da segnalare la diffusione degli ecocentri o isole ecologiche, oltre che il servizio gratuito di raccolta dei rifiuti ingombranti a domicilio riservato esclusivamente ai cittadini utenti. Nel territorio comunale sono attualmente presenti due ecocentri, quello presso l'area di A.M.I.A. S.p.A. e quello in località Mattarana; un terzo sorgerà nella zona ovest di Verona, probabilmente nei dintorni di Parona, e un quarto è in fase di programmazione, da realizzarsi verosimilmente nel settore nord del comune, per coprire i quadranti del comune.

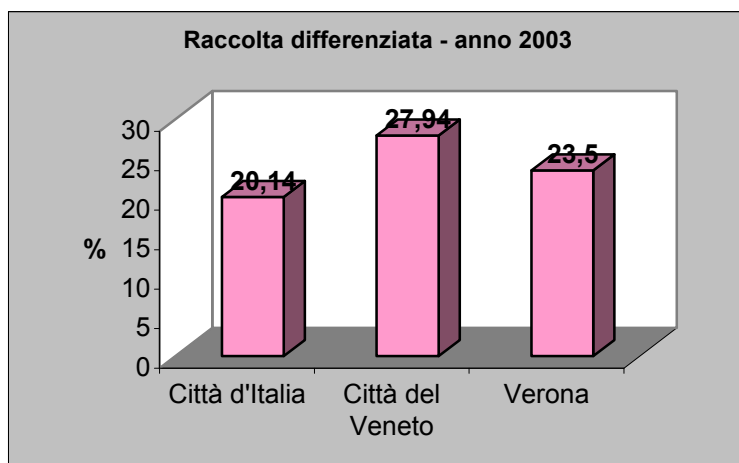
La produzione annuale di rifiuti urbani totale, indifferenziata e differenziata, per la città di Verona è rappresentata per il periodo 1990 - 2003 nel seguente grafico, dove i dati sono confrontati con la dinamica della popolazione residente.

A fronte di una sostanziale costanza del numero dei residenti, anzi in leggero calo dai primi anni novanta, nel periodo considerato si osserva un lento, ma continuo aumento della produzione totale, con quattro inversioni di tendenza negli anni 1997, 2000, 2001, 2003, pari nel complesso ad un incremento medio annuale del 2%. I dati disaggregati evidenziano come la quota annuale di rifiuti urbani indifferenziati sia in continuo calo a fronte di un sostanziale aumento della differenziata (è da rilevare che nel periodo considerato era praticamente attiva solo la raccolta obbligatoria della frazione verde e delle frazioni secche recuperabili), arrivata nell'anno 2003 a raggiungere il valore del 23,5%, secondo quanto indicato nel Report Ecosistema Urbano di Legambiente su elaborazione di Ambiente Italia. Il valore percentuale evidenzia un ritardo nei *target* fissati dal D.Lgs. n. 22/97, dove il conferimento di almeno il 25% dei rifiuti urbani da recuperare attraverso la raccolta differenziata era da raggiungere entro il 2001 ed almeno il 35% entro il 2003.

Allo stesso anno, tale valore si presenta inferiore alla media regionale, mentre nel panorama nazionale è superiore.



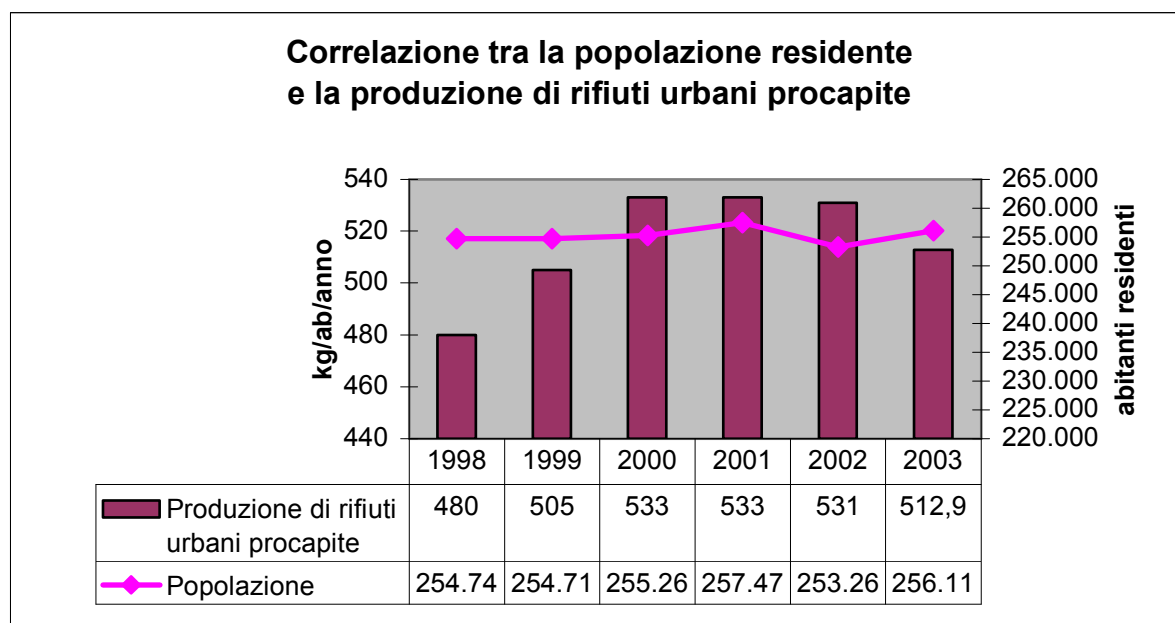
Fonte: A.M.I.A. Verona S.p.A.



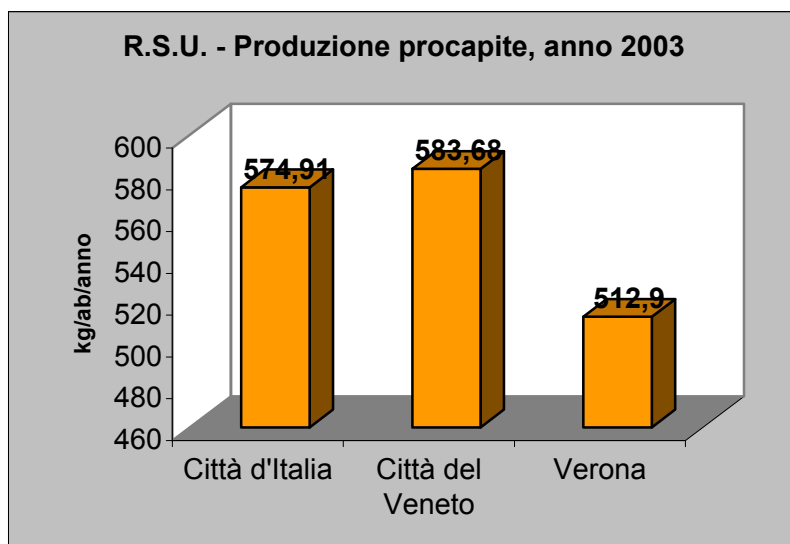
Fonte: *Ecosistema Urbano 2005*

I valori di produzione di rifiuti urbani procapite analizzati, estrapolati dal Report Ecosistema Urbano di Legambiente su elaborazione di Ambiente Italia e ripresi dal processo di A21L del Comune di Verona, confermano, a partire dal 1998 un *trend* in aumento, che ha avuto una stasi negli anni 2000 - 2002, seguita da una contrazione nell'anno 2003.

Nel panorama delle città della Regione Veneto e d'Italia, il valore rimane comunque ottimo, essendo ben al di sotto degli altri.



Fonte: *Ecosistema Urbano 1999 - 2005*



Fonte: *Ecosistema Urbano 2005*

Gli studi di settore confermano che la produzione di rifiuti urbani è strettamente legata alle dinamiche demografiche, ai mutamenti nelle attitudini al consumo delle famiglie ed alla “crescita” economica, al quale si sono sommate nel corso degli anni altre concause, come il massiccio utilizzo di imballaggi, lo sviluppo locale di attività terziarie che producono crescenti quantitativi di rifiuti assimilabili agli urbani, i flussi di pendolari non residenti ed i flussi turistici; questi ultimi fattori in particolare possono incidere in maniera rilevante sulla determinazione del valore procapite, calcolato dal rapporto fra produzione totale e popolazione residente, e può dare luogo a sovrastime.

Non a caso, nel panorama provinciale esistono differenze significative nei quantitativi di rifiuti urbani prodotti nei diversi bacini d’utenza¹⁰, in relazione alla popolazione residente ed alle specificità territoriali delle diverse aree, nonché in relazione alle differenti politiche attuate nel settore dei rifiuti. In termini di produzione totale è il bacino di VR5, che comprende la città di Verona, ad esercitare la maggiore pressione sull’ambiente; infatti, al 2000, il Bacino di utenza VR5 supera le 150.000 tonn/anno di produzione di rifiuti urbani, mentre i rimanenti quattro bacini presentano una produzione annua totale compresa tra 35.000 tonn e 80.000 tonn ciascuno.

¹⁰ La pianificazione settoriale, a partire dal 1988 con il Piano regionale di smaltimento dei rifiuti solidi urbani, ha ripartito il territorio della Provincia di Verona in cinque bacini d’utenza in modo da rendere omogeneo il servizio di raccolta e trattamento e al fine di responsabilizzare gli ambiti territoriali nell’obiettivo dell’autosufficienza; i cinque Enti di Bacino della Provincia di Verona sono: VR1 relativo alla Valpolicella e alla zona del Garda; VR2 interessato dal Consorzio del Quadrilatero; VR3 relativo all’area est della provincia; VR4 interessato dal Consorzio Basso Veronese; VR5 relativo alla città di Verona e ai comuni contermini.

A livello provinciale, ciò che va ulteriormente osservato è che la Provincia di Verona è attualmente autosufficiente in termini di smaltimento dei rifiuti urbani, riuscendo a smaltire i propri rifiuti all'interno dei propri impianti.

Lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani nel Comune di Verona

Le diverse frazioni merceologiche raccolte in maniera differenziata seguono, a valle della raccolta, diversi sistemi di trattamento, accorpabili in due filiere principali:

- il recupero;
- lo smaltimento finale.

Il recupero delle frazioni secche proveniente dalla raccolta differenziata, costituite da carta e cartone, vetro, plastica e alluminio, avviene mediante piattaforme per il recupero delle singole tipologie. Nella Provincia di Verona solo per il recupero della carta e cartone esistono oggi undici impianti, per il vetro se ne contano cinque e altri due per il recupero delle materie plastiche.

La frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata e la frazione verde vengono avviate al recupero in impianto di compostaggio presente nel Comune di Legnago. Dal recupero della frazione organica e dalla sua conversione si ottiene compost di qualità utilizzato successivamente nelle aziende del settore agricolo, orticolo e floricolo - arboreo.

Il rifiuto urbano residuo della raccolta differenziata e il rifiuto urbano indifferenziato con una frazione organica < 13% vengono inviati nella discarica di rifiuti urbani, ubicata in località Cà Filissine nel Comune di Pescantina. La discarica è un impianto di interrimento controllato della sola frazione secca con una potenzialità di 350 t/gf ed una capacità di ricezione teorica di progetto di dieci anni (dal 1999).

La discarica di Pescantina è stata attivata nel 1987 e tra gli impianti complementari annovera l'impianto di incenerimento del biogas con recupero energetico e trattamento del percolato.

Caratteristiche della discarica di Pescantina	
Superficie lorda occupata (m ²)	90.000
Volume totale di progetto (m ³)	3.592.860
Volume residuo al 31.12.2000 (m ³)	887.000
Peso di volume dei rifiuti abbancati (t/m ³)	0,9
Potenzialità residua al 31.12.2000 (t)	798.000
Produzione media nel 2000 (t/giorno)	514
Quantitativi smaltiti nel 2000 (t)	162.000
Produzione annua di percolato (m ³)	27.597
Produzione di biogas (Nm ³ /h)	2.000
Tariffa media di conferimento nel 2000	73.970

Nel territorio comunale non sono invece presenti discariche di rifiuti urbani attive, ma chiuse con problemi di contaminazione e pertanto oggetto di monitoraggio da parte di ARPAV.

Di differente concezione l'impianto di termodistruzione dei rifiuti urbani di Cà del Bue, nato come impianto integrato a tecnologia complessa e progettato per la selezione della frazione secca ed umida, per la deferrizzazione, compattazione, cumulo e raffinazione dei rifiuti solidi.

L'impianto, sito nella zona sud-est del comune di Verona, brucia i rifiuti della città di Verona: da gennaio 2003 ha trattato quantitativi crescenti di rifiuti, fino ad arrivare a ottobre 2004 ad una media di circa 450 tonnellate al giorno, con l'obiettivo di arrivare a regime a 500 tonn/g.

L'impianto occupa un'area di circa 100.000 mq ed è dimensionato per rispondere all'esigenza di smaltire 500 tonn al giorno di rifiuti solidi urbani e di 40 tonn al giorno di fanghi provenienti dalla depurazione di liquami urbani del depuratore di proprietà di A.G.S.M. Verona S.p.A. che serve la città di Verona.

L'impianto, ricevendo i rifiuti della città di Verona e di alcuni comuni della provincia, produrrà a regime 50 milioni di kW/anno (produzione elettrica da CDR e fanghi).

Le emissioni in atmosfera sono continuamente controllate attraverso software di gestione, i cui dati vengono inviati all'A.R.P.A.V. (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Veneto) che effettua le verifiche appropriate.

Inoltre, nelle vicinanze dell'impianto, A.G.S.M., in collaborazione con i comuni limitrofi, l'amministrazione provinciale e l'Usl, ha realizzato tre centraline di monitoraggio ambientale per la registrazione della qualità dell'aria prima e durante il funzionamento dell'impianto.

Prima della realizzazione dell'impianto da parte di Ansaldo, sono state condotte analisi per valutare l'impatto ambientale del termovalorizzatore sull'ambiente circostante in termini di inquinamento atmosferico prodotto ed è stato costruito un modello fisico in galleria del vento per avere conferma dei dati delle valutazioni numeriche.

PRESTAZIONI NOMINALI DELL'IMPIANTO
500 tonn/giorno di rifiuti
140 GWh/anno di energia elettrica prodotta
140 miliardi Mcal/anno di energia termica prodotta

Il Piano Provinciale per la gestione dei rifiuti urbani

Per verificare l'aumento della produzione dei rifiuti urbani in relazione alle scelte programmatiche del P.A.T., è stato analizzato il Piano Provinciale per la gestione dei Rifiuti Urbani, adottato dalla Giunta Provinciale di Verona in data 20.04.2000, per perseguire i seguenti obiettivi:

- riduzione della produzione dei rifiuti tramite campagne informative, formative ed educative, e tramite la riduzione di rifiuti negli uffici e la disincentivazione delle stoviglie monouso nelle mense o manifestazioni varie;
- diminuzione della pericolosità dei rifiuti creando nuovi circuiti di raccolta, e potenziando quelli esistenti, omogeneizzando le metodiche di raccolta e sensibilizzando il singolo e la comunità organizzata;
- recupero di energia dei rifiuti, come già avviene nell'impianto di termovalorizzazione dei RSU di Cà del Bue;
- aumento delle aliquote dei rifiuti recuperati, potenziando al massimo livello la raccolta differenziata;
- autonomia e ottimizzazione tecnico - amministrativa della gestione dei rifiuti urbani da realizzarsi tramite una riduzione progressiva del ricorso alla discarica come sistema di smaltimento prevalente;
- costituzione dell'Osservatorio provinciale rifiuti che organizzerà la raccolta e l'elaborazione dei dati successiva all'individuazione di un'unità statistica omogenea nei vari Comuni.

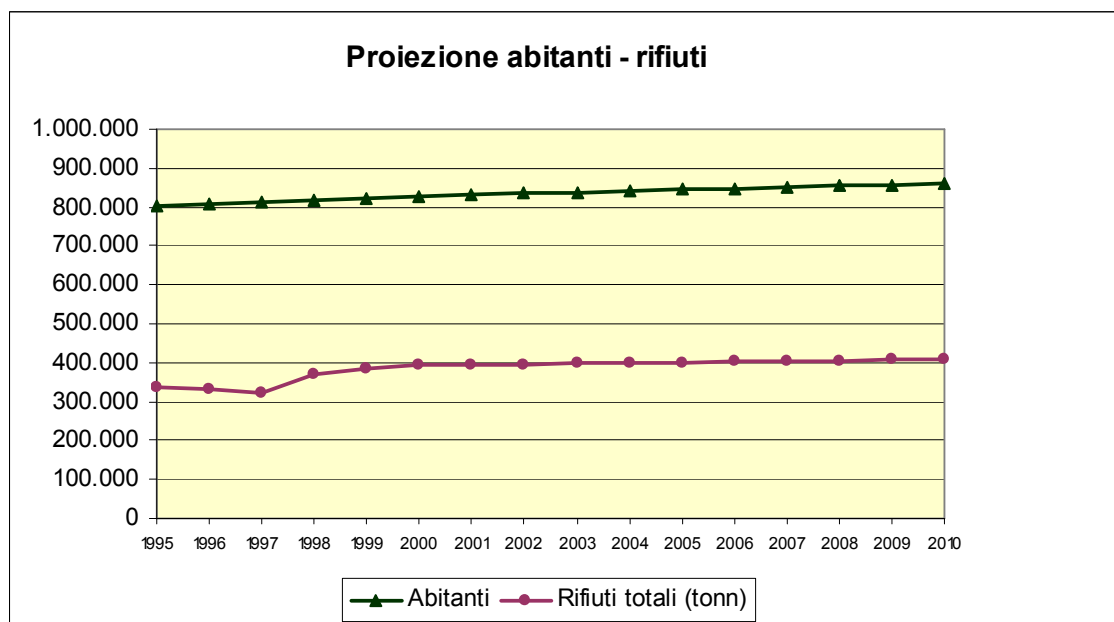
In accordo all'art. 23 del D.Lgs. n. 22/1997 e secondo gli orientamenti del Piano Regionale approvato dalla Regione Veneto, il Piano provinciale, una volta entrato a regime, ridurrà gli attuali cinque bacini di utenza a soli tre Ambiti Territoriali Ottimali (A.T.O.) per la gestione dei rifiuti, come nel seguito identificati:

1. **A.T.O. VR Est**, da costituire tra il comune capoluogo ed i comuni della zona est con conferimento a Cà del Bue;

2. **A.T.O. VR Ovest**, individuata nell'attuale Consorzio di Bacino di VR2 nel Quadrilatero ovest con conferimento presso la discarica di Pescantina;
3. **A.T.O. VR Sud**, individuata nell'attuale Consorzio per lo Sviluppo del Basso Veronese con conferimento presso la discarica di Legnago.

Oltre ad una approfondita analisi della situazione attuale, che conferma come la produzione procapite di rifiuti urbani sia in tendenziale aumento, il Piano Provinciale verifica le capacità futura degli impianti di smaltimento presenti sul territorio veronese.

A partire dai dati rilevati nell'anno 2000, nella Provincia di Verona la produzione dei rifiuti urbani riferita al "tal quale" e compresi gli assimilabili è assunta, per arrotondamento, pari a 395.000 tonn/anno, valore ottenuto considerando una produzione pro-capite media di 1,3 Kg/g/ab per 828.000 abitanti; nel lungo periodo, considerando l'aumento della popolazione paragonabile a quello degli ultimi dieci anni, dunque pari a circa 4 % in 10 anni, ed ipotizzando una costante produzione di rifiuti pari a 1,3 kg/g/ab, viene stimata dal Piano una media decennale della quantità di rifiuti urbani pari a circa **410.000** tonn/anno, che rappresenta il quantitativo della produzione annua da assumere come riferimento per la verifica della capacità e/o del dimensionamento delle potenzialità degli impianti di trattamento.



Per quanto riguarda la proiezione futura relativa all'A.T.O. VR Est, la produzione annua di "lungo periodo" di rifiuti urbani riferita al "tal quale" e compresi gli assimilabili viene stimata in 200.000 tonn/anno pari a 640 tonn/gf¹¹; assumendo che il 35 % della

¹¹ "gf" significa "giorno ferial" e corrisponde al valore di 312 gg/anno.

produzione di rifiuti urbani sia sottratto dalle raccolte differenziate di materiali recuperabili e dalla frazione umida con raccolte differenziate a monte, si ottiene un valore di 130.000 tonn/a pari a circa 420 tonn/gf, quantitativo pienamente compatibile con le capacità dell'impianto di Cà del Bue, attivato a partire dal 2003. Il Piano evidenzia comunque che, a livello provinciale, la discarica di Pescantina sarà esaurita nel 2006 e quella di Legnago sarà esaurita nel 2014.

Da questa valutazione deriva la necessità di prevedere nel breve periodo anche per l'A.T.O. VR Est di nuove soluzioni impiantistiche, per far fronte alla necessità di conferire in discarica dei rifiuti di sovrallo e delle scorie dell'impianto di Cà del Bue.

Il Piano provinciale ipotizza alcune soluzioni per ottimizzare la gestione attuale degli impianti di smaltimento, compresa l'individuazione di un sito di discarica negli A.T.O. VR Ovest / VR Est avente una capacità idonea per il conferimento delle scorie prodotte dall'impianto di incenerimento rifiuti, per far fronte al fermo impianto e per i rifiuti residui, della capacità di almeno 130.000 tonn/anno, demandando l'assunzione delle soluzioni alle Autorità d'Ambito.

8. Il sistema della mobilità

8.1 - Gli scenari del PUM

L'approccio metodologico adottato mira a ricostruire il quadro delle criticità con lo sguardo teso a due aspetti:

- le fonti, vale a dire gli elementi "generatori di criticità", e
- i ricettori, vale a dire le aree sensibili, i possibili bersagli, le zone dove le criticità possono manifestare i loro effetti.

Gli aspetti considerati sono otto: inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, consumo energetico, incidentalità, congestione, impatto sui beni culturali, accessibilità e incidenza del trasporto pubblico locale (TPL).

Su questi aspetti sono state compiute simulazioni degli impatti riferiti a quattro differenti scenari:

- *Scenario 0*, che rappresenta lo stato attuale, con il sistema infrastrutturale caratterizzato da opere già presenti prima dell'adozione del Piano
- *Scenario 1*, che è riferito indicativamente all'anno 2015, caratterizzato da una domanda desumibile dai trend tendenziali, distribuita sull'assetto insediativo attuale, con un'offerta infrastrutturale data dalla somma della situazione attuale e delle opere già programmate prima dell'adozione del Piano
- *Scenario 2*, che è riferito indicativamente all'anno 2015, caratterizzato da una domanda desumibile dai trend tendenziali, distribuita sull'assetto insediativo definito dal nuovo Piano, con un'offerta infrastrutturale definita anch'essa dal nuovo Piano a meno dei progetti di maggiore impatto
- *Scenario 3*, che è riferito indicativamente all'anno 2015, caratterizzato da una domanda desumibile dai trend tendenziali, distribuita sull'assetto insediativo definito dal nuovo Piano, con un'offerta infrastrutturale definita anch'essa dal nuovo Piano e dai principali progetti strategici (configurazione di riferimento del Piano Urbano della Mobilità).

8.2 - Gli indicatori relativi all'inquinamento atmosferico

L'incremento generalizzato della mobilità privata, insieme ad altri problemi facilmente osservabili (incidentalità, congestione, problema-parcheggi, ...), ha pesanti

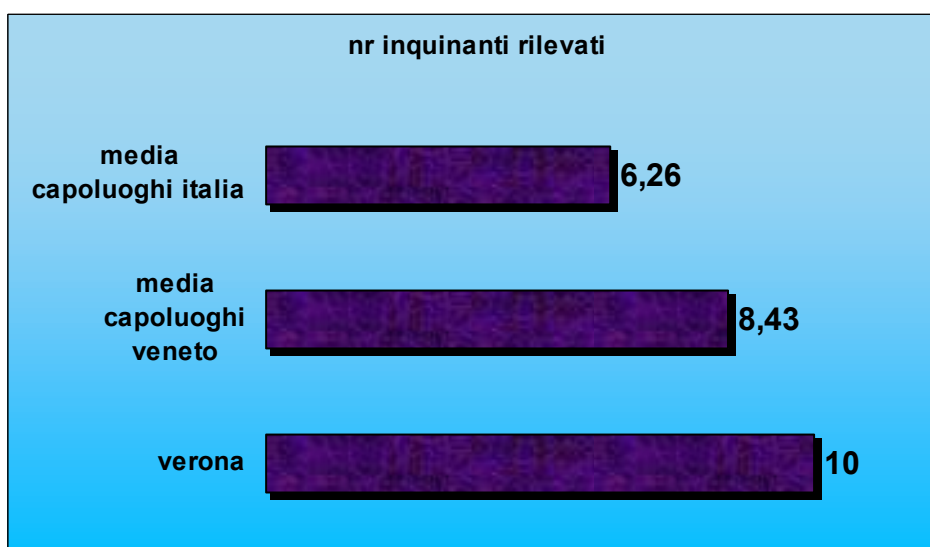
implicazioni in termini di ambiente, in particolar modo in termini di inquinamento atmosferico.

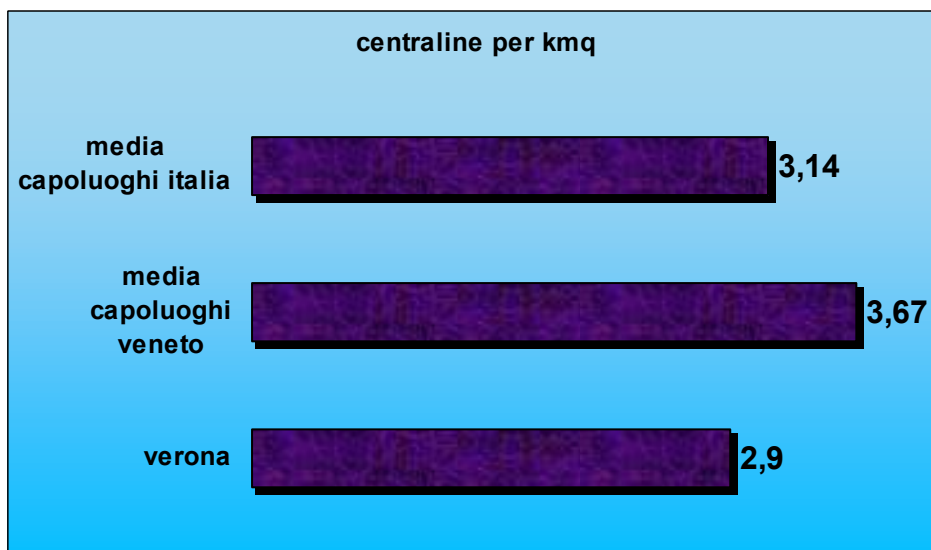
Vi è una stretta correlazione tra il traffico veicolare, l'inquinamento atmosferico e la distribuzione della popolazione, correlazione che induce sempre di più a riflettere su una più accurata pianificazione, capace di governare gli effetti della mobilità e di ripensare il sistema dell'offerta anche nell'ottica della riduzione dell'inquinamento atmosferico.

La Relazione sulla Qualità dell'Aria elaborata dall'ARPAV di Verona segnala come sia possibile stimare intorno al 70% l'influenza della mobilità sul problema dell'inquinamento atmosferico. La percentuale, spesso sottovalutata, permette di comprendere la centralità delle problematiche legate alla circolazione delle persone e delle merci quando si parli di qualità dell'aria.

