

P.S.C.

Piano Strutturale Comunale

VALSAT

Progetto

Cooperativa Architetti e Ingegneri di Reggio Emilia
CAIRE - Urbanistica: Arch. Carla Ferrari

Analisi delle persistenze storiche e dei tessuti urbani

CAIRE - Urbanistica: Arch. Carla Ferrari
Ing. Francesco Bursi, Ing. Marcello Capucci, Arch. Enrico Guaitoli Panini

Analisi socio-economiche e definizione dei fabbisogni

CAIRE - Urbanistica: Dott. Giampiero Lupatelli, Dott. Franco Cefalota

Analisi geologico-ambientali

Dott. Geol. Valeriano Franchi, Dott. Geol. Stefania Asti, Ing. Adelio Pagotto

Analisi su rumore, traffico e mobilità, aria

AIRIS s.r.l. - Servizi per l'ambiente:
Ing. Francesco Mazza, Dott. Salvatore Giordano, Dott.ssa Francesca Rametta

Analisi sul sistema del verde comunale

Studio Associato Silva: Dott. Agr. Luca Baroni, Dott. For. Paolo Rigoni

Consulenza giuridica

Dott. Giovanni Santangelo

COMUNE DI CAVEZZO

P.S.C.

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

VALSAT
Valutazione di Sostenibilita' Ambientale e Territoriale

Indice

1. - Premessa	pag.	2
1.1 - La Valsat con riferimento al sistema della mobilita' e del traffico	pag.	4
1.2 - La Valsat con riferimento all'inquinamento acustico	pag.	23
1.3 - La Valsat con riferimento all'inquinamento atmosferico	pag.	36
1.4 - La Valsat con riferimento agli elementi geologici di controllo del territorio e al sistema delle acque	pag.	56
1.5 - La Valsat con riferimento al sistema idraulico del territorio	pag.	72
1.6 - La Valsat con riferimento al sistema del verde: territorio rurale e paesaggio urbano	pag.	78

VALSAT

VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E TERRITORIALE

1. - PREMESSA

La Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT) attiene al processo di accertamento dei prevedibili effetti sul territorio delle previsioni del piano ed alla valutazione della ammissibilità degli stessi secondo un criterio di sostenibilità ambientale e territoriale.

Lo svolgimento di tale attività è richiesto dalla L.R. 20 del 2000 per assicurare che le scelte circa gli usi e i processi di trasformazione del suolo presentino un bilancio complessivo positivo, cioè comportino un miglioramento della qualità del territorio, sotto il profilo ambientale, insediativo e funzionale.

Per questa ragione, la legge da una parte afferma la necessità che i contenuti del PSC siano coerenti con le caratteristiche del territorio e con i conseguenti limiti e condizioni per lo sviluppo sostenibile, secondo quanto definito dal Quadro Conoscitivo; dall'altra stabilisce che l'intero processo di elaborazione delle previsioni del piano sia accompagnato da una attività di analisi e verifica, che evidenzi i potenziali impatti delle scelte operate ed individui le misure idonee ad impedirli ridurli o compensarli, prevedendo che detta attività sia esposta in una apposita relazione, che costituisce parte integrante del piano.

Di conseguenza, il PSC deve essere accompagnato da una Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT).

La VALSAT contribuisce a chiarire il processo di selezione delle scelte fondamentali del piano, in termini di risposta alle criticità ed ai fabbisogni rilevati in sede quadro conoscitivo; cosicché le Valutazioni di Sostenibilità Ambientale e Territoriale finiscono

per coincidere, per buona parte, con le stesse motivazioni poste a fondamento delle soluzioni progettuali individuate.

La VALSAT da conto della valutazione analitica di tutti i prevedibili effetti che le scelte di piano possono comportare ed alla specifica indicazione delle eventuali misure compensative che dovranno accompagnare la sua attuazione.

La VALSAT è stata organizzata con riguardo ai sistemi e tematismi principali del piano ed è tesa ad evidenziare principalmente i complessivi effetti positivi che l'insieme delle politiche e delle azioni previste dal PSC intendono perseguire, senza per questo trascurare di fornire le indicazioni circa gli impatti negativi che le stesse possono eventualmente produrre e le misure che si rendono di conseguenza necessarie per mitigare o compensare tali impatti.

Se si parte dal presupposto che la Valsat non è solo un obbligo imposto dalla legge, da liquidare con una relazione finale di "assoluzione delle scelte", ma è uno strumento importante che accompagna lo staff di pianificazione durante tutto il processo di costruzione del PSC, dalla formazione del Quadro Conoscitivo alla stesura delle Norme di piano, allora è evidente che la Valsat diventa un "abito mentale" che, a partire dagli elementi strutturali del territorio (le invarianti), aiuta ad orientare direttamente, di volta in volta, le scelte del piano, escludendo da subito le scelte non coerenti con gli obiettivi fissati ed in contrasto con le finalità di salvaguardia degli elementi strutturali del territorio. Se indossiamo questo "abito mentale" per l'intero processo di piano, le valutazioni di sostenibilità ambientale e territoriale finiscono per coincidere, per buona parte, con le stesse motivazioni poste a fondamento delle soluzioni progettuali individuate e gli esiti della Valsat si traducono in prescrizioni per l'attuazione degli interventi o in "condizioni" che si devono verificare prima che si possa procedere all'attivazione di un determinato intervento.

1.1 VALSAT CON RIFERIMENTO AL SISTEMA DELLA MOBILITA' E DEL TRAFFICO

La Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale del PSC di Cavezzo nell'ottica della mobilità e del traffico riguarda due aspetti.

Il primo aspetto, che potremmo chiamare "macro", riguarda la valutazione degli effetti complessivi che le azioni proposte dallo PSC possono avere sul sistema della mobilità, nelle due componenti della domanda e dell'offerta.

Il secondo aspetto, che potremmo chiamare "micro", riguarda gli effetti locali conseguenti alle modificazioni introdotte da singoli interventi previsti con riguardo a talune specifiche situazioni critiche, oggetto di osservazione a livello macro.

Affrontare la valutazione a livello macro vuol dire considerare i possibili scenari futuri di mobilità, alla luce del quadro insediativo e infrastrutturale delineato dal PSC, nel corso delle sue fasi di attuazione.

Lo scenario di domanda di mobilità, conseguente al quadro insediativo e infrastrutturale, alla luce delle analisi condotte, risulta costituito da due componenti: la domanda espressa dalle attività svolte nell'ambito comunale e la domanda di attraversamento, certamente rilevante, che ha origine e destinazione esterne al territorio comunale (pur interessando la rete stradale interna).

La domanda interna di mobilità è espressione diretta del "carico urbanistico" conseguente al sistema insediativo di riferimento, inteso come numero complessivo di unità che nell'arco di tempo considerato sono presenti e svolgono una attività nell'ambito territoriale oggetto di analisi.

Ciascuno di questi soggetti esprime una specifica domanda di mobilità, cioè di spostamenti, che nell'insieme costituisce la domanda espressa dal sistema insediativo analizzato.

La distribuzione territoriale della domanda di mobilità dipende invece dalla distribuzione delle attività sul territorio e dalla loro accessibilità, conseguenza diretta della configurazione della rete infrastrutturale e dei livelli di servizio che essa esprime.

La domanda esterna di attraversamento è, al contrario, per definizione, una domanda che non dipende dal sistema insediativo comunale. Questa domanda può essere assunta come dato invariante, a meno di previsioni relative alla configurazione insediativa e infrastrutturale di area vasta, introdotte dagli strumenti di pianificazione sovraordinati.

E' comunque da considerare che i trend storici della domanda di mobilità indicano, in generale, una costante tendenza alla crescita anche in situazioni di sistema insediativo stabile, e che dunque, in ogni caso, lo scenario tendenziale della mobilità nell'ambito comunale, sarà in crescita, e questa potrà essere tanto maggiore quanto più rapidamente si evolverà lo scenario insediativo.

Sul versante dell'offerta dei sistemi infrastrutturali per la mobilità, nella realtà di Cavezzo, la predominanza va alla rete stradale, mentre di modesto interesse risulta il contributo del trasporto collettivo per gli spostamenti extraurbani e la rete di piste ciclabili per gli spostamenti locali.

Il Quadro Conoscitivo ha evidenziato un livello dell'offerta rivolta al trasporto veicolare complessivamente sottodotato, in particolare per quanto riguarda le funzioni di rango più elevato (attraversamento e percorsi a lunga distanza), producendo una commistione di funzioni diverse su assi stradali che non hanno le caratteristiche strutturali, morfologiche e ambientali idonee.

In particolare i valori relativamente elevati dei flussi di traffico che interessano le direttrici nord-sud ed est-ovest, nell'area urbana di Cavezzo, sono conseguenti ad un'alta incidenza del traffico di attraversamento. Su questi assi i rilievi ambientali effettuati hanno mostrato una situazione di forte compromissione che richiede certamente una riduzione significativa dei flussi veicolari in transito.

Il PSC propone la realizzazione di un nuovo collegamento stradale di rango sovracomunale lungo le direttrici Mirandola-Carpi e Strada statale 12-Concordia.

L'effetto ricercato di questa azione di piano è certamente quello di allontanare i traffici di attraversamento dalle aree urbane, conseguendo al contempo il recupero di capacità stradale sulla viabilità urbana.

Questo recupero di capacità, unitamente agli interventi locali sulla viabilità urbana, diventerà la chiave per la sostenibilità sul sistema della mobilità dei nuovi scenari insediativi che nasceranno dal PSC.

Ciò vuole dire che può divenire necessario stabilire dei legami di propedeuticità, tra alcune previsioni insediative ed alcune realizzazioni infrastrutturali, ovvero stabilire "condizioni" alla realizzazione degli interventi, ponendo in tal modo una prescrizione vincolante per gli strumenti urbanistici: PSC e POC.

La valutazione quantitativa della sostenibilità delle previsioni, e delle eventuali propedeuticità, richiede:

- la ricostruzione degli scenari di domanda interna all'ambito comunale, e quindi anche l'indicazione degli ambiti "da urbanizzare" e le relative previsioni insediative;
- la ricostruzione della struttura della domanda di attraversamento del territorio comunale;
- la predisposizione di un modello di simulazione del traffico a scala comunale in grado di descrivere gli effetti delle scelte insediative e infrastrutturali sui principali indicatori di qualità della mobilità stradale: numero di veicoli circolanti, distanze percorse, velocità medie, livelli di servizio;
- la predisposizione di modelli di simulazione acustica e atmosferica, per l'analisi degli effetti ambientali conseguenti agli scenari di mobilità derivanti dalle scelte insediative e infrastrutturali.

Nell'ambito della VALSAT è stato possibile approfondire alcuni aspetti quantitativi alla macroscala, mantenendo un livello di analisi quali-quantitativa per i problemi a scala inferiore.

La VALSAT è stata sviluppata valutando alcuni elementi di tipo quali-quantitativo, con riferimento alle scelte insediative formulate dal PSC che hanno ricadute, per quanto riguarda gli effetti locali (livello micro), sul sistema del traffico stradale.

Successivamente è stata effettuata una valutazione quantitativa, sulla base di un modello di simulazione appositamente predisposto, per verificare gli effetti sulla distribuzione della mobilità conseguenti alla realizzazione delle previsioni infrastrutturali principali contenute nel PSC.

Gli effetti sulla mobilità' e il traffico delle previsioni insediative del PSC: le condizioni di sostenibilità

La VALSAT del PSC di Cavezzo, nell'ottica della mobilità e del traffico, ha sviluppato, come prima fase, una analisi degli effetti locali conseguenti alle principali previsioni insediative del Piano Strutturale, con l'obiettivo di verificarne la sostenibilità e la necessità di porre precondizioni alle fasi attuative da considerare nella redazione dei POC.

La domanda di mobilità per le previsioni insediative del PSC è espressione diretta del "carico urbanistico" di riferimento, inteso come numero complessivo di unità (soggetti) che nell'arco di tempo considerato (generalmente il giorno tipo) sono presenti e svolgono una attività nell'ambito territoriale oggetto di analisi.

Il carico urbanistico è dunque costituito dai residenti, dagli addetti alle diverse attività presenti, dagli utenti delle stesse attività, dai conferitori e dai prelevatori di merci.

La specifica domanda di mobilità, cioè di spostamenti, che ciascuno di questi soggetti esprime contribuisce a definire la domanda complessiva del sistema insediativo analizzato.

Per una valutazione dello scenario di mobilità è dunque necessario partire dal quadro insediativo definito dal PSC, ed in particolare da:

- Ambiti per i nuovi insediamenti a prevalente destinazione residenziale:
 - AN.1 - Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate
 - AN.2 - Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali di nuova previsione
 - AR - Aree di riqualificazione urbana
 - Ambiti specializzati per attività produttive di nuovo insediamento:
 - AP.5 - Aree urbanizzabili per funzioni produttive già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate
 - AP.6 - Aree urbanizzabili per funzioni produttive di nuova previsione
- Per queste aree possono essere considerate le seguenti quantità:

COMPARTI	SUPERFICIE	SU
	mq	mq
AN.1/I	26.293	9.203
AN.1/II	24.035	8.412
AN.1/III	8.513	2.980
Totale AN.1	58.841	20.595
AN.2/I	185.825	46.456
AN.2/II	77.200	19.300
AN.2/III	44.122	11.031
AN.2/IV	55.919	13.980
AN.2/V	45.681	11.420
AN.2/VI	4.347	1.087
Totale AN.2	413.147	103.274
AR/I	1.823	729
AR/II	10.231	4.092

AR/III	6.462	2.585
AR/IVa	2.212	885
AR/IV	1.994	798
AR/V	4.217	1.687
AR/VI	2.448	979
AR/VII	1.978	791
Totale AR	31.365	12.546

AP.5/I	148.593	96.585
AP.5/II	9.927	6.453
AP.5/III	22.004	14.303
Totale AP.5	180.524	117.341

AP.6/I	77.500	26.425
AP.6/II	363.304	127.156
Totale AP.6	438.804	153.581

Sulla base degli usi ammessi e delle superfici previste per ciascun ambito, applicando parametri desunti da dati statistici, è possibile stimare il carico urbanistico per ciascuna attività e per l'intero ambito. Per gli ambiti AR si è ipotizzato un utilizzo residenziale.

Il carico urbanistico inteso in questa metodologia di stima è costituito dai residenti, dagli addetti alle diverse attività presenti, dagli utenti delle stesse attività, dai conferitori e dai prelevatori di merci.

I risultati della stima effettuata sono riportati nella tabella seguente:

Carico urbanistico giornaliero per ciascun ambito insediativo

AMBITI	TOT RES	TOT ADD	TOT UTEN.	CONF.-PREL.	TOT GEN
AN.1/I	239	0	0	0	239
AN.1/II	218	0	0	0	218
AN.1/III	77	0	0	0	77
AN.2/I	1.206	0	0	0	1.206
AN.2/II	501	0	0	0	501
AN.2/III	287	0	0	0	287
AN.2/IV	363	0	0	0	363
AN.2/V	297	0	0	0	297
AN.2/VI	28	0	0	0	28
AR/I	19	0	0	0	19
AR/II	106	0	0	0	106
AR/III	67	0	0	0	67
AR/IVa	23	0	0	0	23
AR/IVb	21	0	0	0	21
AR/V	44	0	0	0	44
AR/VI	25	0	0	0	25
AR/VII	21	0	0	0	21
AP.5/I	0	145	0	290	371
AP.5/II	0	10	0	19	29
AP.5/III	0	21	0	43	64
AP.6/I	0	40	0	79	119
AP.6/II	0	191	0	381	572
TOT.	3.542	407	0	812	4.697

Complessivamente si ha una stima, nel giorno medio, di circa 4.500 unità di carico urbanistico; di questi, circa 3.540 sono residenti, circa 400 sono addetti e circa 810 sono conferitori-prelevatori di merci.

La quota più consistente è costituita dunque dai residenti, in particolare negli ambiti AN.1/II, AN.2/I e AN.2/II; mentre di una certa consistenza risultano anche gli addetti ed i conferitori-prelevatori dei due comparti produttivi AP.5/I e AP.6/II.

Il carico urbanistico così stimato è da intendersi in modo cautelativo in quanto non rappresenta un carico totalmente aggiuntivo per l'ambito comunale, ciò in quanto alcune delle attività previste nei nuovi comparti., in particolare le attività produttive del comparto AP.6/I, sono trasferimenti da ambiti già insediati al suo interno.

Dalla conoscenza del carico urbanistico è possibile desumere alcuni dei parametri del carico ambientale dell'intervento in progetto quali, in particolare, la domanda di mobilità, cioè di spostamenti, ed il numero di veicoli, che giornalmente sono generati e/o attratti dalle attività nel comparto.

Applicando infatti a ciascuna unità di carico urbanistico specifici parametri, di tipo statistico, relativi alla generazione di spostamenti ed alle modalità di spostamento si ottiene la generazione dei flussi veicolari da e verso le attività che si insedieranno nell'area oggetto di indagine.

La tabella seguente mostra i risultati delle elaborazioni relative al traffico veicolare giornaliero indotto per ciascun ambito nell'ipotesi insediativa complessiva del PSC.

**Traffico veicolare giornaliero indotto per ciascun comparto nello scenario futuro
(veicoli/giorno)**

AMBITI	TOT RES	TOT ADD	TOT UTEN.	CONF.-PREL.	TOT GEN	TOT LEG	TOT PES
AN.1/I	201	0	0	0	201	201	0
AN.1/II	184	0	0	0	184	184	0
AN.1/III	65	0	0	0	65	65	0
AN.2/I	1.017	0	0	0	1.017	1.017	0
AN.2/II	422	0	0	0	422	422	0
AN.2/III	241	0	0	0	241	241	0
AN.2/IV	306	0	0	0	306	306	0
AN.2/V	250	0	0	0	250	250	0
AN.2/VI	24	0	0	0	24	24	0
AR/I	16	0	0	0	16	16	0
AR/II	90	0	0	0	90	90	0
AR/III	57	0	0	0	57	57	0
AR/IVa	19	0	0	0	19	19	0
AR/IVb	17	0	0	0	17	17	0
AR/V	37	0	0	0	37	37	0
AR/VI	21	0	0	0	21	21	0
AR/VII	17	0	0	0	17	17	0
AP.5/I	0	74	0	290	364	190	174
AP.5/II	0	5	0	19	24	13	11
AP.5/III	0	11	0	43	54	28	26
AP.6/I	0	20	0	79	99	52	47
AP.6/II	0	98	0	381	480	251	229
TOTALI	2.984	208	0	813	4.005	3.518	488
	74,5 %	5,2%	0 %	20,3 %	100,0%	87,8%	12,2%

Complessivamente quindi circa 4.000 veicoli afferiscono giornalmente ai nuovi ambiti nello scenario futuro, in ingresso o in uscita, dall'insieme dei diversi ambiti, con una previsione massima di poco più di 880 veicoli in ingresso o in uscita nell'ora di punta.

Se si considera la tipologia di veicoli si ha una previsione giornaliera di circa 3.520 veicoli leggeri e di circa 490 veicoli pesanti.

Se si considera che l'analisi al cordone del centro urbano ha mostrato come nel giorno medio feriale si abbiano complessivamente (ingressi+uscite-atraversamenti) circa 16.000 veicoli (di cui 15.500 veicoli leggeri e 500 veicoli pesanti) e che questi non tengono conto degli spostamenti interni al cordone e quindi restituiscono una stima per difetto del traffico complessivo dell'area urbana, si può desumere che l'incremento di traffico, prevedibile a seguito del totale delle previsioni del PSC, è pari a circa il 26% di quello attuale, ma con un'incidenza dei veicoli leggeri di circa il 24% e dei pesanti del 98%.

Mentre quindi la stima di incremento del traffico leggero è contenuta, quella del traffico pesante indica quasi un raddoppio del traffico attuale e richiede pertanto una maggiore attenzione.

Tuttavia la collocazione delle nuove previsioni produttive poste in ambiti esterni all'area urbana consente, attraverso la previsione del nuovo collegamento infrastrutturale, di evitare che i nuovi flussi legati a tali attività possano interessare direttamente l'area urbana.

Dalle considerazioni sin qui svolte sui carichi urbanistici e sul conseguente traffico indotto per i comparti di nuovo insediamento, scaturiscono alcune considerazioni e condizioni da porre all'avvio dell'attuazione del PSC.

Aree a destinazione residenziale

Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate (AN.1)

Per tali ambiti, generalmente di dimensioni ridotte e quindi con carico urbanistico e traffico indotto contenuto, non si hanno particolari condizioni da porre all'attuazione. Una considerazione particolare merita invece l'ambito AN.1/II per la sua collocazione. Questo ambito ha infatti un carico urbanistico stimato di circa 220 residenti e un traffico indotto di circa 185 v/g; inoltre è posto in adiacenza all'ambito urbanizzabile AN.2/II e in prossimità dell'ambito urbanizzabile AN.2/III. Per l'insieme di questi ambiti, in tema di viabilità, va definita una maglia stradale che completi quella già esistente nei tessuti urbani contermini, accentuando una gerarchizzazione all'interno della maglia e prevedendo un collegamento trasversale tra la S.P. di Cavezzo e via S. Liberata, con rango di "strada interzonale".

Sarebbe opportuno prevedere il disegno di questa maglia in modo unitario per i tre comparti nell'ambito del POC.

Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali di nuova previsione (AN.2)

L'ambito AN.2/I è l'ambito residenziale di maggiore peso previsto nell'ambito del PSC: sono stimati infatti circa 1.045 residenti con un traffico giornaliero indotto pari a circa 880 v/g. Questo peso insediativo e di traffico nella situazione attuale di rete stradale verrebbe a gravare in modo determinante su via Cavour (nel tratto più vicino all'innesto della Tangenziale) e via Concordia. La preventiva realizzazione del completamento a sud-ovest della Tangenziale consentirebbe, invece, di poter impostare su questo nuovo asse almeno uno degli accessi principali al comparto, ottimizzandone l'impatto sul sistema della viabilità. Si ritiene dunque che sia opportuno condizionare l'attuazione di questo comparto alla preventiva realizzazione della prima parte del completamento della Tangenziale ovvero alla dimostrazione, supportata da uno specifico studio di compatibilità riguardante gli aspetti della mobilità e del rumore, dal quale risulti che l'intervento proposto non costituisce un peggioramento della situazione preesistente.

Gli ambiti AN.2/II e AN.2/III, rispettivamente di circa 500 e 360 residenti e 420 e 300 v/g di traffico indotto, presentano i maggiori pesi insediativi previsti dal PSC.

Per questi ambiti, in tema di viabilità, va definita una maglia stradale che completi quella già esistente nei tessuti urbani contermini, accentuando una gerarchizzazione all'interno della maglia.

In particolare per gli ambiti AN.2/II, AN.2/III A AN.1/II, sarebbe opportuno prevedere il disegno di questa maglia in modo unitario nell'ambito del POC, prevedendo anche un collegamento trasversale tra la S.P. di Cavezzo e via S. Liberata, con rango di "strada interzonale".

Per gli altri ambiti, di dimensioni ridotte e quindi con carico urbanistico e traffico indotto uguale o inferiore ai 250 veicoli/giorno, non si hanno particolari condizioni da porre all'attuazione.

Ambiti di riqualificazione urbana (AR)

Sono tutti ambiti di dimensioni ridotte e quindi con carico urbanistico e traffico indotto contenuto al di sotto dei 250 veicoli/giorno, per cui non si hanno particolari condizioni da porre all'attuazione.

Aree a destinazione produttiva

Aree urbanizzabili per funzioni produttive già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate (AP.5)

L'ambito AP.5/I, presenta una stima di carico urbanistico giornaliero di circa 145 addetti e circa 290 conferitori-prelevatori con traffico indotto di circa 190 veicoli leggeri e 174 veicoli pesanti al giorno.

Per questo ambito, attualmente in via di attuazione, che viene servito direttamente dalla Tangenziale sud, non si vi sono particolari condizioni da porre all'attuazione.

Per gli ambiti AP.5/II e AP.5/III, con veicoli generati-attratti, nel giorno medio, stimati in quantità rispettivamente di circa 24 e 54 v/g, non vi sono particolari condizioni da porre all'attuazione.

Aree urbanizzabili per funzioni produttive di nuova previsione (AP.6)

L'ambito AP.6/I, posto in adiacenza al precedente, è destinato dal PSC ad accogliere attività, già presenti all'interno del tessuto urbano, che presentano esigenze di rilocalizzazione. Il carico urbanistico stimato è di circa 120 tra addetti e conferitori-prelevatori, con un traffico indotto di circa 52 veicoli leggeri e 48 veicoli pesanti.

Anche in questo caso l'accesso al comparto avverrà attraverso la Tangenziale sud, per cui non vi sono particolari condizioni da porre all'attuazione di questo ambito.

L'ambito AP.6/II, a Ponte Motta, è l'ambito produttivo di maggior peso previsto dal PSC, in funzione delle necessità espansive delle attività attualmente presenti.

A fronte della stima di circa 190 nuovi addetti e di circa 380 conferitori-prelevatori, si ha una previsione di nuovo traffico indotto per circa 250 veicoli leggeri e circa 230 veicoli pesanti al giorno. Un incremento dunque di significativa consistenza, in particolare se si valuta che, nella situazione attuale, tale incremento verrebbe ad interessare l'unica via di accesso costituita da via Cavour.

Si ritiene dunque necessario che la completa attuazione di questa espansione insediativa venga condizionata alla preventiva realizzazione del nuovo asse nord-sud tra Ponte Motta ed il completamento della tangenziale a sud-ovest e dalla realizzazione di una apposita bretella di raccordo tra questo nuovo asse ed il comparto industriale, in grado di eliminare completamente il transito dei veicoli pesanti sull'attuale via Cavour, ovvero che la previsione di attuare l'espansione per parti successive anticipate rispetto alla realizzazione del nuovo asse debba essere supportata da uno specifico studio di compatibilità riguardante gli aspetti della mobilità, del rumore e dell'inquinamento atmosferico dal quale risulti che l'intervento proposto non costituisca un peggioramento della situazione preesistente.

Corridoio per il nuovo collegamento stradale e le relative fasce di ambientazione

La realizzazione di questo intervento, nel suo complesso, è tesa ad ottenere i seguenti effetti positivi:

- contenimento del traffico di attraversamento dell'area urbana di Cavezzo e degli abitati di Bellincina e di Ponte Motta;
- conseguente riduzione dell'esposizione della popolazione residente al rumore ed all'inquinamento atmosferico;
- miglioramento delle condizioni di circolazione veicolare nell'area urbana, con conseguenti minori perdite tempo e quindi minori consumi energetici;
- miglioramento della fruibilità delle strade urbane in particolare per l'utenza costituita da pedoni e ciclisti.

Tuttavia questo intervento comporterà alcuni effetti negativi quali:

- il consumo di una parte di territorio;
- la generazione di rumore e di inquinamento dell'aria in zone ancora poco interessate da questi fenomeni;
- in alcuni casi, l'incremento delle distanze di percorrenza medie e conseguentemente dei tempi di viaggio e dei consumi energetici.

Dal punto di vista della mobilità veicolare, la separazione del traffico di attraversamento dalla viabilità urbana porterà benefici alla circolazione, derivanti da una utenza più omogenea sulle diverse strade, con un miglioramento nei rispettivi livelli di servizio.

Rispetto al corridoio indicato nel PSC, si evidenziano due situazioni che necessitano di un approfondimento:

- il collegamento, a nord di Cavezzo, tra il nuovo asse e la prevista variante alla S.S. 12 in Comune di Medolla; da un lato questa sembra essere la condizione per consentire al nuovo asse di servire al meglio la direttrice Mirandola-Carpi, dall'altro lo scenario di traffico conseguente merita una attenta valutazione a scala sovracomunale per consentire un esame integrato del suo inserimento nell'ambito della rete stradale principale;
- uno specifico collegamento diretto, a Ponte Motta, tra il nuovo asse stradale e l'area industriale esistente, consentendo in tal modo di liberare via Cavour, oltre che dal traffico pesante di attraversamento, anche da quello che ha origine e destinazione nell'area industriale, anche in virtù del previsto ampliamento di quest'ultima.

Il PSC non definisce un tracciato infrastrutturale vero e proprio, quanto piuttosto un corridoio infrastrutturale, entro il quale andrà a collocarsi la nuova infrastruttura, indicando comunque la necessità di ricercare soluzioni che risultino coerenti con l'assetto podereale, valutato nel quadro delle diverse forme di conduzione, e che lascino sostanzialmente inalterate le caratteristiche della viabilità storica ed in particolare della via Ronchi, il cui andamento meandriforme costituisce un elemento di grande rilievo sotto il profilo paesaggistico.

A questo riguardo occorre specificare che la soluzione di potenziare il tracciato della via Ronchi, pur essendo stata presa in considerazione, è apparsa di difficile attuazione. Il nuovo asse, con funzioni minime di asse extraurbano secondario, dovrebbe infatti possedere caratteristiche plano-altimetriche almeno di Categoria C1 del DM 5/11/01 ex IV Classe CNR, con una larghezza minima della carreggiata di 10,5 metri.

La trasformazione di una strada storica quale via Ronchi in un asse con queste caratteristiche minime, nel tratto tra via Malspina e via di Sotto, oltre a comportare considerevoli problematiche realizzative, cancellerebbe la traccia di una viabilità storica che presenta aspetti singolari per il territorio comunale.

In ogni caso il progetto del nuovo asse dovrà prevedere idonee fasce di ambientazione finalizzate a migliorare l'inserimento della strada nel contesto paesaggistico in cui si colloca e a mitigarne gli impatti ambientali negativi.

Valutazioni quantitative per lo scenario di traffico a seguito della realizzazione del nuovo collegamento stradale

Come detto sopra, il PSC prevede, come modifica strutturale alla viabilità primaria del territorio comunale, un nuovo asse di collegamento sulla direttrice nord-sud, da Ponte Motta alla S.P. 5 ed alla S.S. 12 nell'ipotesi di variante in Comune di Medolla.

La realizzazione di questo intervento ha come obiettivo il contenimento del traffico di attraversamento dell'area urbana di Cavezzo e degli abitati di Bellincina e di Ponte Motta, con conseguente riduzione dell'esposizione della popolazione residente al rumore ed all'inquinamento atmosferico ed il miglioramento delle condizioni di circolazione veicolare nell'area urbana.

Nella VALSAT è stata effettuata una valutazione sul potenziale raggiungimento degli obiettivi ricercati sulla base dello scenario di traffico attuale.

A questo scopo il Quadro Conoscitivo comprende una specifica indagine Origine-Destinazione degli spostamenti al cordone del centro abitato di Cavezzo, che ha permesso la ricostruzione della matrice di domanda del traffico di veicoli leggeri e pesanti con particolare riguardo agli spostamenti di attraversamento e di ingresso-uscita dal centro urbano.

