RAPPORTO AMBIENTALE

Versione per approvazione con modifiche evidenziate

inserimento di nuovo paragrafo è stato evidenziato in giallo il titolo
inserimento nuova tabella è stato evidenziato in giallo il titolo della tabella
sono state evidenziate in giallo le parti del testo aggiunte in paragrafi esistenti

Gruppo di lavoro

Coordinamento generale:

Maria Cecilia Tosi – Vice Direttore Generale della Città metropolitana di Firenze

Vincenzo Tartaglia – Direttore Direzione Nuove infrastrutture e mobilità

Città metropolitana di Firenze:

Direzione Trasporto pubblico e privato: Maria Cecilia Tosi, Gianni Sassoli, Roberta Cozzi, Francesco Margutti, Rita Dabizzi.

Direzione Viabilità: Carlo Ferrante.

Direzione Progetti Strategici: Riccardo Maurri, Nadia Bellomo, Davide Cardi.

Sistemi informativi: Jurgen Assfalg, Giacomo Codecasa, Fabio Fagorzi, Riccardo Giaquinto.

Comunicazione e informazione: Karen Claudia Nielsen, Michele Brancale.

Segreteria e supporto organizzativo: Landrini Barbara, Simone Garofalo, Rossana Bizzarri.

Mobility Manager: Alberto Berti

Comune di Firenze :

Direzione nuove infrastrutture e mobilità: Vincenzo Tartaglia, Ada Russo, Valentina Pierini, Michele Priore, Franco Checcucci, Filippo Martinelli.

Direzione generale: Chiara Lorenzini

Mobiltiy manager: Basta Michele

Tavolo tecnico inter-istituzionale per la definizione degli interventi strategici

Città Metropolitana

Comune di Firenze

Regione Toscana- Settore Trasporto Pubblico locale: Riccardo Buffoni, Angela Dondoli,

Mariano Mirannalti.

Collaborazioni esterne :

Ing. Stefano Ciurnelli – Coordinamento scientifico

Ing. Nicola Murino: Supporto alla pianificazione del Trasporto Pubblico

TPS Pro srl – Simulazioni modellistiche scenari di Piano

Avventura Urbana srl– Progettazione e realizzazione del processo partecipativo

Airis srl– Redazione del rapporto ambientale della Vas

Redas srl - Indagini sull'utilizzo della tranvia e dell'Alta Velocità

Redas srl - Indagine prototipale sulla Logistica nell'area del polo industriale di Calenzano – Campi Bisenzio

Linea Comune - Annica Sahlin

Contributi tematici specialistici:

Ataf&Gestioni SpA: Fornitura e supporto all'interpretazione dati sul TPL urbano.

Trenitalia SpA: partecipazione al tavolo tecnico inter-istituzionale di supporto alla definizione degli scenari alternativi sul trasporto ferroviario metropolitano

RFI: partecipazione al tavolo tecnico inter-istituzionale di supporto alla definizione degli scenari alternativi sul trasporto ferroviario metropolitano

Confcommercio, CONFETRA, Confindustria, Confartigianato etc. partecipazione al tavolo tecnico per la definizione dell'attività di indagine prototipale alle imprese del polo industriale di Calenzano - Campi Bisenzio

Indice generale

1 PREMESSA 3

2 INFORMAZIONI GENERALI SUL PUMS 5

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO PER LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA ... 6

4 CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO 9

4.1 SINTESI DEI FATTORI AMBIENTALI POSITIVI E NEGATIVI (SWOT) 9

5 IL QUADRO PROGRAMMATICO 11

5.1 IL RAPPORTO CON LA PIANIFICAZIONE 11

5.2 GLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DI RIFERIMENTO 20

6 IL PUMS 23

6.1 IL PROCESSO DI VAS 23

6.2 OBIETTIVI STRATEGIE 24

7 LA VALUTAZIONE DI COERENZA DEL PIANO 33

7.1 COERENZA ESTERNA 34

7.2 COERENZA INTERNA 48

8 LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO 51

8.1 MOBILITÀ E TRASPORTI 53

8.2 QUALITÀ DELL'ARIA 66

8.3 CAMBIAMENTI CLIMATICI 74

8.4 INQUINAMENTO ACUSTICO 83

8.4.1 Analisi effetti locali 86

8.5 SISTEMA AMBIENTALE E PAESAGGISTICO 94

8.5.1 Approfondimenti sul Paesaggio 94

8.5.1.1 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004art. 136) 97

8.5.1.2 Aree tutelate per Legge 102

8.5.1.3 Beni architettonici tutelati (D. Lgs. 42/2004 parte II) 124

8.5.1.4 Siti UNESCO 129

8.5.1.5 Siti Rete Natura 2000 132

8.5.2 Approfondimenti sui vincoli archeologici 137

8.5.2.1 Zone di interesse archeologico (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m) 137

8.5.2.2 Aree archeologiche vincolate (ai sensi della L. 1089/39) 140

8.5.4 Analisi degli interventi significativi sotto il profilo del paesaggistico, naturalistico e della biodiversità 143

8.5.5 Suolo – sottosuolo – acque 171

8.5.5.1 Suolo e sottosuolo 171

8.5.5.2 Acque superficiali..... 177
8.5.5.3 Acque sotterranee..... 187
8.5.5.4 Suolo – sottosuolo – acque – valutazione degli effetti..... 190
8.6 VALUTAZIONE DI SINTESI 198
9 MONITORAGGIO DEL PIANO 211
Allegato 1 Qualità dell'aria

1 PREMESSA

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città Metropolitana di Firenze è svolta in applicazione del D.M. 04/08/2017, della Direttiva 42/2001 CE, del Dlgs 152/2006 e della L.R.T n.10/2010 e s.m.i..

La VAS del PUMS della Città Metropolitana di Firenze è svolta secondo le seguenti fasi ed attività:

- lo svolgimento di una fase preliminare per l'impostazione e la definizione dei contenuti del rapporto ambientale.
- l'elaborazione del rapporto ambientale.
- lo svolgimento di consultazioni.
- la valutazione del piano, del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, con espressione del parere motivato.
- la decisione.
- l'informazione sulla decisione.
- il monitoraggio.

Nella Valutazione Ambientale Strategica (VAS) disciplinata dalla L.R 10/2010, si effettua l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli impatti significativi per l'ambiente, per il patrimonio culturale e paesaggistico e per la salute.

La VAS, definita dalla Direttiva 42/2001/CE e dal D. Lgs. 152/06, consiste in un articolato processo, che compenetra l'attività di formazione e approvazione del piano, nel quale l'autorità preposta alla valutazione ambientale strategica e gli altri soggetti che svolgono specifiche competenze in campo ambientale assicurano la propria collaborazione per elevare la qualità ambientale dello strumento in formazione.

Per la sua natura di strumento di arricchimento dei contenuti e considerazioni ambientali del piano, il processo di VAS ne accompagna l'intero percorso di formazione, supportando la pianificazione a partire dalle fasi di definizione degli obiettivi, fino alla valutazione finale degli effetti del Piano, nonché alla implementazione del monitoraggio durante la sua attuazione.

In ragione della legislazione nazionale (Dlgs 152/2006) la VAS è una procedura oltre che un metodo e un processo e le sue fasi sono distinte dalle fasi del procedimento di approvazione del PUMS. In attuazione dei principi di economicità e di semplificazione, le procedure di deposito, pubblicità e partecipazione previste dal procedimento urbanistico, si coordinano con quelle relative alla VAS, in modo da evitare duplicazioni.

È opportuno considerare la valutazione ambientale un metodo della pianificazione che non prescinde dal livello di

operatività del piano che si va formando.

Le funzioni prevalenti delle attività di valutazione sono:

- l'analisi di coerenza del piano.

- la formulazione di norme metodologiche, criteri e parametri di riferimento per le scelte progettuali.

- la formulazione di eventuali norme e misure di mitigazione degli effetti.

- la definizione degli indicatori per la misurazione delle azioni e degli effetti attesi.

- la consultazione delle "Autorità ambientali".

- la partecipazione.

La Valutazione Ambientale Strategica, in sintesi, è:

Una tecnica di valutazione globale, riferita ad un piano o programma nel suo complesso.

Un processo che integra la formazione del Piano sin dalle prime fasi di azione attraverso un lavoro di squadra.

Uno strumento avanzato per garantire un controllo preventivo sul territorio.

Una procedura, che deve essere applicata a tutti i piani e programmi suscettibili di provocare effetti ambientali rilevanti.

Nell'ambito della VAS dunque una parte fondamentale è costituita dall'individuazione preventiva degli effetti ambientali significativi, potenzialmente conseguenti all´attuazione delle scelte/azioni di piano, consentendo, di conseguenza, di selezionare, tra le possibili alternative, le soluzioni migliori e/p le eventuali misure mitigative/compensative, al fine di garantire la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale del Piano stesso o dei piani sovraordinati.

2 INFORMAZIONI GENERALI SUL PUMS

L'Unione Europea ha promosso l'adozione, presso i sistemi territoriali locali, di Piani Urbani della Mobilità Sostenibile emanando, nel 2014, specifiche linee guida per l'elaborazione del PUMS elaborate dalla Commissione Europea, nell'ambito del progetto ELTISplus, orientate in particolare a fare del PUMS uno strumento di pianificazione dei trasporti in grado di contribuire in maniera significativa a raggiungere gli obiettivi comunitari in materia di energia e clima.

L'elaborazione dei PUMS, come indicato nelle Linee guida europee, prevede la suddivisione delle operazioni di preparazione/definizione/redazione dello strumento di pianificazione in tre macro attività strettamente correlate fra loro.

Le attività necessarie per arrivare alla redazione e approvazione del PUMS di Firenze seguiranno il seguente programma:

Analisi dell'inquadramento conoscitivo e redazione delle linee di indirizzo, obiettivi generali e strategie del PUMS e successiva approvazione da parte dell'Amministrazione Metropolitana.

Redazione del PUMS: gestione Processo Partecipativo e stesura scenari di breve, medio e lungo periodo.

Approvazione PUMS da parte della Amministrazione Metropolitana.

Per quanto concerne l'attività 1 si sottolinea che La Città metropolitana di Firenze ha approvato con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 121 del 19-12-2018 l'Inquadramento conoscitivo preliminare e le Linee di indirizzo per la redazione del PUMS.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO PER LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Per gli aspetti valutativi che accompagnano il PUMS della Città Metropolitana di Firenze, oggetto del presente Documento Preliminare, si deve far riferimento a quanto contenuto nella seguente disciplina normativa:

- D.Lgs. 152/2006

al capo III si leggono le "disposizioni specifiche per la VAS in sede regionale o provinciale". In questa sezione si specifica che sono le regioni e le province a stabilire, con proprie leggi e regolamenti, le procedure per la valutazione ambientale strategica dei piani e dei programmi; qualora non vengano specificate altrimenti, le procedure da seguire sono quelle statali.

- L.R. 10/2010 e s.m.i

La Regione Toscana ha previsto disposizioni specifiche per i piani urbanistici attraverso il combinato disposto della L.R. 10/2010 e la L.R. 65/2014; mentre per i piani o programmi non urbanistici ha mantenuto lo stesso livello generale del D.Lgs. 152/2006, quel livello che ha indotto il legislatore a regolamentare il PUMS con quanto disciplinato con D.M. 04/08/20017 sotto evidenziato.

- D.M. 04/08/2017

Allegato 1 punto 5. lett. f) - valutazione ambientale strategica

Secondo quanto stabilito dagli artt. 4 e segg. del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i., i piani ed i programmi strategici, che possano avere un impatto significativo sull'ambiente, devono essere sottoposti alle procedure di Valutazione ambientale strategica (VAS) al fine di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e promuovere uno sviluppo sostenibile.

Nel caso specifico dei PUMS, considerata la loro tematica e tenuto conto di quanto indicato dal decreto legislativo n. 152/2006, art. 6, è da valutare caso per caso l'assoggettabilità alla procedura di VAS, anche in osservanza delle disposizioni delle leggi regionali, secondo quanto previsto dagli artt. 6, 7 e 12 del decreto legislativo n. 152/2006.

Pertanto considerato quanto sopra, per il presente Piano viene avviata la procedura di verifica di Assoggettabilità a VAS di cui all'art. 22 della L.R. 10/2010. Inoltre qualora l'Autorità Competente evidenziasse la necessità di effettuare il procedimento di VAS, con la presente fase di verifica si ottempera alla fase preliminare di cui all'art 23 della stessa, il tutto

secondo il principio di semplificazione ex art. 8, di seguito si riportano gli articoli della L.R. 10/2010 appena citati.

Art. 22 - Procedura di verifica di assoggettabilità

1. Nel caso di piani e programmi per i quali, ai sensi dell'articolo 5, comma 3, è necessario accertare preliminarmente l'assoggettabilità dei medesimi a valutazione ambientale strategica, l'autorità procedente o, il proponente, nella fase iniziale di elaborazione del piano o programma, predispone un documento preliminare che illustra il piano o programma e che contiene le informazioni e i dati necessari all'accertamento degli impatti significativi sull'ambiente, secondo i criteri individuati nell'allegato 1 alla presente legge.

Art.23 - Procedura per la fase preliminare, comma 1

1. Ai fini dello svolgimento della fase preliminare di definizione dei contenuti del rapporto ambientale, l'autorità procedente o il proponente predispone un documento preliminare contenente:

a) le indicazioni necessarie contenenti lo specifico piano o programma, relativamente ai possibili effetti ambientali significativi della sua attuazione.

b) i criteri per l'impostazione del Rapporto ambientale.

Art.8 - semplificazione dei procedimenti

5. ... la procedura di verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 22 e quella per la fase preliminare di cui all'articolo 23, possono essere effettuate contemporaneamente;

La VAS deve essere effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma, comunque prima della sua approvazione, ed integrata alle procedure ordinarie previste per l'adozione dei piani e dei programmi.

La realizzazione della VAS è concretizzata nel Rapporto Ambientale, che costituisce parte integrante della documentazione del piano o programma da approvare. Per la stesura dello stesso si può fare riferimento all'allegato I al D.Lgs. 152/'06, che rappresenta una guida delle informazioni da inserire nel rapporto. Tali informazioni devono comunque essere valutate con l'autorità competente e le altre autorità che, per specifiche competenze ambientali, possono essere interessate agli effetti legati all'attuazione del piano stesso, sia per la portata delle informazioni da inserire che per il loro livello di dettaglio. Aspetti importanti da non tralasciare nel rapporto ambientale sono quindi:

I contenuti ed i principali obiettivi del piano o del programma, ed il rapporto con altri piani o programmi pertinenti;

- lo stato attuale dell'ambiente e la sua possibile evoluzione senza l'attuazione del piano o programma – scenario assenza di piano;

- le caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere interessate in modo significativo dall'attuazione del piano o programma;
- i problemi ambientali esistenti e pertinenti al piano o programma, compresi quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, a zone di protezione speciale e di interesse per la flora e la fauna;
- gli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello comunitario o nazionale pertinenti al piano o programma;
- i possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi quelli secondari o cumulativi, siano essi a breve o lungo termine, permanenti o temporanei, positivi o negativi;
- le misure previste per ridurre o compensare gli effetti negativi indotti dall'attuazione del piano o programma;
- la sintesi delle ragioni che motivano la scelta delle alternative e la descrizione dei criteri di valutazione, delle difficoltà incontrate nella raccolta dei dati;
- le misure previste per il monitoraggio ed il controllo degli effetti ambientali significativi, derivanti dall'attuazione del piano o programma;
- una sintesi non tecnica del documento.

Il rapporto ambientale, prima della sua adozione o approvazione, deve essere messo a disposizione delle autorità, che esercitano funzioni amministrative correlate agli effetti sull'ambiente dovuti all'attuazione del piano o del programma stesso, e del pubblico, con le forme di pubblicità previste dalla normativa vigente, per la presentazione di eventuali osservazioni.

Una volta scaduti i termini per la presentazione delle osservazioni, è previsto che l'autorità competente si pronunci con un giudizio di compatibilità ambientale: il parere positivo, anche se subordinato alla presentazione di modifiche o integrazioni da valutarsi, è necessario per il proseguo del procedimento di approvazione del piano o programma.

L'approvazione del piano o programma tiene conto del parere dell'autorità competente, ed è pubblicata accompagnata da una sintesi che illustra come sono state integrate le considerazioni ambientali nel piano o programma stesso e come è stato tenuto in considerazione il rapporto ambientale nel processo autorizzativo, i risultati delle consultazioni e le motivazioni della scelta di quella adottata tra le alternative possibili, infine, le misure di monitoraggio.

Il controllo sugli effetti ambientali significativi, derivanti dall'attuazione del piano o programma, viene effettuato dall'autorità competente per l'approvazione del piano, che si avvale del sistema della Agenzie ambientali.

4 CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Questo capitolo mira a definire le condizioni dello stato ambientale di riferimento, a prescindere dalle azioni e degli obiettivi che il piano in valutazione potrebbe mettere in campo. La finalità di quest'analisi consiste nell'identificare le problematiche ambientali esistenti e strettamente connesse al PUMS.

E' questo il contesto entro il quale sono descritti gli aspetti pertinenti lo stato attuale dell'ambiente, le caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche.

In particolare, considerando il campo d'azione della mobilità sostenibile e le normative di riferimento del PUMS e il quadro conoscitivo si sono ritenute pertinenti al piano gli aspetti ambientali legati alla circolazione dei mezzi di trasporto:

- qualità dell'aria,
- cambiamenti climatici,
- rumore,

Si specifica fin da ora che approfondimenti sul contesto del Città Metropolitana di Firenze rispetto a Suolo sottosuolo acque verde, paesaggio, in quanto non interessate da potenziali effetti attesi dello scenario complessivo di PUMS, sono riportate nel paragrafo 8.5 in termini di effetti locali dei singoli interventi

4.1 Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi (SWOT)

In questo capitolo si intende descrivere in modo schematico quali sono gli effetti ambientali positivi e negativi attualmente prodotti dal sistema dei trasporti. Questa valutazione del contesto ambientale intende soprattutto evidenziare i problemi ambientali e gli aspetti favorevoli del sistema ambientale che potrà essere influenzato dal piano. Le informazioni dei capitoli precedenti sono organizzate in modo schematico attraverso l'analisi SWOT (Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats), cioè un procedimento mutuato dall'analisi economica, capace di indurre politiche, linee di intervento ed azioni di piano compatibili con l'ambiente di riferimento. La bontà dell'analisi SWOT è funzione della completezza della analisi di contesto; cioè l'efficacia di questa metodologia SWOT dipende dalla capacità di effettuare una lettura incrociata dei fattori ambientali. In pratica con l'analisi SWOT si distinguono fattori endogeni (su cui il pianificatore può intervenire) ed esogeni (che non è possibile modificare attraverso il piano, ma per cui è possibile pianificare una qualche forma di adattamento). Nella terminologia consueta si indicano i fattori endogeni come fattori di forza o fattori di debolezza e quelli esogeni si indicano come opportunità o rischi. Questo tipo di valutazione in sostanza serve ad inquadrare gli aspetti ambientali strategici per il piano. Attraverso le scelte di piano sarebbe opportuno puntare sui fattori di forza e le opportunità, oppure cercare di reagire ai rischi ed ai fattori di debolezza. Sulle opportunità ed i rischi non è possibile intervenire direttamente, ma attraverso il programma in questione è possibile predisporre modalità di controllo e di adattamento. E' necessario fare assegnamento sui fattori di forza, attenuare i fattori di debolezza, cogliere le opportunità e prevenire i rischi. Sarà elaborata

una valutazione delle principali criticità, in negativo, e potenzialità, in positivo, per ciascuna tematica analizzata. La valutazione del contesto ambientale evidenzia sia i problemi sia gli aspetti favorevoli; gli indicatori ambientali informano sulle dinamiche a rischio o sulle possibilità di miglioramento.

Tab. 4.1 - Fattori di forza (S) di debolezza (W), delle opportunità (O) e dei rischi (T) delle matrici ambientali

	Fattori di forza / opportunità	Fattori di debolezza /rischi
Qualità dell'aria	Negli anni si ha avuto una riduzione delle concentrazioni degli inquinanti. Nel territorio della città Metropolitana non si hanno superamenti dei limiti ad eccezione di NO2 e Ozono. Il traffico non rappresenta più la causa principale dei superamenti del valore limite di PM10 registrati dalle centraline della rete di monitoraggio della qualità dell'aria. In riferimento al PM10 i valori più elevati di inquinamento infatti non si registrano più nelle centraline di traffico ubicate nei principali centri urbani, ma in quelle di fondo ubicate nelle aree periferiche, anche molto lontane da centri urbani importanti. È stato approvato il PRQA e il PAC per molti comuni.	Persistono ancora aree con superamenti del valore limite per l'inquinante biossido di azoto NO2 lungo le principali arterie di comunicazione dell'agglomerato di Firenze Esiste un problema diffuso su tutto il territorio regionale per quanto riguarda l'ozono O3 con superamenti del valore obiettivo I valori registrati di PM10 sono vicini, anche se inferiori, ai valori limite
Cambiamenti climatici	Anche per la Toscana come per la maggior parte delle regioni e delle province autonome la quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (ovvero il rapporto tra i CFL da FER e i CFL complessivi) è superiore alle previsioni del decreto burden sharing relative per il 2016 e per il 2018; risultano superati anche gli obiettivi fissati per il 2020 (17,8% al 2017 rispetto all'obiettivo del 16,5% al 2020). Il livello di copertura mediante FER è superiore alla media nazionale. L'incremento del livello di copertura Mediante FER è anche dovuto al fatto che si è registrata negli anni una diminuzione dei consumi complessivi che sono passati da 8.554 kTep al 2012 ai 7.744 kTep del 2017 (Fonte GSE Monitoraggio statistico degli obiettivi nazionali e regionali sulle FER - Anni 2012-2017). I dati di cui sopra sono al netto del settore trasporti che risulta invece essere al di sotto degli obiettivi prefissati dal DM Burder Sharing) a livello nazionale. Il raggiungimento di questi risultati lascia ben sperare rispetto al raggiungimento degli obiettivi più ambiziosi all'orizzonte temporale del 2030, definiti dagli piani di settore nazionali. I dati della pianificazione territoriale locale, seppure datati e riferiti ad anni precedenti al 2012 restituiscono un trend di riduzione delle emissioni di CO2 equ anche a fronte di incrementi dei consumi energetici. Di interesse è il fatto che nei piani locali (il PEAP Provinciale ed il PAES del Comune di Firenze), siano trattati in modo specifico e siano previste azioni puntuali che anticipano quelle messe in campo nel PUMS (nel PAES le azioni di riduzione previste per il settore mobilità riducono le emissioni di circa 250.000 tonn/anno a fronte di un totale di piano pari a 511.000 tonn/anno).	Purtroppo i diversi piani settoriali di livello locale (PAER anno 2015), PEAP 2007-2008, PAES 2011, scontano il fatto che le analisi svolte sono riferite ad orizzonti temporali piuttosto in là con gli anni, in un settore come quello energetico, che invece può essere influenzato anche da fattori contingenti. Il sistema della mobilità (soprattutto per il forte impatto del trasporto su strada), quello produttivo e quello del fabbisogno domestico (per riscaldamento e condizionamento dei locali, riscaldamento dell'acqua e cottura dei cibi) costituiscono i principali fattori di domanda di energia. Nel PAES al settore trasporti è imputabile il 34% delle emissioni complessive a livello comunale.
Rumore	In riferimento al rumore stradale, dalla mappatura acustica dell'agglomerato di Firenze si rileva che il 48,2% della popolazione è esposta Lden > 60 dBA e il 41,7 % della popolazione è esposta a Lnight>50 dBA	In riferimento al rumore stradale, dalla mappatura acustica dell'agglomerato di Firenze si rileva che il 29,1% della popolazione è esposta Lden > di 65 dBA e il 35,1 % della popolazione è esposta a Lnight>55 dBA. Il 40% della popolazione è disturbata nel periodo diurno dal rumore stradale e il 31,5 % nel notturno.

5 IL QUADRO PROGRAMMATICO

5.1 Il rapporto con la pianificazione

Il presente paragrafo elenca e descrive brevemente i documenti di pianificazione identificati come rilevanti ai fini della VAS. In particolare, sono stati individuati i seguenti documenti:

- Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT-PPR);
- il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)
- il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)
- il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)
- Il Piano Strategico della Città Metropolitana

Inoltre tra i piani interni di cui è dotata la Città Metropolitana di Firenze, il PUMS attuerà alcuni principali obiettivi di seguito evidenziati e contenuti nel Piano Strategico, già fatti propri dal Piano Territoriale metropolitano avviato nel dicembre 2018, che supera l'attuale PTCP.

Il vigente Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT-PPR);

Il PIT-PPT si articola in una parte statutaria e una parte strategica; i contenuti del Piano paesaggistico confluiscono principalmente nello statuto del PIT-PPR Integrato. Sono finalità del Piano, nella Integrazione paesaggistica al PIT vigente:

- Tutela dei paesaggi regionali (tra gli Obiettivi che specificano tale finalità si evidenzia il seguente: "*compatibilità, coerenza e integrazione tra gli interventi di trasformazione, previste dalla pianificazione territoriale e di settore o da progetti di opere pubbliche, con ricadute paesaggistiche, e i valori ambientali, storici ed estetico-percettivi riconosciuti dal Piano.*")
- Valorizzazione dei paesaggi regionali (tra gli Obiettivi che specificano tale finalità si evidenziano i seguenti: "*promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi*"; "*promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali*");
- Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali

Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica: "Il Piano integra la tutela, la valorizzazione e la riqualificazione del paesaggio «nelle politiche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio» (Convenzione, art. 5, comma d)". in coerenza con il disposto del Codice dei Beni culturali e del paesaggio, tutti i soggetti che intervengono sul territorio devono informare la loro attività ai principi d'uso consapevole del territorio stesso e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche (CBCP, art. 131,

c. 6). L'obiettivo di integrazione e coordinamento con le politiche settoriali incidenti sul paesaggio comporta la individuazione e verifica di azioni e misure coerenti tra il PIT e i vari livelli di pianificazione e programmazione che hanno effetti diretti o indiretti sul paesaggio.

- Partecipazione e concertazione istituzionale
- La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico
- La disciplina delle aree tutelate per legge.

Si evidenzia che mentre in riferimento alla maggior parte degli obiettivi elencati, gli strumenti di pianificazione che incidono sul territorio sono tenuti al rispetto della disciplina di tutela e valorizzazione del Paesaggio e degli immobili ed aree di interesse pubblico o tutelate per legge, stabilite dal Piano oltre che dalle norme di settore, il terzo obiettivo richiede che la pianificazione territoriale integri la tutela, la valorizzazione e la riqualificazione del paesaggio nelle proprie politiche/azioni.

Quanto all'efficacia della disciplina del PIT-PPR, che si esplicita tramite direttive e prescrizioni, risultano di interesse rispetto all'attuazione delle Azioni del presente Piano le *prescrizioni*, che stabiliscono le condizioni per l'ammissibilità degli interventi che interessano le strutture del paesaggio e le loro componenti. Tali prescrizioni, specifiche per i singoli beni tutelati, sono riferimento per la valutazione di compatibilità, svolta nelle Schede Interventi.

L'Elaborato 8B del Piano definisce la "*Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice)*"; in particolare, gli articoli fissano gli obiettivi con valore di indirizzo da perseguire, le direttive da attuare e le prescrizioni d'uso da rispettare per i beni in oggetto. La ricognizione degli *Immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico*, la loro delimitazione e rappresentazione cartografica, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso sono contenute in apposite Schede, che nella Sezione 4 espongono la disciplina, articolata in Indirizzi, Direttive e Prescrizioni d'uso per ciascun bene. La definizione delle *Aree tutelate per legge* è contenuta nell' Elaborato 7B. Tale disciplina, specifica per le diverse categorie di beni, e declinata rispetto agli Ambiti nelle relative Schede, è riferimento per la valutazione di compatibilità, svolta nelle Schede Interventi.

Con specifico riferimento alla rete ecologica, che il PIT PPR tratta al CAPO II Disciplina delle invarianti strutturali - Articolo 8 - Definizione e obiettivi generali dell'invariante strutturale "I caratteri ecosistemici del paesaggio", l'obiettivo generale è l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale, ossia:

- l'efficienza della rete ecologica,
- un'alta permeabilità ecologica del territorio nelle sue diverse articolazioni,
- l'equilibrio delle relazioni fra componenti naturali, seminaturali e antropiche dell'ecosistema.

La sezione restante del Piano (Titolo 3 – Capo I della Disciplina di piano) riferibile precipuamente al PIT, contiene le disposizioni riguardanti la Strategia dello sviluppo territoriale, relative alla pianificazione territoriale in materia di offerta di residenza urbana, formazione e ricerca, infrastrutture di trasporto e mobilità, commercio e grandi strutture di vendita e

sulla presenza industriale in Toscana.

L'art 27 comma 14 della disciplina del piano stabilisce che gli strumenti della pianificazione territoriale debbano includere nella loro formulazione l'indicazione degli interventi funzionali e strutturali relativi al sistema della mobilità e alla sua coerenza con i seguenti obiettivi e criteri direttivi:

b) realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto;

c) articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni;

d) riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi;

e) effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui al presente comma.

L'art. 27 comma 16 della disciplina del piano stabilisce che gli strumenti della pianificazione territoriale devono soddisfare nella loro formulazione i seguenti criteri di tutela e valorizzazione degli interventi in materia di mobilità:

e) garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici;

f) favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale;

g) incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale.

Art. 9 comma 2 della disciplina del PIT/PPR-L'obiettivo generale concernente l'invariante strutturale "il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi urbani e infrastrutturali" è la salvaguardia e valorizzazione del carattere policentrico e delle specifiche identità paesaggistiche di ciascun morfotipo insediativo che vi concorre. Tale obiettivo viene perseguito anche con …

g) lo sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi.

Il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivo A: Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico

superiori ai valori limite.

L'obiettivo generale si configura come l'obiettivo più importante del piano, il cui raggiungimento potrà avvenire solo a fronte di azioni integrate e coordinate con gli altri settori regionali e con i Comuni in particolare per quanto riguarda l'educazione ambientale.

Come indicato, anche a fronte di una generale e continua riduzione dei livelli delle sostanze inquinanti occorre ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera in considerazione dei seppur parziali superamenti dei valori limite.

Le sostanze inquinanti sulle quali bisogna agire in via prioritaria sono il particolato fine primario PM10 e PM2,5 e i suoi precursori e gli ossidi di azoto.

Relativamente al particolato fine, che si origina prevalentemente dai processi di combustione (biomasse, veicoli a diesel, etc.), i livelli di concentrazione in atmosfera sono influenzati anche in modo non trascurabile dai contributi indiretti che provengono da fonti anche molto distanti, anche di origine naturale, e da formazione di particolato di origine secondaria ad opera di altre sostanze inquinanti dette precursori. Gli interventi di riduzione del particolato primario e dei sui precursori attuati nella programmazione precedente hanno contribuito al generale miglioramento della qualità dell'aria anche se, nelle aree periferiche urbanizzate che presentano caratteristiche abitative tali da favorire l'utilizzo di biomasse come riscaldamento domestico, continuano a sussistere criticità nel rispetto del valore limite su breve periodo.

I livelli di biossido di azoto presentano anch'essi una tendenza alla riduzione con alcune criticità nelle aree urbane interessate da intenso traffico. Il controllo delle emissioni di questo inquinante, anch'esse originate dai processi di combustione, diversamente dal particolato fine risulta più complesso in quanto indipendente dalla tipologia di combustibile.

Il raggiungimento di questo obiettivo presuppone una elevata integrazione con la pianificazione in materia di energia, nel settore dei trasporti, delle attività produttive, agricole e complessivamente con le pianificazione territoriale.

Obiettivo B: ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono.

Il fenomeno dell'inquinamento da ozono ha caratteristiche che rendono complessa l'individuazione di efficaci misure utili al controllo dei livelli in aria ambiente. Infatti si tratta di un inquinante totalmente secondario che si forma in atmosfera in condizioni climatiche favorevoli (forte irraggiamento solare) da reazioni tra diverse sostanze inquinanti, denominate precursori, che in determinate condizioni avverse comportano il suo accumulo. Inoltre questo inquinante ha importanti contributi derivanti dal trasporto anche da grandi distanze.

Le sostanze su cui si dovrà agire come riduzione delle emissioni sono quindi i precursori dell'ozono. È da notare che queste sostanze sono per la maggior parte anche precursori del materiale particolato fine PM10. Quindi le azioni di riduzione svolte nell'ambito dell'obiettivo generale A relative alla riduzione dei precursori di PM10 hanno una diretta valenza anche per quanto riguarda l'obiettivo generale B.

Deve esser evidenziato che per questo inquinante la norma vigente (DLgs 155/2010 art. 13 comma 1) non prevede un valore limite ma solo un valore obiettivo e indica che le regioni adottino in un piano con le misure, che non comportino costi sproporzionati, necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza sulle aree di superamento e a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo nei termini prescritti.

Obiettivo C: mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

In coerenza con quanto indicato nella norma (DLgs 155/2010 art. 9 comma 3), nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma, le regioni adottano misure necessarie a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Obiettivo D: aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni.

La gestione dei sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria è stata ottimizzata e ne è stato incrementato il livello qualitativo, grazie alla nuova rete di rilevamento adottata con la DGR 959/2015.

Il nuovo quadro del monitoraggio regionale si fonda su solidi criteri, relativi alla qualità dei dati ottenuti, alla corretta ubicazione delle centraline, alla modalità di gestione delle informazioni, stabiliti dal D.Lgs.155/2010, tra cui anche la misura del PM 2,5, che costituiva uno degli obiettivi del PRRM 2008-2010, dei metalli pesanti e degli idrocarburi policiclici aromatici.

Per le centraline della rete di rilevamento regionale è stata inoltre definita la rappresentatività spaziale e conseguentemente si sono correttamente identificate le aree di superamento, cioè le porzioni del territorio regionale appartenenti a Comuni, anche non finitimi, rappresentate da una centralina della rete regionale che ha registrato nel corso dell'ultimo quinquennio (2010-2014) il superamento di un valore limite o valore obiettivo.

Il continuo aggiornamento del quadro conoscitivo riveste un ruolo fondamentale per l'attuazione del PRQA, e per la verifica (ex post) degli effetti delle azioni del PRQA sulla qualità dell'aria in particolare nelle aree che presentano elementi di criticità in termini di inquinamento atmosferico.

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria, il Piano prevede in riferimento alla mobilità le seguenti azioni:

M4) istituzione zone di rispetto davanti alle scuole dove è vietata la fermata e la sosta in coincidenza con l'entrata e l'uscita degli alunni (prescrizione)

M5) completamento del sistema tramviario fiorentino (intervento di risanamento)

M6) estensione del sistema tramviario fiorentino nell'area metropolitana (intervento di risanamento)

M8) potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento (intervento di mantenimento)

M9) potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale (intervento di mantenimento)

M10) acquisto di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale (intervento di mantenimento)

M11) interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari (intervento di mantenimento

M12) completamento sistemi per l'informazione in tempo reale e completamento sistema di bigliettazione elettronica per utilizzo TPL (intervento di mantenimento)

M 14) programma mobilità sostenibile casalavoro, casa scuola (intervento di risanamento)

M15) interventi di tipo strutturale previsti nei PAC per il settore mobilità - ZTL (intervento di risanamento)

M20) promozione della mobilità elettrica (intervento di mantenimento)

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivo 1: Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.

La sfida della Toscana è orientata a sostenere ricerca e innovazione tecnologica per favorire la nascita di nuove imprese della green economy. Il PAER risulterà efficace se saprà favorire l'azione sinergica tra soggetti pubblici e investitori privati per la creazione di una vera e propria economia green che sappia includere nel territorio regionale le 4 fasi dello sviluppo: a) ricerca sull'energia rinnovabile e sull'efficienza energetica; b) produzione impianti (anche sperimentali); c) installazione impianti d) consumo energicamente sostenibile (maggiore efficienza e maggiore utilizzo di fonti di energia rinnovabile).

Obiettivo 2: Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità.

L'aumento dell'urbanizzazione e delle infrastrutture, assieme allo sfruttamento intensivo delle risorse, produce evidenti necessità rivolte a conciliare lo sviluppo con la tutela della natura. Il PAER raggiungerà tuttavia il proprio scopo laddove saprà fare delle risorse naturali non un vincolo ma un fattore di sviluppo, un elemento di valorizzazione e di promozione economica, turistica, culturale. In altre parole, un volano per la diffusione di uno sviluppo sempre più sostenibile.

Obiettivo 3: Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.

È ormai accertata l'esistenza di una forte relazione tra salute dell'uomo e qualità dell'ambiente naturale: un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini. Pertanto, obiettivo delle politiche ambientali regionali deve essere la salvaguardia della qualità dell'ambiente in cui viviamo, consentendo al tempo stesso di tutelare la salute della popolazione.

Obiettivo 4: Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.

L'iniziativa comunitaria intitolata "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" si propone di elaborare un quadro per le politiche volte a sostenere la transizione verso un'economia efficace nell'utilizzazione delle risorse. Ispirandosi a tali principi e rimandando la gestione dei rifiuti al Piano Regionale Rifiuti e Bonifiche, il Paer concentra la propria attenzione sulla risorsa acqua, la cui tutela rappresenta una delle priorità non solo regionali ma mondiali, in un contesto climatico che ne mette in serio pericolo l'utilizzo.

Il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivo 1: Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale.

Costituiscono obiettivi strategici il completamento del tratto toscano del sistema dell'Alta Velocità/Alta Capacità e il nodo ferroviario di Firenze che costituiscono itinerario di interesse prioritario nelle reti TEN-T ed il rafforzamento dei collegamenti di lunga percorrenza stradali e autostradali (potenziamento A1 e A11) e ferroviari, aumentando la funzionalità del reticolo autostradale regionale; risulta essenziale l'attivazione di investimenti privati quale alternativa alle ridotte disponibilità finanziarie pubbliche, per la realizzazione di opere di potenziamento e messa in sicurezza della rete stradale, quali il completamento del Corridoio tirrenico, il completamento della SGC E78 Grosseto-Siena-Arezzo-Fano, l'adeguamento della strada regionale FI-PI-LI e l'attivazione con ANAS per la messa in sicurezza e l'ammodernamento del raccordo autostradale Siena-Firenze.

Attuazione e aggiornamento della programmazione degli Investimenti sulla Viabilità Regionale.

Obiettivo 2: Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico.

E' necessario il completamento del processo di velocizzazione dei servizi ferroviari e di qualificazione del trasporto pubblico locale su gomma attraverso la riprogettazione delle reti, l'introduzione di nuovi sistemi di monitoraggio e valutazione delle prestazioni, l'individuazione di un rinnovato modello di governance orientato ad un processo aggregativo dell'ambito ottimale di gestione, nonché dei livelli di governo; in tale contesto è rafforzato il ruolo regionale in termini di programmazione e vigilanza, garantendo la continuità territoriale con l'arcipelago toscano e l'isola d'Elba ed il miglioramento dei collegamenti, anche di carattere turistico, con i porti e gli aeroporti toscani.

Obiettivo 3: Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria.

Azioni per la qualificazione della mobilità urbana; completamento della rete tramviaria dell'area fiorentina e realizzazione del people mover tra Pisa aeroporto e la stazione ferroviaria; interventi per la sicurezza stradale e azioni per la

sensibilizzazione della popolazione in relazione ai corretti comportamenti di guida; avvio della realizzazione della rete regionale della mobilità ciclabile; sviluppo di tecnologie di innovazione e di infomobilità per il miglioramento della qualità dei trasporti e dei servizi; sostegno, anche tramite specifiche previsioni del capitolato di gara per l'affidamento del lotto unico regionale, dei piani di investimento per il rinnovo del parco mezzi nel trasporto pubblico su gomma, a vantaggio dell'utilizzo di veicoli meno inquinanti.

Obiettivo 4: Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana.

Infrastrutturazione e potenziamento, nonché messa in atto, di azioni volte a favorire forme di sinergia e integrazione del sistema dei porti nazionali (Livorno, Piombino e Marina di Carrara) a beneficio del traffico merci; attuazione dell'Autorità Portuale regionale, per il sostegno alla cantieristica ed alla nautica da diporto e al rafforzamento e consolidamento del traffico marittimo; rafforzamento della dotazione aeroportuale e specializzazione delle funzioni di aeroporto di rilevanza internazionale per Pisa e di city airport per Firenze, in una logica di integrazione dell'attività, dei servizi e del relativo sviluppo.

Obiettivo 5: Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti.

Conoscere in tempo reale i servizi programmati e di sponibili, favorendo l'utilizzo dei mezzi pubblici e delle piste ciclabili per la riduzione dell'uso del mezzo privato, supportando gli enti locali nell'incentivazione di alcune specifiche azioni di miglioramento infrastrutturale, promuovendo la ricerca e la formazione nelle nuove tecnologie per la mobilità, la logistica, la sicurezza, la riduzione e mitigazione dei costi ambientali

Il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivo: Superstrade ciclabili

Ricucitura della rete ciclabile intercomunale, che rappresenta una delle priorità per incoraggiare gli spostamenti in bicicletta su scala metropolitana sia per i turisti che per i cittadini. In tale contesto la ciclo-superstrada Firenze - Sesto F.no -Prato è concepita come primo progetto di una rete di percorsi dedicati aperta al territorio metropolitano (ad esempio a Sud di Firenze, verso Bagno a Ripoli).

Obiettivo: Nodi Intermodali

I nodi intermodali sono punti di scambio della mobilità metropolitana, in cui convergono più infrastrutture trasportistiche e dove è possibile in modo veloce ed immediato passare da un mezzo di trasporto ad un altro (aereo/treno/tram/autobus/auto/bici/piedi). In considerazione di ciò, all'interno del territorio metropolitano il progetto

individua e ipotizza la realizzazione, rispetto alle strutture e infrastrutture presenti, di vari nodi intermodali con ruoli e livelli gerarchici scalari che, mediante un'accurata ottimizzazione a rete, possono fornire un sistema capillare e diffuso di accessi a scala metropolitana.

Obiettivo: Redazione del PUMS

La redazione del PUMS (Piano Urbano metropolitano della Mobilità Sostenibile) rappresenta un necessario strumento di coerenza e coordinamento delle politiche sulla mobilità che s'intendono assumere nell'area metropolitana, oltre ad essere indispensabile per accedere a qualsiasi finanziamento statale di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali Sistemi ferroviari metropolitani, metro e tram.

5.2 Gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento

Finalità della valutazione ambientale strategica è la verifica della rispondenza dei Piani di sviluppo e dei programmi operativi con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, verificandone il complessivo impatto ambientale, ovvero la diretta incidenza sulla qualità dell'ambiente.

L'esame della situazione ambientale, rendendo leggibili le pressioni più rilevanti per la qualità ambientale, le emergenze, ove esistenti, e le aree di criticità, può utilmente indirizzare la definizione di obiettivi, finalità e priorità dal punto di vista ambientale, nonché l'integrazione di tali aspetti nell'ambito della pianificazione di settore.

E' quindi necessario proporre una serie di obiettivi e riferimenti che aiutino nella valutazione della situazione ambientale e nel grado di sostenibilità delle proposte.

Vi sono diverse tipologie di obiettivi che possono essere adottate in questo processo:

- Requisiti normativi - obiettivi quali-quantitativi o standard presenti nella legislazione europea, nazionale o locale, e convenzioni internazionali;
- Linee guida politiche - obblighi nazionali o internazionali meno vincolanti
- Linee guida scientifiche e tecniche - linee guida quantitative o valori di riferimento presentati da organizzazioni o gruppi di esperti riconosciuti a livello internazionale;
- Sostenibilità - valore di riferimento compatibile con lo sviluppo sostenibile;
- Obiettivi fissati in altri paesi membri dell'Unione o altri paesi europee.

Vi sono inoltre diversi formati in cui questi obiettivi vengono espressi:

- Obiettivi legati a date temporali;
- Valori limite;
- valori guida, standard qualitativi;
- scala di valori qualitativi.

Di seguito si riporta l'elenco degli obiettivi di sostenibilità suddivisi per tema.

- Mobilità e trasporto
- Qualità dell'aria
- Inquinamento acustico
- Cambiamenti climatici
- Sicurezza

Nell'individuazione di tali obiettivi si è fatto riferimento in particolare sia agli obiettivi di sostenibilità che discendono dai piani locali riportati nel paragrafo precedente, sia a:

- Strategia dell'Unione Europea per lo Sviluppo Sostenibile (SSS-UE)
- Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)
- Linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile (LG_PUMS)
- Piano nazionale della Sicurezza Stradale -Orizzonte 2020 (PNSS)
- Libro Bianco UE: "Verso un sistema dei trasporti competitivo e sostenibile" 2011 (LB 2011).
- Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) del 2015
- Strategia Energetica Nazionale (SEN, novembre 2017)
- Piano Nazionale Integrato per Energia e Clima (PNIEC-2020)
- Piano di azione nazionale per la riduzione dei gas serra 2013-2020
- Piano di azione nazionale per le fonti energetiche rinnovabili – Obiettivi per il 2020
- Piano d'azione per l'efficienza energetica 2011 – Obiettivi per il 2020
- Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile
- COM(2011) 112 "Tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050" che presenta le principali tappe per la riduzione delle emissioni dei gas serra entro il 2050
- COM (2009) 490 del 30 settembre 2009 della Commissione europea- Piano d'azione sulla mobilità urbana
- COM (2011) 144 del 2011 - Libro bianco sui trasporti della Ue
- Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Il Green Deal europeo (COM/2019/640 dell'11 dicembre 2019)
- POR-FESR 2014-2020 della Regione Toscana e Quadro Strategico Regionale per la programmazione 2021-2027
- Piani dei parchi
- Misure di conservazione e Piani di gestione per i Siti Natura 2000 interessati dal PUMS
- Strategia Nazionale per la Biodiversità
- Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa - COM(2013)249

- COM (2020) 380 final del 20.05.2020 Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 Riportare la natura nella nostra vita
- Ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD, Rio de Janeiro 1992) – L.124 del 14 febbraio 1994.
- pacchetti denominati "Europa in movimento", emanati tra maggio 2017 e maggio 2018, ovvero una serie di misure per una mobilità, pulita, sicura e connessa. Tra le iniziative proposte, la definizione dei nuovi standard emissivi della CO2 per auto, furgoni e pesanti
- Decreto Clima, 14 ottobre 2019, n. 111

Tabella 5.1 - Obiettivi di sostenibilità

Obiettivi di sostenibilità	
Mobilità e trasporto	Garantire a tutti i cittadini modi di spostamento che permettano loro di accedere alle destinazioni ed ai servizi chiave (LG_PUMS)
	Realizzare un passaggio equilibrato a modi di trasporto ecocompatibili ai fini di un sistema sostenibile di trasporto e di mobilità (SSS)
	Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, garantendo a tutti, entro il 2030, l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici (SNSvS)
	Migliorare i servizi di trasporto pubblico di passeggeri per incoraggiare a una maggiore efficienza e a prestazioni migliori (SSS)
	Migliorare l'accessibilità di persone e merci (LG_PUMS)
	Riduzione della congestione stradale (LG_PUMS)
Qualità dell'aria	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera (SNSS)
Cambiamenti climatici	Ridurre i consumi energetici (SEN/PNIEC e PERFER)
	Ridurre le emissioni di gas climalteranti (SEN/PNIEC e PAESC)
Inquinamento acustico	Evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona (2002/49/CE)
Sicurezza salute e ambiente urbano	Migliorare la sicurezza delle strade con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani (SNSvS)
	Entro il 2020: dimezzare il numero di decessi dovuti a incidenti stradali rispetto al 2010; ridurre del 60% i morti per incidenti che coinvolgono le categorie a rischio di ciclisti e pedoni (PNSS) - Avvicinarsi entro il 2050 all'obiettivo «zero vittime» nel trasporto su strada "(LB 2011)
	Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSvS)
	Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni (SNSvS)

6 IL PUMS

6.1 Il processo di VAS

Con nota P.G N. 24427 del 13 maggio 2019 la Città Metropolitana di Firenze ha avviato la consultazione preliminare sul Rapporto ambientale preliminare, ai fini della procedura di VAS, del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), ai sensi D.Lgs 152/06, per l'esame del documento e per la consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale (art. 13, comma 1, D.Lgs. 152/06).

Hanno fornito contributi:

- Regione Toscana
- Autorità Idrica Toscana
- Acque SpA Servizi Idrici
- Comune di Firenze

I contributi pervenuti non sono riferiti ai contenuti del documento preliminare o del Rapporto ambientale, ad eccezione del contributo del Comune di Firenze. Le modalità di recepimento dei contributi sono evidenziati nella tabella seguente.