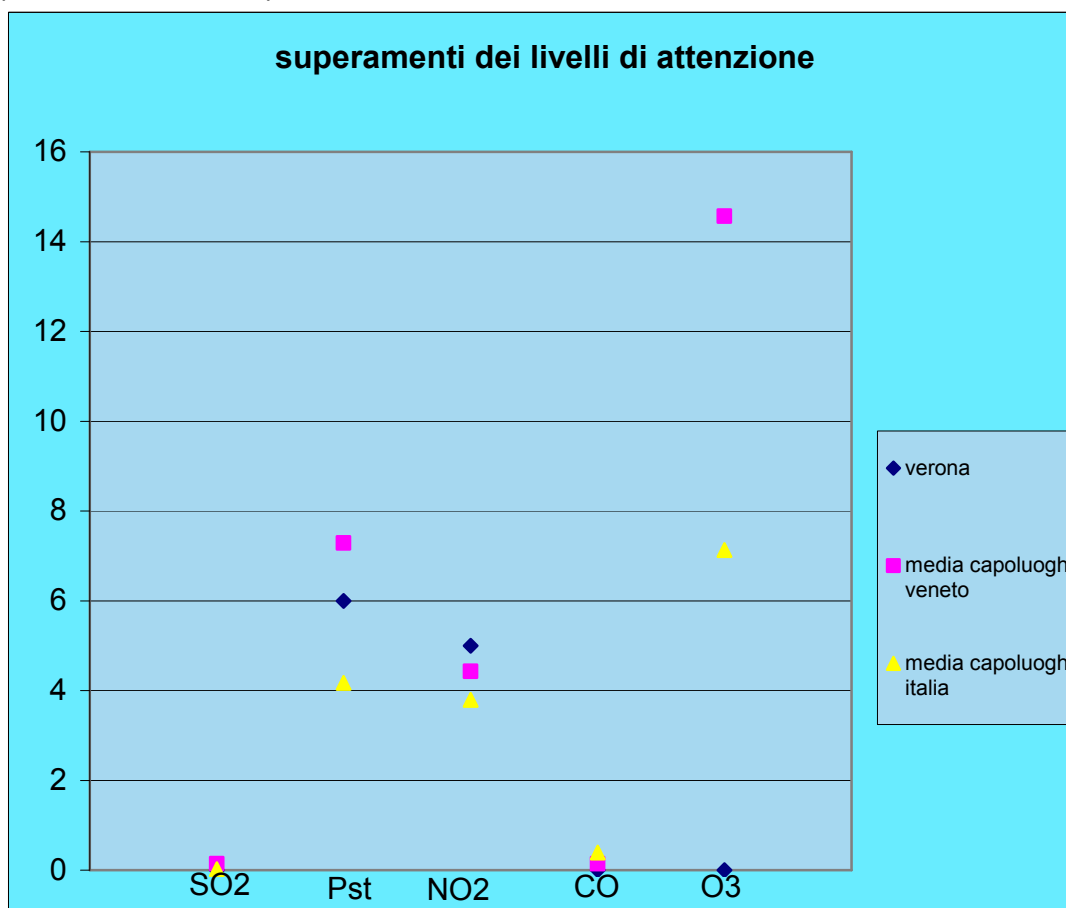
La correlazione è forte per inquinanti come gli ossidi di carbonio e di azoto, le polveri e gli idrocarburi policiclici aromatici, mentre è meno rilevante per gli ossidi legati prevalentemente agli impianti di riscaldamento e per l'ozono, che ha una distribuzione che privilegia prevalentemente le aree extraurbane.

Indicatori generali ambientali al 2001





(fonte ISTAT, 2004)



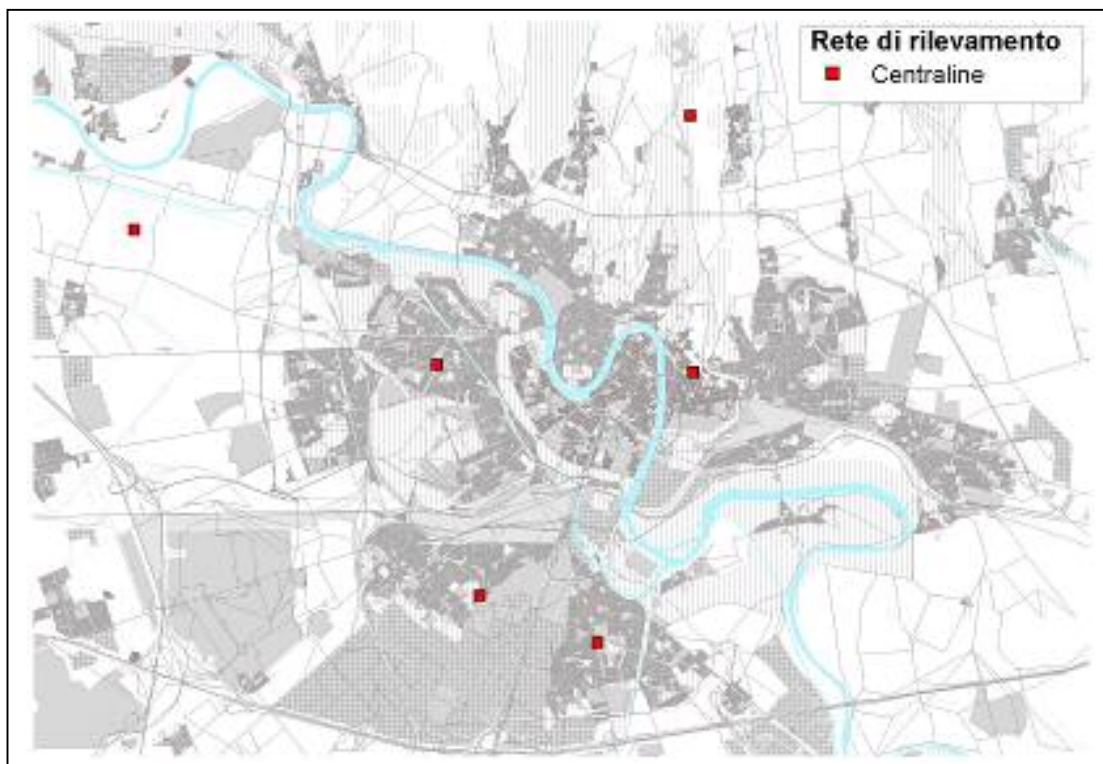
Superamenti dei livelli di attenzione – Anno 2003					
	SO ₂	Pst	NO ₂	CO	O ₃
Verona	0	6	5	0	0
media capoluoghi veneto	0,14	7,29	4,43	0,14	14,57
media capoluoghi italia	0,02	4,17	3,79	0,39	7,13

(fonte ISTAT, 2004)

L'aspetto legato al rilevamento strumentale del fenomeno di inquinamento atmosferico, è affidato nel territorio veronese a una rete di sei centraline fisse, quattro delle quali localizzate in area urbana (in Piazza Bernardi, a San Giacomo, in Corso Milano e nella Zona Artigianale), una in area suburbana (a Torricelle) e una in area rurale (a Cason).

Grazie ai dati rilevati da queste centraline, è possibile ricostruire un *trend* delle principali emissioni riferite agli ultimi sette anni.

Le centraline segnalano quotidianamente la quantità di sostanze nocive presente nell'aria. In particolare, le centraline censiscono il livello di biossido di zolfo (SO₂), di particelle totali sospese (PTS), di biossido di azoto (NO₂), di monossido di carbonio (CO), di ozono (O₃), di idrocarburi policiclici aromatici (IPA).



Localizzazione delle stazioni di rilevamento dell'inquinamento atmosferico

Il dato censito dalle stazioni di rilevamento, pur avendo il difetto di non essere riferito all'intero territorio comunale e quindi di non poter rendere conto dell'effettiva distribuzione del fenomeno sul territorio, può fornire interessanti dati relativi a differenti sostanze presenti nell'aria.

È di particolare rilevanza, in merito, osservare la presenza o meno dei cosiddetti "sforamenti", di valori, cioè, che superano le due soglie di criticità relative ad un dato inquinante: la soglia "di allarme" e quella "di attenzione".

Il riferimento principale, in merito, resta il Decreto Ministeriale del 1994, che stabilisce le seguenti soglie:

	<i>Soglia d'attenzione</i>	<i>Soglia d'allarme</i>
1-Biossido di zolfo (SO ₂)	125 µg/m ³	250 µg/m ³
2-Polveri totali sospese (PTS)	150 µg/m ³	300 µg/m ³
3-Biossido di azoto (NO ₂)	200 µg/m ³	400 µg/m ³
4-Ossido di carbonio (CO)	15 µg/m ³	30 µg/m ³
5-Ozono (O ₃)	180 µg/m ³	360 µg/m ³

Va altresì considerato che l'Unione Europea ha previsto una drastica riduzione di valore delle soglie d'attenzione, che dovrebbe entrare in vigore nelle fasi iniziali dell'orizzonte di previsione del Piano.

Il numero di “sforamenti” registrati dalle singole centraline può essere considerata di per sé un **indicatore** da tenere monitorato.

È da segnalare come negli ultimi sette anni a Verona non si siano mai registrati degli sforamenti della soglia di allarme.

La soglia di attenzione, invece, in qualche caso, è stata superata, creando così situazioni di criticità più o meno durature.

Nello schema che segue vengono riportati gli sforamenti registrati in questi anni dalle singole centraline di rilevamento (cfr. Comune di Verona, *Rapporti sulla Qualità dell’Aria* dal 1995 al 2002):

Torricelle	SO ₂	PT	NO ₂	CO	O ₃	IP
	2	S	2			A
1995/96					sì	
1997/98					sì	
1999					15	
2000					60	
2001					27	
2002					19	

P. Bernardi	SO ₂	PT	NO ₂	CO	O ₃	IP
	2	S	2			A
1995/96		sì				
1997/98						
1999		1	2			
2000		1				
2001						
2002						

ZAI	SO ₂	PTS	NO ₂	CO	O ₃	IPA
1995/96					sì	
1997/98						
1999			9	5	10	
2000			14		4	
2001			15			
2002					62	

S. Giacomo	SO ₂	PTS	NO ₂	CO	O ₃	IPA
1995/96						
1997/98						
1999			4			
2000			5			
2001		1				
2002						

C.so Milano	SO ₂	PTS	NO ₂	CO	O ₃	IPA
1995/96		sì				
1997/98						
1999				1		1
2000						1
2001						1
2002						

Loc. Cason	SO ₂	PTS	NO ₂	CO	O ₃	IPA
1995/96		sì			sì	
1997/98						
1999					27	
2000					82	
2001		1			42	
2002					34	

sì = Sforamento accertato ma n° sforamenti non disponibile

La riflessione sulle criticità legate all'inquinamento atmosferico del territorio veronese può essere arricchita da un secondo filone di analisi, che va ad affiancarsi al più scientifico e puntuale rilevamento delle emissioni fatto da apposite centraline. E' possibile, cioè, partire dai **flussi di traffico** attualmente presenti sulla rete della mobilità veronese e stabilire una proporzionalità tra flusso (o ancor meglio, tra congestione) e inquinamento.

Questa tipologia di indicatori ha il vantaggio di poter essere verificata sull'intera rete della mobilità e quindi di avere un valore (indicativo) riferito a tutto il territorio e non solo ai punti in cui siano presenti le stazioni di rilevamento delle emissioni.

La ripartizione dei flussi di traffico su archi che rappresentano l'intera rete della mobilità nel territorio veronese costituisce il primo passo per verificare indicativamente la distribuzione dei fenomeni di inquinamento atmosferico. E' chiaro, infatti, che l'inquinamento atmosferico prodotto dal sistema della mobilità, dipende dal numero di vetture che transitano su ogni arco, ma anche dalle condizioni in cui la circolazione avviene (soprattutto se il traffico è scorrevole o meno).

Nella metodologia adottata, viene assunta come riferimento la quantità di emissioni prodotta dalle vetture in movimento, tenendo conto che ogni vettura produce un livello di emissioni differente a seconda della velocità in cui viaggia.

Seguendo le esperienze più recenti, sono stati assunti i seguenti valori parametrici di emissione prodotti a differenti velocità e sono stati applicati ai valori di flusso elaborati, nei diversi scenari di riferimento assunti dalle analisi per il Piano Urbano della Mobilità (PUM) (cfr. CAIRE, 2004). Naturalmente tali parametri sono da ricalibrare a seconda dei progressi ottenuti nel campo delle tecnologie, che possono incidere in maniera significativa sulla produzione complessiva di inquinanti.

Emissioni prodotte a diverse velocità (grammi per km per ciascuna autovettura)

velocità (Km/h)	NOx
10	2,50
20	2,32
30	2,23
40	2,16
50	2,14
60	2,18
70	2,27
80	2,45
90	2,64
100	2,91
110	3,27
120	3,64

Ai fini delle operazioni di valutazione, appare significativo porre l'attenzione sulle sole emissioni di NOx, assunte come rappresentative dell'andamento generale dell'inquinamento, anche in considerazione della forte relazione tra questa e un'ampia gamma di inquinanti, nonché della sua diffusione, che avviene in modo più uniforme. Le emissioni di CO, infatti, non paiono significative, in quanto sensibilmente e progressivamente ridimensionate dagli effetti recenti del miglioramento tecnologico. Per quanto riguarda le Polveri (in particolare le PM10 e PM2,5), invece, a fronte di una indiscussa rilevanza in termini di inquinamento atmosferico, non sono ancora disponibili simulazioni modellistiche in grado di rappresentare il fenomeno in maniera significativa, così come non esiste una rete di rilevamento locale adeguata ai fini valutativi.

Il dato riferito ai singoli archi stradali, può essere significativamente accorpato a livello di unità territoriali, per verificare quali aree urbane risultino maggiormente interessate da questa particolare criticità. In particolare, pare interessante confrontare il dato delle emissioni con la superficie del quartiere, per individuare il rapporto tra inquinamento e unità di superficie, una sorta di "densità di inquinamento", ad integrazione del valore assoluto della produzione di NOx riferita alla stessa unità territoriale.

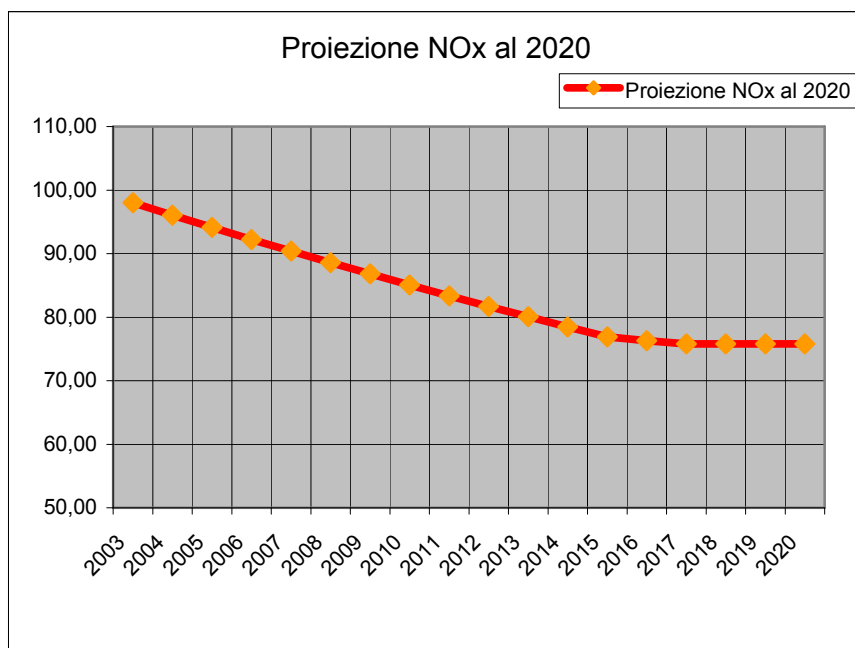
Le unità territoriali di riferimento assunte, coincidono con la maglia delle 79 Zone Territoriali Omogenee (Z.T.O.) utilizzata dal PUM, una maglia sufficientemente fitta, che consente di dedurre indicazioni più omogenee per tipologia d'area, indicazioni difficilmente ricostruibili attraverso unità aggregative più estese, come quelle dei Quartieri o delle Circoscrizioni, dove le tipologie di usi ricompresi possono essere piuttosto diversificate all'interno di una stessa zona.

Va detto che, avendo le simulazioni un orizzonte temporale di medio periodo, è ragionevole pensare che le emissioni prodotte non dipendano solo dai volumi di traffico in gioco, bensì anche da un "indice di miglioramento tecnologico" che è dato dalla capacità delle tecnologie di abbassare la produzione di emissioni dei singoli veicoli e quindi dalla composizione del parco autoveature.

Di seguito viene riportata una stima del trend fino al 2015 delle emissioni, considerando il solo fattore di miglioramento tecnologico, condotte a partire dalle valutazioni di trend registrate nell'esperienza di una realtà urbana confrontabile per collocazione territoriale (cfr. ARPA Piacenza). A seguire, vengono riportate le cartografie e le tabelle con i dati delle emissioni di NOx nei quattro scenari considerati, compreso l'effetto del miglioramento tecnologico e due cartografie che rappresentano le differenze tra gli scenari 2 e 3 rispetto allo scenario 1.

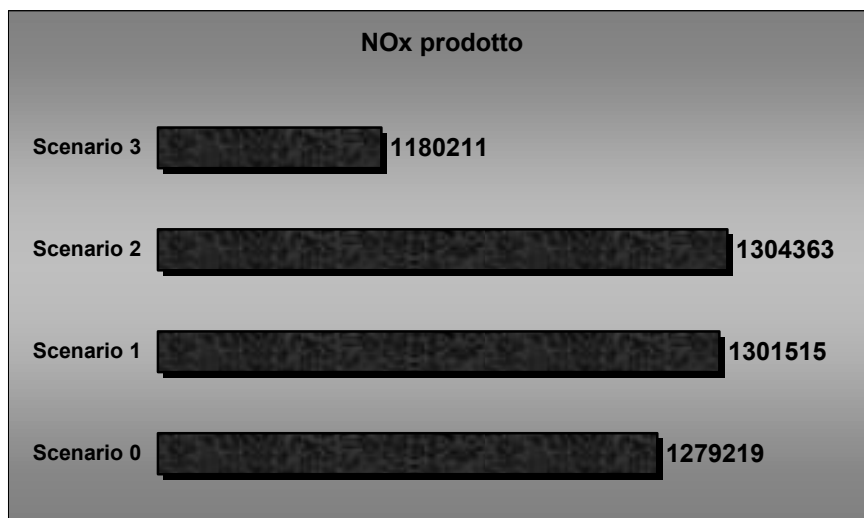
***Proiezione al 2020 della produzione di NOx
in base all'indice di miglioramento tecnologico***

	Proiezione NOx al 2020		Proiezione NOx al 2020
2003	98,00	2012	81,71
2004	96,04	2013	80,07
2005	94,12	2014	78,47
2006	92,24	2015	76,90
2007	90,39	2016	76,90
2008	88,58	2017	76,90
2009	86,81	2018	76,90
2010	85,08	2019	76,90
2011	83,37	2020	76,90



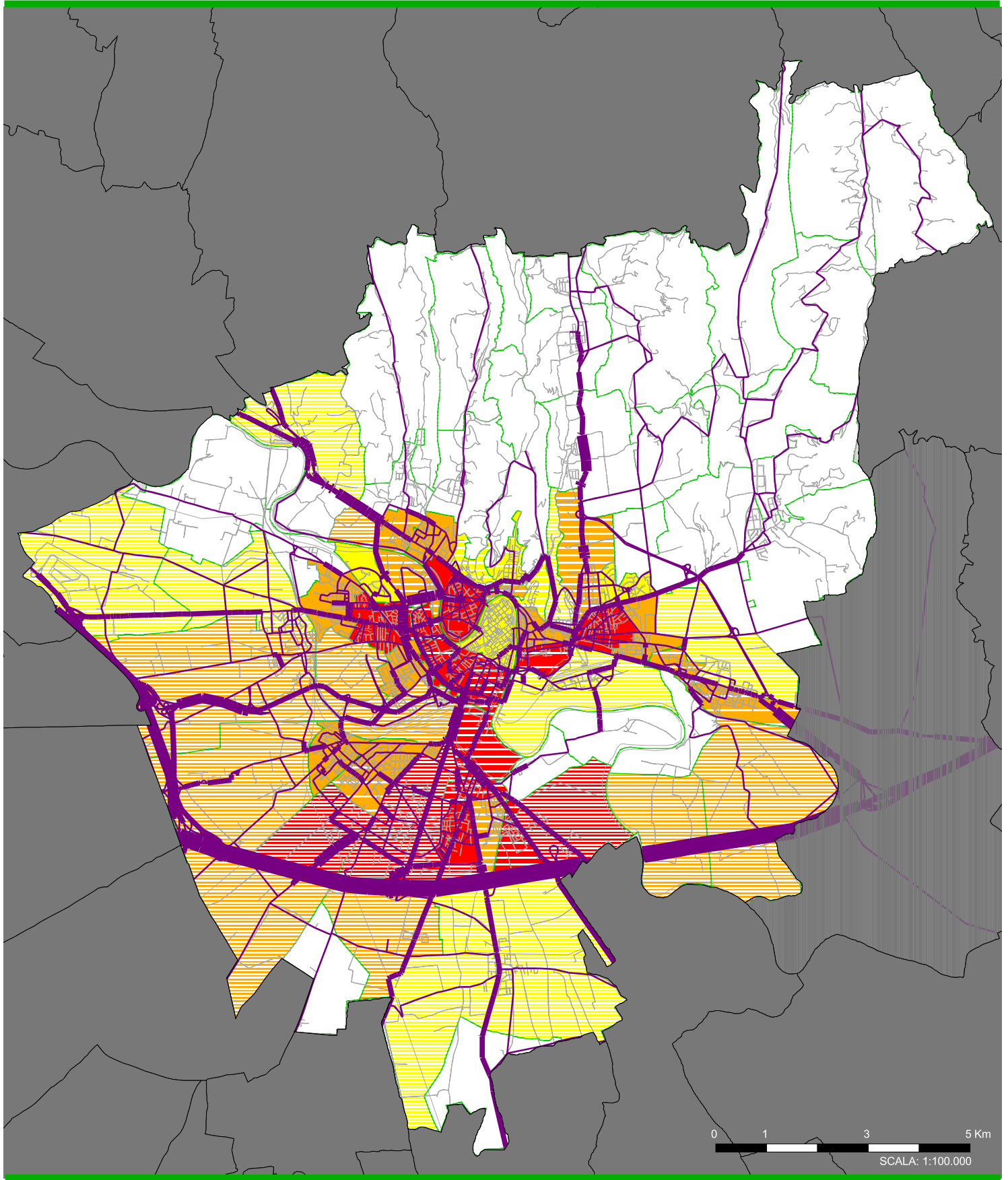
Emissioni totali di NOx - Confronto tra Scenari

NOx prodotto	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
<i>Totale ora di punta</i>	1279219	1301515	1304363	1180211



Scenario 00

Situazione attuale



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

NOx prodotto per arco
nell'ora di punta del mattino (gr/Km)



1 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
Sup. a 10000

Densità di NOx prodotto per ZTO
nell'ora di punta del mattino (gr/HA)



0 - 37
37 - 75
75 - 150
Sup. a 150

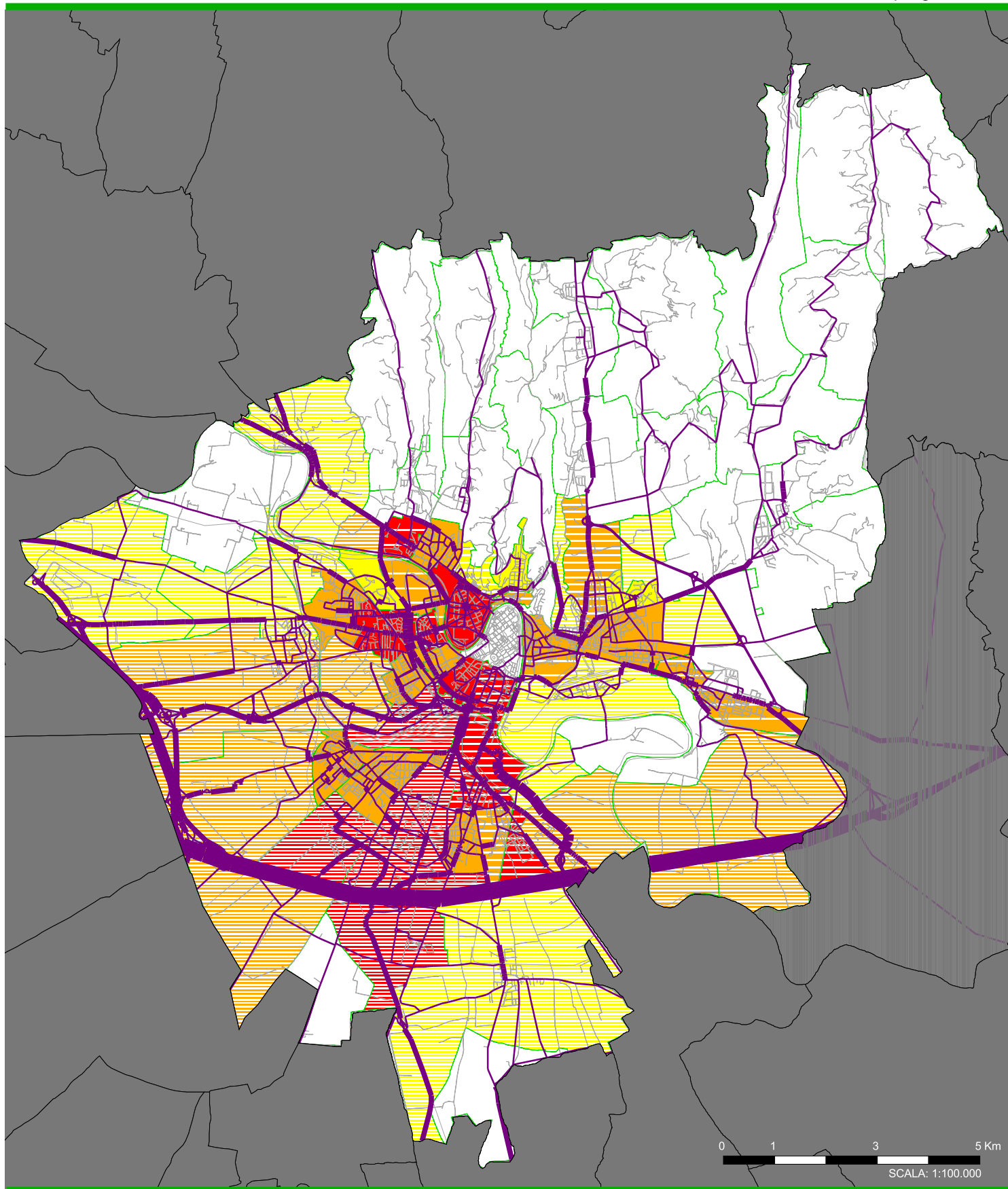
Densità abitativa
(popolazione/ettaro)



0 - 25
25 - 50
50 - 75
Sup. a 75

Scenario 01

Domanda tendenziale al 2020 con infrastrutture programmate



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

NOx prodotto per arco
nell'ora di punta del mattino (gr/Km)



1 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
Sup. a 10000

Densità di NOx prodotto per ZTO
nell'ora di punta del mattino (gr/HA)



0 - 37
37 - 75
75 - 150
Sup. a 150

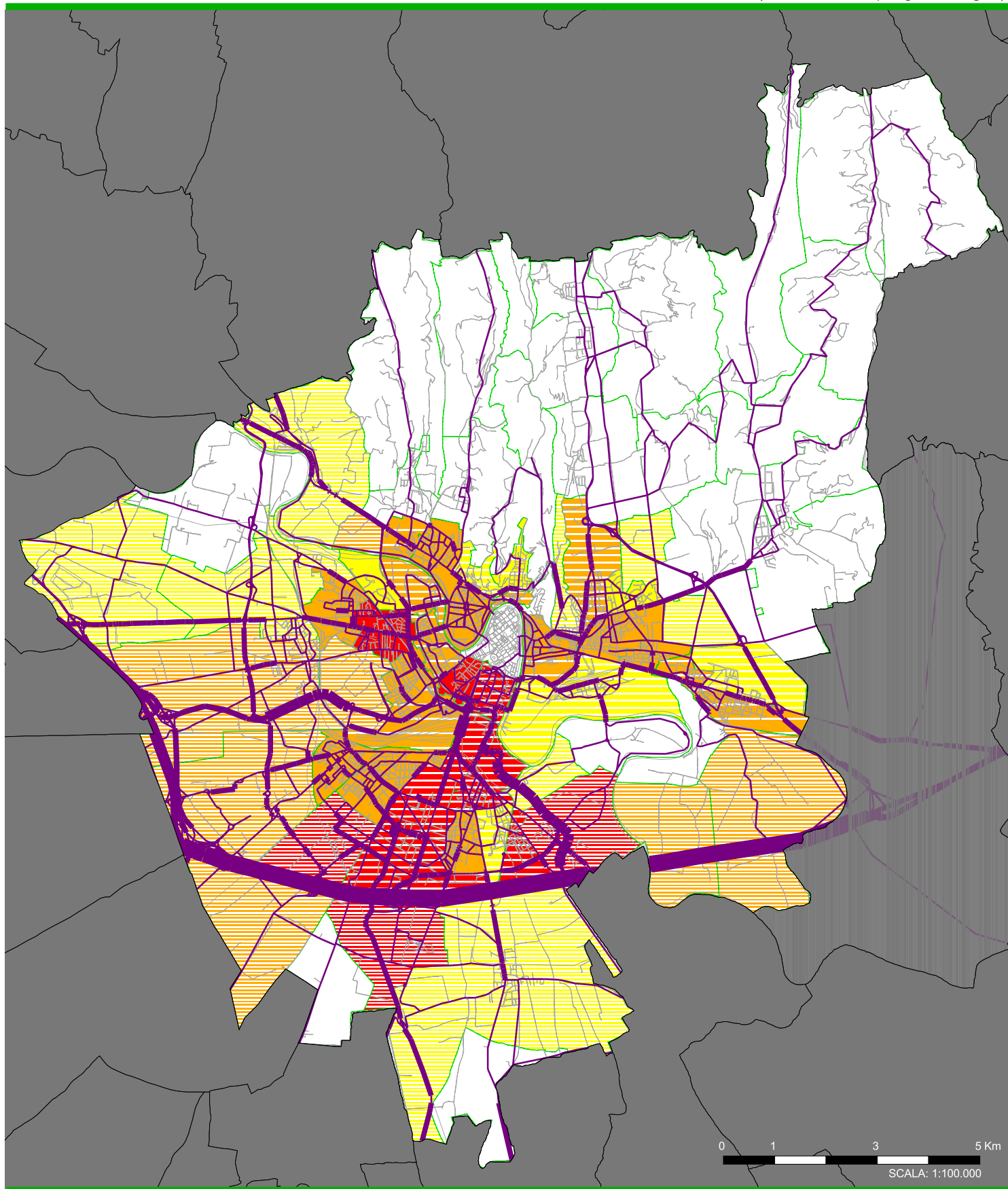
Densità abitativa
(popolazione/ettaro)



