



COMUNE DI RAVENNA
SERVIZI DI REDAZIONE DI PIANI, STUDI DI MOBILITÀ E TRAFFICO
DELL'INTERO TERRITORIO DEL COMUNE DI RAVENNA



PUMS
RAVENNA
2022-2032

PUMS | RELAZIONE GENERALE DI PIANO ALLEGATO 5

Valutazione delle alternative al SAP2

(A1.i)

LUGLIO 2023

CAPOGRUPPO MANDATARIA



MANDANTI

META
mobilità
economia
territorio
ambiente



Seconda di copertina

Cliente	Comune di Ravenna
Riferimento contratto	Rep. Fascicolo 2020/6.7/28 del 22/04/2021
Nome progetto	Servizi di redazione di piani, studi di mobilità e traffico dell'intero territorio del Comune di Ravenna
Nome file	Allegato 5 - Valutazione delle alternative al SAP2
Versione	1
Data	12/07/2023

Classificazione del documento

Bozza	<input type="checkbox"/>	Finale	<input checked="" type="checkbox"/>	Riservato	<input type="checkbox"/>	Pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>
-------	--------------------------	--------	-------------------------------------	-----------	--------------------------	----------	-------------------------------------

Autori	Irene Bugamelli (Airis), Ivan Uccelli (TRT)
Approvazione finale	Patrizia Malgieri (TRT)

Contatti mandataria

TRT Trasporti e Territorio
Via Rutilia 10/8
Milano - Italia
Tel: +39 02 57410380
E-mail: info@trt.it
Web: www.trt.it



Oltre allo Scenario di Riferimento, che comprende quelle misure che si ipotizza trovino in ogni caso compimento, sono stati costruiti due **Scenari Alternativi di Piano (SAP)**, definiti come insieme di misure coerenti al loro interno.

Ogni Scenario Alternativo di Piano si somma allo Scenario di Riferimento, inclusi come è logico attendersi, gli interventi invariati. I due SAP rappresentano diverse combinazioni di politiche e misure. La scansione temporale (fasi) degli interventi è articolata secondo un'ipotesi di: breve periodo (2/3 anni), medio periodo (5/6 anni) e più lungo periodo (entro 10 anni).

In particolare, gli scenari considerati sono:

- **SAP1** – include **gli interventi previsti dal PUMS vigente** (2019) e ad oggi non realizzati oltre che quelli individuati nello Scenario di Riferimento (SR). Si tratta quindi di uno scenario di tipo tendenziale che si prefigge di sviluppare nel decennio futuro le misure e le azioni già indicate nel documento strategico di settore e che quindi, anche in ragione del riferimento temporale di elaborazione del PUMS (2016-2019) non tiene in conto dei mutamenti, dei nuovi obiettivi e target assunti dai diversi livelli decisionali nel corso degli ultimi anni in ragione del manifestarsi della crisi pandemica e climatica. Tuttavia, la necessità di procedere simulando lo scenario del PUMS vigente risiede proprio nel fatto che si tratta di uno strumento ad oggi in vigore fino all'approvazione del nuovo piano in fase di elaborazione;
- **SAP2** – include **gli interventi coerenti con le strategie e gli obiettivi condivisi con la comunità locale** e presentati nell'ambito del Quadro Conoscitivo del PUMS, nel Rapporto Preliminare, quale primo passaggio della procedura di VAS del Piano, nei passaggi di condivisione con le strutture politiche e tecniche dell'Amministrazione Comunale di Ravenna, a cui come per gli altri scenari si sommano gli interventi inclusi nello Scenario di Riferimento (SR). Gli interventi proposti tengono conto di un set di misure coerenti con gli obiettivi di sostenibilità tecnica, economica, ambientale e sociale del paradigma "ASI"- *Avoid/Riduci, Shift/Cambia, Improve/Migliora*. SAP2 presenta a sua volta tre varianti in ragione dell'inserimento (o meno) di alcuni interventi infrastrutturali a favore della mobilità veicolare di area vasta e che sono ripresi dal PUMS vigente.

La definizione dello Scenario Alternativo di Piano 2 si è avvalsa di test modellistici preliminari che ne hanno guidato la composizione. Ciò ha riguardato in particolare la selezione degli interventi stradali più rilevanti da includere (o meno) nel PUMS, ovvero:

- il **bypass del Canale Candiano**, a collegare la zona delle Bassette con la SS67 nei pressi di via Staggi;
- la chiusura dell'anello della strada orbitale tramite la previsione di una **connessione diretta tra la Rotonda Spagna e viale Fuschini**;
- in prossimità del centro urbano, la **realizzazione del bypass di Ponte Nuovo** (dallo svincolo con la SS16 alla Rotonda Croazia), che permette – tra le altre cose – di eliminare l'intersezione SS16/Dismano;
- il **collegamento tra via dei Granatieri e la Rotonda Scozia**, volto a congiungere direttamente la via Faentina (prima di Fornace Zarattini) allo svincolo a quadrifoglio localizzato sulla SS 16.





Tale scelta permette di poter valutare sia gli impatti sul sistema della viabilità dei singoli interventi, già previsti da piani vigenti, che di esplicitare l'interazione tra gli interventi viabilistici di grande rilevanza e l'insieme delle misure dello Scenario di Piano. I risultati delle stime modellistiche dei singoli interventi e delle valutazioni dei tre sotto-scenari dello Scenario Alternativo di Piano 2 sono riportati nel capitolo 9 della relazione del PUMS, al quale si rimanda per un approfondimento di dettaglio.

La composizione dello Scenario Alternativo di Piano 2 si compone delle seguenti varianti:

- SAP2.1 = non include nessun dei quattro interventi viari richiamati più sopra;
- SAP2.2 = include i due nuovi by pass: Ponte Nuovo e Canale Candiano
- SAP2.3 = include tutti e quattro gli interventi sottoposti a test, ovvero: via dei Granatieri-Rotonda Scozia, viale Fuschini-Rotonda Spagna, bypass di Ponte Nuovo, bypass del Canale Candiano.

Tabella 1 Interventi viabilistici rilevanti oggetto di test modellistici

Cod.	Descrizione intervento
V38 (rif. V07 nella relazione PUMS)	bypass stradale sul canale Candiano. Completamento tangenziale di Ravenna da via Trieste (Porto di Ravenna) a S.S. 309/S.S. 309 Dir (rotonda degli Scaricatori)
V42	nuovo asse di penetrazione da sud tra via Dismano e la Rotonda Croazia (bypass Ponte Nuovo)
V57 (rif. V45 nella relazione PUMS)	nuova viabilità dallo svincolo SS16/E55 a via Dismano
V43	nuova viabilità da Rotonda Scozia a via dei Granatieri
V44	nuova viabilità dalla Rotonda Spagna a viale Fuschini (chiusura anello strada orbitale)

Di seguito si riportano le valutazioni ambientali sui quattro interventi, che unitamente alle valutazioni trasportistiche, hanno portato alla composizione dello scenario di piano SAP2.2.