Contributo	Recepimento
Includere nel Rapporto ambientale il Piano d'azione Comunale per la qualità dell'aria (2016-2019) del comune di Firenze (del CC 53/2016)	Il PUMS è a carattere metropolitano, pertanto la verifica di coerenza deve essere riferita ai piani territorialmente sovraordinati. È comunque stato analizzato il PRQA, compreso l'azione riferita ai PAC
Inserire tra gli indicatori per la qualità dell'aria il PM 2,5 e NO2	Il PM 2,5 è stato inserito. In merito al NO2 questo è un inquinante secondario che dipende dalla distanza dalle sorgenti stradali, pertanto per le valutazioni dei potenziali effetti di scenari su ambiti estesi si ritengono maggiormente significative le emissioni di NOX. NO2 è inserito tra gli inquinanti del monitoraggio
Considerare nella modellizzazione i dati aggiornati della tramvia nello stato attuale, in quanto i dati della mappatura acustica sono aggiornati al 2017	Le simulazioni della popolazione esposta utilizzano unicamente la popolazione associata agli edifici 3d della mappatura acustica. I dati del traffico veicolari per tutti gli scenari si basano sulle simulazioni del PUMS, quindi aggiornati anche per lo scenario attuale.
Aggiungere le informazioni relative alla componente verde pubblico che accompagna le infrastrutture a servizio della mobilità, la cui consistenza per il comune di Firenze è estraibile dal SIT. Inserire nel documento preliminare i riferimenti a: zonizzazione del rischio all'interno del documento Criteri generali per il monitoraggio del patrimonio arboreo della città di Firenze	Il piano interessa la città metropolitana e le valutazioni dovrebbero essere uniformi su tutto il territorio, pertanto non si possono utilizzare dati disponibili solo per il comune di Firenze. Inoltre pare opportuno che tali valutazioni siano rimandate alla valutazione degli effetti ambientali delle opere. In questa fase sono disponibili solo i tracciati, mentre in fase di progettazione si potrebbe prevedere una idonea "ambientazione" a compensazione di eventuali interferenze, sempre nell'ottica delle infrastrutture verdi e della integrazione delle componenti ambientali (inquinamento atmosferico, ecosistemi, verde e ecosistemi)

6.2 Obiettivi strategie

Il PUMS è uno strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana (preferibilmente riferita all'area della Città Metropolitana), proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'asseto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

La redazione del PUMS (Piano Urbano metropolitano della Mobilità Sostenibile) rappresenta un necessario strumento di coerenza e coordinamento delle politiche sulla mobilità che s'intendono assumere nell'area metropolitana, oltre ad essere indispensabile per accedere a qualsiasi finanziamento statale di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali sistemi ferroviari metropolitani, metro e tram. Il PTM, delineando la Vision 1 "accessibilità universale" del Piano Strategico metropolitano, si pone di raggiungere l'obiettivo "più mobilità.

Le aree tematiche del PUMS sono individuate dal DM 4 agosto 2017 e riportate di seguito

Le Linee Guida nazionali per la redazione dei PUMS fissano il set degli obiettivi macro e specifici da considerare ai fini della implementazione dello scenario di Piano. Nella tabella seguente viene proposto il quadro sinottico di questi obiettivi

raggruppati in base all'area di interesse prevista dalle Direttive (cfr. All. 2 Tabelle 1 e 2)

AREE DI INTERESSE	MACROBIETTIVO	OBIETTIVI SPECIFICI
A) Efficacia ed efficienza del sistema di mobilità	A1 Miglioramento del TPL	a Migliorare l'attrattività del trasporto collettivo
		c Migliorare l'efficienza economica del trasporto pubblico locale
	A2 Riequilibrio modale della mobilità	o Aumentare le alternative di scelta modale per i cittadini
	A3 Riduzione della congestione	e Ridurre la congestione stradale
	A4 Miglioramento della accessibilità di persone e merci	h Efficientare la logistica urbana
	A5 Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)	
	A6 Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano	g Ridurre la sosta irregolare
B) Sostenibilità energetica e ambientale	B1 Riduzione del consumo di carburanti da fonti fossili	f Promuovere l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante
		i Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci
	B2 Miglioramento della qualità dell'aria	
	B3 Riduzione dell'inquinamento acustico	
C) Sicurezza della mobilità stradale	C1 Riduzione dell'incidentalità stradale	m Migliorare la sicurezza della circolazione veicolare
		n Migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti
	C2 Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti	
	C3 Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti	
	C4 Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65)	
D) Sostenibilità socio economica	D1 Miglioramento della inclusione sociale	j Garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta
		k Garantire la mobilità alle persone a basso reddito
		l Garantire la mobilità delle persone anziane
	D2 Aumento della soddisfazione della cittadinanza	
	D3 Aumento del tasso di occupazione	
	D4 Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)	b Migliorare l'attrattività del trasporto condiviso
		d Migliorare l'attrattività del trasporto ciclopedonale

La definizione dei temi prioritari di Piano e dei relativi obiettivi è stata effettuata in coerenza con le disposizioni contenute nelle Linee Guida ministeriali (di seguito LGM) per il PUMS (D.M. 4 agosto 2017 pubb. G.U. 233 del 5/10/2017) che fissano le procedure per la redazione e approvazione dei PUMS (cfr. art. 2 comma a) e ALL.1. del Decreto) e individuano gli obiettivi macro e specifici dei PUMS (cfr. Art.2 comma b) e All.2 del Decreto) che, ai sensi dell'Art.4 delle LGM sono da ritenersi quelli minimi obbligatori. In particolare, per quanto attiene le procedure di redazione del PUMS, in coerenza con il Punto 2.c dell'Allegato 1 "avvio del processo partecipativo" delle LGM, l'approccio adottato per il riconoscimento delle criticità e l'individuazione dei temi progettuali prioritari e dei relativi obiettivi ha previsto un ampio ricorso alla partecipazione che ha coinvolto, con tecniche differenti, cittadini e Stakeholders. Per la descrizione del processo partecipativo si rimanda all'allegato specifico.

In particolare, per quanto attiene le procedure di redazione del PUMS, in coerenza con il Punto 2.c dell'Allegato 1 "avvio del processo partecipativo" delle LGM, l'approccio adottato per il riconoscimento delle criticità e l'individuazione dei temi progettuali prioritari e dei relativi obiettivi ha previsto un ampio ricorso alla partecipazione che ha coinvolto, con tecniche differenti, cittadini e Stakeholders (vedi documentazione scaricabile all'indirizzo http://www.cittametropolitana.fi.it/pums/pums-percorso-partecipativo/)

Con riferimento agli obiettivi, in accordo con le indicazioni di cui al succitato Art. 4 delle LGM, si è ritenuto opportuno circoscrivere il processo di individuazione delle priorità alle aree di interesse e ai relativi obiettivi macro e specifici, indicati

come obbligatori nell'All.2 delle LGM, integrati da un'area di interesse relativa allo specifico tema dell'accessibilità, emerso ripetutamente nella fase di avvio della partecipazione e condizionato dalla eterogenea dotazione di infrastrutture e servizi ad accessibilità universale nell'ambito della territorio della città metropolitana.

Lo strumento utilizzato è stato quello di un questionario on line somministrato sia ai cittadini che agli Stakeholders, che prevedeva la possibilità di fornire risposte multiple sia con riferimento alle aree di interesse che agli obiettivi Macro e specifici di previsti per ciascuna area di interesse tematica. Nell' analisi dei risultati si è tenuto conto della totalità delle preferenze espresse per ogni quesito. Complessivamente hanno risposto 4'824 cittadini e 279 Stakeholders.

Al fine di rispettare le differenti sensibilità di cittadini e Stakeholders si è ritenuto doveroso mantenere distinte le valutazioni espresse, pur essendo basate sul medesimo questionario. Nelle pagine seguenti si riportano pertanto due tabelle separate.

Per completezza, corre l'obbligo di precisare che, per quanto riguarda le Passeggiate tematiche con cittadini e associazioni e i Tavoli tematici con gli Stakehoders, stante il prevalente tenore dei contributi offerti riconducibili a possibili Strategie di intervento da adottare nel Piano e supportate da dettagli di significativo spessore tecnico, il Gruppo di Lavoro multidisciplinare ha deciso di utilizzare tale materiale nella successiva fase di costruzione del Panel delle strategie di Piano.

Dall'analisi delle tabelle emerge con evidenza una identica graduatoria e pesi relativi sostanzialmente simili attribuiti alle 5 aree tematiche dagli stakeholder (che hanno espresso complessivamente 510 preferenze) e dai cittadini (che hanno espresso 7710 preferenze). Le aree tematiche che hanno catalizzato la maggioranza delle preferenze sono quelle relative all'efficienza ed efficacia del sistema della mobilità, al 1° posto sia per stakeholder (31,6%) che per i cittadini (36,2%), e quella relativa all'efficienza energetica del sistema della Mobilità che si colloca al 2° posto della graduatoria con il 30% delle preferenze da parte degli Stakehoders e il 24,7% da parte dei cittadini. Complessivamente queste due aree tematiche hanno fatto registrare oltre il 60% delle preferenze sia da parte degli Stakehoders che da parte dei cittadini.

Per quanto riguarda gli obiettivi da cogliere, sia relativamente all'efficienza ed efficacia del sistema della mobilità e che quelli dell'efficienza energetica si registra un'identità di visione tra stakeholder e cittadini. Infatti per la prima area tematica, gli obiettivi prioritari da cogliere sono, in ordine di importanza, il miglioramento del Trasporto Pubblico e la riduzione dell'uso dell'auto privata a favore di modalità alternative. Per l'efficientamento energetico gli obiettivi prioritari sono rispettivamente la riduzione dell'uso di combustibili fossili, quindi una decarbonizzazione del Parco veicolare, e il miglioramento della qualità dell'area.

Anche per le ulteriori tre aree tematiche (rispettivamente al 3°,4° e 5° posto nella graduatoria) si è registrata una sostanziale sintonia di visione tra stakeholder e cittadini come di seguito evidenziato.

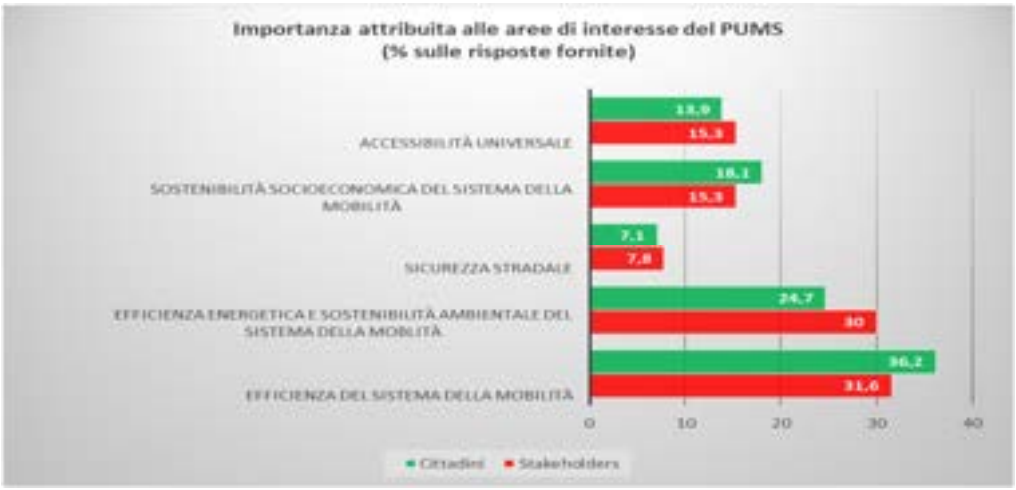
In terza posizione si colloca la realizzazione di un sistema della mobilità più sostenibile dal punto di vista socio-economico; la preferenza per questo tema è più netta per i cittadini con un peso relativo del 18,3% rispetto al 15,3% degli stakeholder.

In relazione agli obiettivi si verifica che le priorità individuate sono rivolte a garantire l'accessibilità ai servizi da parte delle utenze deboli ed aumentare il livello di gradimento dei cittadini per mezzi di trasporto più sostenibili, sia per stakeholder che per cittadini il peso assegnato a questi obiettivi è pari al 35%.

In quarta posizione si colloca la realizzazione di un sistema della mobilità più accessibile, con una preferenza più marcata 15,3% e pari all'area tematica precedente per gli Stakholder, mentre per i cittadini il peso assegnato a quest'area di interesse è pari al 13,9%. Con riferimento agli obiettivi da conseguire si registra una sostanziale convergenza tra Stakeholders e Cittadini per i quali la priorità è quella di migliorare l'integrazione tra i vari sistemi di trasporto (oltre il 44% in entrambi i casi) seguita dalla volontà di distribuire in modo omogeneo sul territorio i servizi di trasporto pubblico.

L'ultima area tematica (con circa il 7% di preferenze espresse in entrambi i casi) è quella relativa all'aumento della sicurezza stradale. L'obiettivo prioritario risulta essere la riduzione del rischio degli incidenti stradali seguito da quello di ridurre gli incidenti gravi che interessano le utenze deboli.

Nei grafici di pagina seguente e nelle tabelle riportate nelle pagine successive viene proposta in sintesi del riconoscimento del grado di priorità delle aree di interesse e dei relativi obiettivi macro e specifici di cui all'ALL. 2 delle LGM.



STAKEHOLDER					
Priorità aree di interesse			Priorità obiettivi macro e specifici		
Voti	Denominazione	Punteggio	Voti	Obiettivi specifici e relative percentuali	Punteggio
510	Un sistema di mobilità più efficace ed efficiente	31,6%	547	Migliorare il Trasporto Pubblico Locale (aumento di velocità, puntualità, offerta dei servizi, certezza di arrivare a destinazione, etc.)	37,7%
				Ridurre l'uso dell'auto privata a favore di spostamenti con alternative più sostenibili (mobilità pedonale, ciclistica, pubblica, etc.)	27,2%
				Rendere il traffico delle auto più scorrevole	10,8%
				Migliorare lo spostamento di persone e merci agevolando l'accesso a luoghi funzioni e servizi	7,7%
				Progettare la mobilità tenendo conto della (oppure in base alla) posizione delle aree residenziali e dei poli attrattori di futura realizzazione (commerciali/turistici/culturali)	7,7%
				Migliorare la qualità fisica dello spazio pubblico (strade, piazze etc.) rendendolo più fruibili e più sicuro per i pedoni	9,0%
	Un sistema di mobilità a basso impatto ambientale ed energetico	30,0%	500	Ridurre il consumo di carburanti da fonti fossili (benzina, GPL, gasolio, etc.)	45,2%
				Migliorare la qualità dell'aria	34,8%
				Ridurre l'inquinamento acustico generato dai sistemi di trasporto	20,0%
	Un sistema di mobilità che punti alla sicurezza stradale	7,8%	499	Ridurre il rischio di incidenti stradali	40,7%
				Ridurre il numero generale di incidenti gravi (con morti e feriti)	24,0%
				Diminuire i costi sociali derivanti dagli incidenti (danni al veicolo, spese sanitarie, danni all'infrastruttura, etc.)	7,8%
				Diminuire il numero degli incidenti gravi che coinvolgono gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini, anziani)	27,5%
	Un sistema di mobilità più sostenibile dal punto di vista socio-economico	15,3%	522	Garantire anche alle fasce più deboli (persone con mobilità ridotta, a basso reddito, anziani, etc.) la possibilità di accedere agevolmente ai luoghi, funzioni e servizi del territorio	33,9%
				Aumentare il livello di gradimento dei cittadini per i diversi mezzi di trasporto utilizzati, in particolare per quelli più sostenibili (tram, treno, bici etc.)	34,5%
				Aumentare i posti di lavoro nel settore trasporti e mobilità e migliorare l'accesso al luogo di lavoro (tempi di percorrenza più brevi, facilità di spostamento)	19,9%
				Ridurre i costi legati all'utilizzo del mezzo privato rendendo più conveniente l'uso condiviso di auto e bici e della mobilità ciclo-pedonale	11,7%
	Un sistema di mobilità più accessibile	15,3%	518	Distribuire in maniera omogenea sul territorio della Città Metropolitana il servizio di Trasporto Pubblico	37,6%
				Garantire l'accessibilità in termini di barriere architettoniche ai mezzi e alle stazioni del Trasporto Pubblico	17,0%
				Aumentare l'integrazione tra i diversi sistemi di trasporto (bus/treno, tram-bus etc.), rendendo facile l'utilizzo intermodale di più mezzi	45,4%

CITTADINI					
Priorità aree di interesse			Priorità obiettivi marco e specifici		
Voti	Denominazione	Punteggio	Voti	Obiettivi specifici e relative percentuali	Punteggio
7'710	Un sistema di mobilità più efficace ed efficiente	36,2%	8'622	Migliorare il Trasporto Pubblico Locale (aumento di velocità, puntualità, offerta dei servizi, certezza di arrivare a destinazione, etc.)	39,5%
				Ridurre l'uso dell'auto privata a favore di spostamenti con alternative più sostenibili (mobilità pedonale, ciclistica, pubblica, etc.)	28,0%
				Rendere il traffico delle auto più scorrevole	10,3%
				Migliorare lo spostamento di persone e merci agevolando l'accesso a luoghi funzioni e servizi	4,0%
				Progettare la mobilità tenendo conto della (oppure in base alla) posizione delle aree residenziali e dei poli attrattori di futura realizzazione (commerciali/turistici/culturali)	10,4%
				Migliorare la qualità fisica dello spazio pubblico (strade, piazze etc.) rendendolo più fruibili e più sicuro per i pedoni	7,8%
	Un sistema di mobilità a basso impatto ambientale ed energetic	24,7%	7'797	Ridurre il consumo di carburanti da fonti fossili (benzina, GPL, gasolio, etc.)	48,1%
				Migliorare la qualità dell'aria	35,3%
				Ridurre l'inquinamento acustico generato dai sistemi di trasporto	16,6%
	Un sistema di mobilità che punti alla sicurezza stradale	7,1%	8'065	Ridurre il rischio di incidenti stradali	44,1%
				Ridurre il numero generale di incidenti gravi (con morti e feriti)	21,0%
				Diminuire i costi sociali derivanti dagli incidenti (danni al veicolo, spese sanitarie, danni all'infrastruttura, etc.)	7,9%
				Diminuire il numero degli incidenti gravi che coinvolgono gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini, anziani)	27,0%
	Un sistema di mobilità più sostenibile dal punto di vista socio-economico	18,1%	8'300	Garantire anche alle fasce più deboli (persone con mobilità ridotta, a basso reddito, anziani, etc.) la possibilità di accedere agevolmente ai luoghi, funzioni e servizi del territorio	35,0%
				Aumentare il livello di gradimento dei cittadini per i diversi mezzi di trasporto utilizzati, in particolare per quelli più sostenibili (tram, treno, bici etc.)	34,5%
				Aumentare i posti di lavoro nel settore trasporti e mobilità e migliorare l'accesso al luogo di lavoro (tempi di percorrenza più brevi, facilità di spostamento)	16,8%
				Ridurre i costi legati all'utilizzo del mezzo privato rendendo più conveniente l'uso condiviso di auto e bici e della mobilità ciclo-pedonale	13,8%
	Un sistema di mobilità più accessibile	13,9%	8'181	Distribuire in maniera omogena sul territorio della Città Metropolitana il servizio di Trasporto Pubblico	40,6%
				Garantire l'accessibilità in termini di barriere architettoniche ai mezzi e alle stazioni del Trasporto Pubblico	15,4%
				Aumentare l'integrazione tra i diversi sistemi diversi di trasporto (bus/treno, tram-bus etc.), rendendo facile l'utilizzo intermodale di più mezzi	44,0%

Di seguito si riportano le Strategie specifiche che il PUMS ha individuato per raggiungere gli obiettivi che si è fissato:

- Nuovo sistema tariffario integrato (tra tutti i mezzi di trasporto) da attuare per fasi, a partire dall'area costituita dai Comuni di Firenze e prima cintura ed estesa alle stazioni delle direttrici convergenti su Firenze comprese nelle tratte PratoFirenze, Empoli-Firenze, Figline-Firenze, Borgo S. L.- Firenze.
- Agevolazioni tariffarie per i collegamenti con l'agglomerazione urbana fiorentina per i residenti nei comuni classificati come aree interne dalla Regione Toscana commisurate alla minore velocità commerciale del Trasporto Pubblico e alla minore dotazione/procapite di servizi. Relazione di progetto
- Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road. Il sistema integra ed estende il progetto in corso di implementazione da parte del Comune di Firenze al fine di fornire informazioni in tempo reale sullo stato della rete stradale, i percorsi alternativi in caso di perturbazioni dovute a lavori stradali e incidenti, la disponibilità di parcheggi e gli orari effettivi dei mezzi di trasporto pubblico fornendo, altresì, la possibilità di

pianificare alternative di viaggio prenotando servizi di sharing mobility ed acquistando titoli di viaggio del trasporto pubblico.

- Potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10' in funzione della distribuzione e dell'entità della domanda da servire sulle diverse direttrici prevedendo, a questo scopo, gli investimenti necessari in termini di infrastrutture, di materiale rotabile e risorse addizionali per l'esercizio, ove non già previste dalla vigente programmazione.
- Completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura.
- Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni della rete portante metropolitana di trasporto pubblico esistenti e di progetto.
- Realizzazione di sistemi Bus Rapid Transit extraurbani a motorizzazione a basso livello di emissioni (coerenti con le disposizioni del Piano Nazionale Strategico della mobilità Sostenibile) sulle direttrici principali della Città metropolitana non servite da Linee ferroviarie
- Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio fondato su una gerarchizzazione che distingue gli impianti di rango metropolitano facilmente accessibili dalla viabilità principale extraurbana da quelli di «prossimità».
- Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta delle autovetture in campo urbano in una logica di compensazione finalizzata a riservare capacità stradale a vantaggio della mobilità ciclistica e della preferenziazione del Trasporto Pubblico.
- Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità che si configurano come Hub multimodali a supporto della concezione della Mobilità come servizio flessibile e pianificabile dagli utenti (MaaS). Gli Hub potranno essere realizzati in corrispondenza di nodi esistenti o di progetto, laddove specifiche condizioni o opportunità lo richiedano. Negli Hub è prevista la presenza di attività e servizi finalizzati a far percepire i tempi di attesa legati all'interscambio come un'opportunità anziché come un costo.
- Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana e delle sue tratte urbane per promuovere un ruolo proattivo da parte dei comuni nella sua realizzazione.
- Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette finalizzati a garantire la sosta delle biciclette in condizioni di sicurezza e ad evitare l'occupazione di marciapiedi e spazi pubblici. La prima fase di attuazione prevede la stipula di un protocollo con RFI, tutti i comuni, gli enti pubblici, l'Università, le scuole con obbligo di redigere piani di spostamenti C-S e le aziende private con obbligo di redigere spostamenti C-L per la realizzazione di parcheggi ad uso degli addetti ma anche di ciclisti dotati di badge per l'accesso al servizio.
- Progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana secondo un approccio diversificato in base alle modalità e alla frequenza di utilizzo.

- Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing (Auto, scooter…).
- Assegnazione di priorità agli interventi di adeguamento e nuova realizzazione di viabilità finalizzati a ridurre l'incidentalità e la popolazione direttamente esposta alle fonti inquinanti, a migliorare l'accessibilità a poli attrattori di rango metropolitano e a fluidificare la marcia dei mezzi di traporto pubblico.
- Accordo per la destinazione di parte delle risorse derivanti da multe e gestione della sosta su suolo pubblico da parte dei Comuni, alla realizzazione di interventi conformi alle destinazioni previste dalla vigente normativa e coerenti con lo scenario del PUMS metropolitano.
- Implementazione di un sistema di Road Pricing nelle aree maggiormente congestionate finalizzato a ridurre le esternalità ambientali del traffico motorizzato creando un meccanismo di perequazione attraverso il trasferimento di risorse dalla sfera del trasporto privato a quella del trasporto pubblico e al suo potenziamento.
- Pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale sulla base della gerarchia prevista dagli obiettivi specifici di cui all'Allegato 2 delle Linee Guida per la redazione dei PUMS.
- Progressivo adeguamento delle fermate del trasporto pubblico per assicurare l'accessibilità universale al servizio, nei limiti consentiti dal contesto specifico in cui esse sono inserite.
- Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL in coerenza con le disposizioni del Piano Strategico nazionale per la Mobilità Sostenibile (motorizzazioni, anche ibride, a metano, metano compresso, elettrico e a idrogeno).
- Programmi di educazione alla mobilità sostenibile da realizzarsi presso le scuole di ogni ordine e grado previo inserimento nel PTOF.
- Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze in grado di riconoscere i veicoli in base alle dimensioni e alla classe di emissività per applicare provvedimenti di incentivo alla diversione modale o di limitazione al traffico.
- Redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) che includa misure scalabili nei diversi contesti della Città metropolitana, adottando un approccio Freight Quality Partnership (FQP) che prevede il coinvolgimento ed un ruolo proattivo degli Stakeholders per la condivisione e l'implementazione delle iniziative da attuare:
    - la revisione della regolamentazione delle fasce orarie (diurne e notturne) di carico – scarico, sperimentando anche una loro differenziazione in base alla tipologia e alle condizioni di traffico prevalenti nelle diverse aree della città. o l'introduzione di un sistema di prenotazione delle piazzole per il carico-scarico merci a partire da quelle ubicate nelle aree a maggiore densità di consegne.

- l'introduzione di meccanismi che incentivano la decarbonizzazione del parco mezzi per la consegna delle merci nelle aree urbane centrali;
- la promozione di progetti di logistica collaborativa presso le Associazioni di categoria di Aziende e di Imprese di autotrasporto inclusa la creazione di sistemi per l'ottimizzazione delle catene di viaggi e dei Reo carichi.
- il supporto alla creazione di servizi di Cargo Bike per la distribuzione e il ritiro della merce nelle aree centrali della città;
- la creazione di una rete capillare di punti di Delivery dell'E-commerce e, in generale, dei colli di piccole/medie dimensioni, ubicati in aree ad elevata frequentazione e accessibilità ciclopedonale;
- la valutazione della fattibilità tecnico-economica e amministrativa della creazione di uno o più centri di trasferimento gomma – gomma della merce,

7 LA VALUTAZIONE DI COERENZA DEL PIANO

Alla VAS compete stabilire la coerenza generale del piano o programma e il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale. La verifica della coerenza del piano avviene mediante l'analisi di coerenza esterna, ovvero con gli obiettivi e i contenuti degli altri piani e programmi, e interna, ovvero tra obiettivi specifici e azioni del piano o programma.

Il processo di valutazione sarà condotto attraverso l'utilizzo di matrici che evidenziano i possibili punti di interazione (positivi, negativi, incerti) tra gli obiettivi di Piano e gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale.

L'analisi delle matrici sarà mirata ad evidenziare gli aspetti su cui concentrare particolarmente l'attenzione al fine di rendere il disegno complessivo del Piano il più possibile compatibile con l'ambiente e quindi ambientalmente sostenibile.

Il livello di coerenza con gli strumenti di pianificazione e/o programmazione preesistenti, di pari o di diverso livello, con le norme e i riferimenti anche internazionali in materia di pianificazione e di sostenibilità è un criterio strategico che indirizza un piano verso la sostenibilità. Come già evidenziato, si verificherà la coerenza esterna del piano in cui si valuteranno le azioni del piano rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale selezionati.

L'analisi di coerenza interna consente invece di verificare l'esistenza di eventuali contraddizioni all'interno del piano. Essa esamina la corrispondenza tra base conoscitiva, obiettivi generali e specifici e azioni di piano, individuando, per esempio, obiettivi non dichiarati, oppure dichiarati, ma non perseguiti, oppure ancora obiettivi e azioni conflittuali.

Ciò avverrà anche in questo caso tramite una matrice di valutazione di confronto tra azioni e obiettivi di piano. Le valutazioni si possono così riassumere:

- coerenza esterna:
  - le possibili interazioni tra il piano e gli strumenti di panificazione locali e la valutazione dell'impatto del PUMS sugli obiettivi dei piani pertinenti con cui si è evidenziata una interazione.
  - coerenza con gli obiettivi di sostenibilità selezionati come pertinenti, al fine di valutare come e quanto sono state integrati gli obiettivi di sostenibilità nel piano.
- coerenza interna:
  - coerenza tra gli obiettivi del piano - è necessario che il piano nelle sue scelte e nei suoi contenuti sia coerente per logica d'impostazione. Per cui in questa parte del rapporto gli obiettivi del piano vengono confrontati per valutare se essi sono reciprocamente coerenti e se sono in grado di produrre sinergie positive per l'ambiente;
  - coerenza tra le politiche azioni del piano e gli obiettivi del piano stesso - Essa esamina la corrispondenza tra base conoscitiva, obiettivi generali e specifici e azioni di piano, individuando, per esempio, obiettivi non dichiarati, oppure dichiarati, ma non perseguiti, oppure ancora obiettivi e azioni conflittuali;

- coerenza tra il contesto ambientale e gli obiettivi e azioni di piano - Valutare la coerenza ambientale del piano comporta un giudizio sulla capacità del piano di rispondere alle questioni ambientali presenti nel territorio. In pratica si tratta di verificare se gli obiettivi e le azioni scelte dal piano sono coerenti con la valutazione del contesto ambientale precedente.

7.1 Coerenza esterna

La verifica di coerenza è stata svolta confrontando le aree di interesse fissate dal PUMS con gli obbiettivi previsti dai suddetti piani utilizzando un sistema tabellare in cui nella seconda colonna è riportato un giudizio qualitativo di coerenza.

Legenda

	Coerente		Indifferente		Non coerente		Coerenza da verificare

A: Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità più efficace ed efficiente
A.1: Verifica di coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Obiettivi del PIT	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto	
Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni	
Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi	
Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi	
Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici	
Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale	
Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale	
Sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi	

Obiettivi del PIT Integrazione PPT

Valorizzazione dei paesaggi regionali	
promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi	
promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"	
Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali	
Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:	
Partecipazione e concertazione istituzionale	
La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico	
La disciplina delle aree tutelate per legge.	
Elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale	

A.2: Verifica di coerenza con il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivi del PRQA	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	
Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono	
Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	

A.3: Verifica di coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivi del PAER	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.	

A.4: Verifica di coerenza con il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivi del PRIIM	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	
Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria	
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	
Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	

A.5: Verifica di coerenza con il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivi del Piano Strategico Metropolitano	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili	
Realizzazione di Nodi Intermodali	
Redazione del PUMS	

B: Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità a basso impatto ambientale ed energetico

B.1: Verifica di coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Obiettivi del PIT	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto	
Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni	
Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi	
Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi	
Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici	
Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul	

territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale	
Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale	
sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi	

Obiettivi del PIT Integrazione PPT

Valorizzazione dei paesaggi regionali	
promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi	
promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"	
Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali	
Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:	
Partecipazione e concertazione istituzionale	
La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico	
La disciplina delle aree tutelate per legge.	
l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale	

B.2: Verifica di coerenza con il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivi del PRQA	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	
Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono	
Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	

B.3: Verifica di coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivi del PAER	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.	

B.4: Verifica di coerenza con il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivi del PRIIM	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	
Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria	
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	
Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	

B.5: Verifica di coerenza con il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivi del Piano Strategico Metropolitano	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili	
Realizzazione di Nodi Intermodali	
Redazione del PUMS	

C: Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità che punti alla sicurezza stradale
C.1: Verifica di coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Obiettivi del PIT	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto	
Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni	
Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi	
Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi	
Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici	
Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale	
Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale	
Sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi	

Obiettivi del PIT Integrazione PPT

Valorizzazione dei paesaggi regionali	
promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi	
promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"	
Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali	
Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:	
Partecipazione e concertazione istituzionale	
La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico	
La disciplina delle aree tutelate per legge.	
l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale	

C.2: Verifica di coerenza con il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivi del PRQA	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	
Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono	
Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	

C.3: Verifica di coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivi del PAER	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.	

C.4: Verifica di coerenza con il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivi del PRIIM	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	
Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria	
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	
Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	

C.5: Verifica di coerenza con il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivi del Piano Strategico Metropolitano	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili	
Realizzazione di Nodi Intermodali	
Redazione del PUMS	

D: Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità più sostenibile dal punto di vista socio-economico
D.1: Verifica di coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Obiettivi del PIT	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto	
Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni	
Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi	
Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi	
Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici	
Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale	
Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale	
Sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi	

Obiettivi del PIT Integrazione PPT

Valorizzazione dei paesaggi regionali	
promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi	
promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"	

Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali	
Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:	
Partecipazione e concertazione istituzionale	
La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico	
La disciplina delle aree tutelate per legge.	
l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale	

D.2: Verifica di coerenza con il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivi del PRQA	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	
Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono	
Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	

D.3: Verifica di coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivi del PAER	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.	

D.4: Verifica di coerenza con il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivi del PRIIM	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	
Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria	
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	
Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	

D.5: Verifica di coerenza con il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivi del Piano Strategico Metropolitano	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili	
Realizzazione di Nodi Intermodali	
Redazione del PUMS	

E: Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità più accessibile

E.1: Verifica di coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Obiettivi del PIT	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto	

Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni	
Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi	
Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi	
Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici	
Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale	
Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale	
Sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi	

Obiettivi del PIT Integrazione PPT

Valorizzazione dei paesaggi regionali	
promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi	
promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"	
Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali	
Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:	
Partecipazione e concertazione istituzionale	
La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico	
La disciplina delle aree tutelate per legge.	
l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale	

E.2: Verifica di coerenza con il Piano Regionale della qualità dell'aria (PRQA)

Obiettivi del PRQA	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	
Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono	
Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	

E.3: Verifica di coerenza con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Obiettivi del PAER	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.	

E.4: Verifica di coerenza con il Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM)

Obiettivi del PRIIM	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale	

Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico	
Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria	
Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana	
Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti	

E.5: Verifica di coerenza con il Piano Strategico della Città Metropolitana

Obiettivi del Piano Strategico Metropolitano	Coerenza con l'area di interesse del PUMS
Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili	
Realizzazione di Nodi Intermodali	
Redazione del PUMS	

Considerando il numero di iterazioni positive tra gli obiettivi, il piano appare ben strutturato; è infatti evidente la coerenza tra i vari obiettivi di piano, e come attuare un obiettivo sia funzionale a molti degli altri obiettivi.

Nell'attuazione si dovrà garantire che gli interventi penalizzino in modo sensibile la mobilità privata, rispetto a quella sostenibile.

In generale comunque la maggior parte degli obiettivi di piano appare in grado di produrre sinergie positive per l'ambiente.

Dall'analisi effettuata emerge come le strategie/linee di indirizzo previste dal PUMS risultano pienamente coerenti con gli obiettivi della pianificazione sovraordinata per quanto riguarda i temi della mobilità, con riferimento al Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT-PPR) e al Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM).

In riferimento al PIT-PPR le coerenze più significative riguardano:

- la previsione di un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, attraverso l'integrazione tariffari tra tutti i mezzi di trasporto e un Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale;
- l'articolazione dei livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus) in relazione alle diverse esigenze della domanda, con il potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10' e il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura;
- la realizzazione di una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto e la riqualificazione/potenziamento dei nodi intermodali del trasporto pubblico, attraverso la realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità, l'implementazione di un sistema di parcheggi di interscambio, la previsione di progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni, il progressivo adeguamento delle fermate del trasporto pubblico;
- la promozione della mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale, attraverso la definizione della rete ciclabile portante della Città metropolitana,

la creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette, la progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana, la pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale;

- l'incremento della rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale, attraverso ancora la previsione di progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni;
- il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali, attraverso la realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze come previsto dal PUMS.

In riferimento alla sezione del PIT-PPR che persegue obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio, e della qualità ecosistemica del territorio regionale, va evidenziato che il PUMS per sua natura non ha la finalità di raggiungere tali obiettivi, ma che il perseguimento di una mobilità ambientalmente sostenibile (in particolare in riferimento all'Area di Interesse del PUMS: Un sistema di mobilità a basso impatto ambientale ed energetico, ma in generale tutto il PUMS) appare senz'altro potenzialmente coerente; la compatibilità degli interventi previsti in attuazione degli Obiettivi del PUMS con la disciplina definita dal PIT PPR sarà invece da verificare in fase attuativa in base ai caratteri di tali interventi, e viene svolta in via preliminare nel paragrafo 8.5.

Gli obiettivi del PRIIM, pur essendo declinati a scala regionale, trattano anche i temi della mobilità sostenibile, della sicurezza e del TPL anche con l'impiego delle nuove tecnologie di informazione e comunicazione: temi propri del PUMS. Si evidenzia in particolare la coerenza delle strategie del PUMS rispetto a tali obiettivi, in particolare riguardo a:

- riqualificazione del sistema di trasporto pubblico, attraverso il potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10', il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura, lealizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità e di un sistema di parcheggi di interscambio, un sistema tariffario integrato (tra tutti i mezzi di trasporto), la realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze;
- lo sviluppo di azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza, attraverso il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura, l'individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana, la pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale, i programmi di educazione alla mobilità sostenibile e quello di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL;
- la promozione di azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti, quali il Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road previsto dal PUMS;
- la previsione della redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile come implementazione locale della piattaforma logistica toscana.

Il PUMS è inoltre uno strumento di pianificazione della mobilità previsto dal PSCM con il quale condivide in particolare le strategie riguardanti:

- il potenziamento o la realizzazione di nodi intermodali tra le diverse reti di trasporto, con ruoli e livelli gerarchici scalari che, mediante un'accurata ottimizzazione a rete, possano fornire un sistema capillare e diffuso di accessi a scala metropolitana (Centri di Mobilità, parcheggi di interscambio, progetti di corridoio);
- la ricucitura della rete ciclabile intercomunale, che rappresenta per il PSCM una delle priorità per incoraggiare gli spostamenti in bicicletta su scala metropolitana sia per i turisti che per i cittadini, vede nel PUMS l'individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana con la creazione due sottoreti di cui, la prima costituita dai percorsi di prossimità e a valenza turistica caratterizzati da bassa velocità e, la seconda, da percorsi in cui è possibile mantenere velocità più elevate anche in condizioni di traffico ciclistico sostenuto.

In merito alla coerenza/conformità agli obiettivi azioni e prescrizioni del PRQA.

Le strategie del PUMS sono finalizzate principalmente all'incremento della mobilità attiva e dell'uso del traporto pubblico.

Appare evidente anche una piena coerenza con le azioni individuate dal PRQA per la mobilità con le strategie del PUMS riportate precedentemente.

In particolare il PUMS ha completamente recepito e opportunamente declinato le misure del PRQA, come desumibile dalla tabella seguente.

Strategie PUMS	Misure PRQA
Nuovo sistema tariffario integrato.	M12
Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road.	M12
Potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10'.	M11
Completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura.	M5, M6
Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni.	M8, M9
Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio.	M8
Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta delle autovetture in campo urbano.	M8
Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità.	M8
Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana.	M9
Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette.	M9
Progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana.	M9
Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing.	M20
Progressivo adeguamento delle fermate del trasporto pubblico.	M8, M9
Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL.	M10
Programmi di educazione alla mobilità sostenibile.	M4 M14
Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze per applicare provvedimenti di incentivo alla diversione modale o di limitazione al traffico.	M15

Le strategie del PUMS sono coerenti agli obiettivi A, B, C, D del PRQA in quanto l'effetto generale è quello di favorire la mobilità sostenibile e ridurre pertanto le emissioni da traffico auto. Non tutte le azioni e strategie del PUMS sono simulabili in termini di emissioni, ma come si può desumere da quanto riportato di seguito gli effetti in termini di riduzione delle emissioni, in particolare nei centri abitati sono significative.

Va ancora sottolineato come nel PUMS le strategie implementate siano rivolte a favorire una mobilità sostenibile attraverso la divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO_2 e ciò in coerenza con gli obiettivi indicati nel PAER e nella SEN 2017. Le azioni maggiormente significative sono:

- Un nuovo sistema tariffario comprensivo di agevolazioni per il trasporto pubblico;
- Un incremento dell'offerta di trasporto ferroviario e l'ampliamento dell'offerta di trasporto pubblico locale (potenziamento offerta ferroviaria mediante creazione di una rete di trasporto metropolitano, completamento rete tranviaria);
- Azioni volte a favorire l'Intermodalità tra le diverse forme di trasporto pubblico Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni; Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio);
- Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL
- Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing;
- La promozione del trasporto ciclabile attraverso le azioni previste dal BICIPLAN metropolitano (Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana; Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette, Progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana);
- La promozione di un sistema di Logistica sostenibile attraverso l'introduzione di meccanismi che incentivano la decarbonizzazione del parco mezzi; la promozione di progetti di logistica collaborativa il supporto alla creazione di servizi di Cargo Bike per la distribuzione e il ritiro della merce nelle aree centrali della città; la creazione di una rete capillare di punti di Delivery dell'E-commerce e, in generale, dei colli di piccole/medie dimensioni, ubicati in aree ad elevata frequentazione e accessibilità ciclopedonale;

In definitiva il PUMS ha ben integrato il tema della riduzione delle emissioni climalteranti, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito di riduzione dei combustibili fossili, molti delle azioni, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile (divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2) risultano pienamente coerenti l'obiettivo del PAER "**Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili"** ed in particolare con le due strategie di **Riduzione delle emissioni di gas serra** e di **Razionalizzazione e riduzione dei combustibili fossili.** Il PUMS attua le strategie del PAER anche se le azioni previste non riprendono in tutto o in parte quelle previste dal PAER (in particolare non è prevista dal PUMS alcuna azione inerente l'infrastrutturazione elettrica del trasporto che è però implementata in altri strumenti legislativi e nel PAES di Firenze).

Riguardo all'ultima strategia inerente **l'Incremento nell'utilizzo delle energie rinnovabili** il PUMS, ha, come detto in precedenza, un campo di azione limitato (e anche il PAER non prevede azioni specifiche relative al settore trasporti), potendo agire solo attraverso azioni che spingano il trasporto privato a rinnovare il proprio parco veicolare e promuovere il rinnovamento della flotta di trasporto pubblico, verso veicoli alimentati elettricamente o gas naturale (e quindi potenzialmente alimentabili attraverso fonti rinnovabili, compreso il biometano)

Tabella 7.1.1 - Coerenza esterna obiettivi della pianificazione

	Obiettivi piani	Un sistema di mobilità più efficace ed efficiente	Un sistema di mobilità a basso impatto ambientale	Un sistema di mobilità che punti alla sicurezza	Un sistema di mobilità più sostenibile dal	Un sistema di mobilità più accessibile
PIT	Realizzare una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto					
	Articolare i livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus- collegamenti via mare) in relazione alle diverse esigenze della domanda e alle sue prospettazioni					
	Riqualificare i nodi intermodali del trasporto pubblico e realizzare eventuali interventi di potenziamento ad essi relativi					
	Effettuare il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali ai fini del raggiungimento degli obiettivi					
	Garantire un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, e sostenga e migliori l'accessibilità pedonale ai principali centri storici					
	Favorire la mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale					
	Incrementare la rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale					
	Sviluppo delle reti di mobilità dolce per integrare l'accessibilità ai sistemi insediativi reticolari con la fruizione turistica dei paesaggi					
PIT-PPR	Valorizzazione dei paesaggi regionali					
	promuovere un adeguato livello di fruizione pubblica dei paesaggi					
	promuovere la fruizione lenta dei paesaggi regionali"					
	Riqualificazione di situazioni di degrado e contenimento dei fenomeni di criticità territoriali e ambientali					
	Integrazione e coordinamento tra politiche settoriali incidenti sul paesaggio e pianificazione paesaggistica:					
	Partecipazione e concertazione istituzionale					
	La disciplina delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico					
	La disciplina delle aree tutelate per legge.					
	l'elevamento della qualità ecosistemica del territorio regionale					
PRQA	Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite					
	Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono					
	Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite					
	Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni					
PEAR	Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili					
	Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità					
	Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.					
	Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.					
PRIM	Realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale					
	Qualificare il sistema dei servizi di trasporto pubblico					
	Sviluppare azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza stradale e ferroviaria					
	Interventi per lo sviluppo della piattaforma logistica toscana					
	Azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti					
PSM	Ricucitura della rete ciclabile intercomunale e realizzazione Superstrade ciclabili					
	Realizzazione di Nodi Intermodali					
	Redazione del PUMS					

Legenda

	Coerente		Indifferente		Non coerente		Coerenza da verificare

Tabella 7.1.2 - Coerenza esterna obiettivi di sostenibilità

	Garantire a tutti i cittadini modi di spostamento che permettano loro di accedere alle destinazioni ed ai servizi chiave	Realizzare un passaggio equilibrato a modi di trasporto ecocompatibili ai fini di un sistema sostenibile di trasporto e di mobilità	Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, garantendo a tutti, entro il 2030, l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici	Migliorare i servizi di trasporto pubblico di passeggeri per incoraggiare a una maggiore efficienza e a prestazioni migliori	Migliorare l'accessibilità di persone e merci	Riduzione della congestione stradale	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	Ridurre i consumi energetici	Ridurre le emissioni di gas climalteranti	Evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona	Migliorare la sicurezza delle strade con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani	Dimezzare il numero di decessi dovuti a incidenti stradali al 2020 rispetto al 2010; ridurre del 60% i morti per incidenti che coinvolgono le categorie a rischio di ciclisti e pedoni Avvicinarsi entro il 2050 all'obiettivo «zero vittime» nel trasporto su strada	Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni
Migliorare il Trasporto Pubblico Locale (aumento di velocità, puntualità, offerta dei servizi, certezza di arrivare a destinazione, etc.)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	
Distribuire in maniera omogenea sul territorio della Città Metropolitana il servizio di Trasporto Pubblico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■
Ridurre l'uso dell'auto privata a favore di spostamenti con alternative più sostenibili (mobilità pedonale, ciclistica, pubblica, etc.)	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rendere il traffico delle auto più scorrevole		■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■
Migliorare lo spostamento di persone e merci agevolando l'accesso a luoghi funzioni e servizi	■	■	■		■	■				■			■	
Progettare la mobilità tenendo conto della (oppure in base alla) posizione delle aree residenziali e dei poli attrattori di futura realizzazione (commerciali/turistici/culturali)	■		■		■		■	■	■	■			■	■
Migliorare la qualità fisica dello spazio pubblico (strade, piazze etc.) rendendolo più fruibili e più sicuro per i pedoni		■	■								■	■		■
Migliorare la qualità dell'aria							■	■	■				■	
Ridurre il consumo di carburanti da fonti fossili (benzina, GPL, gasolio, etc.)							■	■	■				■	
Ridurre l'inquinamento acustico generato dai sistemi di trasporto										■			■	
Ridurre il rischio di incidenti stradali											■	■		
Ridurre il numero generale di incidenti gravi (con morti e feriti)											■	■		
Diminuire il numero degli incidenti gravi che coinvolgono gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini, anziani)											■	■		
Diminuire i costi sociali derivanti dagli incidenti (danni al veicolo, spese sanitarie, danni all'infrastruttura, etc.)			■									■	■	■
Aumentare l'integrazione tra i diversi sistemi di trasporto (bus/treno, tram-bus etc.), rendendo facile l'utilizzo intermodale di più mezzi	■	■	■		■									
Garantire l'accessibilità in termini di barriere architettoniche ai mezzi e alle stazioni del Trasporto Pubblico											■	■		■
Garantire anche alle fasce più deboli (persone con mobilità ridotta, a basso reddito, anziani, etc.) la possibilità di accedere agevolmente ai luoghi, funzioni e servizi del territorio	■		■								■	■		
Aumentare il livello di gradimento dei cittadini per i diversi mezzi di trasporto utilizzati, in particolare per quelli più sostenibili (tram, treno, bici etc.)		■	■				■	■	■	■			■	
Aumentare i posti di lavoro nel settore trasporti e mobilità e migliorare l'accesso al luogo di lavoro (tempi di percorrenza più brevi, facilità di spostamento)	■	■	■	■	■									■
Ridurre i costi legati all'utilizzo del mezzo privato rendendo più conveniente l'uso condiviso di auto e bici e della mobilità ciclo-pedonale	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	L'obiettivo è coerente	■	Non è valutabile la coerenza	■	L'obiettivo non è coerente		Nessuna interazione
---	---	---	---	---	---	---	---

Tabella 7.1.3 - Coerenza esterna con gli obiettivi di sostenibilità- COMMENTI

Componente ambientale	Coerenza con gli obiettivi di sostenibilità
Mobilità e trasporto	Gli obiettivi del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità, in particolare per quelli che derivano dalla Strategia d'azione ambientale per lo Sviluppo Sostenibile (europea e italiana) e dalle Linee Guida per il PUMS, e sono indirizzati alla sostenibilità della mobilità urbana pur garantendo i necessari livelli di accessibilità per le persone e per le merci. Alcuni obiettivi richiedono tuttavia nella loro nella loro trasposizione in azioni e in fase attuativa un monitoraggio per evitare effetti non coerenti con gli obiettivi di sostenibilità.
Qualità dell'aria	Il tema della qualità dell'aria è stato integrato nel piano con un obiettivo esplicito. Inoltre, gli obiettivi del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità relativi alla qualità dell'aria, anzi l'attuazione degli obiettivi del PUMS sono il principale strumento per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico.
Inquinamento Acustico	Il tema dell'inquinamento acustico è stato integrato nel piano con un obiettivo esplicito, inoltre gli obiettivi del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità in termini di esposizione della popolazione a rumore, anzi l'attuazione degli obiettivi del PUMS sono uno strumento per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico
Cambiamenti climatici	Il tema della riduzione dei consumi è stato integrato nel piano con un obiettivo esplicito (migliorare il Clima attraverso la riduzione dei combustibili fossili), inoltre tutti gli obiettivi specifici del PUMS tesi a promuovere una diversione modale verso sistemi meno impattanti (trasporto pubblico, car sharing, mobilità dolce) appaiono nel complesso coerenti con gli obiettivi specifici del PEAR e del PAES per la componente traffico e mobilità.
Sicurezza salute e ambiente urbano	Nel PUMS sono integrati anche i temi della sicurezza, con la riduzione dell'incidentalità, e la riqualificazione dell'ambiente urbano, con obiettivi specifici su questi temi. Gli obiettivi del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità in termini di esposizione della popolazione a inquinanti e rumore, anzi l'attuazione degli obiettivi del PUMS sono il principale strumento alla scala urbana comunale per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico

7.2 Coerenza interna

Tabella 7.2.1 Coerenza interna tra gli obiettivi di Piano

Obiettivi piano		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Migliorare il Trasporto Pubblico Locale (aumento di velocità, puntualità, offerta dei servizi, certezza di arrivare a destinazione, etc.)																				
2	Distribuire in maniera omogenea sul territorio della Città Metropolitana il servizio di Trasporto Pubblico																				
3	Ridurre l'uso dell'auto privata a favore di spostamenti con alternative più sostenibili (mobilità pedonale, ciclistica, pubblica, etc.)																				
4	Rendere il traffico delle auto più scorrevole																				
5	Migliorare lo spostamento di persone e merci agevolando l'accesso a luoghi funzioni e servizi																				
6	Progettare la mobilità tenendo conto della (oppure in base alla) posizione delle aree residenziali e dei poli attrattori di futura realizzazione (commerciali/turistici/culturali)																				
7	Migliorare la qualità fisica dello spazio pubblico (strade, piazze etc.) rendendolo più fruibili e più sicuro per i pedoni																				
8	Ridurre il consumo di carburanti da fonti fossili (benzina, GPL, gasolio, etc.)																				
9	Migliorare la qualità dell'aria																				
10	Ridurre l'inquinamento acustico generato dai sistemi di trasporto																				
11	Ridurre il rischio di incidenti stradali																				
12	Ridurre il numero generale di incidenti gravi (con morti e feriti)																				
13	Diminuire il numero degli incidenti gravi che coinvolgono gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini, anziani)																				
14	Diminuire i costi sociali derivanti dagli incidenti (danni al veicolo, spese sanitarie, danni all'infrastruttura, etc.)																				
15	Aumentare l'integrazione tra i diversi sistemi di trasporto (bus/treno, tram-bus etc.), rendendo facile l'utilizzo intermodale di più mezzi																				
16	Garantire l'accessibilità in termini di barriere architettoniche ai mezzi e alle stazioni del Trasporto Pubblico																				
17	Garantire anche alle fasce più deboli (persone con mobilità ridotta, a basso reddito, anziani, etc.) la possibilità di accedere agevolmente ai luoghi, funzioni e servizi del territorio																				
18	Aumentare il livello di gradimento dei cittadini per i diversi mezzi di trasporto utilizzati, in particolare per quelli più sostenibili (tram, treno, bici etc.)																				
19	Aumentare i posti di lavoro nel settore trasporti e mobilità e migliorare l'accesso al luogo di lavoro (tempi di percorrenza più brevi, facilità di spostamento)																				
20	Ridurre i costi legati all'utilizzo del mezzo privato rendendo più conveniente l'uso condiviso di auto e bici e della mobilità ciclo-pedonale																				

L'obiettivo è coerente | Non è valutabile la coerenza | L'obiettivo non è coerente | Nessuna interazione

Tabella 7.2.2 Coerenza interna tra gli strategie e obiettivi di Piano

	Migliorare il Trasporto Pubblico Locale	Distribuire in maniera omogenea sul territorio della CM il servizio di TPL	Ridurre l'uso dell'auto privata a favore di spostamenti più sostenibili	Rendere il traffico delle auto più scorrevole	Migliorare lo spostamento di persone e merci agevolando l'accesso	Progettare la mobilità tenendo conto delle aree residenziali e dei poli attrattori	Migliorare la qualità fisica dello spazio pubblico	Ridurre il consumo di carburanti da fonti fossili	Migliorare la qualità dell'aria	Ridurre l'inquinamento acustico generato dai sistemi di trasporto	Ridurre il rischio di incidenti stradali	Ridurre il numero generale di incidenti gravi (con morti e feriti)	Diminuire il numero degli incidenti gravi che coinvolgono gli utenti deboli	Diminuire i costi sociali derivanti dagli incidenti	Aumentare l'integrazione tra i diversi sistemi di trasporto	Garantire l'accessibilità in termini di barriere architettoniche al TPL	Garantire alle fasce più deboli la possibilità di accedere ai luoghi	Aumentare il livello di gradimento dei cittadini	Aumentare i posti di lavoro nel settore trasporti	Ridurre i costi legati all'utilizzo del mezzo privato r
Nuovo sistema tariffario integrato.	■	■	■		■		■	■	■	■					■	■	■	■	■	
Agevolazioni tariffarie per i collegamenti con l'agglomerazione urbana fiorentina	■	■	■		■			■	■	■					■		■	■	■	
Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road.			■	■			■	■	■	■										
Creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10'.	■	■	■		■	■	■	■	■	■					■		■	■	■	
Completamento della rete tranviaria fiorentina.	■	■	■		■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	
Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale al TPL.	■	■	■		■			■	■	■					■		■	■	■	
Realizzazione di sistemi Bus Rapid Transit	■	■	■		■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	
Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta.	■		■	■	■	■	■	■	■	■					■		■	■	■	
Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■
Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette			■	■	■	■	■	■	■	■					■		■	■		■
Progressiva estensione del servizio di Bike sharing			■	■	■	■	■	■	■	■					■		■	■		■
Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing (Auto, scooter…).			■	■	■	■	■	■	■	■					■		■	■		■
Assegnazione di priorità agli interventi di adeguamento e nuova realizzazione di viabilità				■	■			■	■	■	■	■	■	■						
Accordo per la destinazione di parte delle risorse alla realizzazione di interventi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Implementazione di un sistema di Road Pricing.			■	■			■	■	■	■										■
Pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale											■	■	■	■						
Progressivo adeguamento delle fermate del TPL.	■						■						■	■		■	■			
Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus			■					■	■	■								■		
Programmi di educazione alla mobilità sostenibile.			■					■	■	■								■		
Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico			■	■			■	■	■	■										
Redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS)			■	■	■			■	■	■										

■	L'obiettivo è coerente	■	Non è valutabile la coerenza	■	L'obiettivo non è coerente		Nessuna interazione	

Considerando il numero di iterazioni positive tra gli obiettivi e azioni e obiettivi, il piano appare ben strutturato; è infatti evidente la coerenza tra i vari obiettivi di piano, e come attuare un obiettivo sia funzionale a molti degli altri obiettivi.