La procedura seguita per la verifica dello schema infrastrutturale proposto è stata la seguente:

- traduzione dello schema di assetto infrastrutturale e circolatorio della situazione attuale e della scenario futuro nel relativo modello di simulazione;
- assegnazione della matrice della domanda nell'ora di punta e determinazione dei volumi di traffico su ciascun asse stradale per i due scenari;
- estrazione di alcuni indicatori parametrici di efficacia ed efficienza del traffico per la situazione attuale e per quella futura.

Pur se il PSC non indica il tracciato del nuovo asse di collegamento nord-sud, limitandosi a prevedere un corridoio entro il quale dovrà essere progettata la nuova infrastruttura, per potere effettuare le valutazioni quantitative e quindi le relative simulazioni, è stato necessario ipotizzarne un tracciato in linea con gli obiettivi delineati dal PSC. Per lo scenario futuro di progetto si è dunque assunto un tracciato di asse stradale, all'interno del corridoio indicato, con caratteristiche di Categoria C1 e con una corsia per senso di marcia.

L'asse si allaccia a sud alla S.S. 468 nei pressi di Ponte Motta, subito a valle del ponte sul Secchia, prosegue verso nord, presenta una diramazione verso ovest a servizio dell'area industriale e dell'abitato di Ponte Motta, interseca la S.S. 468 quindi il prolungamento della Tangenziale sud e la S.P. 5, poi, con una curva verso nord-est, si riconnette alla via S. Liberata.

In questo schema non si è volutamente tenuto conto del possibile collegamento tra il nuovo asse e la variante alla S.S. 12 di Medolla, in quanto questa soluzione avrebbe comportato la necessità di prevedere l'estensione dello studio all'intero schema infrastrutturale futuro previsto dal PTCP per l'ambito provinciale di nord-est, che dovrà essere sviluppato a livello provinciale.

Le elaborazioni sono state effettuate assegnando ai due scenari infrastrutturali simulati (quello attuale e quello futuro), la matrice della domanda di traffico leggero e pesante nell'ora di punta del mattino derivate dalle indagini condotte (Cfr. Indagine O-D del Quadro Conoscitivo).

L'assegnazione è stata fatta attraverso il programma di simulazione del traffico VISUM della PTV AG di Karlsruhe, modello di uso consolidato per questo tipo di elaborazione ed in dotazione anche del Servizio Trasporti della Provincia di Modena.

Il modello effettua una assegnazione all'equilibrio con restrizione di capacità, sulla base della matrice della domanda e delle caratteristiche geometriche e di esercizio (velocità a vuoto, curva di deflusso, ecc.) degli assi che compongono il grafo della rete stradale.

Il modello è dunque in grado di descrivere, con buona attendibilità, il comportamento del sistema sotto le ipotesi tipiche di questo genere di modelli, prima fra tutte la piena razionalità delle scelte dell'utenza.

Dall'assegnazione ottenuta dal modello, è possibile dunque ottenere alcuni parametri elementari, per ciascuno schema infrastrutturale, che aiutano nella valutazione delle prestazioni dei rispettivi scenari.

I risultati in forma grafica delle simulazioni ottenute, per i due schemi infrastrutturali (attuale e futuro), sono presentati nelle Figure 1-6 che seguono.

Le figure 1 e 2 sono relative rispettivamente al traffico di veicoli leggeri nella situazione attuale ed in quella prevista.

Le figure 3 e 4 sono simili alle precedenti ma riguardano il traffico di veicoli pesanti.

Infine le figure 5 e 6 mostrano rispettivamente, per il traffico leggero e per quello pesante, le differenze tra i due scenari: in verde sono indicati i flussi in decremento rispetto alla situazione attuale, in rosso i flussi in incremento.

Prima di effettuare alcune valutazioni sui risultati ottenuti, è necessario premettere che un limite dello studio effettuato riguarda la sottostima dei flussi di traffico previsti all'interno dell'area urbana.

Ciò deriva dall'impiego per la simulazione di matrici origine destinazione derivate dall'indagine O-D al cordone, che per loro natura, mentre riescono ad intercettare in modo soddisfacente i flussi di attraversamento e di penetrazione-uscita dal centro urbano, non consentono viceversa di apprezzare i flussi che hanno origine e destinazione interna allo stesso.

Tuttavia è possibile ritenere che, per gli scopi dello studio, che intende verificare la capacità di diversione sulla direttrice esterna al centro urbano, dei flussi che attualmente lo attraversano, il limite prima indicato non costituisca un fattore di detrimento dei risultati raggiunti.

Sulla base delle simulazioni effettuate è dunque possibile vedere come la realizzazione del nuovo assetto infrastrutturale ottenga lo scopo di ridurre il traffico sia leggero che pesante che attualmente interessa le strade interne al centro urbano di Cavezzo ed alle frazioni di Bellincina e di Ponte Motta.

Le riduzioni per i veicoli leggeri vanno dai 100 ad oltre 200 veicoli nell'ora di punta per il centro urbano, mentre per le frazioni si hanno riduzioni maggiori intorno ai 450 v/h. nei due sensi di marcia.

Al contempo, sulla nuova direttrice nord-sud, si raggiungono i 540 v/h nei due sensi per il tratto compreso tra Ponte Motta e la Tangenziale sud, i 340 v/h tra quest'ultima e la S.P. 5 e circa 160 v/h tra la provinciale e la via S. Liberata.

La tangenziale sud attuale vede complessivamente una modesta riduzione di traffico circa 40 v/h, mentre sulla sua nuova prosecuzione verso ovest si hanno circa 325 v/h nei due sensi di marcia.

Un risultato simile si ottiene anche dalle simulazioni per il traffico pesante che vede una sensibile riduzione, sino a oltre 40 v/h, per le due frazioni, mentre riduzioni quantitativamente minori si hanno per il centro urbano, dove tuttavia viene ad essere eliminato quasi completamente tale tipo di traffico.

Ciò anche assumendo che la realizzazione del nuovo assetto infrastrutturale consenta all'Amministrazione comunale di estendere il divieto di transito ai mezzi pesanti sulle strade interne al centro urbano. Tale assunzione è stata introdotta nel modello di simulazione.

Dalle stesse simulazioni è possibile estrarre i valori relativi ad alcuni indicatori elementari che possono essere assunti per la valutazione dei due scenari:

- la lunghezza della rete stradale di riferimento, espressa in chilometri;
- la percorrenza o quantità di "veicoli per chilometro", cioè la somma dei prodotti dell'estensione di ciascun elemento stradale per il numero di veicoli che lo percorrono nel tempo di riferimento (ora di punta), che rappresenta il numero di chilometri percorsi dai veicoli che circolano sulla rete e quindi è in stretta correlazione con la quantità di energia impiegata e parallelamente con la quantità di inquinanti emessi; la percorrenza viene qui fornita separatamente per i veicoli leggeri, per quelli pesanti e per i veicoli equivalenti;
- il tempo totale di viaggio, cioè la somma dei prodotti del tempo necessario a percorrere ciascun elemento stradale per il numero di veicoli che lo percorrono nel tempo di riferimento (ora di punta), che rappresenta la quantità di tempo complessiva spesa dagli utenti per muoversi sulla rete, soddisfacendo la domanda espressa; questo valore è relazionabile all'efficienza della rete dal punto di vista dell'utenza secondo il parametro tempo;
- l'indice di congestione cioè il rapporto tra i flussi transitati nell'ora e la capacità dell'asse considerato; qui viene presentata la percentuale di chilometri e di veicoli x chilometro con ID superiore a 1 (congestione) e la percentuale di chilometri e di veicoli x chilometro con ID inferiore a 0,75 (precongestione);
- la velocità media sull'intera rete stradale;
- la densità di flusso, espressa in numerosi veicoli, che fornisce una indicazione sul numero di veicoli presenti mediamente nell'ora su un chilometro di rete.

I valori ottenuti per questi parametri dalle simulazioni sono riportati nella tabella che segue.

Valori degli indicatori trasportistici per la situazione attuale e lo scenario futuro di previsione del nuovo collegamento nord-sud

Parametro	Unità di misura	Attuale	PSC	Differenza
Km totali di rete	km	32,4	43,9	35%
Percorrenza totale - veicoli equivalenti	veicoli*km	5.713	5.792	1%
Percorrenza totale - veicoli leggeri	veicoli*km	4.947	4.997	1%
Percorrenza totale - veicoli pesanti	veicoli*km	383	398	4%
Tempo totale di viaggio	ore	111,7	91,8	-18%
Percentuale di rete con $I_c > 1$	%	0%	0%	0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c > 1$	%	0%	0%	0%
Percentuale di rete con $I_c < 0,75$	%	100%	100%	0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c < 0,75$	%	100%	100%	0%
Velocità media	km/h	51	63	23%
Densità di flusso	n. veicoli	176,3	131,9	-25%

L'incremento complessivo dell'estensione della rete stradale principale è di circa 11.500 metri, costituiti dal nuovo asse nord-sud e dal prolungamento ad ovest della tangenziale sud.

L'incremento complessivo delle percorrenze sulla nuova rete, a parità di domanda di mobilità (quella attuale), è praticamente nullo, essendo contenuto intorno all'1% per il traffico leggero ed a circa il 4% per quello pesante (complessivamente 1%).

Il sostanziale mantenimento delle percorrenze avviene tuttavia in un quadro di un generale miglioramento del livello di servizio indicato dall'incremento delle velocità medie di percorrenza (+ 23%) e dalla conseguente riduzione dei tempi totali di viaggio necessari a servire la stessa domanda (-18%), e da una minore densità di flusso (-25%), cioè una ridotta presenza di veicoli per tratto stradale.

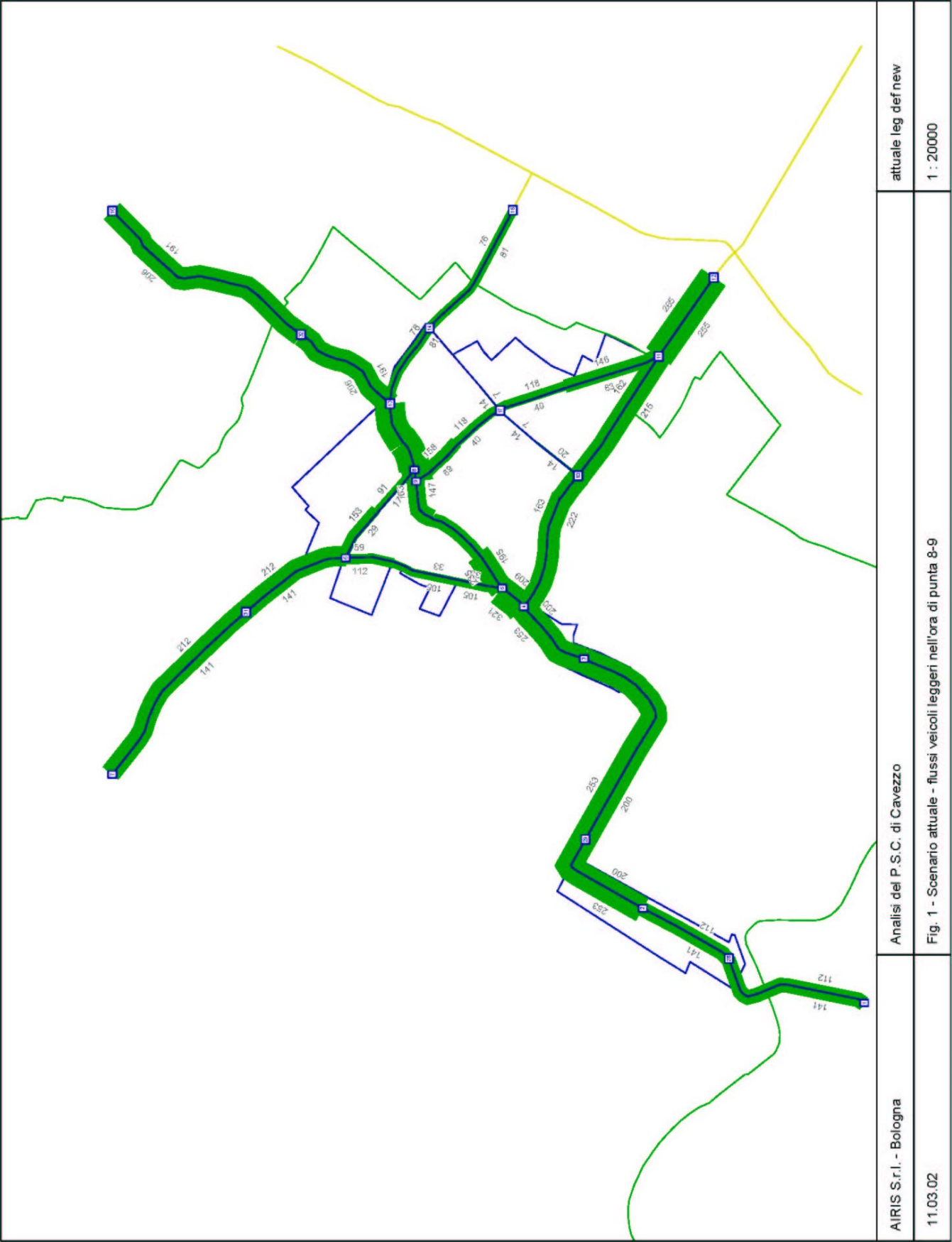
Per quanto riguarda gli indici di congestione, infine, non si hanno variazioni rispetto alla situazione attuale che comunque appariva, già nella situazione attuale, soddisfacente.

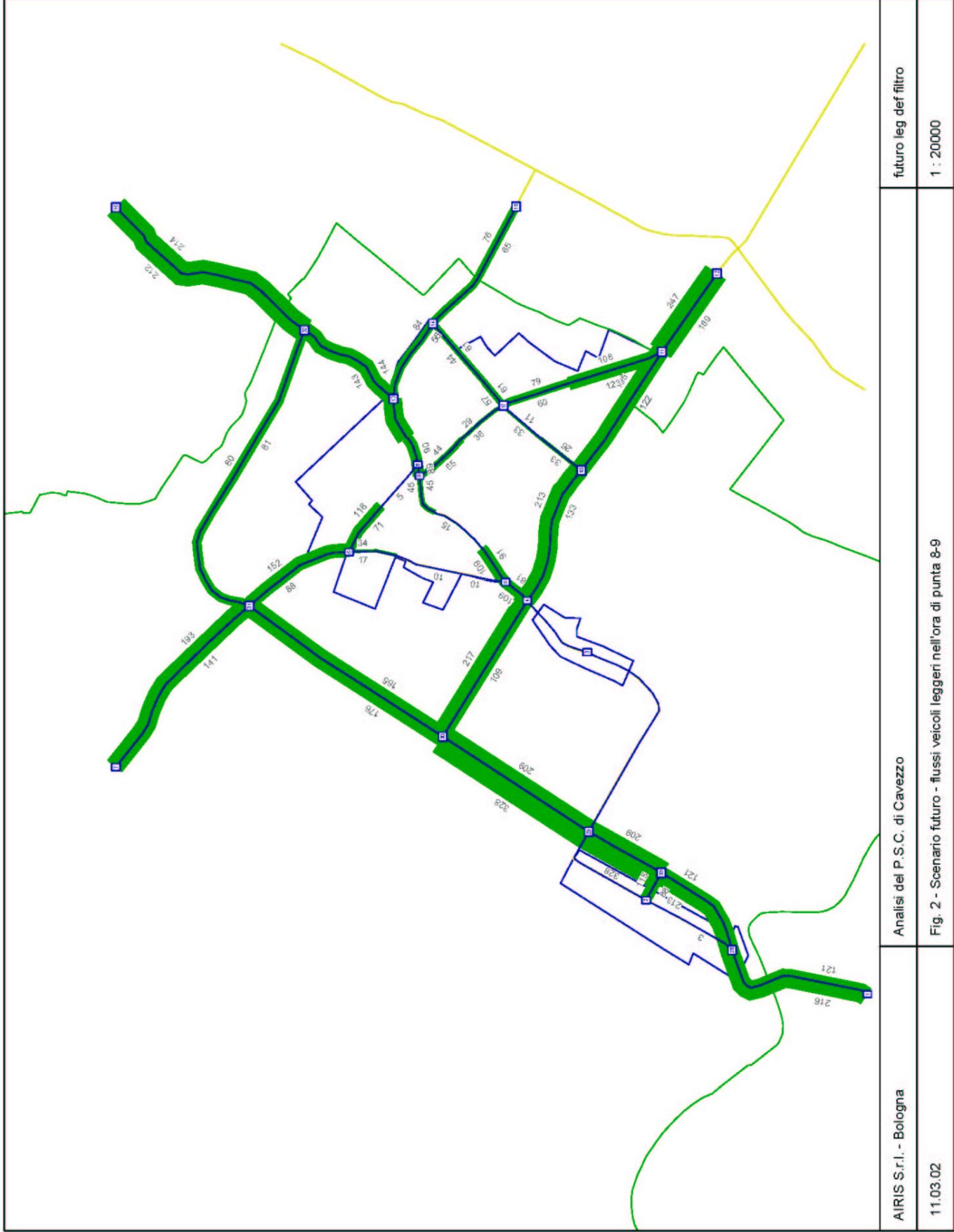
Territorio urbanizzabile per funzioni prevalentemente residenziali o produttive di nuova previsione

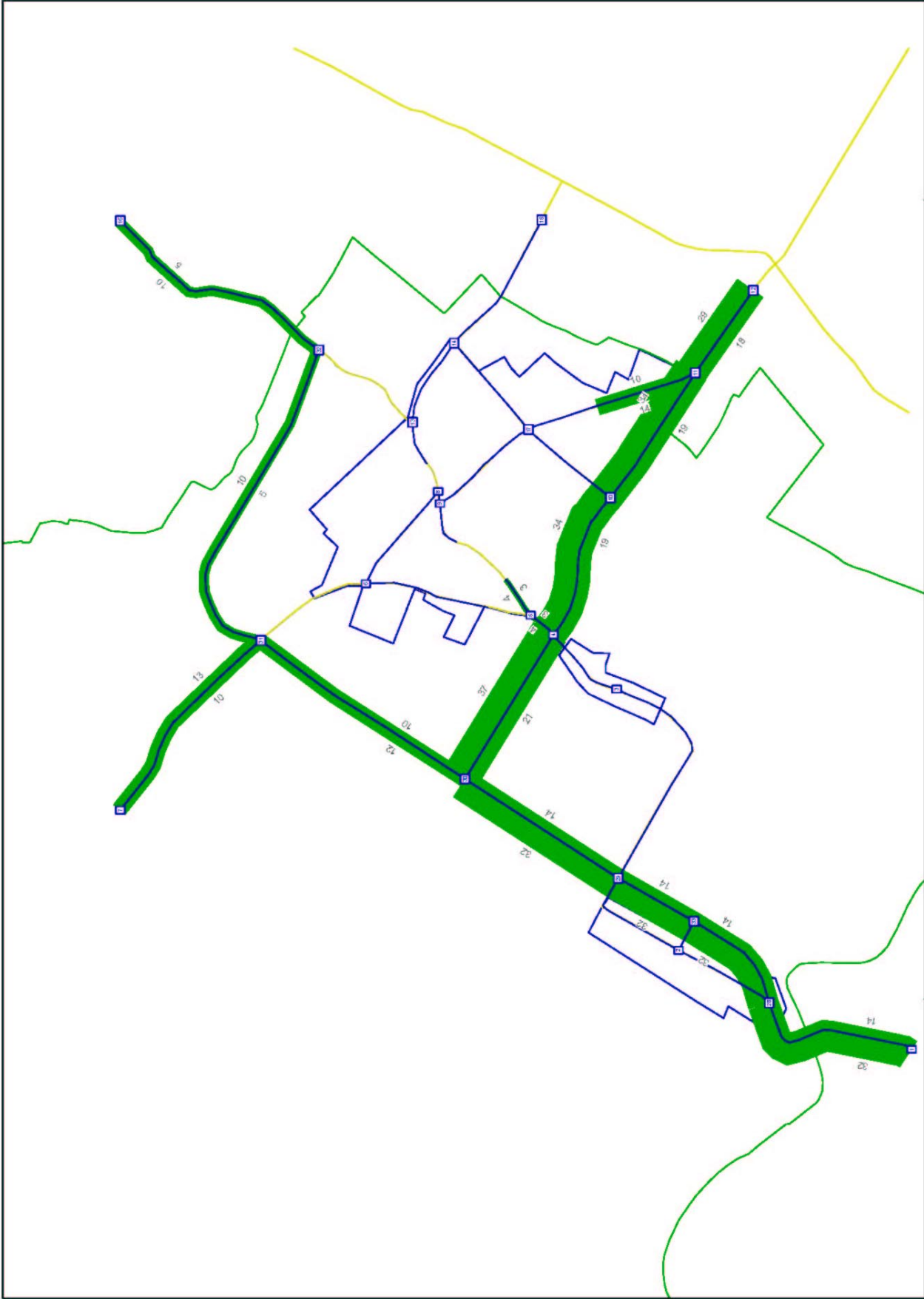
L'attuazione di queste previsioni costituirà un incremento della domanda di mobilità che, a livello locale, dovrà trovare una risposta coerente con l'assetto gerarchico della rete stradale urbana e di rango sovracomunale.

A livello micro, la sostenibilità di questi insediamenti rispetto alle problematiche del traffico veicolare, dovrà essere verificata nell'ambito del POC.

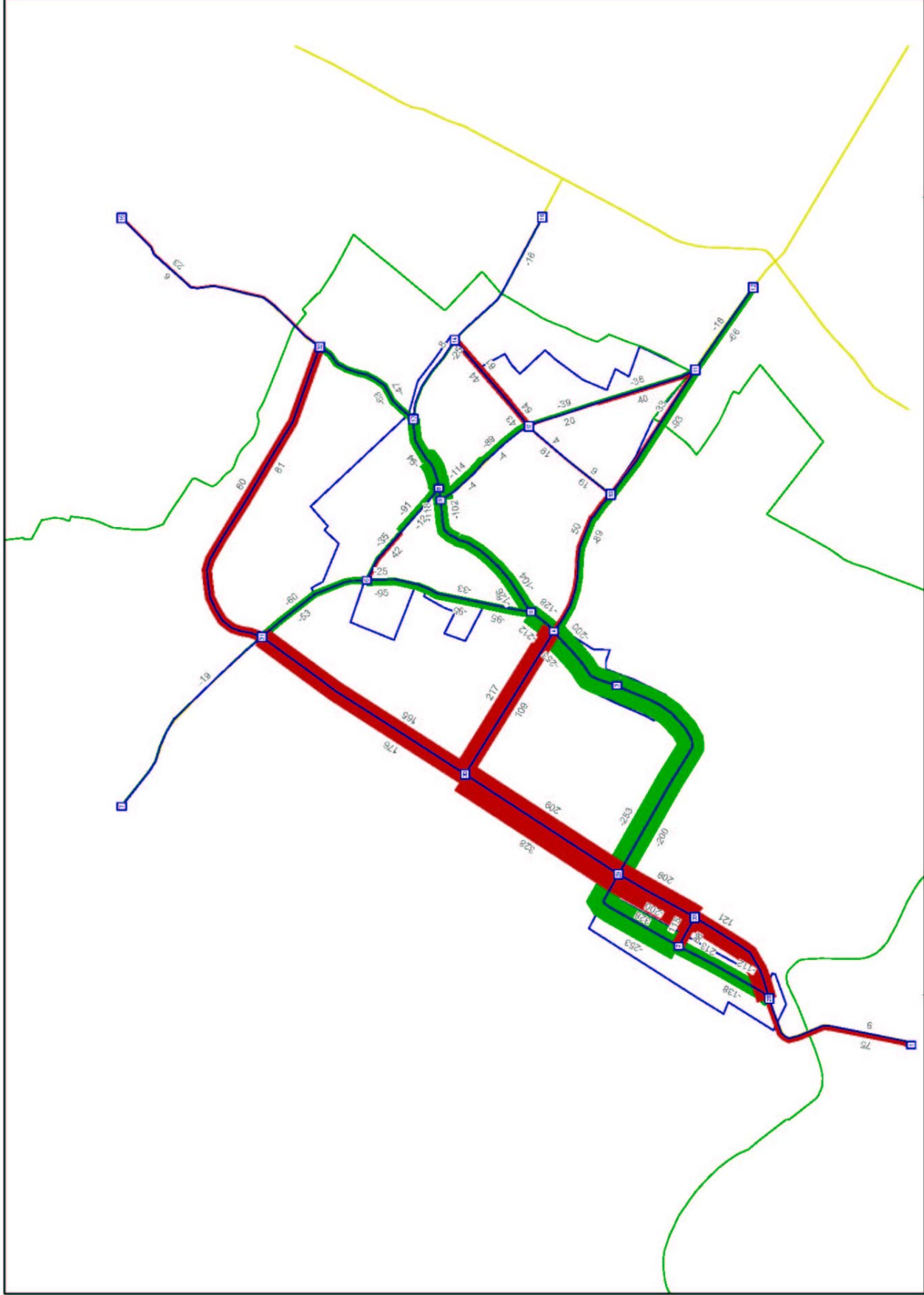
In particolare, nei nuovi insediamenti, gli accessi diretti delle singole attività (ad esempio produttive) potranno essere previsti soltanto sulla viabilità di rango locale.



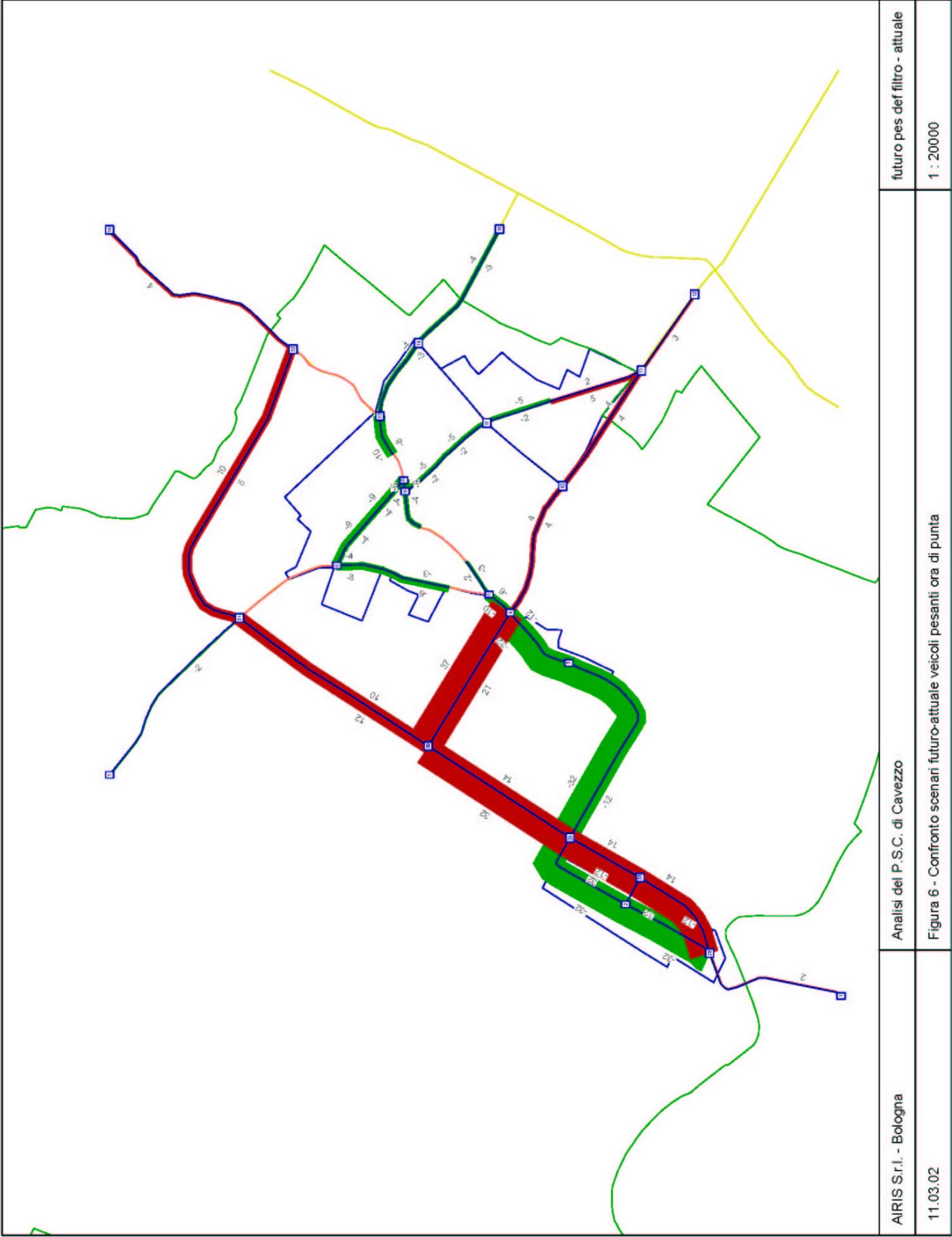




AIRIS S.r.l. - Bologna	Analisi del P.S.C. di Cavezzo	futuro pes def filtro
11.03.02	Fig. 4 - Scenario futuro - flussi veicoli pesanti nell'ora di punta 8-9	1 : 20000



AIRIS S.r.l. - Bologna	Analisi del P.S.C. di Cavezzo	futuro leg def filtro - attuale I
11.03.02	Fig. 5 - Confronto scenari futuro-attuale veicoli leggeri ora di punta	1 : 20000



1.2 VALSAT CON RIFERIMENTO ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Le valutazioni di sostenibilità ambientale delle scelte progettuali indicate dal PSC passano necessariamente attraverso la rivisitazione del Quadro Conoscitivo.

La fase conoscitiva preliminare si è basata su una campagna di monitoraggio fonometrico di 7 postazioni di rilievo (ognuna delle quali ha avuto una durata pari a 24 ore); nelle stesse postazioni e contemporaneamente al rumore è stato eseguito un rilievo di traffico veicolare per un periodo temporale più esteso (di durata pari a 7 giorni). Questa modalità di rilievo ha consentito di effettuare alcune correlazioni tra sorgente e ricettore, estremamente efficaci e tali da permettere l'individuazione dei principali problemi acustici sul territorio.

Questo approccio metodologico nella fase di analisi ha consentito di procedere a verifiche modellistiche, visualizzate in figura 1, che hanno evidenziato una rumorosità diffusa prevalentemente lungo la viabilità principale.

Procedendo nelle valutazioni quantitative, appare evidente come il "peso" delle criticità e quindi le priorità di intervento finalizzate al risanamento derivino in realtà non solo dal livello di rumorosità ma soprattutto dalla presenza di popolazione esposta (criticità effettiva).

A questo proposito sono riportate di seguito le principali frazioni attraversate dalla viabilità principale in modo da determinare, mediante l'utilizzazione dei dati ISTAT disponibili al momento dell'indagine, la popolazione potenzialmente esposta.