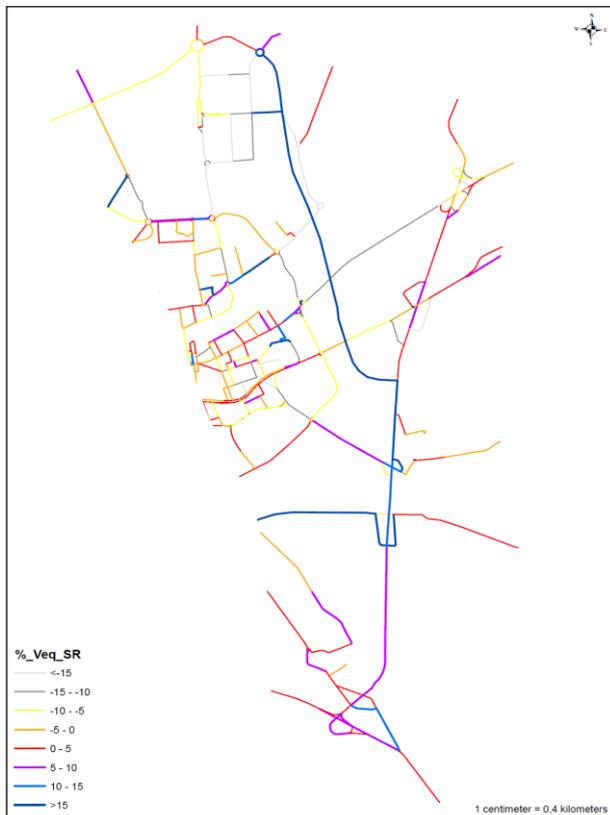
I temi analizzati sono:

- qualità dell'aria
- rumore
- paesaggio e biodiversità
- suolo sottosuolo acque

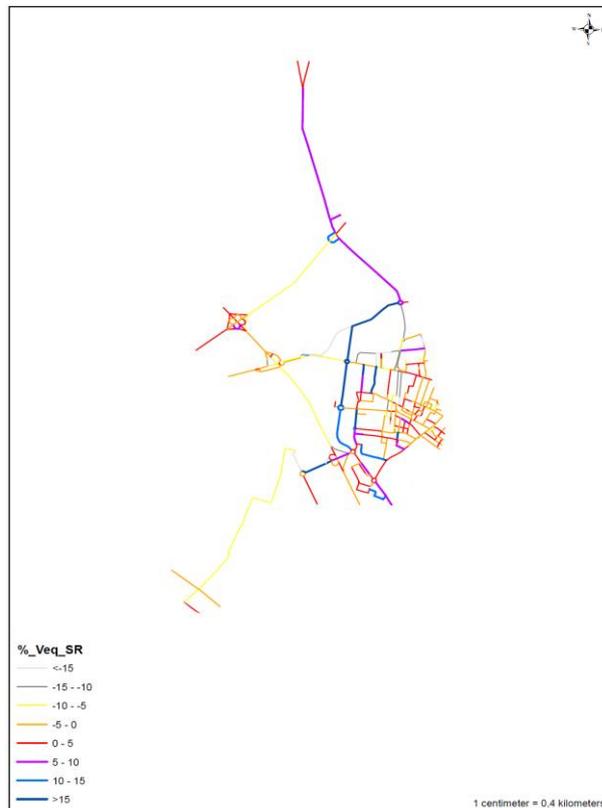
QUALITÀ DELL'ARIA E RUMORE – AMBITO DI STUDIO

Sulla base dell'assegnazione alla rete per ogni intervento è stato individuato un ambito di analisi, dato dall'insieme degli archi che mostrano differenze percentuali assolute dei veicoli equivalenti maggiori del 5% rispetto allo scenario di riferimento.

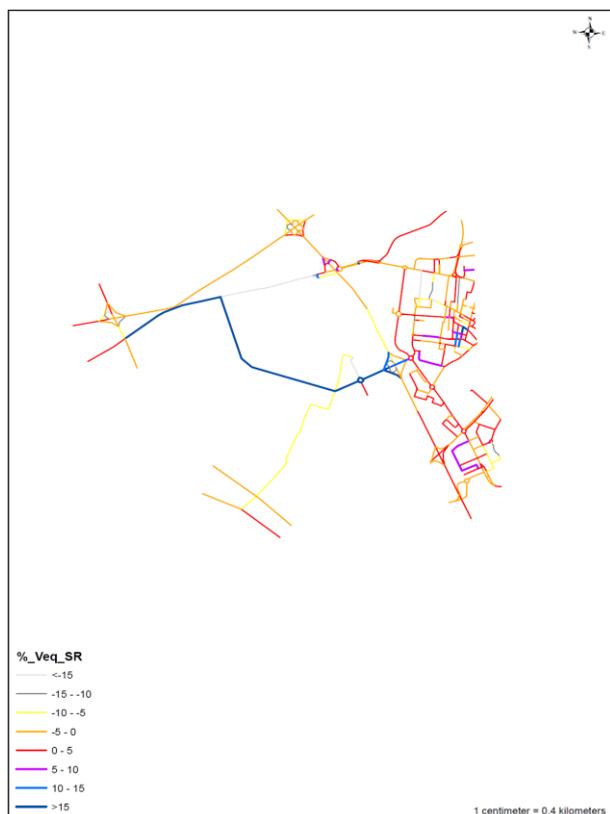
In ogni ambito è stata stimata la popolazione residente esposta agli inquinanti atmosferici e al rumore, sia per lo scenario di riferimento (in assenza di interventi infrastrutturali oggetto della valutazione) che per le situazioni che considerano l'inserimento delle infrastrutture viarie oggetto della valutazione.



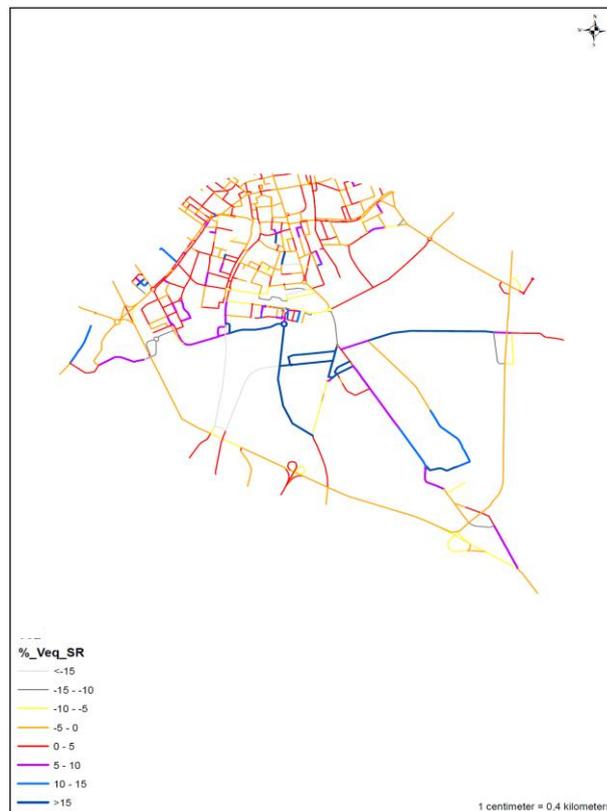
Bypass Candiano



bypass Ponte Nuovo



nuova viabilità da Rotonda Scozia a via dei Granatieri



chiusura anello strada orbitale



ARIA

Per la stima della popolazione residente esposta agli inquinanti atmosferici negli ambiti di studio sopra descritti, sono stati calcolati i valori di inquinanti incidenti su ogni singolo buffer di 100m da ogni edificio, con associata la popolazione, sommando le emissioni di ogni porzione arco stradale rientrante nel buffer. Sono state poi definite delle classi di emissione per inquinante, e sommato, per ognuna di essa, il numero di popolazione esposta.

I valori ottenuti sono riportati nelle tabelle successive, suddivise per tipologia di inquinante e per intervento analizzato. Naturalmente le classi di inquinante possono differire da un inquinante all'altro ma rimangono ovviamente le stesse per ogni specifico inquinante nei differenti scenari. Tutti gli inquinanti analizzati sono espressi in termini di Kg/anno.