No vi sono obiettivi non dichiarati, oppure dichiarati, ma non perseguiti, oppure ancora obiettivi e azioni conflittuali

Nell'attuazione si dovrà evitare che gli interventi favoriscano in modo sensibile la mobilità privata, rispetto a quella sostenibile.

In generale comunque la maggior parte degli obiettivi e azioni di piano appaiono in grado di produrre sinergie positive per l'ambiente.

Tabella 7.2.3 Integrazione nel Piano del aspetti ambientali sulla base dell'analisi SWOT della diagnosi del contesto ambientale

tema	Coerenza con la diagnosi del contesto
Qualità dell'aria	Il PUMS ha ben integrato il tema della qualità dell'aria nel piano, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito molti degli altri obiettivi, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile risultano pienamente coerenti con il tema.
Inquinamento Acustico	Si rileva che il PUMS ha ben integrato il tema rumore nel piano, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito molti degli altri obiettivi, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile risultano pienamente coerenti con il tema.
Cambiamenti climatici	Il PUMS ha ben integrato il tema della riduzione delle emissioni climalteranti, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito molti degli altri obiettivi, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile (divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2) risultano pienamente coerenti con il tema. Si aggiunge che il PUMS ha integrato i temi della pianificazione di settore con riferimento a promozione e riorganizzazione del TPL e spinta verso la decarbonizzazione del trasporto pubblico e privato.

8 LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO

La finalità della VAS è quella di valutare gli effetti complessivi del piano costruendo bilanci confrontabili tra lo scenario attuale, quello futuro tendenziale (scenario 0) e gli scenari futuri alternativi di piano.

Per poter effettuare una valutazione degli effetti del PUMS è necessario che della sua redazione vengano costruiti precisi scenari di riferimento. Oltre allo scenario attuale, che descrive la situazione della mobilità al momento dell'avvio dei lavori, la cui caratterizzazione in termini di mobilità sarà contenuta nel QC mentre quella ambientale sarà contenuta nell'analisi di contesto, dovranno essere costruiti e verificati rispetto agli aspetti ambientali, almeno altri due scenari all'orizzonte temporale del PUMS (medio termine):

Lo Scenario di Riferimento (o Baseline, o Tendenziale) costituito da quelle azioni/interventi già programmati a tutti i livelli, il cui stato di avanzamento tecnico-progettuale e procedurale ne garantiscono la realizzazione entro l'orizzonte temporale del Piano e per i quali la fase di analisi non ha riscontrato necessità di rimodulazione. Questi includono anche gli interventi già avviati (con lavori in corso). Queste azioni/interventi verrebbero infatti messi in atto anche in assenza del PUMS.

Lo Scenario di Piano, eventualmente in diverse configurazioni, costruito a partire dallo scenario di riferimento, ipotizzando l'implementazione di tutte le politiche, azioni e interventi di cui il PUMS prevede l'attuazione all'orizzonte temporale del piano per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Oltre alla costruzione di questi scenari, sarà predisposta la strumentazione, anche di tipo modellistico per la determinazione dei principali parametri trasportistici, necessari alla loro valutazione e a quella di eventuali proposte alternative.

Tale verifica deve è condotta attraverso l'impiego di un set di indicatori, specifico per tipologia di azione e di componente ambientale interessata, e riferiti alla dimensione spazio temporale del PUMS.

La valutazione comparata degli scenari del PUMS verrà effettuata sulla base dei valori ottenuti per ciascuno degli scenari presi in considerazione nell'elaborazione del piano.

In riferimento alla componente salute e popolazione, gli elementi di valutazione verranno forniti nell'ambito della trattazione dei temi sull'inquinamento ambientale, mettendo in luce l'aumento o la diminuzione della popolazione potenzialmente esposta ai relativi fattori; invece verrà trattato nel capitolo sulla mobilità il tema della sicurezza stradale.

Si specifica che non è stato possibile valutare in modo quantitativo molte azioni previste dal piano, ma per quanto possibile nei capitoli seguenti sono state valutate in modo qualitativo. Si procederà anche ad una valutazione qualitativa degli effetti delle singole azioni rispetto agli obiettivi di sostenibilità dei Piani Regionali evidenziati (PIT, PRQA, PAER, PRIIM).

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli indicatori numerici di valutazione per obiettivo di sostenibilità e raggruppati per componente.

Tabella 8.1 Indicatori di valutazione

Obiettivi di sostenibilità		
Mobilità e trasporto	Garantire a tutti i cittadini modi di spostamento che permettano loro di accedere alle destinazioni ed ai servizi chiave (LG_PUMS)	Domanda di mobilità stradale riferita alla CM (veicoli/giorno) Lunghezza della rete stradale riferita alla CM (km) Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale della CM (auto*km/hp) Tempo totale di viaggio giornaliero sulla rete stradale della CM (auto*ore/hp) Velocità media sulla rete stradale – Auto (km/h) Passeggeri trasportati nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb– (numero passeggeri/hp), Passeggeri saliti nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb – (numero saliti/hp)
	Realizzare un passaggio equilibrato a modi di trasporto ecocompatibili ai fini di un sistema sostenibile di trasporto e di mobilità (SSS)	Ripartizione modale (% di spostamenti per mezzo utilizzato) Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale della CM (auto*km/hp) Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale dell'Agglomerato urbano (auto*km/hp)
	Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, garantendo a tutti, entro il 2030, l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici (SNSvS)	Tratti di rete stradale in congestione – (km) Tratti di rete stradale in precongestione – (km) Passeggeri trasportati nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb– (numero passeggeri/hp), Passeggeri saliti nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb – (numero saliti/hp)
	Migliorare i servizi di trasporto pubblico di passeggeri per incoraggiare a una maggiore efficienza e a prestazioni migliori (SSS)	Ripartizione modale (% di spostamenti per mezzo utilizzato) Passeggeri trasportati nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb– (numero passeggeri/hp), Passeggeri saliti nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb – (numero saliti/hp)
	Migliorare l'accessibilità di persone e merci (LG_PUMS)	Ripartizione modale (% di spostamenti per mezzo utilizzato) Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale della CM (auto*km/hp) Tempo totale di viaggio giornaliero sulla rete stradale della CM (auto*ore/hp) Tratti di rete stradale in congestione – (km) Tratti di rete stradale in precongestione – (km)Velocità media sulla rete stradale – Auto (km/h) Tratti di rete stradale in congestione – (km) Tratti di rete stradale in precongestione – (km) Passeggeri trasportati nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb– (numero passeggeri/hp), Passeggeri saliti nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb – (numero saliti/hp)
	Riduzione della congestione stradale (LG_PUMS)	Tempo totale di viaggio giornaliero sulla rete stradale della CM (auto*ore/hp) Velocità media sulla rete stradale – Auto (km/h) Tratti di rete stradale in congestione – (km) Tratti di rete stradale in precongestione – (km)
Qualità dell'aria	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera (SNSS)	NOX (kg/giorno) PM10 (kg/giorno) PM2,5 (kg/giorno)
Cambiamenti climatici	Ridurre i consumi energetici (SEN/PNIEC e PERFER)	Consumi (Tep/ora)
	Ridurre le emissioni di gas climalteranti (SEN/PNIEC e PAESC)	Emissioni gas serra CO2 (kg/ora)
Inquinamento acustico	Evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona (2002/49/CE)	Popolazione esposta al rumore
Salute	Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSvS)	Emissioni centri abitati (agglomerato e città metropolitana di NOX (kg/giorno) PM10 (kg/giorno) PM2,5 (kg/giorno) Popolazione esposta al rumore

8.1 Mobilità e trasporti

Il primo elemento di valutazione complessivo degli effetti del Piano in relazione agli obiettivi generali assunti ma, soprattutto, in relazione agli effetti attesi sul sistema della mobilità urbana e dell'area metropolitana riguarda, appunto, il tema specifico dei trasporti.

Il PUMS introduce all'orizzonte temporale di medio-lungo termine le politiche che intendono produrre effetti significativi sull'assetto complessivo del sistema della mobilità dell'area metropolitana e del capoluogo.

Chiaramente gli effetti saranno in parte assegnabili ad azioni locali, quindi valutabili solo a livello di microscala, altri effetti si manifesteranno, invece, sull'intero territorio della città metropolitana o su parti estese di questa, in particolare nelle aree urbane periferiche e in quella centrale.

In questo paragrafo saranno sintetizzati appunto questi effetti, prodotti dall'introduzione delle politiche e delle azioni del PUMS per le diverse componenti della mobilità in grado di essere studiati attraverso l'impiego di un modello di simulazione previsionali a scala territoriale e urbana.

Le prime osservazioni sistemiche sono state condotte attraverso le stime della domanda che caratterizzano lo scenario attuale, lo scenario tendenziale e lo scenario di piano, in riferimento alle modalità potenzialmente scelte dall'utenza nell'uso dei differenti sistemi di trasporto.

Sempre dal punto di vista sistemico, successivamente, sono stati valutati gli effetti indotti dall'attuazione del piano utilizzando gli indicatori scelti nella fase di redazione per interpretare le fenomenologie attese a livello di macroscala.

Gli indicatori sono stati elaborati, sull'intero territorio metropolitano e per l'insieme dei comuni che definiscono l'agglomerato[1], a partire dai contenuti del Piano e in relazione a ciascuno degli scenari di valutazione.

La valutazione di coerenza con gli obiettivi assunti è eseguita direttamente analizzando i risultati delle elaborazioni sugli indicatori condotte nell'ambito della redazione del Piano.

Di seguito gli indicatori per il confronto dei diversi scenari di valutazione:

[1] L'Agglomerato di Firenze definito secondo i criteri dell'art. 2, lett. F D. del Lgs 155/2010) è costituito dal Comune di Firenze e dai comuni limitrofi di Bagno a Ripoli, Campi Bisenzio, Scandicci, Sesto Fiorentino, Calenzano, Lastra a Signa, Signa.

Tabella 8.1.1 Indicatori di valutazione

Indicatore valutazione
Ripartizione modale (% di spostamenti per mezzo utilizzato)
Domanda di mobilità stradale riferita alla CM (veicoli/giorno)
Lunghezza della rete stradale riferita alla CM (km)
Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale della CM (auto*km/hp)
Percorrenze totali giornaliere sulla rete stradale dell'Agglomerato urbano (auto*km/hp)
Tempo totale di viaggio giornaliero sulla rete stradale della CM (auto*ore/hp)
Velocità media sulla rete stradale – Auto (km/h)
Tratti di rete stradale in congestione – (km)
Tratti di rete stradale in precongestione – (km)
Passeggeri trasportati nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb– (numero passeggeri/hp),
Passeggeri saliti nell'ora di punta del giorno di riferimento sulla rete Tpb – (numero saliti/hp)

Ciascuno di questi indicatori è stato quantificato in relazione ai tre scenari di valutazione che, come descritto in precedenza, sono:

- Scenario attuale
- Scenario di Riferimento (tendenziale)
- Scenario di Piano

Il PUMS, mutuando anche la strumentazione già in uso presso la Città Metropolitana e il Comune di Firenze, si è dotato di una propria metodologia di valutazione, supportata da un modello di simulazione del traffico, che ha costituito la base delle elaborazioni necessarie per misurare il livello di raggiungimento di alcuni dei principali obiettivi di sostenibilità precedentemente dichiarati.

Gli scenari di riferimento simulati, oltre a quello attuale, utilizzato sia in fase di calibrazione e validazione del modello sia per l'individuazione delle criticità, sono lo scenario di riferimento (tendenziale), considerato come alternativa zero, con il quale si intende fornire un benchmark per la valutazione; e lo scenario di piano che contiene l'insieme delle misure e azioni che dovranno essere attuate in modo progressivo nell'orizzonte temporale di validità del piano e per le quali è stata possibile l'implementazione all'interno del modello di simulazione.

Le relative caratteristiche di domanda e offerta per i due scenari futuri di trasporto sono elencate nella Tabella che segue.

Tabella 8.1.2: Caratteristiche degli scenari futuri oggetto di valutazione

Scenario	Caratteristiche dell'offerta di trasporto	Caratteristiche della domanda di trasporto
Riferimento	Reti stradale e Tpb attuali e interventi programmati	Ripartizione modale ottenuta da nuova configurazione dell'offerta di trasporto
Progetto	Rete stradale riferimento + interventi assunti dal Piano	Ripartizione modale ottenuta dalla combinazione degli effetti degli interventi infrastrutturali e di riorganizzazione della rete di Tpb

Tali scenari futuri non prevedono un incremento della domanda globale di mobilità, in quanto il PUMS ritiene trascurabile la crescita di popolazione nella Città metropolitana nell'arco di tempo della sua validità.

Infatti le stime sulle principali variabili in grado di incidere sulla modifica della domanda di mobilità (andamento demografico, popolazione scolastica e universitaria, flussi turistici, rilievi di traffico sulla rete stradale ordinaria, nuovi insediamenti programmati delocalizzazione o rilocalizzazione di grandi attrattori di traffico) sono concordi nell'indicare una sostanziale stabilità o, al più, una leggera crescita della domanda di trasporto complessiva ma non tale da non modificare sostanzialmente la domanda né in aumento né, tantomeno in diminuzione, neanche nelle zone più svantaggiate.

Nello scenario attuale si assume che la domanda complessiva giornaliera di spostamenti con mezzi motorizzati, privati e pubblici, che interessa la Città Metropolitana di Firenze (CM) sia pari a circa 3,5 milioni di spostamenti/giorno con origine o destinazione interna, al netto degli spostamenti di attraversamento del suo territorio, con la seguente ripartizione per tipo di mezzo.

Tabella 8.1.3: Mezzi utilizzati per gli spostamenti motorizzati nella CM - Scenario Attuale

		auto	*treno*	*tram*	*bus extraurbano*	*bus urbano*
Spostamenti elementari Giorno Feriale medio	v.a.	2.900.000	110.000	126.000	33.000	340.000
	%	82,6%	3,1%	3,6%	0,9%	9,7%

Ogni giorno feriale dunque, circa 2,9 milioni di spostamenti in auto privata hanno origine e/o destinazione nella Città Metropolitana. Di questi, l'87% si svolge internamente al territorio metropolitano mentre il restante 13% è di scambio con l'esterno. La città di Firenze genera circa il 25% di questi spostamenti e la cintura il 30% (Firenze + Cintura oltre il 55%, equivalente ad oltre 1,5 milioni di spostamenti giornalieri su auto privata). Il residuo 45% è generato dal restante territorio della Città Metropolitana (38%) e da territori esterni (7%).

Il traffico dell'ora di punta mostra caratteristiche e composizione simili a quelle dell'intera giornata e vale il 7,5% di quello giornaliero, a conferma di una diffusione della domanda nell'arco della giornata con un incremento delle componenti di domanda diverse da quella sistematica.

La prima valutazione effettuata è stata la stima della domanda servita da trasporto pubblico e trasporto privato al variare dell'offerta di trasporto pubblico (infrastrutture e servizi) e di trasporto privato (viabilità e parcheggi), per i due scenari futuri, nell'ipotesi di attuazione anche del Sistema Tariffario Integrato Metropolitano di Firenze (STIMEF).

L'utilizzo del modello di simulazione per i due scenari in cui la domanda di spostamenti giornaliera è stata assegnata alle reti di offerta del trasporto privato e del trasporto pubblico, ha consentito di ottenere la ripartizione tra mezzi motorizzati prevista per lo scenario di riferimento e per quello di Piano. Nella Tabella che segue sono riportati i risultati della stima della ripartizione degli spostamenti compiuti con i diversi mezzi motorizzati negli nella Città Metropolitana.

Tabella 8.1.4: Mezzi utilizzati per gli spostamenti motorizzati nella CM negli scenari futuri

SCENARIO	*auto*	*treno*	*tram*	*bus extraurbano*	*bus urbano*
Riferimento	79,0%	7,0%	3,9%	2,9%	7,2%
Progetto	77,7%	6,7%	5,9%	3,3%	6,5%

La stima della ripartizione degli spostamenti tra mezzi motorizzati, ottenuta dalle simulazioni del PUMS nel lungo periodo per la Città metropolitana, mostra come con gli interventi infrastrutturali e di riorganizzazione dei servizi di trasporto previsti e simulati nello scenario di piano, si riesca ad ottenere una riduzione nell'uso dell'auto privata a favore degli altri mezzi di trasporto collettivi più sostenibili, passando dall' 82% circa dello scenario attuale, al 79% dello scenario di riferimento, sino a scendere al 77,7% nello scenario futuro di piano, con una riduzione relativa sull'attuale del 4.4% e del 6% rispettivamente. La riduzione dell'uso percentuale dell'auto si stima soprattutto in favore del treno, del tram e del TPL su gomma extraurbano.

Questi risultati, pur molto incoraggianti, mostrano come, per l'ottenimento di una maggiore riduzione dell'uso del mezzo privato a favore di sistemi di trasporto più sostenibili, gli interventi infrastrutturali e di potenziamento dei servizi di trasporto collettivo dovranno essere accompagnati nel lungo periodo con politiche incisive e coerenti di orientamento della domanda (regolamentazione della sosta, "scudo verde" (ZTL ambientale), forme di Pay per Use, sharing mobility, etc.), che non sono compresi nella prima fase di simulazioni effettuate.

La domanda di mobilità su mezzo privato (auto), così stimata per i diversi scenari e rapportata all'ora di punta giornaliera, è stata assegnata alla rete specifica per ciascuno di essi secondo le seguenti quantità:

Tabella 8.1.5: Domanda di mobilità su auto riferita alla CM (veicoli/ora di punta)

DOMANDA SPOSTAMENTI	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Auto	150.607	143.315	140.565
Variazione rispetto all'attuale		-4,84%	-6,67%
Variazione piano/riferimento			*-1,92%*

Occorre osservare che, in base alle stime effettuate, la domanda complessiva di spostamenti di auto che interessa il territorio della CM, tra lo scenario attuale e quello di riferimento, subirebbe già una riduzione del 4,84%, con circa 7.300 v/g in meno nell'ora di punta del giorno tipo.

Nello scenario di piano, in base alle azioni previste, complessivamente la domanda di mobilità delle auto stimata per il territorio della CM si riduce di -1,92% rispetto al tendenziale, pari a quasi 2.750 v/h; mentre rispetto allo scenario attuale, la riduzione stimata è di circa il -6,67% pari a circa 10 mila v/h.

L'offerta schematizzata all'interno del modello di simulazione può essere invece sinteticamente descritta per la parte stradale dall'estensione complessiva per ciascuno dei tre scenari, come riportata nella tabella che segue.

Tabella 8.1.6: Lunghezza della rete stradale riferita alla Città Metropolitana (km)

LUNGHEZZA RETE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Rete stradale (km)	4.549	4.690	4.696
Variazione rispetto all'attuale		3,10%	3,22%
Variazione piano/riferimento			*0,12%*

Tabella 8.1.7: Lunghezza della rete stradale riferita all'Agglomerato urbano(km)

LUNGHEZZA RETE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Rete stradale (km)	1.789	1.834	1.839
Variazione rispetto all'attuale		2,51%	2,80%
Variazione piano/riferimento			*0,28%*

Per la Città Metropolitana la rete stradale ha un'estensione, nello scenario attuale, di circa 4.450 km. Nello scenario di riferimento e in quello di progetto la rete stradale vedrà un modesto incremento di circa il 3% (circa 140-150 km), venendo ad essere rispettivamente di circa 4.690 km nel primo scenario e di circa 4.700 km nel secondo. Lo scenario di piano conferma sostanzialmente la rete stradale già prevista in quello di riferimento, con un incremento di appena lo 0,12%.

La rete stradale dell'Agglomerato urbano risulta compresa tra i circa 1.790 k dello scenario attuale e i circa 1.840 dello scenario futuro (+2,8%) pari a circa il 39% di quella dell'intera città metropolitana.

L'effetto ottenuto dall'introduzione delle trasformazioni sulle reti pertinenti ad ogni scenario e dalla diversa composizione della domanda di mobilità relativa è stato valutato con l'aiuto del modello di simulazione che ha consentito di generare i valori degli indicatori che vengono presentati nelle tabelle che seguono.

Tabella 8.1.8: Percorrenze sviluppate sulla rete stradale interna alla Città Metropolitana nell'ora di punta giornaliera – veic*km/hp

PERCORRENZE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Auto (veic*km/hp)	1.581.051	1.493.764	1.444.195
Variazione totali rispetto all'attuale		-5,52%	-8,66%
Variazione piano/riferimento			*-3,32%*

Considerando l'intera rete stradale della CM, il primo elemento da osservare è che già nello scenario di riferimento si ottiene una riduzione delle percorrenze dei veicoli nell'ora di punta di circa il -5,52%, paria a circa 87 mila chilometri in meno percorsi dalle auto rispetto all'attuale, a fronte della riduzione prevista della domanda di spostamenti del -4,84% prima indicata tra i due scenari.

Questa riduzione viene accentuata nello scenario di Piano in cui, a seguito della prevista riduzione della domanda di spostamenti (-6,67% circa rispetto all'attuale e -1,92% rispetto al tendenziale), e con l'introduzione delle politiche/azioni simulate, si stima una riduzione delle percorrenze sulla rete tra questo scenario e quello di riferimento di circa il -3,32% (-8,7% rispetto allo scenario attuale) con quasi 50 mila km in meno di percorrenza nell'ora di punta (circa 137 mila km in meno rispetto all'attuale).

È interessante considerare anche le variazioni dell'indicatore sulle percorrenze giornaliere ricavato per l'Agglomerato urbano che è soggetto al Piano della Qualità dell'aria della Regione, e che pertanto è quello per il quale si persegue maggiormente l'obiettivo della riduzione delle emissioni inquinanti.

La tabella che segue mostra i risultati delle simulazioni ottenute per l'insieme di questi ambiti.

Tabella 8.1.9: Percorrenze sviluppate sulla rete stradale interna all'Agglomerato urbano nell'ora di punta giornaliera – veic*km/hp

PERCORRENZE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Auto (veic*km/hp)	582.698	541.206	523.407
Variazione rispetto all'attuale		-7,12%	-10,18%
Variazione piano/riferimento			*-3,29%*

Dai risultati mostrati in tabella si può vedere come la riduzione delle percorrenze delle auto sulla rete, in sostanza del traffico, tra lo scenario di piano e gli altri scenari (in particolare lo scenario attuale), si manifesti maggiormente nel passare dall'intera rete della CM alla viabilità interna all'Agglomerato, per la quale si stimano decrementi del -10.2% dei v*km nel caso dello scenario attuale e del -3,3% per lo scenario tendenziale, rispettivamente con per oltre 59 mila e 18 mila circa di chilometri in meno percorsi nella sola ora di punta.

Si può dunque affermare che le politiche/azioni di piano, considerando la domanda di trasporto nei diversi scenari, riescono a contenere, anche rispetto allo scenario tendenziale, i volumi di traffico di auto sulla rete stradale dell'Agglomerato urbano.

Allo stesso tempo, l'introduzione delle misure previste dal piano consente di ridurre i tempi di viaggio spesi sulla rete della CM dalle auto tra lo scenario di piano e quello di riferimento, nella sola ora di punta, per quasi 1.200 ore di viaggio (-3,5%); la riduzione è ancora maggiore rispetto allo scenario attuale per il quale si stimano poco meno di 4.000 ore di viaggio in meno (-10,7%).

Tabella 8.1.10: Tempo totale di viaggio nell'ora di punta sulla rete stradale della CM– Auto

TEMPO DI VIAGGIO	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Totale ore di viaggio/hp	36.283	33.587	32.403
Variazione rispetto all'attuale		-7,43%	-10,69%
Variazione piano/riferimento			*-3,53%*

Riduzioni percentualmente simili dei tempi di viaggio si hanno anche in riferimento all'Agglomerato urbano.

In pratica, si può dire dunque che, in termini di efficienza, le politiche/azioni del Piano producono significative riduzioni nei tempi di percorrenza sulla rete rispetto allo scenario di riferimento e a quello attuale, sostanzialmente in linea con la riduzione della domanda di mobilità veicolare e con quelle sulle percorrenze chilometriche relative, mostrando di poter servire in modo efficace le linee di desiderio della domanda.

Le stime sui tempi di viaggio concordano con i seguenti indicatori che mostrano l'andamento della velocità media sulla rete per tutti i veicoli e le lunghezze complessive dei tratti di rete in congestione (Ic > 1) e in precongestione (0,75<Ic<1).

Le velocità medie dell'ora di punta sulla rete della CM hanno infatti un incremento, dall'attuale 43,6 km/h agli scenari futuri, raggiungendo nello scenario di piano i 44,6 km/h, con un guadagno di 1 km/h sullo scenario attuale. Per l'agglomerato urbano le velocità media dell'ora di punta risultano naturalmente più contenute e pari a 38,8 km/h nello scenario attuale, raggiungendo i 39,4 km/h nello scenario di piano.

Tabella 8.1.11: Velocità media sulla rete stradale della CM nell'ora di punta

VELOCITA' MEDIA	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Velocità media (km/h)	43,6	44,5	44,6
Variazione rispetto all'attuale		2,06%	2,28%
Variazione piano/riferimento			*0,21%*

Tabella 8.1.12: Incidenza dei tratti di rete stradale in precongestione per la CM – (%)

TRATTI IN PRECONGESTIONE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Tratti con 0,75<Ic<1 (% di rete)	4,09%	3,64%	3,43%
Variazione rispetto all'attuale		-11,16%	-16,30%
Variazione piano/riferimento			*-5,78%*

Tabella 8.1.13: Incidenza dei tratti di rete stradale in congestione per la CM – (%)

TRATTI IN CONGESTIONE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
Tratti con Ic>1 (% di rete)	1,56%	1,34%	1,29%
Variazione rispetto all'attuale		-14,27%	-17,41%
Variazione piano/riferimento			*-3,66%*

I tratti di rete in congestione, che nell'ora di punta dello scenario attuale raggiungono i 71 km, circa l'1,56% dell'estensione totale della rete della CM, scendono a 63 km (1,34%) e i circa 61 km (1,29%) rispettivamente per lo scenario di riferimento e per lo scenario di piano.

Allo stesso modo i tratti di rete in precongestione, che risultano pari a quasi 186 km (circa al'4% della rete), si riducono a circa 171 km (3,64%) e a circa 161 km (3,43%) rispettivamente per lo scenario di riferimento e per lo scenario di piano.

In una seconda fase di simulazioni si sono voluti valutare gli effetti dell'introduzione dello Scudo verde sulla domanda servita dalla rete di trasporto pubblico, sulla domanda di trasporto privato e sull'utilizzo della viabilità.

Lo Scudo verde, prefigurato dal PUMS, è una nuova Zona a Traffico Limitato di tipo ambientale, il cui perimetro si prevede in prossimità del confine del centro abitato di Firenze, nella quale subordinare l'accesso veicolare al pagamento di una somma differenziata per tipologia e provenienza del veicolo, con lo scopo di ridurre soprattutto il numero di accessi al centro abitato di Firenze provenienti dalla cintura esterna, favorendo per tali spostamenti l'utilizzo del mezzo pubblico ed in particolare del servizio ferroviario e del sistema tranviario secondo i relativi sviluppi di scenario.

La valutazione modellistica è stata effettuata a partire dallo scenario di progetto, ipotizzando l'adozione della seguente disciplina di accesso:

- divieto di accesso e di circolazione all'interno del perimetro di tutti i veicoli Euro 0, Euro 1, Euro 2 ed Euro 3 come ipotesi «base» (eventualmente estendibile anche ai veicoli Euro 4 nel lungo periodo di seguito indicata come ipotesi «evolutiva»)
- accesso assoggettato al pagamento della somma di € 3,00 (pari alla tariffa del TPL per uno spostamento singolo di andata/ritorno di una persona) per tutti gli autoveicoli appartenenti a non risedenti nel territorio comunale.

Gli effetti dello Scudo verde sono dunque da considerarsi aggiuntivi rispetto a quelli già descritti in precedenza per lo scenario futuro di Piano.

Secondo le stime effettuate, che hanno tenuto conto anche della composizione del parco auto al 2030 stimata in base al tasso di sostituzione registrato nell'ultimo quinquennio, il numero di spostamenti per cui è previsto il divieto di accesso all'area dello Scudo Verde sarebbe pari, nell'ipotesi base, a circa 4.500 nell'ora di punta e a circa 56.850 nel giorno intero; nell'ipotesi avanzata, a circa 9.830 nell'ora di punta e a circa 123.760 nel giorno intero.

Da questa riduzione di spostamenti su veicoli esclusi dallo Scudo verde, in base alle simulazioni effettuate, nell'ora di

punta si avrebbe una riduzione dei chilometri percorsi dalle auto sulla rete della CM pari a circa il -2% nell'ipotesi base e del -4,7% in quella avanzata. Considerando il solo Agglomerato urbano (con esclusione dell'autostrada) la riduzione stimata delle percorrenze è naturalmente maggiore e si attesta a circa il -4% nell'ipotesi base sino a circa il -9% in quella avanzata.

Rispetto allo scenario attuale, considerando gli effetti prodotti nello scenario di piano con anche lo Scudo verde, la riduzione delle percorrenze delle auto nell'ora di punta per la CM varierebbe dal -13,7% (base) al -17,6% (avanzato), mentre per l'Agglomerato urbano andrebbe dal -15,6% (base) al -21,9% (avanzato).

La riduzione dei chilometri percorsi dalle auto, certamente il veicolo meno performante dal punto di vista della sostenibilità ambientale in rapporto ai passeggeri trasportati, avrà conseguenze positive sulla qualità dell'ambiente urbano interessato; inoltre dall'applicazione dello Scudo verde si otterrebbe un gettito massimo annuale di quasi 89 milioni di euro nell'ipotesi base (80,5 milioni nell'ipotesi avanzata) consentendo nell'immediato, di individuare con maggiore certezza le risorse economiche per il finanziamento delle nuove infrastrutture e, una volta realizzate, di incentivarne l'utilizzo, favorendo specialmente quelle di trasporto pubblico.

Venendo agli effetti ottenuti dalle proposte del PUMS per il sistema del Trasporto pubblico metropolitano, le simulazioni degli scenari mostrano un consistente incremento della domanda di spostamenti nell'ora di punta del giorno medio di riferimento, che passano dai circa 57 mila dello scenario attuale ai circa 78 mila di quello di piano (+37% circa), mentre nel tendenziale l'incremento si ferma a circa 72,6 mila spostamenti (+27% circa rispetto all'attuale).

Tabella 8.1.14: Domanda di spostamenti sulla rete Tpb nell'ora di punta del giorno feriale di riferimento

PASSEGGERI TPM	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
N. spostamenti/hp	57.075	72.606	78.055
Variazione rispetto all'attuale		27,21%	36,76%
Variazione piano/riferimento			*7,5%*

Tabella 8.1.15: Numero di saliti sul Tpb nell'ora di punta del giorno feriale di riferimento

PASSEGGERI TPM	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
N. saliti/hp	91.212	117.157	129.632
Variazione rispetto all'attuale		28,44%	42,12%
Variazione piano/riferimento			*10,65%*

Tabella 8.1.16: Numero di passeggeri del Tpb nell'ora di punta del giorno feriale di riferimento

PASSEGGERI TPM	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI PIANO
N. passeggeri/hp	71.138	95.514	105.015
Variazione rispetto all'attuale		34,27%	47,62%
Variazione piano/riferimento			*9,95%*

Nell'ora di punta del giorno medio il numero di saliti sui diversi sistemi in cui è organizzato il Tpb cresce di più del 42% passando dall'attuale allo scenario di piano, da circa 91,2 mila a circa 129,6 mila unità, mentre nello scenario di riferimento la crescita stimata è pari al +28,4%.

In termini di passeggeri trasportati dal Tpb, nell'ora di punta del giorno medio il numero cresce di oltre il 47% passando, dai circa 71,1 mila dall'attuale ai circa 105 mila unità dello scenario di piano, mentre nello scenario di riferimento la crescita stimata è pari al +34,3%.

Oltre all'introduzione dei nuovi sistemi BRT che, nello scenario di piano andranno a coprire circa l'11% dei passeggeri trasportati nell'ora di punta, la crescita maggiore riguarderà i passeggeri dei servizi ferroviari (+ 62% circa) e soprattutto quelli della rete di tram (+166% circa).

Per il sistema tranviario nella configurazione completa dello scenario finale del PUMS (Linee 1,2,3 e 4) si prevedono circa 233 mila passeggeri giorno (circa 85 milioni/anno) con una corrispondente riduzione degli spostamenti con veicoli privati pari a più di 65 mila veicoli/giorno, corrispondenti a circa il 10% del totale degli spostamenti automobilistici effettuati nell'area di riferimento.

Per quanto riguarda la mobilità ciclistica il PUMS punta a incrementare la quota di spostamenti che avvengono con questa modalità, riducendo in tal modo il traffico motorizzato, rendendo competitivo l'utilizzo della bicicletta sulle distanze medio brevi attraverso il consolidamento di una rete ciclabile estesa a tutto il territorio metropolitano destinata sia agli spostamenti sistematici che a quelli turistici, accompagnato da una serie di azioni di supporto: realizzazioni di ciclostazione e parcheggi anche in struttura, l'estensione del trasporto bici sul TPL e parcheggi scambiatori, incentivi diretti e/o collegati alla fruizione di servizi, infomobilità. Lo strumento individuato dal PUMS per l'attuazione delle strategie e delle linee di intervento legate alla mobilità ciclabile è il Biciplan Metropolitano di cui prevede l'adozione come strumento ordinatore e di integrazione di tutte le azioni sopra richiamate ai diversi livelli territoriali con l'obiettivo primario di garantire la progressiva realizzazione di una rete caratterizzata dalla necessaria continuità in termini fisici, funzionali e percettivi.

Per ottenere una valutazione delle potenzialità attrattive della mobilità ciclabile rispetto all'uso dell'auto, nell'ambito delle valutazioni del piano è stata effettuata una stima preliminare su base parametrica a livello di singolo comune della domanda di corto raggio, attualmente su auto privata, in potenziale diversione modale verso la bicicletta in funzione delle caratteristiche morfologiche del territorio nell'ipotesi di realizzazione della rete ciclabile di interesse metropolitano.

I risultati della stima mostrano come, prendendo a riferimento gli spostamenti delle auto nell'area metropolitana, che avvengono con distanza massima di 5 km nel giorno tipo di riferimento, pari a circa 828 mila spostamenti/g, assumendo un coefficiente compreso tra 0 e 15% in funzione della quota di pianura propria di ciascun territorio comunale, si ottiene un valore pari a circa 109,8 mila spostamenti pari a circa il 13,3% della base di spostamenti considerata, quantificabile tra il 4 e il 4,5% degli spostamenti giornalieri totali in auto interni alla CM.

Cautelativamente questa potenzialità non è stata considerata nelle simulazioni effettuate per lo scenario di piano i cui risultati sono stati esposti in questo paragrafo.

Vi sono poi nel PUMS altre strategie/linee di intervento, che trovano nel PUMS stesso indicazioni attuative che dovranno essere sviluppate in sede di strumenti attuativi e/o futuri progetti specifici e pertanto non possono essere oggetto di previsioni quantitative in questa sede.

Tra queste linee di intervento previste dal PUMS, si vogliono qui di seguito ricordare quelle sulla mobilità pedonale (accessibilità universale) e la Logistica urbana, suscettibili di ridurre la domanda di mobilità oggi indirizzata prevalentemente all'auto privata o di contenere il carico veicolare del trasporto delle merci nelle aree urbane e nel centro storico; a cui si aggiungono le strategie l'integrazione tariffaria per il TPL, per la sicurezza stradale, per la mobilità condivisa, l'e-mobility

Riguardo alla mobilità pedonale, che svolge un ruolo essenziale nell'attuazione del concetto di accessibilità universale, cardine dalla sostenibilità dei trasporti, l'obiettivo del PUMS è la riduzione del traffico motorizzato individuale a vantaggio dalla mobilità pedonale con particolare attenzione a quella delle categorie più deboli della popolazione.

La strategia perseguita dal piano è quella della creazione di una rete costituita dall'integrazione fisica e funzionale di spazi, percorsi, servizi di trasporto ed informazioni statiche e dinamiche fruibili da tutte le categorie di utenti senza restrizione di generalità. Le linee di intervento previste riguardano: l'estensione delle aree pedonali, l'istituzione di nuove zone 30, interventi di protezione delle utenze deboli e di traffic calming, la capillarizzazione di scuolabus e l'espansione del pedibus, l'educazione alla pedonalità.

Per quanto riguarda la Logistica urbana nel PUMS si prevede la redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile di ambito metropolitano che detti indirizzi e strategie di intervento a livello metropolitano.

La movimentazione delle merci assume infatti particolare rilevanza in termini di impatto e condizioni della circolazione. La componente di traffico generato dalla movimentazione delle merci in ambito urbano è stata stimata pari al 10% delle percorrenze veicolari complessive e causa di fattori che concorrono alla congestione del traffico e dell'inquinamento in ambito urbano. Le politiche di governo della mobilità urbana delle merci non possono comunque prescindere dalle reali esigenze degli operatori sia sul versante della domanda che dell'offerta.

Il PULS della città metropolitana dovrà essere caratterizzato da un taglio estremamente operativo e fondato sull'approccio Freight Quality Partnership che si caratterizza per un ruolo fortemente proattivo degli stakeholders finalizzato

all'individuazione di una serie di misure collocate in un processo di progressivo efficientamento della Supply chaine della logistica, indirizzando il trasporto delle merci su modalità e su mezzi di trasporto più sostenibili per le aree urbane e i centri storici. L'obiettivo del piano dovrà essere quello di istituire un sistema di gestione della logistica, mediante il quale l'accesso alle aree sensibili sia garantito a tutti ma secondo regole chiare e condivise che riguardano i carichi, le motorizzazioni, i parametri di emissione degli inquinanti, l'efficienza logistica e la sicurezza sul lavoro.

Dall'analisi effettuata emerge come le strategie/linee di indirizzo previste dal PUMS risultano pienamente coerenti con gli obiettivi della pianificazione sovraordinata per quanto riguarda i temi della mobilità, con riferimento al Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT-PPR) e al Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM).

In riferimento al PIT-PPR le coerenze più significative riguardano:

- la previsione di un sistema integrato di mobilità delle persone che incentivi e favorisca il ricorso ai mezzi pubblici, attraverso l'integrazione tariffari tra tutti i mezzi di trasporto e un Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale;
- l'articolazione dei livelli di servizio della rete del trasporto pubblico (treno-tramvie–bus) in relazione alle diverse esigenze della domanda, con il potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10' e il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura;
- la realizzazione di una adeguata disponibilità di infrastrutture per la sosta di interscambio tra le diverse modalità di trasporto e la riqualificazione/potenziamento dei nodi intermodali del trasporto pubblico, attraverso la realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità, l'implementazione di un sistema di parcheggi di interscambio, la previsione di progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni, il progressivo adeguamento delle fermate del trasporto pubblico;
- la promozione della mobilità ciclabile attraverso la definizione di una rete di percorsi ad essa dedicati caratterizzati da continuità sul territorio urbano e periurbano e interconnessione con le principali funzioni ivi presenti e con i nodi di interscambio del trasporto pubblico locale, attraverso la definizione della rete ciclabile portante della Città metropolitana, la creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette, la progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana, la pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale;
- l'incremento della rete dei percorsi dedicati ai pedoni, promuovendo l'accessibilità pedonale ai principali nodi di interscambio modale ed alla rete dei servizi di trasporto pubblico locale, attraverso ancora la previsione di progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni;
- il monitoraggio del sistema della mobilità per il controllo degli effetti e l'attuazione delle scelte progettuali, attraverso la realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze come previsto dal PUMS.

Gli obiettivi del PRIIM, pur essendo declinati a scala regionale, trattano anche i temi della mobilità sostenibile, della sicurezza e del TPL anche con l'impiego delle nuove tecnologie di informazione e comunicazione: temi propri del PUMS. Si evidenzia in particolare la coerenza delle strategie del PUMS rispetto a tali obiettivi, in particolare riguardo a:

- riqualificazione del sistema di trasporto pubblico, attraverso il potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10', il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura, lealizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità e di un sistema di parcheggi di interscambio, un sistema tariffario integrato (tra tutti i mezzi di trasporto), la realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze;
- lo sviluppo di azioni per la mobilità sostenibile e per il miglioramento dei livelli di sicurezza, attraverso il completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura, l'individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana, la pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale, i programmi di educazione alla mobilità sostenibile e quello di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL;
- la promozione di azioni trasversali per informazione e comunicazione, ricerca e innovazione, sistemi di trasporto intelligenti, quali il Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road previsto dal PUMS;
- la previsione della redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile come implementazione locale della piattaforma logistica toscana.

Il PUMS è inoltre uno strumento di pianificazione della mobilità previsto dal PSCM con il quale condivide in particolare le strategie riguardanti:

- il potenziamento o la realizzazione di nodi intermodali tra le diverse reti di trasporto, con ruoli e livelli gerarchici scalari che, mediante un'accurata ottimizzazione a rete, possano fornire un sistema capillare e diffuso di accessi a scala metropolitana (Centri di Mobilità, parcheggi di interscambio, progetti di corridoio);
- la ricucitura della rete ciclabile intercomunale, che rappresenta per il PSCM una delle priorità per incoraggiare gli spostamenti in bicicletta su scala metropolitana sia per i turisti che per i cittadini, vede nel PUMS l'individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana con la creazione due sottoreti di cui, la prima costituita dai percorsi di prossimità e a valenza turistica caratterizzati da bassa velocità e, la seconda, da percorsi in cui è possibile mantenere velocità più elevate anche in condizioni di traffico ciclistico sostenuto.

Dal punto di vista complessivo si può concludere che l'introduzione delle politiche/azioni previste dal PUMS, in particolare quelle prese in esame e valutate quantitativamente in questo paragrafo, possono valutarsi positivamente rispetto agli effetti prodotti sul sistema della mobilità. I parametri di valutazione risultano indicare una tendenza al recupero di efficienza della rete, migliorando complessivamente i livelli di servizio dei sistemi di mobilità, e mostrando soprattutto un uso maggiore di modalità di trasporto a minore impatto rispetto all'auto privata all'orizzonte temporale del PUMS.

8.2 Qualità dell'aria

Finalità di questo paragrafo del rapporto ambientale è quella di valutare gli effetti complessivi del piano in rapporto agli obiettivi di sostenibilità assunti per la qualità dell'aria. Tale valutazione è effettuata analizzando e confrontando (tramite indicatori) la situazione attuale, quella tendenziale (alternativa 0) e quella dello scenario di piano.

Le valutazioni servono anche a valutare la coerenza/conformità agli obiettivi azioni e prescrizioni del PRQA.

In particolare coerenza rispetto agli obiettivi di

Obiettivo A: Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.

Obiettivo B: ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono.

Obiettivo C: mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria, il Piano prevede in riferimento alla mobilità le seguenti azioni:

M4) istituzione zone di rispetto davanti alle scuole dove è vietata la fermata e la sosta in coincidenza con l'entrata e l'uscita degli alunni (prescrizione)

M5) completamento del sistema tramviario fiorentino (intervento di risanamento)

M6) estensione del sistema tramviario fiorentino nell'area metropolitana (intervento di risanamento)

M8) potenziamento dei sistemi di interscambio fra modalità diverse di spostamento (intervento di mantenimento)

M9) potenziamento dei sistemi a sostegno della mobilità dolce, ciclabile o pedonale (intervento di mantenimento)

M10) acquisto di nuovi bus adibiti a TPL a minor impatto ambientale (intervento di mantenimento)

M11) interventi di potenziamento dei collegamenti ferroviari (intervento di mantenimento

M12) completamento sistemi per l'informazione in tempo reale e completamento sistema di bigliettazione elettronica per utilizzo TPL (intervento di mantenimento)

M 14) programma mobilità sostenibile casalavoro, casa scuola (intervento di risanamento)

M15) interventi di tipo strutturale previsti nei PAC per il settore mobilità - ZTL (intervento di risanamento)

M20) promozione della mobilità elettrica (intervento di mantenimento)

Le strategie del PUMS sono finalizzate principalmente all'incremento della mobilità attiva e dell'uso del traporto pubblico.

Appare evidente anche una piena coerenza con le azioni individuate dal PRQA per la mobilità con le strategie del PUMS

riportate al paragrafo 5.2.

In particolare il PUMS ha completamente recepito e opportunamente declinato le misure del PRQA, come desumibile dalla tabella seguente.