Tabella 1 - Popolazione potenzialmente esposta al rumore stradale

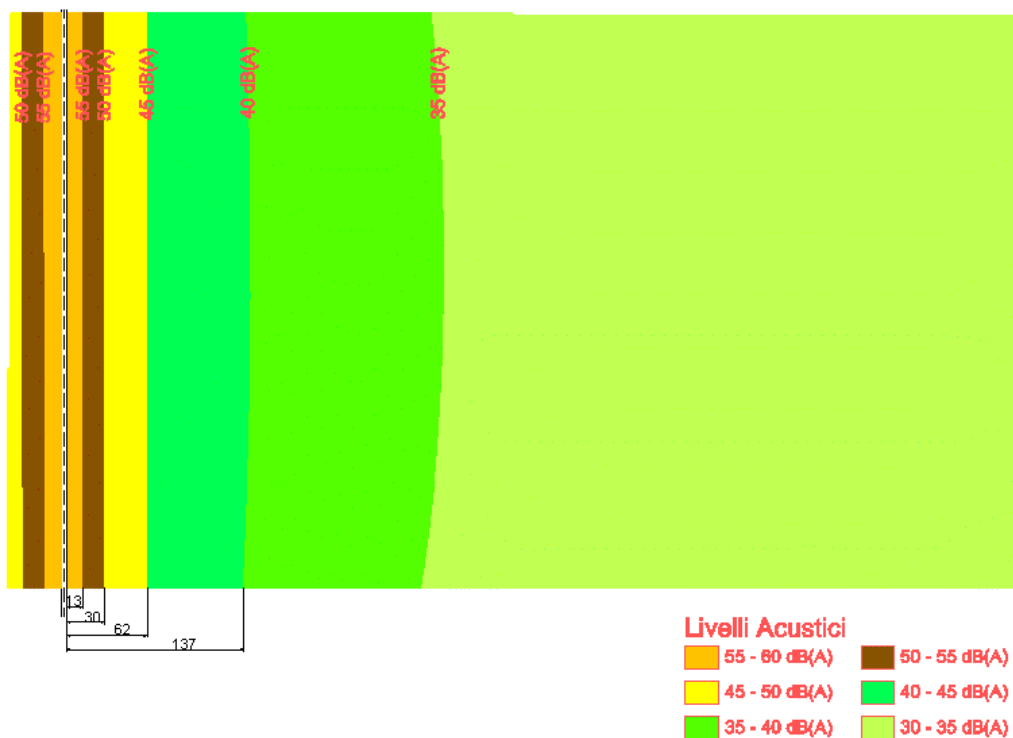
Sezione di censimento	Frazione	Popolazione residente
51	La Bellincina	295
55	Disvetro	155
61	Ponte Motta	345
Popolazione totale per le tre frazioni		795

La disposizione degli edifici, generalmente prospiciente la strada, comporta, per la popolazione delle frazioni considerate⁽¹⁾ (circa il 10% della popolazione complessiva pari a 6346 abitanti), una rumorosità estremamente elevata (superiore ai 65 dBA).

Nella tabella seguente si è proceduto ad una correlazione tra livelli sonori rilevati e popolazione effettivamente esposta (utilizzando un indice semplificato). In questo modo è stato ottenuto un'indicazione sull'effettivo livello di criticità.

(1) Solo per la frazione di Disvetro la popolazione esposta può essere considerata pari a circa il 50% della popolazione presente nella sezione.

FIG.	1	Titolo: Mappa acustica e tabella della rumorosità stradale ottenuto mediante modello matematico previsionale "LIMA"
Scala:	fuori scala	



Individuazione della "fascia stradale critica"

Sezione	distanza da strada		Flussi diurni		Flussi notturni	
	65 dBA D m	55 dBA N m	tot veic/h	% pes	tot veic/h	% pes
T1	13,0	14,0	460	7,3%	82	2,4%
T2	8,5	10,0	366	5,5%	62	2,2%
T3	5,5	9,0	220	7,4%	39	4,8%
T4	6,0	11,0	371	2,7%	72	1,7%
T5	0,0	0,0	153	3,2%	24	1,3%
T6	7,6	11,0	438	2,8%	75	1,5%
T7	7,6	14,0	323	5,3%	61	5,3%
T8	13,0	14,0	295	13,6%	50	7,2%
T9	1,6	8,5	293	2,6%	52	2,2%
T10	8,0	11,5	232	10,3%	46	6,1%
nuova strada	7,5	14,0	303	5,7%	61	5,3%

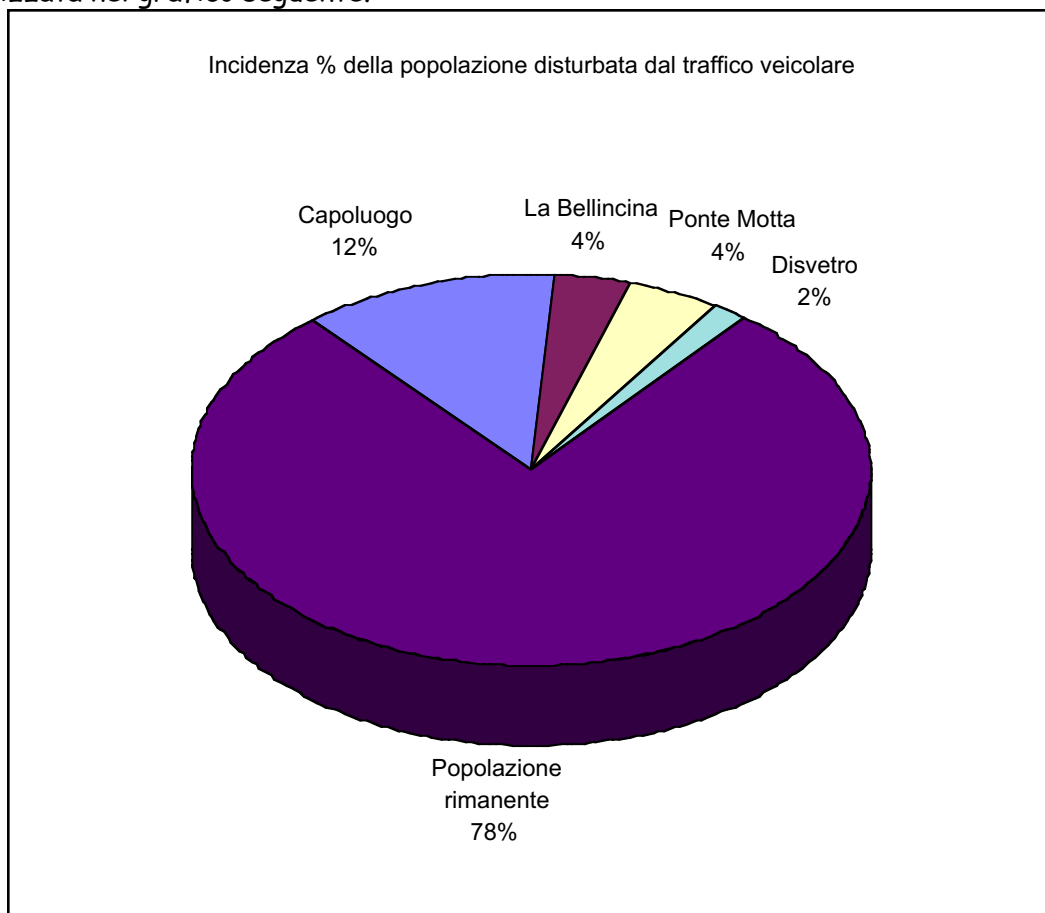
Tabella 2 - Livelli di criticità relativi ai vari tratti stradali monitorati

Postazioni	Localizzazione	Ldn	Popolazione*	Liv. Critico
P2	Via Cavour (S.S. 468) loc. Motta	70	2	Alto
P6	Via S. Liberata (S.P.5)	70	1	medio
P7	S.P. Cavezzo	70	1	medio
P1	Via Cavour Loc. Bellincina	69	2	Alto
P3	Via Concordia	68	3	Alto
P4	Via Cavour (zona centro)	64,2	3	Medio
P5	Via Papazzoni (S.S. 468 Coreggio)	63,4	1	Basso

*per la popolazione è stato utilizzato un valore numerico da 1 a 3 dove 3 corrisponde alla massima densità abitativa.

Da queste valutazioni emerge quindi un'incidenza di circa 350 abitanti disturbati per km lineare di "viabilità interferente"⁽¹⁾.

Se utilizziamo questo indice anche nei circa 3 km di "strada interferente" presente nell'ambito urbano, avremo una popolazione esposta ad una rumorosità elevata (Leq maggiore di 65 dBA) di altre 1000 persone nel solo capoluogo, per un totale, considerando anche le frazioni minori, di circa 1700 abitanti, ovvero il 27% della popolazione complessiva. La suddivisione delle persone esposte suddivisa per centro abitato è sintetizzata nel grafico seguente.



(1) Per "viabilità interferente" si intende quel tratto viario che attraversa tessuti insediativi lineari e sviluppati lungo la strada stessa.

È evidente dunque come uno dei problemi principali che il PSC si è trovato ad affrontare è riferibile ai possibili interventi sul traffico veicolare, inteso come la principale sorgente inquinante, in termini acustici.

Le misure di contenimento del disturbo sonoro possono essere dirette (introduzione di barriere acustiche) o indirette (pianificazione). Queste ultime sono da attuarsi mediante soluzioni come la fluidificazione del traffico, la riduzione della velocità, l'esclusione da alcuni tratti stradali del traffico pesante, l'introduzione di isole ambientali, ecc..

Seppure preferibili sotto l'aspetto della qualità ambientale complessiva, rimane il fatto, come descritto meglio nelle ipotesi formulate di seguito, che i benefici di tipo indiretto possono risultare parziali e generalmente contenuti se non affrontati in maniera approfondita e secondo logiche di "area vasta".

In particolare, nelle valutazioni successive, sono stati considerati scenari via via più limitanti per il traffico, che dimostrano come solo interventi radicali consentono di contenere le situazioni di più elevato disturbo stradale attualmente riscontrate (livelli sonori superiori ai 65 dBA).

Nella tabella 3 sono stati visualizzati i valori desunti dai rilievi realizzati. Infatti è ben evidente come le distanze e le velocità siano disomogenee.

Tabella 3- Valori sonori rilevati nelle postazione di rilievo fonometrico

Post.	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO				
	velocità	Veicoli	Veicoli	dist.	Leq D	velocità	Veicoli	Veicoli	dist.	LeqN
	km/h	Leggeri/h	Pesanti/h	Ciglio (m)	dBA	km/h	Leggeri/h	Pesanti/h	Ciglio (m)	dBA
P1	40	6.919	551	3	67,7	80	622	14	3	59,8
P2	70	4.975	346	10	67,1	100	485	8	10	57,7
P3	50	3.254	260	10	63,0	110	299	15	10	56,8
P4	40	5.742	139	1,5	66,9	40	515	11	1,5	59,4
P5	60	2.476	79	4	64,9	80	166	2	4	56,4
P6	70	6.861	197	15	66,2	100	669	12	15	60,0
P7	60	4.899	272	7	66,9	110	462	26	7	61,7

Per rendere maggiormente confrontabili le postazioni considerate sono state esaminate situazioni differenti, in termini di flussi, procedendo ad una omogeneizzazione della velocità e delle distanze. In particolare nelle tabelle 4 e 5 seguenti è stata calcolata la rumorosità a due diverse distanze dal ciglio considerando la velocità non superiore ai 50 km/h.

Tabella 4 - SCENARIO 1: Distanza 5 metri dal ciglio e riduzione della velocità (50 km/h)

Post.	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO				
	velocità	veicoli	veicoli	dist.	Leq D	velocità	veicoli	veicoli	dist.	LeqN
	km/h	Leggeri/h	Pesanti/h	Ciglio (m)	dBA	km/h	Leggeri/h	veic/h	Ciglio (m)	dBA
P1	40	6.919	551	5	68,7	50	622	14	5	55,8
P2	50	4.975	346	5	64,4	50	485	8	5	50,9
P3	50	3.254	260	5	63,0	50	299	15	5	51,2

P4	40	5.742	139	5	70,0	40	515	11	5	59,3
P5	50	2.476	79	5	63,6	50	166	2	5	50,2
P6	50	6.861	197	5	63,4	50	669	12	5	52,4
P7	50	4.899	272	5	65,4	50	462	26	5	55,1

È evidente come esistano delle difformità tra i dati rilevati e quelli calcolati, da imputare alle semplificazioni utilizzate nell'uso del modello matematico. I valori infatti sono stati calcolati considerando una propagazione sonora "in campo libero" mentre i valori sono stati rilevati in presenza di ostacoli e altri fenomeni di influenza del valore finale. Nonostante queste semplificazioni, tali valutazioni quantitative risultano fondamentali per la definizione dei principali elementi di attenzione e problematicità legati al rumore stradale.

Nello scenario 3, ad esempio, risulta evidente come un contenimento dei livelli sonori, al di sotto dei 65 dBA attuali (scenario 1), sia possibile solo prevedendo l'esclusione del traffico pesante, il dimezzamento di quello leggero e la riduzione della velocità fino ai 50 e 30 km/h rispettivamente per il diurno e notturno⁽¹⁾.

Questo scenario è plausibile nel caso della realizzazione della nuova viabilità di progetto, in quanto il traffico pesante verrebbe completamente dirottato dalla viabilità di attraversamento delle aree insediate del capoluogo e delle frazioni minori di Bellincina e Ponte Motta.

In particolare le variazioni percentuali considerate si attestano su valori pari ad una riduzione dei veicoli leggeri pari all'80% nelle frazioni minori, e più contenute (circa il 50%) nel capoluogo. Questa differenza è stata introdotta per considerare una maggiore attrazione di traffico prevedibile nel capoluogo in relazione alle maggiori attività presenti.

Tabella 5- SCENARIO 2: Esclusione dei mezzi pesanti e riduzione dei leggeri

Post.	PERIODO DIURNO					PERIODO NOTTURNO				
	velocità	Veicoli	Veicoli	dist.	Leq D	velocità	Veicoli	Veicoli	dist.	LeqN
	km/h	Leggeri/h	Pesanti/h	Ciglio (m)	dBA	km/h	Leggeri/h	Pesanti/h	Ciglio (m)	dBA
P1	40	3.460	0	15	55,6	50	311	0	15	48,3
P2	50	2.488	0	15	55,7	50	243	0	15	48,1
P3	50	2.603	0	15	55,6	50	239	0	15	48,3
P4	40	4.594	0	15	57,0	40	412	0	15	49,9
P5	50	1.981	0	15	54,1	50	133	0	15	46,2
P6	50	5.489	0	15	58,8	50	535	0	15	51,2
P7	50	3.919	0	15	57,2	50	370	0	15	49,9

Per quanto riguarda le nuove previsioni insediative del PSC, come risulta dalle valutazioni di seguito riportate, si escludono elementi di criticità acustica. Rimangono tuttavia possibili elementi di potenziale conflittualità acustica derivanti da fattori non prevedibili,

(1) Va considerato che gli scenari sono stati costruiti in una condizione estremamente cautelativa e cioè ipotizzando di avere una sezione tipo dove i recettori sensibili si trovano ad una distanza di 5 metri dalla strada.

la cui reale consistenza potrà essere verificata solo in fase progettuale attraverso la redazione di specifici studi acustici.

Va in questo senso specificato che il PSC impone, al fine di escludere situazioni di nuova criticità acustica e comunque in ottemperanza della norma esistente (Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95) la redazione di studi acustici da predisporre in sede di redazione dei piani urbanistici attuativi (PUA) dei nuovi interventi. Tali studi avranno appunto lo scopo di confermare il rispetto dei limiti di zona e quindi la compatibilità acustica dei nuovi interventi.

Si riportano di seguito gli elementi di valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale relativi agli interventi più rilevanti del piano.

Corridoio per il nuovo collegamento stradale e le relative fasce di ambientazione

Questo nuovo asse viario rappresenta, rispetto al quadro territoriale descritto nello stato conoscitivo, un intervento di risanamento acustico del sistema insediativo che attualmente insiste a ridosso della viabilità principale (comunale e provinciale).

Per quanto riguarda gli interventi sulla viabilità, il nuovo collegamento infrastrutturale consente infatti la delocalizzazione di una quota di traffico dalla viabilità esistente, considerata, fra gli elementi di criticità, come interferente con la popolazione.

Basandosi infatti sulle valutazioni sul traffico formulate nella sezione relativa al traffico, risulta evidente uno spostamento quasi totale del traffico presente lungo la viabilità di attraversamento delle frazioni di La Bellincina e Ponte Motta, con il risanamento di una importante quota di popolazione (circa 640 persone pari ad 1/3 degli esposti a emissioni superiori ai 65 dBA).

Alla quota delle frazioni minori va poi aggiunta la popolazione del capoluogo (circa 1000 persone) per le quali è possibile prevedere un contenimento diffuso del clima acustico, con valori sicuramente al di sotto dei 65 dBA. Gli effetti benefici derivanti dalla realizzazione della nuova viabilità risultano invece nulli o comunque molto limitati nella frazione di Disvetro.

Tramite l'utilizzo del modello di simulazione LIMA⁽¹⁾, in grado di calcolare le emissioni sonore dovute a sorgenti di origine stradale, sono state effettuate una serie di simulazioni che hanno portato alla definizione di altrettante mappe di isolivello (mappe acustiche). Tali mappe fanno riferimento allo scenario di traffico attuale ed a quello futuro conseguente alla realizzazione delle modifiche alla mobilità proposte dal PSC⁽²⁾. Si tratta di 4 elaborazioni, relative ai due scenari citati, verificati a due altezze differenti dal suolo (piano campagna e 4,5 metri).

Per una corretta lettura delle mappe di isolivello vanno evidenziati alcuni aspetti principali. In particolare:

- le mappe di isolivello fanno riferimento al solo contributo dovuto al traffico veicolare;
- i flussi di traffico utilizzati per le simulazioni, per come è stato costruito il modello di traffico e per gli scopi che si prefigge, tengono conto solo in minima parte degli spostamenti che hanno come origine e destinazione il centro urbano di Cavezzo;

¹ sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund in collaborazione con IVU - Freiburg.

² calcolate tramite l'uso del modello di traffico VISUM;

- il modello LIMA è stato utilizzato in maniera semplificata in quanto un livello di dettaglio maggiore avrebbe comportato la ricostruzione tridimensionale del territorio (ovvero degli ostacoli presenti sul territorio).

Quest'ultimo aspetto mette in evidenza come le mappe di isolivello così ottenute servono principalmente come paragone fra diversi scenari, più che come termine di confronto dei livelli ottenuti con i limiti normativi. Nella schematizzazione tramite modello matematico, sono infatti insite una serie di approssimazioni, rese peraltro obbligatorie dalla scarsità di dati specifici, comunque sufficienti agli obiettivi che lo studio si prefigge. Soltanto infatti in casi di interventi puntuali di risanamento, meritevoli di specifici approfondimenti e comunque in presenza di elaborazioni di traffico di maggior dettaglio, potrebbe essere giustificabile un utilizzo del modello più spinto.

Per una verifica di maggior dettaglio degli effetti acustici conseguenti al prolungamento dell'attuale tangenziale, anche se non ancora definitiva in quanto lo stesso tracciato è collocato all'interno di un corridoio ampio, è stato utilizzato il seguente schema, che evidenzia in forma tabellare l'entità della propagazione acustica generata dalla nuova strada.

	Distanza da strada		Flussi diurni		Flussi notturni	
Sezione	65 dBA D	55 dBA N	tot	% pes	Tot	% pes
	m	m	veic/h		veic/h	
Viabilità di progetto	7,5	14,0	303	5,7%	61	5,3%

In questo caso, ipotizzando i volumi di traffico riportati in tabella, la massima criticità ricade in una "fascia territoriale critica" posta intorno ai 15 metri dalla strada.

In questo senso va tenuto presente che la definizione del tracciato dovrà essere effettuata sulla base di uno specifico studio che esamini tutte le ricadute ambientali e in particolare acustiche, tenendo conto del rispetto dei livelli di qualità acustica, che saranno variabili in relazione al contesto territoriale di riferimento e alle attività insediate. In questo senso sarà anche opportuno prevedere una fascia territoriale di compensazione e di mitigazione da modulare in relazione al tipo di sensibilità degli insediamenti.

Lo studio acustico di accompagnamento a questo tipo di opere⁽¹⁾, da realizzarsi mediante l'utilizzo di idonei modelli matematici previsionali, dovrà infatti riuscire a fornire elementi di approfondimento tali da escludere eventuali nuove interferenze agendo sia sulla localizzazione ottimale del tracciato sia sull'introduzione di apposite misure ambientali con funzione mitigativa-compensativa (come ad esempio la "fascia di ambientazione").

Da quanto detto appare evidente come il nuovo sistema viario rappresenti un sicuro ed efficace risanamento acustico per una gran parte della popolazione attualmente esposta. Infatti anche rispetto al "corridoio infrastrutturale" indicato dal progetto emerge una bassa interazione con il tessuto urbano circostante.

(1) In particolare nell'art. 8 comma 2 della legge 447/95 è prevista la redazione di uno studio di impatto acustico;

Ambiti per i nuovi insediamenti residenziali

Le "aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate" e le "aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali di nuova previsione" risultano localizzate correttamente in quanto non confliggono con aree aventi usi a diversa sensibilità (come ad esempio scuole, case di cura, ecc...).

Con specifico riferimento alla previsione di ampliamento dell'attività produttiva attualmente ubicata in località Ponte Motta, si valuta positivamente il fatto che l'ambito indicato dal PSC risulta adiacente ad altre aree a destinazione produttiva.

Va comunque specificato che nei casi delle aree urbanizzabili per funzioni produttive di nuova previsione (comparti AP.6/1, e AP.6/II), nonostante il contesto territoriale omogeneo e a destinazione prevalentemente produttiva non evidenzia particolari elementi problematici, va però segnalata, in relazione alle dimensioni dei nuovi ampliamenti e al traffico indotto, la necessità di porre particolare attenzione nella redazione della "documentazione di impatto acustico" prevista dal PSC a corredo dei PUA, nel rispetto del DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". Tale studio dovrà infatti tenere conto del nuovo scenario di traffico, della viabilità utilizzata dai mezzi e della conseguente rumorosità indotta.

Per i casi in cui siano ravvisabili situazioni di potenziale conflittualità sarà necessario prevedere delle zone "interstiziali" tali da escludere eventuali incompatibilità. Tali condizioni di compatibilità dovranno comunque essere verificate nell'ambito di specifici "studi di impatto acustico" peraltro previsti dalla norma vigente (legge quadro 447/95).

Ambiti di riqualificazione urbana

Questa tipologia di intervento rappresenta, soprattutto in alcuni casi specifici, un primo risanamento delle attuali condizioni di conflittualità acustica. Queste condizioni sono particolarmente riscontrabili per gli ambiti di riqualificazione urbana per i quali è prevista la delocalizzazione di attività produttive.

Per gli ambiti di riqualificazione urbana non sono quindi da segnalare particolari attenzioni se non quelle generiche rivolte ad una ottimizzazione progettuale da considerare in fase di studio previsionale del clima acustico.

Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali già previste dallo strumento urbanistico previgente e confermate

Pur non evidenziando condizioni di incompatibilità per le specifiche scelte di piano, è stato comunque possibile individuare e descrivere, per gli specifici comparti, alcuni elementi di attenzione e/o ottimizzazione.

Per l'ambito AN.1/III va sottolineato che nonostante si riscontri una situazione di potenziale conflittualità riferibile al confinamento di aree a vocazione differente, in realtà l'assenza di sorgenti fisse e la presenza di aree per parcheggi e di zone sportive nella zona adiacente fa escludere condizioni di reale criticità. La realizzazione di un nuovo insediamento residenziale risulta pertanto pertinente in quanto non sono presenti, allo stato attuale, condizioni di criticità neanche potenziale.

Al fine di assicurare la qualità acustica complessiva dei nuovi insediamenti, il PSC definisce, per gli ambiti AN.1, le seguenti prescrizioni particolari, da approfondire nella

"documentazione di impatto acustico" da allegare al PUA, nel rispetto del DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici":

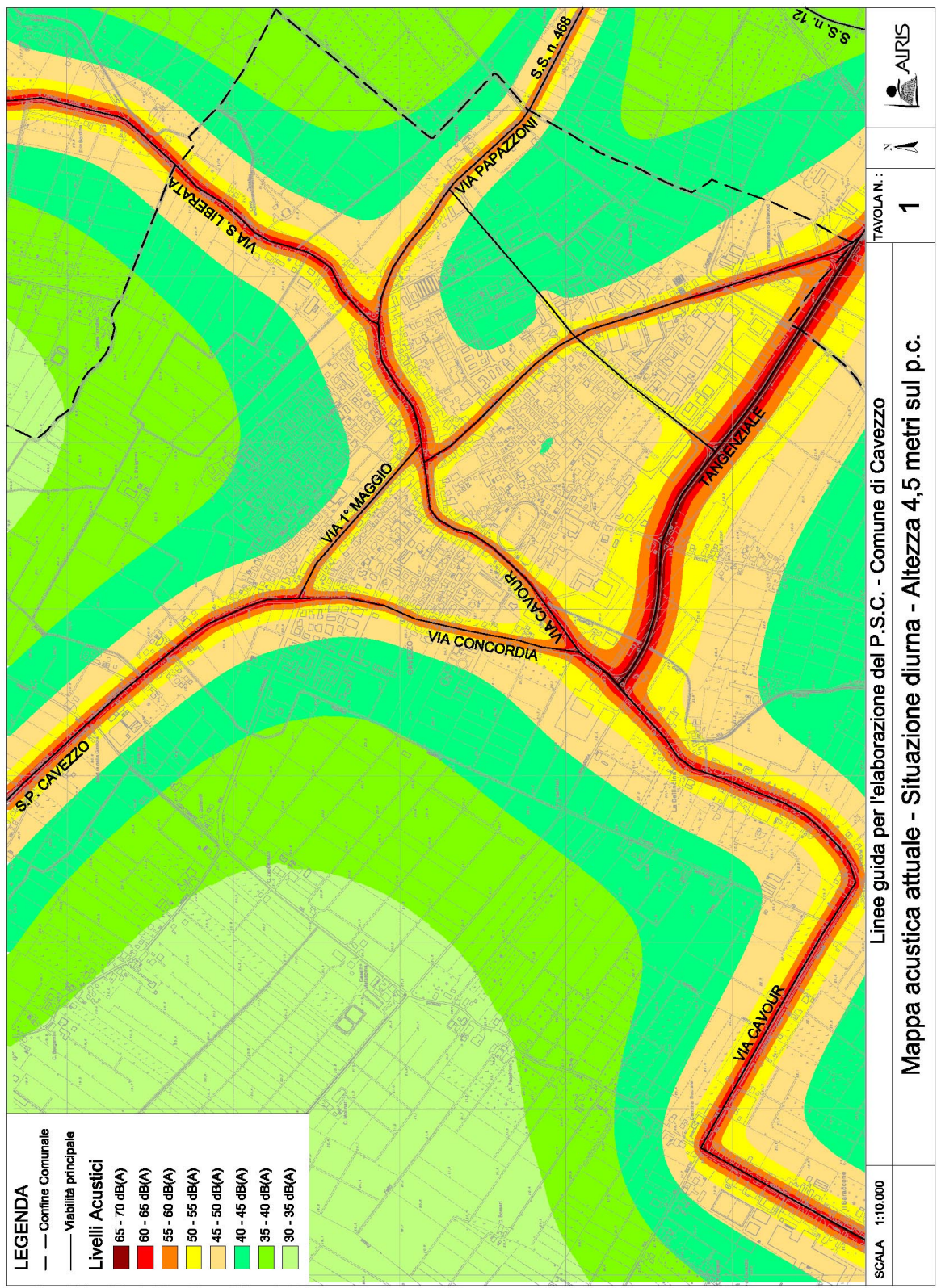
- arretramento degli edifici dalla sorgente di rumore veicolare, verificando, per l'ambito AN.1/III, eventuali immissioni sonore provenienti dall'area industriale,
- distribuzione interna agli appartamenti che privilegi l'affaccio degli spazi destinati ad una prolungata permanenza dei residenti sul lato a minor disturbo acustico,
- realizzazione dell'involucro esterno dell'edificio in modo da rendere acusticamente confortevole la permanenza dei residenti e comunque in modo da garantire il rispetto della normativa vigente.