NOx Kg/anno	Riferimento		bypass Candiano	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<50	12816	60,4%	14231	66,2%
50-100	5637	26,6%	4970	23,1%
100-150	1087	5,1%	969	4,5%
150-200	766	3,6%	658	3,1%
200-250	406	1,9%	348	1,6%
>250	492	2,3%	306	1,4%

PM10 Kg/anno	riferimento		bypass Candiano	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<5	10651	50,2%	11660	54,3%
5-10	6455	30,4%	6072	28,3%
10-15	2004	9,5%	1762	8,2%
15-20	906	4,3%	823	3,8%
20-25	630	3,0%	617	2,9%
>25	558	2,6%	548	2,6%

NOx Kg/anno	Riferimento		bypass ponte nuovo	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<50	7732	43,6%	8064	45,5%
50-100	6352	35,8%	6231	35,1%
100-150	1843	10,4%	1771	10,0%
150-200	1491	8,4%	887	5,0%
200-250	140	0,8%	610	3,4%
>250	169	1,0%	169	1,0%

PM10 Kg/anno	riferimento		bypass ponte nuovo	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<5	6611	37,3%	6744	38,0%
5-10	6170	34,8%	6100	34,4%
10-15	2418	13,6%	2402	13,5%
15-20	1378	7,8%	1556	8,8%
20-25	920	5,2%	698	3,9%
>25	230	1,3%	232	1,3%

NOx Kg/anno	Riferimento		rotonda Scozia-via Granatieri	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<50	20203	44,1%	22067	47,4%
50-100	12238	26,7%	12571	27,0%
100-150	6513	14,2%	6058	13,0%
150-200	3744	8,2%	3246	7,0%
200-250	1603	3,5%	1697	3,6%
>250	1468	3,2%	943	2,0%

PM10 Kg/anno	riferimento		rotonda Scozia-via Granatieri	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<5	18028	39,4%	19093	41,0%
5-10	11482	25,1%	11803	25,3%
10-15	7283	15,9%	6801	14,6%
15-20	3889	8,5%	4136	8,9%
20-25	2468	5,4%	2502	5,4%
>25	2619	5,7%	2247	4,8%

NOx Kg/anno	Riferimento		chiusura anello orbitale	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<50	8026	43,0%	8473	45,3%
50-100	5685	30,4%	5390	28,8%
100-150	1936	10,4%	1953	10,4%
150-200	2087	11,2%	1741	9,3%
200-250	549	2,9%	1026	5,5%
>250	393	2,1%	139	0,7%

PM10 Kg/anno	riferimento		chiusura anello orbitale	
	n. abitanti	%	n. abitanti	%
<5	7082	37,9%	7249	38,7%
5-10	5551	29,7%	5480	29,3%
10-15	2109	11,3%	2135	11,4%
15-20	1640	8,8%	1837	9,8%
20-25	1552	8,3%	1401	7,5%
>25	742	4,0%	620	3,3%

Tutti gli interventi riducono la popolazione nei range emissivi maggiori, ovvero per la quale la quantità emessa nel buffer di 100 m è maggiore. Quindi gli interventi hanno effetti positivi in termini di potenziale esposizione della popolazione.



RUMORE

Negli ambiti di studio è stata stimata la popolazione esposta al rumore per ogni intervento e per lo scenario di riferimento, utilizzando come input gli edifici con popolazione georeferenziata della mappatura acustica.

Leq (dBA)	scenario riferimento		bypass Candiano	
	(n. ab.)	%	(n. ab.)	%
<55	10.287	46,2%	9.439	42,4%
55-60	4.719	21,2%	5.544	24,9%
60-65	5.264	23,7%	5.219	23,5%
>65	1.975	8,9%	2.043	9,2%

Leq (dBA)	scenario riferimento		bypass ponte nuovo	
	(n. ab.)	%	(n. ab.)	%
<55	2.668	16,7%	2.724	17,1%
55-60	3.322	20,8%	3.361	21,1%
60-65	5.771	36,2%	5.289	33,2%
>65	1.681	10,5%	1.750	11,0%

Leq (dBA)	scenario riferimento		rotonda Scozia-via Granatieri	
	(n. ab.)	%	(n. ab.)	%
<55	24.002	44,4%	16.712	30,9%
55-60	9.925	18,4%	12.431	23,0%
60-65	12.694	23,5%	15.410	28,5%
>65	7.465	13,8%	9.533	17,6%

Leq (dBA)	scenario riferimento		chiusura anello orbitale	
	(n. ab.)	%	(n. ab.)	%
<55	15.782	34,4%	14.172	30,9%
55-60	9.925	21,6%	10.542	23,0%
60-65	12.694	27,7%	13.068	28,5%
>65	7.465	16,3%	8.084	17,6%

Gli interventi non aumentano in modo significativo la popolazione esposta ad alti livelli, in particolare il bypass Candiano e il by pass Ponte Nuovo presentano variazioni inferiori al 0,5% di popolazione esposta a livelli maggiori di 65dBA. Le simulazioni sono cautelative, in quanto non considerano le misure di mitigazione delle nuove opere. Si specifica che sono fatte considerando l'ora di punta non paragonabili ai limiti normativi, ma l'obiettivo della verifica è quello di valutare i possibili effetti in termini aumento e riduzione della popolazione esposta.

PAESAGGIO E BIODIVERSITÀ

In riferimento agli interventi sulla viabilità sopra citati è stata approfondita la presenza di specifici vincoli paesaggistici nelle aree in esame, di seguito vengono riportati i risultati e gli estratti cartografici con la



sovrapposizione dei quattro interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano e i Siti della Rete Natura 2000. In questo modo è possibile valutarne le possibili interazioni e gli eventuali interventi di mitigazione applicabili.

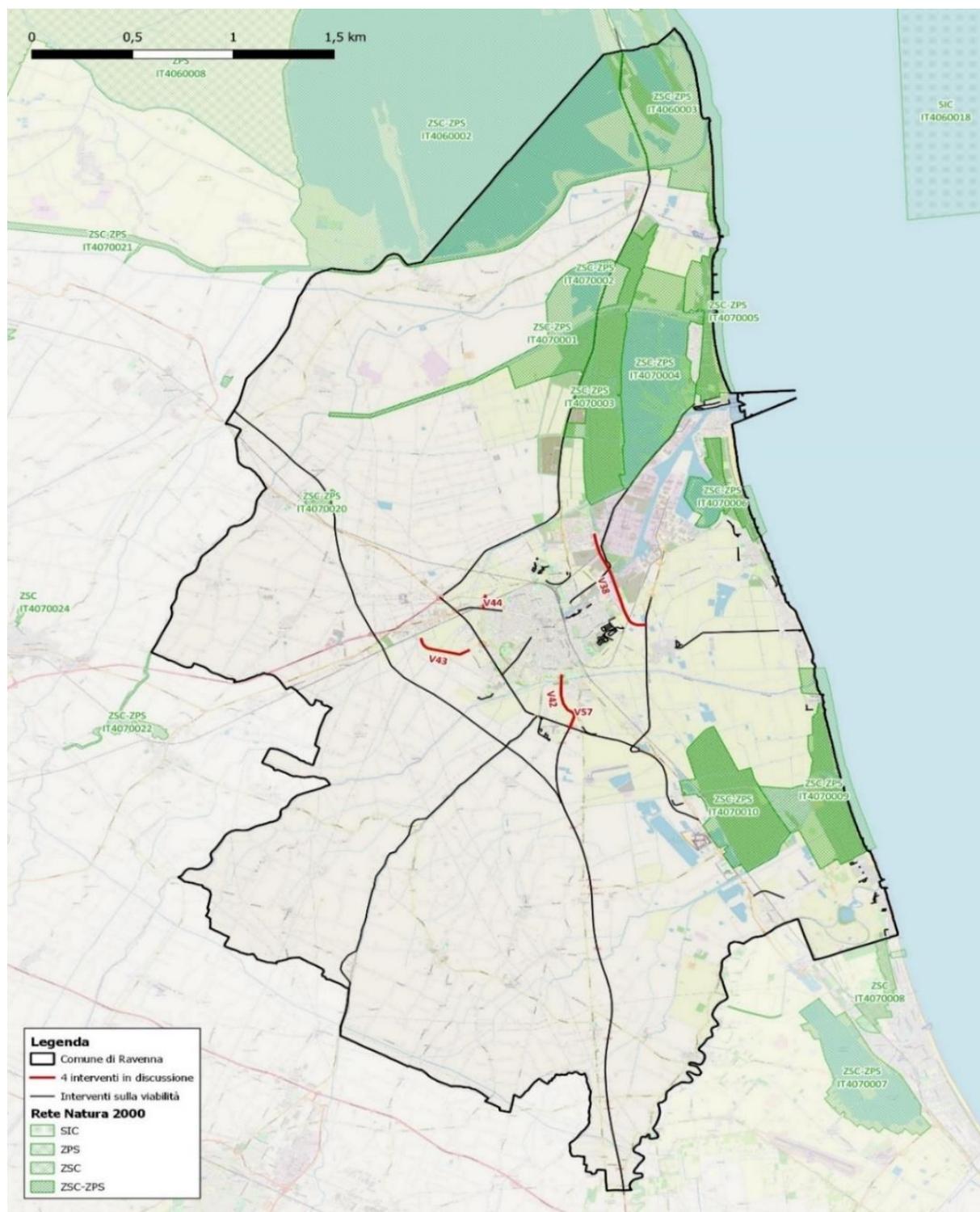


Figura 1 Interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano e Siti della Rete Natura 2000 (su mappa)