0 - 25
25 - 50
50 - 75
Sup. a 75

Scenario 02

Previsione insediativa PRG + infrastrutture PRG ordinarie (al netto dei 3 prog. strategici)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

NOx prodotto per arco
nell'ora di punta del mattino (gr/Km)



1 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
Sup. a 10000

Densità di NOx prodotto per ZTO
nell'ora di punta del mattino (gr/HA)



0 - 37
37 - 75
75 - 150
Sup. a 150

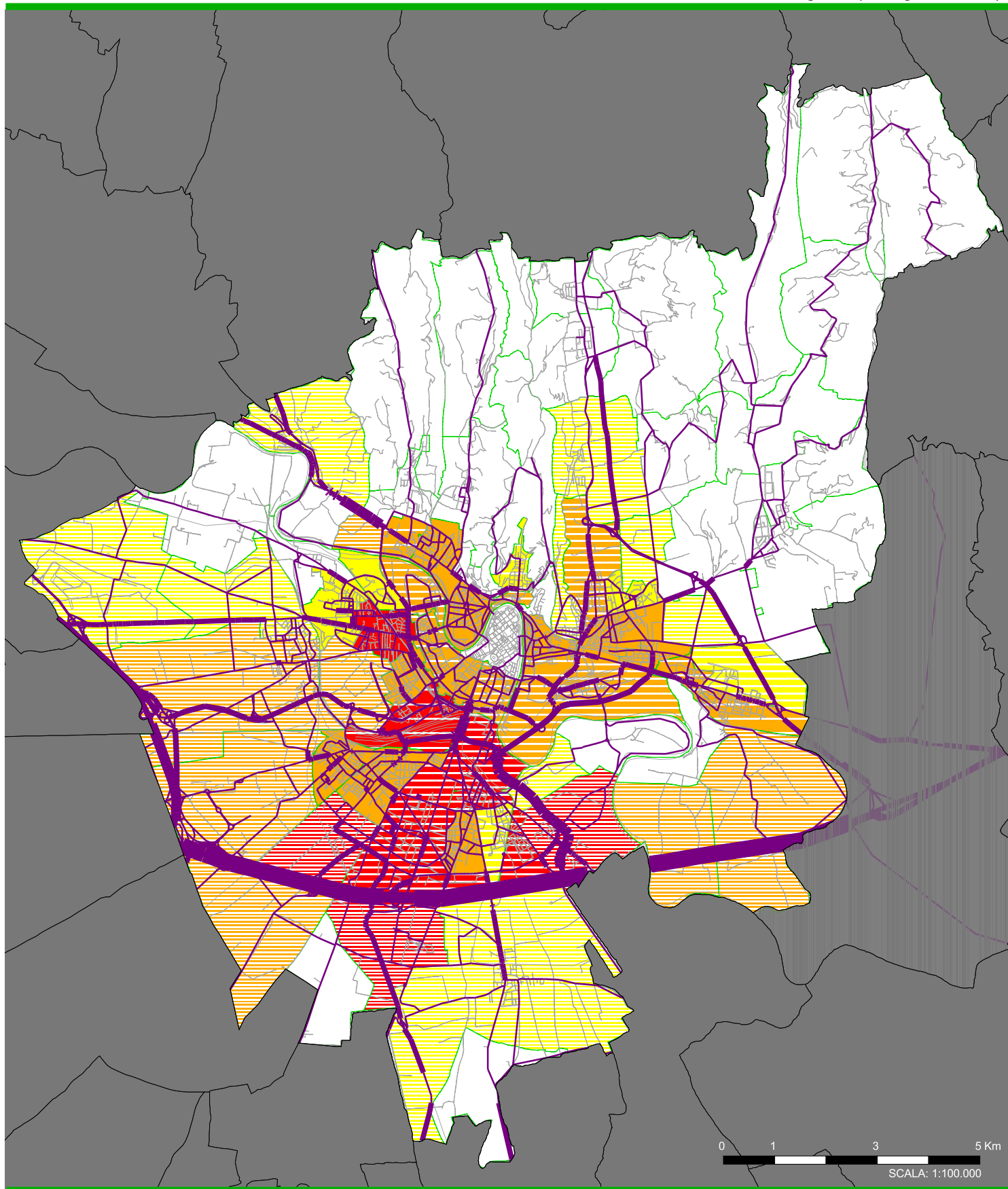
Densità abitativa
(popolazione/ettaro)



0 - 25
25 - 50
50 - 75
Sup. a 75

Scenario 03

Previsione insediativa PRG + infrastrutture strategiche (config. del PUM)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

NOx prodotto per arco
nell'ora di punta del mattino (gr/Km)



1 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
Sup. a 10000

Densità di NOx prodotto per ZTO
nell'ora di punta del mattino (gr/HA)



0 - 37
37 - 75
75 - 150
Sup. a 150

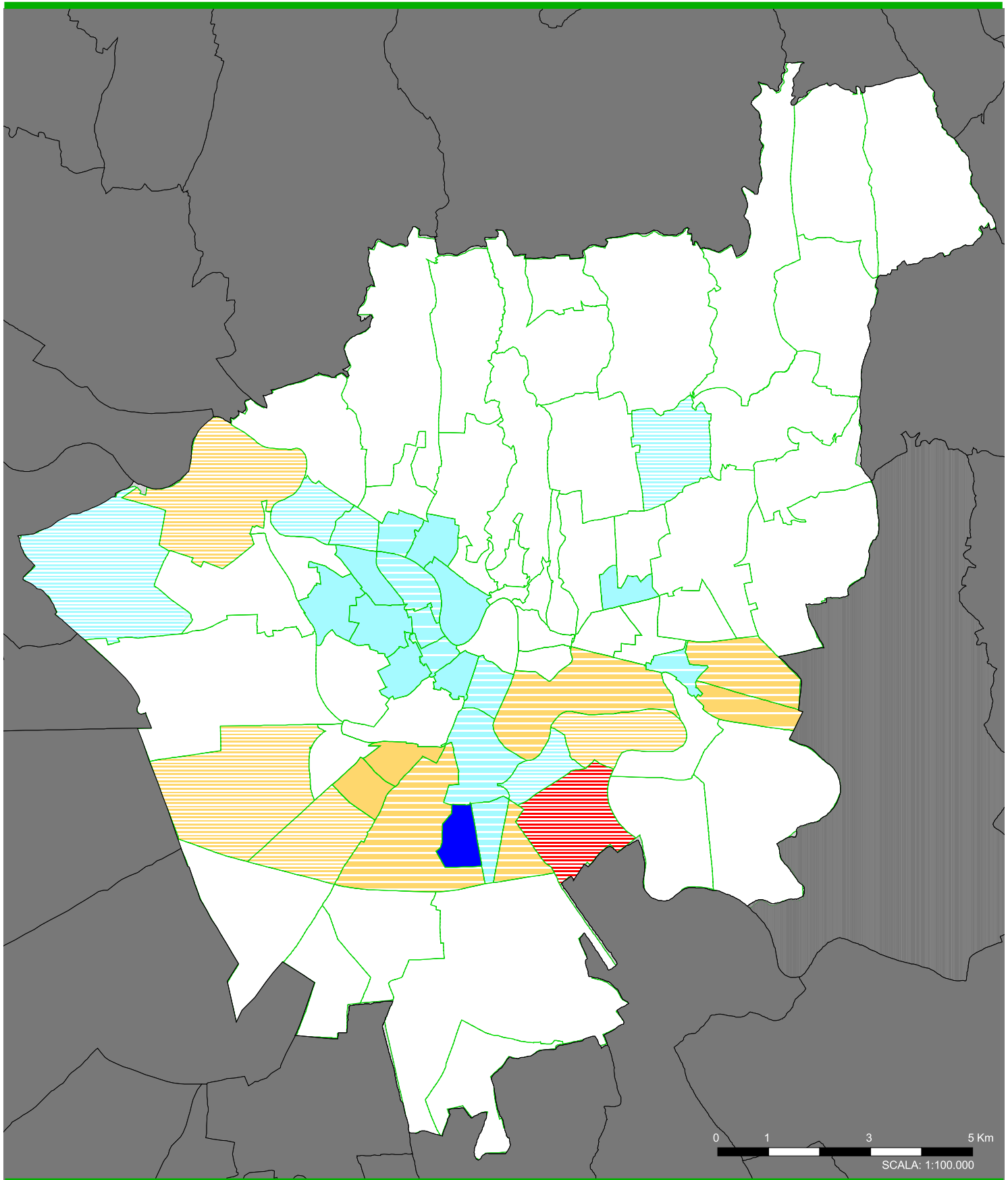
Densità abitativa
(popolazione/ettaro)



0 - 25
25 - 50
50 - 75
Sup. a 75

Scenario 02

Differenze d'inquinamento atmosferico rispetto allo Scenario 01



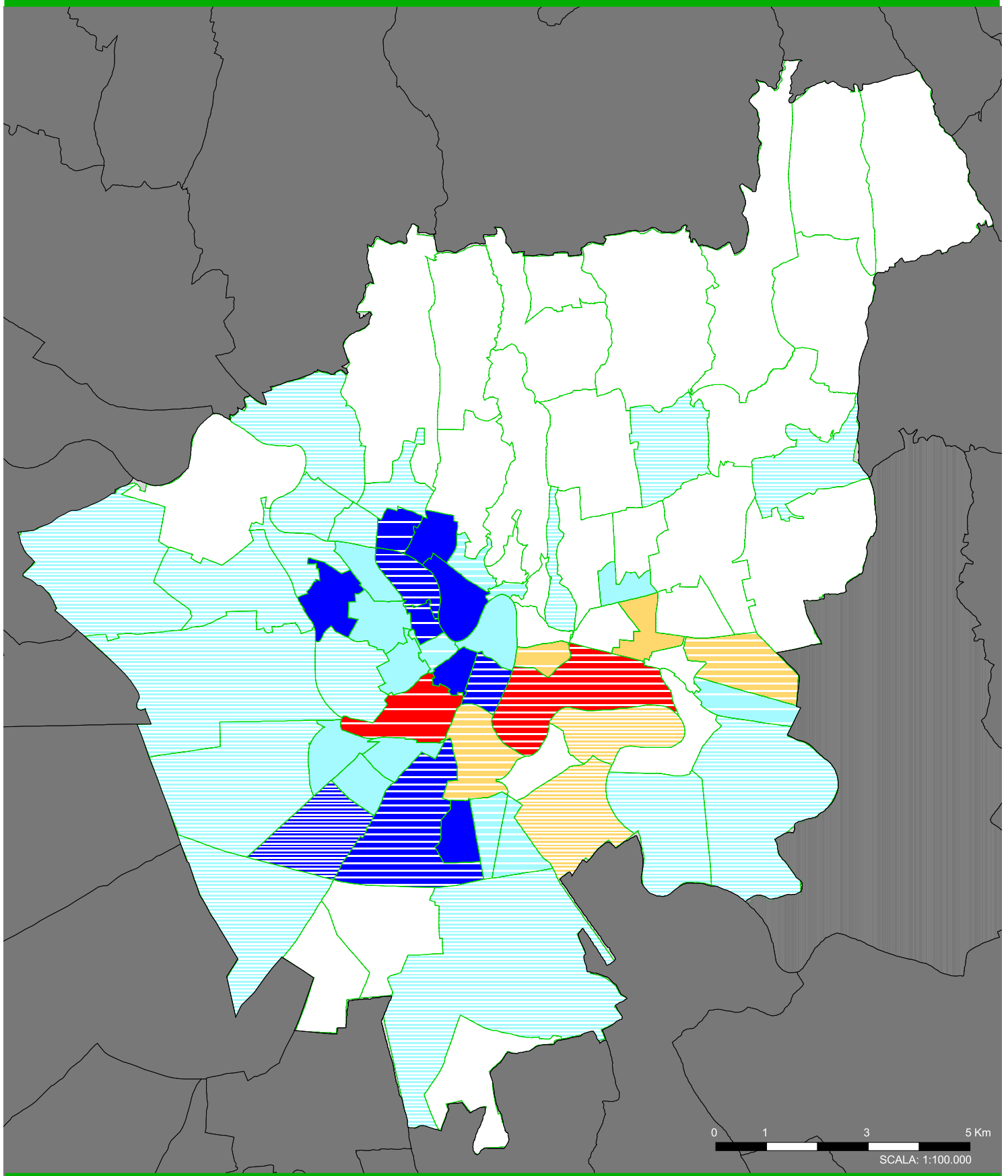
LEGENDA

Differenza di densità di NOx per ZTO (g/ ettaro)	
	Miglioramento sup. a 30
	Miglioramento fra 5 e 30
	Variazione fra 5 e -5
	Peggioramento fra 5 e 30
	Peggioramento sup. a 30

Densità abitativa (popolazione/ettaro)	
	0 - 25
	25 - 50
	50 - 75
	Sup. a 75

Scenario 03






Differenze d'inquinamento atmosferico rispetto allo Scenario 01







LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Differenza di densità di NOx per ZTO
(g/ ettaro)

-  Miglioramento sup. a 30
-  Miglioramento fra 5 e 30
-  Variazione fra 5 e -5
-  Peggioramento fra 5 e 30
-  Peggioramento sup. a 30

Densità abitativa
(popolazione/ettaro)

-  0 - 25
-  25 - 50
-  50 - 75
-  Sup. a 75

8.3 – Gli indicatori relativi all'inquinamento acustico

Per il calcolo dell'inquinamento acustico del Comune di Verona si è utilizzata una funzione che tiene conto del flusso veicolare, ossia della quantità di veicoli equivalenti per arco, e della velocità di percorrenza.

Questa operazione, di natura “modellistica”, consente di “territorializzare” il fenomeno, ossia di individuare le aree urbane maggiormente critiche, operazione altrimenti impossibile affidandosi al solo rilevamento strumentale effettuato dalle centraline di rilevamento presenti a Verona (che sono solo due, e quindi scarsamente rappresentative delle criticità locali).

Anche in questo caso, come già fatto in relazione all'inquinamento atmosferico, il calcolo viene registrato sui singoli archi, con attenzione agli archi che attraversano tessuti residenziali e a servizi (esistenti, per lo Scenario 0, e desunti dalla zonizzazione di Piano, per gli altri tre Scenari).

Emissioni acustiche

Rumore prodotto (db)	Km di rete ad alta rumorosità				Bersagli Classe I			
	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3
60 – 65	71	73	75	65	81	84	83	82
65 – 70	92	106	101	107				
Sup 70	11	17	18	18				
Totale	174	196	194	190				

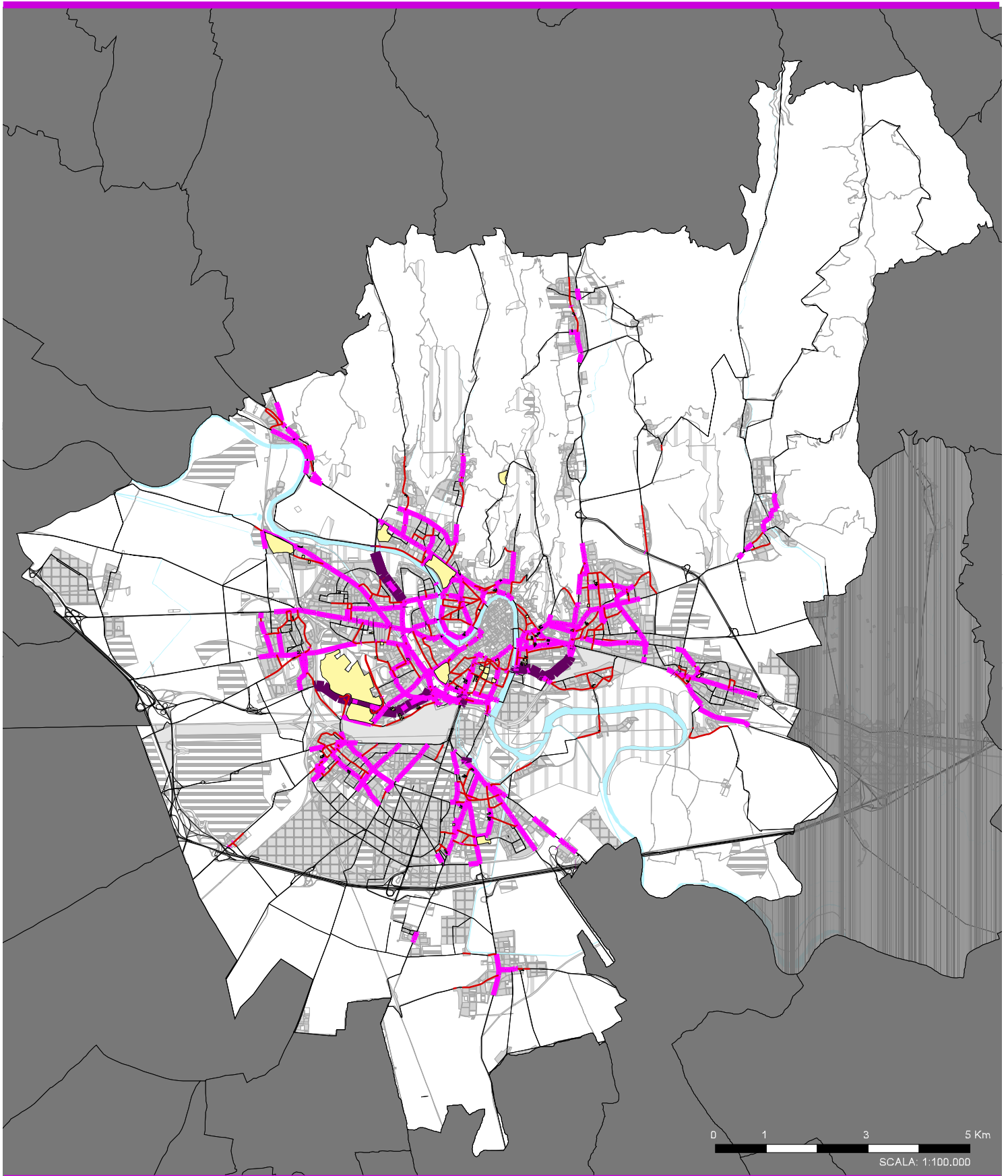
L'indicatore adottato consente di individuare i km di rete che, in ciascuna configurazione, rientrano nelle diverse categorie di rumorosità attraversando aree residenziali, con l'esclusione delle infrastrutture di grande comunicazione, in relazione alle quali sarà necessario adottare opportuni accorgimenti per l'abbattimento dei valori sonori. Inoltre, la simulazione consente di individuare come varia il numero di “bersagli” sensibili in situazioni critiche, per ciascuno scenario di riferimento, rappresentati dalle aree di prima categoria della Zonizzazione Acustica (ospedali, scuole, etc.) (cfr. Comune di Verona, Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale, 1996).

I dati sono calcolati sul volume di traffico nell'ora di punta, con riferimento al solo traffico veicolare su gomma (calcolato in veicoli equivalenti). La rumorosità connessa ai nuovi vettori di trasporto pubblico, anche su rotaia, è stata trascurata in quanto non risulta significativa in termini di contributo alla rumorosità complessiva nell'ora di punta.

INQUINAMENTO ACUSTICO

Scenario 00

Situazione attuale



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Inquinamento acustico veicolare nell'ora di punta del mattino (db)



Da 60 a 65

Da 65 a 70

Più di 70

Bersagli dell'inquinamento acustico



Aree sensibili definite dalla zonizzazione acustica (Classe I), interessate da archi con rumore superiore a 50 db

Usi del suolo



Residenziale



Servizi



Produttivo

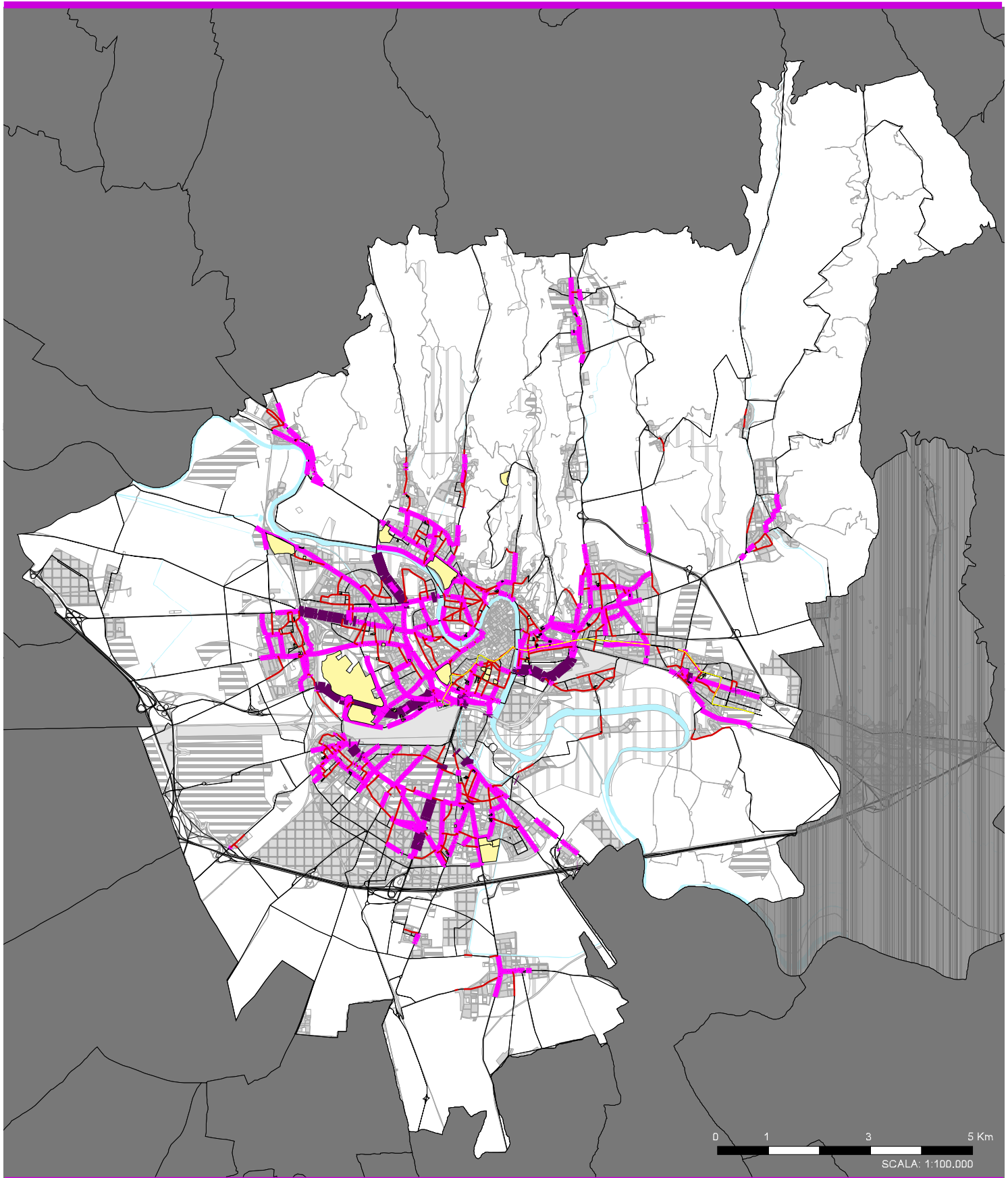


Nuovi insediamenti

INQUINAMENTO ACUSTICO

Scenario 01

Domanda tendenziale al 2020 con infrastrutture programmate



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Inquinamento acustico veicolare nell'ora di punta del mattino (db)







Da 60 a 65
Da 65 a 70
Più di 70

Bersagli dell'inquinamento acustico



Aree sensibili definite dalla zonizzazione acustica (Classe I), interessate da archi con rumore superiore a 50 db

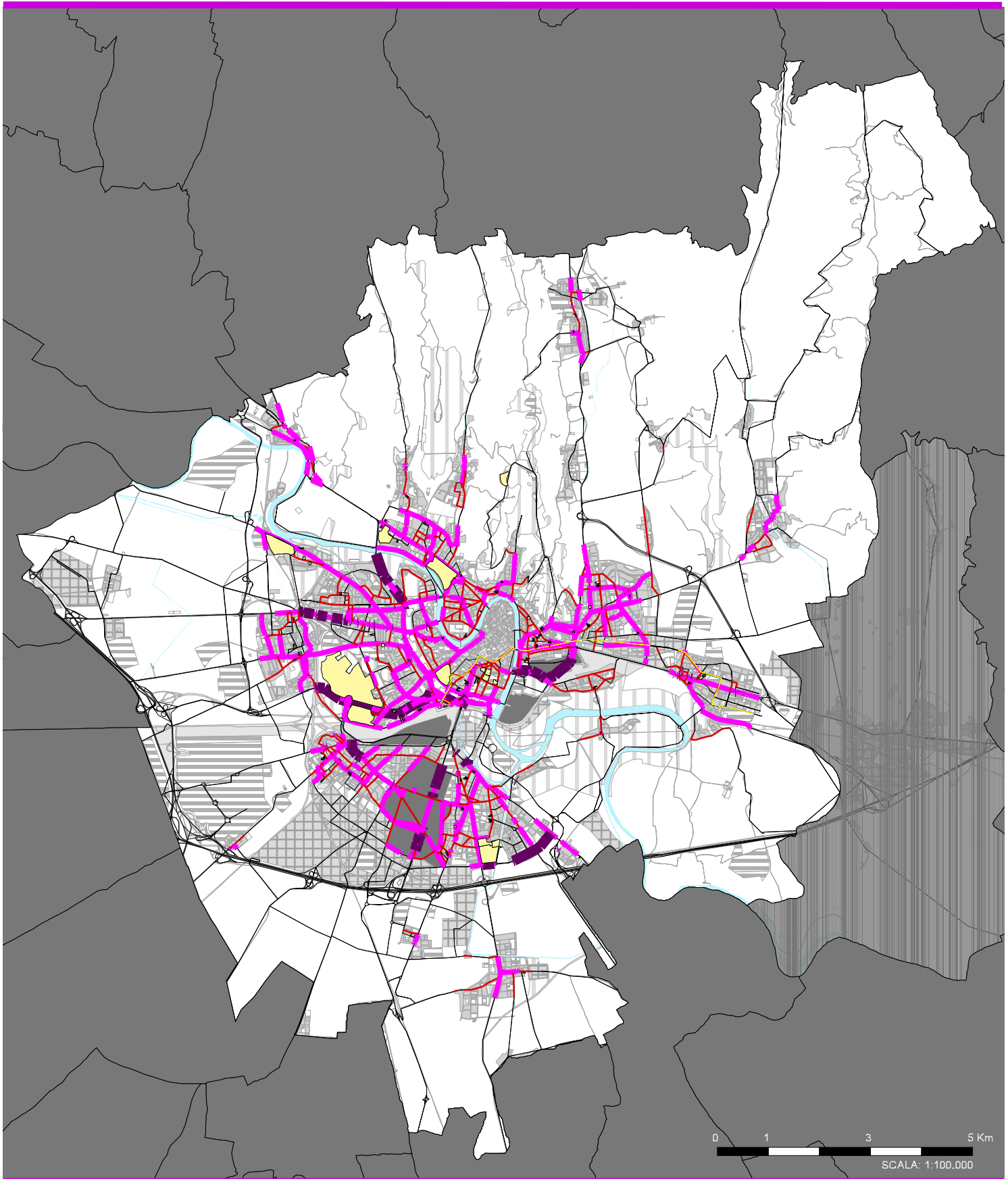
Usi del suolo

-  Residenziale
-  Servizi
-  Produttivo
-  Nuovi insediamenti

INQUINAMENTO ACUSTICO

Scenario 02

Previsione insediativa PRG + infrastrutture PRG ordinarie (al netto dei 3 prog. strategici)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Inquinamento acustico veicolare nell'ora di punta del mattino (db)