:

Strategie PUMS	Misure PRQA
Nuovo sistema tariffario integrato.	M12
Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road.	M12
Potenziamento dell'offerta ferroviaria mediante la creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10'.	M11
Completamento della rete tranviaria fiorentina con estensione verso i comuni di cintura.	M5, M6
Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni.	M8, M9
Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio.	M8
Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta delle autovetture in campo urbano.	M8
Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità.	M8
Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana.	M9
Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette.	M9
Progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana.	M9
Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing.	M20
Progressivo adeguamento delle fermate del trasporto pubblico.	M8, M9
Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL.	M10
Programmi di educazione alla mobilità sostenibile.	M4 M14
Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico nell'area urbana di Firenze per applicare provvedimenti di incentivo alla diversione modale o di limitazione al traffico.	M15

Le strategie del PUMS sono coerenti agli obiettivi A, B, C, D del PRQA in quanto l'effetto generale è quello di favorire la mobilità sostenibile e ridurre pertanto le emissioni da traffico auto. Non tutte le azioni e strategie del PUMS sono simulabili in termini di emissioni, ma come si può desumere da quanto riportato di seguito gli effetti in termini di riduzione delle emissioni, in particolare nei centri abitati sono significative.

L'analisi degli effetti complessivi del piano sulla componente è stata effettuata tramite bilanci emissivi sul territorio Metropolitano di: Ossidi di Azoto (NOx), Particolato Fine (PM10), e PM 2,5 attraverso la predisposizione di modelli di simulazione delle emissione in atmosfera in grado di descrivere gli effetti delle scelte sui principali indicatori. Tali inquinanti sono anche quelli che risultano più critici dal PRQA.
La predisposizione di un modello di simulazione per il traffico stradale ha permesso di stimare i flussi stradali negli scenari: attuale, tendenziale e di piano. Tali dati hanno costituito l'input del modello atmosferico utilizzato per le valutazioni. Sono pertanto state calcolate per i tre scenari le emissioni di PM10, NOX e PM 2,5.

In termini di effetti sulla qualità dell'aria del PUMS di seguito si riportano i risultati delle simulazioni effettuate sull'intera rete di valutazione, specificando che obiettivo della VAS del PUMS è quello di verificare i possibili effetti del piano in termini

di coerenza con gli obiettivi del PRQA. Quindi importante è avere informazioni sul trend emissivo nei vari scenari. Compete invece ad altri strumenti il calcolo dettagliato delle emissioni da traffico.

Si specifica che non è stato possibile considerare nelle simulazioni di traffico tutte le azioni previste dal PUMS.

La determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale è stata effettuata a partire dal dato dell'ora di punta fornito dal modello di simulazione per tutti gli archi della rete Comunale. Il parco dei veicoli circolanti considerato è quello ACI 2018 per la provincia di Firenze.

Per ottenere il traffico giornaliero per tutti gli archi stradali considerati, si sono applicate le curve giornaliere di distribuzione del traffico, ricavate per tipologia di strada dai dati del database e soprattutto dai rilievi effettuati.

Tali dati hanno costituito l'input del modello atmosferico (TREFIC[2]) utilizzato per le valutazioni. Sono pertanto state calcolate per i tre scenari le emissioni di PM10, PM2,5 e NOx.

Tabella 8.2.1 - emissioni rete Città Metropolitana (giorno feriale)

INDICATORE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO RIFERIMENTO	SCENARIO PUMS
NOx t giorno)	8.12	7.72	7.46
PM10 (t giorno)	0.63	0.59	0.57
PM2,5 (t giorno)	0.42	0.39	0.38

[2] Lo sviluppo di metodologie di stima delle emissioni inquinanti è oggetto del programma europeo CORINAIR, risalente, nella sua prima versione, al 1985. Il comparto del progetto relativo al traffico sviluppa e mantiene aggiornata, sulla base delle nuove informazioni messe a disposizione dalla ricerca, una metodologia per la stima delle emissioni a partire dai fattori d'emissione ("Emission Factors" - EF), valori di emissione per unità di percorrenza, dei singoli veicoli appartenenti a categorie codificate. Tale metodologia è inclusa in un programma informatico, denominato COPERT, concepito per calcolare emissioni da traffico aggregate a livello nazionale. Il programma COPERT è stato diffuso nella sua prima versione nel 1989, aggiornato nel 1991 in concomitanza con l'inventario delle emissioni CORINAIR '90 e pubblicato in versione 2 (COPERT II) nel corso del 1997. La terza versione del programma (COPERT III) è stata ufficialmente diffusa nel corso del 2000. L'ultima versione che è quella in uso è COPERT IV.
Ai fini delle quantificazioni delle emissioni da traffico si è fatto uso del modello TREFIC. Il programma TREFIC, implementa metodologie ufficiali di calcolo dei fattori di emissione in un "frame" di calcolo a "step", in grado di determinare, per tratto stradale, emissioni aggregate su qualsiasi base temporale, e di produrre in automatico file di input per esecuzione di simulazioni modellistiche: quale ad esempio il modello ARIA Impact.
Il programma si basa sulla metodologia COPERT IV di calcolo degli EF dei veicoli stradali, considerando alcune caratteristiche specifiche, tra cui:
- tipologia di veicolo,
- consumo di carburante,
- velocità media di percorrenza,
- tipologia di strada.

Il programma TREFIC è sostanzialmente costituito da un ciclo di lettura e trattamento informazioni per ogni arco stradale considerato. L'input è costituito da quattro gruppi di file, relativi a:
- grafo stradale, con informazioni, per ciascun segmento di arco del grafo, circa la lunghezza, i volumi di traffico, ecc.;
- modulazioni temporali, attraverso tabelle dei coefficienti moltiplicativi dei volumi di traffico,
- delle velocità medie di percorrenza e della temperatura ambiente,;
- parco veicoli circolanti, nelle categorie COPERT IV, suddiviso per tipologia di strada;
- EF, attraverso opportune tabelle di implementazione della metodologia COPERT V.

Per quanto riguarda il particolato nell'ambito di Trefic la metodologia COPERT V è stata integrata con i fattori di emissione sviluppati dall'istituto austriaco IIASA nell'ambito del progetto "RAINS Europe" (IASA 2001); tali fattori sono espressi per unità di percorrenza per quanto concerne i fenomeni abrasivi e per unità di energia prodotta per quanto concerne i fenomeni di combustione. La metodologia COPERT V contempla, infatti, fattori di emissione diversi da zero solamente per i veicoli a motore diesel ed inoltre non considera fenomeni emissivi diversi dalla combustione, come l'abrasione dei pneumatici, dei freni, del manto stradale.

Tabella 8.2.2 - Confronto tra scenari emissioni Città Metropolitana (giorno feriale)

INDICATORE	RIFERIMENTO – ATTUALE		PUMS-ATTUALE		PUMS-RIFERIMENTO	
NOx (t giorno)	-0.40	-5.0%	-0.67	-8.2%	-0.26	-3.4%
PM10 (t giorno)	-0.04	-5.8%	-0.06	-9.2%	-0.02	-3.6%
PM2,5 (t giorno)	-0.02	-5.7%	-0.04	-9.1%	-0.01	-3.6%

Dall'analisi degli scenari, appare evidente che l'effetto complessivo degli interventi dei vari sistemi di trasporto previsti dal piano sui veicoli circolanti sulla rete stradale è positivo. Infatti, confrontando lo scenario di piano con il tendenziale si ha una riduzione delle emissioni del 3,6% PM10 e PM 2,5 e 3,4% NOx. Rispetto allo stato attuale le riduzioni sono del –8,2% per NOx, -9,2% per PM10 e -9,1 per PM 2,5.

In merito ai risultati si evidenzia che non è stato valutato l'effetto del rinnovo del parco auto e in particolare la diffusione dei veicoli elettrici privati. Considerando anche solo l'evoluzione dell'elettrico sulla base dello studio "E-MOBILITY REVOLUTION"-The European House, Ambrosetti, 2017 è ipotizzabile al 2030 una percentuale di auto elettriche pari al 12%, quindi a zero emissioni dirette dalla combustione.

Come già sottolineato il PUMS prevede inoltre l'introduzione dello scudo verde. Gli effetti di tale scudo varieranno ovviamente sulla base della disciplina collegata. Al momento è comunque stimabile una ulteriore riduzione delle percorrenze dell'ora di punta, rispetto allo scenario Base PUMS simulato, dall'1,6% al 4,3%, che comporterebbero analoghe riduzioni delle emissioni.

Nelle simulazioni non sono inoltre state considerate le riduzioni degli spostamenti dovuto alle azioni sulla ciclabilità. A livello metropolitano è stata stimata una diversione di 109.000 Km spostamenti inferiori ai 5 km.

Infine ovviamente effetti positivi in termini di riduzioni delle emissioni hanno anche le altre azioni del PUMS, descritte precedentemente, anche se non simulabili.

Considerando le maggiori criticità dell'agglomerato di Firenze, sono stati valutati gli effetti delle azioni del PUMS.

Tabella 8.2.3 - Emissioni rete Agglomerato (giorno feriale)

INDICATORE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO RIFERIMENTO	SCENARIO PUMS
NOx t giorno)	4.39	4.18	4.02
PM10 (t giorno)	0.36	0.34	0.32
PM2,5 (t giorno)	0.24	0.22	0.21

Tabella 8.2.4 - Confronto tra scenari emissioni Agglomerato (giorno feriale)

INDICATORE	RIFERIMENTO – ATTUALE		PUMS-ATTUALE		PUMS-RIFERIMENTO	
NOx (t giorno)	-0.22	-5.0%	-0.38	-8.6%	-0.16	-3.9%
PM10 (t giorno)	-0.02	-6.0%	-0.04	-9.8%	-0.01	-4.0%
PM2,5 (t giorno)	-0.01	-5.9%	-0.02	-9.7%	-0.01	-4.0%

Nelle valutazioni bisogna considerare che l'agglomerato di Firenze è attraversato dal sistema autostradale sul quale il PUMS non può determinare modifiche significative agendo sugli spostamenti metropolitani. Le percorrenze dell'agglomerato nell'ora di punta nello scenario di PUMS considerando il contributo dell'autostrada sono l'8,7% in meno dello scenario attuale. Se invece si considera la rete stradale escluso l'autostrada le riduzioni dei veicoliXkm sono il 10,2%. Si può pertanto stimare che le riduzioni percentuali delle emissioni dovute all'attuazione delle azioni del PUMS se si esclude il traffico autostradale siano ancora maggiori di circa un 1,5%.

Riduzioni ulteriori delle emissioni si avranno ovviamente con l'attivazione dello scudo verde. Le riduzioni delle percorrenze dell'ora di punta rispetto all'attuale per l'agglomerato (senza il contributo dell'autostrada) passano del -10% dello scenario base PUMS ad una forbice dal -13,9% al -18,3 a seconda delle modalità di attuazione. Effetti quindi non trascurabili sulla qualità dell'aria.

A questo ovviamente va aggiunto come già evidenziato il contributo del rinnovo parco veicolare, in particolare verso l'elettrico, e le azioni del PUMS non simulabili, nonché le azioni sulla ciclabilità che comportano sull'agglomerato una diversione di 59.000 spostamenti sotto i 5 km.

In conclusione, il piano ha sostanzialmente recepito tutte le direttive del PRQA ed è in linea con gli obiettivi di sostenibilità assunti dal PRQA stesso.

L'inquinamento atmosferico ha un impatto sulla salute dei cittadini e sull'ambiente, come evidenziato dalla letteratura scientifica e dalle Linee Guida sulla qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Numerosi studi anche recenti hanno confermato i suoi effetti sulla mortalità e sulla morbilità per diverse cause (REVIHAAP1, ESCAPE2-6, EBoDE7, EpiAir 28) e l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) l'ha classificato come carcinogeno di classe 19. L'OMS stima che nel mondo nel 2012 ci sarebbero stati 3,7 milioni di persone decedute prematuramente a causa dell'inquinamento atmosferico10. Il progetto VIIAS (Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute) stima che in Italia nel 2010 i deceduti attribuibili al PM2,5 sono stati 21.524, al biossido di azoto 11.993.

L'analisi dei dati ambientali evidenzia un miglioramento della qualità dell'aria rispetto al decennio precedente, attribuibile a più fattori anche climatici. Tuttavia, nonostante questi miglioramenti, l'inquinamento atmosferico rappresenta ancora un pericolo per la salute

Per stimare i possibili effetti sulla salute del PUMS sono state stimate le emissioni di inquinanti nel centri abitati dei Comuni PRQA, che risulta ovviamente la parte di territorio comunale più abitata e con la maggior densità di strade.

Premettendo che le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera dipenderanno non solo dalle emissioni da traffico, ma anche dalle condizioni meteo e dalle altre sorgenti (principalmente riscaldamento e sorgenti industriali), è evidente che le emissioni nel centro abitato sono correlabili con i possibili effetti sulla salute del PUMS, ovvero quanto il PUMS concorre a ridurre le emissioni di inquinanti nelle zone con maggior popolazione esposta.

Tabella 8.2.5 - emissioni veicoli privati rete centro abitato Città Metropolitana (giorno feriale)

INDICATORE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO RIFERIMENTO	SCENARIO PUMS
NOX (kg/giorno)	3.02	2.82	2.68
PM10 (kg/giorno)	0.28	0.26	0.25
PM2,5 (kg/giorno)	0.18	0.17	0.16

Tabella 8.2.6 - Confronto tra scenari emissioni centro abitato Città Metropolitana (giorno feriale)

INDICATORE	RIFERIMENTO – ATTUALE		PUMS-ATTUALE		PUMS-RIFERIMENTO	
NOX (kg/giorno)	-0.20	-6.6%	-0.34	-11.1%	-0.14	-4.9%
PM10 (kg/giorno)	-0.02	-7.5%	-0.03	-11.6%	-0.01	-4.4%
PM2,5 (kg/giorno)	-0.01	-7.4%	-0.02	-11.5%	-0.01	-4.5%

Tabella 8.2.7 - emissioni veicoli privati rete centro abitato Agglomorato (giorno feriale)

INDICATORE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO RIFERIMENTO	SCENARIO PUMS
NOX (kg/giorno)	-0.20	-6.6%	-0.34
PM10 (kg/giorno)	-0.02	-7.5%	-0.03
PM2,5 (kg/giorno)	-0.01	-7.4%	-0.02

Tabella 8.2.8 - Confronto tra scenari emissioni centro abitato Agglomerato (giorno feriale)

INDICATORE	RIFERIMENTO – ATTUALE		PUMS-ATTUALE		PUMS-RIFERIMENTO	
NOX (kg/giorno)	-0.14	-6.1%	-0.25	-11.3%	-0.11	-5.5%
PM10 (kg/giorno)	-0.02	-7.2%	-0.02	-11.6%	-0.01	-4.7%
PM2,5 (kg/giorno)	-0.01	-7.1%	-0.02	-11.6%	-0.01	-4.8%

Rispetto allo scenario di riferimento per i centri abitati si evidenziano riduzioni dell'ordine del 5%, ma ancor più importante è l'effetto rispetto allo scenario attuale, infatti, le simulazioni evidenziano una riduzione delle emissioni di oltre l'11% nei centri abitati.

Tali risultati sono non considerano gli effetti dello scudo verde, che come descritto prima può dare ulteriori riduzioni dal 4% all'8%, né la diversione dei 109.000 spostamenti in Città Metropolitana e i 59.000 spostamenti per agglomerato verso la bicicletta.

Si rileva come i risultati sui centri urbani critici, uniti ai risultati sull'intero città metropolitana, fanno ipotizzare che il piano possa avere un effetto positivo non trascurabile sulle concentrazioni nei centri abitati e in tutte le aree influenzate prevalentemente dal traffico. A questo bisogna aggiungere, come già evidenziato che nel parco auto non è stata considerata la diffusione dei veicoli elettrici. Il PUMS ha stimato sulla base di recenti studi al 2030 una percentuale di veicoli elettrici pari al 12% dei veicoli circolanti.

Si sottolinea quindi la coerenza del piano con l'obiettivo del raggiungimento del rispetto dei limiti normativi di concentrazione di inquinanti in atmosfera e che tali risultati di riduzione delle emissioni, in particolare nei centri abitati, con ipotizzabili effetti migliorativi delle concentrazioni, abbia potenziali effetti positivi sulla salute delle persone che risiedono nei centri abitati nelle aree maggiormente influenzate da traffico.

Appare pertanto evidente che il PUMS può avere effetti positivi anche in termini di salute delle persone, in particolare nelle

aree maggiormente influenzate da traffico.

Tali riduzioni sono significative anche rispetto allo scenario di riferimento, pertanto è evidente l'azione del PUMS di allontanamento del traffico dalle aree residenziali della Città Metropolitana. Questo comporta sicuramente anche una maggiore vivibilità dei luoghi e qualità urbana.

8.3 Cambiamenti climatici

Finalità di questo paragrafo del rapporto ambientale è quella di valutare gli effetti complessivi del piano in rapporto agli obiettivi di sostenibilità assunti per la matrice Energia e cambiamenti climatici. Tale valutazione è effettuata analizzando e confrontando (tramite indicatori) la situazione attuale, quella di riferimento quella del piano.

Le valutazioni servono anche a valutare la coerenza/conformità agli obiettivi e prescrizioni della pianificazione settoriale di riferimento. Rispetto ai cambiamenti climatici, l'obiettivo principale del PAER, approvato nel 2015, è quello di **A Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili,** riferendosi quantitativamente agli obiettivi della strategia Europea 20 – 20 – 20.

Questo obiettivo generale viene declinato in tre differenti strategie:

- **A.1 Ridurre le emissioni di gas serra entro il 2020, in misura del 20% rispetto al 1990;** le azioni indicate nel PAER attinenti al settore dei trasporti sono la:
    - **A.1.5** Realizzazione di infrastrutture elettriche e ottimizzazione delle esistenti per accrescere la mobilità elettrica;
    - **A1.6** Azioni volte alla creazione di flotte di veicoli da adibire a forme di: car-sharing elettrico, bike-sharing (almeno un servizio per ogni capoluogo), piattaforme di car pooling, sostegno all'uso di carburanti a basso impatto e biocarburanti, mobilità dolce. Creazione di flotte di veicoli elettrici da adibire al trasporto scolastico**;**
- **A.2 Razionalizzare e ridurre i consumi energetici del 20% rispetto al 1990;** in questo caso nel PAER non ci sono azioni specifiche riconducibili al settore trasporti;
- **A.3 Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili in modo da raggiungere il 16,5% al 2020 (come previsto da DM Burder Sharing);** anche in questo caso nel PAER non ci sono azioni specifiche riconducibili al settore trasporti;

Poiché nel frattempo la Comunità Europea ha emanato ulteriori provvedimenti volti a definire gli obiettivi e le strategie al 2030 e al 2050, anno in cui dovrà essere raggiunta una effettiva decarbonizzazione dell'economia europea, si ritiene che anche il PUMS debba contribuire a raggiungere i nuovi target riferendosi specificatamente agli obiettivi definiti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) pubblicato nella versione definitiva dal MISE nel gennaio 2020[3].

Il Piano stabilisce gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e

[3] In attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 il MISE, il MIT ed il Ministero dell'Ambiente hanno redatto e pubblicato il testo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, inviato a dicembre 2019 alla Commissione europea.

competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura sulle seguenti 5 linee di intervento, al cui interno sono previsti interventi nel settore dei trasporti:

1. Decarbonizzazione, al quale si prevede che dovrà dare un contributo significativo il settore dei trasporti (non incluso nel sistema di scambio di quote EU ETS);

2. Efficienza energetica, nel cui ambito, per i trasporti si attribuisce rilievo prioritario alle politiche per il contenimento del fabbisogno di mobilità e all'incremento della mobilità collettiva, in particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro; per la mobilità privata e merci, si intende promuovere l'uso dei carburanti alternativi e in particolare il vettore elettrico, accrescendo la quota di rinnovabili attraverso strumenti economici e di natura regolatoria, coordinati con le autonomie locali;

3. Sicurezza dell'approvvigionamento energetico;

4. Sviluppo del mercato interno dell'energia;

5. Ricerca, innovazione e competitività.

Tabella 8.3.1 –Principali obiettivi su energia e clima della UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 (da Tab 1 PNIEC 2019)

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%[1]
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano, inerenti il settore trasporti sono evidenziate nella tabella seguente.

Tabella 8.3.2 - Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC (da Tab 2 PNIEC 2019)

Tabella 2 - Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC

			Ambiti di scenario al 2030 a cui si fornisce un contributo quantitativo		
Ambito	Nome sintetico della misura	Tipo di strumento	Fonti Rinnovabili	Efficienza Energetica	Emissioni gas serra
Emissioni	Codice dell'Ambiente	Regolatorio			GHG ETS: -43%; GHG noETS: -33%
	Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca	Programmatico			GHG noETS: -33%
	Divieto progressivo di circolazione per autovetture più inquinanti	Regolatorio			GHG noETS: -33%
	European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS)	Regolatorio			GHG ETS: -43%
	Legge 12 dicembre 2019, n.141, conversione del Decreto Legge 14 ottobre 2019, n.111 (D.L. Clima)	Regolatorio			GHG noETS: -33%
	Fondo per la transizione energetica del settore industriale	Regolatorio			GHG ETS: -43%
	Miglioramento della gestione dei rifiuti	Regolatorio			GHG noETS: -33%
	Misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano	Regolatorio			GHG noETS: -33%
	Phase down degli idrofluorocarburi (HFC)	Regolatorio			GHG noETS: -33%
	Politica Agricola Comune (PAC) e Piani di Sviluppo Rurale (PSR) - Periodo 2014 - 2020	Economico			GHG noETS: -33%
	Politica Agricola Comune (PAC) e Piani di Sviluppo Rurale (PSR) - Periodo 2021 - 2027	Economico			GHG noETS: -33%
	Rapporto Annuale sulle Foreste Italiane (RAF)	Programmatico			GHG noETS: -33%
	Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria	Regolatorio			
	Riduzione degli inquinanti atmosferici - Recepimento Direttiva (UE) 2016/2284	Regolatorio			
	Uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura - Regolamento LULUCF	Programmatico			GHG noETS: -33%
FER trasporti	Incentivi al biometano e altri biocarburanti avanzati	Economico	FER tot: 30%; FER-T: 22%		GHG noETS: -33%
	Obbligo biocarburanti e altre FER in recepimento della RED II	Regolatorio	FER tot: 30%; FER-T: 22%		GHG noETS: -33%
	Riduzione emissioni GHG dei carburanti del 6% al 2020	Regolatorio	FER tot: 30%; FER-T: 22%		GHG noETS: -33%
	Certificazione della sostenibilità dei biocarburanti	Regolatorio	FER tot: 30%; FER-T: 22%		GHG noETS: -33%
Efficienza trasporti	Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica - PNIRE	Programmatico	FER tot: 30%; FER-T: 22%	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Potenziamento infrastrutture (trasporto ferroviario regionale)	Programmatico		EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Potenziamento infrastrutture (sistemi di trasporto rapido di massa)	Economico		EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile - PUMS	Programmatico		EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli pubblici per trasporto persone (rinnovo del parco adibito al trasporto pubblico locale)	Economico		EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli pubblici per trasporto persone (rinnovo convogli ferroviari)	Economico		EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%

	Rinnovo veicoli pubblici per il trasporto persone (obbligo di acquisto di veicoli a combustibili alternativi per la PA)	Regolatorio	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli privati per trasporto persone (misure regolatorie)	Regolatorio	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli privati per il trasporto persone (punti di rifornimento di combustibili alternativi - DAFI)	Programmatico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli privati per trasporto persone (incentivi all'acquisto di veicoli più efficienti e a minori emissioni climalteranti)	Economico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Shift modale nell'ambito del trasporto delle persone (misure per il mobility management)	Programmatico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Shift modale nell'ambito del trasporto delle merci	Programmatico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Shift modale nell'ambito del trasporto delle merci (Marebonus)	Economico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Shift modale nell'ambito del trasporto delle merci (Ferrobonus)	Economico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%
	Rinnovo veicoli per trasporto merci	Programmatico	EE cons. prim. -43%; EE cons.fin. -0,8%/y	GHG noETS: -33%

Il contributo del settore trasporti ai macrobiettivi sopra indicati è il seguente:

EMISSIONE GAS SERRA

L'effetto sulle emissioni del settore trasporti (con una riduzione rispetto al 2005 pari a circa 46 MtCO2eq nello scenario PNIEC) è imputabile, oltre che alla graduale e naturale sostituzione del parco veicolare, innanzitutto allo sviluppo della mobilità condivisa/pubblica e alla progressiva diffusione di mezzi caratterizzati da consumi energetici ridotti e da emissioni di CO2 molto basse o pari a zero.

FONTI RINNOVABILI

La Direttiva RED II prevede al 2030 un target specifico nel settore dei trasporti pari al 14% (obbligo per i fornitori di carburanti ed energia elettrica). Per contribuire allo sfidante target generale del 30% di consumi finali lordi totali soddisfatti dalle FER, si prevede che il settore dei trasporti superi il valore del 14%, aumentando l'obbligo in capo ai fornitori di carburanti e di energia elettrica per i trasporti fino ad arrivare a una quota rinnovabile del 22,0%.

Ciò viene in prima battuta perseguito dall'introduzione di biocarburanti di nuova generazione. Poi è previsto un contributo notevole dall'elettricità da FER consumata nel settore stradale: le E-CAR peseranno per circa 0,404 Mtep che moltiplicato per 4 (fattore moltiplicativo) coprirà circa il 6% del target FER-trasporti (rispetto al 22% complessivo).

Inoltre è atteso al 2030 un importante contributo anche dai veicoli elettrici e ibridi elettrici plug-in (PHEV), che appaiono essere una soluzione per la mobilità urbana privata in grado, come le E-CAR, di contribuire anche a migliorare l'integrazione della produzione da rinnovabili elettriche. Ci si aspetta una particolare efficacia degli investimenti in questa tipologia di veicoli tra 5-7 anni, con una diffusione complessiva di quasi 6 milioni di veicoli ad alimentazione elettrica al 2030 di cui circa 4 milioni di veicoli elettrici puri (BEV); si intende introdurre quote obbligatorie di veicoli elettrici specificatamente per il trasporto pubblico.

L'elettricità da FER consumata nel settore trasporti su rotaia e altro peserà per circa 0,313 Mtep che moltiplicato per 1,5 (fattore moltiplicativo) rappresenta circa il 2% del target FER-Trasporti. Saranno prioritari gli interventi su questo segmento

che rappresenta la modalità più efficiente dal punto di vista energetico, insieme al trasporto navale, di mobilità per le persone e per le merci.

Infine per i carburanti rinnovabili non biologici, si prevede per l'idrogeno un contributo, intorno all'1% del target FER Trasporti, attraverso l'uso diretto nelle auto, autobus, trasporto pesante e treni a idrogeno (per alcune tratte non elettrificate) e a tendere trasporto marino o attraverso l'immissione nella rete del metano anche per uso trasporti.

EFFICIENZA ENERGETICA

Grazie a interventi di spostamento della mobilità passeggeri privata verso la mobilità collettiva e/o smart mobility, del trasporto merci da gomma a rotaia e all'efficientamento dei veicoli, si prevede che il settore trasporti contribuisca per circa 2,6 Mtep sui 9,35 Mtep richiesti complessivamente, per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi di energia primaria del 43%.

Ovviamente il raggiungimento dei valori di cui sopra, esula dalla semplice attuazione di quanto previsto nell'ambito dei PUMS.

Tornando alla metodologia utilizzata per l'analisi della componente, si ricalca sostanzialmente quanto eseguito per la qualità dell'aria, per cui si rimanda allo specifico paragrafo per eventuali approfondimenti relativi alle simulazioni effettuate.

Gli elementi di maggiore assonanza tra le due metodologie di indagine sono riferibili ai seguenti punti.

Si è scelto di concentrare le valutazioni sulle emissioni da traffico stradale, in quanto, questo è il maggiore responsabile delle emissioni da trasporto e quindi è sicuramente l'elemento che più influisce sui consumi energetici e sull'emissione di gas climalteranti;

Gli indicatori di valutazione sono ovviamente correlati agli obiettivi di sostenibilità assunti per la componente cambiamenti climatici, come desumibile dalla tabella seguente.

Tabella 8.3.3 - Indicatori di valutazione

Indicatore valutazione
Emissioni totali gas serra trasporti
Ripartizione modale tra trasporto privato e pubblico
Passeggeri trasportati ora di punta

Come premesso per la valutazione di tali consumi ed emissioni da sorgenti mobili di traffico, è stato utilizzato il software TREFIC, che segue la metodologia determinata dal progetto CORINAIR, che è parte integrante del più ampio programma

CORINE (COordination-Information-Environment) della UE. Con questo strumento lo studio viene svolto quantificando le emissioni generate dal parco veicolare del territorio metropolitano, considerando la tipologia di veicolo, il consumo di carburante, la velocità media di percorrenza e la tipologia di strada. Il calcolo è stato effettuato considerando i dati orari medi relativi ai soli giorni feriali.

La stima globale di gas serra in termini di CO2 eq. viene effettuata a partire dalle emissioni di inquinanti simulate con TREFIC utilizzando i fattori del GWP (Global Warming Potential), che descrive l'effetto serra del gas paragonato a quello della CO2, su un determinato intervallo di tempo. I gas climalteranti normalmente considerati sono il biossido di carbonio (GWP-1), il monossido di carbonio (GWP-2), il protossido di azoto (GWP-265), i composti organici volatili non metaninici (GWP-3) ed infine il metano (GWP-28)[4].

Considerando tuttavia che il contributo degli altri gas è residuale rispetto a quello della CO2 che da sola è responsabile di oltre il 95%, le valutazioni sono state limitate a questo solo gas.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni effettuate sull'intera rete di valutazione nei tre diversi scenari. Si ricorda che le valutazioni sono svolte in relazione al solo traffico veicolare leggero e i dati riportati sonio relativi all'ora media del giorno medio.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni effettuate sull'intera rete di valutazione nei tre diversi scenari.

Tabella 8.3.4 - Consumi ed emissioni del trasporto stradale (giorno medio)

INDICATORE	SCENARIO ATTUALE	SCENARIO RIFERIMENTO	SCENARIO PUMS
Emissioni gas serra CO2 (kg/ora)	145.815	138.107	133.237
Consumi (Tep/ora)	46.066	43.631	42.092

Nella tabella successiva si riporta confronto tra i diversi scenari.

Tabella 8.3.5 - Confronto tra scenari (giorno medio)

INDICATORE	RIFERIMENTO – ATTUALE		PUMS-ATTUALE		PUMS-RIFERIMENTO	
Emissioni gas serra CO2 (kg/ora)	**-7.708**	**-5,29%**	**-3.974**	**-8,63%**	**-4.870**	**-3,53%**
Consumi (Tep/ora)	**-2.435**	**-5,29%**	**-12.578**	**-8,63%**	**-1538**	**-3,53%**

[4] I valori in tabella sono desunti da IPCC fifth Assessment Report 2014 (AR5)

Dalla tabella si riscontra una riduzione di circa il 3,5% delle emissioni e dei consumi dallo scenario attuale a quello tendenziale; mentre lo scenario di piano presenta, rispetto allo scenario attuale, una riduzione per una quota pari a poco meno del 9% per le emissioni e per i consumi.

Altre valutazioni di tipo qualitativo, possono invece essere svolte in merito all'efficacia del piano, in termini di riduzione delle emissioni delle quali si dà conto nella tabella seguente.

Tabella 8.3.6 -Altri indicatori di valutazione

Indicatore	Unità di misura	attuale	riferimento	scenario di piano
Ripartizione modale tra i trasporto privato e pubblico (Treno, Tram, Bus urbano e extraurbano)	Auto %	83%	79%	78%
	TPM %	17%	11%	12%
Passeggeri trasportati ora di punta	Totali	71.138	95.514	105.015
	Var % rispetto ad attuale		+35%	+48%

La tabella di cui sopra evidenzia come le politiche del PUMS portino ad una riduzione significativa dell'utilizzo del mezzo privato a favore di quello pubblico. Tipicamente a questo modalità di viaggio corrisponde una maggiore efficienza in termini sia di consumi energetici che emissivi, tanto maggiore quanto più il trasporto pubblico è realizzato con mezzi che utilizzano carburante a basso impatto ambientale.

Si ricorda che:

- La riduzione percentuale dei consumi e delle emissioni è relativa al confronto tra lo scenario di Piano e lo stato attuale della componente, mentre l'obiettivo del PNIEC 2020 è definito rispetto all'anno 2005; è presumibile che il trend dei consumi e quindi delle emissioni nel settore trasporti presenti, nel periodo tra il 2005 ed il 2015, un andamento in riduzione in analogia a quanto evidenziato per gli altri settori;
- La metodologia adottata, sconta il fatto che, consente di valutare le scelte di piano, relativamente al solo trasporto stradale. Riguardo a questo aspetto occorre anche rimarcare che la simulazione dello scenario di PUMS è fatta basandosi su una composizione del parco veicolare che è derivata dal PAIR e che quindi non tiene conto degli sviluppi dei veicoli a trazione prevalentemente elettrica che invece risulteranno essere la maggioranza dei veicoli di nuova immatricolazione in un orizzonte temporale di medio periodo;
- Riguardo a quest'ultimo aspetto si sottolinea come nel PNIEC vi siano precise assunzioni in merito al contributo delle fonti rinnovabili per il settore trasporti (che devono coprire il 21% dei consumi complessivi del settore), al grado di penetrazione dell'energia elettrica nel settore e all'utilizzo del GNL per il trasporto merci pesante.

- Nelle valutazioni svolte è ricompresa anche l'incidenza del traffico autostradale di cui un 20% è imputabile a traffico di attraversamento sul quale le politiche di livello locale del PUMS Metropolitano hanno un'incidenza nulla o limitata;

Di conseguenza, considerando i limiti delle simulazioni effettuate rispetto alle considerazioni di cui sopra, è presumibile che i target fissati dal PNIEC in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni della CO2 siano raggiungibili con le azioni implementate.

Ulteriori e significativi miglioramenti possono ottenersi dall'introduzione di meccanismi di riduzione dell'accesso ai centri abitati dei veicoli più inquinanti. A questo proposito il PUMS ha implementato uno scenario (denominato scudo verde) che vede una riduzione delle percorrenze auto sviluppate sulla rete stradale variabile tra il 10 ed il 13% a seconda che il transito sia inibito ai veicoli sino alla classe Euro 3 o Euro 4 (con conseguente incremento dei passeggeri che usufruiscono del Trasporto Pubblico Metropolitano).

Va ancora sottolineato come nel PUMS le strategie implementate siano rivolte a favorire una mobilità sostenibile attraverso la divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2 e ciò in coerenza con gli obiettivi indicati nel PAER e nel PNIEC. Le azioni maggiormente significative sono:

- Un nuovo sistema tariffario comprensivo di agevolazioni per il trasporto pubblico;
- Un incremento dell'offerta di trasporto ferroviario e l'ampliamento dell'offerta di trasporto pubblico locale (potenziamento offerta ferroviaria mediante creazione di una rete di trasporto metropolitano, completamento rete tranviaria);
- Azioni volte a favorire l'Intermodalità tra le diverse forme di trasporto pubblico Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale alle stazioni, fermate ed autostazioni; Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio);
- Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus in servizio di TPL
- Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing;
- La promozione del trasporto ciclabile attraverso le azioni previste dal BICIPLAN metropolitano (Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana; Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette, Progressiva estensione del servizio di Bike sharing di Firenze nella Città Metropolitana);
- La promozione di un sistema di Logistica sostenibile attraverso l'introduzione di meccanismi che incentivano la decarbonizzazione del parco mezzi; la promozione di progetti di logistica collaborativa il supporto alla creazione di servizi di Cargo Bike per la distribuzione e il ritiro della merce nelle aree centrali della città; la creazione di una rete capillare di punti di Delivery dell'E-commerce e, in generale, dei colli di piccole/medie dimensioni, ubicati in aree ad elevata frequentazione e accessibilità ciclopedonale;

In definitiva il PUMS ha ben integrato il tema della riduzione delle emissioni climalteranti, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito di riduzione dei combustibili fossili, molti delle azioni, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile (divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2) risultano pienamente coerenti l'obiettivo del PAER "**Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili"** ed in particolare con le due strategie di **Riduzione delle emissioni di gas serra** e di **Razionalizzazione e riduzione dei combustibili fossili.** Il PUMS attua le strategie del PAER anche se le azioni previste non riprendono in tutto o in parte quelle previste dal PAER (in particolare non è prevista dal PUMS alcuna azione inerente l'infrastrutturazione elettrica del trasporto che è però implementata in altri strumenti legislativi e nel PAES di Firenze).

Riguardo all'ultima strategia inerente **l'Incremento nell'utilizzo delle energie rinnovabili** il PUMS, ha, come detto in precedenza, un campo di azione limitato (e anche il PAER non prevede azioni specifiche relative al settore trasporti), potendo agire solo attraverso azioni che spingano il trasporto privato a rinnovare il proprio parco veicolare e promuovere il rinnovamento della flotta di trasporto pubblico, verso veicoli alimentati elettricamente o gas naturale (e quindi potenzialmente alimentabili attraverso fonti rinnovabili, compreso il biometano).

8.4 Inquinamento acustico

Finalità di questo paragrafo del rapporto ambientale è quella di valutare gli effetti complessivi del piano rispetto all'inquinamento acustico. Tale valutazione è effettuata analizzando e confrontando (tramite indicatori) la situazione attuale, quella tendenziale (alternativa 0) e quella del piano.

Le valutazioni sono state eseguite attraverso la predisposizione di modelli di simulazione acustica utilizzati per valutare la popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici. Tale indicatore è direttamente correlabile agli obiettivi di sostenibilità assunti per l'inquinamento acustico.

La predisposizione di un modello di simulazione per il traffico stradale ha permesso di stimare i flussi stradali negli scenari: attuale, tendenziale e di piano.

Si sottolinea come intento della valutazione non è il calcolo preciso del livello al quale è esposta la popolazione, ma verificare tramite confronto tra scenari se il piano aumenta o diminuisce la popolazione potenzialmente esposta ad alti livelli acustici.

La determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale è quello delle 24 ore fornito dal modello di simulazione per tutti gli archi della rete.

Per la popolazione e il 3d degli edifici dell'agglomerato è stato considerato lo stesso dato di input (popolazione associata agli edifici) della mappa acustica strategica. Per il territorio esterno all'agglomerato la popolazione esposta è stata calcolata utilizzando la popolazione associata agli edifici del SIT.

Tali dati hanno costituito l'input del modello previsionale di calcolo (LIMA[5]) utilizzato per le valutazioni.

Le tabelle seguenti riportano la popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici per il periodo diurno e notturno per i vari scenari.

[5] Il programma LIMA, sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund, consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori rilevati sul campo con i limiti di zona relativi ai periodi di riferimento diurno e notturno.
LIMA è un programma per il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno adatto a valutare la distribuzione sonora su aree a larga scala. Il modello utilizza i metodi di calcolo suggeriti dalla normativa tedesca in materia acustica, per quanto riguarda il calcolo dell'emissione sonora proveniente da diversi tipi di sorgenti. Le sorgenti considerate sono di tipo puntiforme, lineare ed areale, il modello è quindi in grado di valutare la propagazione sonora dovuta a traffico veicolare e ferroviario, sorgenti industriali, aree sportive, nonché rumore aeroportuale.
Il modello si basa su una descrizione geometrica del sito secondo coordinate cartesiane ed una descrizione dei dati relativi alle informazioni sull'intensità acustica delle sorgenti (come ad esempio volumi di traffico, velocità di marcia ecc. nel caso di traffico veicolare).
L'algoritmo di calcolo utilizzato per la descrizione della propagazione del rumore si basa sul metodo delle proiezioni, secondo il quale le sorgenti vengono automaticamente suddivise in modo tale che un nuovo segmento inizi quando un ostacolo inizia o finisce di penetrare il piano contenente la sorgente e il ricettore.
Le sorgenti areali sono rappresentate come un insieme di sorgenti lineari, il che permette a LIMA di utilizzare ancora una volta il metodo delle proiezioni.
Il calcolo della diffrazione laterale viene affrontato ricercando il percorso più breve su una serie di piani di sezione. Il modello considera anche l'effetto combinato di più ostacoli.
Gli ostacoli possono essere di vario tipo: oltre ad edifici, muri, terrapieni, il modello considera l'attenuazione sonora dovuta a fasce boschive e prevede inoltre il dimensionamento automatico di barriere acustiche.

Tabella 8.4.1 - Popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici agglomerato

Leq (dBA)		scenario attuale				scenario tendenziale				scenario piano			
		popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta			
		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%	
D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
-	<45	-	191927	-	46%	-	200525	-	48%	-	201914	-	48%
-	45-50	-	92908	-	22%	-	89451	-	21%	-	88766	-	21%
<55	50-55	262266	68900	62%	16%	269286	69000	64%	16%	272820	74066	65%	18%
55-60	>55	75933	66217	18%	16%	74215	60976	18%	15%	74230	54806	18%	13%
60-65	-	58299	-	14%	-	56069	-	13%	-	55655	-	13%	-
>60	-	23,454	-	6%	-	20382	-	5%	-	17247	-	4%	-

Tabella 8.4.2 - Popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici – differenza tra scenari-agglomerato

Leq (dBA)		scenario tendenziale-attuale				scenario piano-attuale				scenario piano-tendenziale			
		popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta			
		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%	
D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
-	<45	-	8,598	-	2.0%	-	10,387	-	2.5%	-	1,789	-	0.4%
-	45-50	-	-3,457	-	-0.8%	-	-4,142	-	-1.0%	-	-685	-	-0.2%
<55	50-55	7,020	100	1.7%	0.0%	10,554	5,166	2.5%	1.2%	3,534	5,066	0.8%	1.2%
55-60	>55	-1,718	-5,241	-0.4%	-1.2%	-1,703	-11,411	-0.4%	-2.7%	15	-6,170	0.0%	-1.5%
60-65	-	-2,230	-	-0.5%	-	-2,644	-	-0.6%	-	-414	-	-0.1%	-
>65	-	-3,072	-	-0.7%	-	-6,207	-	-1.5%	-	-3,135	-	-0.7%	-

Dall'analisi delle tabelle precedenti appare evidente come gli interventi del piano determino effetti positivi in riferimento alla popolazione esposta dell'agglomerato, infatti si hanno riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti del 1,5% nel diurno e 2,7% nel notturno, rispetto al totale.

Al contempo aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici 2,5% in più rispetto allo scenario attuale. Si evidenzia inoltre come il piano dia risultati migliori nel confronto con lo scenario tendenziale.

Per il resto del territorio della città metropolitana si evidenzia che la tendenza è analoga, come si può vedere dalle tabelle seguenti.

Tabella 8.4.3 - Popolazione potenzialmente esposta ai livelli acustici - resto del territorio

Leq (dBA)		scenario attuale				scenario tendenziale				scenario piano			
		popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta			
		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%	
D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
-	<45	-	207,996	-	54%	-	211662	-	55%	-	209847	-	55%
-	45-50	-	65,028	-	17%	-	66183	-	17%	-	65612	-	17%
<55	50-55	260,846	56,352	68%	15%	266711	54114	69%	14%	267865	54101	70%	14%
55-60	>55	58,087	55,329	15%	14%	54804	52746	14%	14%	54009	52562	14%	14%
60-65	-	44,107	-	11%	-	42984	-	11%	-	42585	-	11%	-
>60	-	21,665	-	6%	-	20207	-	5%	-	20246	-	5%	-

Tabella 8.4.4 - Popolazione esposta ai livelli acustici – differenza tra scenari - resto del territorio

Leq (dBA)		scenario tendenziale-attuale				scenario piano-attuale				scenario piano-tendenziale			
		popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta				popolazione potenzialmente esposta			
		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%		(n. ab.)		%	
D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
-	<45	-	3666	-	0.95%	-	4434	-	1.15%	-	768	-	0.20%
-	45-50	-	1155	-	0.30%	-	584	-	0.15%	-	-571	-	-0.15%
<55	50-55	5864	-2237	1.52%	-0.58%	7019	-2251	1.82%	-0.59%	1154	-13	0.30%	0.00%
55-60	>55	-3283	-2583	-0.85%	-0.67%	-4078	-2767	-1.06%	-0.72%	-795	-184	-0.21%	-0.05%
60-65	-	-1123	-	-0.29%	-	-1522	-	-0.40%	-	-399	-	-0.10%	-
>65	-	-1458	-	-0.38%	-	-1419	-	-0.37%	-	39	-	0.01%	-

Dall'analisi delle tabelle precedenti appare evidente come gli interventi del piano determino effetti positivi in riferimento alla popolazione esposta anche sul rimanente territorio della Città Metropolitana. Infatti si hanno riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti del 0.4% nel diurno e 0.7% nel notturno, rispetto al totale.

Al contempo aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici 1.8% nel diurno e 1.2% in più rispetto allo scenario attuale. Si evidenzia inoltre come il piano dia risultati positivi, seppur minori anche nel confronto con lo scenario tendenziale.

Si sottolinea come le valutazioni non possono considerare le eventuali opere di mitigazione, pertanto le stime fatte sono cautelative, in quanto i nuovi interventi, devono garantire il rispetto dei limiti normativi.

È comunque necessario in ogni fase di attuazione porre la massima attenzione e indirizzare verso un'ottimizzazione delle scelte e della progettazione, al fine di conservare la qualità acustica presente e minimizzare la dimensione delle eventuali opere di mitigazione necessarie.

In particolare è importante garantire la moderazione delle velocità sulla rete.

Le aree pedonali, ZTL, e zone 30, possono rappresentare le aree potenzialmente in quiete acustica, pertanto è importante un loro incremento significativo. Ovviamente la quiete acustica per il contributo del traffico stradale varierà in base al

tipologia di area, sarà, massima nelle aree pedonali e variabile a seconda dei casi nelle zone 30, ma anche se le aree sono interessate da contributi di infrastrutture esterne.

L'integrazione di queste politiche unitamente ai risultati positivi sopra descritti in termini di popolazione esposta avranno sicuramente effetti positivi anche sulla vivibilità dei luoghi e sulla qualità urbana.

Considerando che il piano aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici e cala quella esposta ad alti livelli acustici, ha potenzialmente un effetto positivo in termini di salute, riducendo i fenomeni di disturbo da rumore.

Si ricorda che intento della valutazione non è calcolare la popolazione esposta al rumore, compito che spetta alla mappatura acustica strategica, ne garantire il rispetto dei Lden di 65 dBA che spetta al piano d'azione, ma verificare i potenziali effetti del piano sulla matrice rumore.

Comunque appare evidente che l'effetto del piano non è influente sul raggiungimento degli obiettivi sulla riduzione dei livelli acustici ai quali è esposta la popolazione, ma preme sottolineare, come in ogni caso le future fasi di progettazione ed attuazione saranno fondamentali proprio per garantire che localmente non vi sia un aumento della popolazione esposta ad eccessivi livelli acustici e per conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.

Si specifica con riferimento agli obiettivi di sostenibilità che la riduzione dell'inquinamento acustico dovuto ai trasporti, nella progettazione delle nuove infrastrutture deve incentrarsi, in primo luogo su una ottimale scelta del tracciato che riduca al massimo i possibili impatti, quindi con interventi sulla sorgente (ad esempio asfalto fonoassorbente, mezzi TPL caratterizzati da minor emissioni acustiche ….) poi con azioni lungo la via di propagazione (barriere acustiche, terrapieni…) e solo in ultima istanza con interventi diretti sui ricettori.

8.4.1 Analisi effetti locali

Gli interventi saranno sottoposti alla disciplina acustica vigente.
A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

- Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono quelli elencati di seguito:
- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

Si specifica che gli interventi di Piano considerate potenzialmente impattanti sono quelle che per la loro attuazione comportano modifiche dello stato attuale rilevanti sotto il profilo acustico In relazione alle varie categorie di opere previste, sotto elencate:

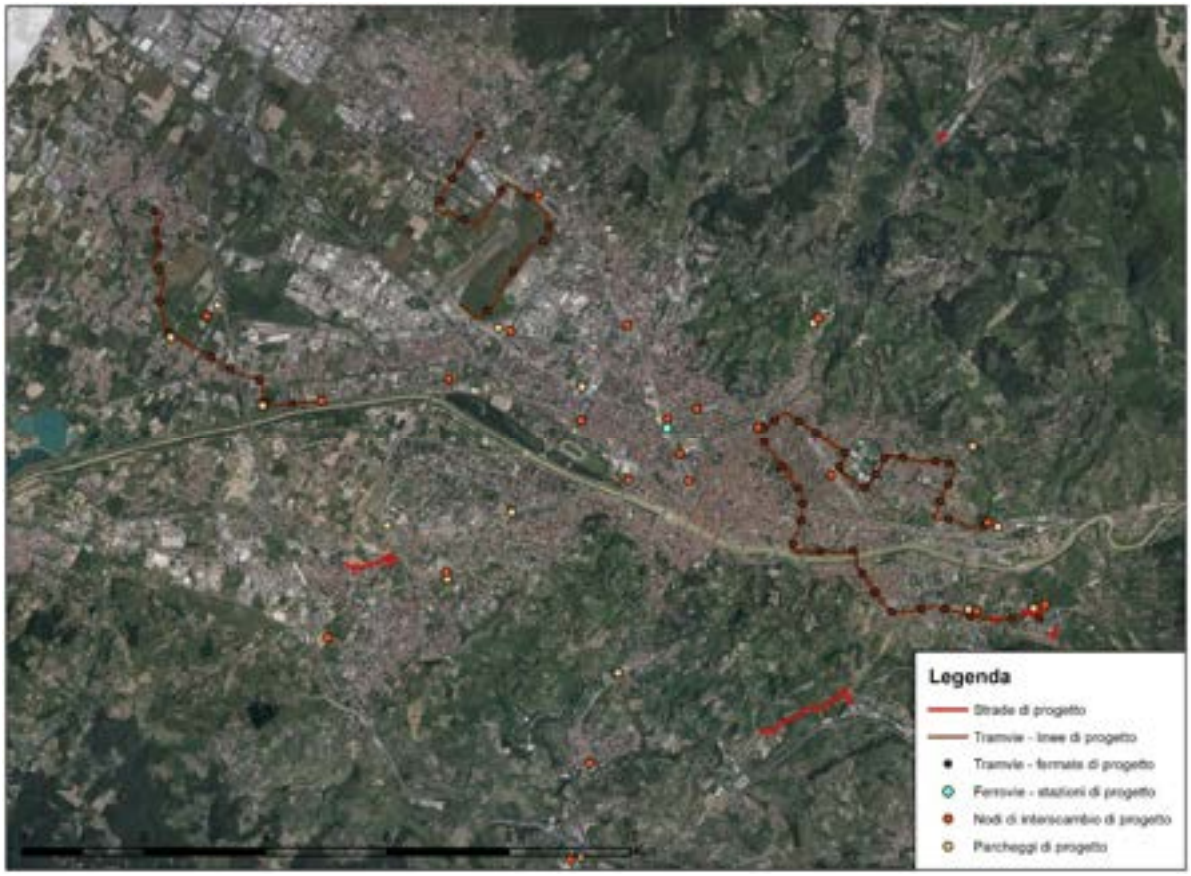
- Tramvie: gli interventi di completamento della Rete Tramviaria di Firenze, finalizzati alla connessione con i centri principali adiacenti, sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano; si evidenzia che si tratta di infrastrutture che si realizzano sulla viabilità esistente, già interessata dal passaggio del trasporto pubblico, che verrà sostituito almeno in parte. Si ritiene che le variazioni sotto l'aspetto acustico sono da demandare al livello progettuale di dettaglio e al relativo studio acustico che dovrà garantire il risetto dei limiti. L'inserimento di linee tramviarie sulle direttrici a forte domanda ha sicuramente effetti positivi in termini ambientali, per gli effetti sulla diversione modale in termini di riduzione dell'uso dell'auto, proprio per l'offerta di un sistema di trasporto pubblico maggiormente capace di attrarre utenza. Inoltre, il tram sostituirà anche autobus, determinando quindi un miglioramento significativo del parco veicolare TPL circolante. In termini di emissioni acustiche a parità di capacità di passeggeri trasportabili, risultano meno rumorosi degli autobus[6]. Per le valutazioni di dettagli si rimanda agli studi di fattibilità in redazione per tali tratte di progetto.