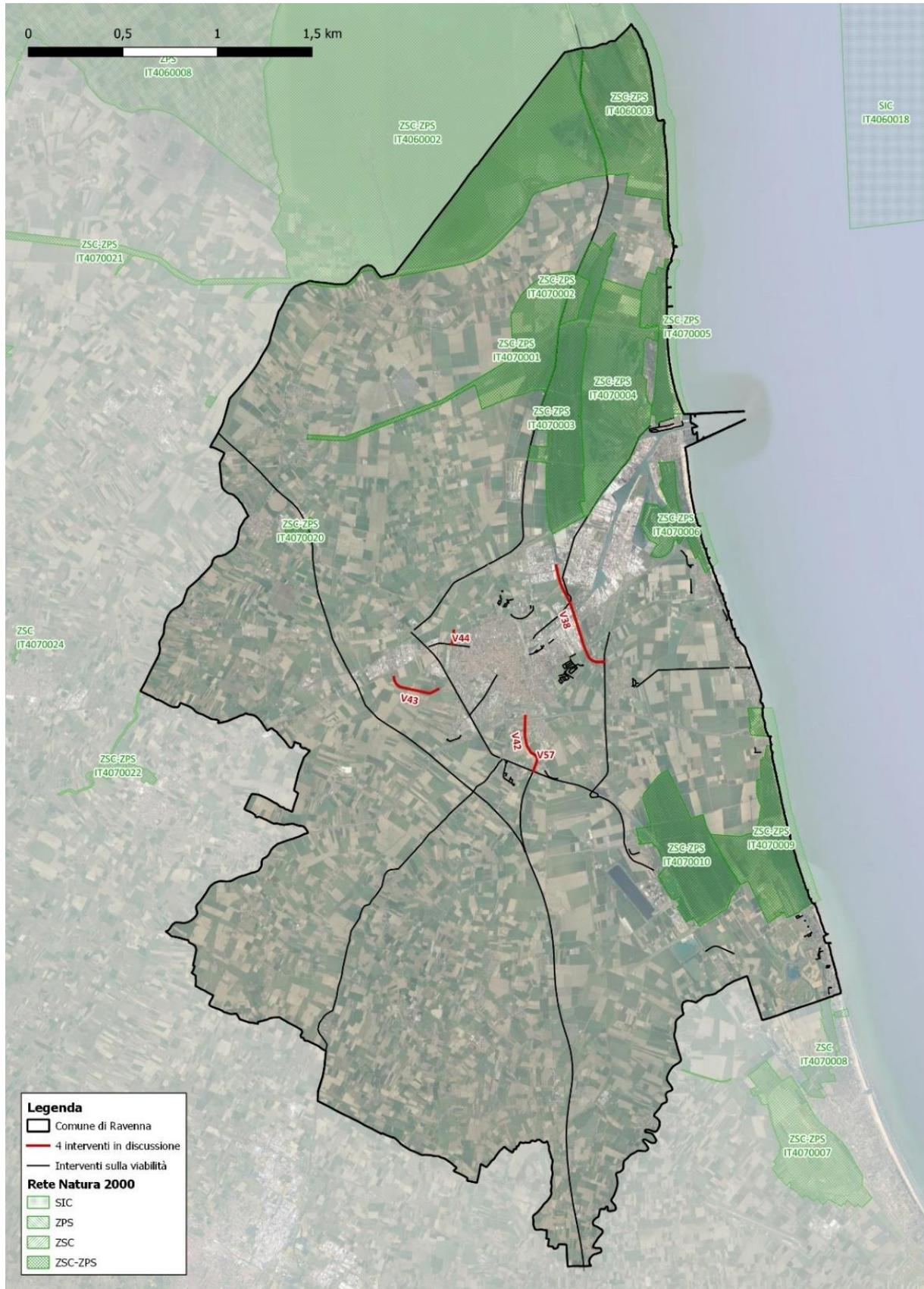


Figura 2 Interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano e Siti della Rete Natura 2000 (su ortofoto)



L'analisi degli interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano non ha rivelato interazioni dirette con le aree dei Siti Natura 2000, in quanto interamente esterni ai Siti.

Gli interventi si sviluppano entro ambiti urbanizzati, a distanze variabili dalle aree tutelate (da un minimo di 1 Km a un massimo di 6 Km circa) e risultano fisicamente separati da esse da insediamenti ed infrastrutture esistenti.

L'intervento previsto a distanza più ridotta dai Siti (V38) si sviluppa in adiacenza ad aree produttive e all'interno di aree intercluse fra infrastrutture esistenti. Tuttavia, non è possibile escludere effetti indiretti sulle porzioni di aree non urbanizzate che l'intervento intercetta.

In linea generale non è comunque possibile, a questo livello di analisi, escludere effetti indiretti a carico di habitat e specie tutelati, connessi ai diversi interventi, in particolare in riferimento alla fase di cantiere.

Di seguito verranno riportati gli estratti cartografici con la sovrapposizione dei quattro interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano e i Vincoli D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. c) (Fiumi, torrenti e corsi d'acqua, di cui al T.U. approvato con regio decreto 1775/1933 e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna) e lettera g) (Territori coperti da foreste e boschi). In questo modo sarà possibile valutarne le possibili interazioni e gli eventuali interventi di mitigazione applicabili.