Da 60 a 65
Da 65 a 70
Più di 70

Bersagli dell'inquinamento acustico



Aree sensibili definite dalla zonizzazione acustica (Classe I), interessate da archi con rumore superiore a 50 db

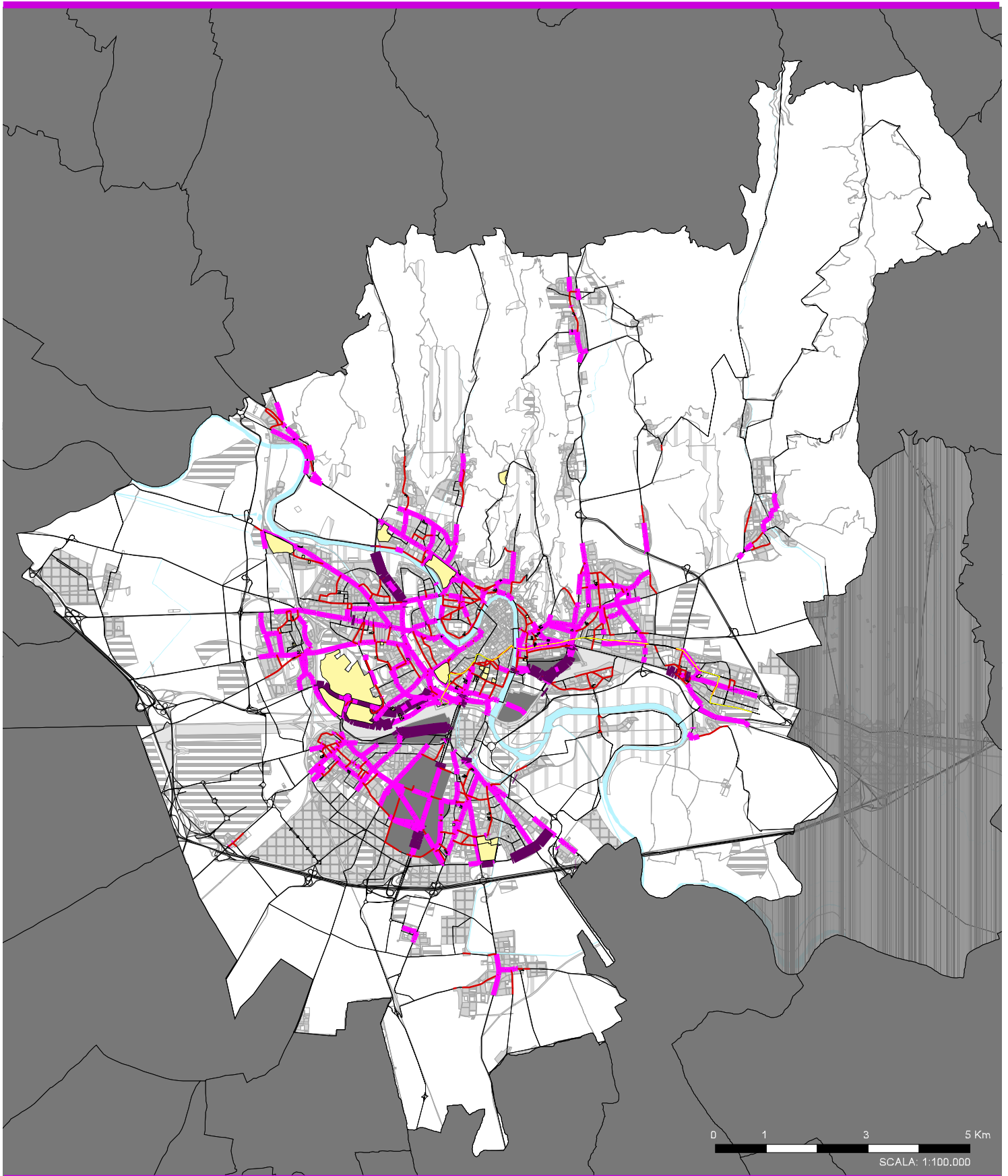
Usi del suolo

-  Residenziale
-  Servizi
-  Produttivo
-  Nuovi insediamenti

INQUINAMENTO ACUSTICO

Scenario 03

Previsione insediativa PRG + infrastrutture strategiche (config. del PUM)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Inquinamento acustico veicolare nell'ora di punta del mattino (db)



Da 60 a 65

Da 65 a 70

Più di 70

Bersagli dell'inquinamento acustico



Aree sensibili definite dalla zonizzazione acustica (Classe I), interessate da archi con rumore superiore a 50 db

Usi del suolo



Residenziale



Servizi



Produttivo



Nuovi insediamenti

8.4 - Gli indicatori relativi al consumo energetico

Un aspetto spesso sottovalutato legato al sistema della mobilità, è la sua influenza in termini di consumo energetico. Il consumo energetico generato dalla mobilità, infatti, è una componente tutt'altro che secondaria della pressione sulle risorse non rinnovabili e della produzione di gas climalteranti.

Composizione del parco autovetture per tipo di alimentazione nei comuni capoluogo di provincia - (veicoli/1.000 abitanti al 2001)

	(b-rossa)	b-verde	Gasolio	GPL	Metano	totale
Verona	188	298,2	98	18	13	615
media capoluoghi veneto	177	288,9	90	28	9	594
media capoluoghi italia	206	296	98	24	7	631

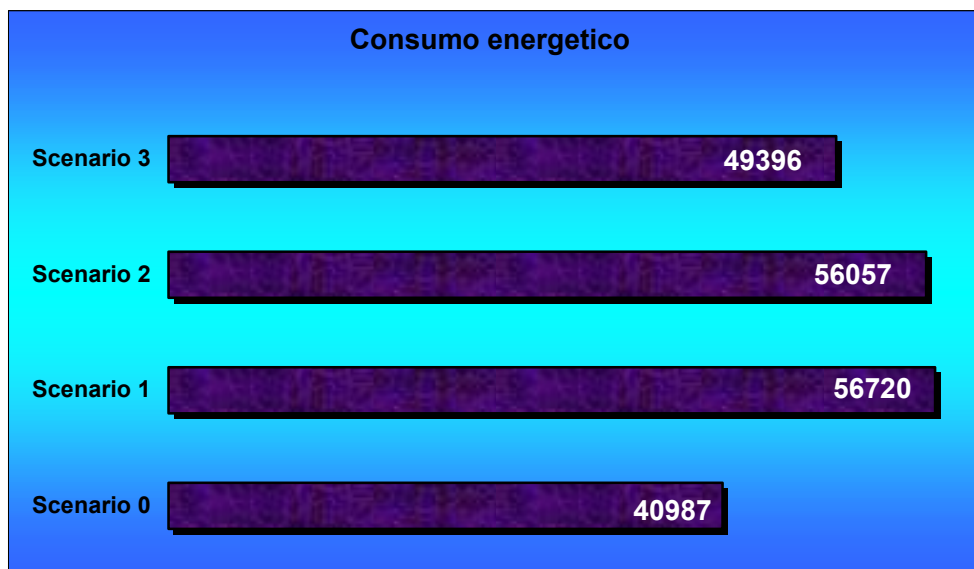
(fonte ISTAT, 2004)

È ragionevole stimare, rifacendosi ai risultati delle più recenti esperienze, intorno al 22-25% la percentuale di consumo energetico imputabile al sistema dei trasporti (pubblici e privati). Questo dato andrebbe verificato e analizzato nel dettaglio, con un approfondito studio sui vettori energetici, ossia sul tipo di energia sfruttato per l'alimentazione dei veicoli, nonché sulla loro evoluzione nel corso degli anni recenti. A tal proposito, possono essere presi in considerazione i dati ISTAT del 2001 sulle tipologie di alimentazione presenti nel territorio comunale. Da tali dati, come si può ben notare dalla tabella qui sopra, risulta ancora sostanzialmente inconsistente la conversione verso tipologie di alimentazione maggiormente sostenibili. I dati confermano quelli registrati nell'anno precedente, con un lieve incremento della quota di vetture alimentate a metano, gasolio e benzina verde, rispetto a quelle alimentate a benzina rossa (arrivata in quest'anno alle soglie della dismissione) e GPL. Date le proporzioni, comunque, si comprende evidentemente come vi sia un ampio margine di miglioramento dell'indicatore dato dalla conversione delle tipologie di alimentazione delle autovetture e dal miglioramento delle prestazioni dei propulsori.

In base ai flussi veicolari presenti nel territorio veronese, nonché ai fenomeni di congestione da essi scaturiti, è possibile compiere una simulazione del consumo medio giornaliero di carburante nei diversi scenari. In questa simulazione,

ovviamente, assume una particolare rilevanza quella quota di spostamenti che, per effetto delle politiche di piano, viene trasferita dal trasporto privato a quello pubblico. L'ultimo scenario di riferimento, quello per così dire "strategico", mostra infatti significativamente l'incidenza dell'attuazione di alcune principali infrastrutture legate al trasporto pubblico di massa.

Consumo energetico – Confronto tra Scenari



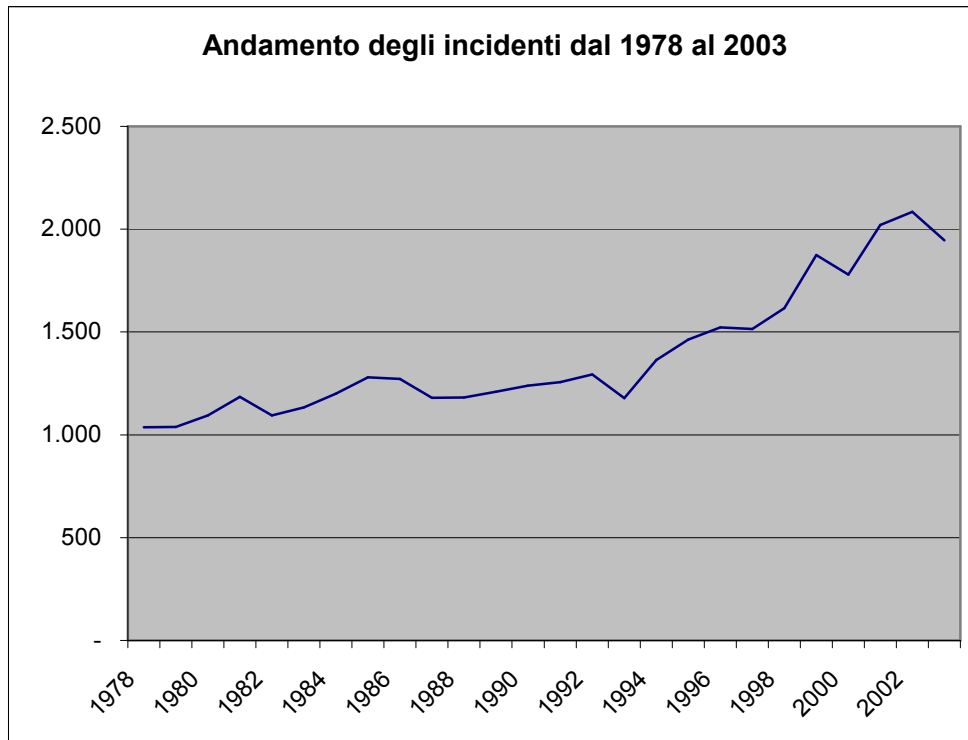
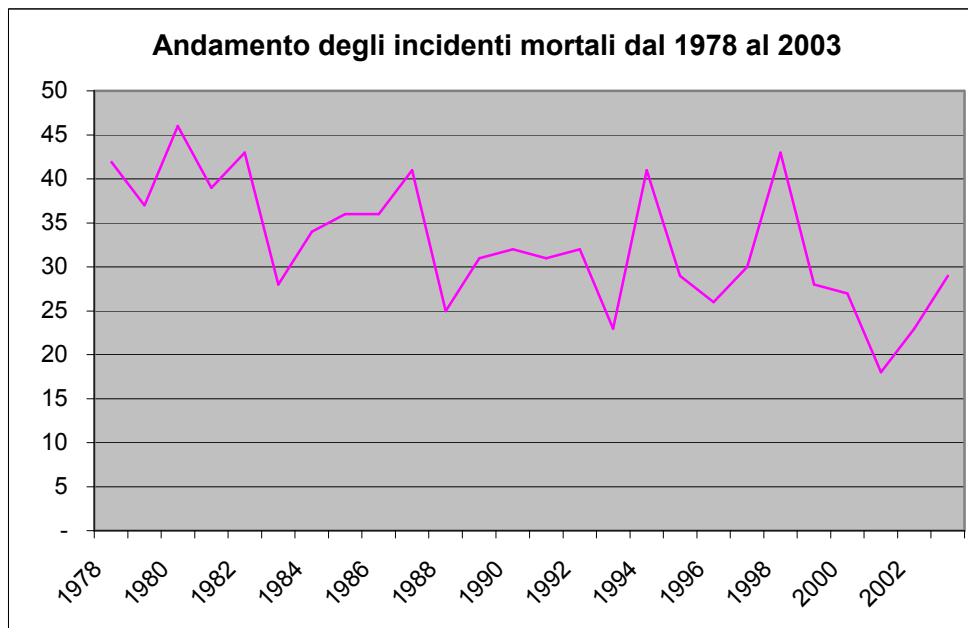
8.5 - Gli indicatori relativi alla sicurezza

Ci sono tre fonti da cui è possibile attingere dati relativi all'incidentalità presente nel territorio comunale di Verona:

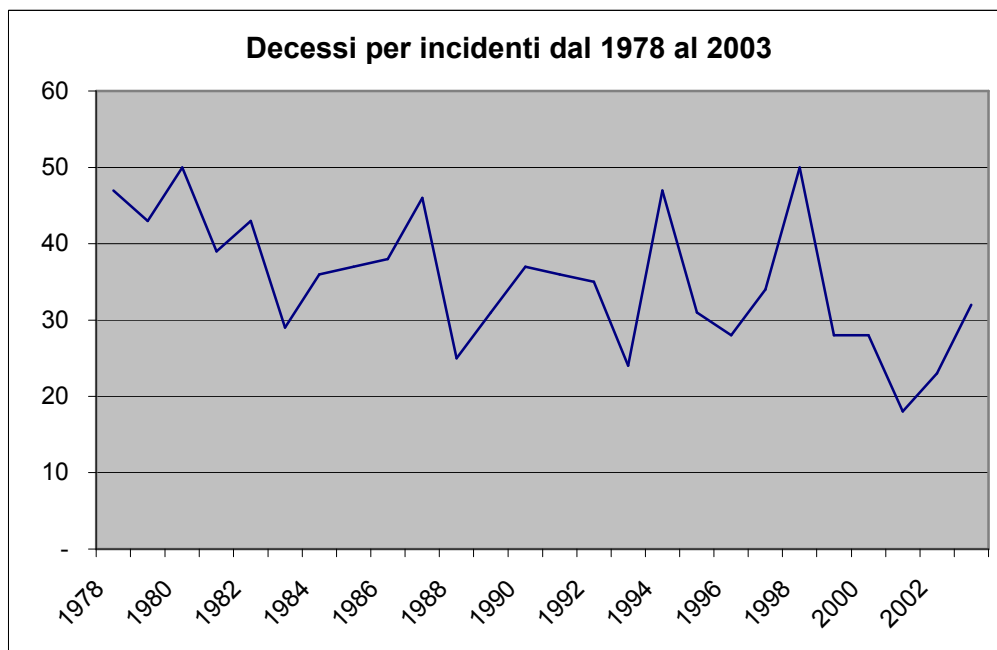
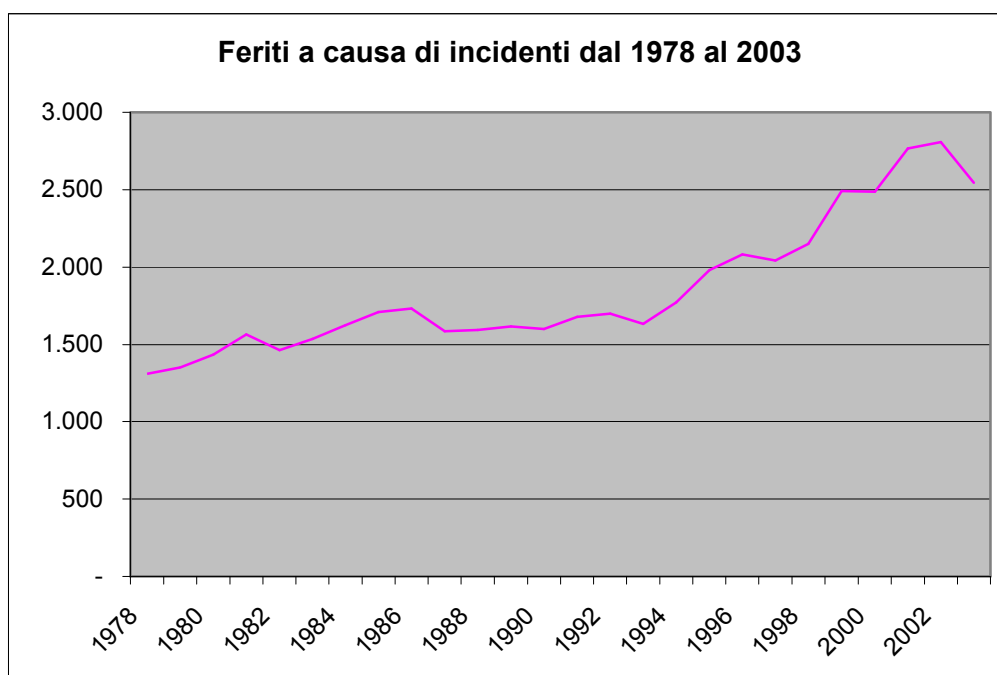
- gli incidenti censiti dai Vigili Urbani che però, pur essendo la fonte più rilevante (ad oggi circa l'80%), non rappresentano la totalità degli incidenti registrati all'interno del territorio comunale;
- un'analisi dell'incidentalità condotta dagli Uffici Comunali, che pone l'attenzione su un aspetto particolarmente rilevante legato all'incidentalità (ed in particolare alla sua connotazione come criticità): l'incidentalità con decessi;
- i dati forniti periodicamente dall'ISTAT, riferiti all'intero territorio comunale in forma aggregata.

L'ultima tipologia di dati, quelli forniti dall'ISTAT, sono meno significativi per capire le aree critiche all'interno del territorio comunale. Ciononostante, questi dati consentono di comprendere il trend dell'incidentalità veronese nel corso degli anni e confrontarlo con altri valori medi di riferimento.

È leggibile un trend di crescita del numero complessivo degli incidenti (correlato all'aumento dei veicoli circolanti), a fronte di una progressiva diminuzione degli incidenti mortali (riconducibile al miglioramento della sicurezza passiva dei veicoli). Tale tendenza non è tipicamente veronese, bensì è presente in forma analoga nell'intero territorio nazionale.

Incidenti a Verona negli ultimi 25 anni**Incidenti mortali a Verona negli ultimi 25 anni**

(fonte ISTAT, 2004)

Morti per incidenti a Verona negli ultimi 25 anni**Feriti in incidenti a Verona negli ultimi 25 anni**

(fonte ISTAT, 2004)

Resta evidentemente difficile compiere simulazioni su quali saranno i dati dell'incidentalità nel futuro prossimo. È possibile, tuttavia, a partire da questi trend pubblicati dall'ISTAT e dal rapporto in essere tra numero di incidenti e veicoli circolanti su ciascun km di rete, compiere una stima che riproduca questo rapporto anche negli scenari futuri, di cui il modello consente di valutare i veicoli*km, variabili

in funzione dell'evoluzione complessiva della domanda di mobilità e della sua ripartizione modale. La tabellina che segue riporta il risultato di questa stima riferita al numero di feriti e morti in incidenti.

Proiezione dell'incidentalità al 2015

Incidenti	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3
Proiezione 2015	2577	2.857	2.875	2.757
Variazione rispetto allo scenario precedente		+10,86%	+0,65%	-4,12%

In buona sostanza, la sola evoluzione tendenziale della domanda (scenario 1) farebbe registrare un incremento di quasi l'11% degli incidenti. In questo contesto, l'effetto della sola redistribuzione spaziale dovuta al Piano comporta un ulteriore peggioramento (anche se minimo), mentre questo effetto negativo risulta più che compensato dall'integrale attuazione dei progetti infrastrutturali strategici. Resta comunque un margine di peggioramento (di circa il 6%) rispetto alla situazione attuale.

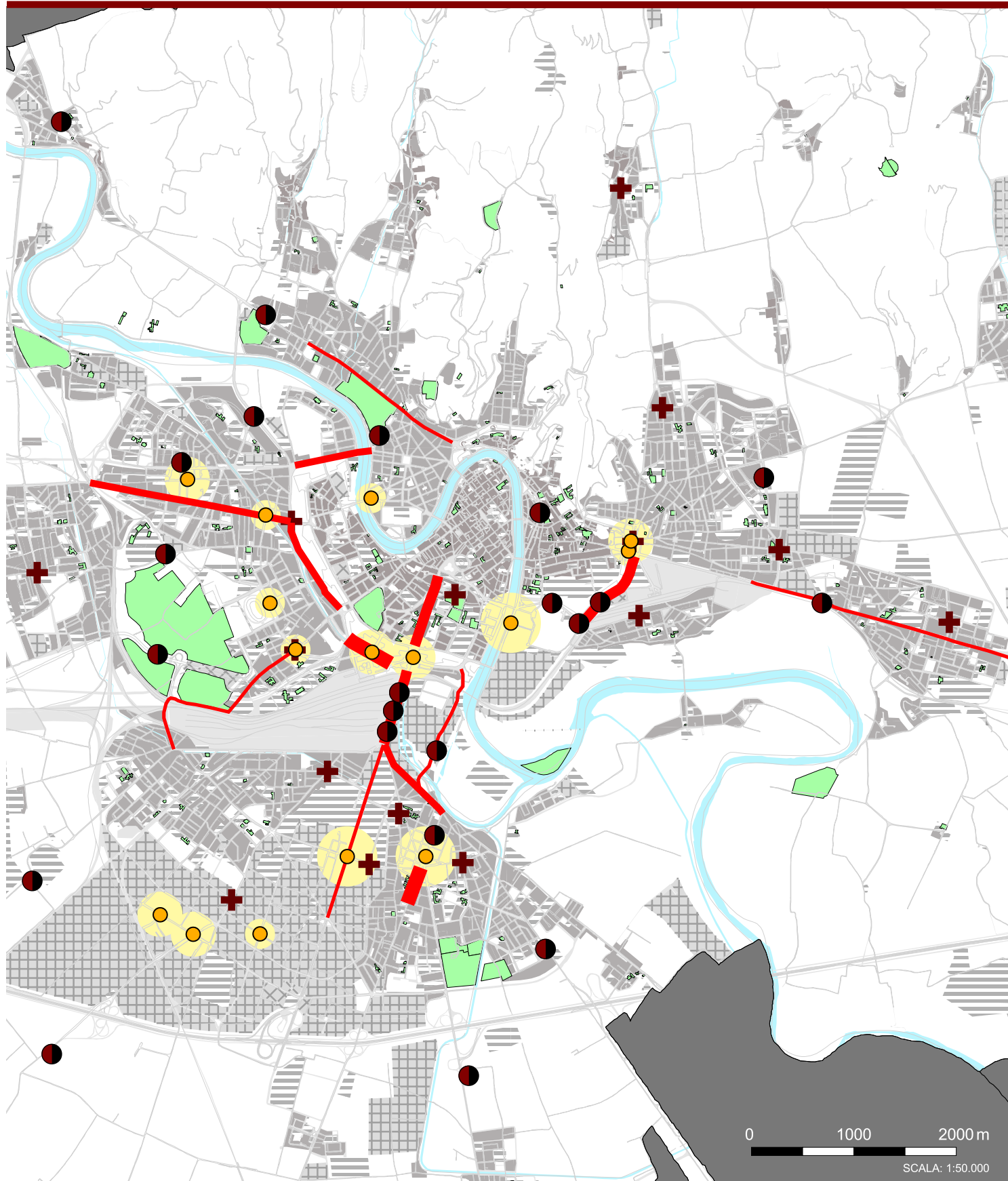
L'analisi dell'incidentalità censita dai Vigili Urbani, invece, fornisce un'indicazione sui nodi e sugli archi che, negli anni recenti, si sono dimostrati particolarmente critici. In questo caso, così come nel caso dell'incidentalità mortale censita dal Comune, è molto difficile stimare gli effetti dell'attuazione della progettualità infrastrutturale e insediativa sul quadro della sicurezza. È comunque significativo riconoscere alcune criticità puntuali, sulle quali varrà la pena concentrare future politiche regolative e di moderazione del traffico in grado di ridurre la pericolosità.

MAPPA DELLE CRITICITA'
INCIDENTALITA' STRADALE
SITUAZIONE ATTUALE

COMUNE DI VERONA

DICEMBRE 2004

Area urbanizzata



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Vie ad alta incidentalità
incidenti per Km (2003)



0.01 - 0.025
0.025 - 0.050
0.050 - 0.075
Superiore a 0.075

Incroci stradali ad alta incidentalità
incidenti per incrocio (1999-2003)



25 - 30
30 - 40
Superiore a 40

Incidenti Mortali
(2003)

+ Incroci con incidenti mortali
● Vie con incidenti mortali

Usi del suolo

Residenziale
Servizi
Produttivo
Aree sensibili

8.6 - *Gli indicatori relativi alla congestione*

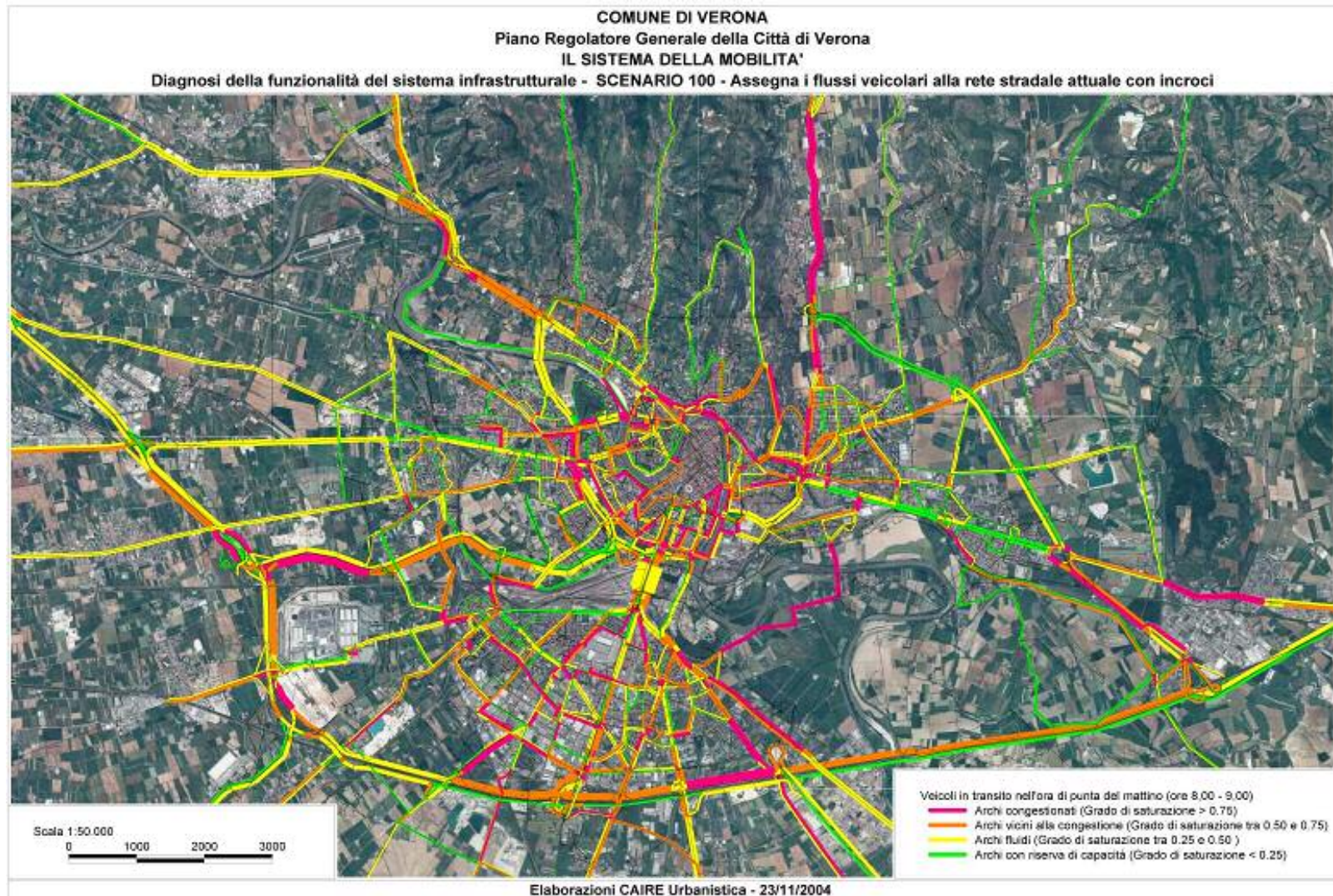
Le simulazioni condotte sul grafo stradale consentono di individuare, nei diversi scenari, anche le criticità più rilevanti in termini di congestione veicolare. La congestione viene intesa a partire dal rapporto tra volume di traffico e capacità di ogni singolo arco. Quando questo rapporto supera il valore di 0,75 l'arco viene considerato congestionato.