- Ferrovie: gli interventi sulle infrastrutture ferroviarie riguardano le opere previste per realizzare una nuova fermata alla Stazione Circondaria, entro le aree ferroviarie più prossime al centro storico di Firenze, densamente urbanizzate e già infrastrutturate; si ritiene che l'analisi di compatibilità sia da demandarsi alle fasi di progettazione, in cui sarà possibile identificare specifici correttivi e prescrizioni.

- Parcheggi e nodi di interscambio: si tratta per lo più di aree individuate nel tessuto urbano o contigue ad aree urbanizzate; per lo più concentrate nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze, prevalentemente nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, e oltre verso ovest, e nordovest, nell'ambito della conurbazione che comprende Scandicci e Lastra a Signa, San Donnino, Sesto Fiorentino, fino a Calenzano. I Nodi di interscambio sono per loro natura collocati in adiacenza a infrastrutture esistenti, in corrispondenza di stazioni/fermate/svincoli o intersezioni di rilievo. Si tratta di opere molto puntuali in genere di ampliamenti di

[6] I passeggeri per mezzo considerati sono: 300 per il tram, 130 filobus e 85 autobus. Sulla base di rilievi acustici è stato calcolato il SEL di un passaggio a 5 m a 15 km/ora per autobus e filobus, mentre il SEL del Tram è stato ricavato da studi acustici su tram di nuova generazione. È stato poi calcolato il Leq orario dato dalla somma dei passaggi necessari per ogni tipologia di mezzo per trasportare 5.100 passeggeri nell'ora, ovvero rispettivamente 17 passaggi tram, 39 passaggi filobus e 60 passaggi bus.

parcheggi esistenti il cui impatto dipende molto dalla progettazione degli ingressi ed uscite. si ritiene che l'analisi di compatibilità sia da demandarsi alle fasi di progettazione, in cui sarà possibile identificare specifici correttivi e prescrizioni. In ogni caso i progetti saranno corredati da studi acustici che dovranno garantirne il rispetto dei limiti.

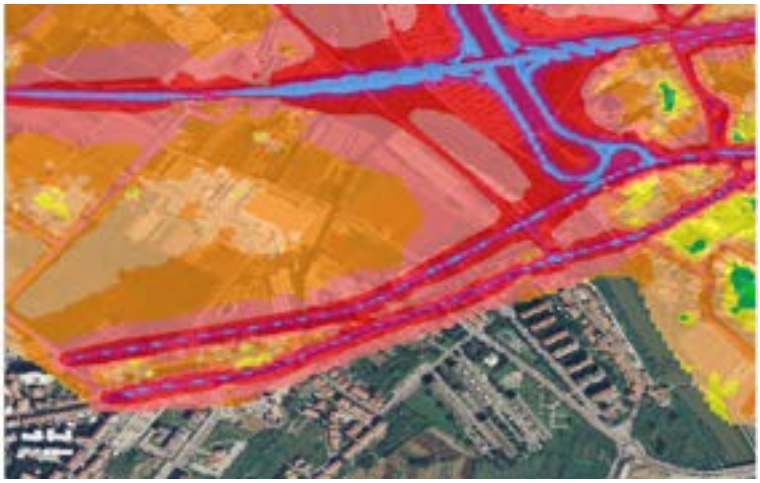


- Strade: sono state considerate nell'analisi le nuove opere stradali, non già ricomprese in altri piani, progetti o programmi precedenti il presente Piano, e che per entità e tipologia possono risultare rilevanti sotto il profilo acustico; si evidenzia che gli interventi sulla viabilità stradale sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze, prevalentemente nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, e oltre verso ovest, e nordovest, nell'ambito della conurbazione che comprende Scandicci e Lastra a Signa, San Donnino, Sesto Fiorentino, fino a Calenzano.
    - Lastra a Signa - Completamento di strada di circonvallazione L'intervento prevede il completamento della strada di circonvallazione del Capoluogo, dal parcheggio scambiatore area RFI al ponte sull'Arno, con realizzazione di sottopasso ferroviario. L'intervento costituisce una alternativa più breve all'attuale sottopasso della ferrovia e interessa a nord della ferrovia aree meno abitate. Si tratta pertanto di un miglioramento della situazione esistente, in quanto va a scaricare di traffico la via Roma. Attenzione alla progettazione dovrà essere posta in particolare agli effetti dell'intervento sulla viabilità esistente ed in particolare per la Via Gramsci. L'area interessata dall'intervento è classificata in III classe acustica e

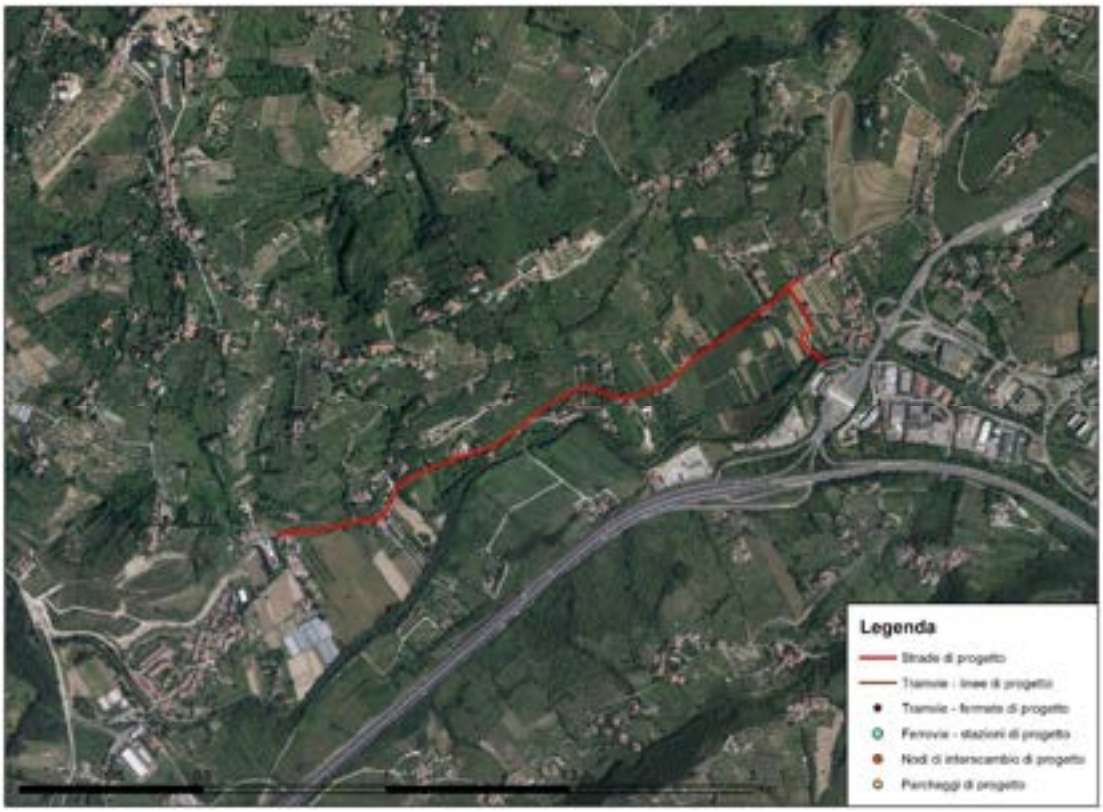
interessata dalla fascia di pertinenza acustica ferrovia. Sono pertanto aree caratterizzate dalla presenza di residenze, ma non particolarmente sensibile. Non sono presenti prime classi acustiche.

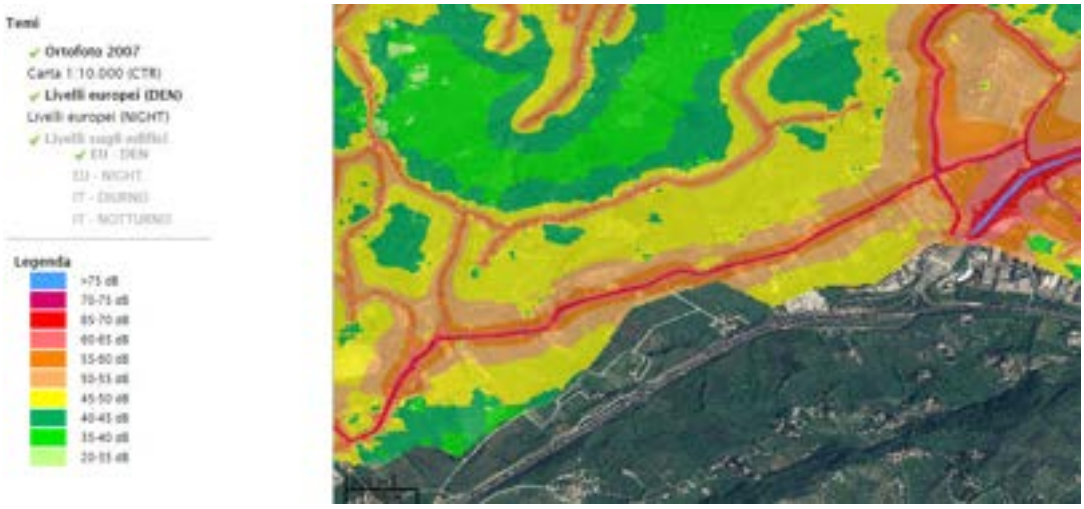
- <u>Adeguamenti Casellina/Scandicci parte nuova a dx e 2 rotatorie + raccordo con parallela a nord</u>
  L'intervento prevede l'adeguamento della sede stradale di via Baccio da Montelupo dall'innesto del Lotto

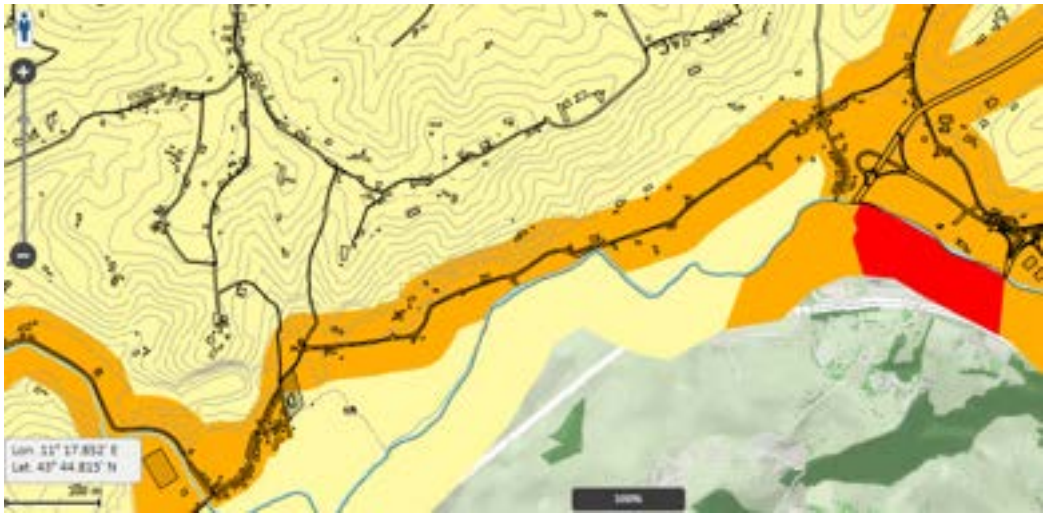
Zero fino a via Minervini e il collegamento fra via Baccio da Montelupo e via Pisana all'altezza di via Vito Frazzi (Comune di Scandicci) L'intervento è finalizzato a creare un migliore collegamento, in modo che il traffico usi la strada esistente più a nord, in ambito meno edificato, quindi un miglioramento rispetto all'esistente.. L' area è interessata da infrastrutture importanti che determinano livelli acustici anche superiori ai limiti di III classe presso i ricettori presenti lungo le strade interessate. Non sono presenti prime classi acustiche



- Svincolo Fi Sud- Cascine del Riccio - via delle Cinque Vie L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità in corrispondenza dello svincolo a Firenze Sud- Cascine del Riccio e l'adeguamento di via delle Cinque Vie. L'area è di tipo rurale, classificata in III classe ed è influenzata dalla presenza dell'autostrada, in ogni caso la nuova viabilità comporta un allontanamento della sorgente stradale dei ricettori. Anche l'adeguamento di via delle Cinque vie vede alcune varianti dei nuclei abitati esistenti. Si tratta quindi di un miglioramento della situazione esistente.

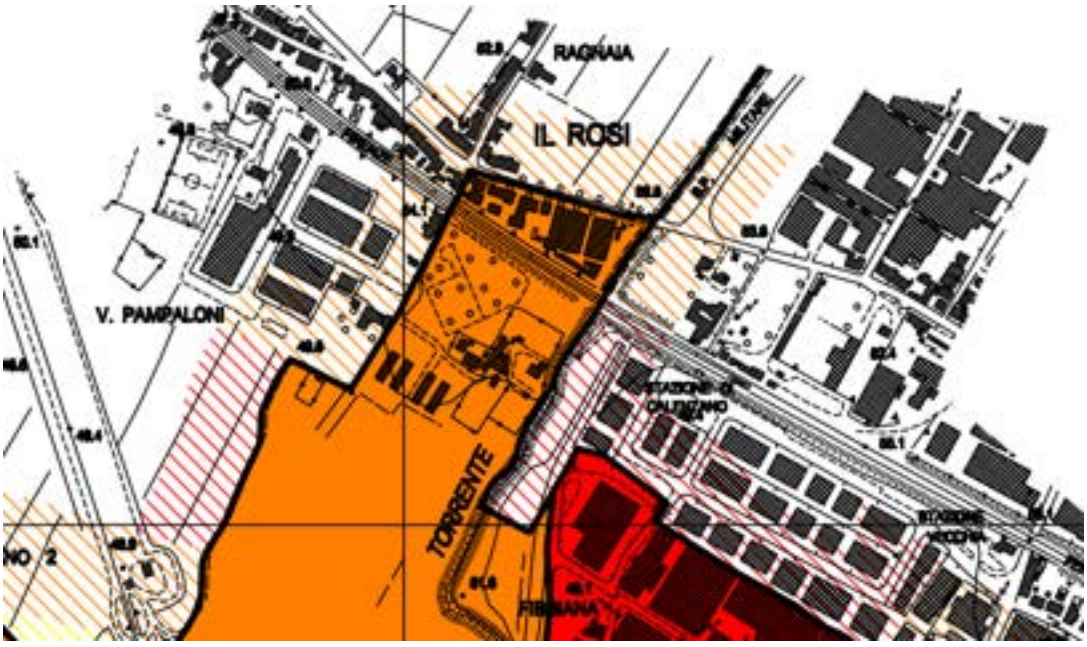






- Collegamento Via Parco Marinella (Campi) - Via Cellerese (Prato). L'intervento prevede la realizzazione del collegamento Via Parco Marinella (Campi) - Via Cellerese (Prato). L'ambito di intervento è in III classe ed è caratterizzato da una scarsa presenza di ricettori e circondato da IV classi. Non vi sono prime classi. La distanza tra i ricettori e la strada è tale da poter permettere nel caso si renda necessario la realizzazione di mitigazioni acustiche.

Legenda
Strade di progetto
Tramvie - linee di progetto
Tramvie - fermate di progetto
Ferrovie - stazioni di progetto
Nodi di interscambio di progetto
Parcheggi di progetto


RAGNAIA
IL ROSI
V. PAMPALONI
TORRENTE

8.5 Sistema ambientale e paesaggistico

8.5.1 Approfondimenti sul Paesaggio

La presente sezione riporta l'analisi svolta sui Beni paesaggistici e culturali presenti sul territorio di interesse in riferimento alle seguenti categorie:

1. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004 art. 136);
2. Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. a, b, c, d, e, f, g, i, m)
3. Beni architettonici tutelati;
4. Siti Unesco;
5. Siti Rete Natura 2000

La base dati utilizzata nelle analisi è quella del PIT-PPR.

Si è realizzata una sovrapposizione degli interventi determinati dalle azioni di Piano a tali sensibilità ed una analisi sulle interferenze ed i potenziali impatti generati sulla componente; sulla base di questa prima fase analitica, e in riferimento alla significatività degli interventi previsti, si sono sviluppate delle "schede" di maggior dettaglio, per le interferenze più rilevanti identificate.

Si specifica che le azioni di Piano considerate potenzialmente impattanti sono quelle che per la loro attuazione comportano modifiche dello stato attuale rilevanti sotto il profilo paesaggistico e per il livello di dettaglio del Piano (quindi non in riferimento agli aspetti architettonici quali materiali e finiture che non attengono alla presente fase). In relazione alle varie categorie di opere previste, sotto elencate, si svolgono le seguenti considerazioni di carattere generale:

- Tramvie: gli interventi di completamento della Rete Tramviaria di Firenze, finalizzati alla connessione con i centri principali adiacenti, sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano; si evidenzia che si tratta di infrastrutture che si realizzano sulla viabilità esistente, già interessata dal passaggio del trasporto pubblico; si ritiene che le variazioni dell'assetto paesaggistico attengano alle scelte dei materiali per pensiline, pavimentazioni, eventuali barriere o dissuasori, non definite in questa fase e per le quali il Piano può dare indicazioni alla progettazione;
- Ferrovie: gli interventi sulle infrastrutture ferroviarie riguardano le opere previste per realizzare una nuova fermata alla Stazione Circondaria, entro le aree ferroviarie più prossime al centro storico di Firenze, densamente urbanizzate e già infrastrutturate; si ritiene che l'analisi di compatibilità con la disciplina di vincoli o tutele presenti nell'area, che attiene ai caratteri architettonici del progetto delle sistemazioni da prevedersi nell'area, sia da demandarsi alle fasi di progettazione, in cui sarà possibile identificare specifici correttivi e prescrizioni;

- Strade: sono state considerate nell'analisi le nuove opere stradali, non già ricomprese in altri piani, progetti o programmi precedenti il presente Piano, e che per entità e tipologia possono risultare rilevanti sotto il profilo paesaggistico; si evidenzia che gli interventi sulla viabilità stradale sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze, prevalentemente nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, e oltre verso ovest, e nordovest, nell'ambito della conurbazione che comprende Scandicci e Lastra a Signa, San Donnino, Sesto Fiorentino, fino a Calenzano. Laddove si è rinvenuta una interferenza tra beni tutelati e nuove opere stradali si è analizzata la compatibilità tra la disciplina di vincolo e i caratteri l'opera per identificare correttivi e prescrizioni da assegnare alla progettazione;

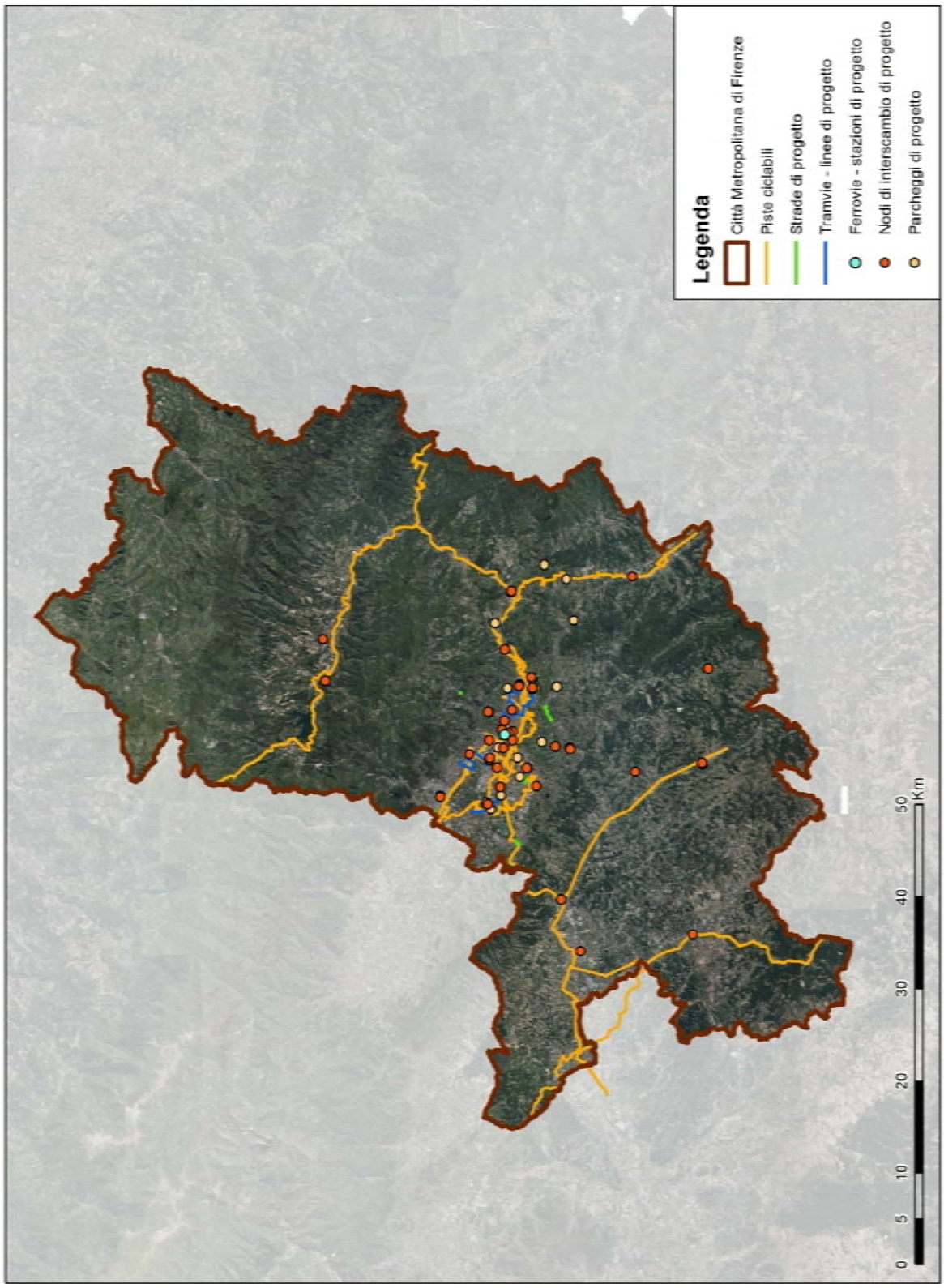
Lastra a Signa - Completamento di strada di circonvallazione
Adeguamenti Casellina/Scandicci parte nuova a dx e 2 rotatorie + raccordo con parallela a nord
Svincolo Fi Sud- Cascine del Riccio - via delle Cinque Vie
Bretella e nuove rotatorie Bagno a Ripoli
Collegamento Via Parco Marinella (Campi) - Via Cellerese (Prato)
Rotatoria loc. Il Bersaglio - Caldine

- Parcheggi e nodi di interscambio: si tratta per lo più di aree individuate nel tessuto urbano o contigue ad aree urbanizzate; per lo più concentrate nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze, prevalentemente nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, e oltre verso ovest, e nordovest, nell'ambito della conurbazione che comprende Scandicci e Lastra a Signa, San Donnino, Sesto Fiorentino, fino a Calenzano. I Nodi di interscambio sono per loro natura collocati in adiacenza a infrastrutture esistenti, in corrispondenza di stazioni/fermate/svincoli o intersezioni di rilievo. Analogamente i Parcheggi sono previsti in punti strategici per l'intermodalità, in prossimità di infrastrutture esistenti e/o di fermate/capolinea del trasporto pubblico. Anche per queste, ove in prossimità di elementi oggetto di tutela, si forniscono indicazioni alla progettazione;

- Ciclabili: si ritiene che, per quanto riguarda le ciclovie "escursionistiche" (itinerari cicloturistici di rango "sovralocale", che interessano per limitate porzioni il territorio metropolitano, e che vengono qui recepiti e individuati ad una scala ancora generale) il livello di definizione dei percorsi ciclabili sia quello della individuazione di massima, dunque suscettibile, in fase di progettazione del tracciato vera e propria, di modifiche atte ad evitare interferenze dirette con beni tutelati; per quello che attiene ad interferenze più generali, quali l'attraversamento di ampie aree oggetto di tutela paesaggistica, si ritiene di poter dare prescrizioni alla progettazione tali da assicurarne la compatibilità. In riferimento alle linee della Bicipolitana di Firenze (e la ciclopista Firenze-Prato) si evidenzia che esse interessano porzioni del territorio metropolitano fortemente urbanizzate ed antropizzate, in adiacenza alle aree urbane di Firenze e Prato; inoltre va sottolineato che sono previste per la maggior parte in corrispondenza di tratte di viabilità esistente: anche in questo caso dunque si ritiene che valutazioni approfondite sulla compatibilità, da svolgersi in riferimento alle caratteristiche del progetto (illuminazione, pavimentazione, materiali e arredi), attengano alla fase di progettazione delle singole opere.

Nel seguito si illustra l'analisi svolta sulle tipologie di vincoli/tutele elencati, facendo riferimento al data base del PIT PPR disponibile sul sito internet (https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico), al quale sono stati sovrapposti gli interventi previsti da PUMS.

Inquadramento generale degli interventi PUMS



8.5.1.1 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004art. 136)

(Rif: PIT-PPT - ELABORATO 8B Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice))

Sono immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del Codice:

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;

b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del Codice che si distinguono per la loro non comune bellezza;

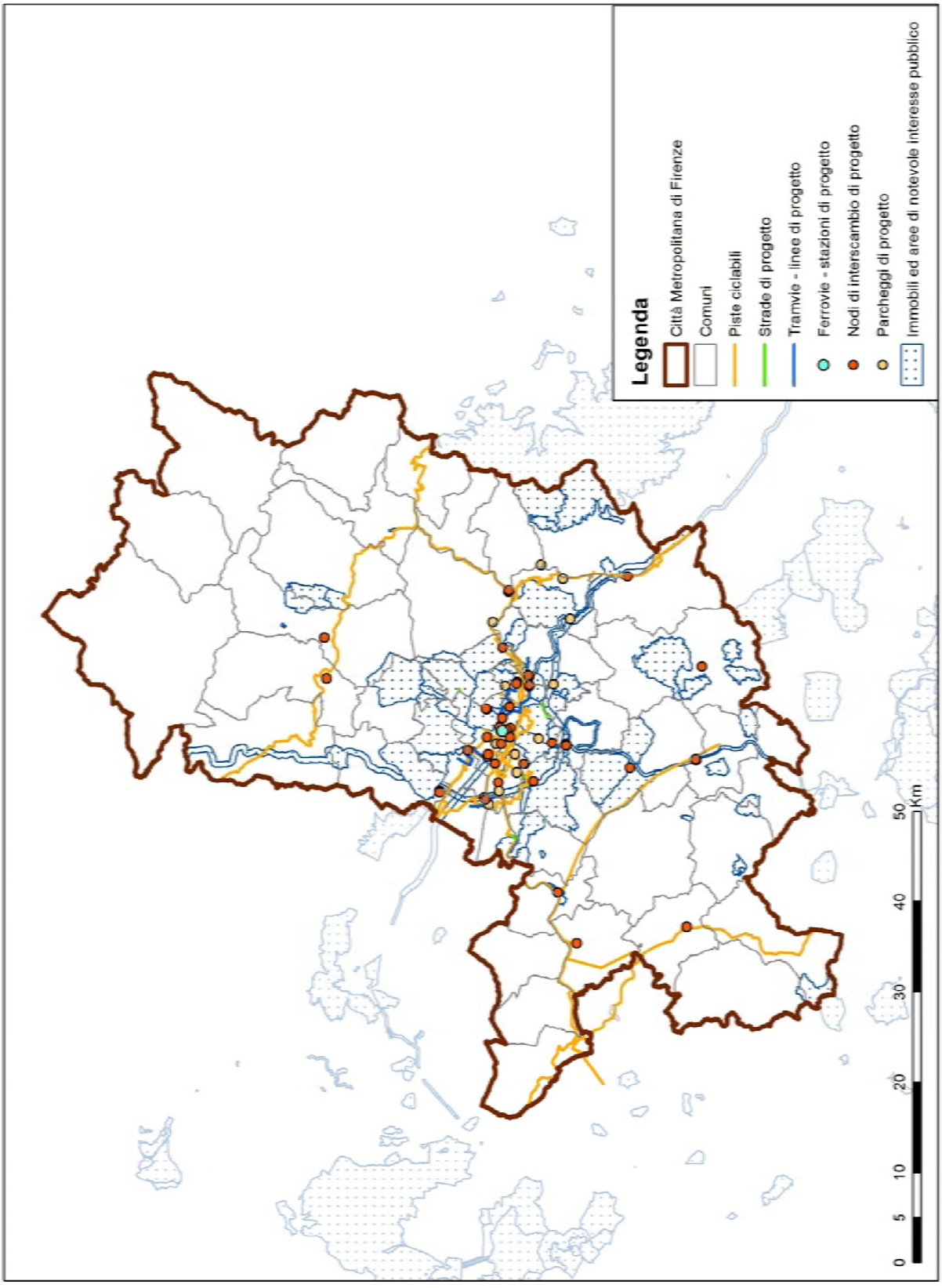
c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

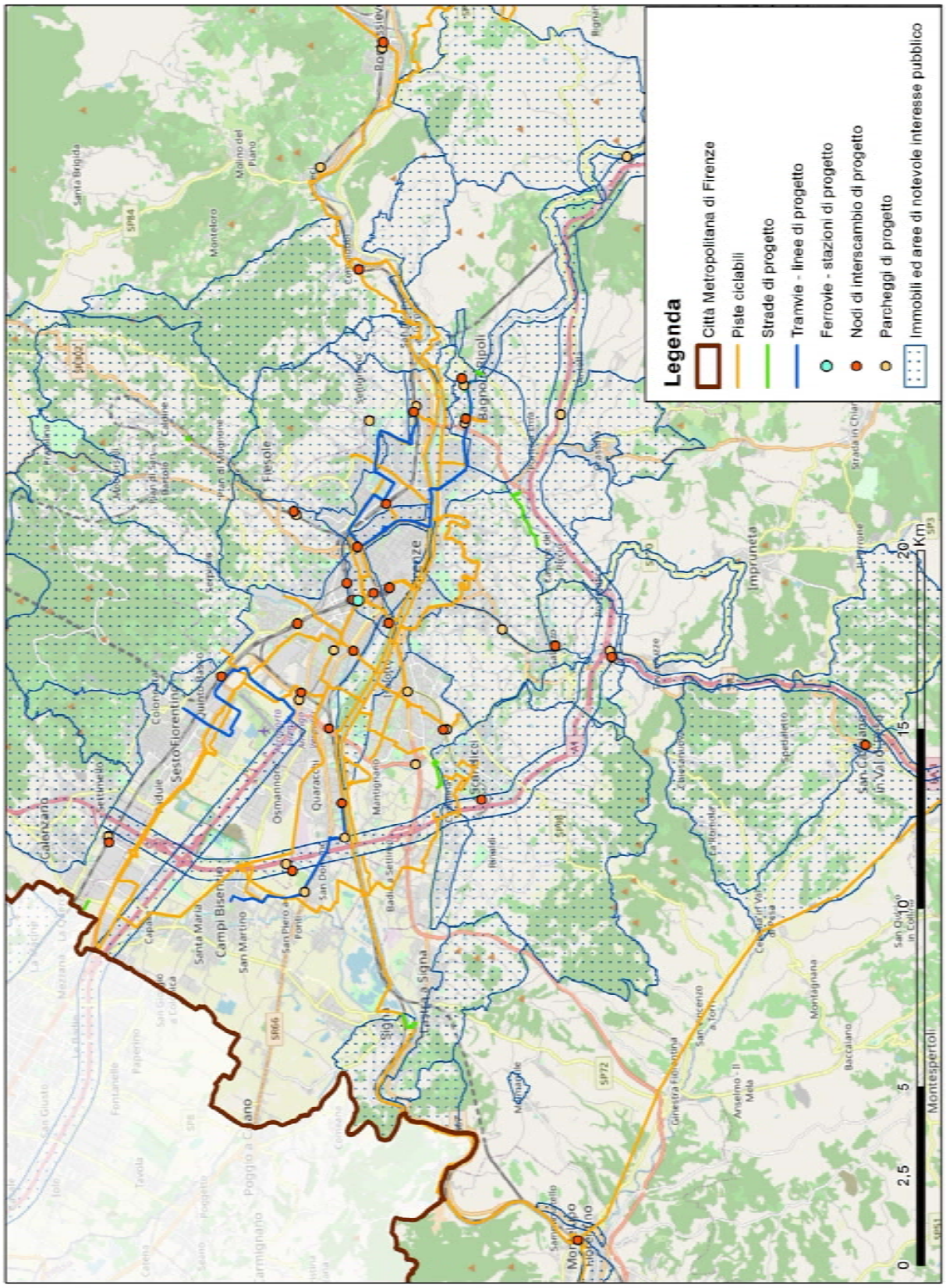
Tali beni sono identificati nel Piano, che contiene delle specifiche Schede di vincolo; in tali immobili ed aree si perseguono gli obiettivi con valore di indirizzo, si attuano le direttive, si applicano le prescrizioni contenuti nella Sezione 4 lettera C delle schede di vincolo.

La cartografia riportata evidenzia la presenza di numerosi elementi ed aree oggetto di tutela paesaggistica, in particolare nella porzione centrale del territorio Metropolitano, circostante Firenze, nella quale si concentrano anche la maggior parte degli interventi previsti dal PUMS. Si riporta di seguito uno zoom centrato su tale ambito.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004art. 136) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004art. 136) – Zoom sull'area del capoluogo



Si evidenziano le seguenti interferenze:

- Tramvie: la Linea 4.2 per Campi Bisenzio interessa nella parte orientale l'area di vincolo paesaggistico detta "*Zona ai lati dell'Autostrada del sole nei comuni di Barberino Di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta, Incisa in Val D'arno, Figline Valdarno*" (D.M. 23 GIUGNO 1967); la Linea 3.2.2 per Rovezzano interessa la "*Zona dei viali di circonvallazione, sita nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 25 MAGGIO 1955); il "*Territorio delle colline fiesolane a nord di Firenze nell'ambito dei comuni di Firenze e Fiesole*" (D.M. 5 NOVEMBRE 1951), la zona delle "*Sponde nord e sud dell'Arno nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 31 AGOSTO 1953); la Linea 3.2.1 per Bagno a Ripoli interessa le medesime aree di tutela della precedente e anche la "*Zona posta a sud-est di Firenze nell'ambito dei comuni di Bagno a Ripoli e Firenze*" (D.M. 28 OTTOBRE 1958); ciò detto, si evidenzia come già anticipato, che le linee tramviarie sono previste sulla viabilità esistente, già interessata dal passaggio del trasporto pubblico; si ritiene che eventuali impatti sull'assetto paesaggistico siano riferibili prevalentemente alle scelte dei materiali per pensiline, pavimentazioni, eventuali barriere o dissuasori, non definite in questa fase e da analizzare in fase di progettazione, facendo particolare riferimento ai caratteri paesaggistici specifici di ciascuna area, che ne motivano la tutela, ed alla disciplina definita nelle Schede di vincolo. Per l'attuazione degli interventi nella fase di progettazione dovrà essere attivata la procedura di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

- Ferrovie: la nuova fermata alla Stazione Circondaria ricade entro l'area di vincolo paesaggistico "*Zona dei viali di circonvallazione, sita nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 25 MAGGIO 1955). L'intervento nella fase di progettazione attuativa dovrà essere assoggettato ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

- Strade: alcuni degli interventi previsti sulla rete stradale ricadono all'interno di aree di notevole interesse pubblico oggetto di specifico decreto di tutela; risultano interessate le seguenti zone: "*Zona panoramica con l'antico castello di Signa*" (D.M. 206 del 21 LUGLIO 1971), "*Zona collinare e parte della pianura sita nel Comune di Scandicci*" (D.M. 36 del 20 GENNAIO 1965), "*Zona ai lati dell'Autostrada del sole nei comuni di Barberino Di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta, Incisa in Val D'arno, Figline Valdarno*" (D.M. 182 del 23 GIUGNO 1967), "*Territorio delle colline a sud della città di Firenze e ad est della via Senese sito nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 262 del 5 NOVEMBRE 1951), la "*Zona posta a sud-est di Firenze nell'ambito dei comuni di Bagno a Ripoli e Firenze*" (D.M. 278 del 28 OTTOBRE 1958), "*Valle del Mugnone nell'ambito dei comuni di Fiesole, Vaglia, Firenze e Sesto Fiorentino*" (D.M. 291 del 6 NOVEMBRE 1961), *"Zona ai lati della strada provinciale aretina nel comune di Bagno a Ripoli*" (D.M. 15 del 19 GENNAIO 1966) . Pur considerando che si tratta di interventi relativamente circoscritti e per lo più di raccordo/completamento/adeguamento rispetto alla viabilità esistente, si specifica che nella progettazione attuativa si dovranno analizzare i caratteri paesaggistici specifici di ciascuna area, che ne motivano

la tutela, e la disciplina definita nelle Schede di vincolo. I progetti degli interventi dovranno essere assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

- Parcheggi e nodi di interscambio: l'insieme di tali elementi interessa numerosi Immobili ed aree di notevole interesse pubblico: oltre a quelli elencati al punto precedente risultano interessati i seguenti: "*Zona adiacente la Certosa del Galluzzo sita nei comuni di Firenze, Scandicci e Impruneta*" (D.M. 15 OTTOBRE 1955), "*Territorio delle colline di Bellosguardo, di Marignolle e adiacenze, fino alla Certosa del Galluzzo, sito nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 27 OTTOBRE 1951), "*Zona dei viali di circonvallazione, sita nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 25 MAGGIO 1955), "*Territorio della Località Careggi e delle colline Adiacenti, ad ovest del Torrente Mugnone, sito nell'ambito del comune di Firenze*" (D.M. 27 OTTOBRE 1951), "*Territorio delle colline fiesolane a nord di Firenze nell'ambito dei comuni di Firenze e Fiesole*" (D.M. 5 NOVEMBRE 1951), "*Zona panoramica sita nel comune di San Casciano Val di Pesa*" (D.M. 31 GENNAIO 1966),. Si evidenzia che tali interventi sono localizzati per loro natura in prossimità di infrastrutture o nodi intermodali, parcheggi o stazioni del trasporto pubblico esistenti, e che si collocano in contesti urbanizzati e già caratterizzati dalla presenza di infrastrutture; anche in questo caso, nella progettazione attuativa si dovranno analizzare i caratteri paesaggistici specifici di ciascuna area, che ne motivano la tutela, e la disciplina definita nelle Schede di vincolo. I progetti degli interventi dovranno essere assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.
- Ciclabili: si evidenzia che anche questi elementi interessano numerosi Immobili ed aree di notevole interesse pubblico siti intorno al centro di Firenze, e nei comuni limitrofi (in gran parte si tratta di quelli elencati ai due punti precedenti), e dunque in fase progettuale tali interventi dovranno essere assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004. In relazione a questa tipologia di opere comunque è possibile considerare, come già descritto, che tali interventi prevedono per lo più l'adeguamento/allargamento della viabilità esistente e tratti di collegamento e razionalizzazione di percorsi esistenti: in queste situazioni si ritiene che l'impatto prevedibile sull'assetto paesaggistico attuale sia estremamente limitato, e che una progettazione dei materiali e arredi attenta ai caratteri paesaggistici precipui del contesto possa ridurli ulteriormente. Laddove sono previsti nuovi tratti, che non interessano infrastrutture esistenti, il PUMS individua dei tracciati di massima, che potranno essere ottimizzati in fase di progettazione, sempre in riferimento alle tutele presenti, al fine di ridurre gli impatti.

Nel complesso si ritiene che, pur essendo coinvolti numerosi ambiti tutelati, in ragione della modesta entità delle trasformazioni previste, gli impatti possano essere ritenuti contenuti; si ritiene comunque che essi debbano essere approfonditi nelle fasi di attuazione del Piano, ovvero di progettazione dei singoli interventi, quando ne saranno definiti caratteri dimensionali tipologie e materiali, in modo da minimizzarli e ove necessario introdurre elementi di mitigazione.

8.5.1.2 Aree tutelate per Legge

L'elaborato 8B del PIT PPR "*Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice)*" definisce la disciplina per le "aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 142, comma 1, del Codice. Sono presenti nel territorio di interesse:

- Territori contermini ai laghi (art.142, comma 1, lett. b, del Codice)
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (art.142, comma 1, lett. c, del Codice)
- Montagne (art.142, comma1, lett. d, del Codice)
- Parchi e riserve (art.142, comma 1, lett. f, del Codice)
- Foreste boschi (art.142, comma 1, lett. g, del Codice)
- Zone umide (art.142. comma 1, lett. i, Codice)
- Zone di interesse archeologico (art.142. comma 1, lett. m, del Codice).

Di seguito si espone l'analisi rispetto elle interferenze previste tra interventi di progetto e vincoli/tutele presenti.

a. <u>Territori contermini ai laghi (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. b)</u>

I "*Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi (art.142. c.1, lett. b, Codice)*" sono Beni Paesaggistici tutelati dal Codice che il Piano identifica, descrive e disciplina. In particolare, tali beni sono identificati nel Piano, e sono disciplinati all'Articolo 7 *Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi.* L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta in quanto di interesse per l'analisi, il punto b dell'art. "7.3. Prescrizioni":

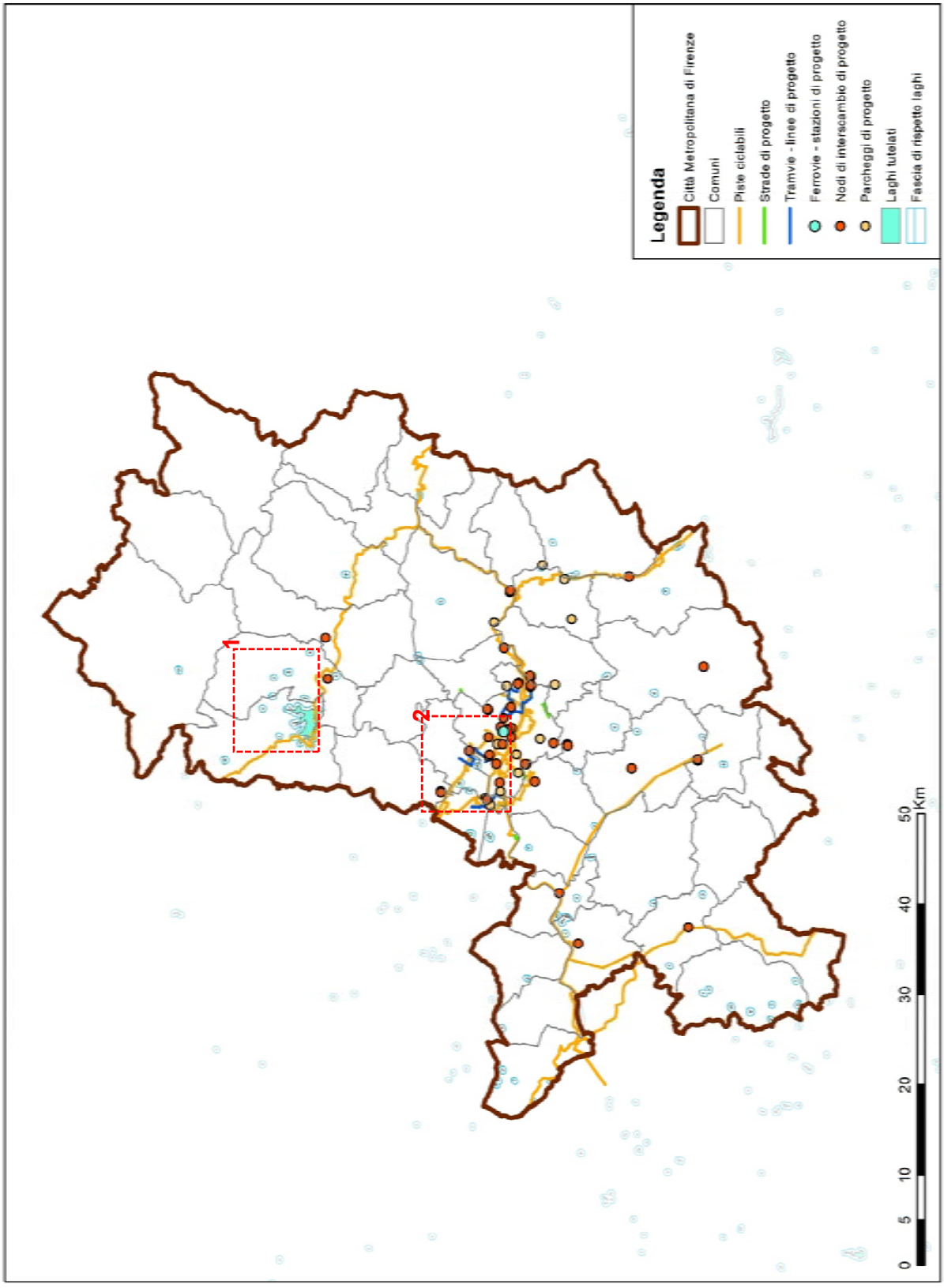
"b - Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area perilacuale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile."

La cartografia riportata evidenzia la presenza di diversi laghi oggetto di tutela paesaggistica; si sono analizzate in particolare due aree di concentrazione di elementi tutelati in cui si rilevano alcune potenziali interferenze:

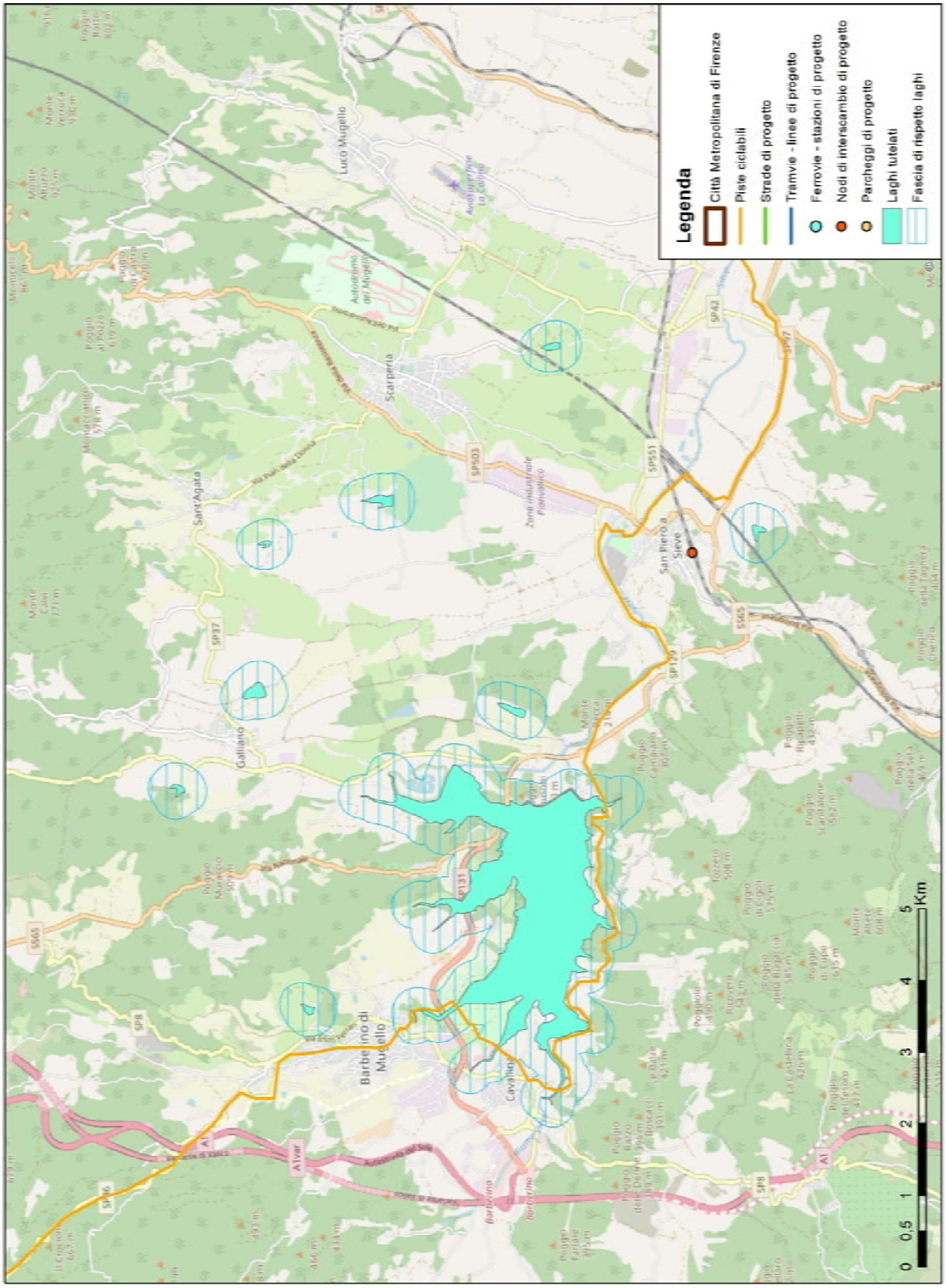
- la zona di Barberino del Mugello, nella porzione nordest del territorio metropolitano, dove è presente una serie di piccoli invasi attorno al maggiore, il lago di Bilancino. Lungo la riva sud e ovest del lago è previsto un percorso della rete ciclovie "escursionistiche", individuato come tracciato di massima, prevalentemente sviluppato sulla viabilità locale esistente e su tracciati già realizzati. In questa fase si può considerare che nelle eventuali porzioni completamente nuove, laddove l'attuazione comportasse l'interessamento di nuovo suolo in area tutelata, il progetto dovrà armonizzarsi con gli elementi paesaggistici caratteristici del sito e minimizzare gli impatti sul paesaggio locale, anche prevedendo elementi di mitigazione. Inoltre il progetto dovrà essere assoggettato ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004..
- la porzione centrale del territorio Metropolitano, a nordovest di Firenze, ove sono presenti alcuni laghi e specchi d'acqua, afferenti al Sito Rete Natura 2000 ZSC-ZPS IT5140011 - SIR 45 - Stagni della Piana Fiorentina e Pratese (si individua in particolare il lago della Peretola). In quest'area è prevista la attuazione della linea 2.2 della Tramvia, che si avvicina all'area tutelata del lago senza interferirla direttamente. Si rileva una interferenza tra la previsione di un percorso ciclabile e la fascia di tutela di un altro dei laghi presenti: anche in questo caso il progetto, qualora prevedesse modifiche significative sull'assetto paesaggistico locale, dovrà ottenere l'autorizzazione paesaggistica.