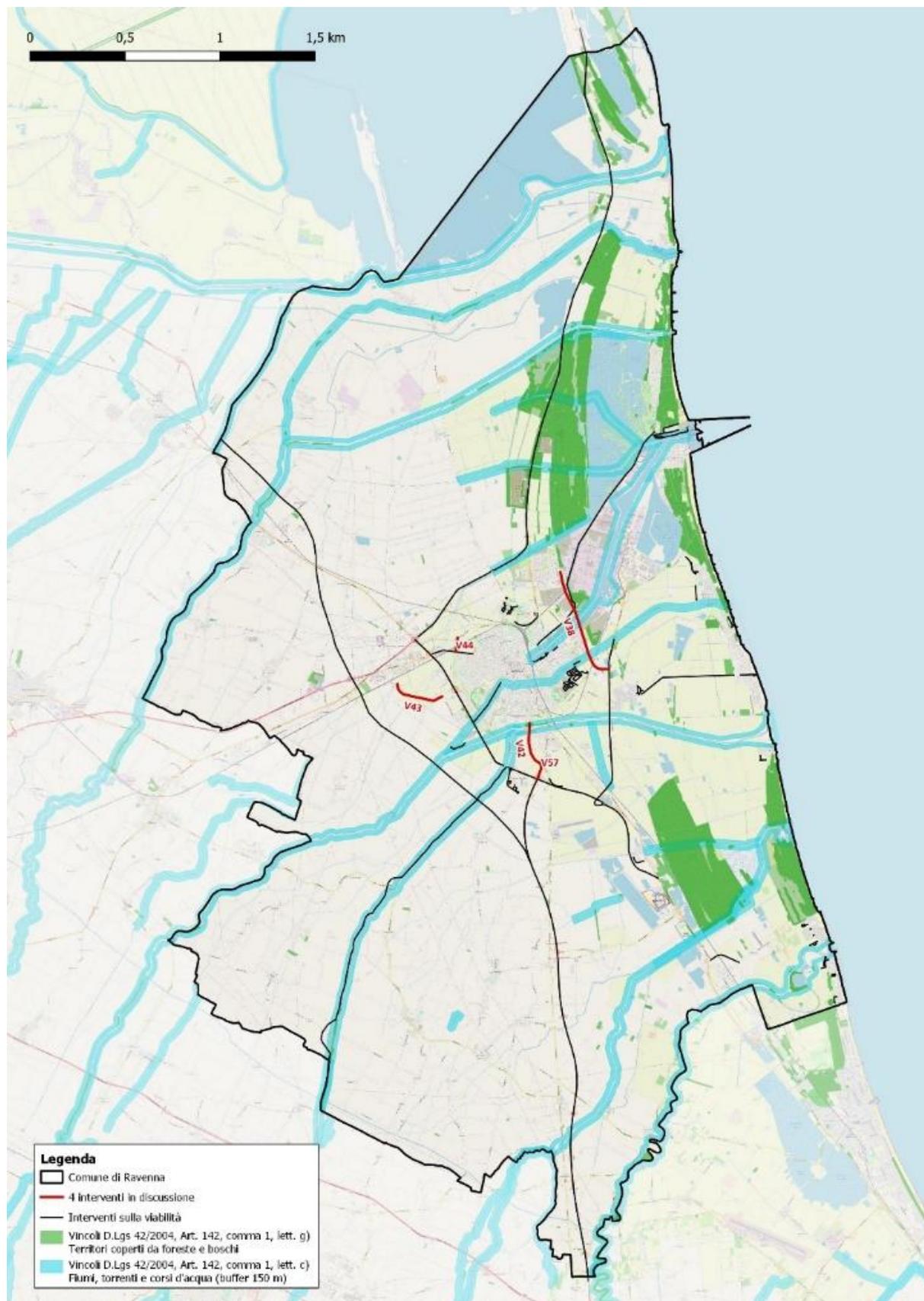


Figura 3 Interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (inquadramento complessivo)

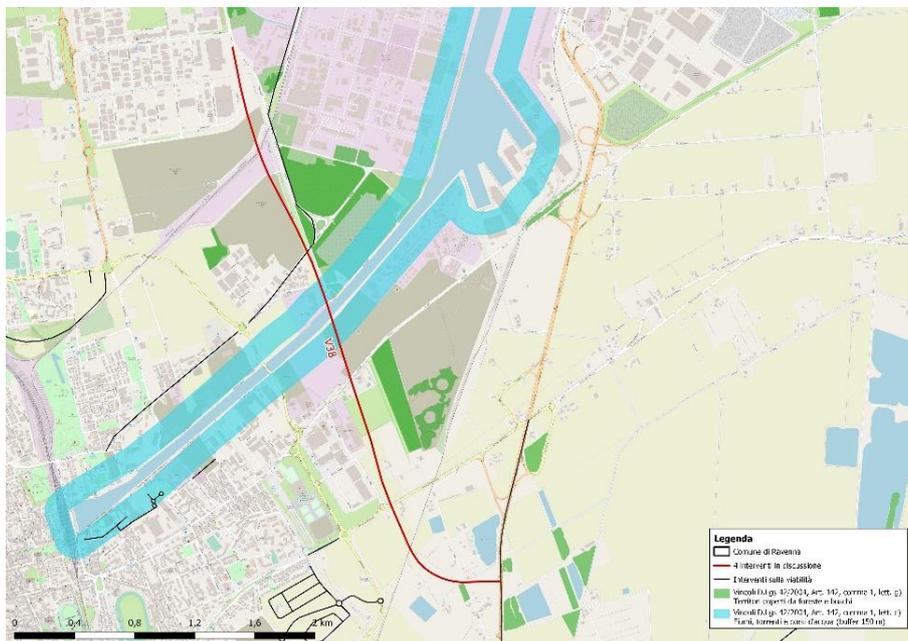


Figura 4 Intervento V38 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su mappa)

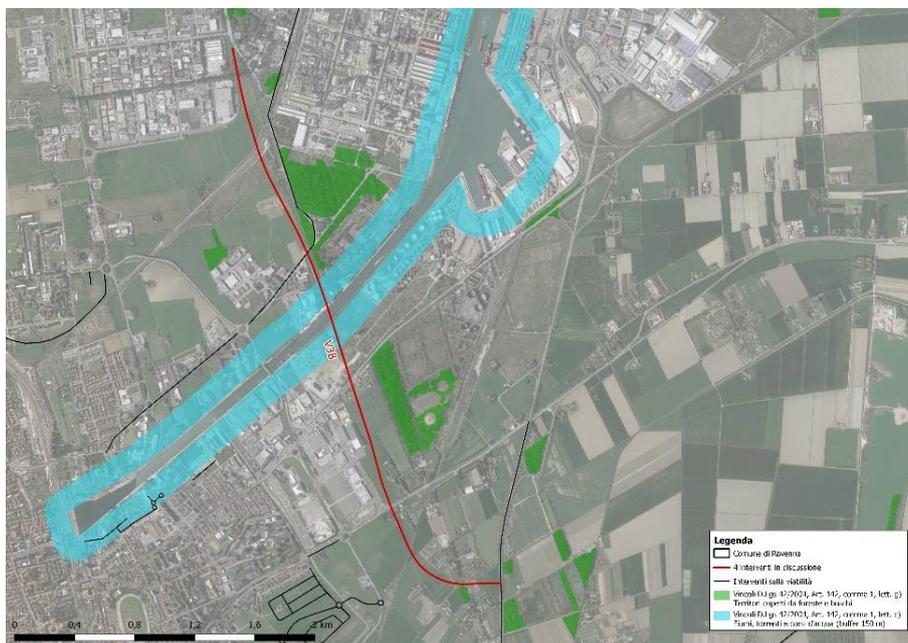


Figura 5 Intervento V38 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su ortofoto)

L'intervento prevede un bypass stradale sul canale Candiano, attraverso il completamento della tangenziale di Ravenna da via Classicana (SS67-Porto di Ravenna) a S.S. 309/S.S. 309 Dir (rotonda degli Scaricatori). Tale intervento è previsto dagli strumenti di pianificazione vigenti.

Il tracciato interseca la fascia fluviale di rispetto di 150 metri del Canale Candiano e (Vincolo D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. c).

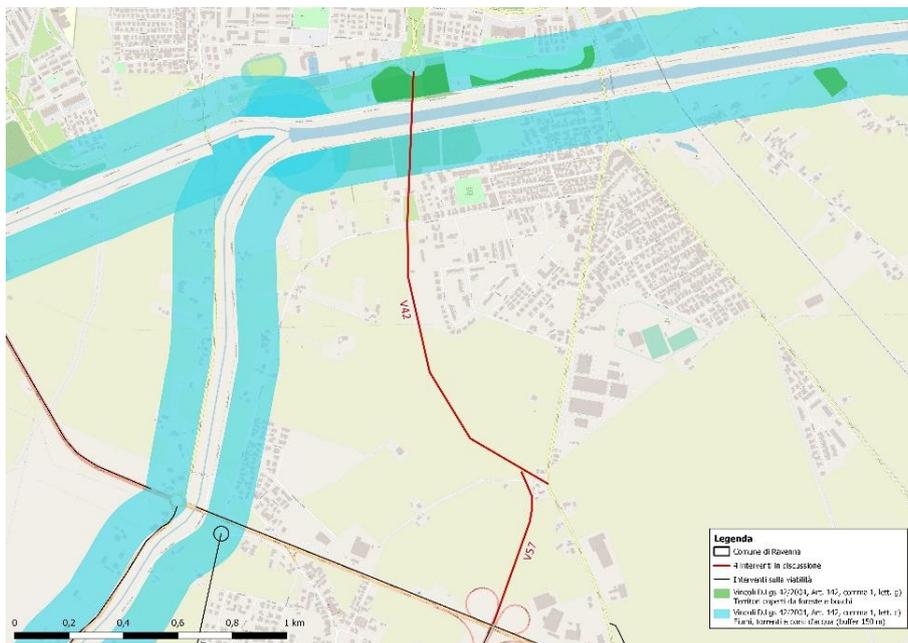


Figura 6 Intervento V42 – V57 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su mappa)