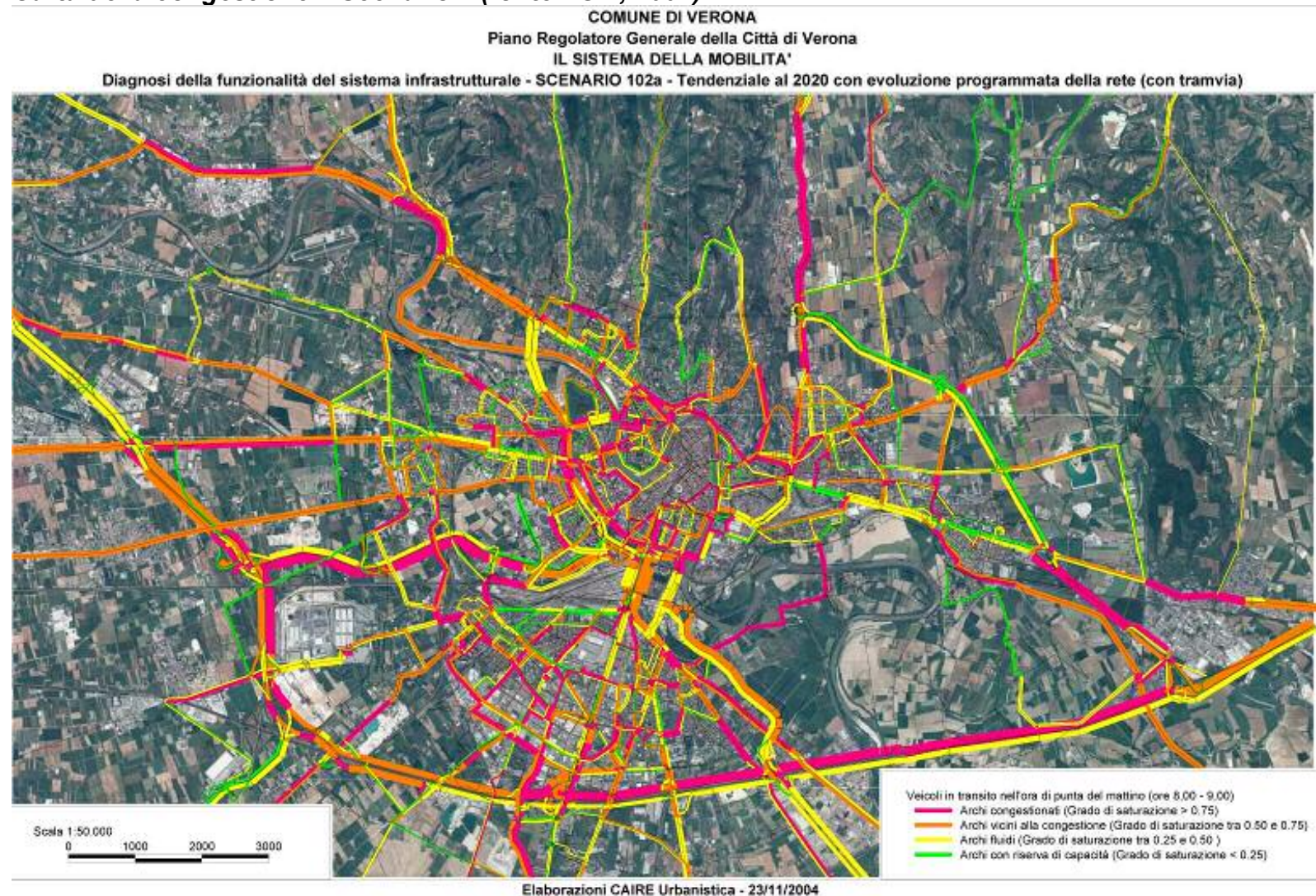
La congestione viene qui presentata a partire da due differenti approcci. Il primo fa riferimento proprio alla capacità della rete ed è quello considerato anche all'interno dei lavori del PUM. Il confronto tra scenari consente di verificare gli effetti delle politiche di piano in termini di riduzione o incremento dei fenomeni di congestione.

Il secondo approccio, invece, è basato sul calcolo dei minuti trascorsi in situazione di congestione ed è propedeutico ad una significativa riflessione sul costo sociale degli spostamenti.

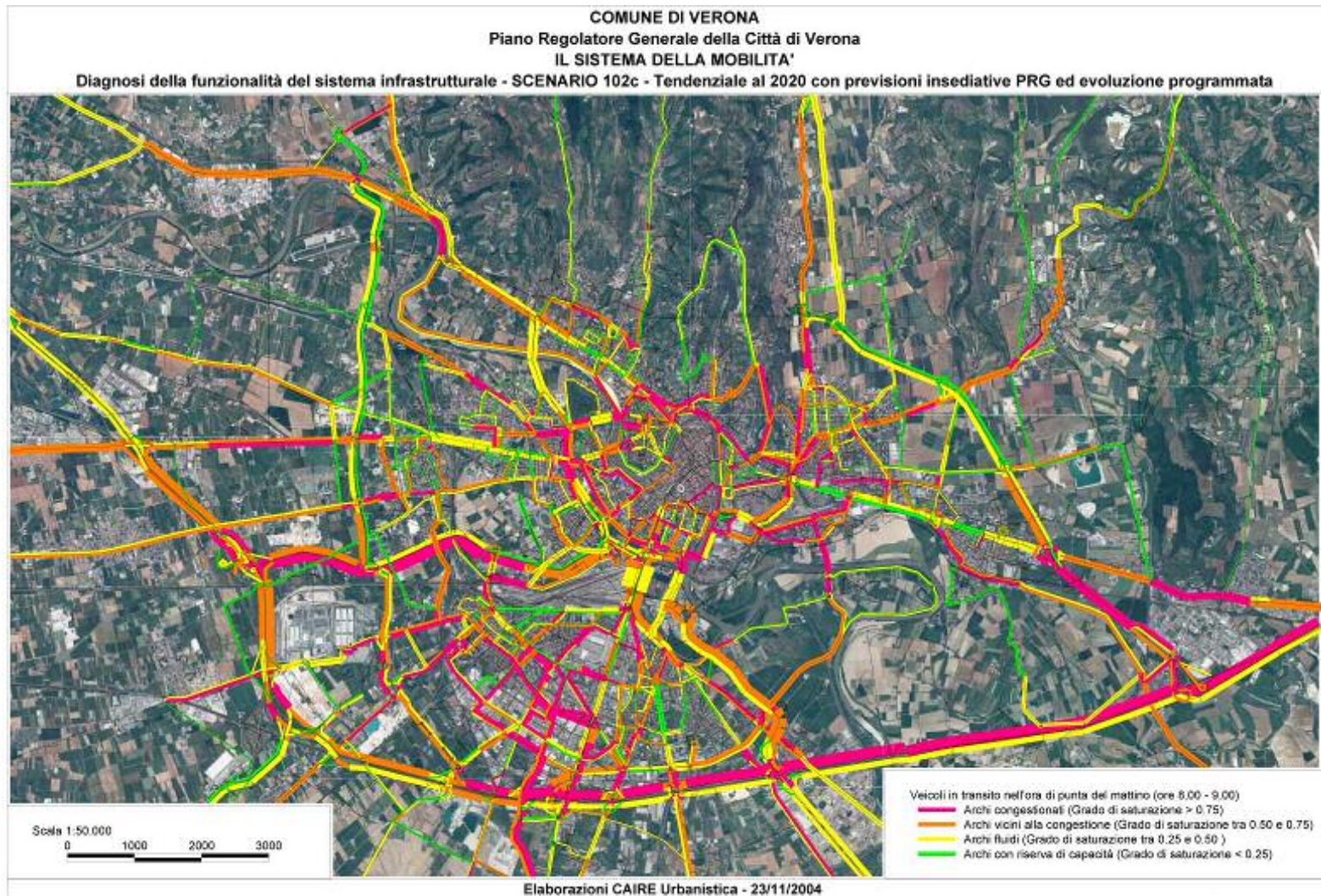
In entrambi i casi non è stato considerato l'effetto della congestione legata agli archi autostradali, in quanto considerato non significativo nel sistema della mobilità urbana.

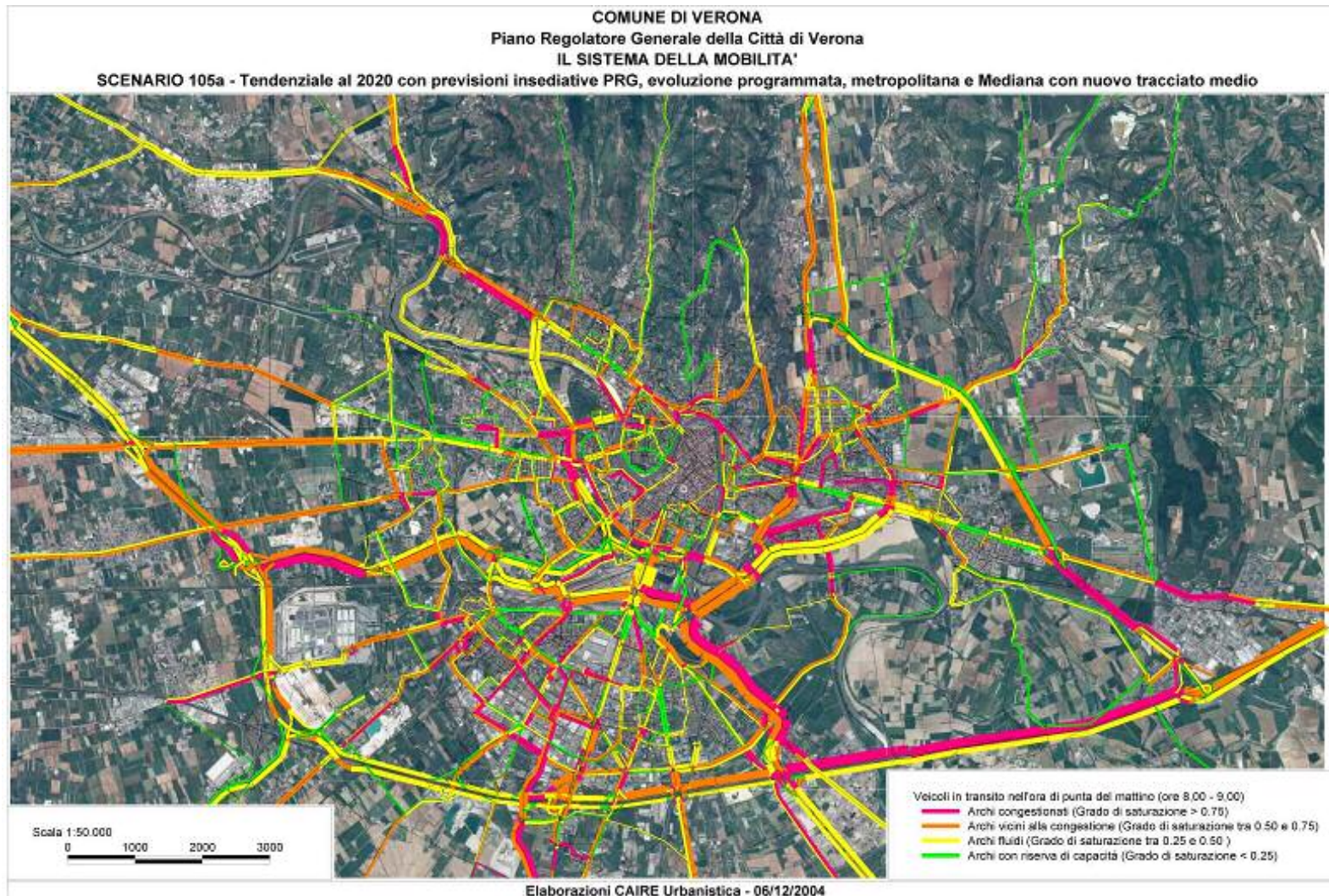
Carta della congestione – Scenario 0 (fonte PUM, 2004)



Carta della congestione – Scenario 1 (fonte PUM, 2004)

Carta della congestione – Scenario 2 (fonte PUM, 2004)



Carta della congestione – Scenario 3 (fonte PUM, 2004)

Come detto, la congestione è stata calcolata anche in termini di minuti totali trascorsi in archi congestionati. Il dato in questo caso è stato anche “territorializzato”, calcolandone il valore in rapporto ad un’unità territoriale di riferimento (in questo caso l’ettaro).

Grazie a questa operazione, come si può notare dalla tabella e dalle cartografie allegate, è possibile rappresentare la distribuzione territoriale dei fenomeni di congestione.

Infine, vengono riportate due cartografie che rappresentano le differenze tra gli ultimi due scenari tendenziali (scenari 2 e 3) rispetto al primo, cartografie nelle quali sono individuate anche le aree urbane che, a seconda dell’assetto previsionale ipotizzato, vedono migliorare o peggiorare la loro situazione.

Alla luce di queste simulazioni, è possibile effettuare una stima delle differenze di costo sociale degli spostamenti, valutando il costo complessivo (misurato al prezzo-ombra assunto di 6 euro all’ora) del tempo impiegato per gli spostamenti in ciascun scenario e verificandone il risparmio complessivo nelle ipotesi di progetto rispetto agli scenari tendenziali, ragguagliato al dato annuale, considerando 300 giornate.

Costo spostamenti

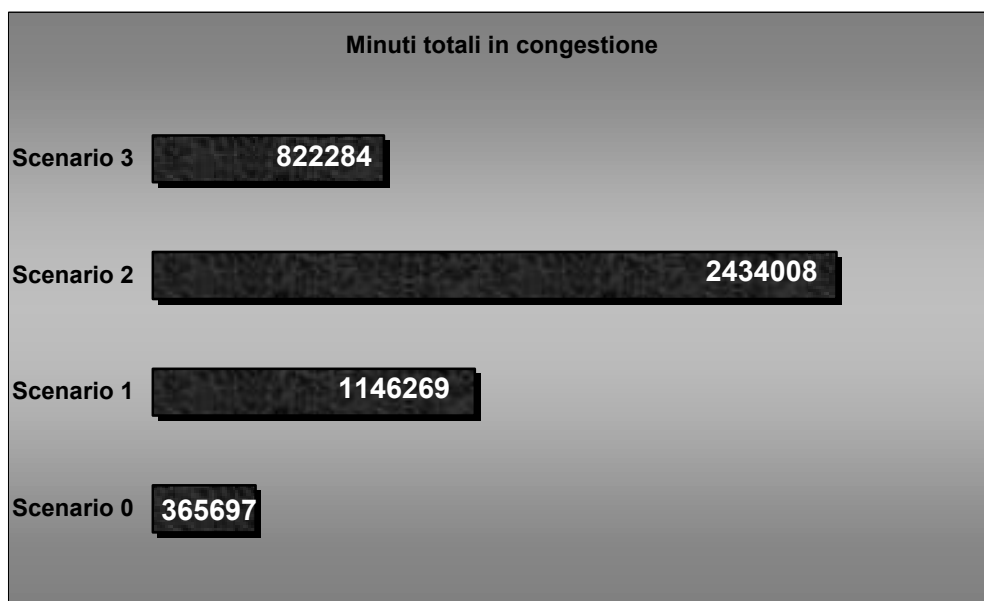
COSTO SPOSTAMENTI MATRICE TRASPORTO				
	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3
Tempo spostamenti in ora di punta in auto (minuti)	1242435	2671505	4239198	2003003
Tempo complessivo in ora di punta dei passeggeri in	0	118895	125373	304185
Prezzo-ombra del tempo	6	6	6	6
Costo sociale spostamenti in ora di punta	€ 124.244	€ 279.040	€ 436.457	€ 230.719
<i>Costo sociale annuo spostamenti</i>	€ 37.273.200	€ 83.712.000	€ 130.937.100	€ 69.215.700

C’è da considerare, comunque, che la realizzazione delle opere previste dal Piano – e in particolare quelle relative al trasporto di massa – comportano una riduzione del costo sociale degli spostamenti relativi all’intera giornata (poiché il livello di congestione generale diminuisce), non solo nell’ora di punta. Pertanto, il calcolo

riassunto qui sotto, pur rappresentando la componente principale del fenomeno (l'ora di punta), è da considerare parziale.

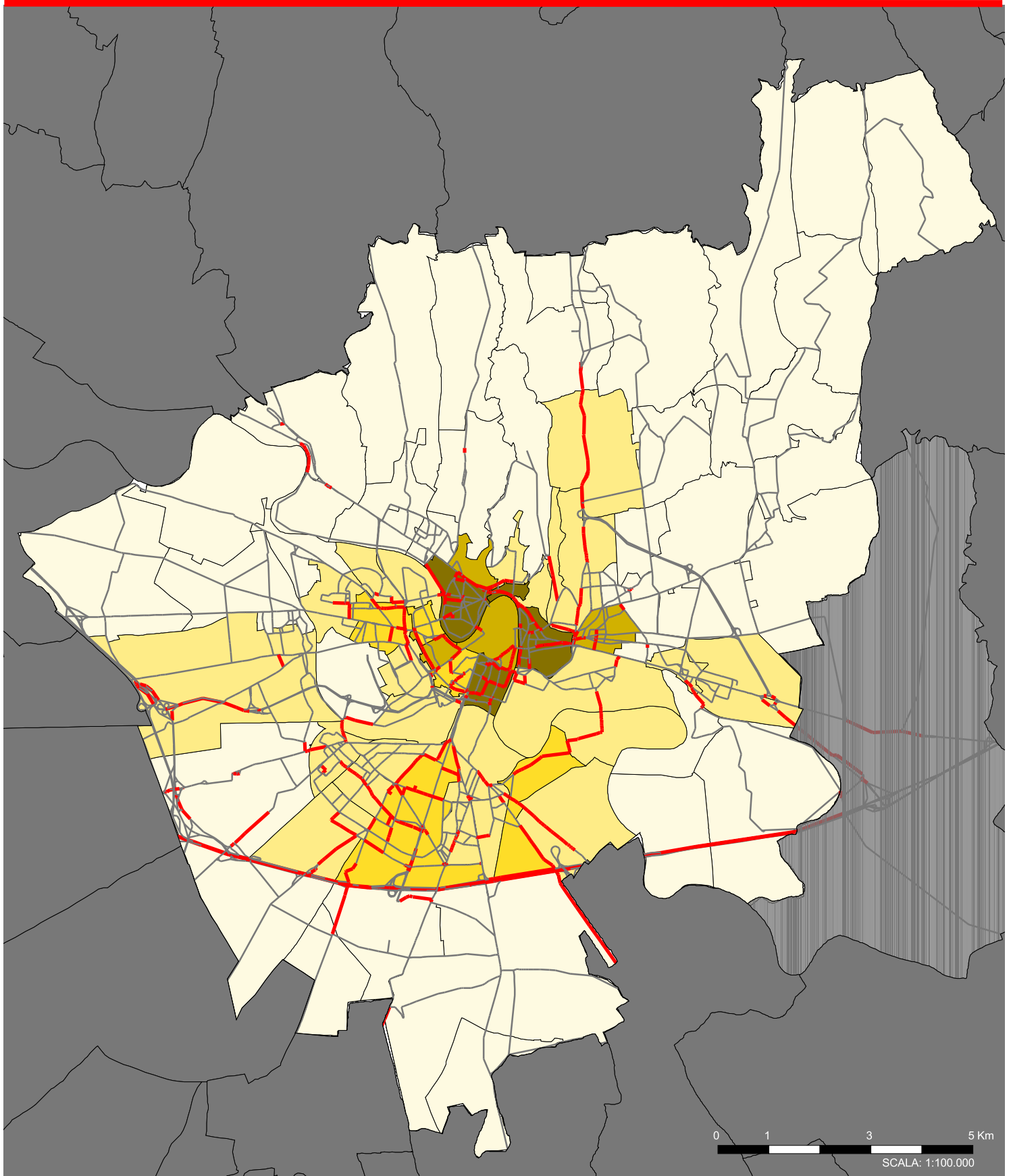
Livello di congestione (in minuti) – Confronto tra Scenari

	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
<i>Minuti totali in congestione</i>	365.697	1.146.269	2.434.008	822.284



Scenario 00

Scenario attuale



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

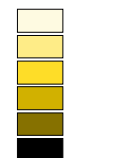
Grado di congestione della rete assegnata nell'ora di punta del mattino (Volume/Capacità)



Archi non congestionati (fino a 0.75)

Archi congestionati (superiore a 0.75)

Densità di minuti impiegati da veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (Minuti / ettaro)



Inferiore a 12

12 - 60

60 - 120

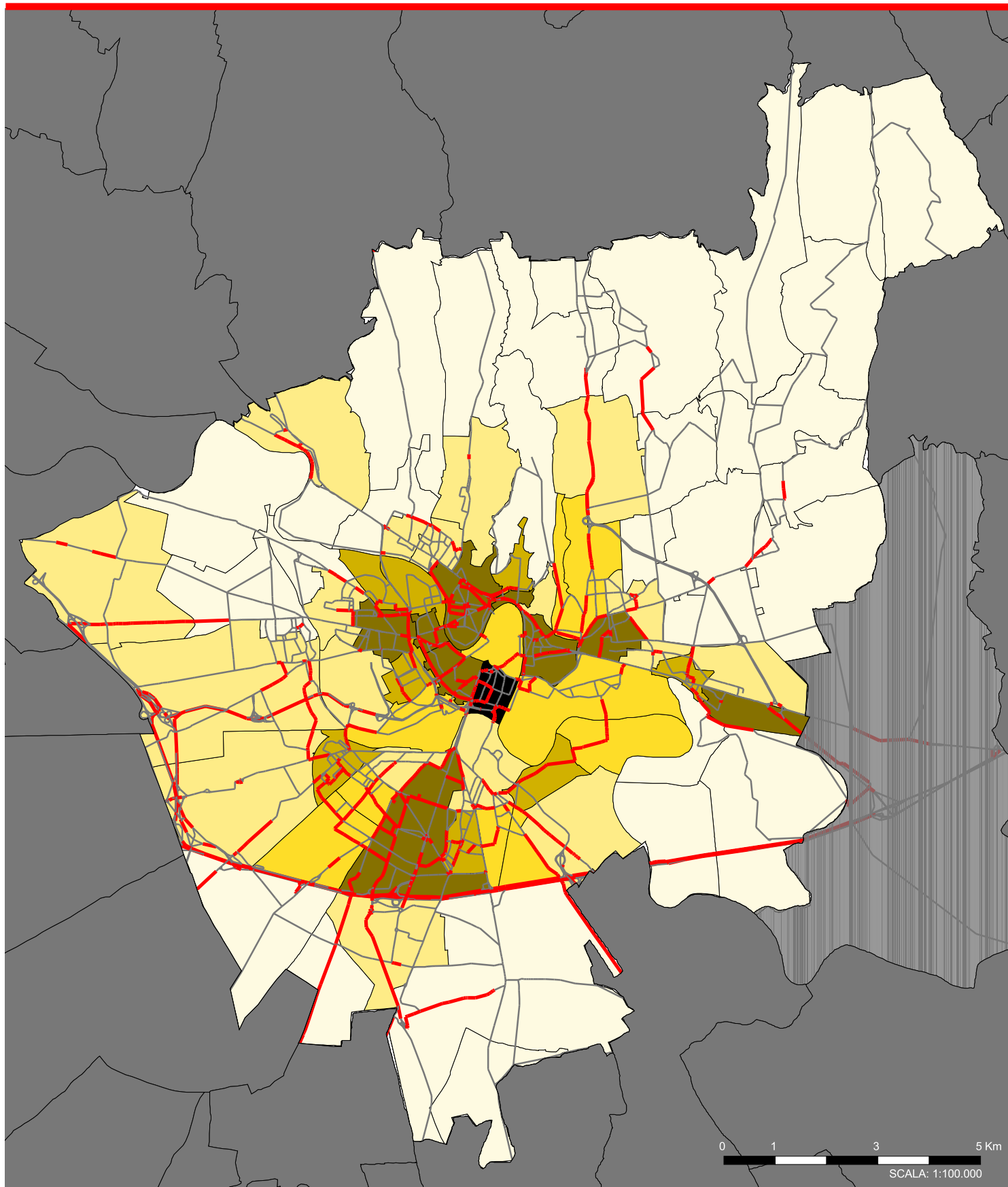
120 - 240

240 - 960

Superiore a 960

Scenario 01

Domanda tendenziale al 2020 con infrastrutture programmate



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

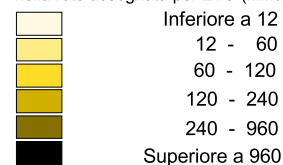
Grado di congestione della rete assegnata nell'ora di punta del mattino (Volume/Capacità)



Archi non congestionati (fino a 0.75)

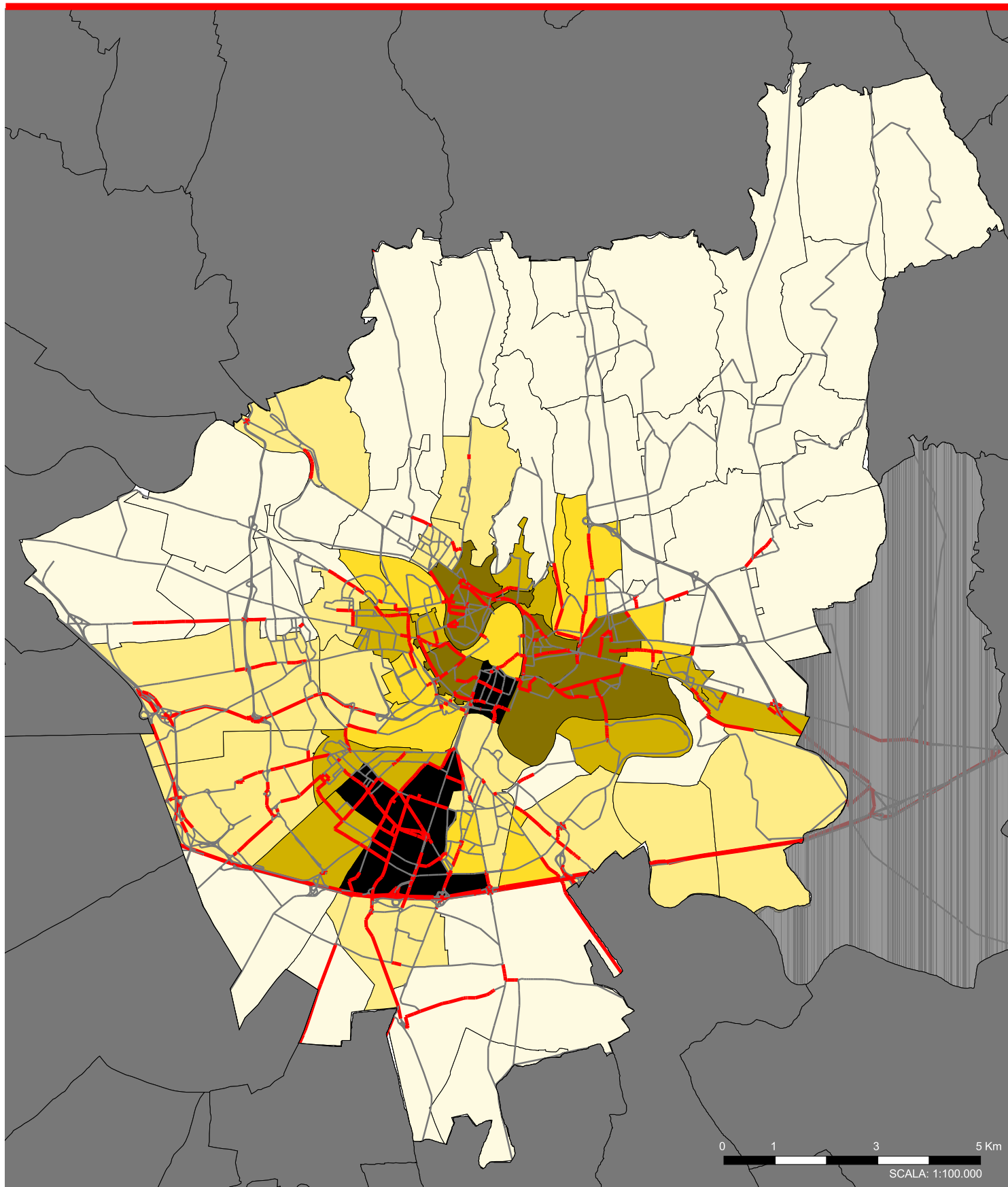
Archi congestionati (superiore a 0.75)