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e due approfondimenti centrati sulle aree descritte.

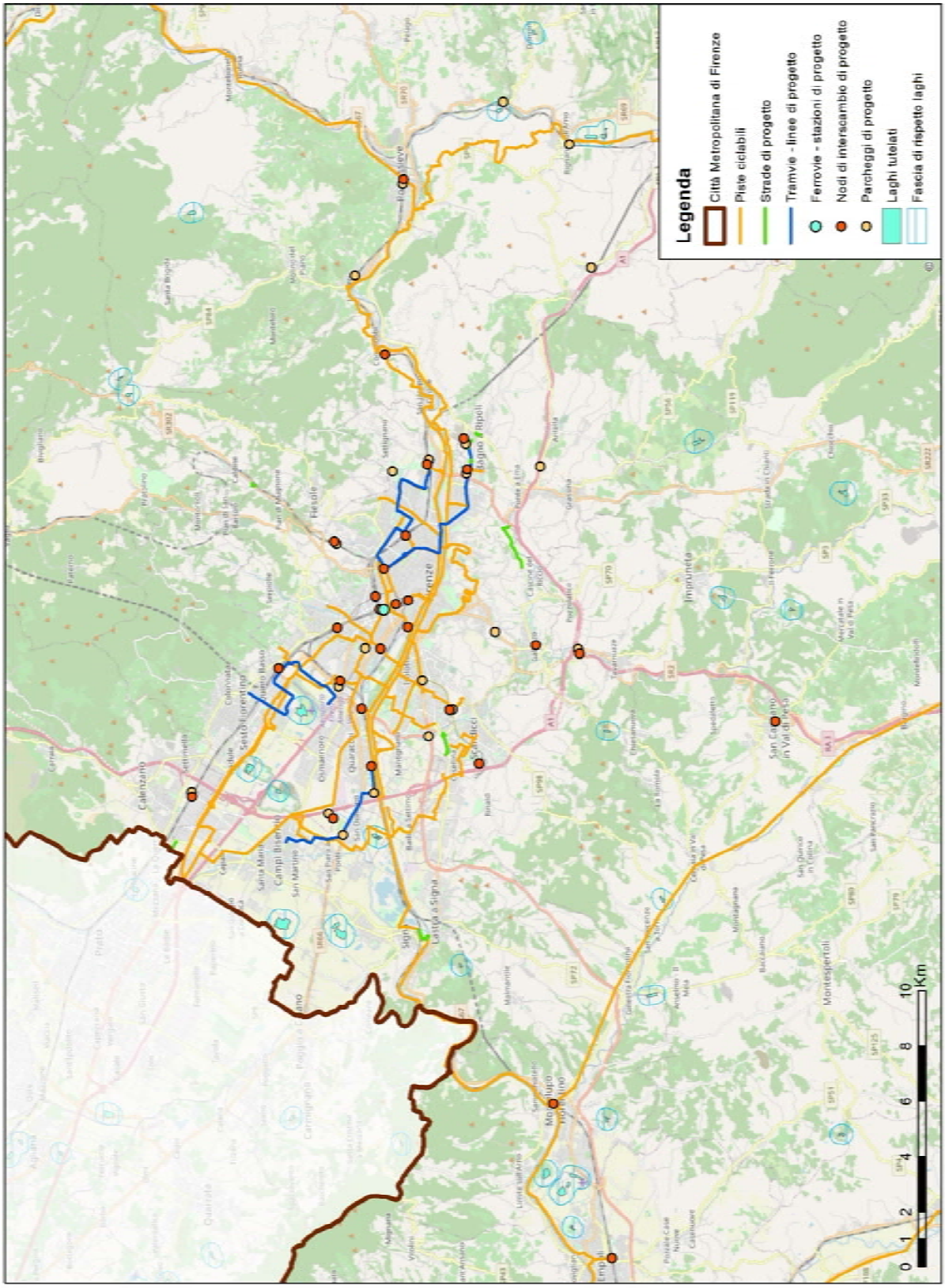
Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. b: Zone contermini ai laghi) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. b: Zone contermini ai laghi) – Zoom sull'area 1



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. b: Zone contermini ai laghi) – Zoom sull'area 2



Si evidenziano le seguenti interferenze:

- Ciclabili: si evidenzia che vi sono interventi che interessano alcune zone contermini ai laghi (Ciclovia BI8 degli Appennini su Lago di Bilancino e Lago di Londa, Ciclovia EV7/BI1 del Sole e Ciclovia dell'Arno sui laghetti all'interno del Parco Chico Mendez nella zona di San Donnino a Firenze, le Direttrici del PTCP su Lago delle Certane a San Vincenzo a Torri e la Ciclovia dell'Arno sul lago nei de pressi del golf club a Montelupo Fiorentino).

  Dunque in fase progettuale tali interventi dovranno essere assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004. In relazione a questa tipologia di opere comunque è possibile considerare, come già descritto, che tali interventi prevedono per lo più l'adeguamento/allargamento della viabilità esistente e tratti di collegamento e razionalizzazione di percorsi esistenti: in queste situazioni si ritiene che l'impatto prevedibile sull'assetto paesaggistico attuale sia estremamente limitato, e che una progettazione dei materiali e arredi attenta ai caratteri paesaggistici precipui del contesto possa ridurli ulteriormente. Laddove sono previsti nuovi tratti, che non interessano infrastrutture esistenti, il PUMS individua dei tracciati di massima, che potranno essere ottimizzati in fase di progettazione, sempre in riferimento alle tutele presenti, al fine di ridurre gli impatti.

Nel complesso si ritiene che, pur essendo coinvolti alcuni ambiti tutelati, in ragione della modesta entità delle trasformazioni previste, gli impatti possano essere ritenuti contenuti; si ritiene comunque che essi debbano essere approfonditi nelle fasi di attuazione del Piano, ovvero di progettazione dei singoli interventi, quando ne saranno definiti caratteri dimensionali tipologie e materiali, in modo da minimizzarli e ove necessario introdurre elementi di mitigazione.

b. <u>fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. (art.142. c.1, lett. c)</u>

I "*Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"* sono identificati nel Piano, e sono disciplinati all'Articolo 8 *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. (art.142. c.1, lett. c, Codice)*. L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta in quanto di interesse per l'analisi, il punti d ed e dell'art. "8.3. Prescrizioni":

"d - Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile.

e - Le nuove aree destinate a parcheggio fuori dalle aree urbanizzate sono ammesse a condizione che gli interventi non comportino aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e siano realizzati con tecniche e materiali ecocompatibili evitando l'utilizzo di nuove strutture in muratura."

La cartografia riportata di seguito (l'inquadramento generale e un approfondimento) evidenzia la rete dei corsi d'acqua oggetto di tutela paesaggistica; da cui si possono svolgere alcune considerazioni:

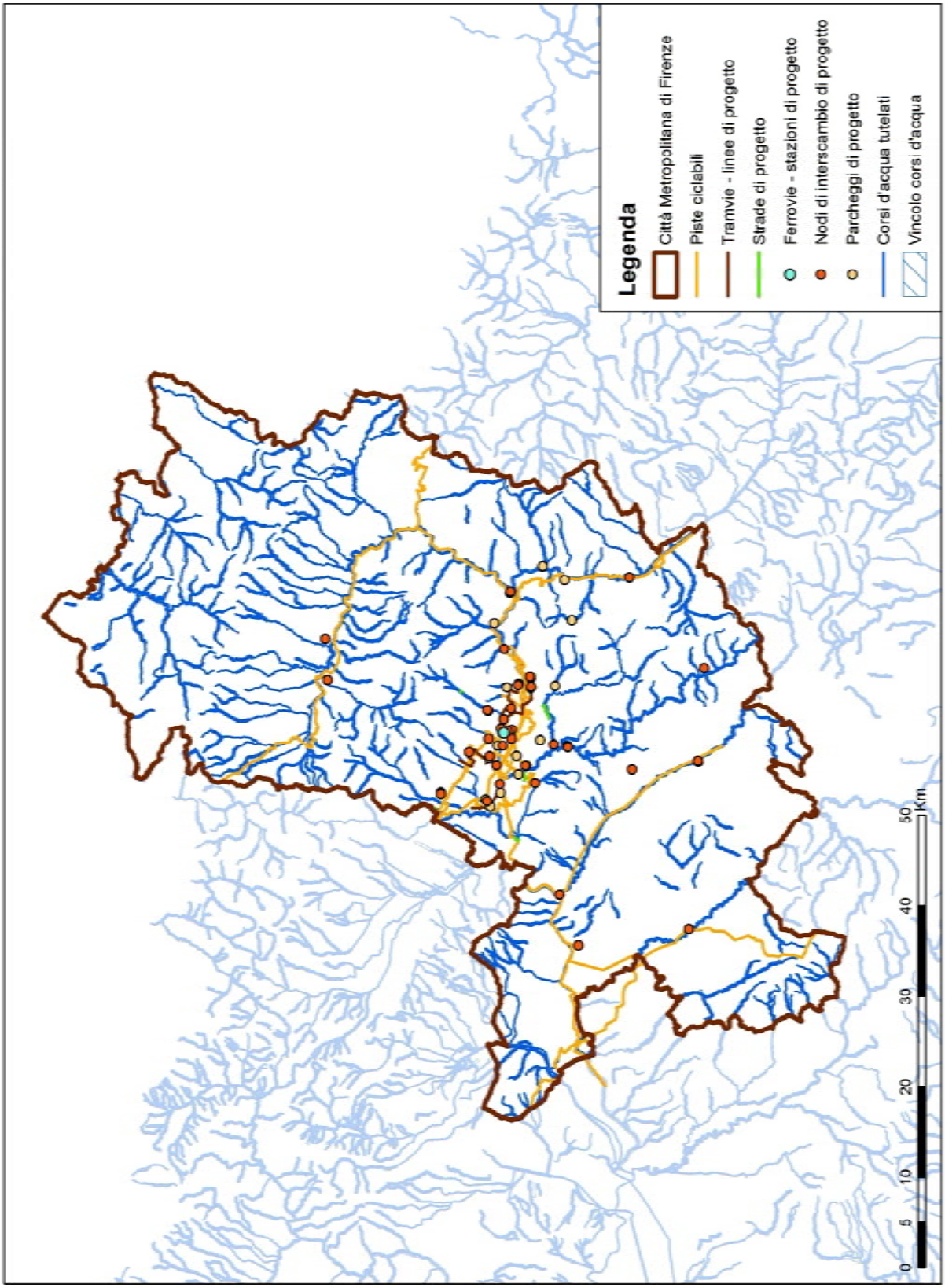
- la gran parte degli interventi di Piano si concentra nell'area della conurbazione attorno a Firenze, oggetto di elevata urbanizzazione ed infrastrutturazione. In questa area le fasce di tutela dei corsi d'acqua sono spesso "interrotte" appunto perché tale sviluppo ha ormai alterato completamente i caratteri paesaggistici precipui dell'ambiente fluviale oggetto della tutela. Ciò è particolarmente evidente per l'Arno, le cui fasce laterali all'interno dell'area urbanizzata non risultano tutelate.
- Sempre nell'area circostante il capoluogo, ma a distanza maggiore, si verificano interferenze tra alcuni interventi stradali del Piano e le fasce di tutela dei seguenti corsi d'acqua: torrente Ema (un intervento di collegamento allo svincolo autostradale tra Cinque Vie e Cascine del Riccio), fiume Bisenzio (intervento a Lastra a Signa), il torrente Mugnone (nuova rotatoria a Caldine).
- In questa fase si può considerare che nelle eventuali porzioni completamente nuove, laddove l'attuazione comportasse l'interessamento di nuovo suolo in area tutelata, il progetto dovrà armonizzarsi con gli elementi paesaggistici caratteristici del sito e minimizzare gli impatti sul paesaggio locale, anche

prevedendo elementi di mitigazione. Inoltre il progetto dovrà essere assoggettato ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

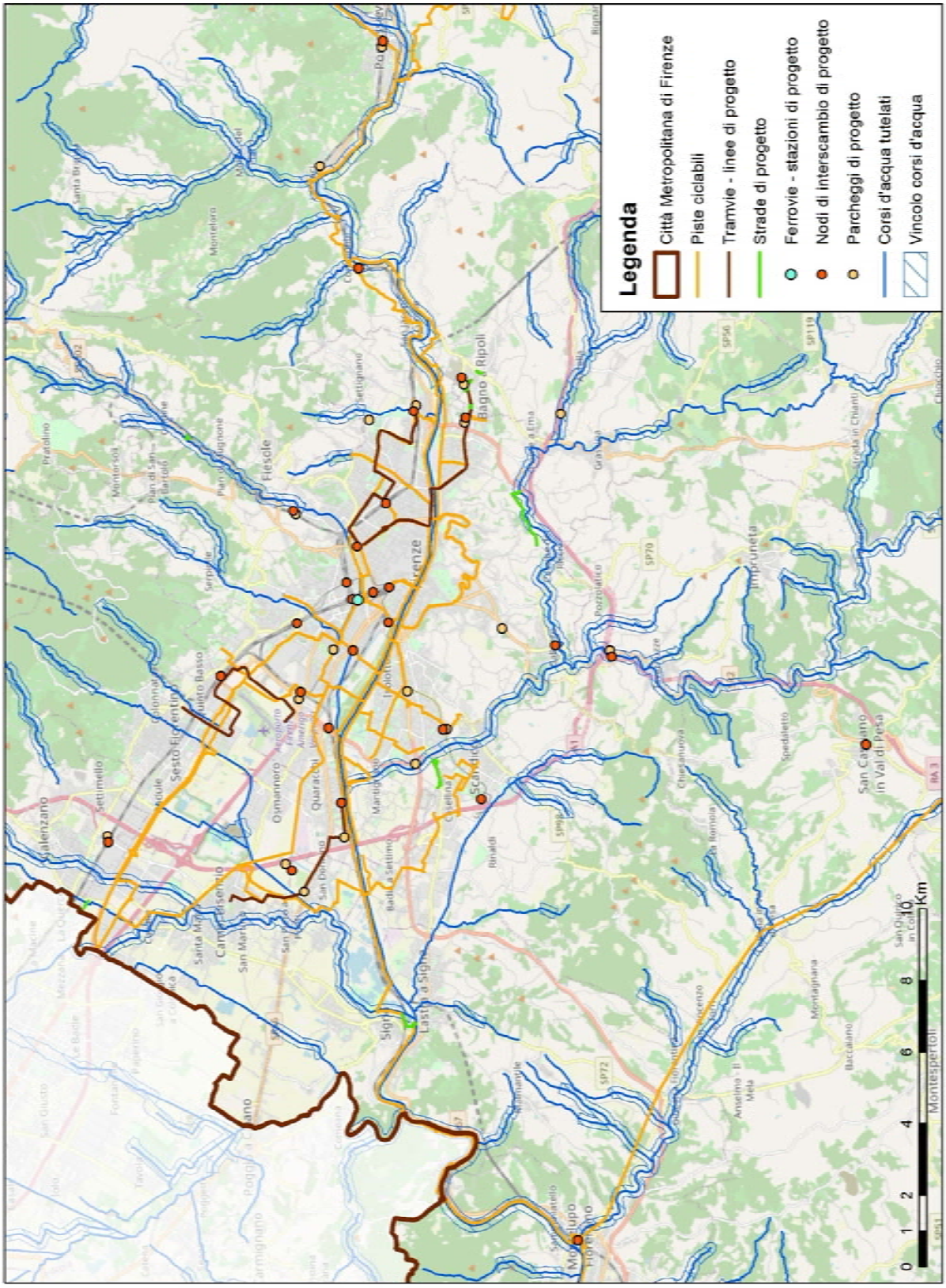
- Molte ciclabili di previsione attraversano le fasce tutelate dei corsi d'acqua di rilievo paesaggistico. Dunque in fase progettuale tali interventi dovranno essere assoggettati ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004. In relazione a questa tipologia di opere comunque è possibile considerare, come già descritto, che tali interventi prevedono per lo più l'adeguamento/allargamento della viabilità esistente e tratti di collegamento e razionalizzazione di percorsi esistenti: in queste situazioni si ritiene che l'impatto prevedibile sull'assetto paesaggistico attuale sia estremamente limitato, e che una progettazione dei materiali e arredi attenta ai caratteri paesaggistici precipui del contesto possa ridurli ulteriormente. Laddove sono previsti nuovi tratti, che non interessano infrastrutture esistenti, il PUMS individua dei tracciati di massima, che potranno essere ottimizzati in fase di progettazione, sempre in riferimento alle tutele presenti, al fine di ridurre gli impatti.

Nel complesso si ritiene che, pur essendo coinvolti molti ambiti tutelati, in ragione della modesta entità delle trasformazioni previste, gli impatti possano essere ritenuti contenuti; si ritiene comunque che essi debbano essere approfonditi nelle fasi di attuazione del Piano, ovvero di progettazione dei singoli interventi, quando ne saranno definiti caratteri dimensionali tipologie e materiali, in modo da minimizzarli e ove necessario introdurre elementi di mitigazione.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: fiumi, torrenti, corsi d'acqua) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: fiumi, torrenti, corsi d'acqua) – Zoom sull'area 1



c. ***Montagne oltre i 1200 m s.l.m. (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. d)***

Le "*montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare (art.142. c.1, lett. d, Codice)*" sono Beni Paesaggistici tutelati dal Codice che il Piano identifica, descrive e disciplina all'Articolo 9 "*Le montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare (art.142. c.1, lett. d, Codice)"*. L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "9.3. Prescrizioni":

"a - Non sono ammessi interventi, né attività, che compromettano:

1 - gli assetti e la qualità del paesaggio forestale, delle praterie/brughiere montane, delle aree umide, dei laghi e delle torbiere, degli ecosistemi rupestri, di altri habitat di interesse conservazionistico o di importanti stazioni di rare specie vegetali o animali;

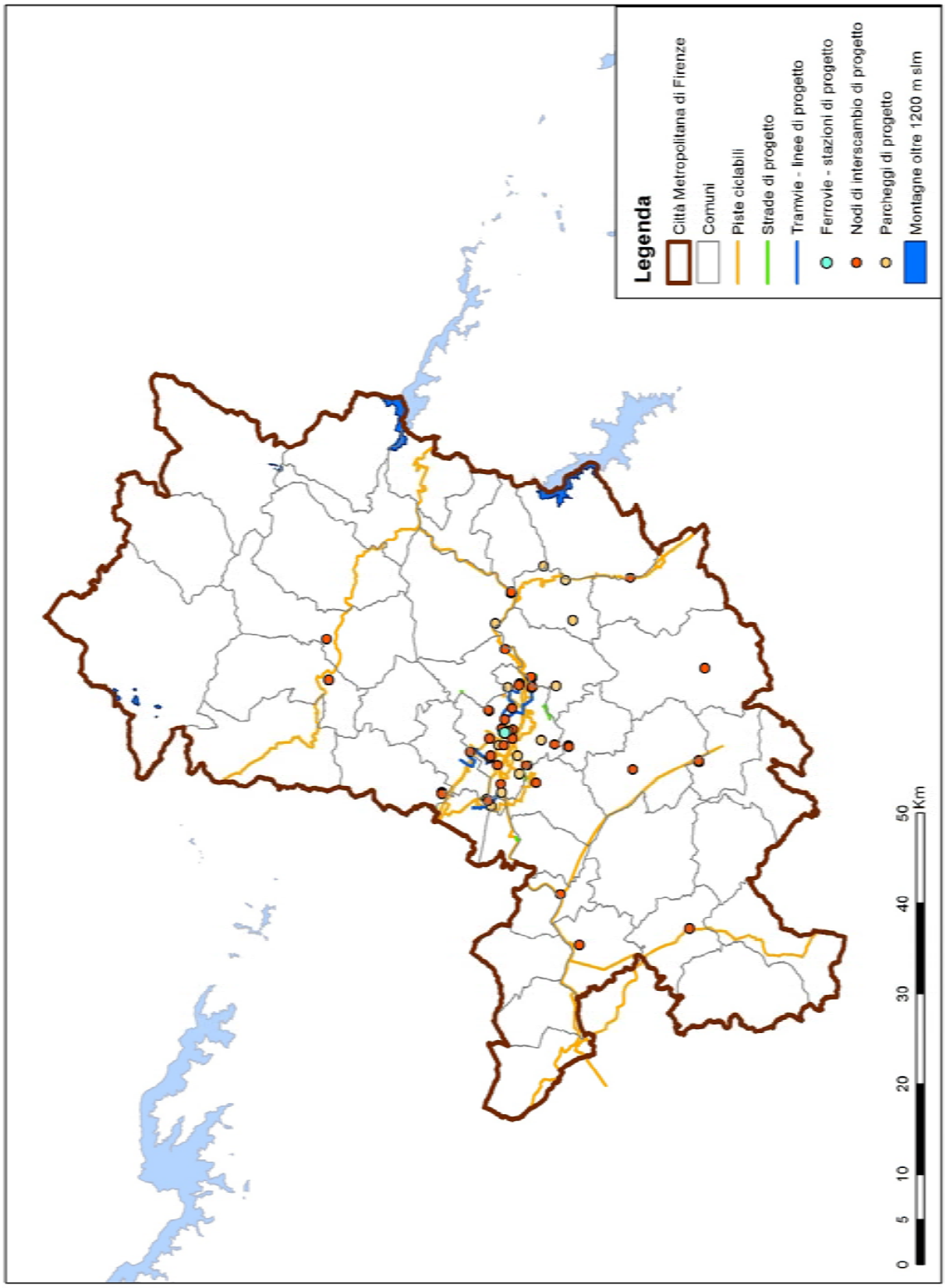
2 - gli assetti morfologici, le emergenze geomorfolgiche e i paesaggi carsici epigei e ipogei;

3 - le visuali d'interesse panoramico, gli scenari, i coni e i bersagli visivi (fondali, panorami e skylines), le vette e i crinali o gli altri elementi emergenti del paesaggio montano come riconosciuti dalle elaborazioni del Piano Paesaggistico."

Si riporta di seguito l'inquadramento generale.

Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. d: montagne oltre i 1200 m s.l.m.) – Inquadramento generale



d. Parchi e riserve nazionali e regionali (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. f)

I "*parchi e le riserve nazionali o regionali (art.142. c.1, lett. f, Codice)*" sono Beni Paesaggistici tutelati dal Codice che il Piano identifica, descrive e disciplina all'Articolo 11 "I *parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna1 dei parchi (art.142. c.1, lett. f, Codice)*". L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "11.3. Prescrizioni":

"a - Nei parchi e nelle riserve nazionali o regionali non sono ammesse:

1 - nuove previsioni fuori dal territorio urbanizzato di attività industriali/artigianali, di medie e grandi strutture di vendita, di depositi a cielo aperto di qualunque natura che non adottino soluzioni atte a minimizzare l'impatto visivo e di quelli riconducibili ad attività di cantiere, qualora non coerenti con le finalità istitutive, ad eccezione di quanto necessario allo svolgimento delle attività agrosilvopastorali;

5 - gli interventi di trasformazione in grado di compromettere in modo significativo i valori paesaggistici così come riconosciuti dal Piano;

6 - l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche, gli scenari, i coni visuali, i bersagli visivi (fondali, panorami, skyline).

b- Nei territori di protezione esterna non sono ammessi:

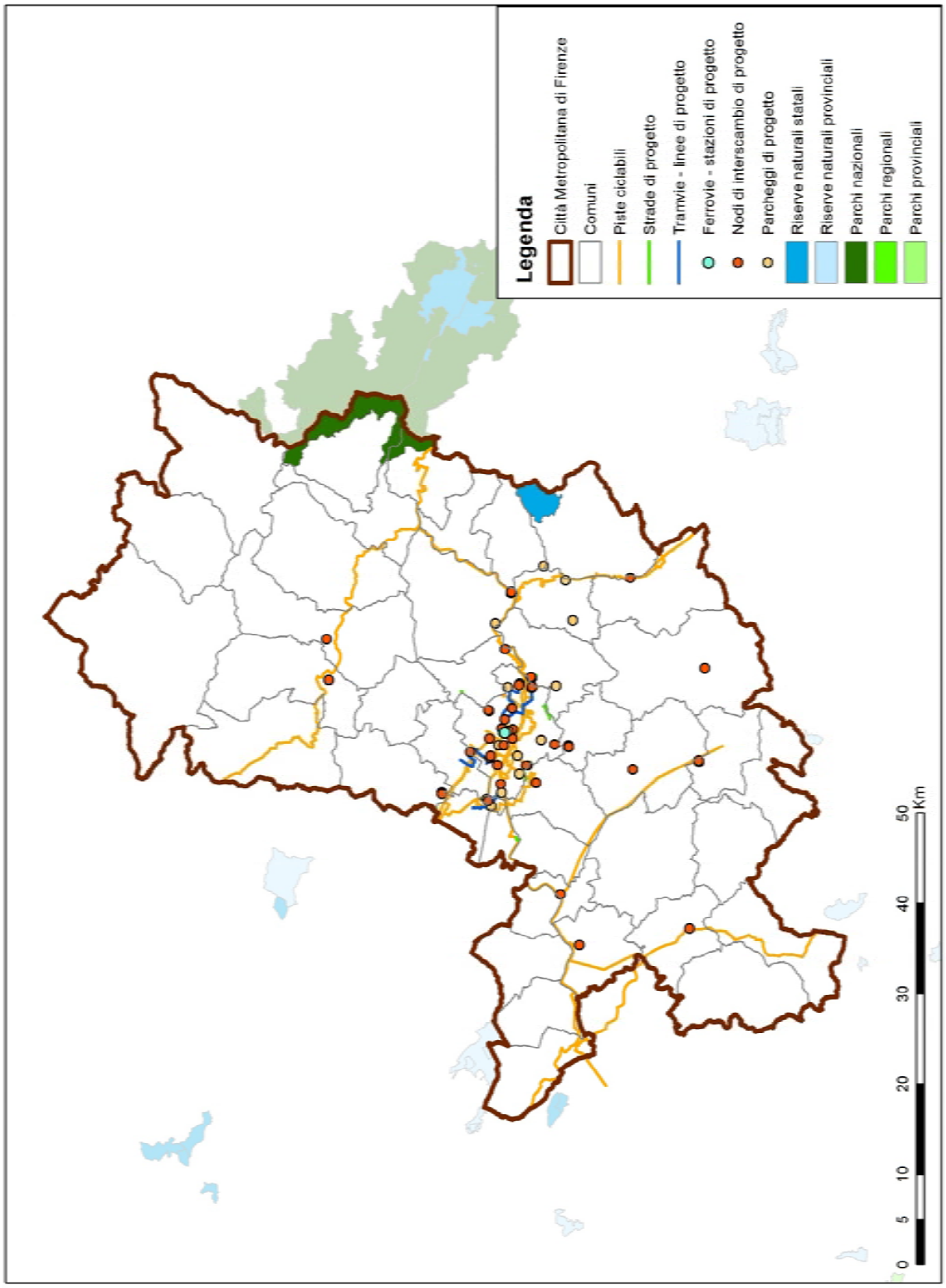
1 - gli interventi di trasformazione in grado di compromettere in modo significativo i valori e le funzioni ecologiche e paesaggistiche degli elementi della rete ecologica regionale come individuata dal Piano Paesaggistico, e quelli che possano interrompere la continuità degli assetti paesaggistici ed ecosistemici con l'area protetta;

2 - gli interventi di trasformazione che interferiscano negativamente con le visuali da e verso le aree protette;"

Si riporta di seguito l'inquadramento generale.

Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. f: parchi e riserve) – Inquadramento generale



e. *Territori coperti da foreste e da boschi (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. g)*

I "*territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (art.142. c.1, lett. f, Codice)*" sono identificati nel Piano, e sono disciplinati all'Articolo 12 "*I territori coperti da foreste e da boschi, ancorchè percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227. (art.142. c.1, lett. g, Codice)*". L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "12.3. Prescrizioni":

"a - Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che:

1 - non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici. Sono comunque fatti salvi i manufatti funzionali alla manutenzione e coltivazione del patrimonio boschivo o alle attività antincendio, nonché gli interventi di recupero degli edifici esistenti e le strutture rimovibili funzionali alla fruizione pubblica dei boschi;

2 - non modifichino i caratteri tipologici-architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario, mantenendo la gerarchia tra gli edifici (quali ville, fattorie, cascine, fienili, stalle);

3 - garantiscano il mantenimento, il recupero e il ripristino dei valori paesaggistici dei luoghi, anche tramite l'utilizzo di soluzioni formali, finiture esterne e cromie compatibili con i caratteri del contesto paesaggistico.

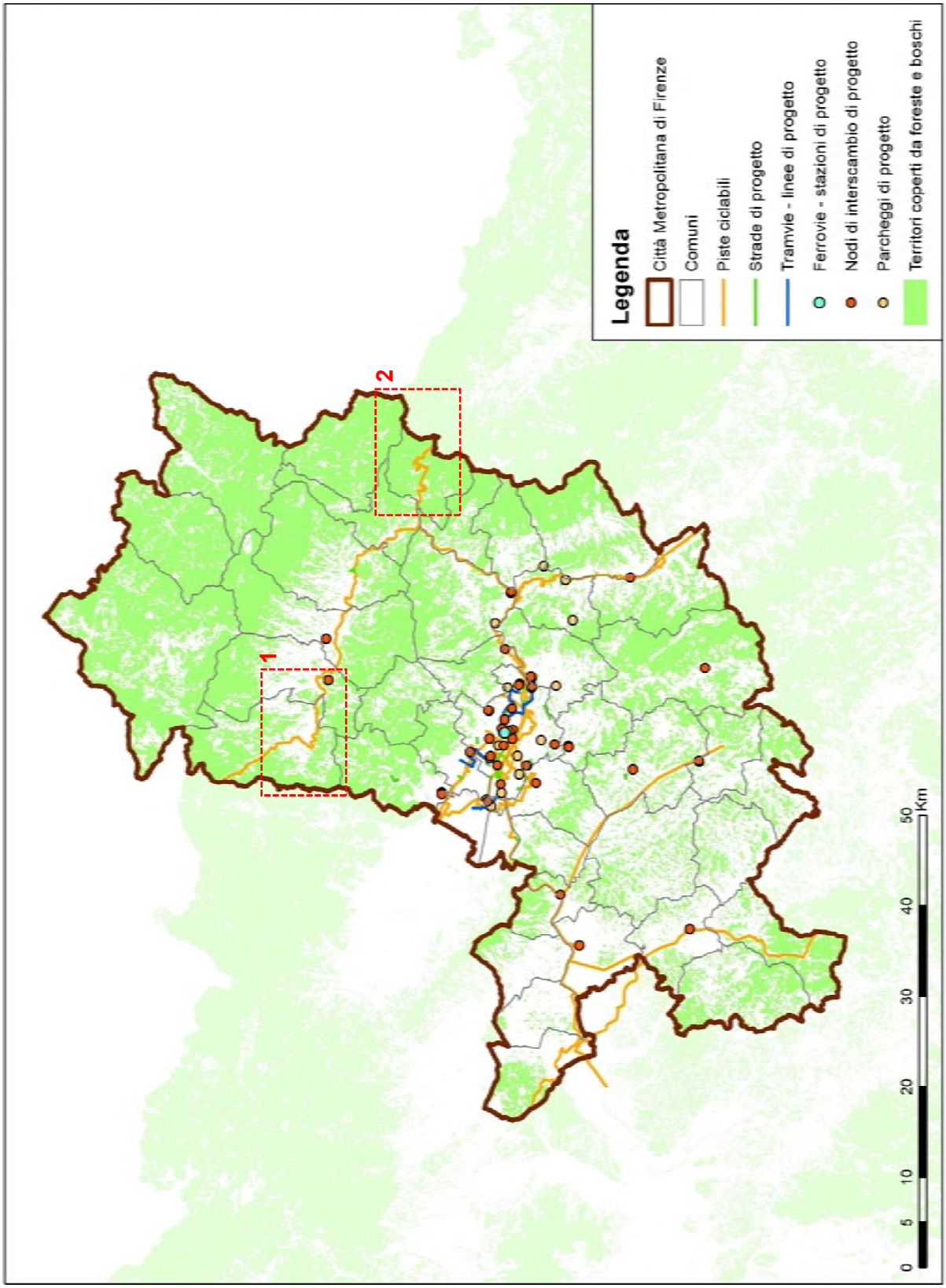
b - Non sono ammessi:

1 - nuove previsioni edificatorie che comportino consumo di suolo all'interno delle formazioni boschive costiere che "caratterizzano figurativamente" il territorio, e in quelle planiziarie, così come riconosciuti dal Piano Paesaggistico nella "Carta dei boschi planiziari e costieri" di cui all'Abaco regionale della Invariante "I caratteri ecosistemici dei paesaggi", ad eccezione delle infrastrutture per la mobilità non diversamente localizzabili e di strutture a carattere temporaneo e rimovibile;

2 - l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire o limitare negativamente le visuali panoramiche."

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e due approfondimenti centrati sulle aree a nord.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. g: territori coperti da foreste e da boschi) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. g: territori coperti da foreste e da boschi) – Zoom 1 (nord-ovest)

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. g: territori coperti da foreste e da boschi) – Zoom 2 (nord-est)

In riferimento alle possibili interferenze tra aree boscate tutelate e percorsi ciclabili, dato il livello di "pianificazione" dello strumento PUMS, che non definisce nel dettaglio i tracciati ma li individua in maniera generale, si rimanda la valutazione alla fase di progettazione delle singole tratte. In quella fase infatti sarà possibile studiare i tracciati in relazione alla consistenza e posizione delle aree boscate, evitando abbattimenti, e inserire opportuni accorgimenti progettuali.

f. Zone umide (art.142. c.1, lett. i)

Le *zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448 (art.142. c.1, lett. i, Codice)* sono Beni Paesaggistici tutelati dal Codice che il Piano identifica, descrive e disciplina all'Articolo 14"*Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448 (art.142. c.1, lett. i, Codice)".* L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "14.3. Prescrizioni":

"a - Non sono ammessi i seguenti interventi:

1 . la bonifica e prosciugamento, anche se solo temporaneo, ad eccezione delle operazioni di gestione e manutenzione degli impianti di acquacoltura;

2 - le attività che comportino improvvise e consistenti variazioni del livello dell'acqua o la riduzione della superficie di isole ovvero zone affioranti;

3 - lo sversamento dei reflui oltre i valori consentiti dalle normative nazionali e comunitarie per le aree umide;

4 - la realizzazione e l'ampliamento di impianti per la produzione di energia.

b -Sono fatti salvi gli interventi necessari alla gestione delle aree naturali.

c - La realizzazione di infrastrutture a rete al servizio degli insediamenti esistenti, è ammessa a condizione che il tracciato non comprometta gli elementi naturali oggetto di tutela e non aumenti i livelli di isolamento e di frammentazione delle zone umide.

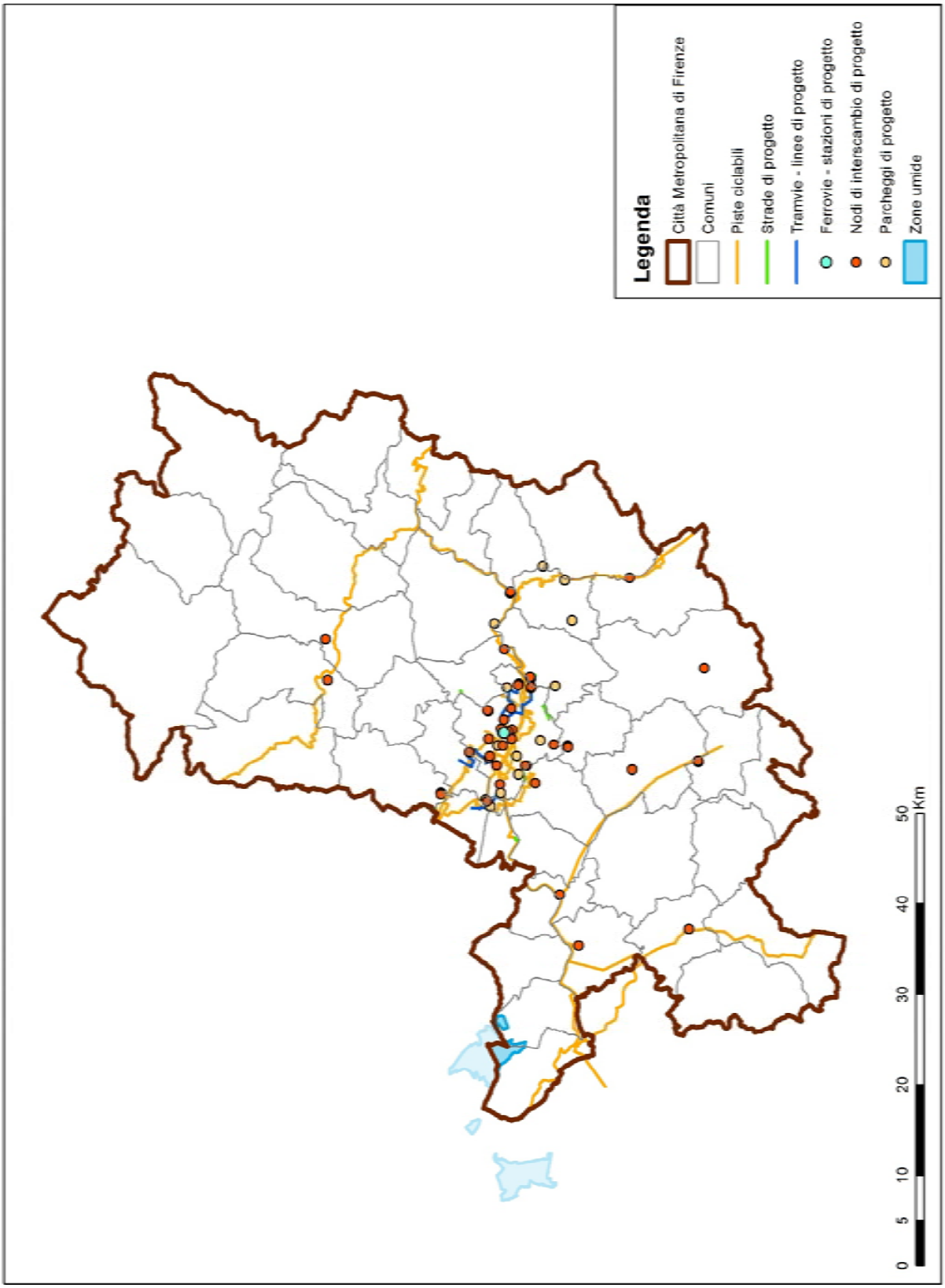
d - La realizzazione di percorsi per la "mobilità dolce" deve essere correttamente inserite nel paesaggio, non deve comportare l'impermeabilizzazione dei suoli e l'aumento dei livelli di artificializzazione.

f - La realizzazione di attrezzature e servizi finalizzati allo svolgimento di attività escursionistiche, didattiche e di promozione dei valori paesaggistici e naturalistici è ammessa purché siano utilizzate tecniche e materiali eco-compatibili, strutture di tipo leggero, rimovibili e riciclabili, al fine di garantire il ripristino delle condizioni naturali. Tali manufatti non potranno essere collegati alle reti di urbanizzazione principale con opere a carattere permanente, ma potranno essere dotati soltanto di impianti tecnologici di tipo precario."

Si riporta di seguito l'inquadramento generale.

Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. i: zone umide) – Inquadramento generale



g. Zone di interesse archeologico (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m)

Le *zone di interesse archeologico (art.142. c.1, lett. m, Codice)* sono identificati nel Piano, e sono disciplinati all'Articolo 15 "*Le zone di interesse archeologico (art.142. c.1, lett. M del Codice)*". L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "15.3. Prescrizioni":

"a – Non sono ammessi interventi di trasformazione territoriale, compresi quelli urbanistici ed edilizi, che compromettano le relazioni figurative tra il patrimonio archeologico e il contesto di giacenza e la relativa percettibilità e godibilità, nonché la conservazione materiale e la leggibilità delle permanenze archeologiche.

b – Nelle aree e nei parchi archeologici le attrezzature, gli impianti e le strutture necessari alla fruizione e alla comunicazione devono essere esito di una progettazione unitaria fondata su principi di integrazione paesaggistica e di minima alterazione dei luoghi ed assicurare la valorizzazione del contesto paesaggistico.

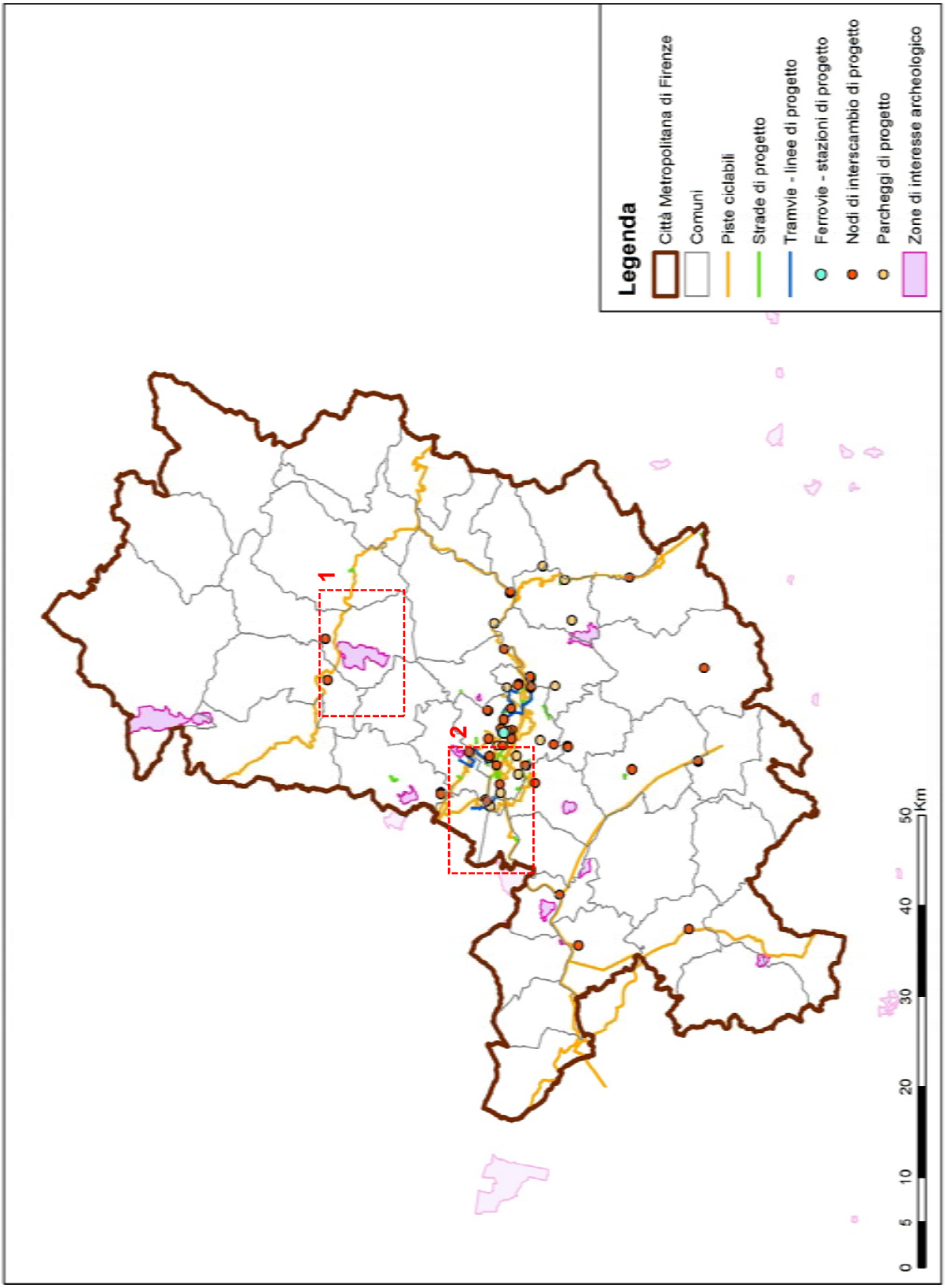
c – Per i beni archeologici sottoposti alle disposizioni di cui alla Parte seconda del D.lgs 42/2004 e s.m.i. restano ferme tutte le disposizioni ivi previste."

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e due approfondimenti centrati sulla zona nord di Borgo San Lorenzo e su quella di Firenze.

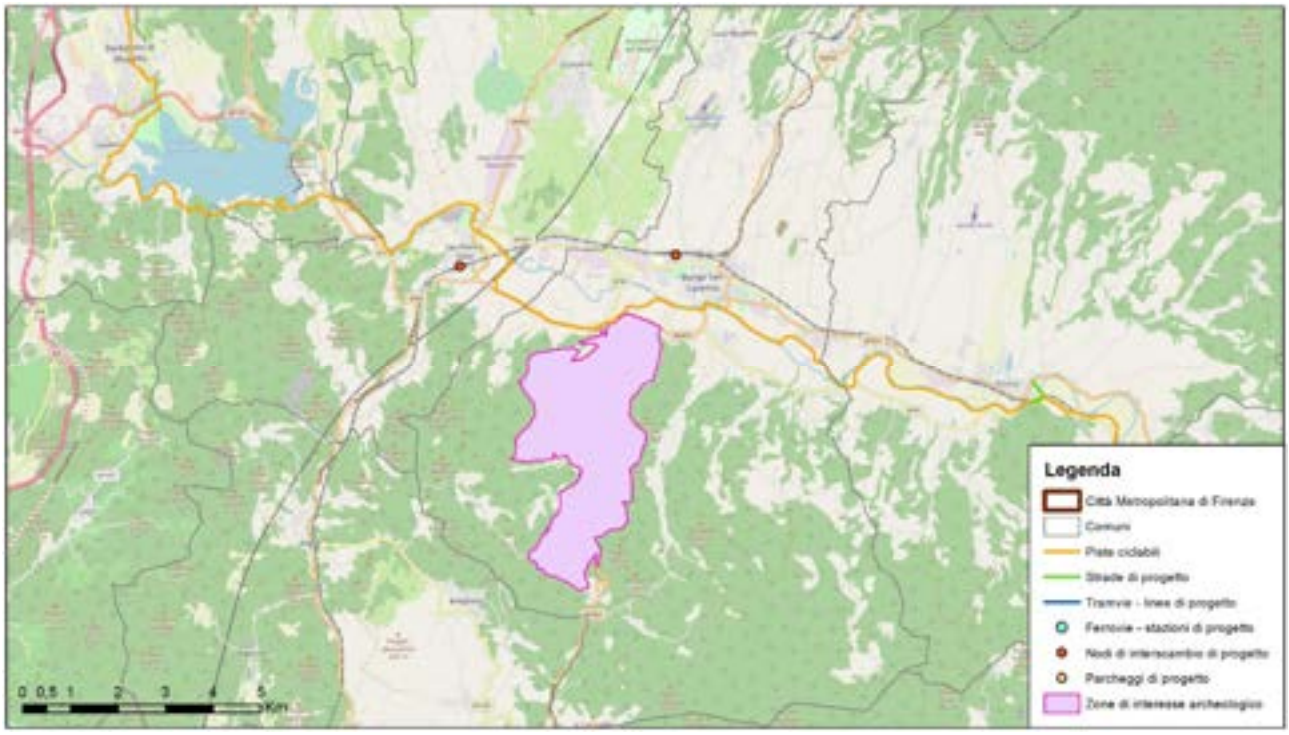
Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Nella zona nord di Borgo San Lorenzo è da segnalare il passaggio di una pista ciclabile al margine di un *zona di interesse archeologico* tutelata (Faltona: Zona comprendente infrastrutture antiche, collocate lungo la direttrice viaria Florentia-Faventia). In merito si ricorda che il livello di "pianificazione" dello strumento PUMS, non definisce nel dettaglio i tracciati ma li individua in maniera generale. Si rimanda alla fase di progettazione lo studio di un tracciato che non interferisca con la zona tutelata.