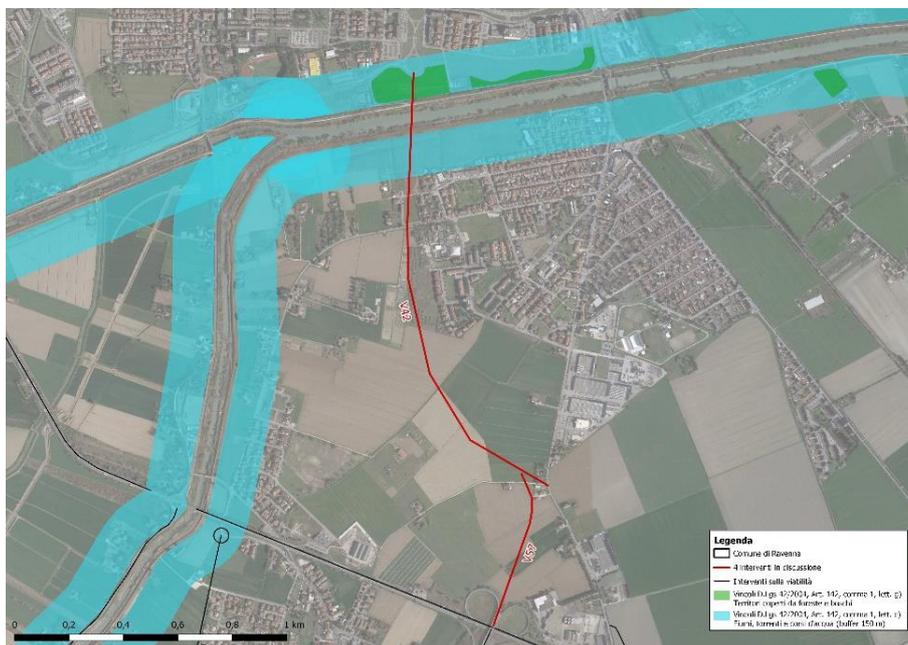


Figura 7 Intervento V42 – V57 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su ortofoto)

L'intervento prevede due assi viari distinti ma complementari:

- il V42 un nuovo asse di penetrazione da sud tra via Dismano e la Rotonda Croazia (bypass Ponte Nuovo);
- ed il V57 una nuova viabilità dallo svincolo SS16/E55 a via Dismano.



Il tracciato V42 interseca la fascia fluviale di rispetto di 150 metri dei Fiumi Uniti (Vincolo D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. c) e si attesta alla Rotonda Croazia in corrispondenza di una piccola fascia boscata (Vincolo D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. g).

Sono state analizzate le possibili interferenze fra gli interventi alternativi dello scenario di Piano e gli ambiti tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1.

L'analisi ha evidenziato che gli interventi V38, V42 e V57 presentano alcune interferenze con aree sottoposte a vincolo ai sensi del D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. c) g) per le quali il Regolamento Urbanistico Edilizio dispone di specifiche Schede di vincolo che non definiscono tuttavia particolari modalità di intervento in aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ma rimandano al D.Lgs 42/2004, specificando che l'esatta verifica circa l'attestazione della sussistenza dei vincoli è di competenza della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini.

Il D.Lgs 42/2004 stabilisce che tutti gli interventi che ricadono all'interno di aree vincolate ai sensi dello stesso dovranno essere sottoposti alla procedura di autorizzazione paesaggistica, finalizzata ad accertare la compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato.

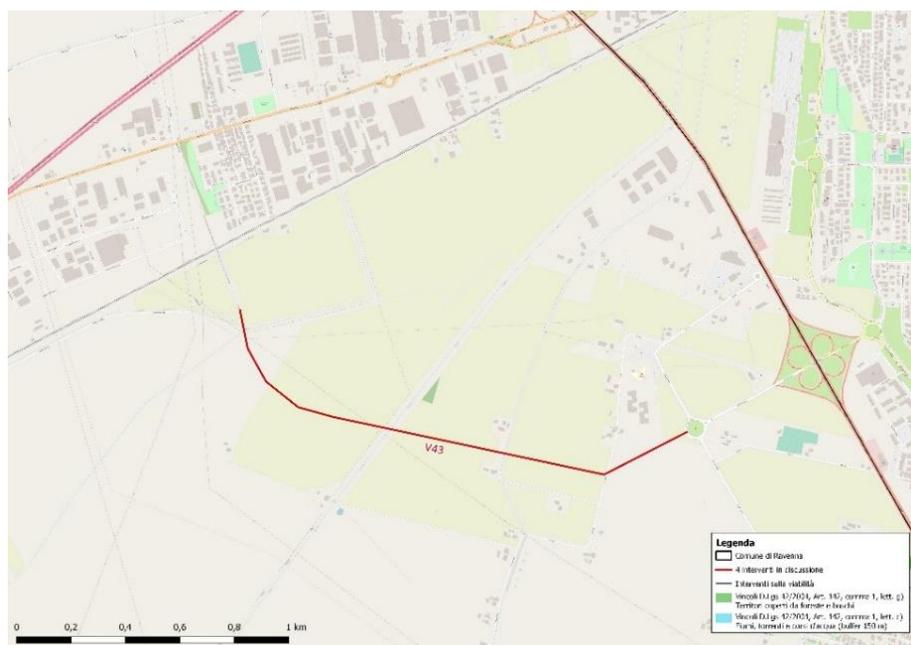


Figura 8 Intervento V43 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su mappa)

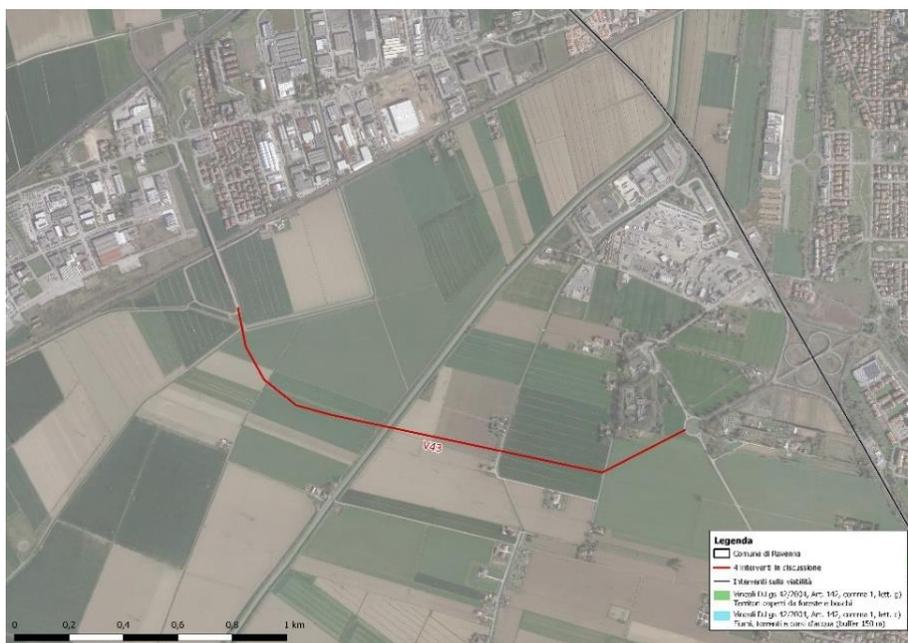


Figura 9 Intervento V43 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su ortofoto)

L'intervento prevede una nuova porzione di viabilità dalla Rotonda Scozia a via dei Granatieri. Come è possibile apprendere dagli estratti cartografici l'area interessata dall'intervento risulta priva di vincoli paesaggistici (Vincolo D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1).