Densità di minuti impiegati da veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (Minuti / ettaro)



Scenario 02

Previsione insediativa PRG + infrastrutture PRG ordinarie (al netto dei 3 prog. strategici)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

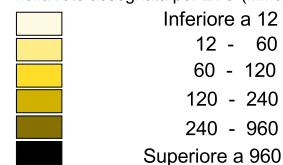
Grado di congestione della rete assegnata nell'ora di punta del mattino (Volume/Capacità)



Archi non congestionati (fino a 0.75)

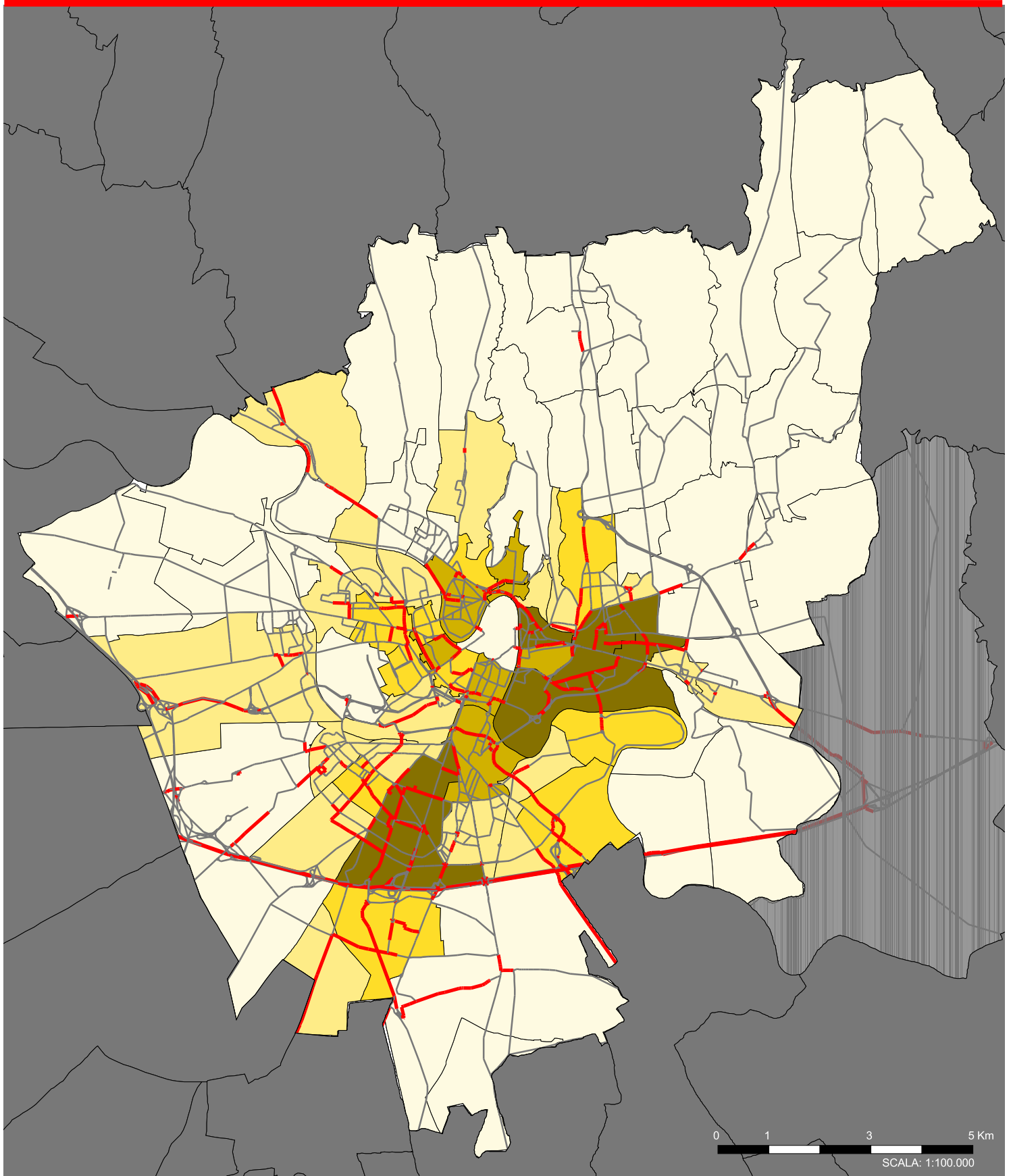
Archi congestionati (superiore a 0.75)

Densità di minuti impiegati da veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (Minuti / ettaro)



Scenario 03

Previsione insediativa PRG + infrastrutture strategiche (config. del PUM)



LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

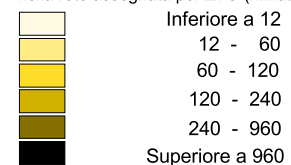
Grado di congestione della rete assegnata nell'ora di punta del mattino (Volume/Capacità)



Archi non congestionati (fino a 0.75)

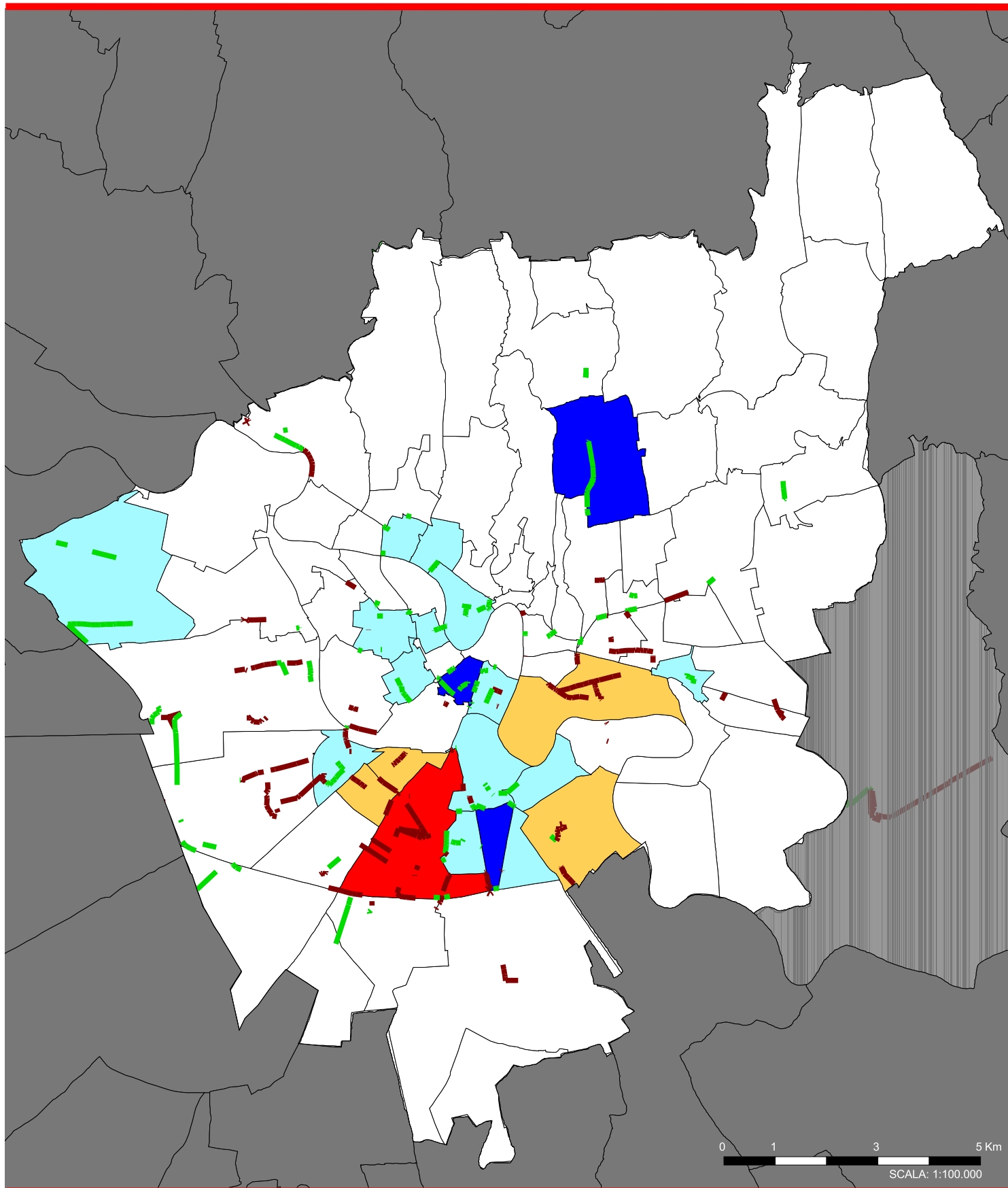
Archi congestionati (superiore a 0.75)

Densità di minuti impiegati da veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (Minuti / ettaro)



Scenario 02




Differenze rispetto allo Scenario 01








LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Comparazione dello stato di congestione degli archi rispetto allo Scenario 01

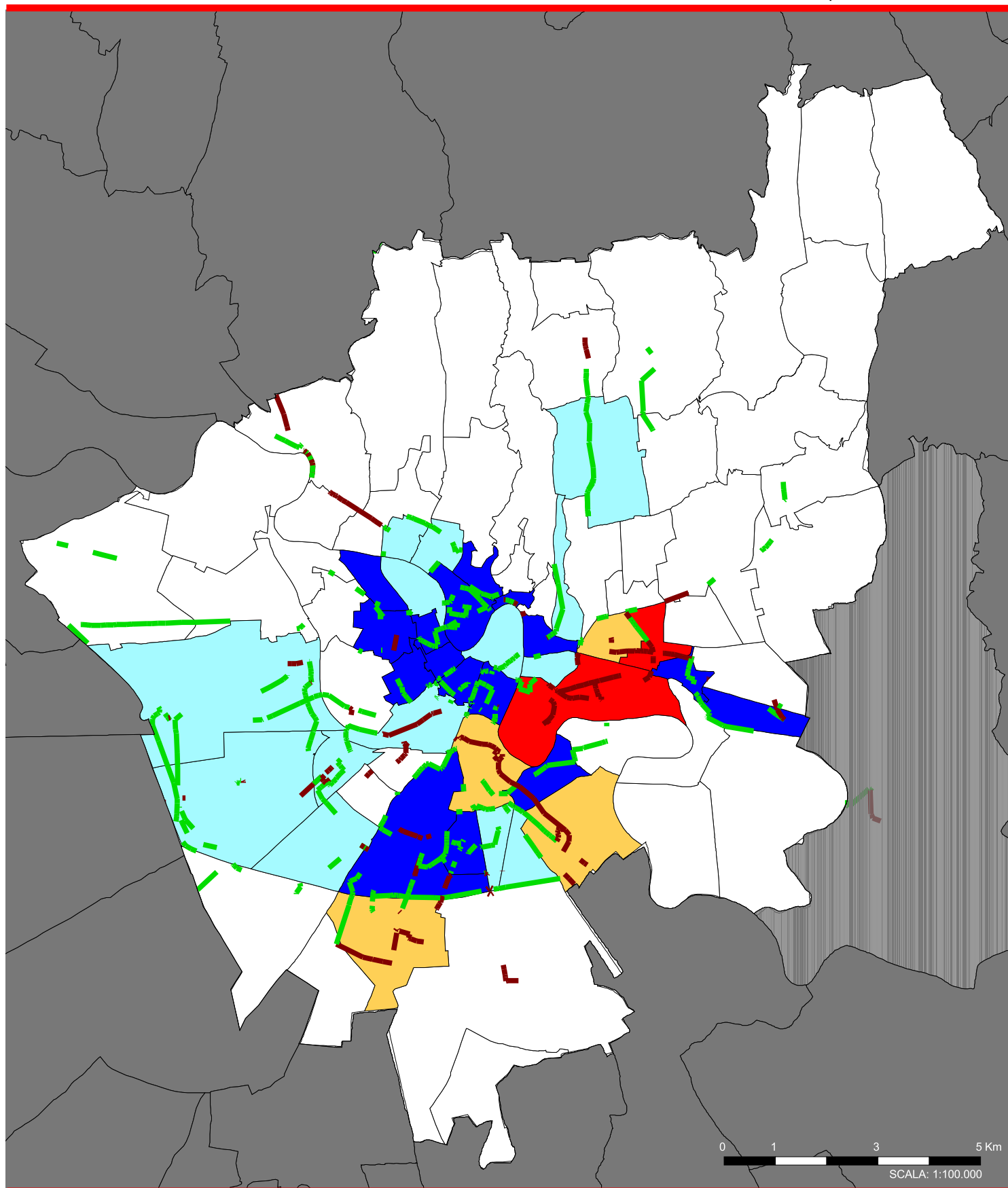
-  Rete assegnata senza variazioni
-  Archi che diventano decongestionati
-  Archi che diventano congestionati

Differenza di densità di minuti impiegati dai veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (minuti / ettaro)

-  Decremento della congestione sup. a 120
-  Decremento della congestione fra 120 e 30
-  Poca variazione (fra -30 e 30)
-  Incremento della congestione fra 30 e 120
-  Incremento della congestione sup. a 120

Scenario 03




Differenze rispetto allo Scenario 01








LEGENDA

CAIRE - Urbanistica

Comparazione dello stato di congestione degli archi rispetto allo Scenario 01

-  Rete assegnata senza variazioni
-  Archi che diventano decongestionati
-  Archi che diventano congestionati

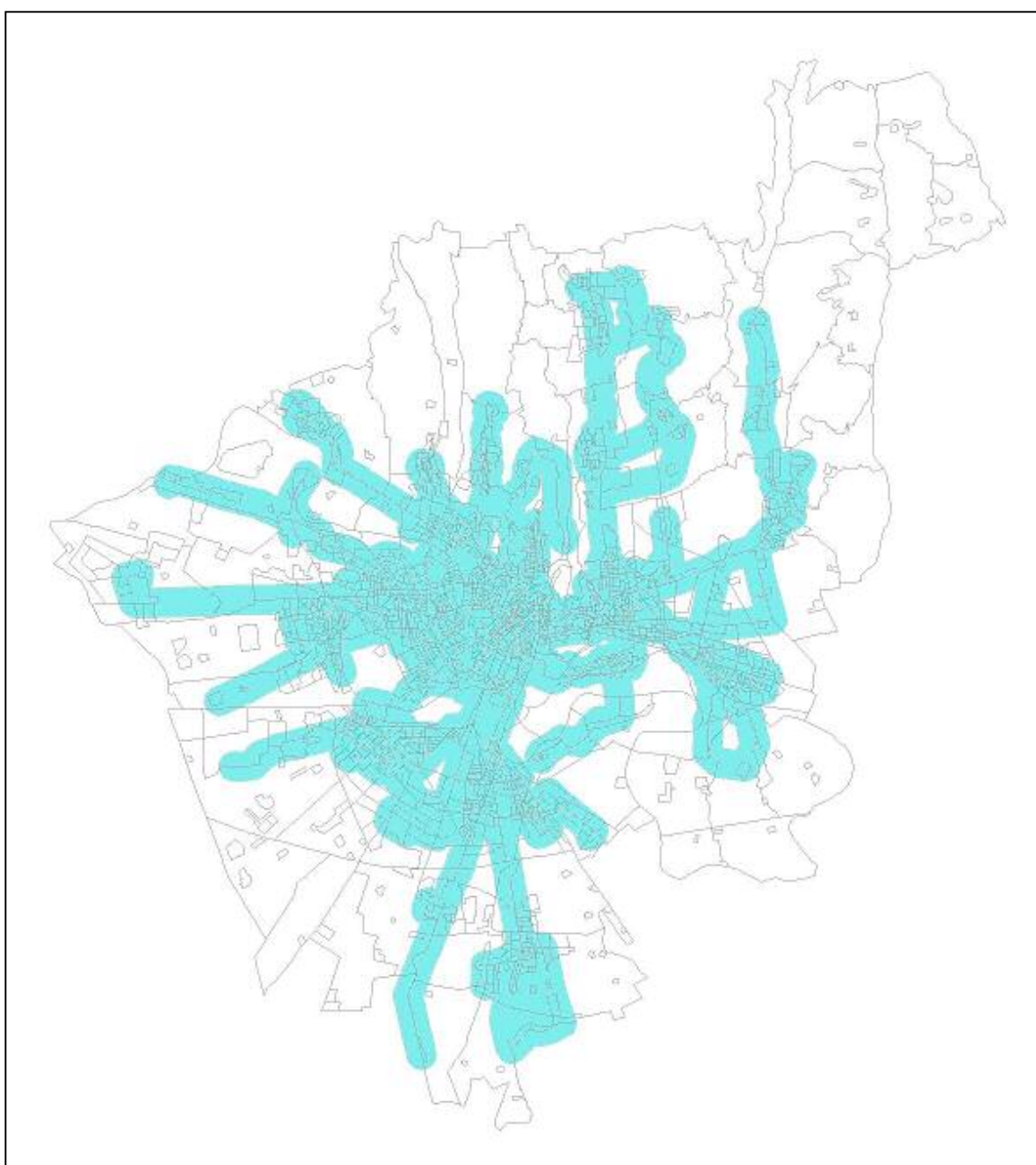
Differenza di densità di minuti impiegati dai veicoli congestionati nella rete assegnata per ZTO (minuti / ettaro)

-  Decremento della congestione sup. a 120
-  Decremento della congestione fra 120 e 30
-  Poca variazione (fra -30 e 30)
-  Incremento della congestione fra 30 e 120
-  Incremento della congestione sup. a 120

8.7 - Gli indicatori relativi all'accessibilità

L'accessibilità è un fattore che incide sensibilmente sulla qualità della vita e sull'efficacia complessiva del sistema urbano. In particolare, l'opportunità – o meno – per i cittadini di disporre di un servizio di trasporto pubblico ad una distanza pedonale (convenzionalmente riconosciuta in 300 metri in linea d'aria) dai punti di origine e destinazione dei loro spostamenti, va interpretata come un fattore qualificante, che ben si presta alla trasposizione in indicatore.

Ambito accessibilità sostenibile



L'indicatore relativo all'accessibilità al TPL, può essere costruito, con l'utilizzo di un Sistema Informativo Territoriale, calcolando la percentuale di popolazione (desunta dalla distribuzione per sezioni di censimento) che ricade entro una fascia territoriale posta ad una distanza inferiore ai 300 metri dalle linee di trasporto pubblico su gomma.

La previsione di nuovi sistemi di TPL, autorizza a considerare ambiti anche superiori. La tabella seguente rappresenta la percentuale di popolazione che, ad oggi, si trova ad una distanza inferiore ai 300 metri dalle linee di trasporto pubblico su gomma. Questo indicatore può essere ulteriormente articolato, verificando alcuni parametri sia qualitativi che quantitativi (ad esempio la frequenza) riferiti al servizio.

Popolazione ad una distanza "sostenibile" dalla rete di trasporto pubblico

Nr. sezioni	Popolazione	Popolazione	%
	sezioni 2001	totale censimento	
		Popolazione in ambito di accessibilità sostenibile	
1992	255910	234423	91,60

La situazione evidenzia una condizione strutturale di ottima accessibilità al TPL, che potrà essere ulteriormente rafforzata dall'introduzione di nuovi sistemi di TPL a maggiori prestazioni (che contribuiranno a migliorare frequenza e velocità e quindi presumibilmente

8.8 - Gli indicatori relativi all'incidenza del TPL nella mobilità urbana

L'efficacia delle politiche di Piano in relazione al sistema della mobilità, può essere letta anche attraverso la capacità di spostare parte del trasporto veicolare privato verso l'utilizzo della rete (stradale e ferroviaria) del trasporto pubblico locale.

La simulazione modellistica condotta nell'ambito delle analisi per il Piano Urbano della Mobilità, consente di stimare, per ogni scenario di riferimento, l'incidenza degli spostamenti su TPL rispetto agli spostamenti complessivi. Questa incidenza è sensibile alla progettualità infrastrutturale correlata a ciascun scenario e quindi alle caratteristiche degli interventi previsti per potenziare la rete del TPL. Il modello, ovviamente, non può tenere conto di altre politiche – per così dire, "extra-

urbanistiche” – che potranno essere intraprese dall’Amministrazione Comunale per variare ulteriormente questa incidenza (ad esempio, politiche regolative e tariffarie). La tabella seguente mostra schematicamente la stima della proporzione tra spostamenti su mezzo privato e spostamenti su mezzo pubblico, riferita ai quattro scenari di riferimento già adottati per le precedenti simulazioni. Come si può notare, le previsioni urbanistiche e infrastrutturali che caratterizzano l’ultimo scenario considerato, associate ad un orizzonte “strategico”, determina una sensibile variazione dell’incidenza del TPL, riconducibile principalmente all’effetto della previsioni relative al trasporto pubblico di massa.

Incidenza tpl

VALORI DI CONFRONTO	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
% passeggeri su mezzo privato	83,5	80,0	80,3	70,9
% passeggeri su mezzo pubblico	16,5	20,0	19,7	29,1

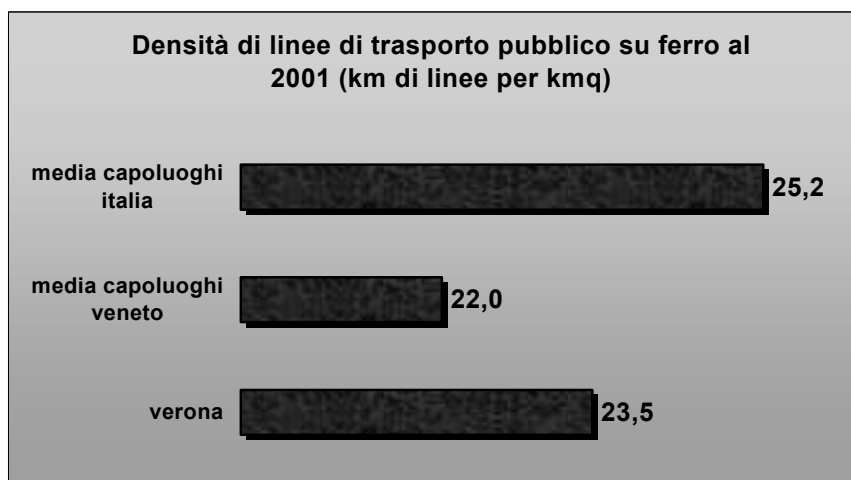
8.9 – Altri indicatori relativi al trasporto pubblico locale e alla mobilità sostenibile

I dati aggregati a scala comunale forniti dall’ISTAT consentono di valutare alcuni indicatori relativi al trasporto pubblico locale e al tema della mobilità sostenibile.

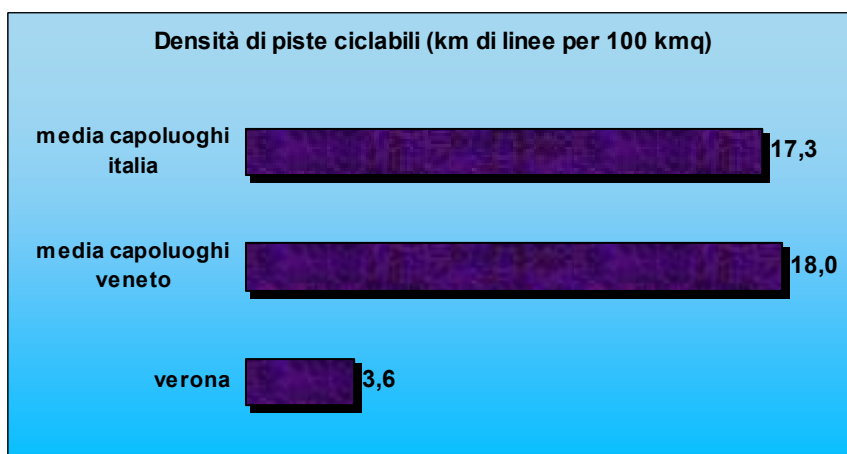
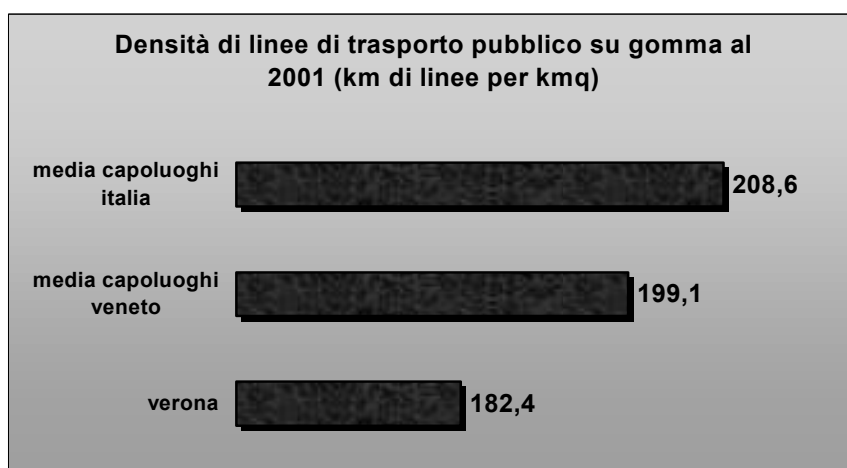
La tabella e i grafici che seguono descrivono i dati al 2001 riferiti ai km di linee di TPL (su ferro e su gomma) per ogni 100 kmq di superficie, nonché riferiti ai km di piste ciclabili per la stessa unità di superficie.

	ferrovie	autobus	piste
verona	23,5	182,4	3,6
media capoluoghi veneto	22,0	199,1	18,0
media capoluoghi italia	25,2	208,6	17,3

Indicatori di densità delle linee di trasporto urbano e delle piste ciclabili per i comuni capoluogo di provincia (km di linee per 100 kmq al 2001)



(fonte ISTAT, 2004)



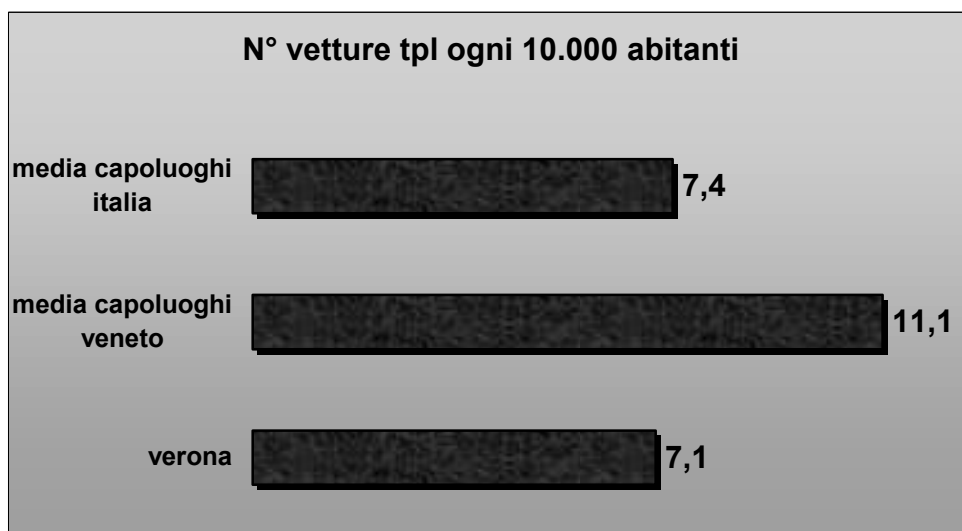
(fonte ISTAT, 2004)

È inoltre possibile, sempre attraverso i dati ISTAT riferiti all'intero territorio comunale, verificare la consistenza del parco veicoli del trasporto pubblico. Nelle tabelle che seguono viene riportato il numero di veicoli TPL per ogni 10.000 abitanti, valore registrato nel 2001 e confrontato con i valori medi registrati negli altri capoluoghi provinciali veneti e negli altri capoluoghi provinciali italiani.