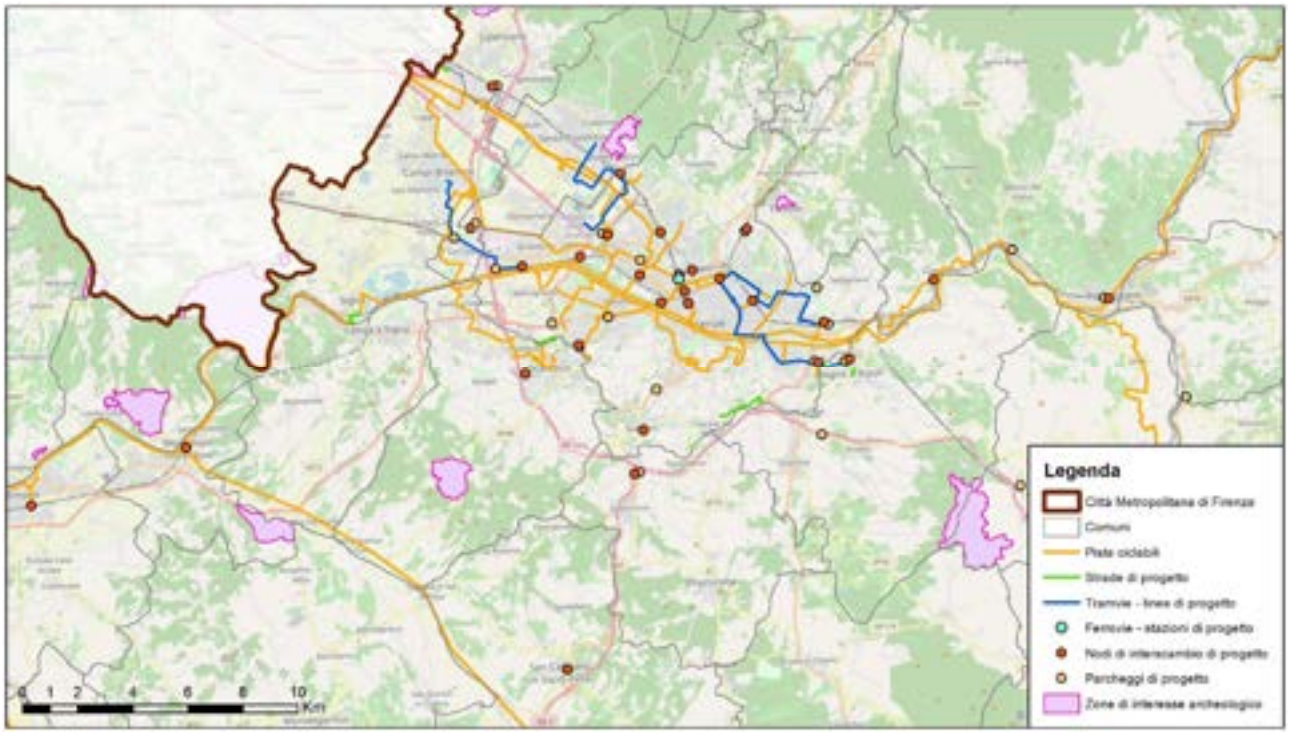
Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Zoom nord (Borgo San Lorenzo)



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Zoom centrale (area di Firenze)



8.5.1.3 Beni architettonici tutelati (D. Lgs. 42/2004 parte II)

I "*beni architettonici tutelati"* sono identificati nel Piano, e sono tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004. Secondo l'art. 2 "Patrimonio culturale" del decreto, il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici: *"Sono beni culturali le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà."* Inoltre (art. 10) "*Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*."

Ai sensi dell'art. 20 "*I beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione*." L'art. 21 definisce gli interventi soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza.

Si riportano di seguito l'inquadramento generale, un approfondimento centrato sull'area di Firenze e due dettagli sull'area di Signa e sul Parco delle Cascine di Firenze, che mostrano il tipo di interferenze presenti.

Nel complesso si ritiene che, pur essendo coinvolti numerosi ambiti tutelati, in ragione della modesta entità delle trasformazioni previste, gli impatti possano essere ritenuti contenuti.

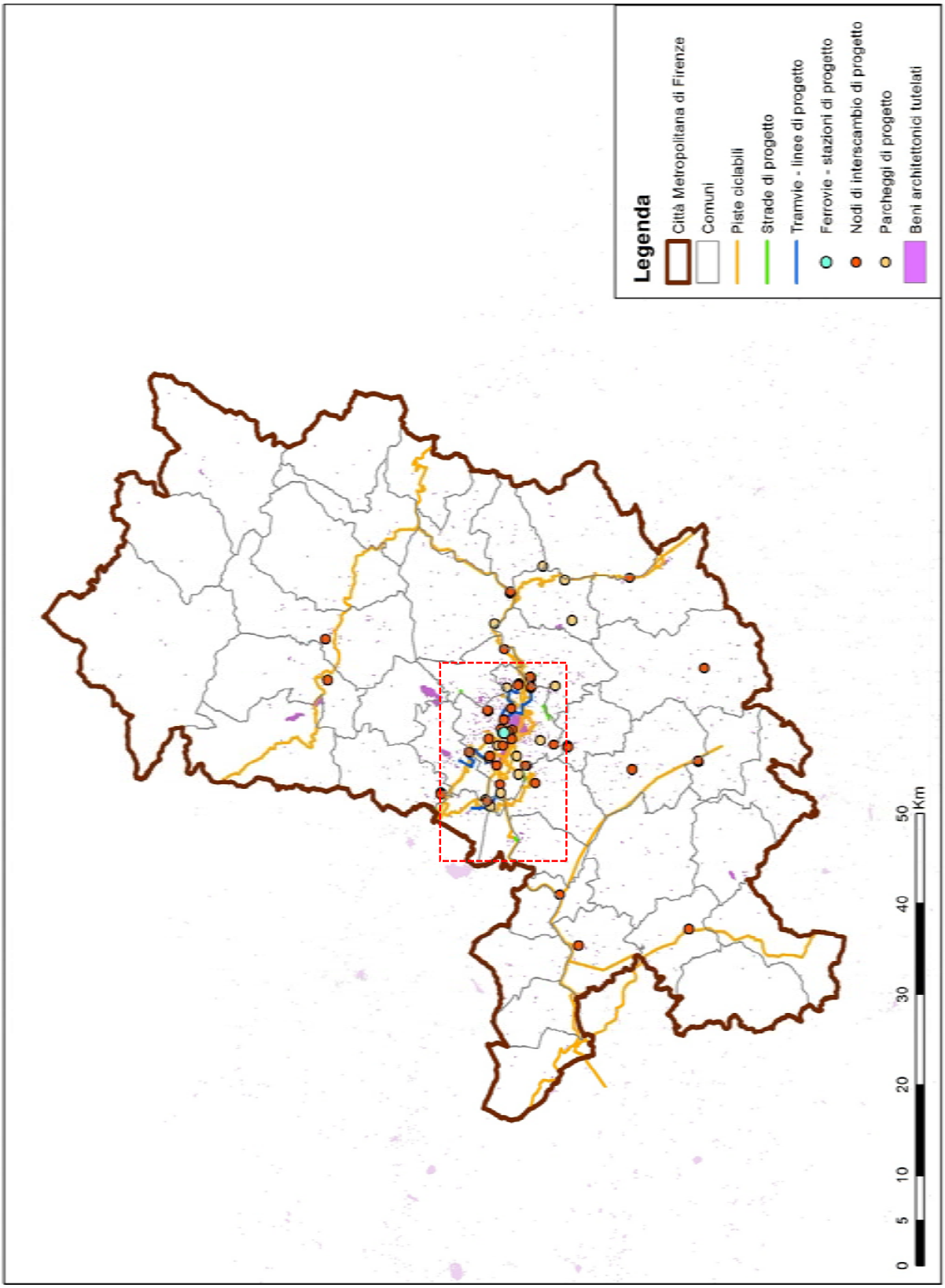
Si evidenzia inoltre:

- in riferimento agli interventi: Ferrovie, Strade, Parcheggi e nodi di interscambio, i Beni tutelati non sono mai interferiti direttamente, ma si possono trovare in condizione di prossimità. La valutazione della compatibilità degli effetti delle trasformazioni con la tutela dei singoli beni potrà essere approfondita e valutata in fase di progettazione delle opere, nella quale si raccomanda di prestare attenzione al contesto paesaggistico nella definizione degli ingombri, della eventuale segnaletica e degli elementi di finitura;
- in riferimento agli interventi Tramvie si evidenzia che si tratta di infrastrutture che si realizzano sulla viabilità esistente, già interessata dal passaggio del trasporto pubblico, in ambiti esterni al Centro storico vero e proprio; le variazioni dell'assetto paesaggistico in queste situazioni attengono alle scelte dei materiali per pensiline, pavimentazioni, eventuali barriere o dissuasori, per le quali il Piano può dare indicazioni alla progettazione;
- in riferimento agli interventi "Ciclabili" si svolgono le seguenti considerazioni: per loro natura, tali interventi sono potenzialmente poco impattanti rispetto ai Beni architettonici tutelati; il livello di definizione dei percorsi ciclabili nella presente fase è quello della individuazione di massima, dunque suscettibile, in fase di progettazione del tracciato vera e propria, di specifiche scelte progettuali che evitino modifiche dello stato dei luoghi tali da compromettere la leggibilità – integrità dei beni tutelati; per quello che attiene ad interferenze più generali, quali

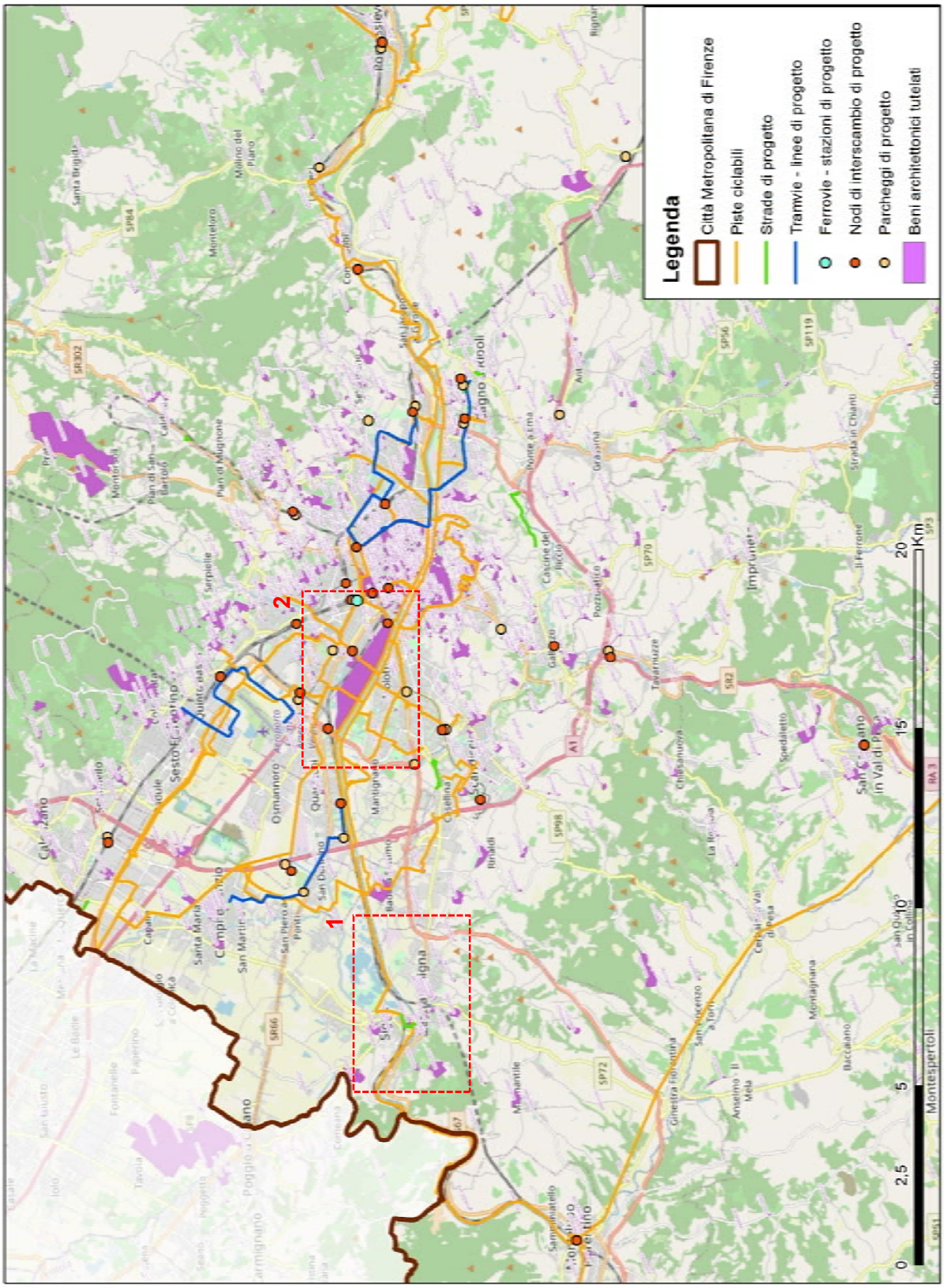
l'attraversamento di ampie aree oggetto di tutela paesaggistica, si ritiene che una progettazione attenta alle caratteristiche paesaggistiche dei siti quanto a materiali e finiture possa assicurarne la compatibilità.

Si ritiene comunque che gli effetti debbano essere approfonditi nelle fasi di attuazione del Piano, ovvero di progettazione dei singoli interventi, quando ne saranno definiti caratteri dimensionali tipologie e materiali, in modo da minimizzarli e ove necessario introdurre elementi di mitigazione.

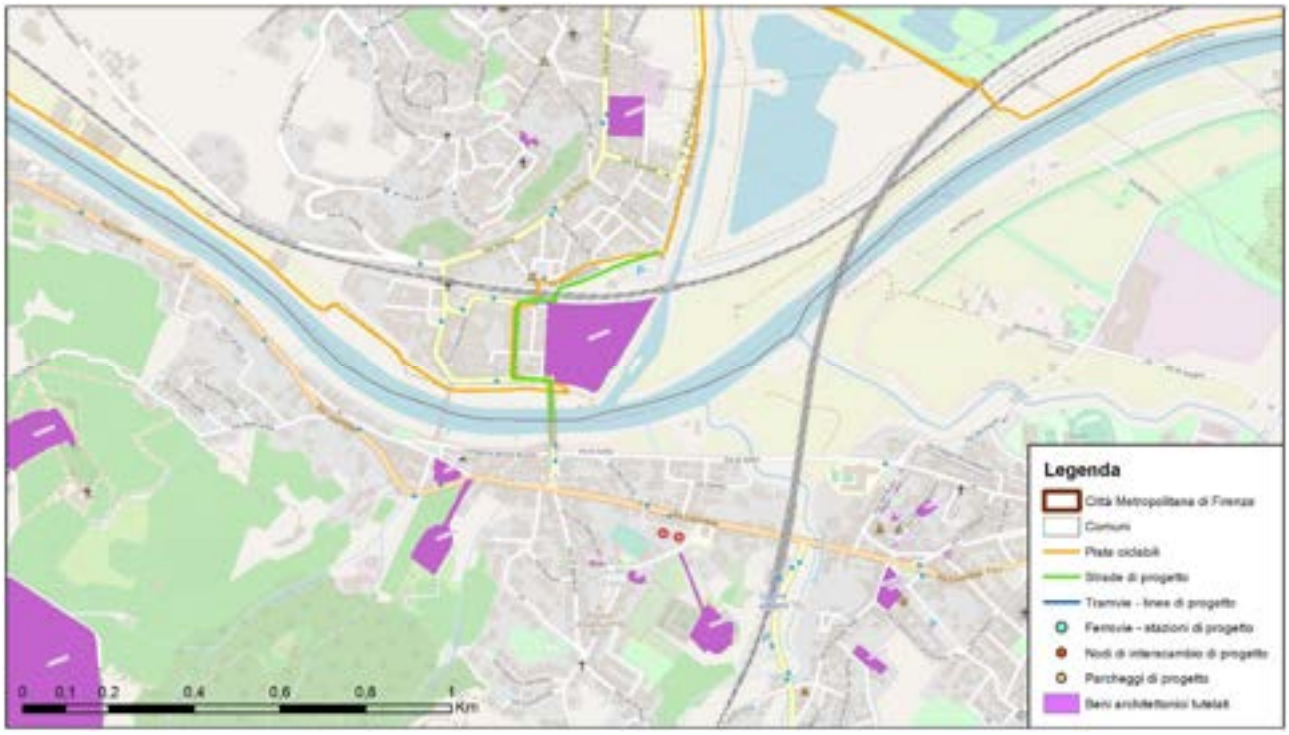
Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: i beni architettonici tutelati) – Inquadramento generale



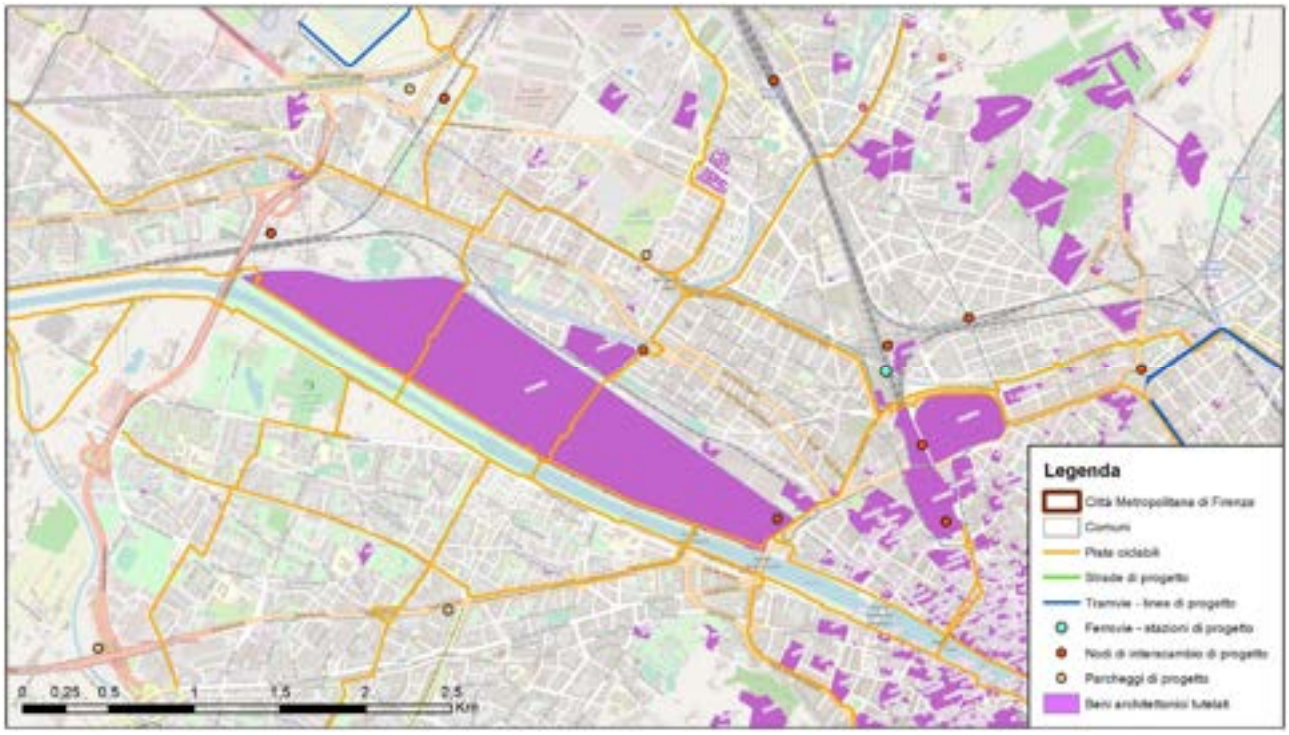
Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: i beni architettonici tutelati) – Zoom sull'area centrale di Firenze



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: i beni architettonici tutelati) – Zoom 1 sull'area di Signa



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c: i beni architettonici tutelati) – Zoom 2 sul Parco delle Cascine (Firenze)



8.5.1.4 Siti UNESCO

I *siti UNESCO* sono identificati nel PIT ai sensi dell'art. 143, c.1, lett. e) del Codice, e sono i Siti inseriti nella Lista del Patrimonio Mondiale Universale (WHL) dell'Unesco. Essi sono disciplinati dall'art 15, "*Disciplina degli ulteriori contesti",* secondo il quale gli strumenti della pianificazione territoriale, gli atti di governo del territorio, i piani di settore, i piani di gestione e gli interventi devono perseguire nei Siti Unesco i seguenti obiettivi:

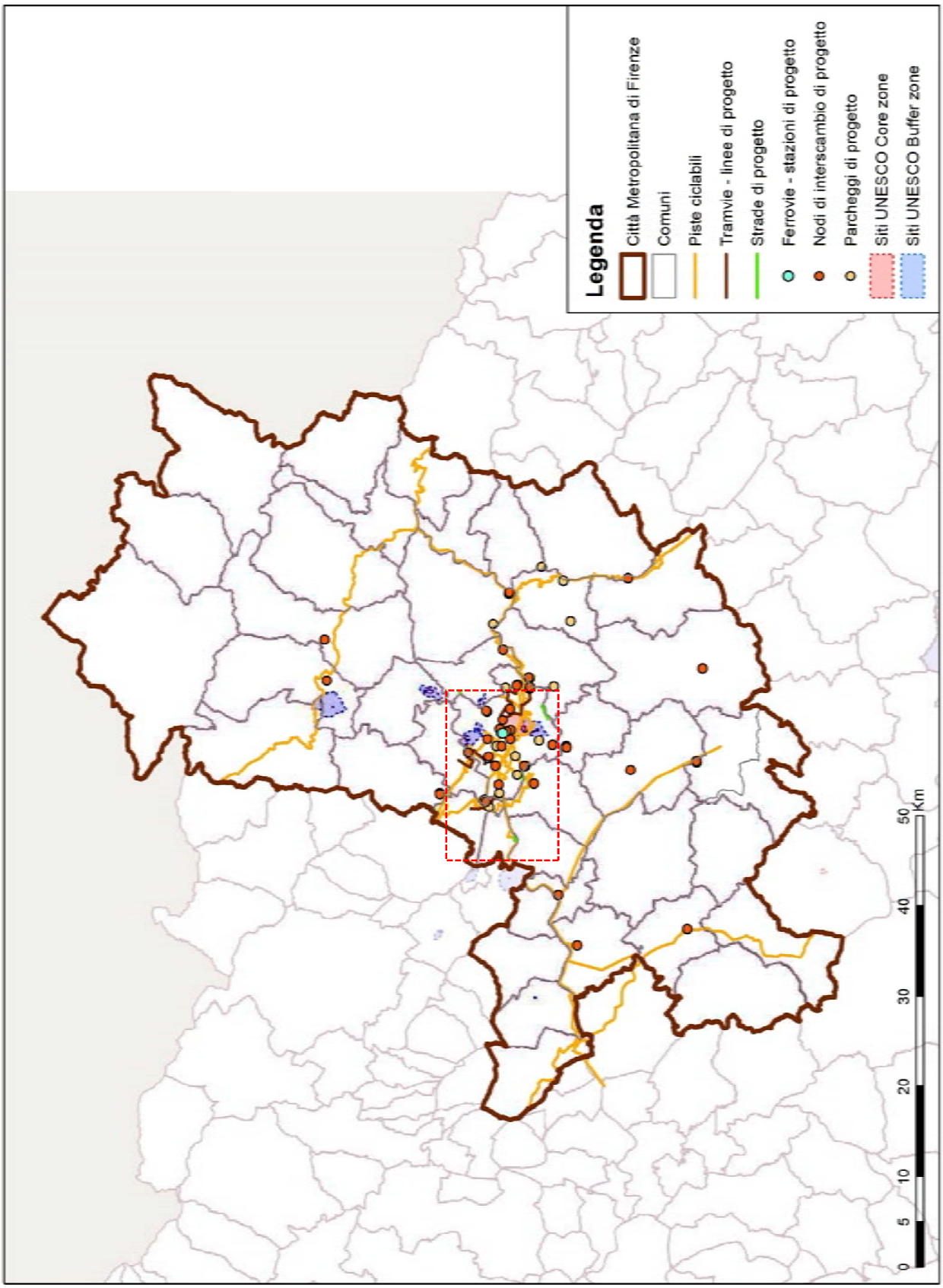
- valorizzare e manutenere i paesaggi e il patrimonio culturale dei Siti inseriti nella Lista del Patrimonio Mondiale Universale (WHL) dell'Unesco, attraverso politiche di gestione che costituiscano un esempio di eccellenza rispetto ai valori riconosciuti in un'ottica di sviluppo sostenibile, salvaguardandone l'identità estetico-percettiva, storico culturale e paesaggistica;
- salvaguardare il patrimonio insediativo di valore storico-culturale,testimoniale ed identitario e i caratteri paesaggistici dell'intorno territoriale nelle loro componenti idro-geo-morfologiche ecosistemiche, vegetazionali e insediative, nonché le reciproche relazioni funzionali e percettive;
- assicurare il riconoscimento, la conoscenza e la permanenza delle identità locali che rafforzano l'autenticità e la valenza identitaria dei Siti.

Non è fissata una specifica disciplina per gli interventi entro tali contesti, mentre sono fissati gli indirizzi e gli obiettivi della tutela.

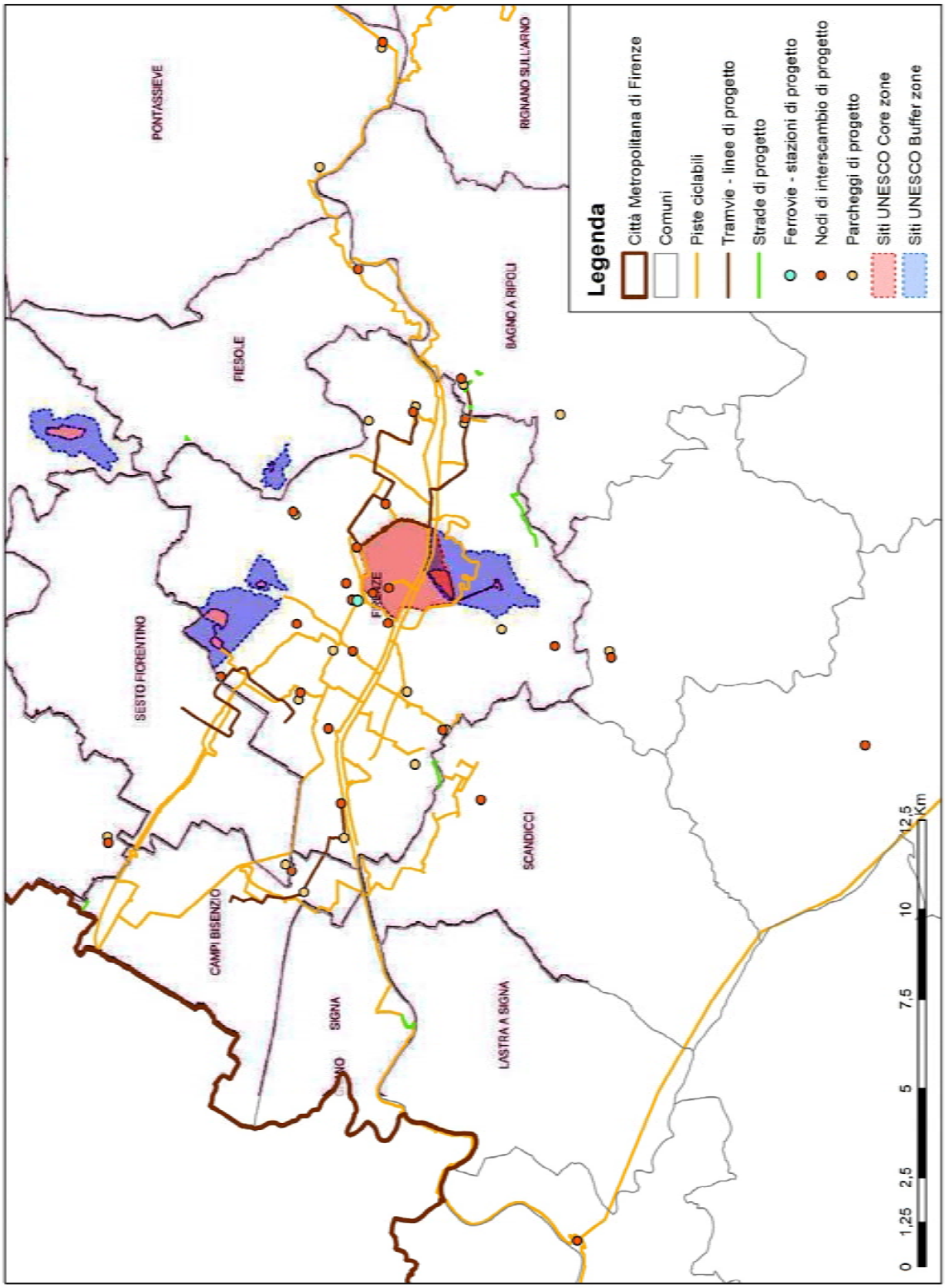
La tutela abbraccia ampie aree in cui risulta di interesse e tutelato l'assetto paesaggistico d'insieme, come il "Centro storico di Firenze", le "Ville e giardini medicei della Toscana", tra questi in particolare: Villa di Careggi, Villa di Castello, Villa della Petraia, Villa Medici di Fiesole, Giardino di Boboli, Villa di Poggio Imperiale.

Le opere previste per loro natura non sono tali da compromettere tale aspetto, si ritiene comunque che gli effetti debbano essere approfonditi nelle fasi di attuazione del Piano, ovvero di progettazione dei singoli interventi, quando ne saranno definiti caratteri dimensionali tipologie e materiali, in modo da minimizzarli e ove necessario introdurre elementi di mitigazione.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su siti UNESCO – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su siti UNESCO – Zoom sull'area di Firenze



8.5.1.5 Siti Rete Natura 2000

Siti di Importanza Comunitaria (SIC), individuati ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE, che diventeranno Zone Speciali di Conservazione (ZSC); Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate ai sensi della direttiva n.79/409/CEE. Tutti i piani, i progetti e gli interventi ricadenti all'interno dei siti di Rete Natura 2000 o che possono avere incidenza su di essi sono da sottoporre a Valutazione di Incidenza, ai sensi della L.R. 56/2000. L.R. 10/2010 e L.R. 30/2015.

Tali aree sono inoltre assimilate alle "Aree protette" e dunque soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 comma 1 lett. f) "i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi" e dunque gli interventi interferenti sono soggetti anche ad Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004.

In questa sezione i Siti Natura 2000 sono valutati sotto l'aspetto paesaggistico, come "Aree Naturali Protette. Il piano è comunque soggetto anche a VINCA, cioè a Valutazione di Incidenza Ambientale nei confronti sei Siti Natura 2000 (si veda il documento specifico).

In merito alle potenziali interferenze, riassumiamo qui le conclusioni della VINCA:

- i Siti Natura 2000 sono per lo più esterni all'area urbanizzata e concentrati nelle aree perifluviali e collinari/montane, o, in pianura, nelle residuali aree umide, dove permangono o sono stati ripristinati alcuni ambienti palustri o lacuali relittuali; le situazioni di diretta prossimità tra aree insediate e infrastrutturate e Siti protetti sono limitate al settore centrale del territorio Metropolitano, ed in particolare nell'area urbanizzata posta tra Firenze e Prato;
- buona parte delle azioni del Piano sono concentrate nelle aree urbanizzate, a scarsa valenza naturalistica ed ecologica e prive di ambiti di interesse nella presente valutazione: in riferimento a tali azioni, si ritiene che esse non abbiano effetti rilevanti sui Siti Natura 2000;
- tra le azioni estese alle aree extraurbane, si sono selezionate quelle direttamente interferenti con i Siti (si veda elenco al paragrafo precedente) e altre che, seppur non direttamente interferenti, si collocano entro un ambito di 5 km attorno ai Siti: per queste si ritiene che possano generare effetti sui Siti di interesse, che sono stati approfonditi nella presente analisi, compatibilmente con il livello di definizione che compete ad uno strumento di pianificazione strategica di area vasta quale il presente PUMS;
- in relazione al tipo di azioni potenzialmente impattanti selezionate (in riferimento alle interferenze dirette, sostanzialmente percorsi ciclabili e parcheggi; in riferimento alle interferenze indirette oltre ai percorsi ciclabili ed ai parcheggi e nodi di interscambio, alcune linee tramviarie, alcuni interventi sulle infrastrutture viarie) si sono individuati i potenziali effetti sui Siti di interesse, in particolare sulle componenti abiotiche (consumo di suolo e nuove impermeabilizzazioni), sulle componenti biotiche

(sottrazione di habitat – eliminazione di specie floristiche; disturbo generato in fase di cantiere e in fase di esercizio; disturbo generato dalla presenza di utenti in fase di esercizio; inquinamento luminoso; frammentazione ambientale);

- quanto alle potenziali incidenze sulle componenti abiotiche, il Piano non prevede opere o interventi in aree Natura 2000 che possano comportare impatti ambientali negativi importanti sulla stabilità e sulla natura dei suoli, sull'eventuale presenza di corpi idrici o sul possibile inquinamento delle falde; rispetto al consumo di suolo e nuove impermeabilizzazioni, potranno essere valutati correttamente nelle fasi attuative dei progetti;
- quanto alle potenziali incidenze sulle componenti biotiche, le azioni di piano direttamente incidenti sui Siti Natura 2000 (porzione orientale della Ciclovia degli Appennini sul Sito ZSC IT5180002 Foreste Alto Bacino dell'Arno; porzione sudovest della Ciclovia Francigena sul Sito ZSC IT 5170003 Cerbaie; Ciclovia del Sole - Ciclovia dell'Arno sul Sito ZSC-ZPS IT 5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese; Ciclovia del Sole sul Sito ZSC IT 5150001 La Calvana; Direttrici individuate dal quadro strategico per la mobilità ciclabile allegato al PTCP2013 sui Siti ZSC IT 5170003 Cerbaie, ZSC-ZPS IT 5130007 Padule di Fucecchio, IT 5140010 Bosco di Chiusi e Paduletta di Ramone; ZSC-ZPS IT 5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese; SIC IT 5140006 Bosco ai Frati; Parcheggio scambiatore Osmannoro sul Sito ZSC-ZPS IT 5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese) potranno avere effetti sugli habitat e sulle componenti floristiche e faunistiche presenti che non possono essere analizzate in maniera approfondita con il livello di dettaglio del PUMS; una valutazione più dettagliata ed approfondita dovrà essere effettuata nelle fasi attuative dei singoli progetti, che dovranno essere sottoposti a Valutazione di Incidenza;
- quanto agli effetti sulle connessioni ecologiche, si evidenzia che la maggior parte delle piste ciclabili previste insiste entro ambiti urbanizzati e infrastrutturati; per quanto riguarda gli interventi in area extraurbana individuati come potenzialmente portatori di incidenze negative sulla Rete Natura 2000 (percorsi ciclabili contigui o direttamente interferenti con i Siti, linee Tramviarie, parcheggi scambiatori, interventi sulla viabilità), gli effetti sulle capacità connettive degli elementi della rete ecologica locale, rappresentati prevalentemente dal reticolo delle acque superficiali, dalle aree boscate o zone umide e naturalmente dai Siti (nodi primari) della loro realizzazione andranno adeguatamente valutati nelle fasi attuative.Si può quindi valutare, tenuto conto della situazione descritta, che l'incidenza negativa del Piano non sia significativa, e che introduca elementi di attenzione ma anche effetti migliorativi."

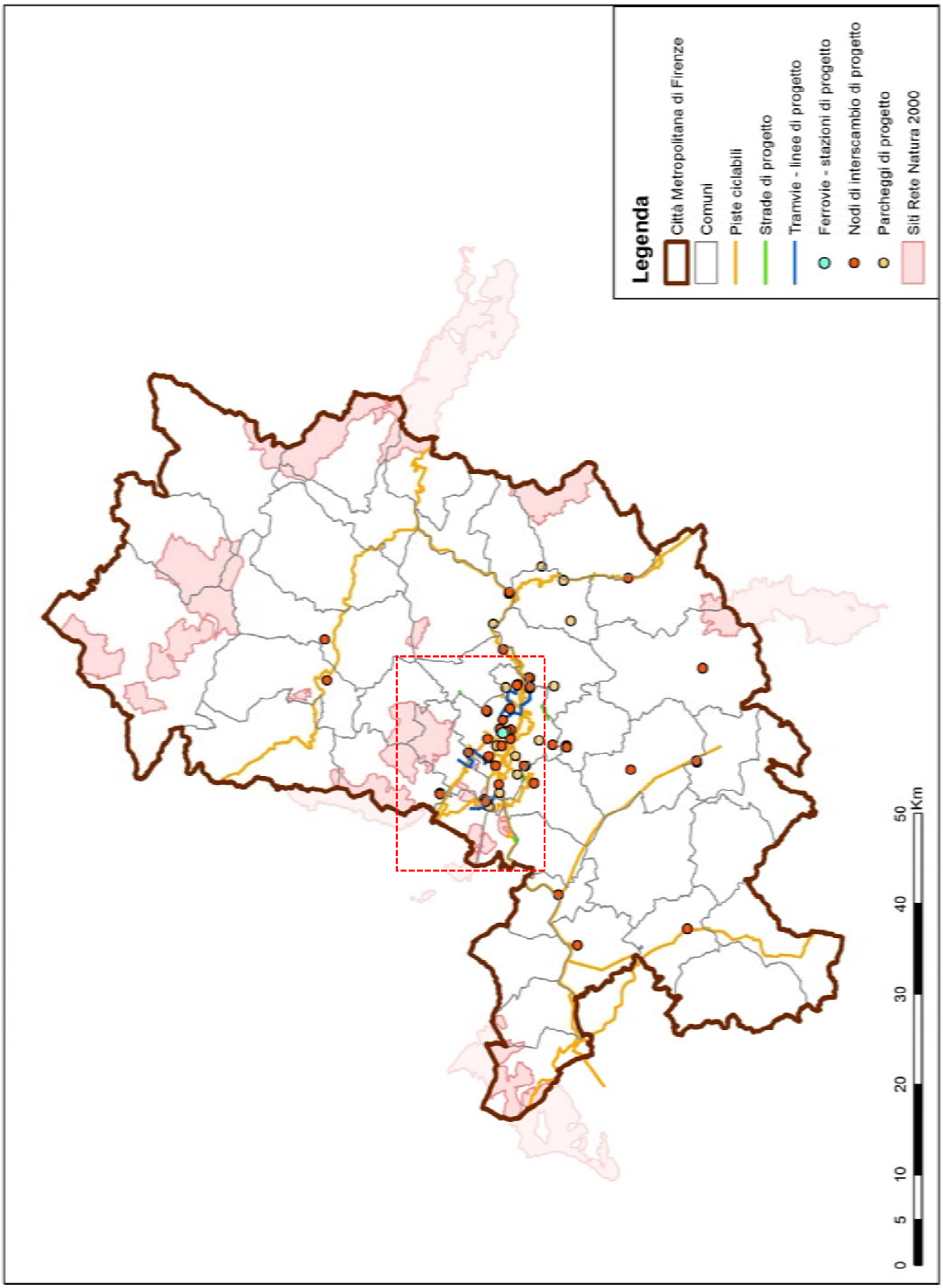
Si specifica che il livello "strategico" del PUMS non si presta alla definizione di adeguate misure di mitigazione dell'incidenza delle azioni previste; tale definizione viene dunque rimandata alle successive fasi attuative delle opere previste.

Si considera dunque di dare le seguenti prescrizioni di carattere generale:

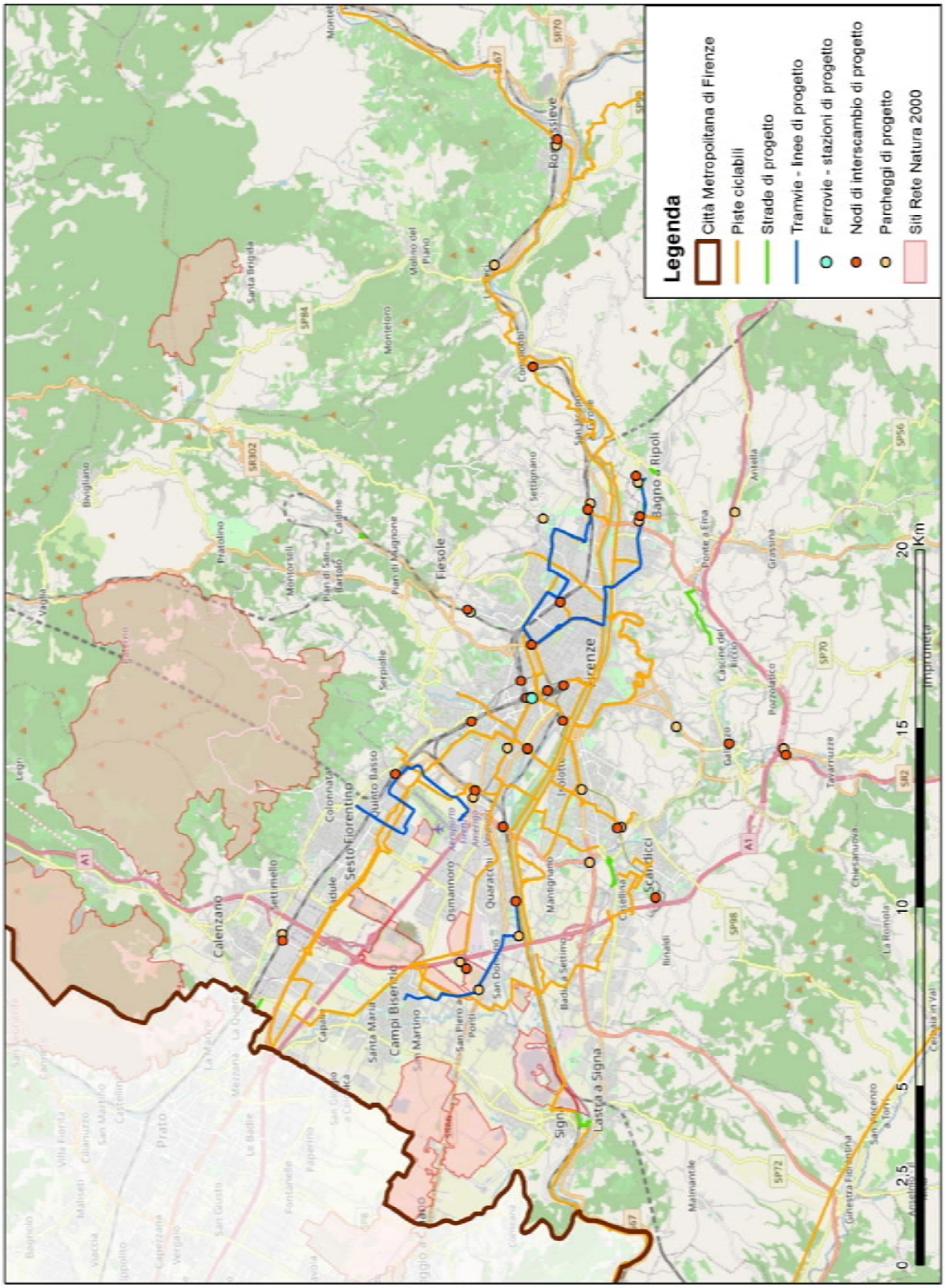
- verifica in fase attuativa (attraverso specifica Valutazione di Incidenza) delle potenziali incidenze tra le linee della Tramvia, le piste ciclabili e i parcheggi e nodi di interscambio che si collocano nelle immediate adiacenze di siti della Rete Natura 2000 (distanze fino a 2 km); lo stesso dicasi per le previsioni sulle infrastrutture stradali (distanze fino a 5 km); all'interno di tali Studi saranno da evidenziare eventuali interventi di mitigazione specificamente studiati in relazione alle opere previste, agli habitat più prossimi e alle sensibilità presenti;
- verifica in fase attuativa (attraverso specifica Valutazione di Incidenza) della significatività dell'incidenza negativa delle previsioni di piste ciclabili, linea tramviaria e parcheggio di interscambio direttamente interferenti con i Siti; all'interno di tali Studi saranno da valutate eventuali ipotesi alternative di tracciato/collocazione, finalizzate a limitare le interferenze dirette su Siti/habitat/specie, e da evidenziare eventuali adeguati interventi di mitigazione specificamente studiati in relazione alle attività/opere previste ed agli habitat e sensibilità presenti.

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e un approfondimento centrato sull'area di Firenze.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Siti Rete Natura 2000 – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Siti Rete Natura 2000 – Zoom sull'area centrale



8.5.2 Approfondimenti sui vincoli archeologici

8.5.2.1 Zone di interesse archeologico (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m)

Le *zone di interesse archeologico (art.142. c.1, lett. m, Codice)* sono identificati nel Piano, e sono disciplinati all'Articolo 15 "*Le zone di interesse archeologico (art.142. c.1, lett. M del Codice)*". L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "15.3. Prescrizioni":

"a – Non sono ammessi interventi di trasformazione territoriale, compresi quelli urbanistici ed edilizi, che compromettano le relazioni figurative tra il patrimonio archeologico e il contesto di giacenza e la relativa percettibilità e godibilità, nonché la conservazione materiale e la leggibilità delle permanenze archeologiche.

b – Nelle aree e nei parchi archeologici le attrezzature, gli impianti e le strutture necessari alla fruizione e alla comunicazione devono essere esito di una progettazione unitaria fondata su principi di integrazione paesaggistica e di minima alterazione dei luoghi ed assicurare la valorizzazione del contesto paesaggistico.

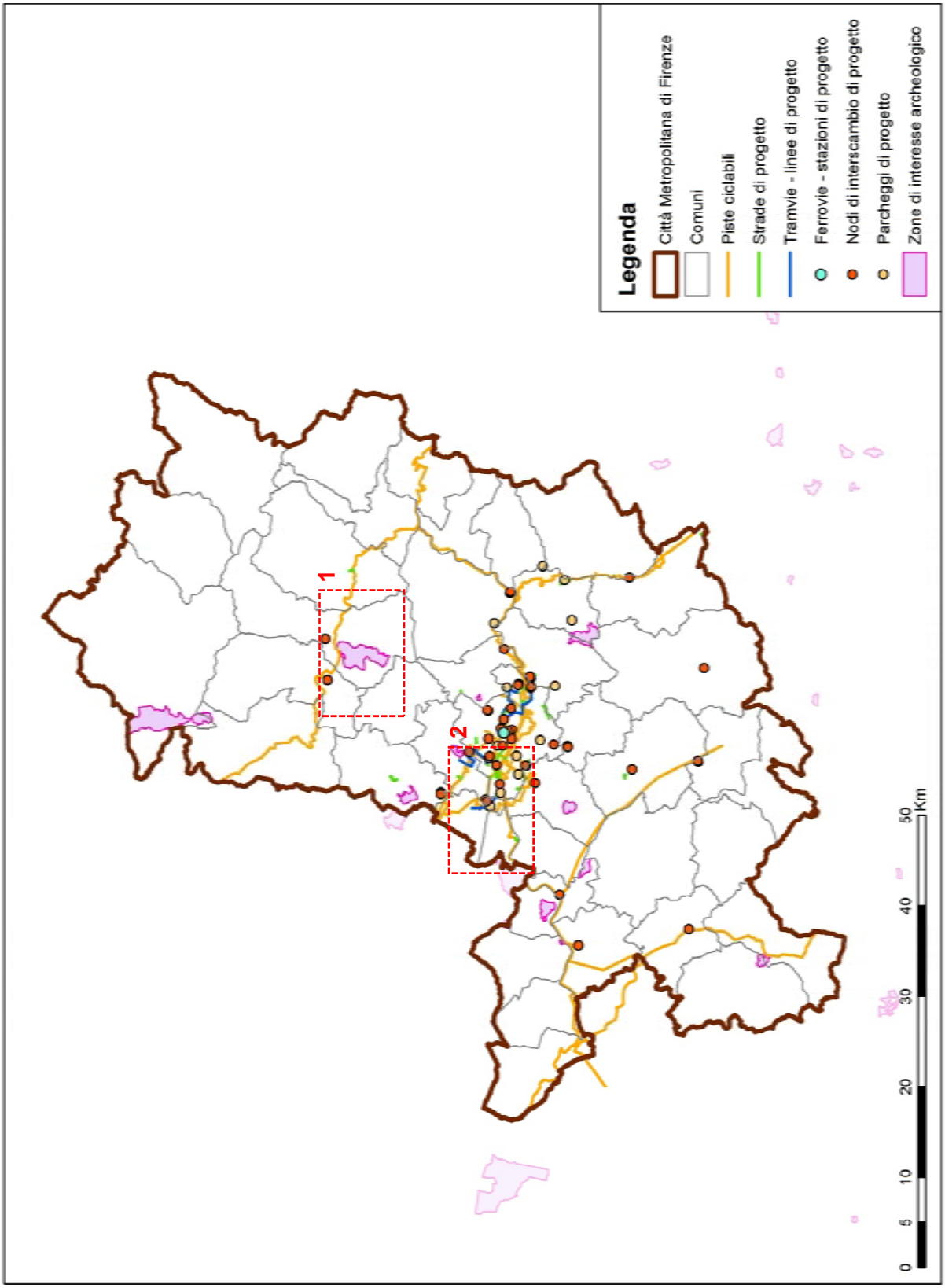
c – Per i beni archeologici sottoposti alle disposizioni di cui alla Parte seconda del D.lgs 42/2004 e s.m.i. restano ferme tutte le disposizioni ivi previste."