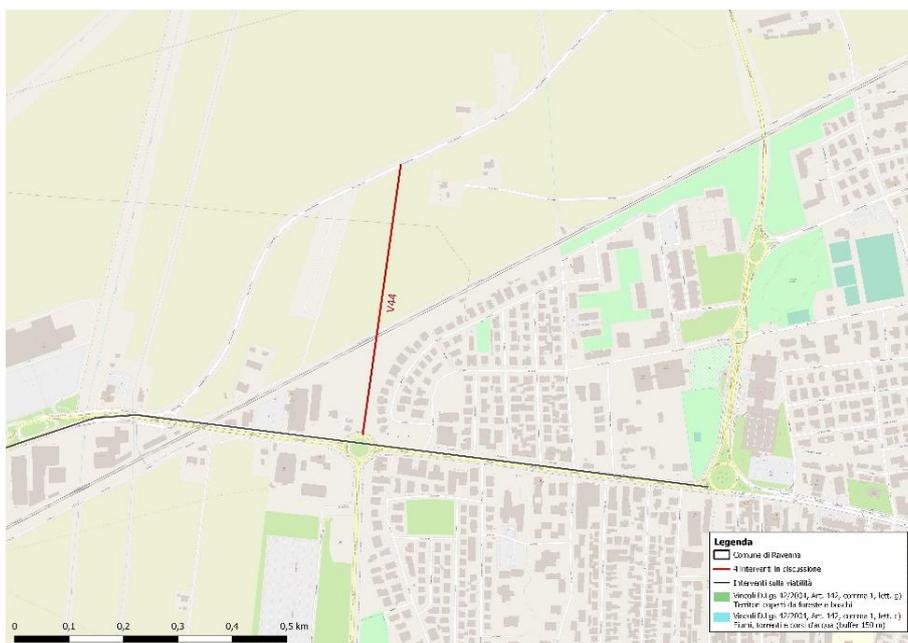


Figura 10 Intervento V44 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su mappa)



Figura 11 Intervento V44 previsto dallo scenario di Piano e Vincoli paesaggistici (su ortofoto)

L'intervento prevede una nuova porzione di viabilità dalla Rotonda Spagna a via Fuschini (chiusura anello strada orbitale).

Come è possibile apprendere dagli estratti cartografici l'area interessata dall'intervento risulta priva di vincoli paesaggistici (Vincolo D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1).

SUOLO SOTTOSUOLO ACQUE

V38 - Bypass stradale sul canale Candiano. Completamento tangenziale di Ravenna da via Trieste (Porto di Ravenna) a S.S. 309/S.S. 309 Dir (rotonda degli Scaricatori) – V38

Il nuovo collegamento si colloca quasi esclusivamente su terreni agricoli, nell'immediata vicinanza di zone urbanizzate e industriali, determinando un discreto impatto sul consumo di suolo e provocando l'aumento di superfici impermeabili, che riducono il drenaggio delle acque d'infiltrazione verso gli acquiferi sotterranei e allo stesso tempo aumentano il deflusso di acque meteoriche al reticolo superficiale; dovranno essere previste opportune azioni mitigative e/o compensative.

Il tracciato dell'intervento, oltre ad attraversare il Canale Candiano, interseca anche due tracciati ferroviari e altre arterie stradali esistenti. Dovranno essere previste opere infrastrutturali per superare tali interferenze (ponti, sottopassi) per la cui progettazione dovranno essere verificate le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione, anche per quanto riguarda possibili fenomeni di liquefazione, soprattutto in relazione al fatto che tutta l'area risulta a rischio di liquefazione molto alto. Dovranno essere valutate anche le interferenze con le acque sotterranee laddove siano previsti interventi interrati e/o che comportino la realizzazione di opere con fondazioni profonde.

I terreni di risulta prodotti dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere (sottopassi, fondazioni, trincee) dovranno essere opportunamente gestiti, con particolare riferimento ai terreni presenti nelle aree che si sviluppano sulle sponde del Canale Candiano, oggetto di procedimenti di bonifica.



Il tracciato, come detto, interferisce con il Canale Candiano, uno dei principali canali del territorio, ed altri quattro scoli minori. Dovranno essere valutate le soluzioni più idonee per realizzare gli attraversamenti, garantendo la continuità idrologica ed idraulica di tutti i corsi d'acqua principali e minori interferiti. Altro elemento da considerare consiste nel rischio di inondabilità generato dalla presenza del Canale Candiano; la progettazione dovrà pertanto definire il tipo di vincolo sussistente, il tipo di interferenza generata dall'opera in progetto, definire scelte progettuali in grado di garantire al tracciato le condizioni di sicurezza rispetto all'esondabilità dell'area e salvaguardare, attraverso una corretta gestione delle acque di piattaforma, la qualità dei corpi idrici e la capacità recettiva del sistema di scolo.

A tal proposito si segnala che in occasione degli eventi alluvionali di maggio 2023, una parte delle aree che saranno attraversate dal nuovo collegamento sono state interessate da allagamenti. Nello specifico, dalle mappe realizzate dal programma Copernicus, si segnalano "Flood trace" (tracce di alluvione) tra Porto fuori e Ravenna, e a nord e a sud del Canale Candiano. Nella zona a nord del canale, nel campo agricolo tra via Baiona e il tracciato ferroviario, le mappe individuano anche alcune "Flooded area" (aree alluvionate).

V 42 - Nuovo asse di penetrazione da sud tra Via Dismano e la Rotonda Croazia (bypass Ponte Nuovo)

V 57 - Nuova viabilità da svincolo SS16/E55 a Via Dismano

Il nuovo collegamento si colloca quasi esclusivamente su terreni agricoli, nell'immediata vicinanza di zone urbanizzate, determinando un discreto impatto sul consumo di suolo e provocando l'aumento di superfici impermeabili, che riducono il drenaggio delle acque d'infiltrazione verso gli acquiferi sotterranei e allo stesso tempo aumentano il deflusso di acque meteoriche al reticolo superficiale; dovranno essere previste opportune azioni mitigative e/o compensative.

Il tracciato dell'intervento attraversa il corso d'acqua Fiumi Uniti. Dovrà essere prevista un'opera infrastrutturale per superare tale interferenza (ponte) per la cui progettazione dovranno essere verificate le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione, anche per quanto riguarda possibili fenomeni di liquefazione, soprattutto in relazione al fatto che tutta l'area risulta a rischio di liquefazione molto alto. Dovranno essere valutate anche le interferenze con le acque sotterranee laddove siano previsti interventi che comportino la realizzazione di opere interrato e/o con fondazioni profonde.

Il tracciato, come detto, interferisce con il corso d'acqua Fiumi Uniti, il principale corso d'acqua naturale della zona, ed altri due scoli minori, oltre a fossi di campagna di drenaggio dei campi agricoli. Dovranno essere valutate le soluzioni più idonee per realizzare gli attraversamenti, garantendo la continuità idrologica ed idraulica di tutti i corsi d'acqua principali e minori interferiti. Un'altra interferenza è il rischio di inondabilità generato dalla presenza dei corsi d'acqua; la progettazione dovrà pertanto definire il tipo di vincolo sussistente, il tipo di interferenza generata dall'opera in progetto, definire scelte progettuali in grado di garantire al tracciato le condizioni di sicurezza rispetto all'esondabilità dell'area e salvaguardare, attraverso una corretta gestione delle acque di piattaforma, la qualità dei corpi idrici e la capacità recettiva del sistema di scolo.

Dalla consultazione delle mappe delle aree alluvionate dagli eventi di maggio 2023 realizzate dal programma Copernicus, non si segnalano zone interessate da allagamenti.

V43 - Nuova viabilità da Rotonda Scozia a Via dei Granatieri

Il nuovo collegamento si colloca esclusivamente su terreni agricoli, determinando un discreto impatto sul consumo di suolo e provocando l'aumento di superfici impermeabili, che riducono il drenaggio delle acque d'infiltrazione verso gli acquiferi sotterranei e allo stesso tempo aumentano il deflusso di acque meteoriche al reticolo superficiale; dovranno essere previste opportune azioni mitigative e/o compensative.



Il tracciato interferisce con 5 corsi d'acqua del reticolo di scolo ed altri fossi di campagna di drenaggio dei campi agricoli. Dovranno essere valutate le soluzioni più idonee per realizzare gli attraversamenti, garantendo la continuità idrologica ed idraulica di tutti i corsi d'acqua interferiti. La zona si colloca in aree a rischio di inondabilità; la progettazione dovrà pertanto definire il tipo di vincolo sussistente, il tipo di interferenza generata dall'opera in progetto, definire scelte progettuali in grado di garantire al tracciato le condizioni di sicurezza rispetto all'erosione dell'area e salvaguardare, attraverso una corretta gestione delle acque di piattaforma, la qualità dei corpi idrici e la capacità recettiva del sistema di scolo.