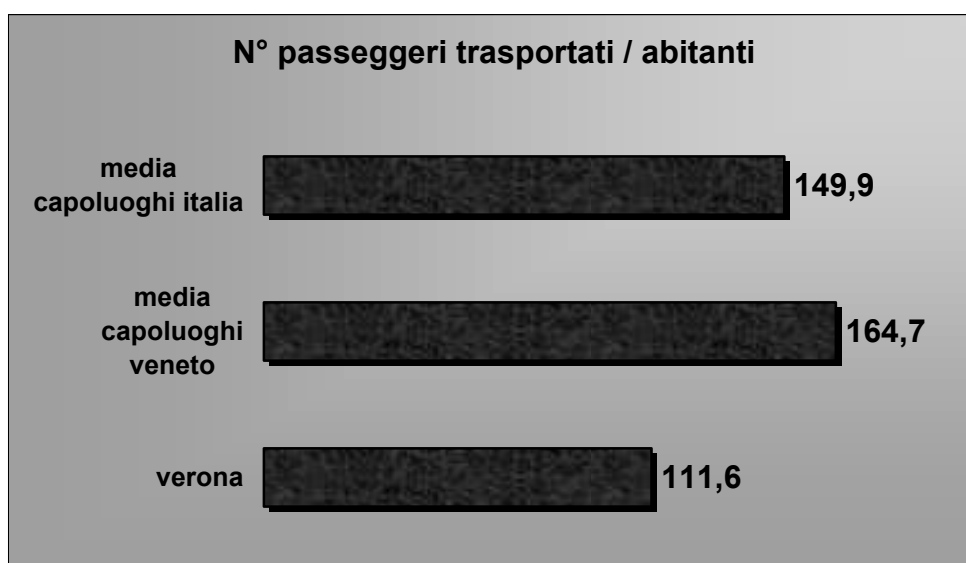
Qui sotto viene anche riportata una tabella che mostra il livello di utilizzo del trasporto pubblico. Come indicatore viene assunto il numero di passeggeri trasportati per ogni 10.000 abitanti. I valori, anche in questo caso, sono riferiti al 2001.

	autobus	passengeri
verona	7,1	111,6
media capoluoghi veneto	11,1	164,7
media capoluoghi italia	7,4	149,9

Consistenza del parco veicolare per il trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia (vetture/10.000 abitanti al 2001)



Passeggeri annui trasportati dal tpl nei comuni capoluogo di provincia (passeggeri/abitanti al 2001)



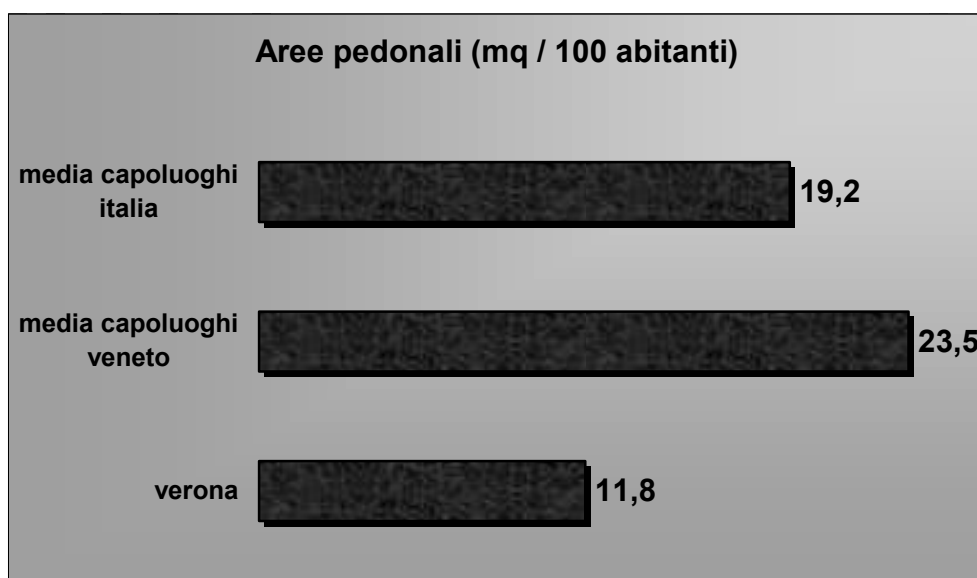
(fonte ISTAT, 2004)

Un dato interessante da notare, infine, è quello relativo alle politiche di regolazione del traffico (aree pedonali e aree a traffico limitato). Anche in questo caso, il dato aggregato del comune di Verona è reperibile attraverso le fonti ISTAT e può essere agevolmente confrontabile con il dato riferito ad altri comuni.

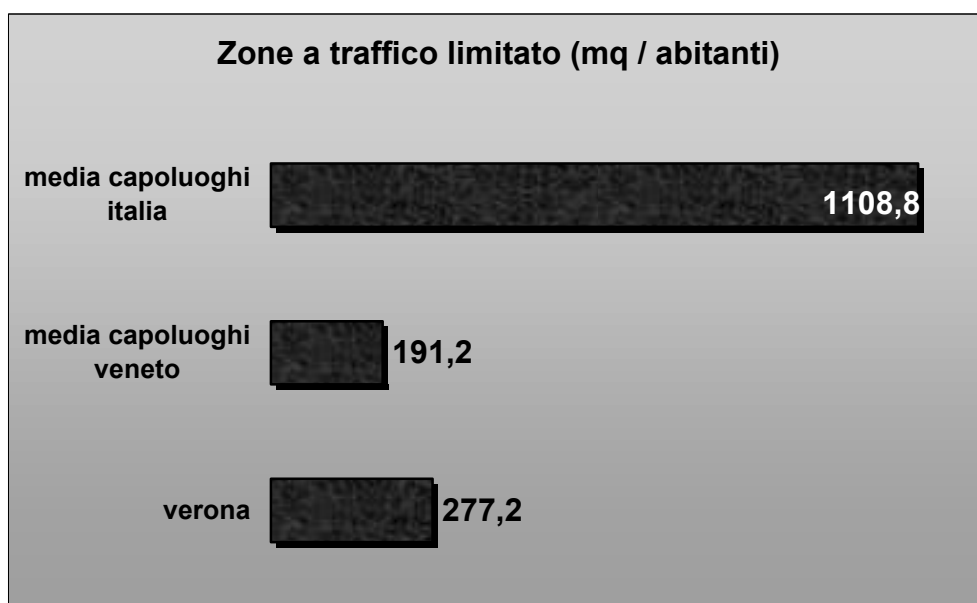
Nelle tabella e nei grafici che seguono viene calcolato l'indicatore relativo all'estensione delle aree pedonali e delle aree a traffico limitato per ogni 100 abitanti al 2001.

	aree pedonali ztl	
verona	11,8	277,2
media capoluoghi veneto	23,5	191,2
media capoluoghi italia	19,2	1108,8

Aree pedonali nei comuni capoluogo di provincia (mq/100 abitanti al 2001)



Zone a traffico limitato (ZTL) nei comuni capoluogo di provincia (mq/100 abitanti al 2001)



(fonte ISTAT, 2004)

9. Le scelte localizzative

La forma del P.P.P. e il dettato della L.R. 11/2004 sulla natura del PAT, convergono entrambi a far ritenere che il PAT non contempra una esplicita e sistematica individuazione delle aree interessate dai processi di nuovo insediamento.

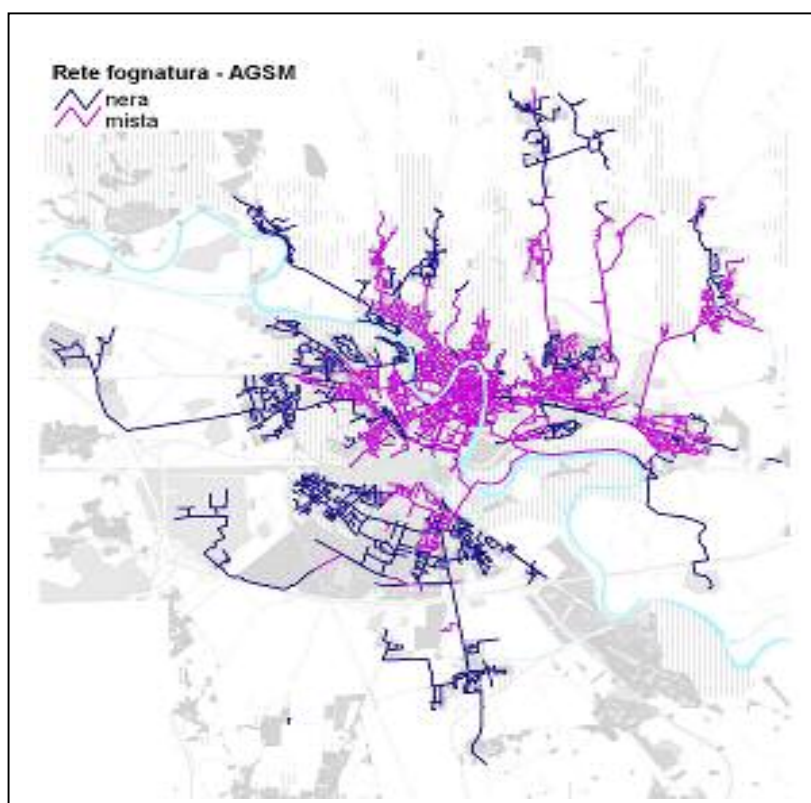
Tuttavia la delimitazione del campo massimo di estensione delle aree insediabili già espressa dal P.P.P. e la attribuzione per ATO di carichi insediativi massimi concorrono a circoscrivere il campo delle localizzazioni possibili.

Assodata l'inesistenza di fattori escludenti all'interno di questo campo, i principali fattori di sostenibilità "locale" per i nuovi insediamenti e per le trasformazioni sono riconducibili per un verso alla *rete fognaria*, per altro verso alla *accessibilità su mezzo pubblico*. Da valutare in questo contesto come considerare un tradizionale indicatore di vivibilità rappresentato dalla disponibilità di aree verdi entro un raggio di accessibilità pedonale.

Per il primo fattore lo stato dell'arte del GIS comunale sembrerebbe escludere la possibilità di individuare ora le aree servibili in condizioni di efficienza della rete fognaria.

Per il secondo fattore, relativo all'accessibilità al TPL, la identificazione è viceversa agevole.

Rete fognaria veronese



(fonte AGSM)

La soluzione potrebbe essere quella di inserire una norma prestazionale del PAT rivolta al Piano degli Interventi (P.I.) che stabilisca che il 100% delle previsioni insediative deve essere posto nelle aree dotate di condizioni di sostenibilità in relazione all'assetto della rete fognaria (condizioni definite dal PAT e poi riconosciute cartograficamente dal P.I.), mentre almeno il 90% delle stesse previsioni insediative deve essere localizzato entro aree dotate di condizioni di adeguata accessibilità alla rete del trasporto pubblico (così come definite dal PAT e verificate e aggiornate cartograficamente dal P.I.).

10. Le politiche regolative

Il PAT, come ogni piano urbanistico, ha in sé una duplice valenza: progettuale e regolativa.

Le politiche regolative del PAT trovano espressione nelle norme di attuazione, la cui rilevanza ai fini del giudizio di sostenibilità del piano è evidente.

Ai fini della VAS, le norme del PAT possono essere distinte in tre gruppi, corrispondenti ai tre Titoli nei quali sono suddivise:

- le norme generali (Titolo I) che definiscono finalità, obiettivi generali e principi, contenuti, ambito di applicazione, efficacia ed attuazione del PAT
- le norme di norme di tutela, invarianti, fragilità e limiti alla trasformabilità (Titolo II)
- le norme contenenti prescrizioni e direttive per la formazione dei PI (Titolo III).

Le norme del Titolo I sono scarsamente rilevanti ai fini della valutazione, in quanto sono essenzialmente norme di inquadramento generale che rinviano agli articoli successivi per le indicazioni più specifiche.

Le norme del Titolo II costituiscono il nucleo della parte più specificamente “ambientale” del PAT. La valutazione non può prescindere dal considerare la stretta connessione esistente tra l’articolato delle norme che attengono ai diversi oggetti che il piano controlla e la definizione cartografica degli oggetti medesimi, talché il giudizio di efficacia della norma non possa essere espresso indipendentemente da una verifica cartografica.

Così, per esempio, l’efficacia delle norme relative alle “invarianti o aree a bassa trasformabilità” paesaggistica e/o ambientale dipende tanto dalla formulazione letterale delle stesse, quanto dalla corretta individuazione, in cartografia, delle aree cui queste si applicano.

Il giudizio deve quindi rispondere a due domande essenziali:

- la norma è formulata in modo tale da rispondere efficacemente allo scopo che si prefigge?
- l’oggetto della norma è correttamente definito?

Rispetto alla seconda questione, si devono distinguere due situazione nettamente diverse: le norme che rinviano a categorie definite per legge o derivate da precedenti

atti o strumenti di pianificazione, e quelle che attengono invece a scelte e valutazioni che stanno all'interno del PAT.

Sono esempi del primo caso praticamente tutte le norme di cui agli articoli da 4 a 30 (beni soggetti a vincolo paesistico, archeologico, idrogeologico, idraulico, fasce di rispetto di strade, cimiteri, aeroporti ecc.) a eccezione dell'art. 12 (aree di ricomposizione paesaggistica).

Sono esempi del primo caso, oltre alle citate aree di ricomposizione paesaggistica, gran parte delle successive norme del Titolo II (da 31 a 42) a eccezione di alcune che riguardano oggetti o fenomeni la cui individuazione è disciplinata dalla legge (incendi boschivi) o è comunque esogena al PAT (impianti ad alto rischio).

Le norme del Titolo III governano la delicata fase di passaggio dal PAT al PI, che è lo strumento dal quale più dipende, in ultima analisi, la qualità dei risultati del piano sotto i profili che qui interessano.

Al riguardo, fermo restando quanto detto sopra circa il rapporto tra il testo della norma e l'individuazione cartografica degli oggetti cui questa si riferisce, si devono distinguere due aspetti principali:

- le norme che definiscono gli strumenti dei quali il PI può avvalersi per promuovere l'attuazione di determinate previsioni (perequazione urbanistica, credito edilizio ecc.)
- le norme che definiscono le condizioni che il PI deve rispettare e i limiti entro i quali può interpretare le disposizioni del PAT.

L'articolazione del PRG in PAT e PI, prevista dalla LR 11/2004, comporta il rinvio al Piano degli Interventi di molte scelte determinanti ai fini della VAS, lasciando spesso alle norme del PAT solo il compito di definire i limiti dello spazio d'azione entro il quale il PI può muoversi. In sostanza, il sistema di pianificazione comporta un elevato margine d'incertezza circa i risultati, dovuto in parte anche al carattere fortemente innovativo impresso dalla legge urbanistica, del quale è necessario essere consapevoli.

Ne discende che la valutazione delle norme del PAT si riferisce il più delle volte a una enunciazione di intenti, che sono naturalmente sempre apprezzabili, ma difficilmente può consentire una valutazione attendibile dei probabili esiti concreti dell'attuazione del piano.

Dando per scontata questa ineliminabile aleatorietà, si deve tuttavia osservare che in alcuni casi sarebbe auspicabile e necessaria una maggiore definizione di alcuni aspetti.

Credito edilizio e compensazione

La LR 11/2004 introduce strumenti di gestione del piano innovativi e, almeno potenzialmente, di grande rilevanza pratica, quali il credito edilizio, la compensazione e la perequazione urbanistica.

In particolare, credito edilizio e compensazione hanno il compito di consentire il conseguimento di obiettivi di rilevanza pubblica, in una fase storica di scarsa floridezza delle finanze comunali, attraverso la costituzione di diritti edificatori virtuali in capo al Comune, che se ne serve per risarcire i vincoli espropriativi, o per pagare prestazioni eccedenti quelle dovute per legge, o per sostenere interventi altrimenti non remunerativi.

Dall'efficace utilizzazione di questi strumenti dipende quindi in larga misura l'attuazione, o almeno l'attuabilità, del programma estremamente impegnativo di riqualificazione urbanistica, ambientale, paesistica che il PAT delinea.

L'articolo 13, comma 1, lett. m) della legge stabilisce che il PAT "precisa le modalità di applicazione della perequazione e della compensazione di cui agli articoli 35 e 37".

Questi due termini non ricorrono più negli articoli relativi al PI.

L'art. 3.0 (contenuti, ambito di applicazione, efficacia ed attuazione) delle Norme indica che queste "definiscono gli obiettivi di ripristino e di riqualificazione urbanistica, paesaggistica, architettonica (...) anche mediante il ricorso al **credito edilizio, definendone le modalità applicative**".

Questa definizione non è tuttavia presente nelle norme del PAT, che sono sostanzialmente di rinvio, in quanto si limitano a disporre (45.4) che "il P.I. determina la quota di diritti edificatori previsti dal P.A.T. nei singoli A.T.O., da accantonarsi per finalità di credito edilizio", aggiungendo (45.5) che "ai fini di cui al precedente comma, si assume quale incidenza probabile sui parametri teorici di dimensionamento dei singoli A.T.O., una percentuale quantitativa del 30% delle trasformazioni teoricamente prevedibili".

Rispetto a tale enunciazione, non è chiaro né in base a quali considerazioni sia stata determinata la quota del 30%, né quale percorso debba seguire il PI per giungere,

eventualmente, a una diversa determinazione. D'altra parte, le norme del PAT non chiariscono, come sembrerebbe necessario, nei dettagli i meccanismi di formazione e di utilizzazione del credito edilizio, che - in base alla LR 11/2004 - è "liberamente commerciabile". Per esempio: con quale criterio si quantifica il credito edilizio? caso per caso o secondo parametri predeterminati? i volumi accreditati per interventi di demolizione di immobili produttivi impropri possono essere utilizzati indifferentemente in edifici a destinazione ancora produttiva, oppure residenziale, commerciale ecc., e mantengono nelle diverse ipotesi sempre il medesimo valore? I diritti devono essere spesi all'interno della medesima ATO nella quale si sono formati, o possono trasferirsi dall'una all'altra? Nel caso di non trasferibilità, vi è il rischio che in alcune ATO vi sia eccesso di offerta, in altre di domanda. Nel caso di trasferibilità, vi è il rischio di una corsa a trasferire volumi verso le zone più pregiate. Quindi è una questione da approfondire.

Ancora: quale tipo di collaudo o certificazione dei risultati degli interventi si prevede? Sul progetto o a fine lavori? Da parte di chi?

Infine: sarebbe certamente utile, e forse necessario, che il PAT fornisse qualche indicazione circa la struttura e i contenuti del registro dei crediti edilizi.

Insomma, ai fini della VAS è necessario disporre di un'adeguata esplicitazione della materia che, in base alla legge e all'art. 3 delle Norme stesse, non sembra poter essere demandata al PI, fermo restando che spetta a quest'ultimo il compito della corretta applicazione.

Le norme alla luce degli obiettivi indicati dall'atto di indirizzo regionale sulla VAS

Nell'allegato 2 all'Atto di indirizzo in attuazione dell'art. 46, comma 1, lett. A) della Legge Regionale 23 aprile 2004 n. 11, relativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la Regione Veneto indica dieci criteri generali di sostenibilità per la definizione degli obiettivi dei piani:

- 11) Minimizzare l'utilizzo delle risorse non rinnovabili
- 12) Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione
- 13) Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale sostanze e rifiuti anche pericolosi o inquinanti
- 14) Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatica, degli habitat e dei paesaggi

- 15) Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche
- 16) Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale
- 17) Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale
- 18) Tutela dell'atmosfera
- 19) Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale
- 20) Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo

Le prime otto voci di tale elenco sono riferibili allo stato dell'ambiente e del territorio e alle pressioni che su di essi si esercitano e hanno attinenza, in termini più o meno diretti, con le azioni e le previsioni governate dal PAT.

Anche le Norme del PAT possono essere valutate in base ai suddetti criteri. Tuttavia, considerando analiticamente le norme, emergono due considerazioni.

In primo luogo, l'elenco degli obiettivi non copre interamente la gamma delle azioni del piano ambientalmente rilevanti, se nella nozione di ambiente si comprendono (come è giusto e come è prassi) anche quegli aspetti che attengono alla tutela del benessere e della salute dei cittadini, non interamente ricompresi nell'obiettivo 7.

In secondo luogo, e come già rilevato, in ragione dell'articolazione del PRG in due "stadi", gran parte delle norme del PAT che attengono al conseguimento degli obiettivi ambientali demandano tale compito al PI, cosicché l'efficacia delle disposizioni non può essere valutata nella fase attuale, ma è demandata ai successivi sviluppi della disciplina urbanistica.

Nella tabella seguente, oltre alla colonna che specifica i riferimenti ai Criteri Generali di Sostenibilità di cui all'atto di indirizzo regionale, è stata aggiunta una colonna "altri obiettivi", che in sostanza è interamente dedicata alla voce "riduzione del rischio", nella quale si devono intendere compresi tutti gli aspetti che attengono in vario modo alla salute, alla sicurezza e al benessere della popolazione e alla tutela dei beni economici, quali: rischio geologico e idraulico, rischio sismico, esposizione all'inquinamento atmosferico, acustico, elettromagnetico, rischio di incidenti industriali ecc.

Inoltre, è stata aggiunta una terza colonna che segnala il rinvio, nella norma, a strumenti finalizzati a garantire o agevolare l'effettivo conseguimento degli obiettivi tutelati dalla norma stessa, quali in particolare il credito edilizio e la compensazione.

Rif. Norme Tecniche	Rif. Criteri Generali Sostenibilità								Altri obiettivi	Note
	1	2	3	4	5	6	7	8		
TITOLO II: NORME DI TUTELA , INVARIANTI, FRAGILITA' E LIMITI ALLA TRASFORMABILITA'						+				
4.0 Beni Paesistici di cui all'art. 134 del D.Lgs. 42/2004						+				Credito edilizio
5.0 Vincolo archeologico D.Lgs. 42/2004;						+				Credito edilizio
6.0 Vincolo monumentale D.Lgs. 42/2004;					5					Credito edilizio
7.0 Vincolo idrogeologico - forestale;									Riduzione del rischio	
8.0 Vincolo sismico.				+		+			Riduzione del rischio	
9.0 Ambiti d'interesse paesaggistico ambientale del P.A.Q.E..				+						
10.0 Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale;						+	+			
12.0 Ambiti di ricomposizione paesaggistica.					+					
13.0 Aree a rischio idraulico del bacino dell'Adige in riferimento al P.A.I.;						+			Riduzione del rischio	
14.0 Centro storico e centri storici minori						+				Credito edilizio
15.0 Area sottoposta a tutela dall'UNESCO quale Patrimonio Culturale dell'Umanità;						+				Credito edilizio

16.0	Strade Romane					+				
17.0	Idrografia - fasce di rispetto			+						Credito edilizio
18.0	Discariche - fasce di rispetto							+		Credito edilizio
19.0	Cave - fasce di rispetto			+		+		+	+	Credito edilizio
20.0	Impianti di depurazione - fasce di rispetto									Riduzione del rischio Credito edilizio
21.0	Metanodotti - fasce di rispetto				+	+				Riduzione del rischio Credito edilizio
22.0	Pozzi, sorgenti, sguazzi, fontanili e laghetti - fasce di rispetto			+		+				
23.0	Risorse idropotabili - fasce di rispetto					+				Credito edilizio
24.0	Infrastrutture della mobilità - fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio Credito edilizio
25.0	Ferrovie - fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio
26.0	Aeroporti - fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio
27.0	Zone per istituti di pena - fasce di rispetto									
28.0	Elettrodotti - fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio Credito edilizio
29.0	Impianti di comunicazione elettronica - criteri di localizzazione e fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio
30.0	Cimiteri e fasce di rispetto							+		Riduzione del rischio Credito edilizio
31.0	Invarianti o aree a bassa trasformabilità geomorfologia: Monumenti geologici, arene naturali,				+	+		+		

doline, forre, grotte;									
32.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità idrogeologica ed idraulica: Fascia di ricarica degli acquiferi, fiume Adige ed altri corsi d'acqua pubblici, da risorgive, laghetti, acque pubbliche in genere e vegetazione ripariale;		+		+	+				
33.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità paesaggistica-ambientale: Cime, crinali e coni visuali (vedute);				+			+		
34.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità ambientale: Paleoalvei.				+	+				
35.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità di natura ambientale: aree boscate - grandi alberi;		+	+	+					
36.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità storico-monumentale: Forti, mura magistrali, centri storici, Lazzaretto, Castello di Montorio e giardini storici.							+		
37.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità storico-architettonica: reti idrauliche storiche, corti rurali, elementi di archeologia industriale.							+		
38.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità geologica: Penalità ai fini edificatori.								+	
39.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità geoambientali: Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi.					+				
40.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità per dissesto idrogeologico: Aree di frana, esondabili o periodico ristagno idrico.								+	Riduzione del rischio
41.0 Invarianti o aree a				+					

bassa trasformabilità: Aree interessate da incendi boschivi.										
42.0 Invarianti o aree a bassa trasformabilità: Impianti ad alto rischio						+			Riduzione del rischio	
TITOLO III: PRESCRIZIONI E DIRETTIVE PER LA FORMAZIONE DEI P.I										
43.0 Indirizzi e criteri per l'applicazione della perequazione urbanistica										Perequazione
44.0 Indirizzi e criteri per l'applicazione della compensazione urbanistica										Compensazione
45.0 Indirizzi e criteri per l'applicazione del credito edilizio nella riqualificazione ambientale.										Credito edilizio
46.0 Ambiti Territoriali Omogenei - A.T.O.										
47.0 Limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola.	+			+						
48.0 Dimensionamento insediativo e dei servizi	+							+		
49.0 Criteri ed indirizzi per le localizzazioni preferenziali di sviluppo insediativo ed infrastrutturale, e per l'edilizia ecosostenibile.	+	+		+	+	+	+	+		Credito edilizio
50.0 Ambiti di urbanizzazione consolidata e da consolidare.	+							+		
51.0 Limiti fisici alla nuova edificazione.	+			+	+	+	+	+		
52.0 Aree idonee per interventi diretti al miglioramento della qualità urbana e territoriale.						+	+			
53.0 Aree di riqualificazione e riconversione.				+		+	+			
54.0 Aree industriali di	+							+		Sviluppo

ristrutturazione.									strategico	
55.0 Contesti territoriali destinati alla realizzazione di programmi complessi.	+						+		Sviluppo strategico	
56.0 Ambito del Quadrante Europa.							+		Sviluppo strategico	
57.0 Ambito dell'innovazione.							+		Sviluppo strategico	
58.0 Ambiti cui attribuire specifiche destinazioni d'uso.							+		Sviluppo strategico	
59.0 Servizi di interesse comune di maggior rilevanza.										
60.0 Ambiti dei Parchi o per la formazione dei Parchi e delle riserve naturali di interesse comunale.				+	+	+	+	+		Credito edilizio
61.0 Zone a prevalente destinazione agricola.	+			+	+	+	+	+		Credito edilizio
62.0 Zona agricola di ammortizzazione e transizione.	+			+	+	+	+	+		
63.0 Ambiti rurali di ricomposizione paesaggistica e da riqualificare.				+		+	+			Credito edilizio
64.0 Rete ecologica locale.										
65.0 Infrastrutture della mobilità: Ferrovia, alta velocità, alta capacità.									Sviluppo strategico	
66.0 Infrastrutture della mobilità: Autostrada e complanare.									Sviluppo strategico	
67.0 Infrastrutture della mobilità: Viabilità di progetto di scala urbana e territoriale.									Sviluppo strategico	
68.0 Infrastrutture della mobilità: Tramvia.							+	+	Sviluppo strategico	
69.0 Infrastrutture della mobilità: linea forte di trasporto pubblico.							+	+	Sviluppo strategico	
70.0 Infrastrutture della mobilità: Piste ciclabili.							+	+		
71.0 Infrastrutture della mobilità: svincoli di progetto o										

da potenziare.									
72.0 Infrastrutture della mobilità: parcheggi scambiatori.						+	+		
73.0 Infrastrutture della mobilità: ambito aeroportuale.						+	+		
74.0 Interventi di miglioramento, di ampliamento o per la dismissione delle attività produttive in zona impropria.						+			Credito edilizio
75.0 Criteri per l'applicazione della procedura dello sportello unico per le attività produttive, per le varianti di cui al DPR 447/98.									Credito edilizio

11. Indicatori, manovre, monitoraggio

Anche le recenti Linee Guida per la valutazione ambientale di piani e programmi del progetto europeo ENPLAN richiamano l'attenzione (cap. 11) sull'importanza di estendere la VAS dalla fase di redazione del piano a quella della sua gestione (attuazione, eventuali varianti).

In pratica, gli aspetti da considerare sono essenzialmente tre:

- se l'attuazione del piano proceda secondo le previsioni del piano stesso
- se gli eventuali scostamenti dal quadro tracciato dal piano siano coerenti con gli obiettivi di sostenibilità dichiarati
- se gli effetti del piano corrispondano agli obiettivi dichiarati.