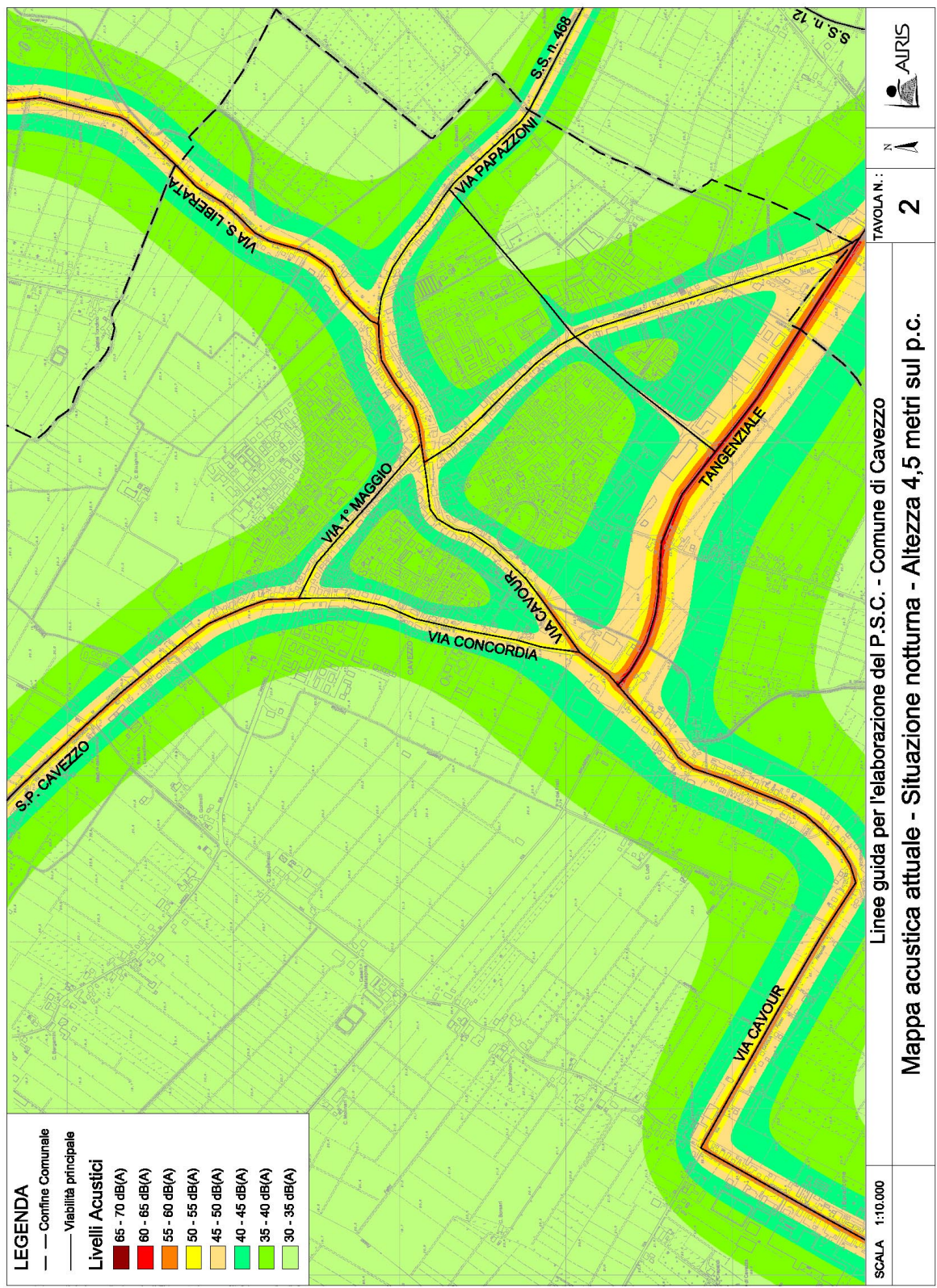
Aree urbanizzabili per funzioni prevalentemente residenziali di nuova previsione

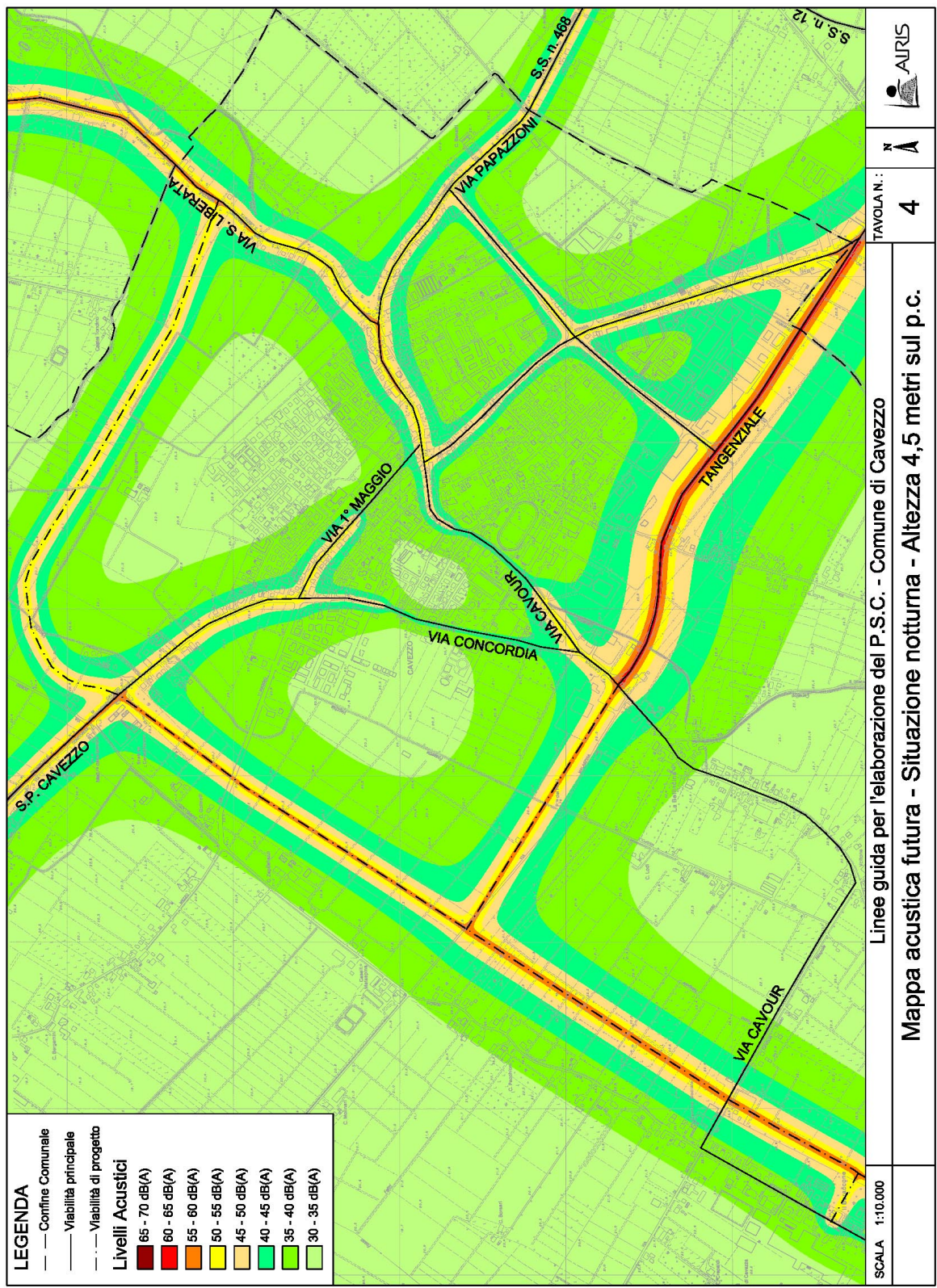
Per questi ambiti le verifiche condotte non hanno individuato elementi di particolare problematicità.

Al fine di assicurare la qualità acustica complessiva dei nuovi insediamenti, il PSC definisce, per gli ambiti AN.2/I e AN.2/V, le seguenti prescrizioni particolari, da approfondire nella "documentazione di impatto acustico" da allegare al PUA, nel rispetto del DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici":

- arretramento degli edifici dalle sorgenti di rumore veicolare,
- distribuzione interna agli appartamenti che privilegi l'affaccio degli spazi destinati ad una prolungata permanenza dei residenti sul lato a minor disturbo acustico,
- realizzazione dell'involucro esterno dell'edificio in modo da rendere acusticamente confortevole la permanenza dei residenti e comunque in modo da garantire il rispetto della normativa vigente,
- obbligo di realizzare barriere e/o terrapieni alberati per la schermatura del rumore determinato dalla viabilità principale.







1.3 VALSAT CON RIFERIMENTO ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Le analisi effettuate nell'ambito del Quadro Conoscitivo evidenziano una situazione sostanzialmente non problematica per quanto riguarda la qualità dell'aria nel territorio di Cavezzo. Le possibili modificazioni future in termini di mobilità e flussi di traffico, potrebbero però portare all'insorgere di criticità locali, legate a loro volta al miglioramento delle situazioni che risultano problematiche già nello scenario attuale.

Sulla base del Quadro Conoscitivo ed in particolare delle valutazioni di criticità riscontrate, ovvero dei limiti e condizioni alla trasformazione del territorio, il PSC definisce alcune scelte progettuali, che costituiscono la base per ogni considerazione in merito alla sostenibilità ambientale del Piano.

Le azioni previste dal PSC che risultano maggiormente significative per quanto riguarda la qualità dell'aria, sono sostanzialmente riconducibili ai seguenti punti:

- interventi sulla viabilità:
 - l'allontanamento dei flussi di attraversamento, in particolare dei mezzi pesanti da via Concordia, lungo la quale è presente una consistente urbanizzazione, attraverso il completamento della citata variante alla Provinciale 5;
 - l'allontanamento dei flussi di traffico dalla Statale 468 a sud, ed in particolare dagli attraversamenti dei centri abitati di Ponte Motta e di Bellincina, attraverso la realizzazione di un nuovo asse stradale da Ponte Motta alla Provinciale 5;
 - l'allontanamento del traffico di attraversamento del centro urbano del capoluogo lungo la direttrice di via Cavour attraverso un collegamento, a nord del centro di Cavezzo, del nuovo asse stradale, con la prevista variante alla Statale 12 già prevista dal PTCP e dal PRG di Medolla.
- creazione delle cosiddette *isole ambientali* (aree interne alla maglia di viabilità principale interessate esclusivamente da strade locali, finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani), da considerare come "aree con ridotti movimenti veicolari", in quanto il transito veicolare motorizzato viene preferibilmente dirottato sulla viabilità principale, almeno per la quota parte di non competenza specifica delle singole zone. Il PSC propone che vengano attivate alcune zone a traffico moderato, alle quali assegnare un limite di velocità massimo, per tutti i veicoli, di 30 km/h;
- localizzazione degli ambiti di possibile urbanizzazione per funzioni produttive in porzioni di territorio al di fuori dell'area maggiormente urbanizzata;
- delocalizzazione di alcune aree produttive dall'attuale tessuto urbano in aree più esterne a destinazione produttiva;
- localizzazione degli ambiti di possibile urbanizzazione per funzioni residenziali, esclusivamente in corrispondenza dei centri urbani.

Gli interventi sulla mobilità favoriscono l'alleggerimento dei flussi veicolari che interessano direttamente le parti più centrali delle zone abitate, con conseguente riduzione dei carichi inquinanti di origine veicolare che interessano l'intensa presenza insediativa prospiciente l'attuale viabilità.

Allo stesso modo, per quanto riguarda le isole ambientali, il dirottamento del traffico non locale sulla viabilità principale e la limitazione della velocità all'interno delle isole, favorisce una riduzione dei livelli di inquinamento in tali zone.

Con riferimento al territorio urbanizzabile per funzioni prevalentemente produttive, il PSC propone un nuovo insediamento localizzato a Ponte Motta, in adiacenza al comparto produttivo esistente. Si valuta positivamente il fatto che l'ambito sia prossimo ad un'area a destinazione produttiva. Sotto il profilo della possibilità di ricadute di inquinanti, eventualmente emessi dalle attività produttive, si rimanda alla valutazione effettuata tramite modello matematico riportate nel seguito del presente capitolo.

Per quanto riguarda l'altra area individuata in continuità con la previsione confermata dallo strumento urbanistico previgente, per la delocalizzazione delle attività produttive ubicate in aree densamente abitate, che il PSC prevede di spostare, rifunzionalizzando le aree di sedime, si valuta positivamente il fatto che i nuovi ambiti siano localizzati in adiacenza a zone produttive e comunque sufficientemente distanti dalle zone residenziali.

Le aree urbanizzabili per funzioni residenziali previste nel capoluogo vanno a completare un tessuto urbano a prevalente destinazione residenziale già esistente. Anch'esse dunque usufruiranno dei benefici, in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico, introdotti dagli interventi sulla viabilità citati in precedenza. Per quanto riguarda le aree urbanizzabili per funzioni residenziali previste in località Ponte Motta, poiché già attualmente si registrano condizioni di criticità per la vicinanza delle aree produttive rispetto ai tessuti residenziali, in posizione sfavorevole rispetto alla direzione del vento prevalente nel periodo invernale (individuata nelle analisi quale Sud-Ovest), con possibili ricadute di inquinanti emessi dalle attività produttive, si valuta che la breve distanza che separerebbe gli edifici industriali dai nuovi tessuti residenziali, renda critica anche la prevalenza di calme di vento caratteristica del territorio di Cavezzo, che provoca una ricaduta degli inquinanti nelle immediate vicinanze delle sorgenti. Gli interventi sulla viabilità previsti relativamente all'attraversamento di Ponte Motta, porteranno comunque ad una riqualificazione dell'area in termini di qualità dell'aria, rendendola maggiormente idonea ad accogliere insediamenti residenziali.

Una prima analisi delle azioni progettuali previste dal PSC, nell'ottica della sostenibilità ambientale, mette dunque in luce una serie di condizioni favorevoli al miglioramento della qualità dell'aria conseguente alla realizzazione di tali azioni.

La valutazione di sostenibilità ambientale del PSC, come si vedrà in seguito, fornisce elementi di approfondimento che permettono di escludere eventuali nuove interferenze legate alle scelte di progetto.

Una specifica quantificazione delle concentrazioni al suolo di inquinanti è stata condotta tramite l'uso di opportuni modelli matematici sulla base delle informazioni disponibili.

Per quanto riguarda le sorgenti costituite dal traffico stradale circolante sulla rete, all'interno del territorio comunale, si è fatto riferimento alla quantificazione dei flussi effettuata nell'ambito del PSC, relativamente alla componente mobilità, tramite l'uso del modello di traffico VISUM. Le simulazioni relative all'inquinamento atmosferico da traffico hanno riguardato gli inquinanti ritenuti maggiormente significativi: Monossido di Carbonio (CO) e Polveri Totali Sospese (PTS). Il primo è considerato quello più indicativo per quanto riguarda il traffico veicolare: da dati di letteratura infatti tale sorgente risulta responsabile mediamente del 90% delle emissioni di CO. Occorre comunque

precisare che, nonostante ciò, il CO non è ritenuto un buon indicatore della criticità dei livelli di qualità dell'aria, in quanto difficilmente, anche nelle aree urbane, ove il traffico risulta alquanto congestionato, vengono raggiunti i limiti di norma per tale sostanza. Le PTS al contrario, sono quelle su cui di recente si è concentrata maggiormente l'attenzione; tale inquinante infatti risulta in aumento su gran parte del territorio nazionale e non solo in corrispondenza delle aree più urbanizzate, ma si trova in concentrazioni significative anche in aree lontane dalle principali sorgenti. Ciò è vero in particolare per quanto riguarda la frazione fine delle particelle sospese, il cosiddetto PM10. Si è preferito non utilizzare il Benzene come indicatore dell'inquinamento da traffico, in quanto i dati relativi ai fattori di emissione delle diverse sorgenti risultano ad oggi non sufficientemente attendibili.

Tramite l'utilizzo del modello di simulazione LIMA¹, in grado di calcolare le concentrazioni al suolo di inquinanti dovute a sorgenti di origine stradale, sono dunque state effettuate una serie di simulazioni che hanno portato alla definizione di altrettante mappe di isoconcentrazione (vedi allegati). Tali mappe fanno riferimento allo scenario di traffico attuale ed a quello futuro conseguente alla realizzazione delle modifiche alla mobilità proposte dal PSC. Si tratta dunque di 4 elaborazioni, relative ai due inquinanti e ai due scenari citati. Al fine di un confronto con i limiti normativi, le simulazioni relative al CO hanno fatto riferimento al traffico medio orario, mentre quelle relative alle polveri al traffico medio giornaliero.

Una prima lettura delle mappe di isoconcentrazione potrebbe far pensare ad una sottostima dei carichi inquinanti simulati, soprattutto in confronto ai dati rilevati a Cavezzo dalla centralina mobile.

Occorre però tener presenti alcune considerazioni:

- le mappe di isoconcentrazione dei due inquinanti fanno riferimento al solo contributo dovuto al traffico veicolare;
- il modello di simulazione LIMA non tiene conto della sedimentazione degli inquinanti e del successivo risollevarlo, in particolare delle polveri, da parte dei veicoli circolanti;
- manca quindi una cosiddetta concentrazione di fondo che comprenda il contributo di tutte le sorgenti presenti sul territorio diverse dal traffico veicolare e che tenga conto di una percentuale di concentrazione dovuta al risollevarlo. Da dati di letteratura è possibile quantificare tali contributi per aree assimilabili a quella di studio, in circa 3,5 mg/mc per quanto riguarda il CO e circa 60 microg/mc per le polveri totali;
- i flussi di traffico utilizzati nelle simulazioni, per come è stato costruito il modello di traffico e per gli scopi che si prefigge, tengono conto solo in minima parte degli spostamenti che hanno come origine e destinazione il centro urbano di Cavezzo;
- il modello atmosferico LIMA non tiene conto dell'attenuazione alla propagazione di inquinanti dovuta agli ostacoli presenti sul territorio.

Le mappe di isoconcentrazione così ottenute servono principalmente come paragone fra diversi scenari più che come termine di confronto dei livelli ottenuti con i limiti normativi. Nella schematizzazione dei fenomeni fisici tramite modello matematico sono

(1) sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund in collaborazione con IVU – Freiburg.

infatti insite una serie di approssimazioni che, assieme alla difficoltà (soprattutto nel caso dell'inquinamento atmosferico) di una verifica diretta dei valori ottenuti tramite modello, mediante una cosiddetta "taratura", resa quasi sempre impossibile dalla scarsità di dati specifici, contribuiscono alla necessità di leggere i risultati con occhio attento e consapevole.

Nelle simulazioni effettuate nel presente studio sono comunque state assunte una serie di ipotesi di criticità, soprattutto in termini di condizioni atmosferiche, che rendono cautelative le elaborazioni ottenute. In particolare si è fatto riferimento a condizioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera: come classe di stabilità atmosferica è stata assunta la classe 4, corrispondente ad atmosfera neutra; come velocità del vento si è fatto riferimento ad una velocità alquanto ridotta, pari a 1 m/sec, condizione che dai rilievi risulta prevalente nel territorio di Cavezzo; come direzione prevalente del vento risulta la provenienza da sud-ovest, condizione d'altro canto critica per la localizzazione delle principali arterie stradali rispetto al centro urbano.

Il confronto fra le mappe di isoconcentrazione attuali e future mostra dunque, per entrambi gli inquinanti esaminati, una riduzione delle concentrazioni a ridosso di zone più densamente abitate e quindi maggiormente sensibili, quali ad esempio il centro urbano di Cavezzo e le aree urbanizzate di Ponte Motta e Bellincina, ed uno spostamento delle concentrazioni più elevate verso zone attualmente poco urbanizzate e dove in futuro non si prevede un'espansione residenziale, quali quelle attraversate in futuro dal nuovo asse stradale da Ponte Motta alla Provinciale 5. Le concentrazioni di CO e PTS dovute al traffico stradale si possono comunque considerare non particolarmente critiche per quanto riguarda l'intero territorio di Cavezzo.

Le sorgenti di inquinamento atmosferico puntuali, cosiddette fisse, sono sostanzialmente riconducibili alle principali attività produttive presenti sul territorio di Cavezzo. Una quantificazione delle concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi da tali sorgenti è stata effettuata prendendo a riferimento i valori di emissione forniti dalla Sezione Provinciale dell'ARPA di Modena, relativamente alle autorizzazioni rilasciate per le principali ditte esistenti al 18/10/2001. Tali valori non corrispondono alle effettive emissioni prodotte dalle attività in esame ma possono essere considerate cautelative in quanto costituiscono il limite massimo ammesso. Le simulazioni relative all'inquinamento atmosferico da sorgenti puntuali hanno riguardato tutti gli inquinanti emessi (COV, CO, NOx e PTS) e sono state effettuate tramite l'utilizzo del modello di simulazione KAPPAG⁽¹⁾. Al fine di un confronto con i limiti di norma, le valutazioni hanno riguardato un periodo di un ora per COV, CO ed NOx ed un periodo di 24 per le polveri. Si noti che per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto, la normativa fa riferimento all'NO2 mentre le emissioni da noi utilizzate si riferiscono agli NOx, comprensivi quindi anche della componente NO. Le concentrazioni di NO2 previste saranno dunque sicuramente inferiori ai valori ottenuti tramite il modello.

Il risultato delle simulazioni effettuate non è stato visualizzato tramite mappe di isoconcentrazione localizzate sul territorio, ma tramite una serie di tabelle riportanti i valori di concentrazione a distanze crescenti dalla sorgente (vedi allegato). In vista delle possibili rilocalizzazioni di alcune attività infatti, tale soluzione permette una verifica più

(1) sviluppato dal FISBAT nell'ambito della convenzione tra Regione Emilia Romagna e C.N.R., si basa su una soluzione analitica dell'equazione di avvezione e diffusione ed è idoneo alla simulazione di sorgenti puntuali.

immediata dei livelli previsti nel territorio circostante. Le simulazioni fanno riferimento allo scenario di emissione conseguente all'aumento della portata autorizzata per alcune attività e per alcuni inquinanti, già previsto al momento della stesura del presente rapporto. Anche nel caso delle sorgenti puntuali, nelle simulazioni sono state assunte una serie di ipotesi di criticità, soprattutto in termini di condizioni atmosferiche, che rendono cautelative le elaborazioni ottenute. In particolare si è fatto riferimento a condizioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera: classe di stabilità 4 - atmosfera neutra, velocità del vento pari a 1 m/sec, mentre la direzione di provenienza del vento per le caratteristiche specifiche del modello Kappag, risulta coincidente con l'asse x del riferimento cartesiano utilizzato ("distance from stack").

L'analisi delle concentrazioni ottenute mostra chiaramente come, anche considerando una concentrazione di fondo non presente nelle simulazioni (stimata in circa 60 microg/mc per i COV, 40 microg/mc per NO₂ e 50 microg/mc per O₃), non si raggiungano mai valori di concentrazione superiori ai limiti consentiti. Tale risultato mostra dunque la non criticità delle sorgenti puntuali esaminate nonché di una loro eventuale rilocalizzazione in aree diverse dalle sedi attuali.

Per quanto riguarda l'area di espansione prevista a Ponte Motta, in adiacenza a quella esistente, a fronte di un incremento della superficie di pertinenza dell'attività pari a circa il 130% appare lecito stimare in futuro un incremento delle emissioni pari a circa il 50%, in quanto l'incremento di superficie occupata non è necessariamente direttamente proporzionale all'incremento delle attività emissive. Anche a fronte di tale incremento le concentrazioni si mantengono al di sotto dei livelli di norma, confermando la non problematicità dell'ampliamento industriale previsto.

Sulla base delle analisi condotte è possibile effettuare una stima della popolazione esposta ai diversi livelli di inquinamento atmosferico nella situazione attuale ed in quella futura conseguente alle modifiche ipotizzate. La tabella seguente mostra, in corrispondenza delle principali arterie stradali (dove sono stati anche effettuati rilievi di traffico e di rumore), le concentrazioni di PTS e CO ottenute dalle simulazioni effettuate tramite modello matematico. I valori di concentrazione sono ottenuti sommando il contributo delle sole sorgenti stradali (uscite del modello LIMA) ed una concentrazione di fondo stimata come descritto in precedenza.

Esposizione della popolazione a classi di livelli di inquinamento atmosferico

Post.	Localizzazione	Popolazione ⁽¹⁾	Attuale		Futuro	
			PTS microg/mc	CO mg/mc	PTS microg/mc	CO mg/mc
P1	Via Cavour Loc. Bellincina	2	67-71	4-4.3	< 63	< 4
P2	Via Cavour (S.S. 468) loc. Motta	2	65-70	4-4.3	< 63	< 4
P3	Via Concordia	3	63-67	< 4	63-65	< 4
P4	Via Cavour (zona centro)	3	65-70	4-4.5	63-65	< 4
P5	Via Papazzoni (S.S. 468 Coreggio)	1	63-67	4-4.2	63-65	< 4
P6	Via S. Liberata (S.P.5)	1	67-71	4-4.5	65-70	< 4
P7	S.P. Cavezzo	1	65-70	4-4.2	64-67	< 4

(1) Per la popolazione è stato utilizzato un valore numerico da 1 a 3 dove 3 corrisponde alla massima densità abitativa.

La tabella mostra come gli interventi previsti riguardanti le modifiche alla viabilità portino un contributo positivo all'abbassamento dei livelli di concentrazione di inquinanti a cui è soggetta la popolazione nel territorio di Cavezzo. In futuro si avrà dunque una percentuale maggiore di popolazione esposta a livelli di inquinamento meno elevati.

Se si considera il contributo delle sorgenti fisse, i livelli massimi previsti per i diversi inquinanti, sommati ai contributi dovuti al traffico veicolare ed alle concentrazioni di fondo esposti nella tabella sopra riportata, mantengono il livello totale ancora al di sotto dei limiti di norma. La situazione peggiore si riscontra in località Ponte Motta, che presenta i valori massimi di emissione dei diversi inquinanti. Nello scenario futuro è stato considerato l'incremento di emissioni della WAM pari al 50%, come ipotizzato in precedenza. Anche in tale situazione però, le concentrazioni si mantengono al di sotto dei livelli di norma, come mostra la tabella seguente dove sono riportati i valori massimi di inquinanti atmosferici stimati in prossimità dell'abitato di Ponte Motta nei due scenari attuale e futuro.

Livelli massimi di inquinamento atmosferico in località Ponte Motta

Località Ponte Motta	Attuale				Futuro			
	<i>traffico stradale</i>	<i>Conc. Max WAM</i>	<i>Conc. fondo</i>	<i>Conc. totale</i>	<i>traffico stradale</i>	<i>Conc. Max WAM</i>	<i>Conc. fondo</i>	<i>Conc. totale</i>
PTS microg/mc	5-10	35.1	60	100.1-105.1	< 4	52.7	60	112.7-116.7
CO mg/mc	0.5-0.8	0.02	3.5	4-4.3	< 0.5	0.04	3.5	3.5-4
NOX microg/mc		55.5	40	95.5		83.3	40	123.3
COV microg/mc		71.4	60	131.4		107.1	60	167.1

Le concentrazioni di inquinanti riportate nella tabella precedente mostrano dunque come la situazione in corrispondenza delle aree residenziali esistenti e previste (incluso l'ampliamento residenziale previsto dal PRG vigente) in località Ponte Motta non risultino problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria sia nella situazione che in quella futura, anche nelle condizioni maggiormente critiche ipotizzate.

Per quanto riguarda l'ampliamento residenziale previsto sempre in località Ponte Motta, che si colloca a ovest del nuovo corridoio infrastrutturale, due elementi concorrono ad abbassarne la criticità da un punto di vista atmosferico: da un lato la maggior distanza dalla sorgente costituita dalla WAM; dall'altro il nuovo posizionamento della sorgente stradale fa sì che l'area non si trovi più sottovento rispetto alla direzione prevalente del vento (Sud-Ovest).

La tabella seguente mostra una stima della popolazione attualmente esposta a livelli di inquinamento atmosferico in località Ponte Motta. Si noti che i valori riportati relativamente alle concentrazioni dovute alla sorgente WAM, fanno riferimento alla direzione del vento maggiormente sfavorevole rispetto ai bersagli e non a quella prevalente da sud-ovest. Le stime di tali valori sono dunque da considerarsi alquanto cautelative.

Popolazione attualmente esposta a livelli di inquinamento atmosferico a Ponte Motta

Popolazione attuale Ponte Motta: 345						
Distanza in m		Concentrazioni				
Da strada attuale	Da area attuale WAM		traffico stradale attuale	WAM attuale	Conc. fondo	Conc. totale
5-10	50-500	PTS microg/mc	5-10	26-35	60	91-105
		CO mg/mc	0.5-0.8	0.02	3.5	4-4.3
		NOX microg/mc		42-55.5	40	82-95.5
		COV microg/mc		53-71.4	60	113-131.4

Sulla base delle previsioni di territorio urbanizzabile per funzioni residenziali, è stata fatta una stima della popolazione futura esposta agli stessi inquinanti sempre in località Ponte Motta. Nello scenario futuro sono state prese in considerazione i due ambiti urbanizzabili per funzioni residenziali (per le quali si prevedono complessivamente 146 residenti), l'area di espansione della WAM e la nuova viabilità. Per quanto riguarda le emissioni della WAM, a scopo cautelativo si è supposto che l'area attuale mantenga le emissioni attuali (condizione maggiormente critica poichè più vicina ad aree residenziali) mentre le nuove emissioni siano localizzate nella nuova area. La tabella seguente mostra le valutazioni effettuate.

Popolazione futura esposta a livelli di inquinamento atmosferico a Ponte Motta

Popolazione attuale Ponte Motta: 345								
Distanza in m			Concentrazioni					
Da strada prevista	Da area attuale WAM	Da area espansione WAM		traffico stradale attuale	Conc. WAM attuale	Conc. Espansione WAM	Conc. fondo	Conc. totale
100-200	50-500	300-650	PTS microg/mc	< 3	26-35	10-17	60	96-115
			CO mg/mc	< 0.5	0.02	0.01	3.5	3.5-4
			NOX microg/mc		42-55.5	16-27	40	98-122.5
			COV microg/mc		53-71.4	21-35	60	134-166.4
Popolazione area espansione residenziale Ponte Motta da PRG: circa 166								
Distanza in m			Concentrazioni					
Da strada prevista	Da area attuale WAM	Da area espansione WAM		traffico stradale attuale	Conc. WAM attuale	Conc. Espansione WAM	Conc. fondo	Conc. totale
200-350	250	200-300	PTS microg/mc	< 3	34	17	60	111-114
			CO mg/mc	< 0.5	0.02	0.01	3.5	3.5-4
			NOX microg/mc		54	27	40	121
			COV microg/mc		69.5	35	60	164.5
Popolazione nuova area espansione residenziale Ponte Motta: circa 250								
Distanza in m			Concentrazioni					
Da strada prevista	Da area attuale WAM	Da area espansione WAM		traffico stradale attuale	Conc. WAM attuale	Conc. Espansione WAM	Conc. fondo	Conc. totale
50-100	100-400	350-600	PTS microg/mc	< 4	31-35	11-17	60	102-126
			CO mg/mc	< 0.5	0.02	0.01	3.5	3.5-4
			NOX microg/mc		48-55.5	18-27	40	106-122.5
			COV microg/mc		62-71.4	23-35	60	145-166.4
Popolazione totale futura Ponte Motta: circa 761								

Concentrazioni totali	
PTS microg/mc	99-117
CO mg/mc	3.5-4
NOX microg/mc	102-122
COV microg/mc	140-166

Le tabelle precedenti mostrano dunque che a fronte di un incremento delle emissioni dovute all'espansione della WAM, si ha un ridotto incremento dei livelli di esposizione della popolazione residente a Ponte Motta a concentrazioni di PTS, NOX e COV (mediamente dal 10% al 25%) mentre si ha una riduzione dei livelli di CO pari a circa il 10%. Occorre comunque tener presente che i valori riportati, per come sono stati calcolati, forniscono delle stime alquanto cautelative delle concentrazioni di inquinanti a cui sono esposte le aree residenziali. Tali valori, che possono dunque considerarsi come valori massimi, si mantengono comunque sempre molto al di sotto della soglia consentita dalla normativa vigente, rendendo così non problematica dal punto di vista della qualità dell'aria la localizzazione delle nuove aree di espansione residenziale.