A tal proposito si segnala che in occasione degli eventi alluvionali di maggio 2023, una parte delle aree che saranno attraversate dal nuovo collegamento sono state interessate da allagamenti. Nello specifico, dalle mappe realizzate dal programma Copernicus, si segnalano "*Flood trace*" (tracce di alluvione) e "*Flooded area*" (aree alluvionate) nel tratto tra Rotonda Scovia e lo Scolo via Cupa. Tutta la zona ricompresa tra lo Scolo via Cupa e il tracciato ferroviario Castelbolognese-Ravenna, nella quale è ricompresa la parte occidentale della nuova viabilità che si collega con Via dei Granatieri, è invece cartografata come "*Flooded area*" (aree alluvionate).

Dovranno essere verificate le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni anche per quanto riguarda possibili fenomeni di liquefazione, soprattutto in relazione al fatto che l'area risulta a rischio.

Dovranno essere valutate anche le interferenze con le acque sotterranee laddove siano previsti interventi che comportino la realizzazione di opere interrato e/o con fondazioni profonde.

V44 - Nuova viabilità da Rotonda Spagna a Viale Fuschini (chiusura anello strada orbitale)

Il nuovo collegamento si colloca per metà su terreni agricoli e per metà in zona verde all'interno di un'area zona urbanizzata, determinando un discreto impatto sul consumo di suolo e provocando l'aumento di superfici impermeabili, che riducono il drenaggio delle acque d'infiltrazione verso gli acquiferi sotterranei e allo stesso tempo aumentano il deflusso di acque meteoriche al reticolo superficiale; dovranno essere previste opportune azioni mitigative e/o compensative.

La zona si colloca in aree a rischio di inondabilità; la progettazione dovrà pertanto definire il tipo di vincolo sussistente, il tipo di interferenza generata dall'opera in progetto, definire scelte progettuali in grado di garantire al tracciato le condizioni di sicurezza rispetto all'erosione dell'area.

Il tracciato dell'intervento interseca il tracciato ferroviario Castel Bolognese-Ravenna. Dovranno essere prevista un'opera infrastrutturale per superare tale tracciato (ponte/sottopasso) per la cui progettazione dovranno essere verificate le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione, anche per quanto riguarda possibili fenomeni di liquefazione, soprattutto in relazione al fatto che l'area risulta a rischio di liquefazione alto/molto alto. Dovranno essere valutate anche le interferenze con le acque sotterranee laddove siano previsti interventi che comportino opere interrato e/o la realizzazione di opere con fondazioni profonde.

Dalla consultazione delle mappe delle aree alluvionate dagli eventi di maggio 2023 realizzate dal programma Copernicus, non si segnalano zone interessate da allagamenti.



Dalle analisi effettuate si evidenzia che:

- tutti gli interventi sono previsti dalla pianificazione vigente
- in riferimento alla qualità dell'aria, tutti i quattro interventi hanno effetti positivi sulla qualità dell'aria sia rispetto alla popolazione esposta, sia rispetto alle emissioni complessive;
- in riferimento al rumore tutti gli interventi comportano un leggero aumento della popolazione esposta. Tale aumento si può ritenere ininfluenza per il Bypass Candiano e Bypass Pontenuovo. L'incremento stimato è cautelativo perché non considera gli interventi di mitigazione delle nuove infrastrutture.
- l'analisi degli interventi alternativi previsti dallo scenario di Piano non ha rivelato interazioni con le aree dei Siti Natura 2000, in quanto gli interventi si sviluppano entro ambiti urbanizzati, a distanze variabili dalle aree tutelate (da un minimo di 1 Km a un massimo di 6 Km circa) e risultano fisicamente separati da esse da insediamenti ed infrastrutture esistenti.
- l'analisi ha evidenziato che gli interventi V38, V42 e V57 presentano alcune interferenze con aree sottoposte a vincolo ai sensi del D.Lgs 42/2004, Art. 142, comma 1, lett. c) g) per le quali il Regolamento Urbanistico Edilizio dispone di specifiche Schede di vincolo che non definiscono tuttavia particolari modalità di intervento in aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ma rimandano al D.Lgs 42/2004, specificando che l'esatta verifica circa l'attestazione della sussistenza dei vincoli è di competenza della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini.
- i nuovi interventi si collocano quasi esclusivamente su terreni agricoli, nell'immediata vicinanza di zone urbanizzate, determinando un discreto impatto sul consumo di suolo e provocando l'aumento di superfici impermeabili.
- gli interventi V38, V43, V42 e V57 interferiscono con corsi d'acqua. Il V38 e V44 intersecano tracciati ferroviari e stradali. Dovranno essere previste opere infrastrutturali per superare tali interferenze
- gli interventi V38, V43, V42 e V57 rientrano in aree a rischio inondabilità
- gli interventi V38, V44, V42 e V57 rientrano in aree a rischio liquefazione alto/molto alto
- per l'intervento V38 i terreni presenti nelle aree che si sviluppano sulle sponde del Canale Candiano sono oggetto di procedimenti di bonifica

Non si rilevano pertanto particolari criticità ambientali per i quattro interventi. Di seguito si presenta una tabella finalizzata a riassumere i potenziali effetti degli interventi sulle aree di valutazione considerate.



CRITERIO VALUTAZIONE		V38	V42+V57	V43	V44
Aria	Popolazione potenzialmente esposta	+	+	+	+
Rumore	Popolazione potenzialmente esposta	x	x	-	-
Biodiversità	Interferenza con siti rete natura 2000	x	x	x	x
Paesaggio	Interferenza con aree tutelate	-	-	x	x
Suolo sottosuolo acque	Consumo di suolo	--	-	-	-
	Interferenze corsi d'acqua	--	-	--	x
	Rischio inondabilità (*)	-	x	--	x
	Rischio liquefazione suoli	-	-	-	-
	Terreni oggetto di bonifica	-	x	x	x

-

+	Potenziale effetto positivo	x	Effetto nullo	-	Potenziale effetto negativo
++				--	

(*) tutte le aree sono potenzialmente allagabili, ma la valutazione si riferisce agli eventi del maggio 2023

EMISSIONI

In merito alle emissioni climalteranti e agli inquinanti critici, degli scenari alternativi di piano dati dalla combinazione degli interventi, come sopra riportato, si riportano gli effetti a livello comunale e urbano in confronto allo scenario di riferimento.

A livello comunale gli scenari sono a livello comunale del tutto paragonabili, mentre a livello del centro urbano lo scenario alternativo 2.3, che però è lo scenario infrastrutturale più impattante, risulta avere riduzioni maggiori di circa l'1% dello scenario 2 che a sua volta ha riduzioni leggermente maggiori del 1% rispetto allo scenario 2.1.



Tabella 2: Emissioni veicolari a livello comunale

Indicatore	SAP 2_1	diff % su SR	SAP 2_2	diff % su SR	SAP 2_3	diff % su SR
CO ₂ [kg]	197.459	-19,3%	197.485	-19,3%	197.285	-19,4%
Nox [kg]	167	-38,2%	167	-38,2%	167	-38,3%
PM10 [kg]	25	-13,2%	25	-13,2%	25	-13,3%
PM2,5 [kg]	14	-15,5%	14	-15,4%	14	-15,5%
FC [l]	83.200	-17,0%	83.217	-17,0%	83.139	-17,0%

Fonte: Elaborazioni TRT, output modellistici

Tabella 3: Emissioni veicolari a livello di centro urbano

Indicatore	SAP 2_1	diff % su SR	SAP 2_2	diff % su SR	SAP 2_3	diff % su SR
CO ₂ [kg]	28,28	-31,9%	28.532	-32,3%	28.088	-33,4%
NOx [kg]	22	-43,2%	22	-44,6%	21	-45,4%
PM10 [kg]	3	-23,5%	3	-24,8%	3	-25,9%
PM2,5 [kg]	2	-25,0%	2	-26,3%	2	-27,4%
FC [l]	11.607	-32,0%	11.528	-32,5%	11.332	-33,7%

Fonte: Elaborazioni TRT, output modellistici