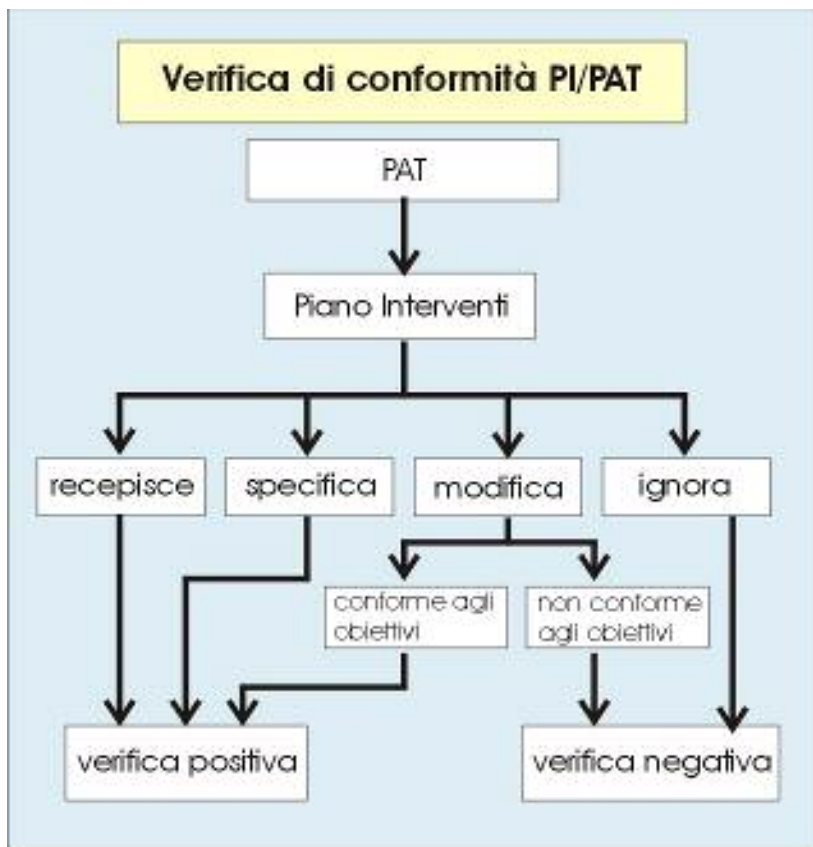
In un piano a due stadi (PAT/PI) come quello definito dalla LR 11/2004, anche l'attuazione comporta almeno due fasi:

- il passaggio dal PAT al PI
- il passaggio dalle carte agli interventi concreti.

Per quanto riguarda il primo aspetto, il diagramma seguente sintetizza i diversi percorsi possibili.

Il riscontro di non conformità del PI a una o più disposizioni del PAT non implica di per sé una valutazione negativa in termini di sostenibilità, ma sollecita un giudizio di merito particolarmente attento. In linea di principio, dovranno comunque escludersi quelle disposizioni non conformi che vadano a peggiorare la sostenibilità dell'assetto insediativo quale è misurata dall'insieme degli indicatori utilizzati nella VAS.

Rispetto all'attuazione propriamente detta (cioè la traduzione dei piani in atti) si deve in primo luogo considerare un aspetto tanto decisivo quanto spesso trascurato. Le modifiche a un piano in sede di attuazione sono di due tipi: le varianti esplicite, ovvero quelle che ne modificano le previsioni e che sono ratificate da formali provvedimenti; le varianti implicite o striscianti, che consistono nell'attuazione parziale delle previsioni stesse, in termini tali da alterare l'equilibrio complessivo dell'assetto territoriale che il piano aveva inteso delineare.

Schema esplicativo

Un esempio ben noto di variante implicita è quello che riguarda l'attuazione delle previsioni "a standard" nei vecchi PRG, attuazione che ben raramente ha tenuto il passo con la crescita insediativa.

Per quanto riguarda specificamente il presente piano, un aspetto qualificante consiste nell'elevata incidenza degli interventi di riqualificazione di aree già urbanizzate rispetto agli episodi di nuova espansione. Poiché questo parametro caratterizza fortemente la filosofia del piano, è evidente l'esigenza di farne oggetto di controllo anche in fase attuativa.

L'indicatore può assumere la forma seguente.

Tasso riurbanizzazione di piano (a)	di	Tasso riurbanizzazione attuativo (b)	di	Indicatore di conformità attuativa (c)
È misurato dal rapporto tra volume realizzabile su aree già edificate (<i>brownfield</i>) e volume totale di piano $a = \text{vol. } brownfield / \text{vol. totale piano}$		È misurato dal rapporto tra volume realizzato su aree già edificate (<i>brownfield</i>) e volume totale realizzato $b = \text{vol. } brownfield \text{ realizzato} / \text{vol. totale realizzato}$		$c = b/a$ Si considera positivamente verificato se, in ogni fase di attuazione $c \geq 0,8$

Più in generale, poiché il PAT, come tutti i piani di ultima generazione, esprime grande attenzione ai temi della sostenibilità ambientale, della tutela del patrimonio storico-architettonico, del paesaggio ecc., sembra più che mai necessario mantenere sotto controllo l'effettiva traduzione di questa sensibilità in atti concreti, accertando che si mantenga un rapporto ragionevolmente equilibrato nell'attuazione delle previsioni che attengono all'aumento del carico insediativo (così residenziale come d'altra natura) e di quelle che attengono invece agli obiettivi "ambientali" (in senso lato) che il piano dichiara di perseguire.

Per quanto riguarda quest'ultima categoria di previsioni del piano, sembra necessario distinguere al loro interno tre sottogruppi:

- b. previsioni di tutela passiva (in particolare vincoli di inedificabilità)
- c. indicazioni o prescrizioni che si riflettono sul modo di attuare determinati interventi (per esempio, limiti alla percentuale di suolo che può essere impermeabilizzata, quota dell'area da riservare a verde ecc.)
- d. indicazioni di obiettivi che richiedono un intervento attivo per essere conseguiti (per esempio, realizzazione di parchi, valorizzazione di beni storici ecc.).

Nei casi sub a) e b) il conseguimento degli obiettivi di piano è garantito dal semplice rispetto della norma, quindi dovrebbe essere scontato. È comunque utile effettuare il monitoraggio.

Non così nell'ipotesi c), che presuppone iniziativa e impegno di risorse. Quindi, sono soprattutto le previsioni di tipo "c" che devono essere monitorate.

Alcuni obiettivi ambientali possono essere considerati sostanzialmente indipendenti dall'attuazione delle parti "insediative" del piano, quindi svincolati da queste: si pensi ad esempio al recupero delle corti rurali. Altri invece sono (devono essere) strettamente legati alla crescita e alla riorganizzazione del sistema insediativo: si pensi alle previsioni infrastrutturali (infrastrutture per la mobilità e infrastrutture ambientali) e al verde urbano. In questi casi, l'equilibrata attuazione delle diverse componenti del piano deve essere considerata un requisito imprescindibile di sostenibilità.

In definitiva, la VAS non può esimersi dal prevedere un sistema di monitoraggio sull'attuazione della parte pubblica del piano, che - alla luce delle considerazioni precedenti - potrebbe essere basato su una sorta di partita doppia:

- azioni che aumentano il carico ambientale o il prelievo di risorse
- azioni "mitigative" e "compensative" (sul versante ambientale, dei beni culturali, della vivibilità, della qualità sociale, dell'accessibilità ...).

In altre parole: a fronte di circa 8 milioni di metri cubi di nuova edificazione (più quelli non computati, vedi sopra) quali e quante contropartite pubbliche sono conseguibili? Nella sua forma più rozza e sintetica, l'indicatore in argomento potrebbe essere dato semplicemente dal rapporto tra investimenti "privati" (intesi come interventi economicamente remunerativi) e investimenti in opere di utilità sociale (applicando una nozione estesa di "oneri di urbanizzazione"), secondo lo schema seguente.

Incidenza urbanizzazione di piano (a)	Incidenza urbanizzazione attuativa (b)	Indicatore di conformità attuativa (c)
<p>È data dal rapporto tra l'investimento totale stimato relativo alla parte "pubblica" del piano e il valore di mercato totale stimato dell'edificabilità prevista dal piano destinata al mercato edilizio (residenziale e non)</p> <p>$a = \text{inv. pubblico totale} / \text{valore immobiliare totale}$</p>	<p>È data dal medesimo rapporto calcolato sugli interventi effettivamente realizzati in ogni fase di attuazione, comprendendo gli investimenti a carico dell'erario e quelli a carico degli operatori.</p> <p>$b = \text{inv. pubblico realizzato} / \text{valore immobiliare realizzato}$</p>	<p>$c = b/a$</p> <p>Si considera positivamente verificato se, in ogni fase di attuazione</p> <p>$c \geq 0,8$</p>

L'indicatore così espresso vale per gli interventi "seriali", mentre per quelle opere che rappresentano delle vere e proprie soglie tecnologiche e che sono caratterizzate da una forte indivisibilità, occorrerà individuare il limite della crescita in assenza delle opere stesse.

Si tratta in particolare della realizzazione del sistema di trasporto rapido di massa dal casello di Verona Sud al centro storico e del potenziamento del sistema di depurazione: in entrambi i casi sarà necessario redigere uno studio di fattibilità prima dell'implementazione del P.I. che chiarisca le condizioni di fattibilità tecnico-economica degli interventi e le cautele da stabilirsi nel percorso attuativo delle previsioni insediative di Piano rispetto alla effettiva realizzazione degli interventi infrastrutturali.

Si ritiene che l'implementazione di questi indicatori debba essere assunto come impegno prioritario dell'Amministrazione nella fase di perfezionamento del PAT, dalla sua adozione, all'approvazione regionale e alla successiva formazione del P.I.

In relazione a queste verifiche, dovrà anche essere riconsiderata la disciplina degli oneri di urbanizzazione.

12. Riferimenti bibliografici

Verona 2020 – Documento-Programma per il Piano Strategico del Comune di Verona
 Comune di Verona, PRG di Verona – Progetto Preliminare, 2003
 ISTAT, Indicatori Ambientali Urbani, 2004
 Provincia di Verona, *Piano Territoriale Provinciale*, 2003
 Regione Veneto, *Piano di Assetto Quadrante Europa*, 1999

ARIA

Rapporti sulla qualità dell'aria, Comune di Verona, anni 1998, 1999, 2000, 2001

AGENDA 21

www.comune.verona.it/

Delibera di Giunta Comunale del Comune di Verona n. 34 del 13.2.2001 “Adesione alla “Carta di Aalborg”

Banca dati contenente il sistema dei dati e degli indicatori

Provincia di Verona - Assessorato all'ecologia, ARPAV - Dipartimento provinciale di Verona Rapporto sullo stato dell'ambiente della provincia di Verona, 2002

VAS

Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Beni e delle attività culturali, Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (Anpa) - Linee guida per la valutazione ambientale strategica (Vas) - Fondi strutturali 2000-2006, Supplemento al mensile del Ministero dell'Ambiente *l'ambiente informa* n. 9 - 1999

Guida ENPLAN

Legambiente - AmbientItalia “Ecosistema urbano: anni 1999- 2004”

Osservatorio ambientale sulle città dell'Istat, novembre 2004

Indicatori Comuni Europei

“*SEA guidance*”, elaborata dai rappresentanti degli Stati membri e dalla DG Ambiente della Commissione Europea

http://www.sinanet.anpa.it/documentazione/libro_bianco.htm

<http://www.sinanet.apat.it/Catalogoindicatori/default.asp>

http://www.arpav.toscana.it/aria/ar_ctn_coreset.html

<http://www.provincia.milano.it/pianificazione/html/ptcp/2-norme/Norme.pdf>

<http://www.arpa.veneto.it/via/report.htm>

RIFIUTI

Piano provinciale rifiuti

Regolamento rifiuti

www.amia.it

Provincia di Verona, Piano Provinciale per la gestione dei rifiuti urbani, 2000

ACQUE

Piano d'ambito dell'Autorità Ambito Territoriale Ottimale Veronese, approvato dall'Assemblea dell'ATO Veronese con Delibera n. 14 del 19 novembre 2003

Carta dell'acqua dell'AATO Veronese

Contratto di Servizio tra il Comune di Verona e l'A.G.S.M. VERONA S.P.A. per il Servizio Idrico Integrato stipulato in data 30 gennaio 2002 (N. 168741 Repertorio, N. 22445 Progressivo)

AGSM Verona S.p.A. - Equilibrio 2003: Bilancio Sociale - Ambientale

Museo di Storia naturale di Verona, Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige, 1986

Museo di Storia naturale di Verona, Ricerche sulla qualità delle rive dell'Adige, 1992

AMBITO SOCIALE

Protocollo d'Intesa per il miglioramento delle condizioni di disagio abitativo fra il Comune di Verona e l'U.L.S.S. N. 20 Dipartimento di Prevenzione, sottoscritto in data 22 novembre 2004.

Piano di Zona dei Servizi alla Persona 2003 - 2005, Conferenza dei Sindaci dei Comuni del territorio dell'Azienda ULSS N. 20

CAVE

Piano Regionale Attività di Cava, Adottato con Deliberazione della Giunta Regionale 23.10.2003. n° 3121

Deliberazione del Consiglio Comunale di Verona N. 37 del 30 settembre 2004
"Parere relativo al Piano Regionale Attività di Cava (PRAC) adottato con deliberazione della Giunta Regionale del 23 ottobre 2003 n. 3121 ai sensi della L.R. 07.09.1982, n. 44

RUMORE

Mappatura acustica, 1996 (misure, postazioni, cartografia)

Studio COMUNE/ARPAV 1994/2002 traffico e rumore in postazioni con monitoraggio continuo traffico/rumore

Nuova mappatura parziale 2003 ARPAV; - zonizzazione acustica territorio comunale approvata 11/1998

CD: - previsione rumore aeroportuale;

CD: - piano di risanamento acustico ferroviario;

RFI, Stima dei livelli sonori ai sensi del DM Ambiente 29/11/00, 2004

Comune di Verona, Piano di Risanamento Acustico Comunale, 1999

MOBILITA'

APTIV e AMT, Indagine al cordone pubblico su mezzi APTV – Analisi per la valutazione dell'integrabilità tariffaria AMT-APTIV, 2001

CAIRE-Urbanistica, "Diagnosi di funzionalità della rete e valutazione degli effetti dei progetti infrastrutturali e insediativi", in Piano della Mobilità Urbana del Comune di Verona, 2004

Comune di Verona, Piano Generale del Traffico Urbano, 1998

Comune di Verona, Piano del Trasporto Pubblico Urbano, 2003

Corpo Polizia Municipale di Verona, *Dati relativi all'incidentalità dal 1999 al 2003*, 2004

SUOLO

ARPAV, Rapporto sulla qualità dei suoli della Provincia di Verona, 2001

APPENDICE

Tabelle dati per singole ZTO

Emissioni di NOx per ZTO

ARIA							
NOx Prodotto x ZTO (grammi x ora)				Densità di NOx (grammi/ettaro)			
Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3

ZT**O Nome ZTO**

1	Città Antica	5532	2180	2086	1524	55	22	21	15
2	Pontiere	17538	14034	13476	9444	252	202	194	136
3	Valverde	10460	8468	7517	6495	212	171	152	132
4	San Bernardino	5831	4666	4212	3781	160	128	115	104
5	San Zeno	5780	5997	5437	4390	155	161	146	118
6	San Paolo	7131	5356	5414	5782	159	119	121	129
7	Veronetta centro	8040	5522	5525	5399	144	99	99	96
8	San Giovanni in	1697	819	808	735	42	20	20	18
9	San Stefano	1899	1612	1605	1413	104	89	88	78
10	Arsenale	19052	19072	16458	13181	172	172	149	119
11	Cesiolo	3812	2935	3029	2222	63	49	50	37
12	Ponte Crencano Est	6567	8866	7356	5553	111	150	124	94
13	Valdonega	3146	3230	3153	3068	65	67	66	63
14	San Mattia	6549	6772	592	5174	17	18	16	14
15	Biondella	7295	7607	7097	5897	70	73	68	57
16	Fincato	13325	12591	12720	13073	83	78	79	81
17	Santa Croce	3034	4318	3837	3601	42	60	53	50
18	Borgo Venezia	13446	9848	9921	9647	165	121	122	118
19	Borgo Trieste	6998	6473	6395	7614	97	90	89	106
20	Porto S.Pancrazio	22486	18702	24374	51013	58	49	63	133
21	Porto S.Pancrazio	2979	2677	5736	4115	15	14	30	21
22	Pestrino	3670	6866	5516	6791	33	62	50	62

24	Polidore	17272	24552	25980	22591
25	Tombetta	28186	33410	31942	35461
26	Primo Maggio	6930	6173	5226	4601
27	Tomba	12770	11468	9056	7364
28	ZAI di Borgo Roma	10476	11592	12513	100107
29	Genovesa Gelmetto	44293	53812	54915	52168
30	La Rizza	2768	1690	1732	1534
31	Golosine Nord	6731	8028	9565	7167
32	Golosine Sud	7855	7045	8945	6625
33	Santa Lucia centro	11964	13105	13410	10759
34	Quadrante Nord Est	79020	80609	85736	65980
35	Quadrante Sud Est	60716	60569	58300	55861
36	Porta Nuova	22792	24763	24028	31627
37	Stadio	10607	11142	9443	9046
38	Spianà	15895	17769	17794	16119
39	Borgo Milano centro	15933	18153	16049	15247
40	Borgo Nuovo	11159	12186	10434	8596
41	San Procolo	3946	3880	3264	3344
42	Navigatori	10427	11056	9549	7889
43	Avesa centro	2955	3251	3100	2601
44	Avesa collina	975	1445	929	751
45	Poiano	13025	12850	13321	14453
46	Quinto	8859	7742	8330	8759
47	Marzana	2453	3106	2926	2860
48	Novaglie	942	2640	614	663
49	S.Maria in Stelle	1390	3158	626	585
50	Mizzole centro	1763	3249	2573	1917
51	Pigozzo	683	2039	386	415
52	Trezzolano	973	1516	1341	1182
53	Cancello	663	827	600	589
54	Moruri	500	2360	1256	404

164	233	246	214
159	188	180	200
95	84	72	63
161	145	114	93
255	282	304	243
132	160	164	156
13	8	8	7
84	100	119	90
106	95	121	90
101	111	113	91
131	134	142	109
132	132	127	122
141	154	149	196
142	150	127	121
83	93	93	84
158	180	159	151
96	105	90	74
57	56	47	48
113	120	104	86
13	15	14	12
2	3	2	2
35	35	36	40
23	20	21	23
18	23	22	21
4	11	3	3
2	5	1	1
4	8	6	5
1	3	1	1
2	3	3	3
1	2	1	1
1	4	2	1

55	S.Felice extra	3713	4847	4572	4784	36	47	44	46
56	Ponte Florio	12005	12769	13184	12086	27	29	30	27
57	Montorio centro	5499	6201	5971	5511	10	12	11	10
58	Olivè	2973	6253	5563	3012	10	21	19	10
59	San Michele centro	7359	7473	7077	7492	130	132	125	132
60	Molini	3709	2800	2722	2612	25	19	18	18
61	Frugose	7471	7262	9511	9299	38	37	48	47
62	Madonna di	10975	9732	10781	8623	102	91	100	80
63	Casotti	75111	70895	71272	61182	130	123	124	106
64	Mattozze	53736	47498	48455	44198	107	95	97	88
65	Cadidavid	82116	75579	74056	68487	67	62	61	56
66	Marchesino	7419	6343	5587	5638	26	23	20	20
67	San Massimo centro	95402	11628	11596	96559	118	143	143	119
68	Croce Bianca	16026	19195	20783	15040	46	55	59	43
69	Chievo	3129	4618	4420	2981	28	42	40	27
70	La Sorte	367	2062	9396	374	1	4	17	1
71	Basson	45243	40380	30997	32311	72	64	49	52
72	Ponte Crencano	7389	8648	7252	5922	141	165	139	113
73	Parona	24211	22116	21464	20165	65	59	58	54
74	Quinzano centro	4156	2716	2464	1822	28	18	17	12
75	Quinzano collina	1773	3215	2801	1171	3	5	4	2
76	Saval di Parona	3227	7009	5021	3854	26	57	41	31
77	ZAI di Santa Lucia	39744	47241	50207	39789	164	195	208	165
78	Casermette	6315	6423	6734	6965	51	52	54	56
79	Saval di Quinzano	4314	6280	4957	4796	79	114	90	87

NOx prodotto	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
<i>Totale ora di punta</i>	1279219	1301515	1304363	1180211

Consumo energetico per ZTO

CONSUMI DI CARBURANTE			
Consumi			
Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3

ZT**O Nome ZTO**

1	Città Antica	254	126	118	76
2	Pontiere	724	757	735	470
3	Valverde	443	481	407	345
4	San Bernardino	267	290	249	220
5	San Zeno	217	326	281	217
6	San Paolo	286	273	275	286
7	Veronetta centro	335	300	298	283
8	San Giovanni in Valle	70	46	46	41
9	San Stefano	80	89	88	75
10	Arsenale	761	1064	887	678
11	Cesiolo	170	178	192	127
12	Ponte Crencano Est	225	446	357	247
13	Valdonega	132	181	176	170
14	San Mattia	240	326	283	244
15	Biondella	290	433	389	297
16	Fincato	502	636	647	663
17	Santa Croce	110	215	186	176
18	Borgo Venezia centro	539	524	526	510
19	Borgo Trieste	245	329	330	415
20	Porto S.Pancrazio	860	934	1300	2390,24
21	Porto S.Pancrazio sud	146	182	303	218
22	Pestrino	175	340	228	291
23	Palazzina	1928	1518	1975	1991

24	Polidore	590	961	998	838
25	Tombetta	960	1484	1404	1564
26	Primo Maggio	264	325	229	194
27	Tomba	477	602	457	344
28	ZAI di Borgo Roma	3404	5033	5773	4235
29	Genovesa Gelmetto	1213	2003	2101	2010
30	La Rizza	103	88	92	88
31	Golosine Nord	244	388	509	339
32	Golosine Sud	298	391	528	364
33	Santa Lucia centro	465	694	722	548
34	Quadrante Nord Est	2230	3108	3306	2426
35	Quadrante Sud Est	1580	2077	1992	1916
36	Porta Nuova	754	1130	1107	1325
37	Stadio	397	571	475	449
38	Spianà	514	828	849	672
39	Borgo Milano centro	621	979	839	795
40	Borgo Nuovo	424	642	541	437
41	San Procolo	147	195	163	166
42	Navigatori	373	554	468	360
43	Avesa centro	110	162	152	128
44	Avesa collina	40	84	50	40
45	Poiano	574	746	561	604
46	Quinto	328	387	369	389
47	Marzana	79	136	130	134
48	Novaglie	35	130	27	29
49	S.Maria in Stelle	54	180	31	29
50	Mizzole centro	57	143	114	80
51	Pigozzo	22	85	16	17
52	Trezzolano	31	66	58	50
53	Cancello	21	35	25	25
54	Moruri	16	98	52	17

55	S.Felice extra	106	191	174	183
56	Ponte Florio	378	566	576	513
57	Montorio centro	173	280	268	240
58	Olivè	100	301	262	137
59	San Michele centro	259	374	352	369
60	Molini	131	142	137	114
61	Frugose	232	297	388	393
62	Madonna di Campagna	416	493	532	412
63	Casotti	1956	2554	2545	2120
64	Mattozze	1376	1649	1693	1535
65	Cadidavid	2380	2836	2782	2588
66	Marchesino	241	264	225	231
67	San Massimo centro	2892	5024	4831	3913
68	Croce Bianca	545	922	912	685
69	Chievo	108	231	215	134
70	La Sorte	12	86	324	16
71	Basson	1265	1673	1216	1244
72	Ponte Crencano Ovest	258	415	340	260
73	Parona	895	1142	984	1004
74	Quinzano centro	148	124	109	83
75	Quinzano collina	60	146	127	52
76	Saval di Parona	108	354	227	172
77	ZAI di Santa Lucia	1187	1790	1938	1459
78	Casermette	193	275	277	289
79	Saval di Quinzano	139	291	210	207

Consumi	Scenari o 0	Scenari o 1	Scenari o 2	Scenari o 3
<i>Totale</i>	40987	56720	56057	49396

Livello di congestione per ZTO (in minuti)

ZTO	Nome ZTO	Minuti totali in congestione per ZTO				Concentrazione congestione per ZTO (minuti/lettore)			
		Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3
1	Città Antica	22407	10786	7050	583	222	107	70	6
2	Pontiere	27943	81443	70620	10180	401	1170	1015	146
3	Valverde	5631	31404	15536	5469	114	636	314	111
4	San Bernardino	6035	33541	12467	6870	165	919	342	188
5	San Zeno	3541	9456	8453	3614	95	254	227	97
6	San Paolo	12528	13842	23374	9374	279	308	521	209
7	Veronetta centro	21193	34135	34954	15307	378	610	624	273
8	San Giovanni in Valle	490	923	6491	602	12	23	161	15
9	San Stefano	4801	12423	11867	2495	264	683	652	137
10	Arsenale	34829	98651	53103	21063	315	892	480	190
11	Cesiolo	10802	32328	33738	4556	179	535	559	75
12	Ponte Crencano Est	0	2223	1152	0	0	38	19	0
13	Valdonega	2650	6903	6909	7986	55	143	143	166
14	San Mattia	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Biondella	3122	7916	6785	1357	30	76	65	13
16	Fincato	9258	11135	15100	10349	57	69	93	64
17	Santa Croce	149	1892	475	1179	2	26	7	16
18	Borgo	16594	40970	37872	45969	203	502	464	563

	Venezia centro								
19	Borgo Trieste	302	1381	4318	22067	4	19	60	307
20	Porto S.Pancrazio centro	17377	29464	355966	252144	45	77	925	655
21	Porto S.Pancrazio sud	5412	16365	27934	14611	28	84	144	75
22	Pestrino	7904	23976	881	2568	72	218	8	23
23	Palazzina	4766	7471	13107	19964	16	25	45	68
24	Polidore	9573	11081	9260	6041	91	105	88	57
25	Tombetta	3178	10172	5815	26995	18	57	33	152
26	Primo Maggio	1502	4720	1765	1536	21	65	24	21
27	Tomba	2101	12175	7421	2088	27	154	94	26
28	ZAI di Borgo Roma	43448	23610 7	117832 3	180067	106	574	2863	437
29	Genovesa Gelmetto	3552	7356	8515	22952	11	22	25	68
30	La Rizza	137	2343	1417	2732	1	11	6	12
31	Golosine Nord	1215	1963	16232	2193	15	25	203	27
32	Golosine Sud	2045	7940	206346	8841	28	107	2792	120
33	Santa Lucia centro	2809	15730	16474	4615	24	133	139	39
34	Quadrante Nord Est	5640	31152	23874	4072	9	52	40	7
35	Quadrante Sud Est	0	1430	0	0	0	3	0	0

36	Porta Nuova	2108	12239	11644	5154	13	76	72	32
37	Stadio	3934	14538	5623	4933	53	195	75	66
38	Spianà	354	6169	9014	457	2	32	47	2
39	Borgo Milano centro	7125	30706	13691	11226	71	305	136	111
40	Borgo Nuovo	1925	6419	4766	3542	17	55	41	30
41	San Procolo	1502	13450	4464	2302	22	193	64	33
42	Navigatori	3262	12879	9032	3426	35	140	98	37
43	Avesa centro	1287	3282	8316	3120	6	15	37	14
44	Avesa collina	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Poiano	13030	20874	0	0	35	57	0	0
46	Quinto	2686	4149	0	768	7	11	0	2
47	Marzana	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Novaglie	0	583	0	0	0	2	0	0
49	S.Maria in Stelle	0	1690	0	0	0	2	0	0
50	Mizzole centro	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Pigozzo	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Trezzolano	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Cancello	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Moruri	0	0	0	0	0	0	0	0
55	S.Felice extra	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Ponte Florio	0	1368	1138	1145	0	3	3	3
57	Montorio centro	0	1189	1214	444	0	2	2	1
58	Olivè	0	661	0	0	0	2	0	0
59	San Michele centro	924	11353	6959	1437	16	201	123	25

60	Molini	613	1725	1554	0	4	12	11	0
61	Frugose	3722	3668	953	629	19	19	5	3
62	Madonna di Campagna	6334	42669	21291	5630	59	397	198	52
63	Casotti	0	6349	8194	5689	0	11	14	10
64	Mattozze	0	5211	6895	5503	0	10	14	11
65	Cadidavid	4105	6171	9448	8809	3	5	8	7
66	Marchesino	0	0	0	0	0	0	0	0
67	San Massimo centro	10385	47635	36212	22092	13	59	45	27
68	Croce Bianca	0	2569	2713	0	0	7	8	0
69	Chievo	0	0	0	0	0	0	0	0
70	La Sorte	0	0	0	0	0	0	0	0
71	Basson	0	8550	3252	330	0	14	5	1
72	Ponte Crencano Ovest	0	2132	513	0	0	41	10	0
73	Parona	2002	12294	9096	8680	5	33	24	23
74	Quinzano centro	0	310	99	246	0	2	1	2
75	Quinzano collina	0	13	9	0	0	0	0	0
76	Saval di Parona	291	0	0	621	2	0	0	5
77	ZAI di Santa Lucia	7176	14627	33843	4066	30	60	140	17
78	Casermette	0	0	481	458	0	0	4	4
79	Saval di Quinzano	0	0	0	1136	0	0	0	21

	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
<i>Minuti totali in congestione</i>	365.697	1.146.269	2.434.008	822.284