COV - WAM
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS DISTANCE (M.)					
	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0			
200	62.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	69.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	71.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	71.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	69.1	12.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	66.2	16.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	62.9	19.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	59.5	21.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	56.1	23.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	52.7	24.9	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	49.5	25.7	3.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	46.6	26.0	4.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	43.8	26.0	5.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	41.2	25.8	6.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	38.8	25.4	7.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	36.6	24.9	7.9	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
776	34.5	24.3	8.5	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
812	32.6	23.7	9.1	1.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
848	30.8	23.0	9.5	2.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
884	29.2	22.2	9.8	2.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
920	27.7	21.5	10.1	2.9	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
956	26.3	20.8	10.3	3.2	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
992	25.0	20.1	10.4	3.5	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0
1028	23.8	19.4	10.5	3.8	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0
1064	22.6	18.7	10.5	4.1	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0
1100	21.6	18.0	10.5	4.3	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0
1136	20.6	17.4	10.5	4.5	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0
1172	19.7	16.8	10.4	4.7	1.5	0.4	0.1	0.0	0.0
1208	18.8	16.2	10.3	4.9	1.7	0.4	0.1	0.0	0.0
1244	18.0	15.6	10.2	5.0	1.9	0.5	0.1	0.0	0.0
1280	17.3	15.1	10.1	5.1	2.0	0.6	0.1	0.0	0.0
1316	16.6	14.6	9.9	5.2	2.1	0.7	0.2	0.0	0.0
1352	15.9	14.1	9.8	5.3	2.3	0.8	0.2	0.0	0.0
1388	15.3	13.6	9.6	5.4	2.4	0.9	0.2	0.1	0.0
1424	14.7	13.1	9.5	5.5	2.5	0.9	0.3	0.1	0.0
1460	14.1	12.7	9.3	5.5	2.6	1.0	0.3	0.1	0.0
1496	13.6	12.3	9.1	5.5	2.7	1.1	0.4	0.1	0.0
1532	13.1	11.9	8.9	5.5	2.8	1.2	0.4	0.1	0.0
1568	12.6	11.5	8.7	5.5	2.9	1.3	0.5	0.1	0.0
1604	12.2	11.2	8.6	5.5	3.0	1.3	0.5	0.2	0.0
1640	11.8	10.8	8.4	5.5	3.0	1.4	0.6	0.2	0.1
1676	11.4	10.5	8.2	5.5	3.1	1.5	0.6	0.2	0.1
1712	11.0	10.2	8.0	5.4	3.2	1.6	0.7	0.2	0.1
1748	10.6	9.9	7.9	5.4	3.2	1.6	0.7	0.3	0.1
1784	10.3	9.6	7.7	5.4	3.2	1.7	0.8	0.3	0.1
1820	10.0	9.3	7.5	5.3	3.3	1.7	0.8	0.3	0.1
1856	9.7	9.0	7.4	5.3	3.3	1.8	0.9	0.4	0.1
1892	9.4	8.8	7.2	5.2	3.3	1.8	0.9	0.4	0.1
1928	9.1	8.5	7.1	5.2	3.3	1.9	1.0	0.4	0.2
1964	8.8	8.3	6.9	5.1	3.3	1.9	1.0	0.5	0.2
2000	8.5	8.1	6.8	5.0	3.3	2.0	1.0	0.5	0.2

CO- WAM
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS 150.0	DISTANCE (M.) 200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	20.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	23.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	23.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	23.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	23.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	22.1	5.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	21.0	6.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	19.8	7.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	18.7	7.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	17.6	8.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	16.5	8.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	15.5	8.7	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	14.6	8.7	1.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	13.7	8.6	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	12.9	8.5	2.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	12.2	8.3	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
776	11.5	8.1	2.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
812	10.9	7.9	3.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
848	10.3	7.7	3.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
884	9.7	7.4	3.3	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
920	9.2	7.2	3.4	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
956	8.8	6.9	3.4	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
992	8.3	6.7	3.5	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
1028	7.9	6.5	3.5	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
1064	7.5	6.2	3.5	1.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
1100	7.2	6.0	3.5	1.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
1136	6.9	5.8	3.5	1.5	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
1172	6.6	5.6	3.5	1.6	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
1208	6.3	5.4	3.4	1.6	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
1244	6.0	5.2	3.4	1.7	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0
1280	5.8	5.0	3.4	1.7	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0
1316	5.5	4.9	3.3	1.7	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0
1352	5.3	4.7	3.3	1.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0
1388	5.1	4.5	3.2	1.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0
1424	4.9	4.4	3.2	1.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0
1460	4.7	4.2	3.1	1.8	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0
1496	4.5	4.1	3.0	1.8	0.9	0.4	0.1	0.0	0.0
1532	4.4	4.0	3.0	1.8	0.9	0.4	0.1	0.0	0.0
1568	4.2	3.8	2.9	1.8	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0
1604	4.1	3.7	2.9	1.8	1.0	0.4	0.2	0.1	0.0
1640	3.9	3.6	2.8	1.8	1.0	0.5	0.2	0.1	0.0
1676	3.8	3.5	2.7	1.8	1.0	0.5	0.2	0.1	0.0
1712	3.7	3.4	2.7	1.8	1.1	0.5	0.2	0.1	0.0
1748	3.5	3.3	2.6	1.8	1.1	0.5	0.2	0.1	0.0
1784	3.4	3.2	2.6	1.8	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0
1820	3.3	3.1	2.5	1.8	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0
1856	3.2	3.0	2.5	1.8	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0
1892	3.1	2.9	2.4	1.7	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0
1928	3.0	2.8	2.4	1.7	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1
1964	2.9	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1
2000	2.8	2.7	2.3	1.7	1.1	0.7	0.3	0.2	0.1

NOX- WAM
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS DISTANCE (M.)					
				150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	48.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	53.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	55.5	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	55.3	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	53.7	9.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	51.5	12.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	49.0	15.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	46.3	17.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	43.6	18.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	41.0	19.4	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	38.5	20.0	2.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	36.2	20.2	3.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	34.0	20.2	4.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	32.0	20.1	4.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	30.2	19.8	5.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	28.4	19.4	6.1	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
776	26.8	18.9	6.6	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
812	25.3	18.4	7.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
848	24.0	17.9	7.4	1.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
884	22.7	17.3	7.6	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
920	21.5	16.7	7.9	2.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
956	20.4	16.2	8.0	2.5	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
992	19.4	15.6	8.1	2.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
1028	18.5	15.1	8.2	3.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0
1064	17.6	14.5	8.2	3.2	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0
1100	16.8	14.0	8.2	3.3	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0
1136	16.0	13.5	8.2	3.5	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0
1172	15.3	13.1	8.1	3.7	1.2	0.3	0.1	0.0	0.0
1208	14.6	12.6	8.0	3.8	1.3	0.3	0.1	0.0	0.0
1244	14.0	12.2	7.9	3.9	1.4	0.4	0.1	0.0	0.0
1280	13.4	11.7	7.8	4.0	1.6	0.5	0.1	0.0	0.0
1316	12.9	11.3	7.7	4.1	1.7	0.5	0.1	0.0	0.0
1352	12.4	10.9	7.6	4.1	1.8	0.6	0.2	0.0	0.0
1388	11.9	10.6	7.5	4.2	1.9	0.7	0.2	0.0	0.0
1424	11.4	10.2	7.4	4.2	2.0	0.7	0.2	0.1	0.0
1460	11.0	9.9	7.2	4.3	2.0	0.8	0.3	0.1	0.0
1496	10.6	9.6	7.1	4.3	2.1	0.9	0.3	0.1	0.0
1532	10.2	9.3	6.9	4.3	2.2	0.9	0.3	0.1	0.0
1568	9.8	9.0	6.8	4.3	2.3	1.0	0.4	0.1	0.0
1604	9.5	8.7	6.7	4.3	2.3	1.0	0.4	0.1	0.0
1640	9.2	8.4	6.5	4.3	2.4	1.1	0.4	0.1	0.0
1676	8.8	8.2	6.4	4.3	2.4	1.2	0.5	0.2	0.0
1712	8.5	7.9	6.3	4.2	2.5	1.2	0.5	0.2	0.1
1748	8.3	7.7	6.1	4.2	2.5	1.3	0.6	0.2	0.1
1784	8.0	7.4	6.0	4.2	2.5	1.3	0.6	0.2	0.1
1820	7.7	7.2	5.9	4.1	2.5	1.4	0.6	0.3	0.1
1856	7.5	7.0	5.7	4.1	2.6	1.4	0.7	0.3	0.1
1892	7.3	6.8	5.6	4.1	2.6	1.4	0.7	0.3	0.1
1928	7.1	6.6	5.5	4.0	2.6	1.5	0.7	0.3	0.1
1964	6.8	6.4	5.4	4.0	2.6	1.5	0.8	0.4	0.1
2000	6.6	6.3	5.3	3.9	2.6	1.5	0.8	0.4	0.2

PTS- WAM
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	CROSS DISTANCE (M.)								
	0.0	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	30.7	11.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	33.9	16.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	35.1	20.2	3.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	34.9	22.7	6.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	34.0	24.0	8.4	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
380	32.6	24.5	10.4	2.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
416	31.0	24.4	11.9	3.6	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0
452	29.3	23.9	12.9	4.7	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0
488	27.6	23.1	13.7	5.7	1.7	0.3	0.0	0.0	0.0
524	25.9	22.3	14.1	6.6	2.2	0.6	0.1	0.0	0.0
560	24.4	21.3	14.2	7.3	2.8	0.8	0.2	0.0	0.0
596	22.9	20.3	14.2	7.9	3.4	1.2	0.3	0.1	0.0
632	21.5	19.4	14.1	8.3	3.9	1.5	0.5	0.1	0.0
668	20.3	18.4	13.8	8.6	4.4	1.9	0.7	0.2	0.0
704	19.1	17.5	13.5	8.8	4.8	2.2	0.9	0.3	0.1
740	18.0	16.6	13.2	8.9	5.1	2.5	1.1	0.4	0.1
776	17.0	15.8	12.8	8.9	5.4	2.9	1.3	0.5	0.2
812	16.0	15.0	12.3	8.9	5.6	3.1	1.5	0.7	0.2
848	15.2	14.3	11.9	8.8	5.8	3.4	1.7	0.8	0.3
884	14.4	13.6	11.5	8.7	5.9	3.6	1.9	0.9	0.4
920	13.6	12.9	11.1	8.6	6.0	3.8	2.1	1.1	0.5
956	12.9	12.3	10.7	8.4	6.0	3.9	2.3	1.2	0.6
992	12.3	11.7	10.3	8.2	6.0	4.0	2.5	1.4	0.7
1028	11.7	11.2	9.9	8.0	6.0	4.1	2.6	1.5	0.8
1064	11.1	10.7	9.5	7.8	6.0	4.2	2.7	1.6	0.9
1100	10.6	10.2	9.2	7.6	5.9	4.3	2.8	1.8	1.0
1136	10.1	9.8	8.8	7.4	5.8	4.3	2.9	1.9	1.1
1172	9.7	9.4	8.5	7.2	5.8	4.3	3.0	2.0	1.2
1208	9.3	9.0	8.2	7.0	5.7	4.3	3.1	2.1	1.3
1244	8.9	8.6	7.9	6.8	5.6	4.3	3.1	2.1	1.4
1280	8.5	8.3	7.6	6.6	5.5	4.3	3.2	2.2	1.5
1316	8.1	7.9	7.3	6.4	5.4	4.2	3.2	2.3	1.5
1352	7.8	7.6	7.1	6.3	5.3	4.2	3.2	2.3	1.6
1388	7.5	7.3	6.8	6.1	5.2	4.2	3.2	2.4	1.7
1424	7.2	7.1	6.6	5.9	5.0	4.1	3.2	2.4	1.7
1460	6.9	6.8	6.4	5.7	4.9	4.1	3.2	2.4	1.8
1496	6.7	6.6	6.2	5.6	4.8	4.0	3.2	2.5	1.8
1532	6.4	6.3	6.0	5.4	4.7	3.9	3.2	2.5	1.8
1568	6.2	6.1	5.8	5.2	4.6	3.9	3.2	2.5	1.9
1604	6.0	5.9	5.6	5.1	4.5	3.8	3.1	2.5	1.9
1640	5.8	5.7	5.4	5.0	4.4	3.8	3.1	2.5	1.9
1676	5.6	5.5	5.2	4.8	4.3	3.7	3.1	2.5	1.9
1712	5.4	5.3	5.1	4.7	4.2	3.6	3.0	2.5	2.0
1748	5.2	5.1	4.9	4.6	4.1	3.6	3.0	2.5	2.0
1784	5.1	5.0	4.8	4.4	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0
1820	4.9	4.8	4.6	4.3	3.9	3.4	2.9	2.4	2.0
1856	4.7	4.7	4.5	4.2	3.8	3.4	2.9	2.4	2.0
1892	4.6	4.5	4.4	4.1	3.7	3.3	2.9	2.4	2.0
1928	4.5	4.4	4.2	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0
1964	4.3	4.3	4.1	3.9	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0
2000	4.2	4.2	4.0	3.8	3.5	3.1	2.7	2.3	2.0

COV - BIOFIL GAVIOLI
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS DISTANCE (M.)					
	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0			
200	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	3.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	3.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	3.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	3.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	3.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	3.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	2.8	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	2.6	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	2.5	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	2.3	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	2.2	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	2.1	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	1.9	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	1.8	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	1.7	1.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
776	1.6	1.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
812	1.5	1.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
848	1.4	1.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884	1.4	1.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
920	1.3	1.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956	1.2	1.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
992	1.2	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1028	1.1	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1064	1.1	0.9	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1100	1.0	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1136	1.0	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1172	0.9	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1208	0.9	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1244	0.8	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1280	0.8	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1316	0.8	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1352	0.7	0.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1388	0.7	0.6	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1424	0.7	0.6	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1460	0.7	0.6	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1496	0.6	0.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1532	0.6	0.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1568	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1604	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1640	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1676	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1712	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1748	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1784	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1820	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1856	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1892	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1928	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
1964	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
2000	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0

OZONO - BIOFIL GAVIOLI
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

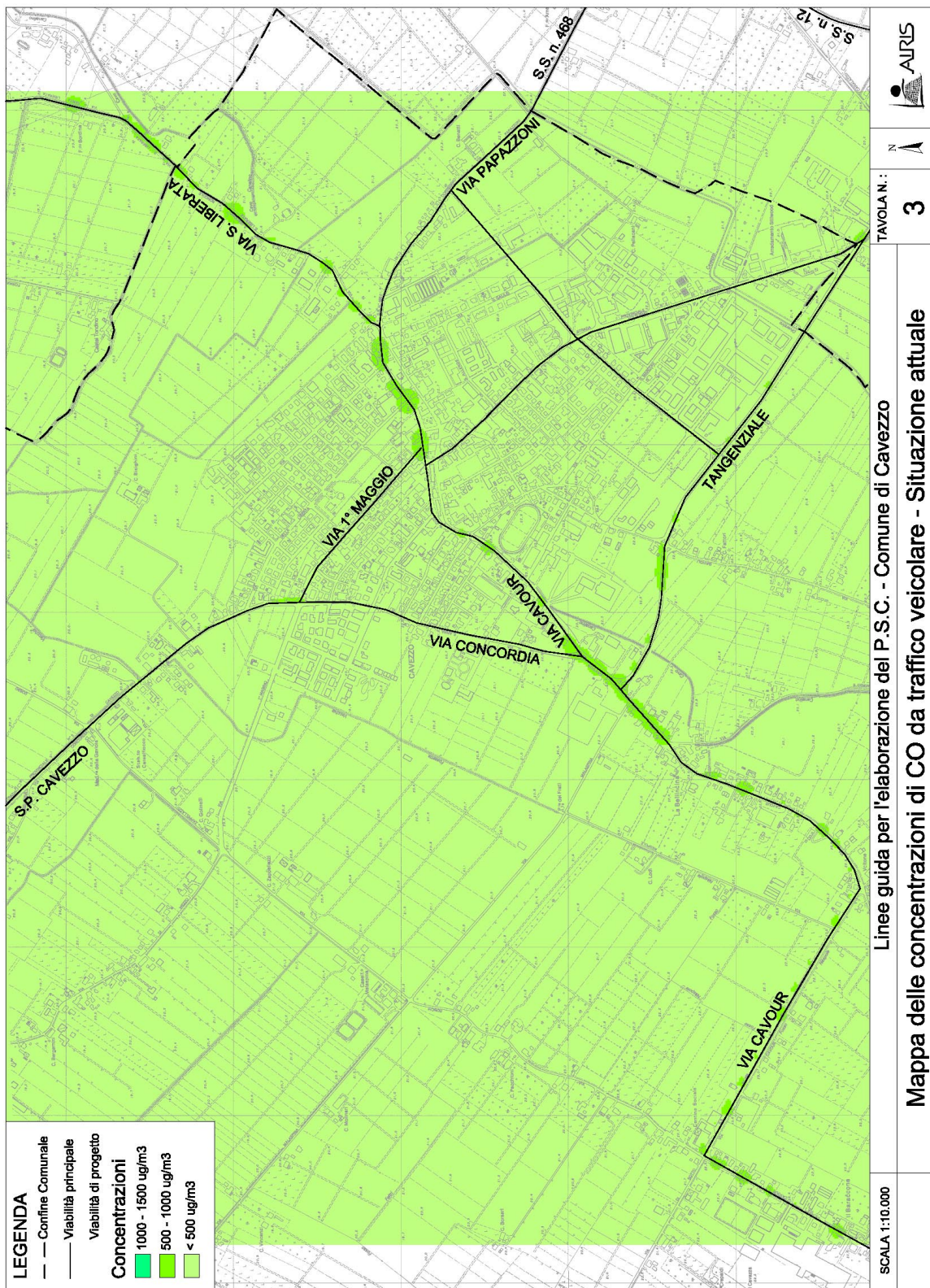
DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS DISTANCE (M.)					
				150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
776	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
812	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
848	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
920	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
992	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1028	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1064	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1136	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1208	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1280	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1316	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1352	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1388	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1424	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1460	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1496	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1532	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1568	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1604	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1640	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1676	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1712	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1748	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1784	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1820	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1856	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1892	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1928	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1964	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

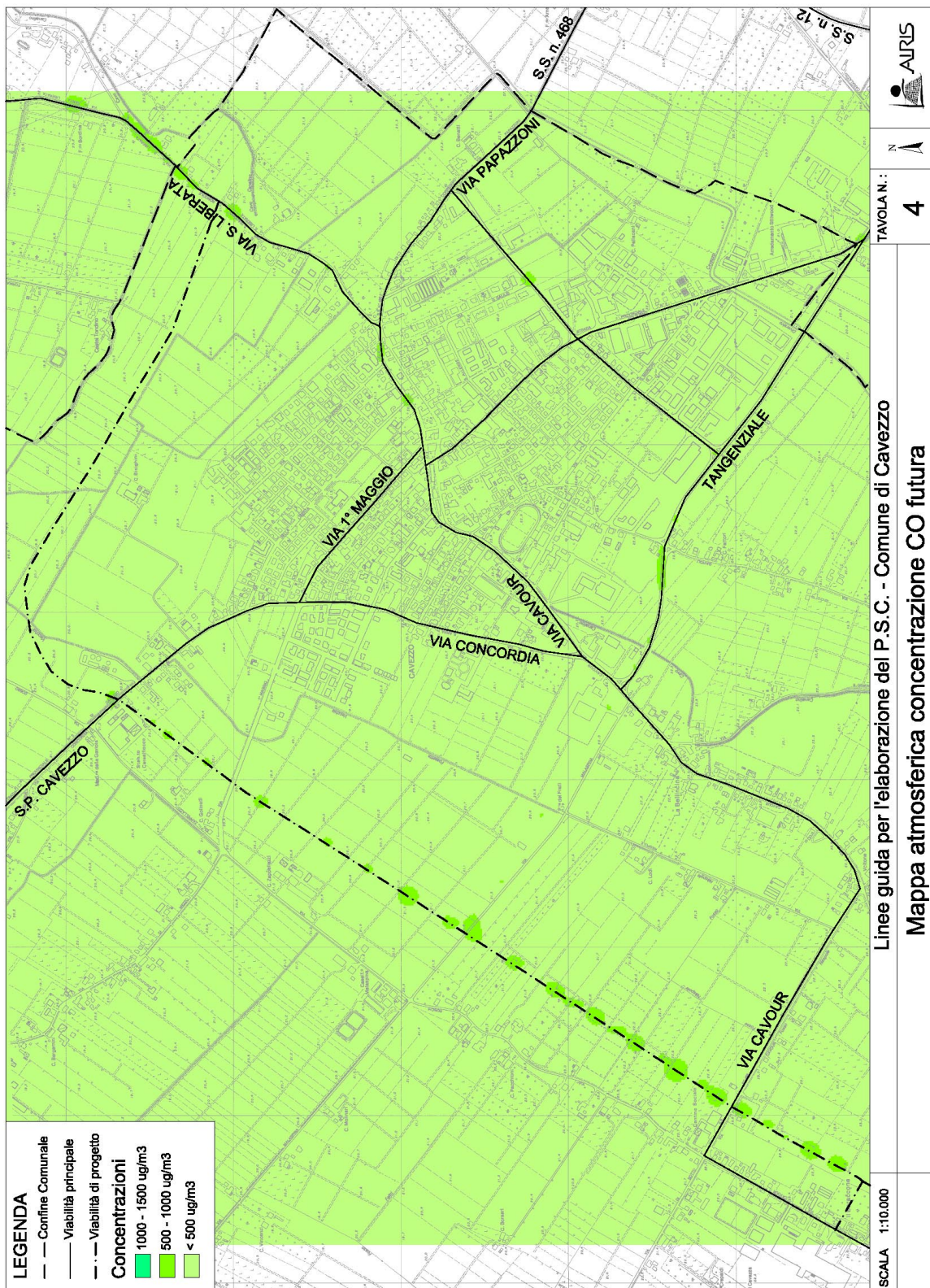
COV - BIOFIL SANTI
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

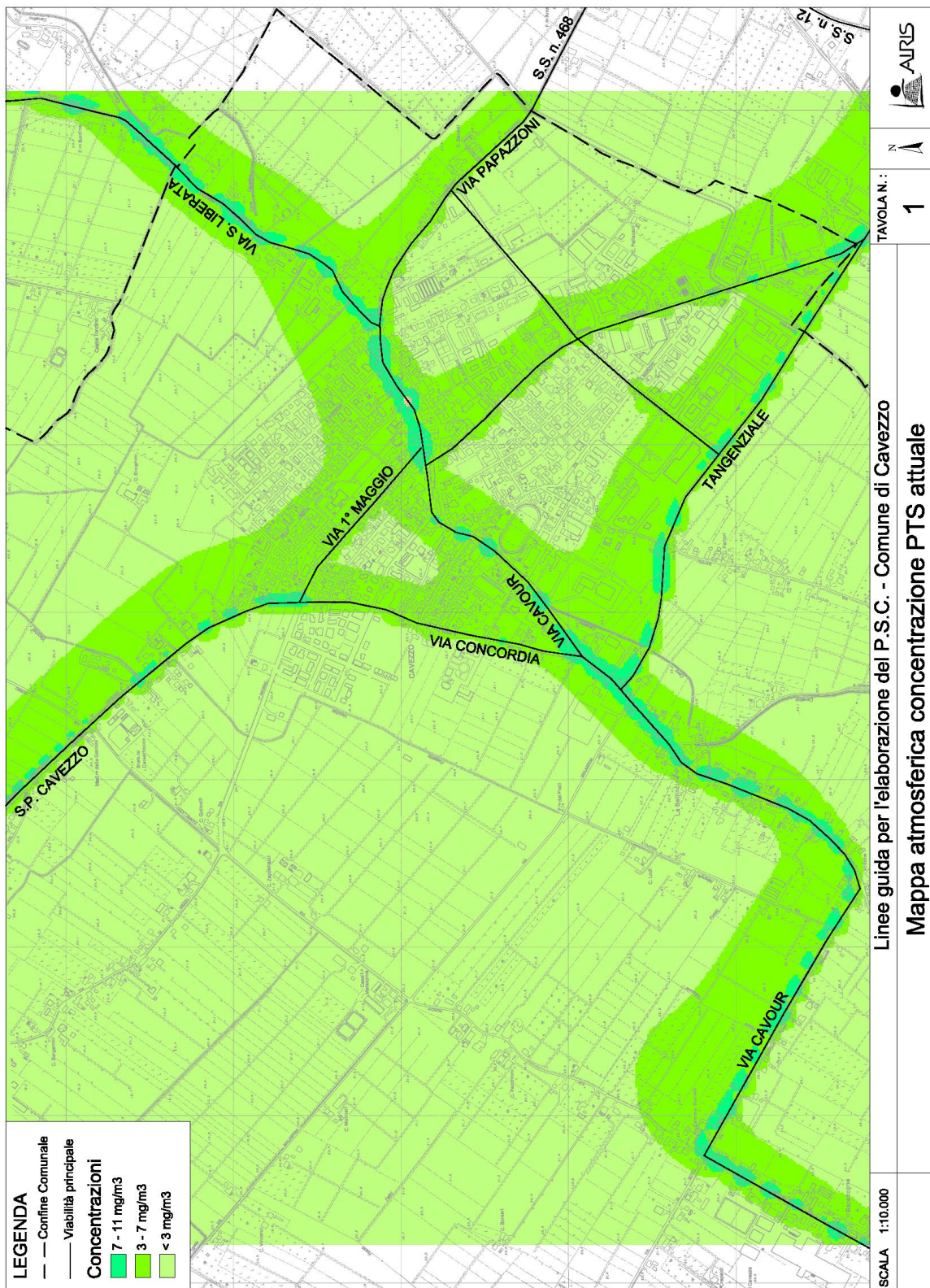
DIST. FROM STACK (M.)	CROSS DISTANCE (M.)								
	0.0	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	24.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	26.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	27.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	27.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	26.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	25.4	6.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	24.1	7.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	22.8	8.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	21.4	9.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	20.1	9.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	18.9	9.8	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	17.8	9.9	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	16.7	9.9	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	15.7	9.8	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	14.8	9.7	2.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	13.9	9.5	3.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
776	13.1	9.3	3.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
812	12.4	9.0	3.4	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
848	11.7	8.7	3.6	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
884	11.1	8.5	3.7	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
920	10.5	8.2	3.8	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
956	10.0	7.9	3.9	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
992	9.5	7.6	4.0	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
1028	9.0	7.4	4.0	1.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
1064	8.6	7.1	4.0	1.5	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0
1100	8.2	6.8	4.0	1.6	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
1136	7.8	6.6	4.0	1.7	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
1172	7.5	6.4	4.0	1.8	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
1208	7.1	6.1	3.9	1.9	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0
1244	6.8	5.9	3.9	1.9	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0
1280	6.5	5.7	3.8	2.0	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0
1316	6.3	5.5	3.8	2.0	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0
1352	6.0	5.3	3.7	2.0	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0
1388	5.8	5.2	3.6	2.0	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0
1424	5.6	5.0	3.6	2.1	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0
1460	5.4	4.8	3.5	2.1	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0
1496	5.2	4.7	3.5	2.1	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0
1532	5.0	4.5	3.4	2.1	1.1	0.5	0.2	0.0	0.0
1568	4.8	4.4	3.3	2.1	1.1	0.5	0.2	0.1	0.0
1604	4.6	4.2	3.2	2.1	1.1	0.5	0.2	0.1	0.0
1640	4.5	4.1	3.2	2.1	1.2	0.5	0.2	0.1	0.0
1676	4.3	4.0	3.1	2.1	1.2	0.6	0.2	0.1	0.0
1712	4.2	3.9	3.0	2.1	1.2	0.6	0.3	0.1	0.0
1748	4.0	3.7	3.0	2.0	1.2	0.6	0.3	0.1	0.0
1784	3.9	3.6	2.9	2.0	1.2	0.6	0.3	0.1	0.0
1820	3.8	3.5	2.9	2.0	1.2	0.7	0.3	0.1	0.0
1856	3.7	3.4	2.8	2.0	1.2	0.7	0.3	0.1	0.0
1892	3.5	3.3	2.7	2.0	1.3	0.7	0.3	0.1	0.1
1928	3.4	3.2	2.7	2.0	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1
1964	3.3	3.1	2.6	1.9	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1
2000	3.2	3.1	2.6	1.9	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1

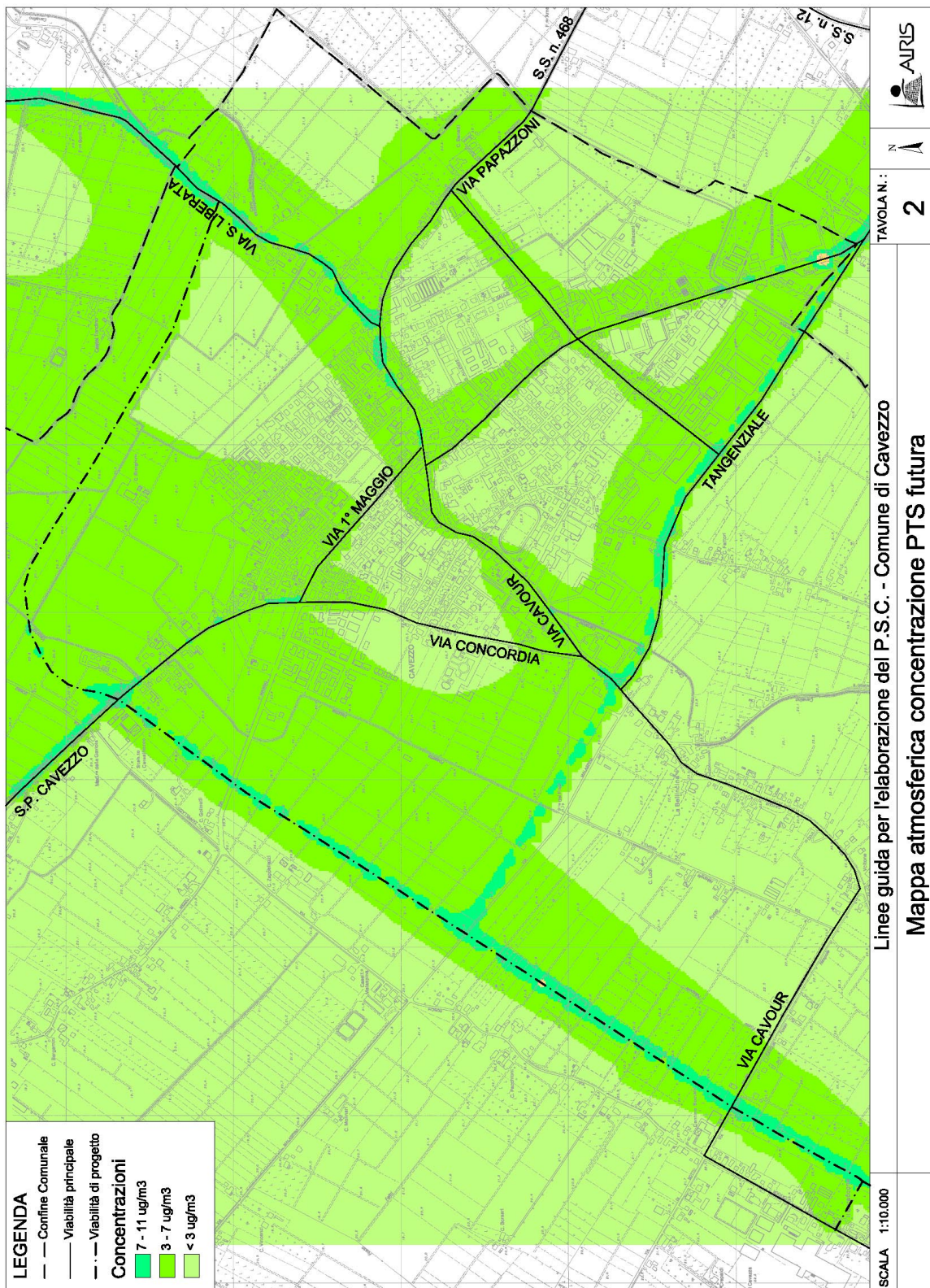
COV - OECE
GROUND LEVEL CONCENTRATION IN MICROGR./M3

DIST. FROM STACK (M.)	0.0	50.0	100.0	CROSS DISTANCE (M.)					
				150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
200	57.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
236	62.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
272	64.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
308	64.3	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
344	62.4	11.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
380	59.8	14.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
416	56.7	17.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
452	53.6	19.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
488	50.4	21.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
524	47.4	22.4	2.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
560	44.5	23.0	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
596	41.8	23.3	4.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
632	39.3	23.3	4.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668	36.9	23.1	5.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
704	34.7	22.8	6.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
740	32.7	22.3	7.1	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
776	30.9	21.8	7.6	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
812	29.2	21.2	8.1	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
848	27.6	20.5	8.5	1.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
884	26.1	19.9	8.8	2.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
920	24.8	19.2	9.0	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
956	23.5	18.6	9.2	2.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
992	22.3	17.9	9.3	3.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0
1028	21.2	17.3	9.4	3.4	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0
1064	20.2	16.7	9.4	3.6	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0
1100	19.3	16.1	9.4	3.8	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0
1136	18.4	15.5	9.4	4.0	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0
1172	17.6	15.0	9.3	4.2	1.4	0.3	0.1	0.0	0.0
1208	16.8	14.5	9.2	4.4	1.5	0.4	0.1	0.0	0.0
1244	16.1	14.0	9.1	4.5	1.7	0.5	0.1	0.0	0.0
1280	15.4	13.5	9.0	4.6	1.8	0.5	0.1	0.0	0.0
1316	14.8	13.0	8.9	4.7	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0
1352	14.2	12.6	8.7	4.8	2.0	0.7	0.2	0.0	0.0
1388	13.6	12.1	8.6	4.8	2.1	0.8	0.2	0.0	0.0
1424	13.1	11.7	8.4	4.9	2.3	0.8	0.2	0.1	0.0
1460	12.6	11.3	8.3	4.9	2.3	0.9	0.3	0.1	0.0
1496	12.1	11.0	8.1	4.9	2.4	1.0	0.3	0.1	0.0
1532	11.7	10.6	8.0	4.9	2.5	1.1	0.4	0.1	0.0
1568	11.3	10.3	7.8	4.9	2.6	1.1	0.4	0.1	0.0
1604	10.9	10.0	7.6	4.9	2.7	1.2	0.5	0.1	0.0
1640	10.5	9.6	7.5	4.9	2.7	1.3	0.5	0.2	0.0
1676	10.1	9.3	7.3	4.9	2.8	1.3	0.5	0.2	0.1
1712	9.8	9.1	7.2	4.9	2.8	1.4	0.6	0.2	0.1
1748	9.5	8.8	7.0	4.8	2.8	1.4	0.6	0.2	0.1
1784	9.2	8.5	6.9	4.8	2.9	1.5	0.7	0.3	0.1
1820	8.9	8.3	6.7	4.7	2.9	1.6	0.7	0.3	0.1
1856	8.6	8.0	6.6	4.7	2.9	1.6	0.8	0.3	0.1
1892	8.3	7.8	6.4	4.7	3.0	1.6	0.8	0.3	0.1
1928	8.1	7.6	6.3	4.6	3.0	1.7	0.8	0.4	0.1
1964	7.8	7.4	6.2	4.5	3.0	1.7	0.9	0.4	0.2
2000	7.6	7.2	6.0	4.5	3.0	1.8	0.9	0.4	0.2









1.4 VALSAT CON RIFERIMENTO AGLI ELEMENTI GEOLOGICI DI CONTROLLO DEL TERRITORIO E AL SISTEMA DELLE ACQUE

È evidente che ogni modificazione del territorio che ne alteri, in qualche modo, le connotazioni morfologiche, ambientali e paesaggistiche, presenta, sul territorio stesso, un impatto negativo ed in tal senso quindi, qualunque scelta di urbanizzazione, deve essere comunque valutata come impattante sull'ambiente naturale; d'altra parte, tuttavia, se si opera avendo rispetto degli elementi morfologici del paesaggio, garantendone la salvaguardia funzionale e strutturale, sarà possibile contenere tali impatti ed operare a favore di una maggiore sicurezza idraulica degli insediamenti e di una maggiore salvaguardia delle acque sotterranee.

La VALSAT di seguito riportata, è stata sviluppata prendendo a riferimento, in base alla disponibilità di dati, alcuni indicatori significativi dei processi e sensibili a tutti gli elementi progettuali considerati nella loro complessità.

Rispetto ai temi ambientali trattati nella definizione del Quadro Conoscitivo, in questa sede si sono considerati solo quegli elementi che per natura, per disponibilità di dati o perché indicativi di processi influenzati o influenzabili dalle scelte operate in sede di PSC, possono fornire indicazioni sulla sostenibilità ambientale delle scelte stesse.

Gli elementi selezionati consistono in:

- suolo;
- acque:
 - superficiali - idraulica del territorio; capacità depurativa
 - sotterranee - considerandone sia gli aspetti qualitativi che quantitativi.

Individuati gli elementi su cui concentrare le valutazioni di sostenibilità, si sono quindi scelti quegli indicatori che, rappresentando i processi evolutivi determinati o influenzati dal piano, potessero essere elaborati per disponibilità di dati e serie storiche.

Elemento		Indicatore
suolo		consumo/uso del suolo
acque superficiali	quantità	popolazione esposta al rischio idraulico
	qualità	capacità depurativa
acque sotterranee	quantità	idroesigenza
	qualità	numero pozzi rischio di inquinamento

La scarsità di dati significativi e, in alcuni casi, la difficoltà di quantificare i processi evolutivi, hanno inoltre fatto ritenere indispensabile, affiancare ad una fase più propriamente analitico-quantitativa, alcune considerazioni più descrittive della qualità dei processi operati dalle scelte del PSC, che consentono, pur restando su un piano più propriamente qualitativo, di valutare la sostenibilità delle scelte medesime.

Suolo

Attualmente, nel territorio comunale di Cavezzo (26.882.932 mq complessivi) circa 24.891.232 mq sono ad uso agricolo, mentre i restanti 1.991.799 mq sono urbanizzati

(zone residenziali, zone produttive, servizi, viabilità); in particolare attualmente circa l'82,16% del territorio è adibito ad uso agricolo normale, il 6,44% è occupato da ambiti agricoli di tutela del fiume Secchia, il 3,99 da ambiti agricoli di tutela dei corsi d'acqua minori, il 3,33% dell'intero territorio è occupato da zone residenziali, il 2,22% da zone produttive, l'1,75% da zone per servizi, mentre la viabilità extraurbana occupa lo 0,12% della superficie comunale.

L'attuazione delle previsioni di piano comporterà inevitabilmente una variazione nell'utilizzo del suolo, con parziale sottrazione di suolo all'uso agricolo in senso lato, per la realizzazione di nuove aree insediative; il piano prevede tuttavia anche un considerevole aumento di zone agricole tutelate, in cui saranno previste prescrizioni e limitazioni d'uso del territorio.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori relativi ai diversi ambiti zonizzati sul territorio, espressi in totale di mq di superficie ed in percentuale sull'intero territorio comunale, riferiti allo stato di fatto e all'attuazione del PSC; si riporta inoltre il bilancio percentuale tra le due situazioni descritte (incremento/decremento%).

Destinazione	Stato di fatto		PSC			Incremento/ decremento %
	Superficie (mq)	% su totale territorio	superficie nuove previsioni (mq)	Superficie totale (mq)	% su totale territorio	
Zone residenziali	894.688	3,34	495.145	1.389.833	5,18	+1,84
Zone Produttive	595.889	2,22	619.328	1.215.217	4,53	+2,31
Zone per servizi	470.145	1,76	73.883	544.028	2,03	+0,27
Viabilità	30.978	0,12	6.158	37.136	0,14	+0,02
Zone di Tutela (fiume e golene)	1.748.616	6,52	0	1.748.616	6,52	+0,00
Ambiti agricoli di tutela paesaggistica	0	0,00	1.640.042	1.640.042	6,11	+6,11
Ambiti agricoli di tutela ambientale	0	0,00	7.987.732	7.987.732	29,78	+29,78
Ambiti agricoli di tutela dei corsi d'acqua	1.072.000	3,99	2.499.814	3.571.814	13,31	+9,32
Ambiti agricoli normali	22.014.246	82,06	-13.322.102	8.692.144	32,40	-49,66
TOTALE	26.826.562	100,00		26.826.562	100,00	0,00

In seguito all'attuazione delle previsioni del piano, si avrà una sottrazione complessiva del 49,66% di aree agricole normali, a favore principalmente degli ambiti agricoli di tutela, che passeranno dallo 0% al 29,78% e degli ambiti agricoli di tutela dei corsi d'acqua minori (+9,32%), che passeranno dall'attuale 3,99% al 13,31%.

Le zone residenziali vedranno un incremento dell'1,84%, passando dall'attuale 3,34% al 5,18%, mentre le aree produttive raggiungeranno il 4,53% della superficie comunale totale, con un incremento del 2,31%; quest'ultimo dato, certamente notevole, va tuttavia attribuito all'espansione prevista per la ditta Wam di Ponte Motta.

Complessivamente, a previsioni di piano attuate, il consumo di suolo totale per urbanizzazioni subirà un incremento, rispetto all'attuale, del 4,44%.

Acque superficiali

Popolazione esposta al rischio idraulico

All'interno del territorio comunale di Cavezzo, il PTCP della Provincia di Modena individua due ambiti caratterizzati da criticità idraulica:

- AREE A1) aree ad elevata pericolosità idraulica rispetto alla piena cinquantennale, corrispondente alla fascia di rispetto in fregio al fiume ed individuata in relazione alle diverse altezze arginali, che sul territorio comunale risulta essere uniformemente pari a 320 m;
- AREE A3) aree depresse ad elevata criticità idraulica situate in comparti morfologicamente allagabili ed aree caratterizzate da scorrimento rapido e buona capacità di smaltimento ad elevata criticità idraulica poiché situate in comparti allagabili.

Il Quadro Conoscitivo ha apportato alcune variazioni alle aree A3, derivanti in modo indiretto dalla modificazione della morfologia del dosso di Cavezzo.

Sulla base della Tavola 1.18 del Quadro Conoscitivo, risulta che rispetto il totale del territorio comunale (26.826.562 mq), circa il 9,5% ricade in Area A1 (2.542.193 mq), il 14,8% ricade in aree non interessate da rischio idraulico (3.965.694 mq), il 6,0% è area di pertinenza fluviale (1.597.552 mq) ed il restante 69,7% ricade in Area A3 (18.721.123 mq).

È quindi stato valutato il numero di abitanti attualmente residenti in ognuna delle tre zone (non vi sono ovviamente abitanti all'interno della fascia fluviale), ovvero in area A1, A3 e in area non critica ed il numero atteso, nelle stesse aree, in attuazione delle previsioni del PSC.

Nella tabella seguente si riportano schematicamente i dati relativi allo stato di fatto ed all'attuazione del PSC espressi, sia come numero di abitanti, che come percentuale rispetto al totale della popolazione, residente ed attesa.

	STATO DI FATTO		ATTUAZIONE PSC	
	Abitanti	%	Abitanti	%
AREE A1	351	5,6	351	4,7
AREE A3	2.021	31,8	2.752	37,1
AREE NON CRITICHE	3.979	62,6	4.316	58,2
TOTALE	6.351	100,00	7.419	100,00

Nelle valutazioni suddette si sono naturalmente effettuate alcune semplificazioni. È stato infatti considerato stabile il numero di abitanti che andrà a popolare il territorio extraurbano, dal momento che il PSC non vi prevede alcuna nuova previsione e la percentuale di residenti che vi stabilizzerà andrà grosso modo a compensare il numero di quelli che se ne andranno (si sarebbero potute ipotizzare anche percentuali di alcune unità, ma che sostanzialmente non avrebbero apportato grosse modifiche al dato finale)

La lettura dei dati consente di effettuare alcune considerazioni:

- attualmente il 5,6% della popolazione di Cavezzo risiede all'interno dell'area A1; con l'attuazione delle previsioni del PSC tale percentuale scenderà al 4,7%, in ragione del

fatto che non sono state individuate nuove aree residenziali all'interno della fascia ad elevata criticità idraulica;

- la percentuale di popolazione che risiede invece all'interno dell'area A3, attualmente pari al 31,8% della popolazione crescerà di circa il 5,3%, passando al 37,1%; questo dipende innanzitutto dal fatto che circa il 70% del territorio comunale ricade all'interno di tale fascia e pertanto l'individuazione di nuove aree residenziali al suo interno risulta essere una scelta inevitabile. Le aree non interessate da criticità idraulica, si sviluppano inoltre solamente nella parte più orientale del territorio comunale e per quanto riguarda l'area del capoluogo, risultano essere già in buona parte urbanizzate; la zona a sud del centro abitato, dove maggiore risulterebbe la presenza di superficie non interessata da criticità idraulica potenzialmente urbanizzabile, presenta ormai una vocazione prevalentemente industriale e pertanto non adatta per l'insediamento di nuove realtà residenziali.

Capacità depurativa

Il sistema di depurazione delle acque reflue è centralizzato ed è costituito da un impianto, verso il quale convergono i sistemi fognari del capoluogo e delle frazioni di Ponte Motta e Disvetro.

Le caratteristiche tecniche e gli indicatori di efficienza dell'impianto per gli anni 1998-2001, gestito dal Consorzio AIMAG, vengono riportati nelle seguenti tabelle (dati forniti da AIMAG):

IMPIANTO DEPURAZIONE: CAVEZZO		Valori di progetto	Valori medi annuali				Disponibilità teorica al 2001
			1998	1999	2000	2001	
Abitanti equivalenti		10.000	3.466	2.102	2.088	2.906	7.094,21
Portata media trattata	mc/d	2.688	1.171	1.369	1.477	2.144,00	544,00
Carico COD	Kg/d	1.180	409	248	246,42	342,88	837,12
Carico BOD	Kg/d	780	169	86	47,2	76,55	703,45
Carico NH4-N	Kg/d	144	44,9	48	55,79	64,39	79,61
Carico MST					118,15	116,94	733,06
Carico P	Kg/d	26	3.19	2	3	4.97	21.03

		1998			1999			2000			2001		
VALORI MEDI PARAMETRI ANALITI		Ingresso	Uscita	Rendimento	Ingresso	Uscita	Rendimento	Ingresso	Uscita	Rendimento	Ingresso	Uscita	Rendimento
BOD	mg/l	123	6,75	95	70,65	16,68	76	31,96	6,22	81	35,71	5,45	84,73
COD	mg/l	348	23,3	93	192,19	26,05	86	166,86	26,32	84	159,94	28,75	82,02
MST	mg/l	173	11,9	93	87,5	8,701	90	80	23,27	71	54,55	15,20	72,13
NH4	mg/l	39,7	0,48	99	36,75	2,54	93	37,78	2,13	94	30,04	1,72	94,27
PTOT	mg/l	2,06	1,66	19	1,67	1,32	21	2,04	1,48	27	2,32	1,17	49,37

I rifiuti prodotti nel corso dell'esercizio sono stati smaltiti come di seguito specificato :

Anno 1999			
TIPOLOGIA FANGHI	TIPOLOGIA DESTINAZIONE	QUANTITA' Kg	DESTINATARIO
PALBILI	AGRICOLTURA	207.880	Consorzio Reno Palata 35% Az. Agr. Vezzani 15% Az. Agr. Lipparini 50%
	DISCARICA	80.500	C.S.R. Discarica di I° categ. Mirandola
	COMPOSTAGGIO	23.520	Ni.MAR. Cerea (VR)
LIQUIDI	DEPURATORE	27.000	AIMAG Consorzio - Depuratore di Mirandola
GRIGLIATI	DISCARICA	5.220	C.S.R. Discarica di I° categ. Mirandola

Anno 2000			
TIPOLOGIA	TIPOLOGIA DESTINAZIONE	QUANTITA' Kg	DESTINATARIO
FANGHI PALBILI	AGRICOLTURA	118.220	Aziende Agricole
	DISCARICA	32.620	AIMAG Discarica di I° Cat. Mirandola
	COMPOSTAGGIO	60.060	Ni.MAR. Cerea (VR)
FANGHI LIQUIDI	DEPURATORE	15.000	AIMAG - Depuratore di Mirandola
GRIGLIATI	DISCARICA	200	AIMAG Discarica di I° categ. Mirandola
GRIGLIATI	DISCARICA	1.740	AIMAG Discarica di I° categ. Medolla
REFLUI CIVILI	DEPURATORE	6.000	AIMAG - Depuratore di Mirandola

Anno 2001			
TIPOLOGIA	TIPOLOGIA DESTINAZIONE	QUANTITA' Kg	DESTINATARIO
FANGHI PALBILI	AGRICOLTURA	187.290	Aziende Agricole
GRIGLIATI-SABBIE	DISCARICA	1.390	AIMAG Discarica di I° categ. Medolla

All'interno dei volumi sopra riportati dei reflui depurati è possibile distinguere quelli di origine produttiva di seguito elencati:

Anno	mc
1998	17.761
1999	20.106
2000	16.203
2001	22.853

La maggior parte (60-70%) di detti reflui sono prodotti dallo stabilimento della OECE di via Volturmo. Si tratta di acque di falda estratte per abbassare la falda idrica in corrispondenza di un bacino di contenimento interrato e di raffreddamento.

Dall'analisi dei dati relativi al depuratore appare chiaro come l'impianto di Cavezzo abbia potenzialità, in termini di volumi trattabili, ben superiori a quelle per cui viene utilizzato oggi.

Il depuratore ha inoltre buoni rendimenti nelle sue funzioni di abbattimento del carico inquinante delle acque trattate.

L'incremento di popolazione previsto dal PSC comporterà anche un aumento dei reflui da trattare presso il depuratore centralizzato. Tale incremento potrà comunque essere

tranquillamente sopportato dal depuratore, considerate le sue caratteristiche dimensionali.

A fronte di un utilizzo per 2.000-3.500 abitanti equivalenti, il depuratore è stato progettato per sopportare 10.000 abitanti equivalenti.

In termini di portate, l'attuale ulteriore disponibilità, pari a circa 500-1000 mc/giorno, con le nuove previsioni verrà sfruttata solamente in parte, potendosi ipotizzare, con un incremento di 1.068 abitanti un aumento medio di circa 300 mc/giorno.

Di difficile quantificazione risulta invece il contributo, in termini di "acque nere", derivanti dalle nuove previsioni produttive.

Mentre gli scarichi assimilabili ai civili avranno infatti dimensioni ridotte e comunque già comprese entro le stime degli apporti residenziali, quelli di processo sono ovviamente direttamente collegati alla tipologia di attività svolta e come tali, in questa sede, difficilmente ipotizzabili.

Acque sotterranee

Idroesigenza

Come ha rimarcato lo studio idrogeologico del Quadro Conoscitivo, non esistono nel territorio di Cavezzo falde acquifere vantaggiosamente sfruttabili per scopi idropotabili.

Complessivamente lo sfruttamento della risorsa idrica sotterranea sul territorio di Cavezzo, avviene ad opera delle attività produttive, siano esse industriali o agricole, nonché ad opera di privati essenzialmente per l'irrigazione di orti e giardini, come testimoniato dall'elevatissimo numero di pozzi utilizzati allo scopo.

L'alimentazione dell'acquedotto, in gestione al Consorzio AIMAG, avviene sfruttando la rete di approvvigionamento del Consorzio stesso; in particolare i prelievi avvengono dal Campo Acquifero di Campogalliano, dotato di buona produttività.

Di seguito si riporta la tabella contenete i dati forniti dall'AIMAG, relativi al servizio svolto dall'acquedotto per gli anni 1999-2001:

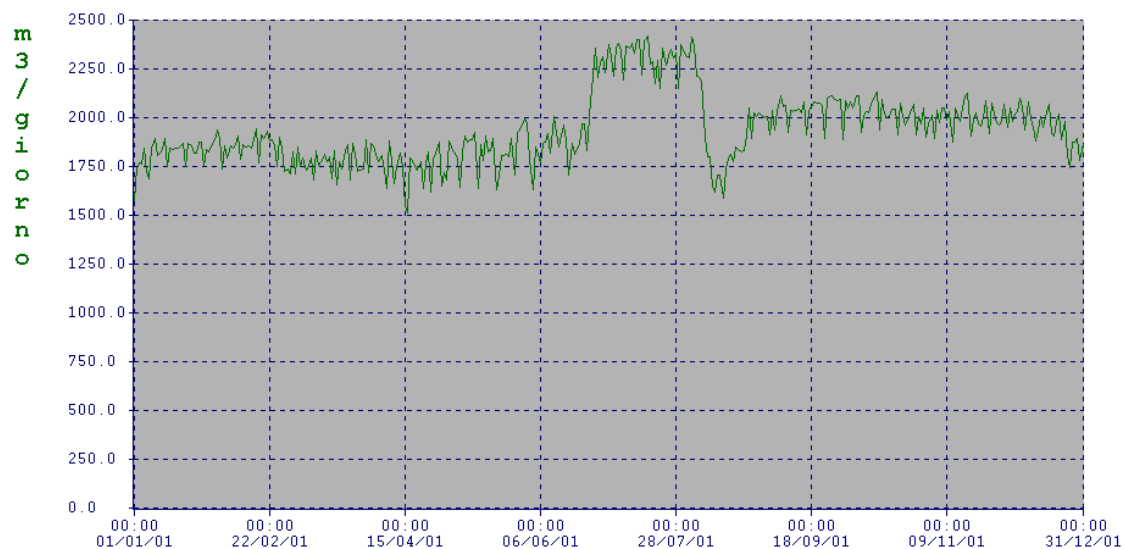
ANNO	mc IMMESSI
1999	587.860
2000	619.770
2001	706.396

I mc immessi sono comprensivi della zona artigianale della Cappelletta del Duca, il comune di Medolla, ma idraulicamente collegati a Cavezzo.

Di seguito si riporta invece la distribuzione giornaliera, per l'anno 2001, dei consumi idrici.

volumi immessi comune di Cavezzo

m3/giorno



Site	Channel	Units	Min	Max	Vol
02259 022:59	Daily Flow Volume	Metres^3	1515.94	2423.03	n/a

Al 31/12/00 le utenze erano così suddivise:

Domestiche	Non Domestiche	Zootecniche	Pubbliche	Diverse	Totale	Percentuale bacino AIMAG
1.833	222	13	25	0	2.093	4,5

Considerata la scarsità esistenti (fonte AIMAG), le valutazioni che possono essere fatte in merito all'idroesigenza del complesso insediativo di Cavezzo si riducono a poche considerazioni eseguite a valle di elementari elaborazioni.

Dai dati riportati appare evidente il progressivo aumento dei consumi idrici (+ 5,5% nel 2000, +14% nel 2001), non è però dato a sapere se e quanto ha influito sui consumi il periodo poco piovoso, o meglio con piogge mal distribuite nell'arco dell'anno, coincidente con le annualità di riferimento.

Di certo vi è un progressivo aumento dei consumi, registrato anche a scala più ampia, che però non trova giustificazione nelle percentuali stimate per l'anno 2001.

Se si raffrontano i consumi per l'anno 2000 con la popolazione residente, depurati da quelli afferenti alla zona industriale in Comune di Medolla stimati in circa 50.000 m³, si ottiene un fabbisogno idrico pro-capite giornaliero di circa 230 lt (inferiore a 250 lt, che è un valore di riferimento per territori come quello di Cavezzo). Considerando, invece, i

consumi per l'anno 2001 il fabbisogno pro-capite giornaliero aumenta a circa 270 lt, difficilmente giustificabile con un semplice aumento della domanda pro-capite.

A questo proposito sarebbe interessante incorporare, in modo certo, i consumi relativi alle attività produttive che non insistono sul territorio di Cavezzo.

Rispetto alla distribuzione giornaliera dei consumi idrici, dal grafico riportato è evidente l'aumento relativo ai mesi estivi più caldi e meno piovosi, avendo a riferimento anche usi diversi da quello idropotabile, quale l'irrigazione di orti e giardini, per quelle unità che non hanno un approvvigionamento proprio. Allo stesso modo è evidente un minimo in corrispondenza del mese di agosto in coincidenza con le ferie estive e un prolungato alto relativo in autunno coincidente con un periodo (anno 2001) poco caldo ma anche poco piovoso.

Le analisi sulla popolazione e sulla sua evoluzione per il periodo temporale a cui si rifà il dimensionamento del PSC (2020) prevedono un aumento di popolazione pari a 1.068 unità con un incremento, rispetto a quella attuale (anno 2001: 6.712 unità), di circa il 16%.

Lo stesso Consorzio AIMAG afferma che la disponibilità attuale della risorsa idrica per il territorio comunale di Cavezzo ammonta a circa il 20% dei consumi dell'anno 2001, ovvero a circa 140.000 m³/anno, quindi in grado di soddisfare le nuove esigenze.

Anche sviluppando un'analisi di dettaglio che prenda a riferimento i consumi giornalieri pro-capite, l'idroesigenza delle previsioni insediative verrebbe soddisfatta.

Non essendo stato possibile utilizzare il dato dei consumi effettivi sul territorio di Cavezzo, si è considerato come consumo pro-capite giornaliero medio il valore di 250 lt, che pare sovradimensionato per l'anno 2000 e sottodimensionato per l'anno 2001. Il valore medio considerato è comunque comunemente utilizzato a scala provinciale per il dimensionamento degli acquedotti e tiene conto anche delle perdite fisiologiche in rete.

Volendo comunque considerare un'incremento, non auspicato, dei consumi idrici legati ad un aumento del tenore di vita, considereremo per le nuove previsioni un fabbisogno di 300 lt/giorno/abitante.

Verifica disponibilità idrica

IDROESIGENZA				ABITANTI
	m ³ /anno	lt/gg/ab	lt/sec	N°
Attuale	612.835	250	19,4	6.716
Incidenza delle nuove previsioni	116.946	300	3,7	1.068
A PSC completamente attuato	729.781	275	23,1	7.784
Disponibilità AIMAG	847.675	275	26,9	8.445

Le nuove previsioni di PSC incidono quindi per ulteriori 3,7 lt/sec; detto valore risulta compatibile con le capacità di approvvigionamento e di distribuzione del Consorzio AIMAG, erogatore del servizio, mantenendo un franco sufficiente a fronteggiare anche errate valutazioni sui consumi pro-capite.

Pare evidente che, a supporto degli insediamenti, si dovrà procedere con le idonee estensioni della rete acquedottistica.

Relativamente agli insediamenti produttivi di nuova previsione, avendo questi dimensioni proporzionate ai previsti incrementi residenziali, pare utile ricordare che i consumi idrici

a scopi idropotabili sono ricompresi all'interno delle stime eseguite sulla popolazione residente.

Gli usi produttivi possono invece essere distinti in due tipologie: di processo e antincendio; mentre la prima necessità ricorre solamente per gli insediamenti idroesegienti, che solitamente reperiscono la risorsa idrica autonomamente mediante pozzi privati, la seconda vede interessati tutti gli insediamenti che ricorrono, nel caso non fossero autonomi, alle forniture dell'acquedotto. Quest'ultimo è un utilizzo sporadico e non genera consumi rilevanti, rispetto al quale però AIMAG è in grado di rispondere con le portate ma non con le pressioni necessarie. Sarà pertanto a carico dei soggetti utilizzatori dotarsi di sistemi che garantiscano le pressioni necessarie agli erogatori.

Per ultimo, essendo la risorsa idrica reperita altrove, è utile ricordare che i nuovi insediamenti ipotizzati, non coinvolgono né zone di ricarica delle falde acquifere sotterranee, né tantomeno captazioni di acque ad uso pubblico.

Pozzi

I pozzi rappresentano un importante elemento di rischio di inquinamento delle acque sotterranee, in quanto collegamento diretto tra il suolo e l'acquifero, quando non sono gestiti, presidiati o utilizzati, ovvero quando risultano abbandonati.

Il territorio di Cavezzo possiede numerosissimi pozzi utilizzati a scopi diversi, di cui si riporta di seguito una tabella riassuntiva:

POZZI DOMESTICI	
Pozzi domestici attivi	1.059
Pozzi domestici inattivi/tombati	12
Totale pozzi domestici	1.071
Superficiali	972
Profondi	99
POZZI EXTRADOMESTICI	
Pozzi extradomestici ad uso civile	/
Pozzi extradomestici ad uso irriguo	102
Pozzi extradomestici ad uso zootecnico	17
Pozzi extradomestici ad uso trasformazione prodotti	5
Pozzi extradomestici ad uso industriali	6
Pozzi extradomestici ad uso vario	12
Pozzi extradomestici ad uso igienico e assimilabile	8
Pozzi extradomestici inattivi	16
Pozzi extradomestici stagionali	2
Pozzi extradomestici senza specifiche	3
Totale pozzi domestici	171
Superficiali	109
Profondi	62
TOTALE POZZI	(1.242 - 27 denunce doppie*) = 1.215

Le denunce doppie sono state valutate facendo un confronto tra le diverse pratiche, sulla base di indirizzo, dati catastali, caratteristiche pozzo, data di denuncia e data costruzione pozzo

La distribuzione territoriale dei pozzi segue quella del sistema insediativo, dal momento che risulta preponderante il numero di pozzi domestici.

Considerate le caratteristiche insediative di Cavezzo e dal momento che i pozzi domestici sono utilizzati quasi esclusivamente per l'irrigazione di orti e giardini, se ne trova un

numero elevato anche in area urbana; da qui si deduce l'elevato numero di pozzi ad uso domestico presenti sul territorio comunale.

Un rapido conto ha mostrato la presenza di circa il 50% (607) dei pozzi nell'area urbana del capoluogo comunale.

Anche se i pozzi, ed in questo caso quelli domestici, rappresentano delle "ferite" aperte sul territorio, va comunque ricordato che sono fonte di approvvigionamento di una risorsa poco nobile (acqua inutilizzabile per il consumo umano) per usi altrettanto poco nobili; costituiscono cioè una valida alternativa all'utilizzo di acqua potabile per usi irrigui, evitando così sperperi di tale risorsa.

Una indagine sommaria, ottenuta confrontando le denunce dei pozzi con il catasto cartografico ed eseguendo sopralluoghi in campagna, ha tuttavia evidenziato la presenza di numerosi pozzi inutilizzati e abbandonati, stimati in circa il 10% del totale.

Obiettivo del piano diventa quindi, non tanto impedire la realizzazione di pozzi, quanto imporre la chiusura di quelli inutilizzati o inutilizzabili.

Rispetto all'elemento in esame il piano sviluppa azioni che producono da un lato un aumento del numero di pozzi, legato alle espansioni residenziali e produttive, dall'altro una riduzione relativa, imponendo la chiusura di quelli esistenti non utilizzati.

Per condurre una verifica di tali effetti si è deciso di individuare indici di densità dei pozzi riferiti alla popolazione, meglio quantificabile rispetto alle unità immobiliari.

In ragione della evidente diversa tipologia insediativa, si è altresì deciso di mantenere distinte le considerazioni tra centro urbano ed il rimanente territorio comunale comprensivo delle frazioni.

Le simulazioni hanno prodotto i seguenti risultati:

	Stato attuale (2000)			PSC				
	Pozzi	Abitanti	Pozzi/ abitanti	Nuovi abitanti	Nuovi pozzi	Pozzi chiusi	Totale pozzi	Incremento %
Area urbana	607	4.833	0,125	929	116	60	663	9,2
Area extraurbana	607	1.879	0,323	139	45	61	591	-2,6
Totale	1.215	6.712		1.068	161	121	1.254	3,2

Si attende quindi un incremento del numero di pozzi, legato all'espansione insediativa, pari al 9,2%, ma parimenti ci si prefigge una riduzione del 2,6%, attraverso l'applicazione delle norme del piano, che impongono la chiusura dei pozzi inutilizzati o abbandonati ogni qualvolta venga presentata una nuova domanda di permesso di costruire da parte di un proprietario che risulti avere già un pozzo esistente inutilizzato.

In un bilancio complessivo tra pozzi chiusi e nuove realizzazioni, l'attuazione delle previsioni di piano (2020), comporterà presumibilmente la realizzazione di circa 40 nuovi pozzi in più rispetto al numero attualmente denunciato, pari ad un incremento del 3,2%, a fronte di una crescita della popolazione di circa il 16%.

Attualmente, sul territorio comunale, esiste un pozzo ogni 5,5 abitanti; con l'attuazione delle previsioni del piano tale valore scenderà a circa 1 pozzo ogni 6,2 abitanti.

Se non venisse imposta la chiusura dei pozzi come precedentemente esposto, nel 2020 si avrebbe ancora 1 pozzo ogni 5,6 abitanti.

Rischio di inquinamento

Il rischio di inquinamento delle acque sotterranee è il risultato di una sovrapposizione ragionata e pesata tra vulnerabilità naturale dell'acquifero (in questo caso acquifero superficiale) e gli elementi di pericolo (aree urbanizzate, attività produttive, pozzi, spandimenti, infrastrutture, ecc.).

La "sovrapposizione" si ottiene utilizzando un algoritmo matematico applicato in modo discretizzato al territorio, che per tale motivo viene suddiviso in celle (in questo caso le celle quadrate hanno lato di 125 m).

Per una valutazione degli effetti conseguenti alle scelte operate dal piano sul rischio di inquinamento delle acque sotterranee, si sono dovute introdurre delle semplificazioni nel modello, legate alla indeterminatezza di parametri altrimenti definiti in uno stato consolidato.

È questo il caso, ad esempio, delle attività produttive che si andranno ad insediare nelle nuove aree, che non possono essere classificate con i criteri per la definizione dei centri di pericolo, in quanto ancora indefinite nella tipologia, dimensione, processi produttivi, ecc.

Di fatto si è costruito un nuovo modello, implementando quello realizzato per la compilazione del Quadro Conoscitivo, nel quale sono stati inseriti gli elementi di progetto:

- aree urbanizzate; nelle celle corrispondenti sono stati modificati i parametri relativi a:
 - urbanizzato
 - sistema fognario
 - uso del suolo
 - spandimenti
 - vulnerabilità (o meglio capacità di attenuazione dei suoli)
- nuova infrastruttura viaria; nelle celle di riferimento, che non corrispondono a quelle complessivamente occupate dal "corridoio infrastrutturale", bensì a quelle che potranno essere effettivamente occupate dalla strada, ipoteticamente tracciata, per semplicità di calcolo, in posizione mediana al corridoio, sono stati modificati i parametri relativi a:
 - uso del suolo
 - spandimenti
 - viabilità (assegnando alla nuova strada un rango provinciale)
- norma che impone in occasione di ristrutturazioni sul patrimonio edilizio sparso e in assenza di pubblica fognatura, la realizzazione di sistemi di depurazione privata.

Nella versione della Carta del Rischio elaborata in sede di definizione del Quadro Conoscitivo, in ragione della consistente presenza di abitazioni lungo i principali assi viari comunali del territorio extraurbano, tali insediamenti sono stati considerati, in modo cautelativo, come aree urbanizzate rettilinee prive di fognatura. Nella valutazione qui operata, pur riconoscendo a questi insediamenti un ruolo di area urbanizzata, si è introdotto nel modello la presenza della fognatura, simulando la depurazione privata.

È stato quindi calcolato il numero di celle per ogni classe di rischio relativo allo stato attuale ad all'attuazione delle previsioni di PSC.

Nella tabella seguente si riportano schematicamente i risultati ottenuti.

CLASSI DI RISCHIO	STATO ATTUALE	PSC COMPLETAMENTE ATTUATO (20anni)	DIFFERENZA	
	NUMERO CELLE (125 m x 125 m)		ASSOLUTA	%
1	244	395	+151	+61,9
2	690	658	-32	-5,5
3	533	483	-50	-9,4
4	214	187	-27	-12,6
5	82	61	-21	-25,6
6	44	23	-21	-47,7
TOTALE CELLE	1.807	1.807	0	

Utilizzando come parametro di confronto il numero di celle territoriali ricadenti nelle varie classi di rischio, riportate in tabella, è possibile verificare un sensibile miglioramento soprattutto nei settori dove il rischio è più elevato. Probabilmente i risultati realmente ottenibili non si attesteranno sui valori riportati in tabella, anche se potranno essere prossimi, in quanto, come già detto, sono state eseguite alcune semplificazioni; ad esempio non è stato previsto un incremento di attività produttive costituenti fonti di pericolo, nelle aree di nuova urbanizzazione e non tutti gli insediamenti sparsi si doteranno di sistemi di depurazione privata, elevando quindi il livello di pericolo stimato in questo modello.

Conclusioni

Alcune considerazioni in merito alla sostenibilità delle scelte del PSC emergono infine da una valutazione più qualitativa dell'interazione tra le scelte stesse e gli elementi costitutivi del sistema geologico-ambientale del territorio comunale; si tratta di una sostenibilità che non è stato possibile quantificare o tradurre in indicatori numerici, ma che è sembrato importante valutare, anche solo come percezione oggettiva e tradurre pertanto in considerazioni conclusive.

Per quanto riguarda il territorio urbanizzabile, il PSC individua, sia "Ambiti per i nuovi insediamenti a prevalente funzione residenziale" (di seguito chiamati semplicemente AN.1 e AN.2), sia "Ambiti specializzati per attività produttive di nuovo insediamento" (di seguito chiamati semplicemente AP.5 e AP.6), in zone che interessano, per lo più, strutture morfologiche di dosso; per quanto riguarda il capoluogo, l'ambito AN.2/IV interessa il dosso di Cavezzo, mentre varie sono le aree, che lo intercettano solo parzialmente (AN.2/I e AN.2/III per quanto riguarda la residenza, AP.5/I e AP.6/I, per il produttivo).

A Ponte Motta, quasi tutte le aree urbanizzabili, ricadono in zone la cui morfologia è caratterizzata dalla presenza di un dosso (le aree AN.2/V, AP.5/II e AP.5/III interamente, mentre l'area AP.6/II, in parte).

Considerata la valenza, non solo morfologica, ma anche idraulica ed idrogeologica che i dossi assumono, il PSC, allo scopo di salvaguardarne le caratteristiche altimetriche, di preservare le morfostrutture come segno testimoniale della formazione ed evoluzione della pianura alluvionale e di non pregiudicarne la funzione di contenimento idraulico, stabilisce che in tali aree non potranno essere previsti interventi edilizi o infrastrutturali che comportino rilevanti modificazioni morfologiche in termini di sbancamenti e/o riporti, intendendo in tal senso interventi di sbancamento e/o riporto che interessino un'area

avente lato maggiore superiore o uguale ad $1/4$ della larghezza del dosso, così come riportato nelle tavole di piano, nel punto in cui è collocato l'intervento; il PSC garantisce inoltre il valore idrogeologico della struttura del dosso, imponendo, con particolare riferimento alle aree produttive, quote di superfici permeabili, nonché impermeabilizzazione delle superfici esposte a inquinanti e sistemi di raccolta e smaltimento delle acque nere e meteoriche a perfetta tenuta.

Le scelte urbanistiche del PSC, che individuano aree urbanizzabili interferenti con alcuni dossi presenti sul territorio, sono quindi supportate da disposizioni normative volte alla tutela e salvaguardia di tali morfostrutture, che rendono pertanto le scelte operate ambientalmente compatibili.

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico-geotecnico, considerato che, per tutte le aree urbanizzabili, la falda freatica superficiale si attesta a modeste profondità dal piano di campagna (1,5-2,5 m), si può prevedere un'inevitabile modificazione, in fase esecutiva, dell'assetto idrogeologico e, conseguentemente, anche geotecnico del territorio che sarà interessato dalla realizzazione delle strutture, in particolare laddove gli interventi edilizi prevedessero la realizzazione di vani interrati.

Il PSC stabilisce che su tutto il territorio comunale siano vietati interventi che prevedono la realizzazione di vani interrati; è ammessa la realizzazione di vani seminterrati e qualora questi dovessero intercettare la falda freatica, la stessa non potrà essere abbattuta mediante pompaggio forzato, ad esclusione del tempo necessario per la realizzazione dell'opera. È chiaro infatti che, un abbattimento forzato permanente della falda, mediante pompaggio, potrebbe indurre fenomeni di costipamento nelle aree circostanti, con conseguenti fenomeni di cedimenti differenziali delle opere esistenti.

Considerazioni in merito agli aspetti idrogeologici del territorio comunale, sono inoltre già state fatte a proposito dei pozzi, della loro eventuale realizzazione connessa con interventi di nuova urbanizzazione e delle variazioni del rischio potenziale d'inquinamento della falda, che tali interventi produrranno.

In entrambi i casi si è visto che le proposte, sia urbanistiche che normative, operate dal PSC, porteranno ad un miglioramento della situazione esistente, relativa allo sfruttamento delle acque sotterranee ed al rischio potenziale di un loro inquinamento. Considerata l'inevitabile necessità di urbanizzare nuove porzioni del territorio, in relazione al fabbisogno previsto, ciò costituisce sicuramente un segnale positivo nella auspicata direzione di tutela sempre più necessaria dei caratteri naturali del territorio.

Si ritiene pertanto, che anche in questo caso, le scelte operate dal PSC siano state indirizzate verso la ricerca della massima sostenibilità ambientale, cercando di raggiungere un giusto equilibrio tra la tutela degli aspetti idrogeologici del territorio e l'inevitabile necessità di urbanizzare porzioni dello stesso.

Relativamente alla criticità idraulica legata a fenomeni di esondazione del fiume Secchia, si ricorda innanzitutto che tale rischio, negli ultimi decenni, si è considerevolmente ridotto rispetto agli eventi alluvionali passati, soprattutto in relazione alla realizzazione delle casse di espansione ed al perdurare di una fase erosiva del corso d'acqua; le scelte insediative proposte dal PSC, prevedono tuttavia, che nell'ambito delle aree ad elevata criticità idraulica (aree A1 del PTCP), non siano consentite nuove costruzioni di tipo residenziale e produttivo.

D'altro canto, la localizzazione degli ambiti per i nuovi insediamenti a prevalente funzione residenziale, risulta "sicura", dal momento che buona parte di essi ricade in aree di dosso, che storicamente, proprio perché in posizione rialzata rispetto alle aree circostanti, hanno visto il maggior sviluppo di insediamenti, offrendo una maggiore protezione e quindi salvaguardia nei confronti di eventuali eventi alluvionali.

Per quanto riguarda invece la collocazione degli ambiti per attività produttiva, parte delle aree AP.5/I e AP.6/I, individuate a sud del capoluogo, sono interessate da una situazione di criticità, connessa al rischio di inondazione; tali aree, risultano infatti ricadere, nella loro porzione più orientale, nell'unica parte del territorio comunale che è stata interessata da un evento alluvionale, in concomitanza della rotta del fiume Secchia in comune di S. Prospero, nell'Aprile 1960. Tutto sommato, considerata la conformazione complessiva del territorio comunale (si ricorda che ad esclusione delle aree di dosso tutto il comune rientra all'interno dell'area A3 - area depressa ad elevata criticità, area a rapido scorrimento ad elevata criticità - del PTCP), l'impossibilità oggettiva di concentrare tutte le scelte insediative sui dossi e la ridotta pericolosità d'inondazione, garantita, in parte, dai lavori di regimazione idraulica eseguiti lungo il tracciato del corso d'acqua, si ritiene che, la scelta operata dal PSC di sfruttare la vocazione produttiva ormai assunta da tale porzione del territorio, pur non presentando completa compatibilità ambientale con gli aspetti idraulici, possa comunque ritenersi sostenibile, stante il rischio ridotto che essa comporta.

Una conferma del fatto che le scelte del Piano Strutturale operino nel rispetto e nella salvaguardia degli elementi geologici del territorio, a favore di uno sviluppo ambientalmente sostenibile, può ritrovarsi nelle previsioni per il territorio rurale, con l'istituzione di ambiti agricoli periurbani (AVP.1) e di rilievo paesaggistico, che permettono di tutelare quelle parti del territorio rurale maggiormente significative, per caratteristiche morfologiche e per la presenza di una rete di corsi d'acqua caratterizzati da un buon grado di naturalità, che richiedono, anche per la vicinanza con le aree urbane di cui costituiscono dotazione ecologica, interventi di tutela, riqualificazione e valorizzazione paesaggistica. Le conferme della sostenibilità del Piano vanno ricercate anche nell'individuazione di ambiti ad alta vocazione agricola di tutela ambientale (APA.2), corrispondenti a quelle parti del territorio idonee, per tradizione, vocazione e specializzazione, ad un'attività di produzione di beni agro-alimentari che, in relazione a specifiche condizioni geomorfologiche ed ambientali relative alla vulnerabilità intrinseca della falda superficiale, presentano specifiche controindicazioni rispetto ad alcuni usi e richiedono particolari forme di tutela. Per tali aree vengono infatti dettate norme specifiche per le pratiche agronomiche, per la realizzazione di scavi in trincea o di rilevati ed in generale, per tutte quelle attività, che possano, in qualche modo, costituire un elemento di pericolo per le acque sotterranee.

Per quanto riguarda le infrastrutture per l'urbanizzazione, il PSC individua un Corridoio per il nuovo collegamento stradale e le relative fasce di ambientazione (MOB), che si sviluppa, per gran parte del proprio tracciato, con direzione nord-sud, parallela ai principali assi di drenaggio; tale corridoio interessa, nella parte meridionale, una struttura di dosso ed in quella settentrionale, una zona morfologicamente depressa o a drenaggio superficiale difficoltoso. La porzione settentrionale del corridoio, così come il

tratto di connessione con la tangenziale esistente, hanno invece andamento ortogonale al precedente e alle strutture di dosso, che in parte intercettano, ed al reticolo idrografico. Fermo restando le ovvie necessità di collegamento alle infrastrutture esistenti, il corridoio per il nuovo collegamento è compatibile e rispettoso dell'assetto planoaltimetrico del territorio, sfruttandone, per quanto possibile, gli assi morfologici.

La normativa del PSC prescrive che laddove il nuovo collegamento infrastrutturale andrà ad interessare le strutture di dosso, vengano comunque preservate le morfometrie esistenti, soprattutto in corrispondenza dei tracciati che le intercettano perpendicolarmente; in fase di attuazione, nel tratto in cui l'infrastruttura attraversa ed in parte delimita l'area morfologicamente depressa, si dovrà inoltre garantire al territorio un adeguato collegamento verso valle per il deflusso delle acque.

Il PSC opera infine una serie di scelte di tutela del territorio che vanno nella direzione di una complessiva salvaguardia delle sue componenti, suolo e sottosuolo, ma anche di una maggiore sicurezza delle persone che vivono sul territorio.

In tal senso il PSC individua e tutela quelle aree, nelle quali le analisi condotte nell'ambito del Quadro Conoscitivo, hanno evidenziato la presenza di un drenaggio superficiale difficoltoso, escludendo la possibilità di realizzarvi interventi di urbanizzazione. Tale scelta risponde all'obiettivo generale di salvaguardia e tutela di opere e persone, perseguendo un impiego delle varie componenti del territorio che favorisca il risparmio di risorse naturali. Operando in tal senso non solo si lavora a favore della sicurezza complessiva del territorio e dei suoi abitanti, ma si riducono anche sensibilmente gli effetti negativi che l'urbanizzazione può produrre sul territorio. Questa restrizione non deve tuttavia limitare la possibilità di recupero e di potenziamento, seppur contenuto, degli insediamenti agricoli esistenti, fermo restando la necessità di operare garantendo la sicurezza idraulica degli stessi.

Anche la scelta di preservare un'area, posta a ridosso dell'urbanizzato e di una zona morfologicamente depressa, destinandola a funzioni di parco urbano, appare certamente pregevole e qualificante, non solo per gli aspetti ambientali in senso stretto, ma anche, considerata la particolare posizione di tale area, per il ruolo più prettamente funzionale, sotto il profilo idraulico, che essa si trova a rivestire.

Sia da un punto di vista morfologico, che idrologico-idraulico, tale ambito bene si presta ad esser preservato dall'edificazione, sia perché immediatamente adiacente ad un area morfologicamente depressa, sia perché, così operando, si favorisce l'impiego di tale zona a scopi idraulici, per la realizzazione di un eventuale struttura d'invaso, cui già, per vocazione naturale, l'area sembra essere predisposta. Chiaramente, l'invaso occuperà solamente una parte, quella esterna più depressa, dell'area complessiva e potrà ben convivere con il parco urbano, immaginando uno sviluppo, in termini d'arredo e vegetazione, che dall'abitato verso l'esterno cambi progressivamente connotati, da verde attrezzato a verde naturalistico.

Per quanto riguarda gli aspetti morfologici, l'opportunità di prevedere, nell'area in esame, un ambito naturalistico a ridosso di una zona depressa, consentirà di dare respiro a tale morfostruttura, già fortemente interessata da interventi antropici sia verso nord che verso est; così operando si agisce certamente a favore della sicurezza complessiva della collettività.

D'altra parte, per i suoi connotati morfologici naturali, per la sua posizione a ridosso di un importante elemento idrologico del territorio (fossetta Vecchia) e per il tipo di situazione oggettivamente riscontrata dall'analisi condotta nell'ambito del Quadro Conoscitivo, che ha palesato la necessità di prevedere una soluzione per le problematiche del sistema fognario comunale, tale scelta appare la più compatibile, anche da un punto di vista idraulico.

Anche per quanto riguarda le acque superficiali, il PSC opera scelte strategiche volte alla loro tutela e salvaguardia, ma anche al miglioramento della loro qualità, specie per i corsi d'acqua minori; da qui la scelta di riqualificare il cavo Canalino, sicuramente indispensabile per restituire al corso d'acqua la sua valenza idrologica, naturalistica oltre che storico-testimoniale, avendo ormai perduto, per buona parte del proprio tracciato, le proprie caratteristiche di naturalità, presentandosi più come elemento del sistema fognario che non come componente fondamentale del sistema irriguo comunale. La scelta della valorizzazione e rinaturalizzazione del tracciato del Canalino e, per quanto possibile, dell'ambito di pertinenza, non può quindi, che risultare perfettamente compatibile con gli aspetti idrologici del territorio, agendo, a tutti gli effetti, nella direzione di un auspicato miglioramento di quelle situazioni di compromissione, cui il Canalino, più di qualunque altro corso d'acqua all'interno del territorio comunale, è stato oggetto.

Ma anche l'istituzione di una zona di tutela del Canale Diversivo, da sottoporre a progetto di tutela, recupero e valorizzazione, è orientata, allo stesso modo, alla valorizzazione di un paesaggio, che, per la sua conformazione, presenta pochi elementi naturalistici veramente significativi; il canale Diversivo, si pone infatti, dopo il fiume Secchia, come l'elemento idrografico più significativo del territorio comunale, di cui segna buona parte del confine orientale. Il suo tracciato presenta tratti discretamente apprezzabili, con alcuni ambiti a sufficiente grado di naturalità e scorci suggestivi, anche se, soprattutto in prossimità delle zone a ridosso del centro abitato, le sue caratteristiche paesaggistico-naturalistiche diventano ovviamente più scadenti.

Per le aree golenali del fiume Secchia vengono confermate le tutele derivanti da strumenti sovraordinati, rimarcando l'alto valore naturalistico ed ambientale che il fiume Secchia possiede all'interno del territorio comunale.

Il PSC prevede inoltre l'istituzione di un progetto per la tutela paesaggistica degli argini del fiume Secchia, esigenza che può essere coniugata con quella della sicurezza idraulica del territorio, prevedendo, laddove siano necessari interventi di manutenzione straordinaria e/o consolidamento degli argini fluviali, modalità operative rispettose delle peculiarità paesaggistiche ed ambientali di tale ambito.

1.5 VALSAT CON RIFERIMENTO AL SISTEMA IDRAULICO DEL TERRITORIO

Nell'ambito del PSC di Cavezzo si è provveduto a dimensionare la rete di drenaggio delle acque bianche e la rete di smaltimento dei reflui civili ed industriali, tenendo conto delle problematiche legate all'idraulica del territorio emerse dal Quadro Conoscitivo.

Per idraulica del territorio si intende quella disciplina che si occupa del governo delle acque superficiali, in relazione alle peculiarità antropiche e alle condizioni fisiche del territorio in cui si trovano a fluire.

E' una disciplina che comprende quindi l'analisi statistica delle precipitazioni meteoriche, l'interpretazione dello stato fisico dei bacini imbriferi (siano essi naturali che urbani) su cui si riversano, il loro modo di trasformarsi in portate fluenti nel reticolo idrografico o nelle reti di drenaggio superficiali e che verifica l'efficienza delle reti di scolo sia tipo naturale (corsi d'acqua) che artificiale (es. fognature), la regimazione delle acque in occasione di eventi di piena, la valutazione del rischio idraulico, lo studio di eventuali difese fluviali, l'individuazione di accorgimenti tecnici per l'attenuazione degli eventi critici, la previsione probabilistica che si ripetano con una certa frequenza temporale.

Il comune di Cavezzo si trova nella condizione di sperimentare una pianificazione urbanistica che va oltre la semplice risposta ai fabbisogni edificatori o insediativi industriali, per arrivare a supportare scelte di sviluppo urbano attraverso analisi ed approfondimenti ambientali interdisciplinari, di tipo quantitativo, in grado di giustificarne la "sostenibilità".

Il presente contributo è volto a verificare la condizione del carico idraulico sul bacino di pertinenza al fine di stabilirne l'adeguatezza o meno alle reali esigenze dei recapiti esistenti. Si è valutata la compatibilità allo stato di fatto e di progetto delle scelte insediative nei confronti della reale capacità del reticolo fognario ed idrografico di supportare il carico idraulico che si produce sui bacini.

Metodologia adottata e valutazioni quantitative

La metodologia di lavoro applicata può essere sintetizzata in 5 steps:

- Definizione delle **piogge critiche** per il territorio di Cavezzo, elaborando i dati delle precipitazioni intense registrate (cioè di forte intensità e breve durata). Con questa procedura di tipo statistico si ricava una legge rappresentativa degli eventi meteorici in funzione di un "tempo di ritorno" in genere assegnato. Il tempo di ritorno esprime la probabilità statisticamente determinata che un certo evento si presenti mediamente almeno una volta nel periodo considerato. Dire che una pioggia ha un tempo di ritorno di 100 anni, significa assegnare a questo evento la probabilità che si presenti mediamente una volta ogni cento anni. Ovviamente quanto più grande sarà il tempo di ritorno tanto più bassa sarà la probabilità che un evento meteorico si verifichi ovvero tanto più grande sarà la sua entità in termini quantitativi.
- **Caratterizzazione idrologica** dei bacini, che si traduce nello studio delle condizioni dei suoli e loro comportamento nei confronti delle acque che ivi defluiscono. In linguaggio tecnico si parla di calcolo delle perdite idrologiche, interpretando la reale capacità del bacino imbrifero di trattenere (in diversi modi) una quota parte delle precipitazioni

che lo investono. Questo comportamento si esprime attraverso un "numero" che prende il nome di "coefficiente di afflusso medio" (rapporto tra il volume dell'onda che si produce sul bacino e volume totale della precipitazione); i valori variano per questo coefficiente da circa 0,05 ÷ 0,10 per aree verdi, a circa 0,70 ÷ 0,80 per aree urbanizzate ed impermeabilizzate.

- **Trasformazione afflussi-deflussi** utilizzando un modello matematico in grado di simulare il comportamento reale dei bacini oggetto di verifica. Si tratta di uno strumento che consente, per ogni pioggia considerata, di riprodurre le portate che si producono su un bacino di date caratteristiche.
- **Progettazione e Verifica dell'ufficiosità idraulica** dei collettori che drenano le portate prodottesi e calcolate per ogni bacino oggetto di studio. In altre parole si tratta di capire se una certa fognatura o canale è o non è in grado di smaltire una certa portata. A questo proposito si è utilizzato il motore di calcolo utilizzato da URBIS sviluppato dal Politecnico di Milano.
- **Verifica della compatibilità dei recettori** nei confronti dei vincoli imposti dalle soglie fissate dal Carico Idraulico.

Nel Quadro Conoscitivo del PSC sono contenuti tutti gli elementi di calcolo per la verifica delle sezioni di interesse in corrispondenza di altrettanti sottobacini in cui è stato suddiviso il territorio comunale.

Accanto alle caratteristiche delle sezioni, sono riportate, anche le portate defluenti, il grado di riempimento, le velocità e tutte le altre informazioni caratteristiche della progettazione e della verifica idraulica di collettori.

La disponibilità di dette grandezze, scaturenti dalle verifiche, consentirà di stendere, in fase progettuale, una relazione idraulica specifica per i comparti di nuovo insediamento in cui saranno validate le soluzioni idrauliche proposte e da adottare per rendere compatibile dal punto di vista idraulico i nuovi insediamenti. Tale relazione idraulica è prevista dal PSC a corredo dei PUA.

Il PSC individua inoltre un'area da salvaguardare e riservare ai fini della laminazione delle portate di piena scaturenti dai bacini, già allo stato di fatto, nonché come alleggerimento di quelli in progetto. Ci si riferisce sostanzialmente alla possibilità di realizzare volumi di invaso e laminazione di capacità adeguata per ridurre il colmo di piena da immettere nei recapiti finali (segnatamente Diversivo di Cavezzo e Fossetta Vecchia). Detta cassa di laminazione è prevista ad Ovest dell'abitato di Cavezzo.

Il ricettore terminale della fognatura urbana, Cavo Canalino, si trova, allo stato, in situazione di ufficiosità inadeguata ad accogliere tutti i contributi esistenti nonché quelli in progetto.

Per questo motivo si è ritenuto di limitare i contributi provenienti dagli ambiti di nuovo insediamento ad un valore di poco superiore a quello che attualmente si produce sullo stesso bacino in assenza di insediamenti (principio molto prossimo a quello dell'invarianza idraulica) e di procedere con uno scarico, laddove possibile, dei micro bacini esistenti.

In particolare, con riferimento al Quadro Conoscitivo del PSC, si ricorda che il macro-bacino urbano contrassegnato come "III" presenta una situazione di crisi che deve essere risolta. (si producono circa 2 mc/s contro i potenziali 1,3 smaltibili).

Una valutazione sufficientemente approfondita ha permesso di valutare le attuali portate di piena con tempo di ritorno decennale e di individuare gli interventi da realizzare per sostenere le scelte insediative operate dal PSC.

Spesso i valori di portata di piena calcolati rappresentano un vincolo progettuale già allo stato di fatto tale da imporre l'adozione di volumi di invaso che, nel caso specifico, sono stati localizzati nell'area depressa a ovest del centro urbano.

La portata di progetto e verifica dell'insieme degli ambiti di nuovo insediamento nonché degli esistenti in crisi, nell'ipotesi di attenersi alla più avanzata consuetudine progettuale, garantendo la buona sicurezza e un idoneo dimensionamento dei collettori, conduce ad un valore di portata di circa 4,5 mc/s.

La differenza di portata tra la situazione attuale di officiosità e quella di progetto deve trovare la disponibilità nei volumi di laminazione.

Questi volumi potranno essere ricavati in tre diversi modi:

- incremento del sistema "maggiore", ovvero l'insieme di quegli elementi che costituiscono il sistema di drenaggio superficiale (depressioni superficiali, capacità di laminazione ed invaso delle superfici impermeabilizzate quali tetti, piazzali regolati da caditoie nonché rugosità del suolo) che possono essere strutturati affinché l'acqua sia trattenuta il più a lungo possibile prima che raggiunga il sistema cosiddetto "minore";
- incremento del sistema "minore", ovvero il complesso della rete di collettori e canalizzazioni realizzate per il trasporto delle acque. Si tratta di intervenire con idonei e calibrati sovradimensionamenti delle geometrie costituenti le tubazioni, così da creare un volume di invaso;
- realizzazione di vasche di laminazione in posizione e di volumi adeguati a laminare le portate di piena.

Nel caso in esame l'orientamento è di intervenire mediante l'adozione sia di opere contenute nei primi due punti sia individuando la possibilità di realizzare una vasca di laminazione sfruttando la morfologia esistente.

Il volume necessario per la vasca, nell'ipotesi di far funzionare la cassa in termini di invarianza idraulica rispetto al territorio servito, come se quest'ultimo fosse completamente agricolo, deriva dalla laminazione della portata di 4,5 mc/s a 1 mc/s ovvero ammonta a circa 80.000 mc.

In definitiva le scelte pianificatorie di Cavezzo recepiscono tutte le indicazioni idrauliche sopra esposte e quantificate, definendo per ogni comparto previsto e a seconda della destinazione d'uso assegnatagli, il tipo di intervento idraulico preventivo da realizzarsi e le prescrizioni da adottare all'interno dei piani urbanistici attuativi (PUA).

Sintesi metodologica delle verifiche di sostenibilità idraulica delle reti fognarie

Per quanto attiene la verifica di sostenibilità idraulica delle aree individuate nel PSC come urbanizzabili si è adottata, come sopra accennato, la metodologia di lavoro impiegata nel corso della fase di analisi del quadro conoscitivo e qui sinteticamente richiamata.

Le motivazioni risiedono nell'esigenza di fornire una procedura standardizzata e sperimentata nonché di ottenere risultati omogenei e confrontabili tra loro.

Infatti nell'ipotesi pianificatoria, sia i bacini urbani che quelli extraurbani, possono essere convenientemente schematizzati mediante una serie di tre serbatoi in cascata di pari costante k , come è stato più volte dimostrato in studi ed elaborazioni sull'idraulica

del territorio modenese ormai entrati nella pratica tecnico progettuale (vedi Studio e Censimento del Reticolo idrografico superficiale di Modena - Condizioni del Carico Idraulico, di A. Pagotto).

Riassumendo il modello concettuale di verifica del carico idraulico indotto dalle nuove espansioni e applicato nell'ambito della VALSAT idraulica è strutturato in 3 steps:

- costruzione dello Ietogramma di progetto ad intensità costante, non ragguagliato per maggior cautela, e di durata, variabile per i vari sottobacini, definita in funzione del tempo di corrivazione del bacino, rappresentante l'intervallo temporale necessario ad una particella di pioggia a percorrere il tracciato idrologicamente più lungo all'interno del bacino;
- calcolo delle perdite idrologiche inglobate nel coefficiente di deflusso medio (rapporto tra il volume dell'onda defluente e del volume totale della precipitazione) relativo alla tipologia dell'area da verificare;
- trasformazione afflussi-deflussi utilizzando, nella maggior parte dei casi, un modello alla NASH con tre serbatoi lineari in serie di uguale costante K.

I modelli consentono, a partire da una precipitazione nota o da una curva di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno, di ricavare attraverso la "convoluzione" con l'idrogramma unitario istantaneo (IUH) del bacino l'intera onda di piena e relativa portata al colmo alla sezione di chiusura. Operativamente sono state utilizzate le piogge derivate dalla curva di possibilità pluviometrica (valida per la zona in esame) avente tempo di ritorno di 10 anni, convolute con l'IUH derivante dal modello di Nash.

Il modello di Nash simula il bacino come una cascata di "n" serbatoi lineari di uguale costante "K".

Dati di input

Area (ha) - area del bacino idrografico (comparto urbanizzabile)

Coeff. di afflusso (adim.) o *NUMERO CN* - è funzione di numerosi effetti; in pratica racchiude tutti gli elementi che contribuiscono a determinare le perdite idrologiche, quali laminazione dell'onda sul bacino, risposta del bacino, traslazione dell'onda di piena lungo le canalizzazioni, permeabilità del terreno, acclività delle superfici.

T_c (min) - tempo di corrivazione del bacino; rappresenta il tempo necessario ad una particella d'acqua a percorrere l'intero bacino lungo il percorso idraulicamente più lungo.

Si assume che tale tempo sia una costante caratteristica del bacino, indipendente dall'evento meteorico e dalle diverse condizioni stagionali.

Dati di output

Q_{max} (mc/s) portata al colmo di piena con tempo di ritorno *T_r* = 10 anni

Coeff. udometrico (l/s per ha) apporto per unità di superficie della portata al colmo di piena

V_{tot} (mc) volume totale dell'onda di piena

E' utile ricordare che tutte le verifiche idrauliche, eseguite con la metodologia e i modelli descritti in precedenza, hanno permesso di individuare classi di carico ritenute idonee per meglio rappresentare la situazione locale.

In particolare, per tratti uniformi di canalizzazione, sono state determinate la portata massima potenziale della sezione terminale *Q_{max}* e la portata massima conseguente all'evento di pioggia critico *Q_p*; il confronto tra *Q_{max}* e *Q_p* permette l'attribuzione del bacino ad una delle seguenti classi:

CLASSE	INTERVALLO
I	$Q_p \leq 0,6 Q_{MAX}$
II	$0,6 Q_{MAX} < Q_p \leq 0,8 Q_{MAX}$
III	$0,8 Q_{MAX} < Q_p \leq Q_{MAX}$
IV	$Q_{MAX} < Q_p \leq 1,2 Q_{MAX}$
V	$Q_p > 1,2 Q_{MAX}$

CLASSE I

$Q_p \leq 0,6 Q_{max}$

Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura caratterizzato dalla possibilità di ricevere apporti idrici considerevoli.

CLASSE II

$0,6 Q_{max} < Q_p \leq 0,8 Q_{max}$

Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura caratterizzato da una buona possibilità di ricevere apporti idrici.

CLASSE III

$0,8 Q_{max} < Q_p \leq 1,0 Q_{max}$

Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura non ancora in condizioni critiche; può ricevere ulteriori apporti che dovranno essere valutati attentamente.

CLASSE IV

$1,0 Q_{max} \leq Q_p \leq 1,2 Q_{max}$

Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura già in condizioni critiche, per il quale non sono ammessi ulteriori apporti; gli eventuali interventi di sistemazione vanno valutati in base alle necessità degli insediamenti ed all'entità dei danni che tale situazione potrebbe determinare.

CLASSE V

$Q_p \geq 1,2 Q_{max}$

Definisce un bacino e relativo tronco di chiusura in cui si evidenzia la necessità inderogabile di interventi di riequilibrio idraulico.

Brevemente di seguito si riportano le verifiche di sostenibilità idraulica elaborate relativamente alle aree urbanizzabili di nuova previsione e le relative classi di carico idraulico:

Ambiti urbanizzabili	SUP (ha)	Q (l/s) attuale	Q (m ³ /s) previsione	Raggio (m) Sezione circolare	Q (m ³ /s) potenziale	Rapporto riempimento	CLASSE CARICO
AN.2/I	14,06	432,89	0,433	0,4	0,739	0,59	I
AN.2/II	7,94	366,69	0,791	0,6	1,201	0,66	I
AN.2/III	4,36	167,80	0,425	0,4	0,489	0,87	III
AN.2/IV	5,56	256,78	0,257	0,4	0,489	0,53	I
AN.2/V	5,03	232,30	0,232	0,6	0,489	0,48	I
AN.2/VI	0,53	24,48	0,024	0,2	0,077	0,32	I
AP.6/I	6,46	54,86	0,055	0,3	0,150	0,33	I
AP.6/II	36,86	1134,86	1,367	0,4	2,178	0,63	II

Come si può notare, tutti gli ambiti di nuova previsione rispondono ai requisiti richiesti alle condizioni di carico idraulico purchè vengano realizzate le opere idrauliche di adeguamento identificate.

Tutte le previsioni ricadono in classe prima o seconda di carico idraulico salvo l'ambito AN.2/III che, risanando in parte anche una situazione critica attuale, presenta una classe III di carico, che in questa situazione, è più che accettabile anche in vista della realizzazione della cassa di espansione che andrà a sgravare buona parte dei bacini urbani.

Di seguito vengono riportate, per ciascun ambito, le tipologie di intervento di adeguamento idraulico previste, da prescrivere nelle NTA del PSC, per garantire un efficiente funzionamento del sistema fognario:

- AN.2/I: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare nella limitrofa Fossetta Vecchia.
Le acque nere dovranno essere collettate nella rete fognaria esistente su via S. Anna.
- AN.2/II: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare nella Fossetta Vecchia, a valle dello scolmatore (impianto di depurazione).
- AN.2/III: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare nella Fossetta Vecchia, a valle dello scolmatore (impianto di depurazione).
Le tubazioni del sistema fognario dovranno preferibilmente essere realizzate contestualmente o successivamente a quelle prescritte per l'ambito AN.2/II (l'attivazione dell'ambito AN.2/III dovrà tener conto dello stato di attuazione delle opere di urbanizzazioni negli ambiti AN.1/II e AN.2/II).
- AN.2/IV: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare nella Fossetta Vecchia, a valle dello scolmatore (impianto di depurazione).
Le tubazioni del sistema fognario dovranno preferibilmente essere realizzate contestualmente o successivamente a quelle prescritte per gli ambiti AN.2/II e AN.2/III (l'attivazione dell'ambito AN.2/IV dovrà tener conto dello stato di attuazione delle opere di urbanizzazioni previste per gli ambiti AN.2/II e AN.2/III).
- AN.2/V: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare in una tubazione esterna al comparto o, in alternativa e in attesa della predisposizione suddetta, nel sistema superficiale.
- AN.2/VI: Il sistema fognario a servizio di tale ambito dovrà recapitare nel sistema superficiale.
- AP.6/I: Obbligo di realizzazione di fognatura pubblica a servizio del comparto nel tratto in uscita dal comparto sino a via Gavioli.
- AP.6/II: Obbligo di realizzazione di fognatura pubblica a servizio del comparto nel tratto di pertinenza del comparto e sino al recapito nel Dugale dell'Oca, da realizzare lungo la strada esistente (via di Sotto).

1.6
VALSAT
CON RIFERIMENTO AL SISTEMA DEL VERDE:
TERRITORIO RURALE E PAESAGGIO URBANO

Il problema dell'utilizzo dei dati ambientali, affinché concorrano a definire le politiche di sviluppo territoriale, risale almeno agli anni '60. In quegli anni, parallelamente allo sviluppo dei primi Sistemi Informativi Geografici, alcuni autori si sono posti il problema di trasformare i dati informativi disponibili in dati operativi, ovvero in dati capaci di assumere funzioni di valutazione dei processi che, in origine, avevano semplicemente misurato. In un certo qual senso, il problema viene a spostarsi dall'analista scientifico al pianificatore attraverso un processo di trasformazione che ricodifica i dati per funzioni obiettivo. Ciò significa che gli indicatori ambientali che vengono osservati non descrivono più soltanto le trasformazioni in atto sul territorio, ma diventano un'espressione di giudizio che consente di valutare gli effetti di quelle trasformazioni. In questo modo il pianificatore si trova a disporre di uno strumento che gli permette di vedere più in profondità le conseguenze delle proprie azioni di indirizzo e di trasformazione urbanistica del territorio.

I valori ecologici del paesaggio

Attraverso l'uso di indicatori e modelli riferiti al paesaggio (inteso come "sistema di ecosistemi") alle varie scale d'indagine (spaziali e temporali), si è arrivati a definire un sistema di riferimento capace di definire valori-obiettivo ottimali ai fini dell'equilibrio dell'ambito considerato.

L'uso degli stessi indicatori ecologici che hanno permesso di valutare la situazione attuale e le tendenze evolutive del paesaggio di Cavezzo, consente di valutare anche quantitativamente il livello di sostenibilità ecologico-paesaggistica delle scelte del PSC. Sono quindi stati calcolati gli stessi indici (biopotenzialità territoriale, eterogeneità paesistica, grana, elementi dell'habitat naturale, coerenza funzionale degli apparati paesistici, connessioni), già valutati alle soglie temporali del 1955 e del 2001, nonché alle soglie spaziali di tutto il territorio e dei 9 Ambiti omogenei di paesaggio, nell'ambito del Quadro Conoscitivo, nell'orizzonte temporale del Piano Strutturale Comunale e ne è stata valutata la coerenza con le attese manifestate (si vedano il Quadro Conoscitivo ed il Documento Preliminare al PSC).

Biopotenzialità Territoriale (Btc)

Le fasi per giungere alla valutazione della Btc in funzione delle scelte del PSC sono state le seguenti:

- ricostruzione del mosaico ambientale al 1955, scala 1:25.000;
- ricostruzione del mosaico ambientale al 2001, scala 1:10.000 e 1:25.000;
- calcolo delle variazioni che subisce il mosaico ambientale al 2001 in funzione delle scelte del PSC (cfr. tab. 1)

- calcolo delle superfici di ogni elemento paesistico individuato, alle tre soglie temporali (due "storiche" ed una di previsione);
- calcolo della Biopotenzialità territoriale media nei tre momenti e verifica dei deficit risultanti.

Uno dei principali obiettivi, a livello di qualità ecologica del paesaggio, che il PSC intende perseguire è la riduzione delle carenze di metastabilità territoriale media verificate.

Il Documento Preliminare individuava, come obiettivo di medio-lungo periodo, la necessità di elevare la Biopotenzialità territoriale media dall'attuale classe medio-bassa (1,0-1,39 Mcal/mq/a) ad una classe superiore (media: 1,4-2,0 Mcal/mq/a). Si tratta quindi di incrementare il valore di Btc media da 1,29 a circa 1,4.

Le scelte fatte dal PSC consentono di perseguire questo obiettivo in due modi:

- incrementando la Btc media dell'Habitat umano, con aumento della consistenza degli elementi dell'apparato protettivo (nuove aree di verde urbano e rimboschimenti a scopo di mitigazione paesaggistica ed ambientale, quali "dotazioni ecologico ambientali") ed incremento dei valori medi dei seminativi ("ambiti agricoli periurbani e di tutela paesaggistica"), attraverso la riqualificazione del paesaggio agrario (realizzazione di siepi, filari alberati, boschetti, ecc.);
- incrementando la Btc dell'Habitat naturale, con interventi di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e delle aree golenali e con rimboschimenti, a prevalente funzione naturalistica, di aree attualmente coltivate ("zone di tutela dell'alveo dei corsi d'acqua", "zone di tutela naturalistica ed ambientale delle aree golenali del fiume Secchia", "ambiti agricoli di tutela dei corsi d'acqua").

Il valore medio della Btc al 2001 è di 1,29 Mcal/mq/anno, il che porta a classificare il territorio in oggetto in una classe di biopotenzialità medio-bassa: "prevalenza di sistemi agricoli-tecnologici (prati e seminativi, edificato sparso), ecotopi naturali degradati o dotati di media resilienza (incolti erbacei, arbusteti radi, corridoi fluviali privi di vegetazione arborea)".

Le scelte del PSC tendono a spostare in avanti questo valore medio, nonostante l'incremento delle aree urbanizzabili. Il calcolo dell'indice è stato effettuato simulando la totale attuazione delle previsioni del piano (le aree urbanizzabili, ad esempio, sono state considerate tutte urbanizzate), così come tutti gli interventi di rivegetazione del territorio sono stati considerati ad un livello di media maturità.

Negli ambiti agricoli periurbani, di tutela paesaggistica e dei corsi d'acqua, è stato inoltre ipotizzato un incremento della Btc media dei terreni coltivati a seminativo (da 1 a 1,2) determinato da quegli interventi di riqualificazione del paesaggio agrario auspicati ed incentivati dalle scelte del PSC in queste zone. Tutte le altre aree agricole non interessate da trasformazioni d'uso, sono state considerate, prudenzialmente, come se il tipo di coltivazione praticata rimanesse immutato.

BTC secondo le previsioni del PSC

<i>Elementi del paesaggio</i>	% sul totale della superficie	Superficie mq	Btc Mcal/mq/anno	Btc totale Mcal/anno
Abitativo denso	4,5%	1.284.543	0,4	513.817
Abitativo rado	2,5%	717.869	0,6	430.721
Abitativo isolato	2,4%	665.023	0,8	532.018
Case sparse con giardino	1,8%	501.365	2	1.002.730
Zona industriale/artigianale	3,5%	975.956	0,1	97.596
Giardino o parco di villa	0,3%	77.712	3	233.136
Verde urbano	1,5%	410.522	2,5	1.026.305
Seminativo semplice	52,8%	14.921.679	1	14.921.679
Seminativo semplice in ambito agricolo periurbano, di tutela paesaggistica e dei corsi d'acqua	3,5%	982.510	1,2	1.179.012
Seminativo arborato	0,1%	19.937	1,5	29.906
Vigneto/frutteto	15,2%	4.309.986	2	8.619.972
Arboricoltura da legno/vivaio	2,5%	705.736	3	2.117.208
Prato, pascolo, incolto erbaceo	2,3%	655.708	2	1.311.416
Cespuglieto, arbusteto incolto arbustivo	1,6%	438.433	3	1.315.299
Bosco di latifoglie	1,5%	421.049	4,5	1.894.721
Bosco ripariale	3,3%	946.792	4,5	4.260.564
Corso d'acqua	0,8%	214.781	0,3	64.434
Specchio d'acqua	0,1%	16.515	0,4	6.606
TOTALE	100,0%	28.266.116		39.557.139,90
Btc MEDIA			1,40	

Tab. 1 - Calcolo della Btc secondo le previsioni del PSC (Fonte: ns. elaborazioni)

La Btc media complessiva calcolata secondo le scelte individuate dal PSC è pari a 1,40 Mcal/mq/anno, che corrisponde ad un valore di classe media (Btc 1,4 - 2 Mcal/m²/anno), tipico di un paesaggio caratterizzato dalla "prevalenza sistemi agricoli seminaturali (seminativi arborati, frutteti, vigneti, siepi) a media resistenza e di metastabilità".

	1955	2001	PSC
Btc	1,74	1,29	1,40
Classe assoluta	M	MB	M

Tab. 2 - Biopotenzialità media: confronto tra 1955, 2001 e previsioni di PSC (Fonte: ns. elaborazioni)

Si potrà quindi avere una netta inversione della tendenza alla riduzione della Btc che continuava dalla fine degli anni '50 del secolo scorso, anche se il tipo di paesaggio che si andrà configurando sarà comunque nettamente differente da quello di allora.

Analizzando la tabella dei due ecomosaici, quello al 2001 e quello secondo le previsioni di PSC, si possono infatti evidenziare due tendenze determinate dalle scelte del piano. Una in linea con le trasformazioni del recente passato, cioè quella dell'aumento dei territori

urbanizzati, sia per aree residenziali (abitativo) che per industrie ed infrastrutture, l'altra invece, in forte accelerazione rispetto al passato. Si tratta del notevole incremento di elementi con buoni livelli di metastabilità, anche se con funzioni diverse. Netto è infatti l'incremento del verde urbano (quasi raddoppia), compare per la prima volta il bosco di latifoglie (aree boscate di mitigazione dei comparti industriali e della nuova viabilità di interesse sovracomunale, oltre agli attuali recenti rimboschimenti considerati ormai maturi) che potrà raggiungere i 42 Ha.

Il fatto di maggiore rilievo per l'incremento della Btc dovrà comunque essere la rinaturalizzazione delle aree golenali del fiume Secchia. Ai fini del calcolo della Btc si ipotizza qui la trasformazione di circa la metà dei 180 Ha di superficie complessiva delle golene del Secchia, da aree agricole (seminativi, pioppeti e frutteti) in praterie, cespuglieti e bosco ripariale.

<i>Elementi del paesaggio</i>	Ecomosaico al 2001		Ecomosaico secondo le previsioni di PSC	
	% sul totale della superficie	Superficie mq	% sul totale della superficie	Superficie mq
Abitativo denso	2,7%	764.450	4,2%	1.193.713
Abitativo rado	2,8%	787.985	2,5%	717.869
Abitativo isolato	2,4%	677.273	2,3%	665.023
Case sparse con giardino	1,8%	514.567	1,8%	501.365
Zona industriale/artigianale	1,9%	541.940	3,6%	1.007.587
Area in corso di edificazione	0,2%	75.125		
Giardino o parco di villa	0,3%	77.712	0,3%	77.712
Verde urbano	0,8%	218.718	1,6%	445.134
Seminativo semplice	62,7%	17.720.174	52,9%	14.943.266
Seminativo semplice in ambito agricolo periurbano, di tutela paesaggistica e dei corsi d'acqua			3,5%	982.510
Seminativo arborato	0,1%	19.937	0,1%	19.937
Vigneto/frutteto	16,0%	4.526.050	15,2%	4.309.986
Arboricoltura da legno/vivaio	3,5%	988.948	2,5%	705.736
Rimboschimento recente	0,5%	146.781		
Prato, pascolo, incolto erbaceo	2,0%	555.250	2,3%	655.708
Cespuglieto, arbusteto incolto arbustivo	0,5%	138.433	1,6%	438.433
Bosco di latifoglie			1,5%	424.049
Bosco ripariale	1,2%	341.453	3,3%	946.792
Corso d'acqua	0,5%	154.720	0,8%	214.781
Specchio d'acqua	0,1%	16.515	0,1%	16.515
TOTALE	100,0%	28266116	100,0%	28.266.116

Tab. 3 - Confronto fra l'ecomosaico al 2001 e quello secondo le previsioni del PSC
(Fonte: ns. elaborazioni)

Eterogeneità Paesistica

L'eterogeneità paesistica (H) è un indice di diversità ecologica.

Il forte aumento di eterogeneità paesistica previsto significa un probabile incremento della capacità di autoriequilibrio dei sistemi paesistici di fronte a perturbazioni. Infatti le previsioni di PSC escludono un'ulteriore frammentazione delle matrici paesistiche esistenti (quella "agricola", quella "urbana" e quella "fluviale"), ma al contrario ne promuovono il rafforzamento, anche con l'inserimento di nuovi elementi (aree boscate, aree a verde, rinaturalizzazioni) con funzioni protettive e stabilizzanti.

La seguente tabella ci mostra la tendenza evolutiva di questo indice a partire dal 1955. E' da notare che il forte incremento di eterogeneità dal 1955 al 2001 è stato indice di eccessiva frammentazione del paesaggio in rapporto alle condizioni pregresse, mentre l'incremento che si prevede ora, come visto, determinerà un rafforzamento delle matrici paesistiche esistenti.

	1955	2001	PSC
Eterogeneità	0,13	0,46	0,86

Tab. 4 - Eterogeneità paesistica: confronto tra 1955, 2001 e previsioni di PSC
(Fonte: ns. elaborazioni)

Grana

Questo indice consente di valutare la coerenza dimensionale delle macchie all'interno di ciascun ambito paesistico e concorre allo studio delle configurazioni delle strutture paesistiche. Il leggero incremento ipotizzato tra la situazione al 2001 e quella di previsione configura una leggera tendenza positiva, che non risulta comunque significativa nel contesto territoriale complessivo, se non come indicazione di tendenza.

	1955	2001	PSC
Grana	18,6	3,61	3,71

Tab. 5 - Grana: confronto tra 1955, 2001 e previsioni di PSC
(Fonte: ns. elaborazioni)

Percentuale di elementi appartenenti all'habitat naturale

Definisce la percentuale di superficie che, per ogni apparato paesistico, è ascrivibile ai processi naturali, non condizionati direttamente dalle attività antropiche.

L'incremento previsto è decisamente importante. Il territorio comunale si troverà ad avere una presenza di elementi di naturalità addirittura maggiore a quella del 1955.

	1955	2001	PSC
% HN	9,00	7,06	10,75

Tab. 6 - Percentuale di elementi dell'habitat naturale: confronto tra 1955, 2001 e previsioni di PSC
(Fonte: ns. elaborazioni)

Coerenza funzionale degli apparati paesistici

Con questo indice viene valutata la caratterizzazione funzionale dell'ambito paesistico, in base agli elementi che lo compongono ed alla loro attitudine funzionale.

Nell'ambito del territorio di Cavezzo, secondo le previsioni del PSC, si riconoscono i seguenti apparati paesistici:

- Apparati paesistici dell'Habitat Naturale: Scheletrico (Specchi d'acqua); Stabilizzante e Connettivo (Boschi di latifoglie, Boschi misti); Resiliente (Cespuglieto; Incolti, prati, pascoli); Escretore (Alveo fluviale, Bosco ripariale, Cespuglieti e praterie all'interno dell'area golenale);
- Apparati paesistici dell'Habitat Umano: Protettivo (Boschi di latifoglie con funzione di mitigazione ambientale e paesaggistica, Parchi e giardini, Verde urbano, Case sparse con giardino); Produttivo (Alboricoltura da legno/vivaio, Seminativo arborato, Seminativo semplice, Vigneti/frutteti); Abitativo (Abitativo denso, Abitativo isolato, Abitativo rado); Sussidiario (Industriale/artigianale, infrastrutture).

La valutazione qualitativa della "coerenza funzionale degli apparati paesistici" del territorio indagato alle tre soglie temporali, è stata effettuata avendo come riferimento la seguente tabella:

Apparati paesistici	1955	2001	PSC
Scheletrico	0,0%	0,1%	0,1%
Stabilizzante e Connettivo	0,0%	0,0%	0,0%
Resiliente	1,8%	2,5%	3,9%
Escretore	2,9%	1,6%	4,1%
Protettivo	0,2%	3,4%	5,1%
Produttivo	94,7%	82,4%	74,2%
Abitativo	0,4%	7,9%	9,1%
Sussidiario	0,0%	2,2%	3,6%
	100%	100%	100%
Qualità e coerenza funzionale	alta	bassa	media

Tab. 7 - Apparati paesistici e loro coerenza funzionale: confronto tra 1955, 2001 e previsioni di PSC (Fonte: ns. elaborazioni) (In rosso valori negativi in verde valori positivi)

La forte caratterizzazione "urbana" del capoluogo (con deciso aumento delle aree "protettive" a verde), l'elevato incremento degli elementi protettivi e di dinamica ecologica (resiliente ed escretore), portano ad un miglioramento della coerenza funzionale degli apparati paesistici, anche in considerazione di una più netta differenziazione tra il paesaggio urbano e quello rurale.

Connessioni e rete ecologica

Secondo l'ecologia del paesaggio gli indici di connessione (γ) e circuitazione (ξ) ci danno la misura di quanto sia continuo un sistema ecologico, cioè di quanto i suoi singoli elementi siano collegati tra loro, in modo da consentire il passaggio di energia, materia, informazioni ed il movimento tra elementi funzionalmente omogenei (macchie paesistiche), attraverso elementi lineari (corridoi ecologici). L'insieme di macchie paesistiche e di corridoi ecologici costituisce quella che viene comunemente definita "rete ecologica".

Le previste azioni di tutela e di riqualificazione ecologica del paesaggio, promosse nelle zone "di tutela dell'alveo dei corsi d'acqua", "di tutela naturalistica ed ambientale delle aree golenali del fiume Secchia", e negli "ambiti agricoli di tutela dei corsi d'acqua", oltre che negli "ambiti agricoli periurbani e di tutela paesaggistica", costituiranno l'ossatura della nuova rete ecologica di scala comunale. Completata poi da tutti quei microinterventi di riqualificazione del paesaggio agrario auspicabili su tutto il territorio rurale. A questi si aggiungeranno alcune macchie e corridoi realizzati a mitigazione di interventi produttivi (ambiti AP.5 e AP.6) ed infrastrutturali.

Fatta salva la tendenza, indicata dal piano, alla creazione di una rete ecologica di scala comunale, il calcolo degli indici di connettività e circuitazione relativamente alle previsioni di PSC non può però essere effettuato. I valori rilevati, infatti, potrebbero essere riferiti unicamente allo schema determinato dalle citate "zone" ed "ambiti", in cui però il piano non è in grado di garantire l'effettiva realizzazione di sistemi ecologici (macchie e corridoi) connessi tra loro. Si tratterebbe quindi di un puro esercizio teorico, con nessuna certezza di attendibilità.

Dinamiche evolutive

Le tendenze evolutive degli aspetti ecologici del paesaggio, manifestate tra il 1955 ed il 2001, caratterizzate da forte riduzione di metastabilità, forte frammentazione e perdita di coerenza funzionale degli apparati paesistici, subiscono con le previsioni del PSC una brusca inversione. Il paesaggio di Cavezzo si appresta infatti a riportarsi su valori di metastabilità media, rafforzando contemporaneamente i caratteri propri di ciascuna delle tre matrici paesistiche presenti (agricola, urbana, fluviale) e ripristinando una certa coerenza nelle funzioni ecologiche dei sistemi di paesaggio.

Territorio rurale e paesaggio urbano: il sistema del verde

L'analisi del verde urbano effettuata nel Quadro Conoscitivo ha rilevato la presenza di aree verdi fruibili che però risultano, in alcune zone, quantitativamente insufficienti ed in altre non ben distribuite. Il Documento Preliminare ha poi individuato la necessità di programmare una più efficace distribuzione tipologica del verde pubblico, con un aumento significativo delle dotazioni di aree per la ricreazione, il relax e il gioco.

Il PSC, con il suo apparato cartografico e normativo, si fa promotore di un sistema che è, contemporaneamente, ecologico e di fruizione del territorio, integrando tutti gli spazi verdi, sia urbani che rurali, contribuendo così anche alla ricomposizione delle fratture esistenti tra campagna e città.

La distribuzione territoriale del sistema delle aree verdi pubbliche, potrà essere supportata dalla rete dei collegamenti ciclo-pedonali, dai sentieri, e dalle strade alberate, esistenti o previste, tra le varie aree all'interno del centro urbano e tra questo ed il territorio rurale, utilizzando anche la rete ecologica di progetto e l'insieme delle aree a verde protettivo e fluviale.

Complessivamente il piano prevede la realizzazione di circa 220.000 mq di nuove aree a verde pubblico escluse quelle "specializzate", cioè a servizio di scuole, aree sportive, ecc.. Di questi circa 195.000 sono di parchi e giardini fruibili. Si prevede inoltre la realizzazione di oltre 290.000 mq di dotazioni ecologico ambientali da realizzare quali

fasce ed aree boscate di ambientazione e mitigazione (di questi circa 200.000 mq sono per la nuova infrastruttura stradale). Le Norme di Attuazione prevedono inoltre che molte delle nuove strade di comparto siano alberate.

La valutazione del raggiungimento degli obiettivi fissati in sede di documento preliminare viene effettuata alla luce dei dati delle seguenti tabelle.

	Totale sup. aree verdi (mq)	N° abitanti	Sup. aree verdi/ N° abitanti (mq/ab)
2001	203.500	6.716	30,3
PSC	424.779	7.784	54,6

Tab. 8 - Dati generali sulle aree verdi: raffronto tra i dati 2001 e quelli di previsione (nelle previsioni non è stato possibile considerare il verde "specializzato")

	Sup. aree verdi fruibili (mq)	N° abitanti	Sup. aree verdi fruibili/ N° abitanti (mq/ab)
2001	32.038	6.716	4,8
PSC	194.811	7.784	25,0

Tab. 9 - Dati sulle aree verdi fruibili: raffronto tra i dati 2001 e quelli di previsione

Come si evince chiaramente dalle due tabelle sopra riportate, l'incremento delle superfici a verde pubblico, sia nel loro complesso (considerando anche che il valore qui rilevato è sicuramente sottostimato), sia, soprattutto, relativamente ai parchi e giardini fruibili direttamente dai cittadini, è decisamente elevato e superiore agli obiettivi del Documento preliminare.

Il raggiungimento degli obiettivi individuati riguardo alla dotazione quantitativa del sistema del verde urbano, è valutato anche in termini di differenziazione funzionale delle aree di verde pubblico e di effettiva possibilità di fruizione da parte delle diverse categorie di cittadini. Le tipologie individuate nel Quadro Conoscitivo sono state le seguenti: giardino di quartiere, verde scolastico, verde sanitario, verde sportivo, verde di aree produttive e commerciali, verde residuale, verde stradale o di arredo, verde cimiteriale. Di queste solo i giardini di quartiere sono da considerare fruibili.

Il PSC prevede la realizzazione di 13 nuove aree verde fruibili. Di queste 11 saranno nuovi Giardini di quartiere, un nuovo Parco di quartiere a Ponte Motta, due Parchi urbani e un Parco periurbano (lungo il canale Diversivo, tra i due comparti produttivi ed il canale stesso). Il giardino di quartiere esistente in via della Libertà, avrà in futuro le funzioni di Parco di quartiere.

Tipologia	2001		PSC	
	N° aree	Superficie totale (mq)	N° aree	Superficie totale (mq)
Giardino di quartiere	8	32.038	18	62.909
Parco di quartiere			2	30.030
Parco Urbano			2	66.662
Parco Periurbano			1	35.210
TOTALE	8	32.038	21	194.811

Tab. 10 - Aree verdi fruibili: raffronto tra i dati 2001 e quelli di previsione