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e due approfondimenti centrati sulla zona nord di Borgo San Lorenzo e su quella di Firenze.

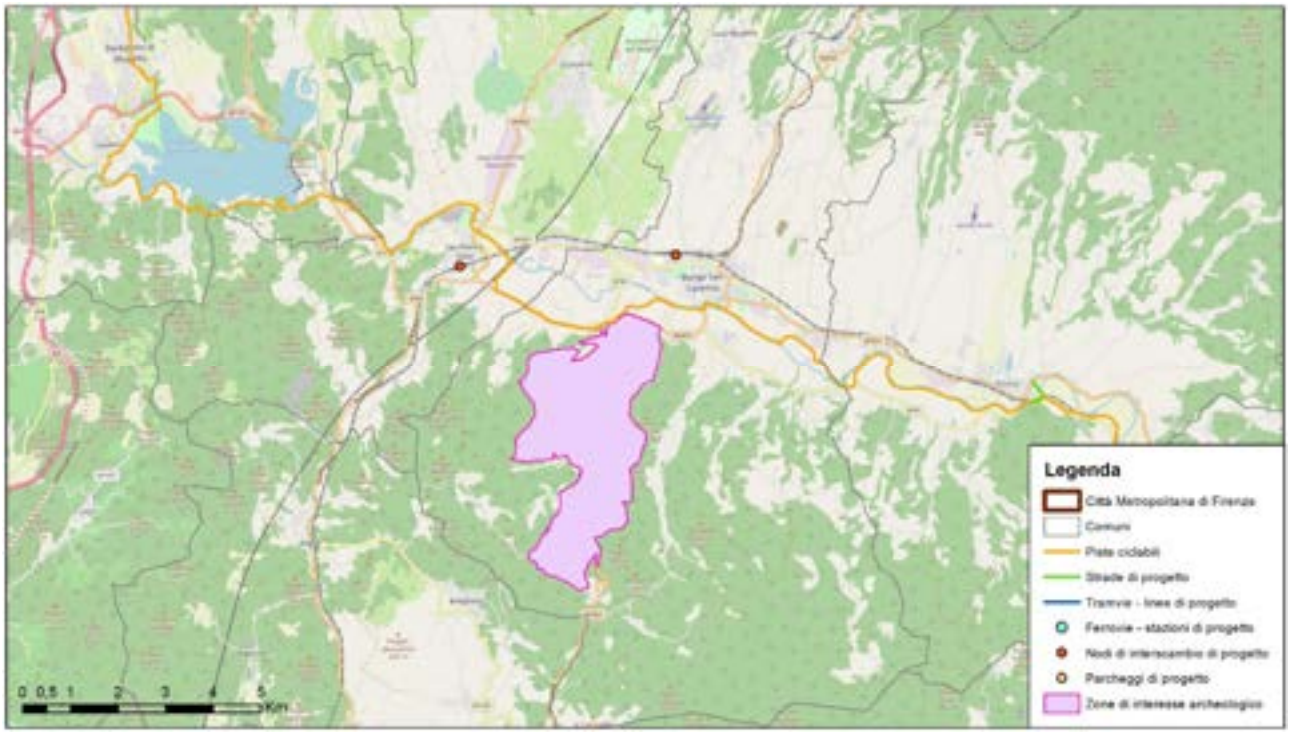
Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Nella zona nord di Borgo San Lorenzo è da segnalare il passaggio di una pista ciclabile al margine di un *zona di interesse archeologico* tutelata (*Faltona: Zona comprendente infrastrutture antiche, collocate lungo la direttrice viaria Florentia-Faventia*). In merito si ricorda che il livello di "pianificazione" dello strumento PUMS, non definisce nel dettaglio i tracciati ma li individua in maniera generale. Si rimanda alla fase di progettazione lo studio di un tracciato che non interferisca con la zona tutelata.

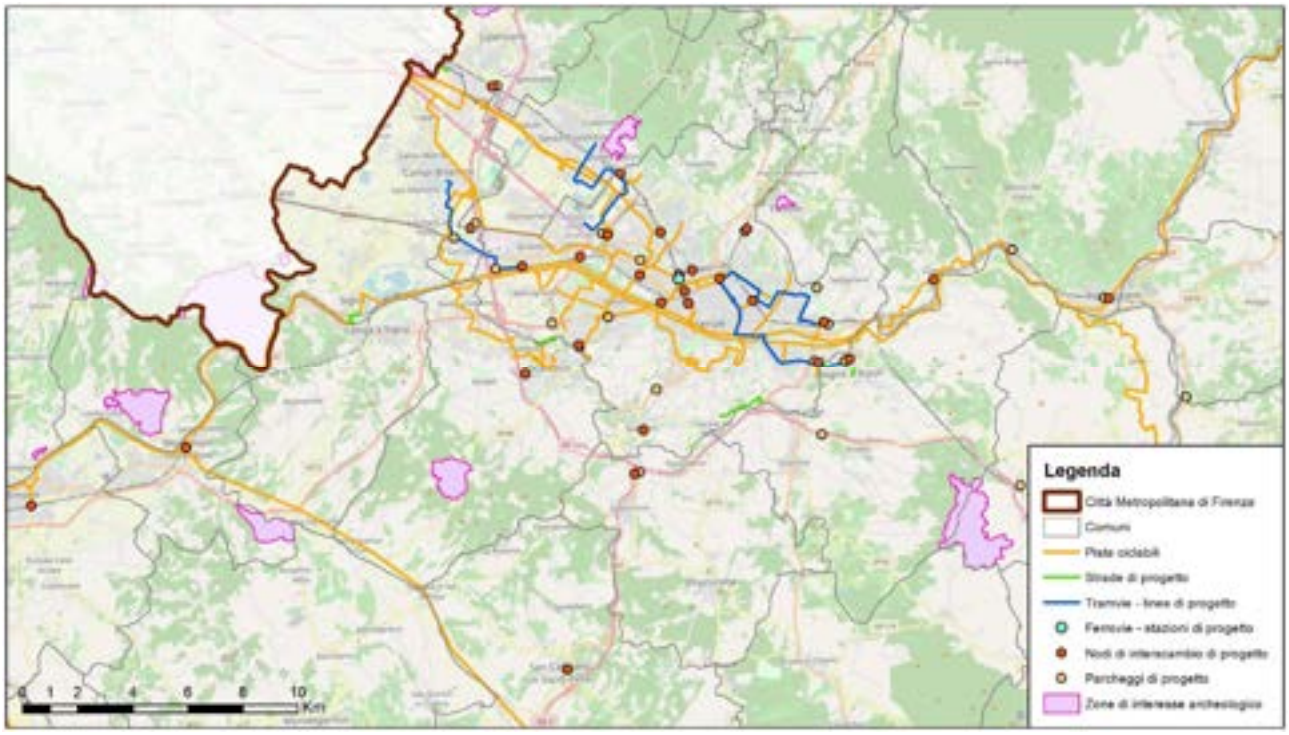
Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Zoom nord (Borgo San Lorenzo)



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree tutelate per Legge (D. Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. m: zone di interesse archeologico) – Zoom centrale (area di Firenze)



8.5.2.2 Aree archeologiche vincolate (ai sensi della L. 1089/39)

Le *Aree archeologiche vincolate* (ai sensi della L. 1089/39) sono identificati nel PTCP del 2013 e sono disciplinati all'Articolo 14 "*Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*". L'articolo definisce gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni per tali ambiti. Si riporta quanto di interesse per l'analisi dall'art. "15.3. Prescrizioni":

"Gli SU dei Comuni:

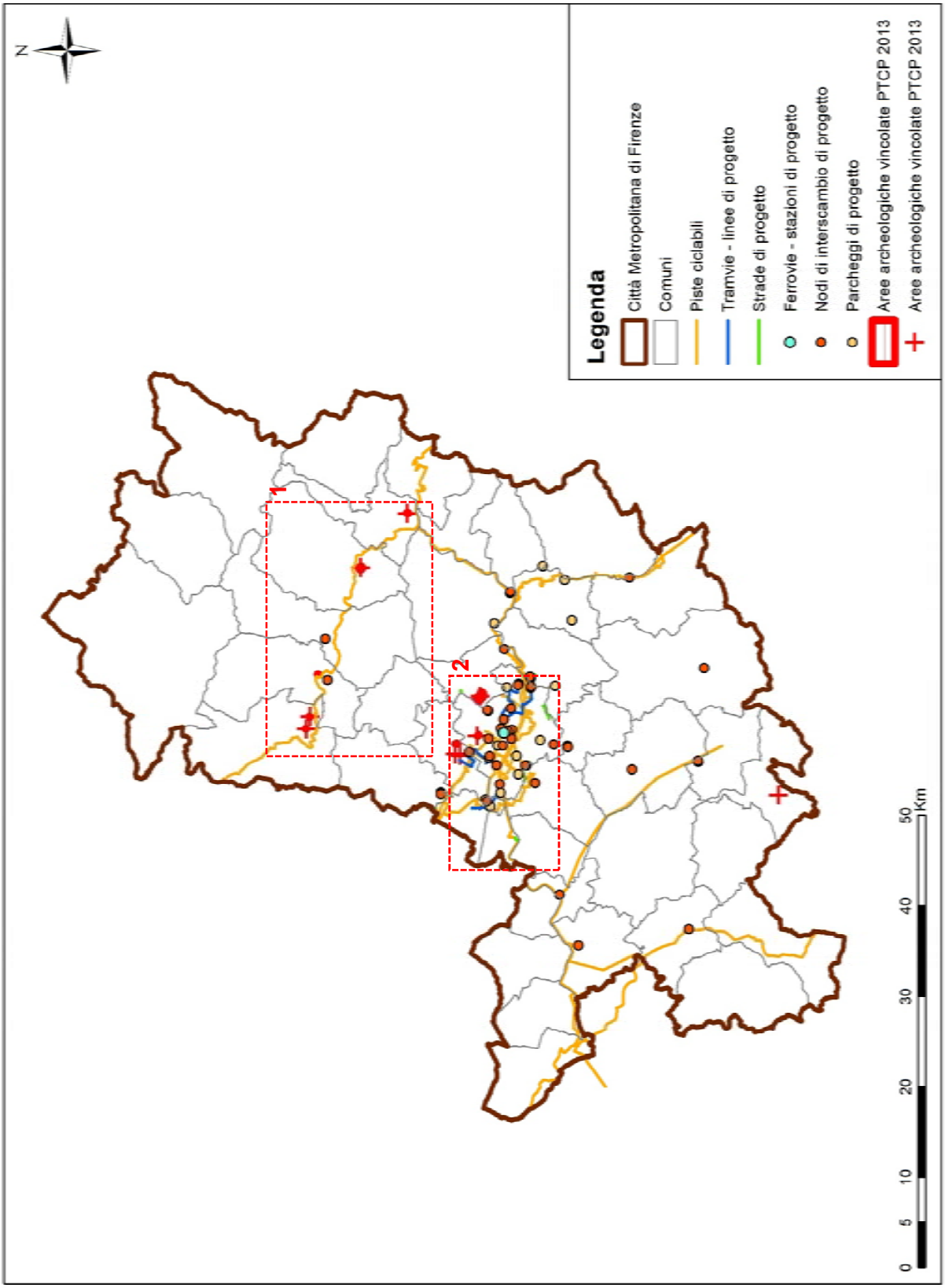
- si conformano alle prescrizioni contenute nel PIT;

- definiscono gli interventi di trasformazione ammissibili e le utilizzazioni compatibili con la tutela, la conservazione e la valorizzazione degli immobili e delle aree in oggetto."

Si riportano di seguito l'inquadramento generale e due approfondimenti centrati sulla zona nord di Borgo San Lorenzo e su quella di Firenze.

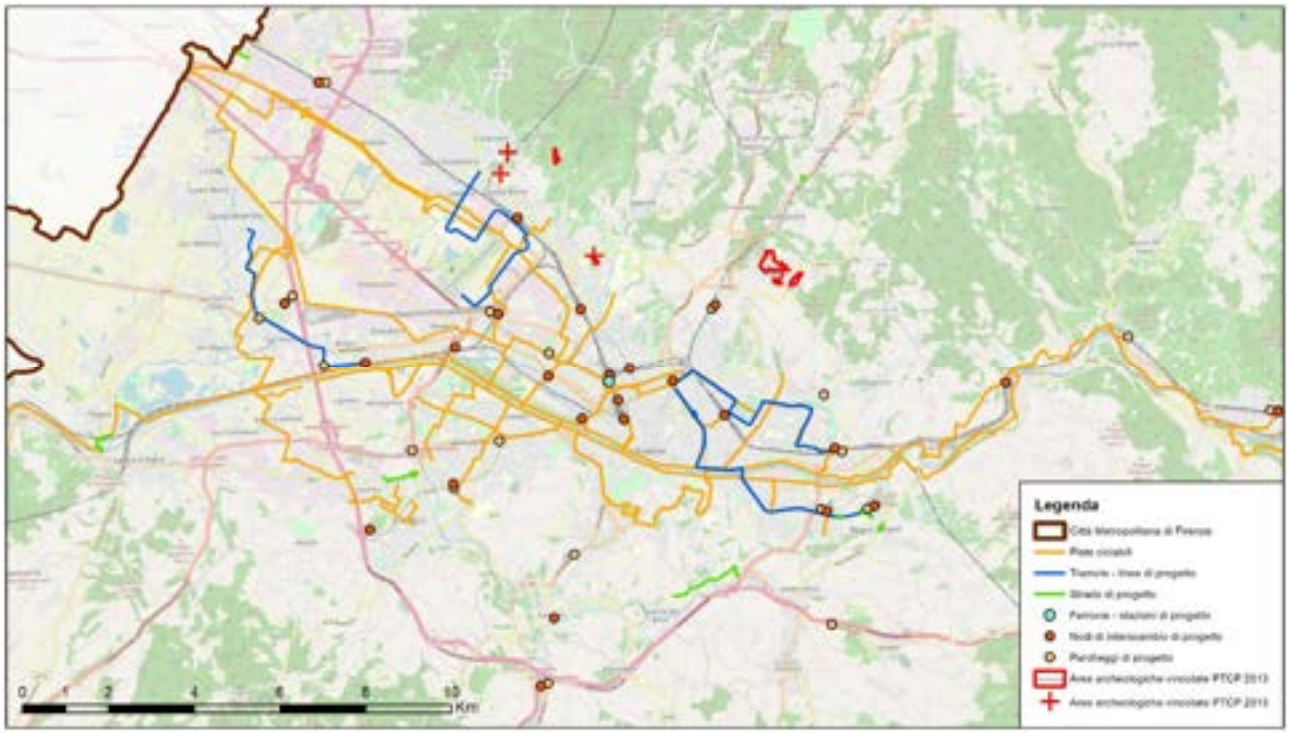
Non si rilevano interferenze tra gli interventi previsti e le aree tutelate.

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree archeologiche vincolate (ai sensi della L. 1089/39 dal PTCP 2013) – Inquadramento generale



Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree archeologiche vincolate (ai sensi della L. 1089/39 dal PTCP 2013) – Zoom nord (Borgo San Lorenzo)

Sovrapposizione degli interventi PUMS su Aree archeologiche vincolate (ai sensi della L. 1089/39 dal PTCP 2013) – Zoom centrale (area di Firenze)



8.5.4 Analisi degli interventi significativi sotto il profilo del paesaggistico, naturalistico e della biodiversità

Scheda 1 - Lastra a Signa - Completamento di strada di circonvallazione

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede il completamento della strada di circonvallazione del Capoluogo, dal parcheggio scambiatore area RFI al ponte sull'Arno, con realizzazione di sottopasso ferroviario.

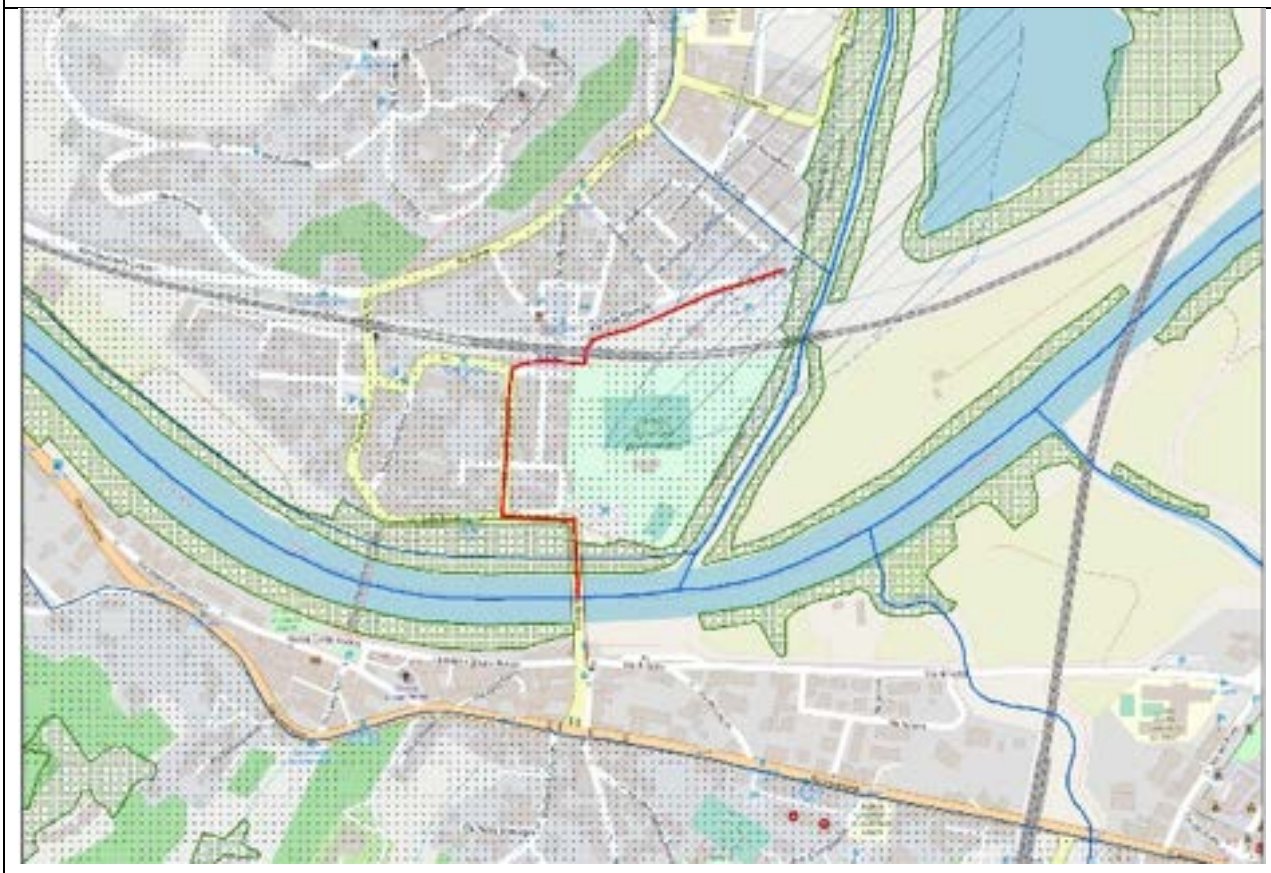
Individuazione dell'intervento su foto aerea

ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

L'intervento interferisce con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ("*Zona panoramica con l'antico castello di Signa*" DM 206 del 21 LUGLIO 1971)
- Territori coperti da foreste e boschi: *"Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici."*
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua tutelati (Fiume Bisenzio)

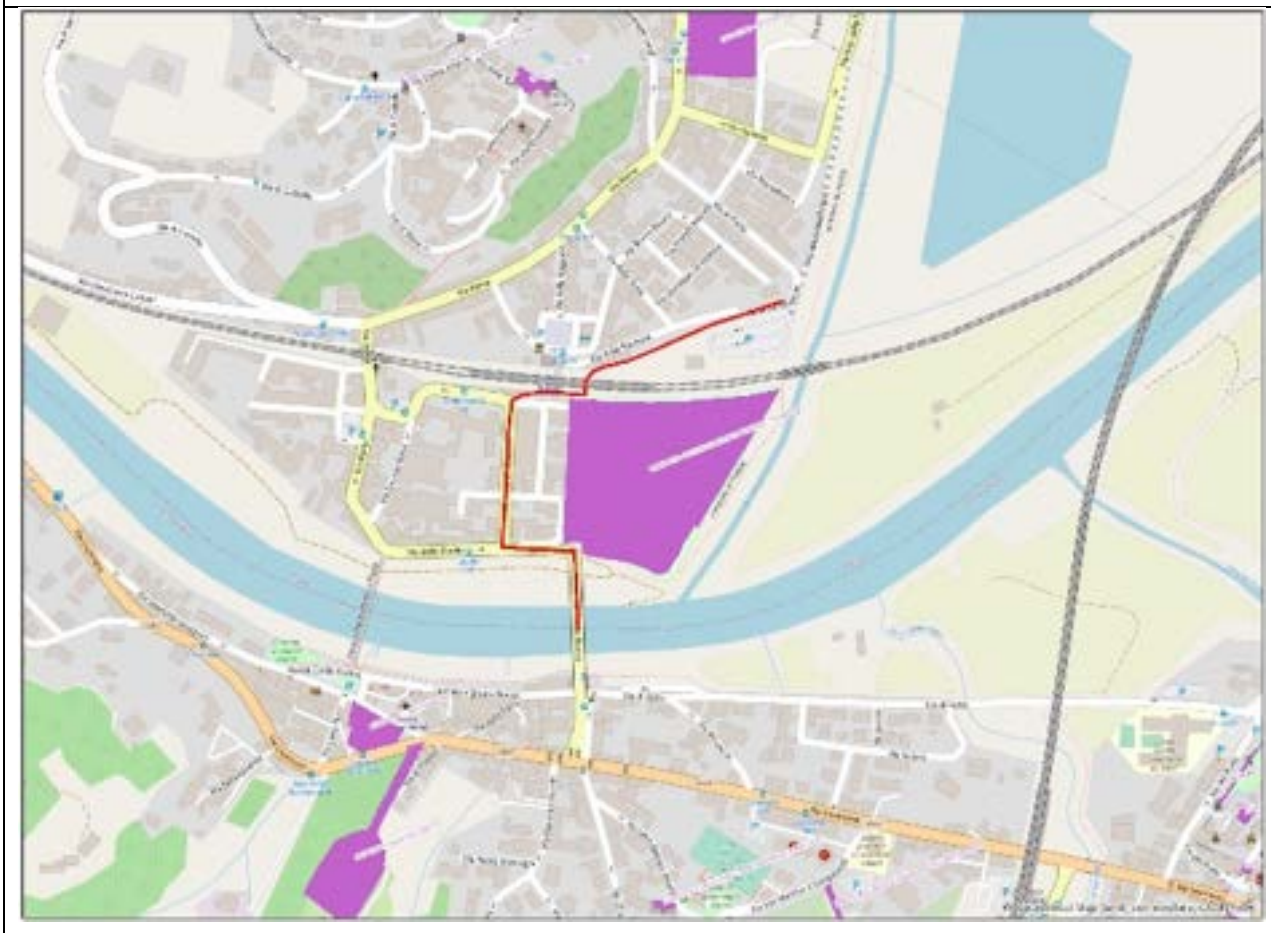
  "Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile."



BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

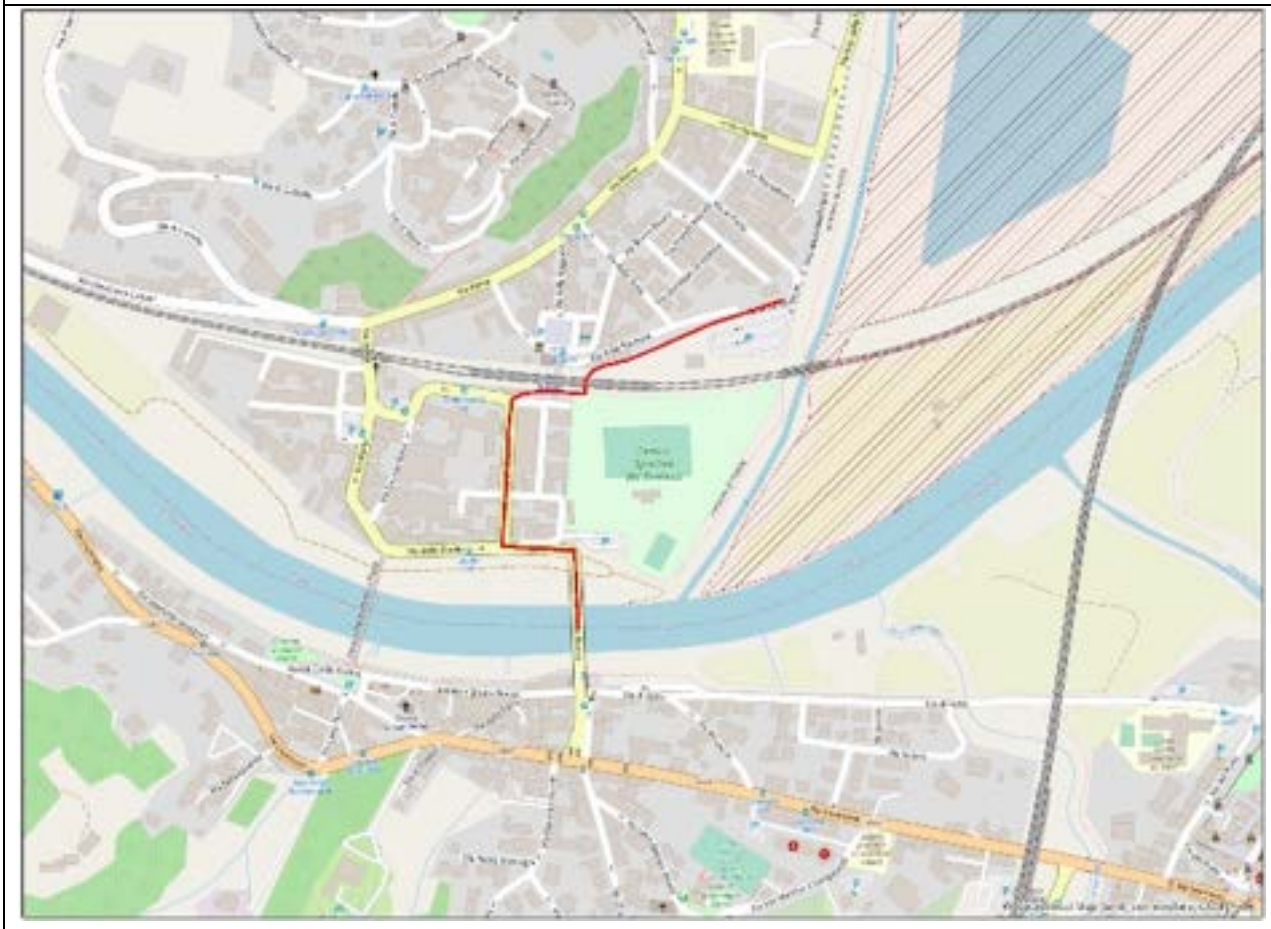
L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati presenti nell'intorno; nelle porzioni più prossime si realizza in sottopasso o rimane sulla viabilità esistente.

Ai sensi dell'Art. 20. Interventi vietati del D. Lgs. 42/2004 I beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione. L'art. 21 definisce gli interventi soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza; non sono definite prescrizioni per interventi in prossimità ma si raccomanda una progettazione attenta all'asseto paesaggistico dei luoghi.



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento non interferisce con i vincoli selezionati del PTCP.



Scheda 2 - Adeguamenti di via Baccio di Montelupo e collegamento con via Pisana a Casellina (Scandicci)

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede l'adeguamento della sede stradale di via Baccio da Montelupo dall'innesto del Lotto Zero fino a via Minervini e il collegamento fra via Baccio da Montelupo e via Pisana all'altezza di via Vito Frazzi (Comune di Scandicci)

Individuazione dell'intervento su foto aerea

ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

L'intervento interferisce seppur marginalmente con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ("*Zona collinare e parte della pianura sita nel Comune di Scandicci*" DECRETO 36 del 20 GENNAIO 1965)

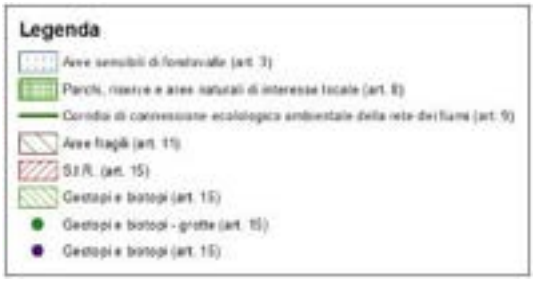
L'intervento dovrà essere assoggettato ad Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D. Lgs. 42/2004.

BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento non interferisce con i vincoli selezionati del PTCP.

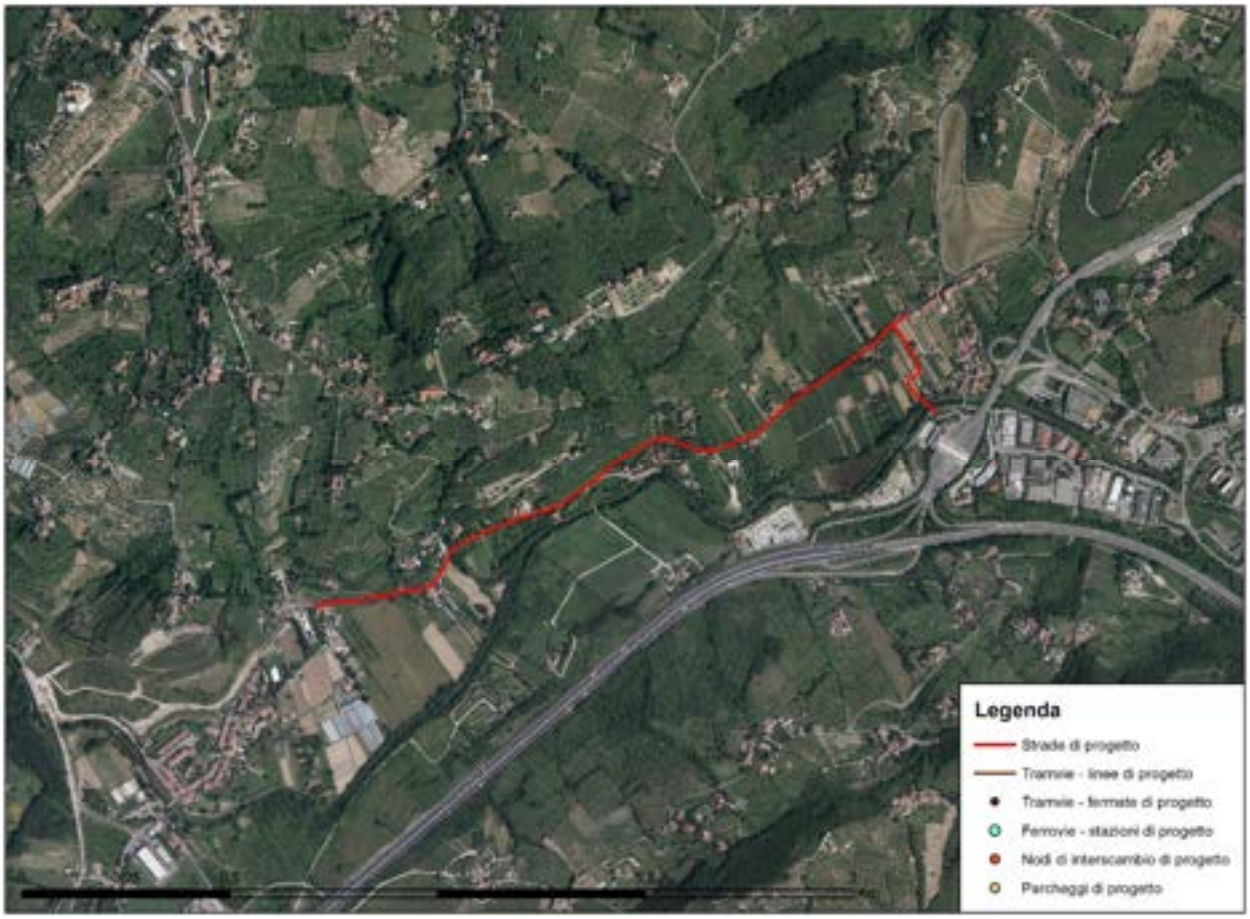


Scheda 3 - Svincolo Fi Sud- Cascine del Riccio - via delle Cinque Vie

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di uno svincolo a Firenze Sud- Cascine del Riccio - via delle Cinque Vie.

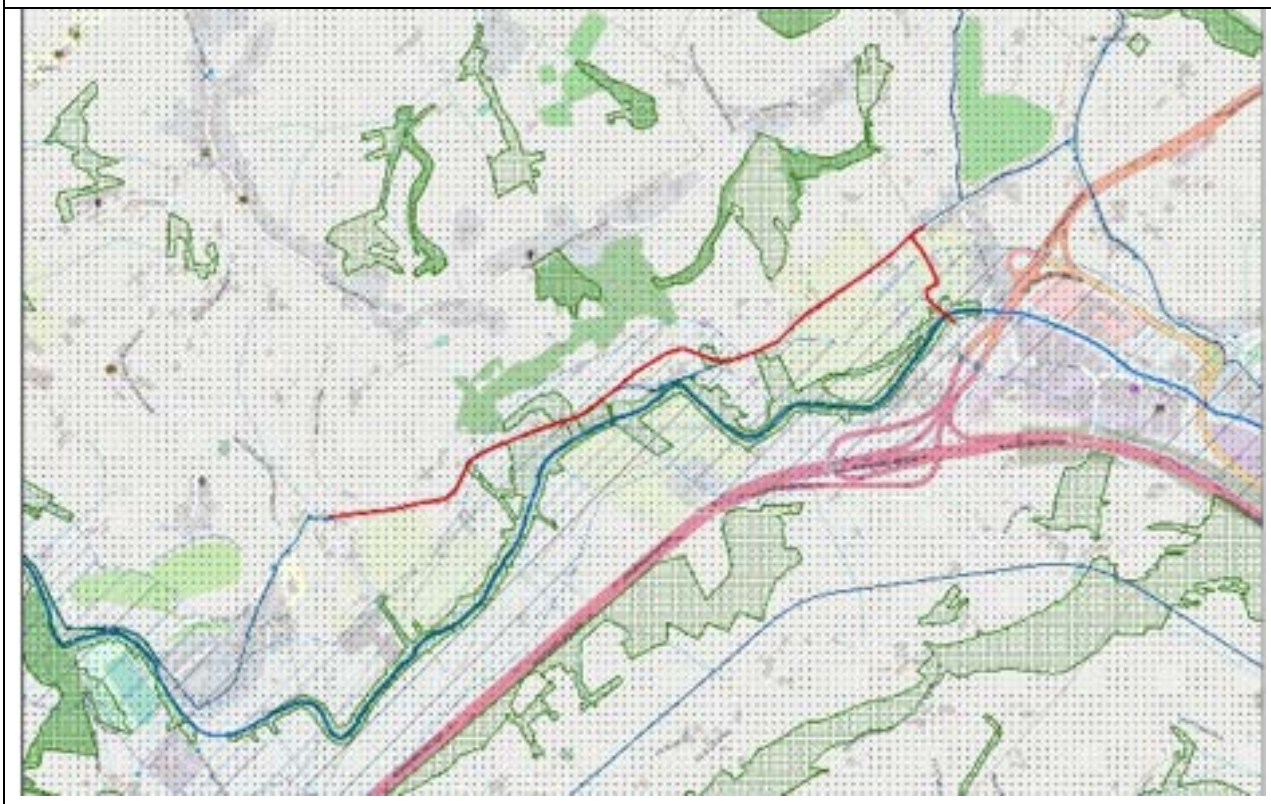
Individuazione dell'intervento su foto aerea



ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

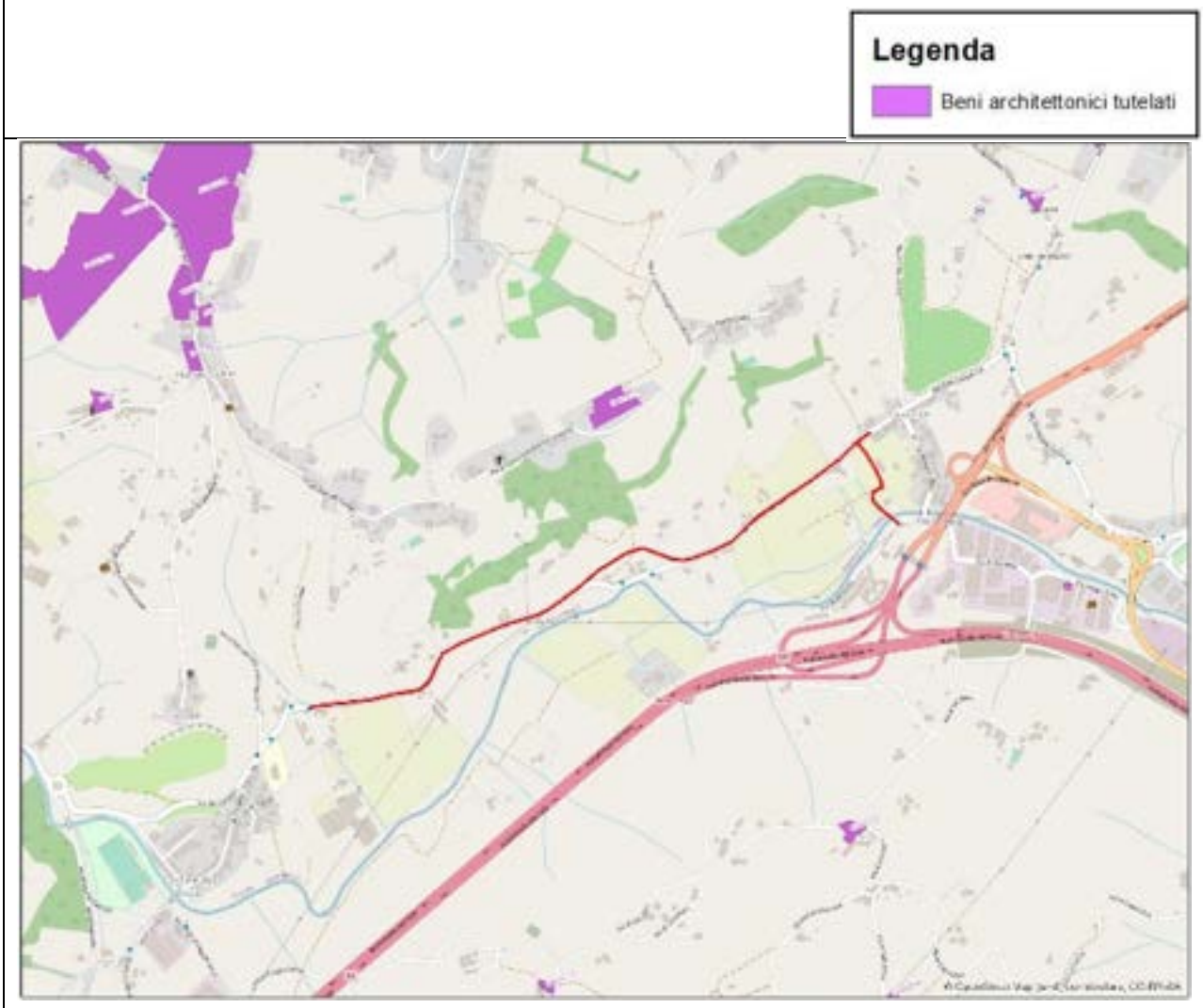
L'intervento interferisce con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ("*Zona ai lati dell'Autostrada del sole nei comuni di Barberino Di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta, Incisa in Val d'Arno, Figline Valdarno*" D.M. 182 del 23/6/1967, "*Territorio delle colline a sud della città di Firenze e ad est della via Senese sito nell'ambito del comune di Firenze*" D.M. 262 del 5/11/1951).
- Territori coperti da foreste e boschi: *Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici."*
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua tutelati (Torrente Ema):*"Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile."*



BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

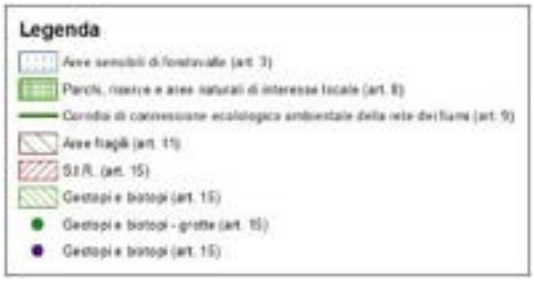
L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento interferisce con:

- "Aree sensibili di fondovalle" (art. 3): "*Sono definite aree sensibili di fondovalle le aree di estensione e rilevanza sovracomunale caratterizzate da reti naturali o artificiali di drenaggio superficiale, quali fiumi, torrenti, corsi e corpi d'acqua, canali, che nell'insieme costituiscono una componente strutturale di primaria importanza per il territorio provinciale. Esse costituiscono invariante strutturale. Le aree sensibili di fondovalle costituiscono altresì elementi essenziali per la migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico delle specie selvatiche e rilevano anche, per la loro struttura lineare o per il loro ruolo di raccordo, come aree di collegamento funzionale con il sistema delle aree protette e con la rete ecologica provinciale nonché con gli ambiti di reperimento per l'istituzione di aree protette di cui al successivo. Sono consentiti: i servizi e le attrezzature di cui all'art. 24 (Servizi ed attrezzature di rilievo sovracomunale), se risultano compatibili con le caratteristiche idrauliche delle zone; interventi e usi ulteriori solo se risultano compatibili con gli obiettivi di tutela*"
- "Aree fragili" (art. 11): "*Sono aree fragili le parti di territorio aperto caratterizzate da forme di antropizzazione, testimonianze di colture agrarie, ecosistemi naturali, la cui scomparsa o depauperazione costituirebbe la perdita di un rilevante bene della collettività. Tali parti di territorio, con salvezza dei servizi e delle attrezzature di cui all'art. 24 (Servizi ed attrezzature di rilievo sovracomunale), costituiscono invariante strutturale.*"

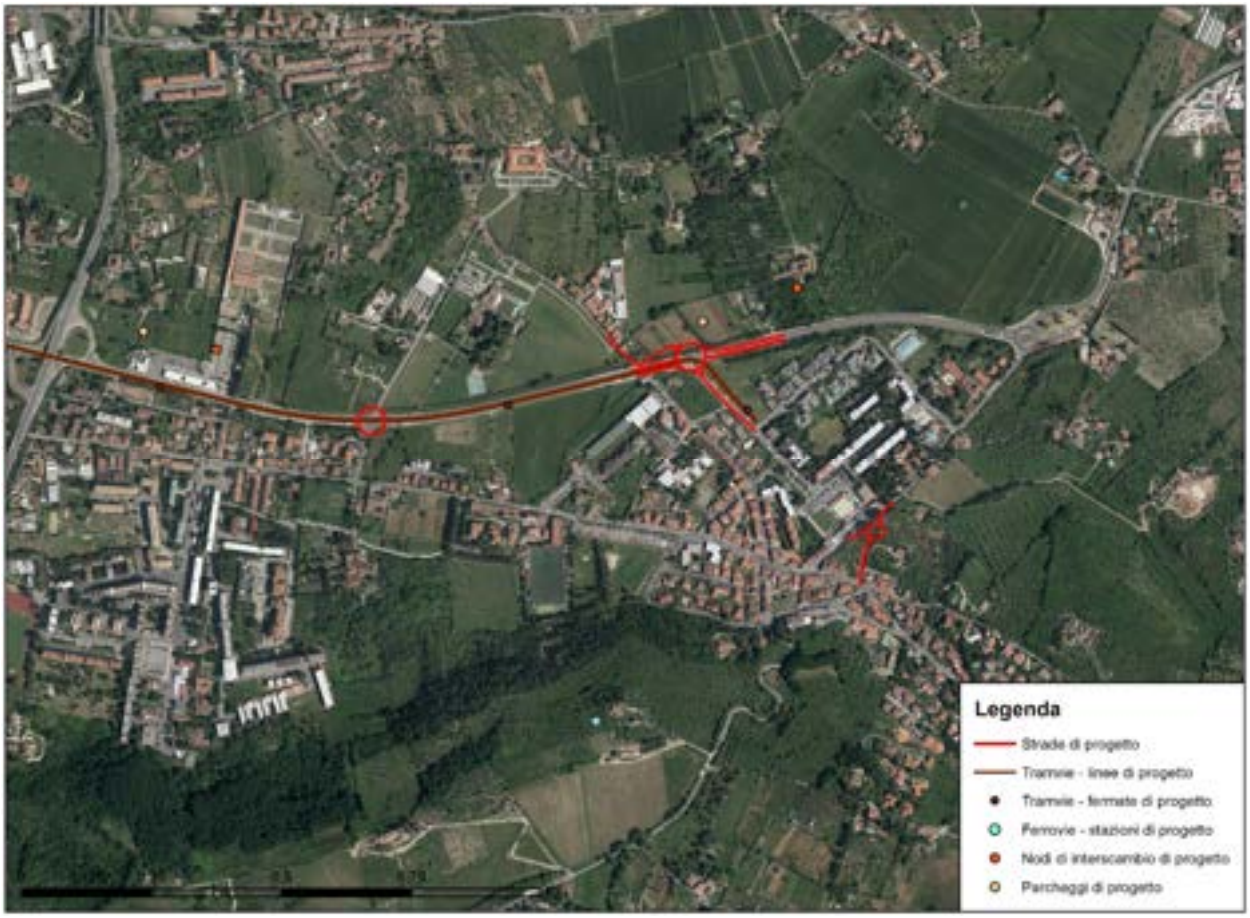


Scheda 4 - Bretella e nuove rotatorie Bagno a Ripoli

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di nuove rotatorie sulla bretella di Bagno a Ripoli.

Individuazione dell'intervento su foto aerea



ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

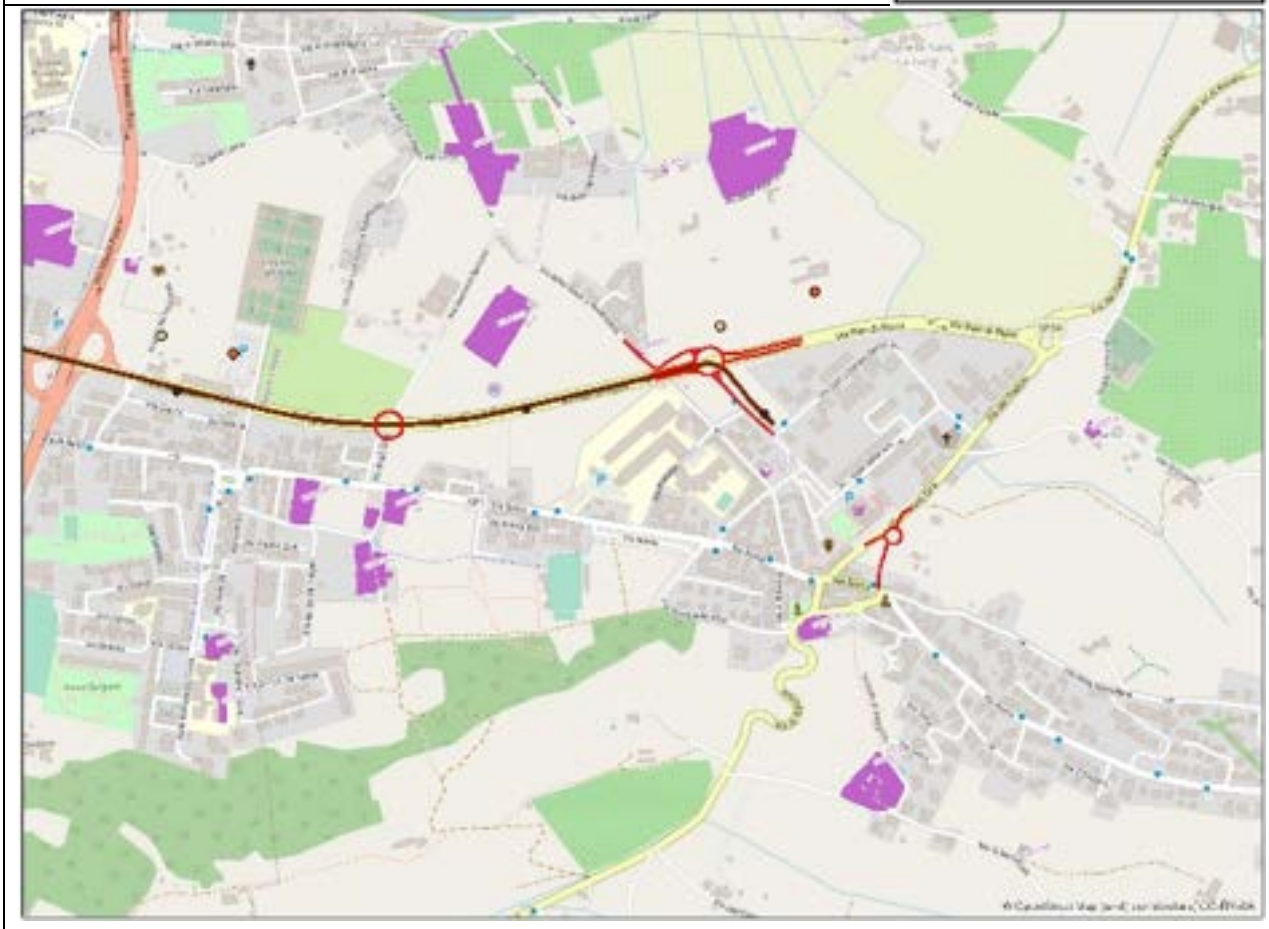
L'intervento interferisce con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico: "*Zona posta a sud-est di Firenze nell'ambito dei comuni di Bagno a Ripoli e Firenze*" (D.M. 278 del 28 OTTOBRE 1958), *"Zona ai lati della strada provinciale aretina nel comune di Bagno a Ripoli*" (D.M. 15 del 19/01/1966)

L'intervento dovrà essere assoggettato ad Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D. Lgs. 42/2004.

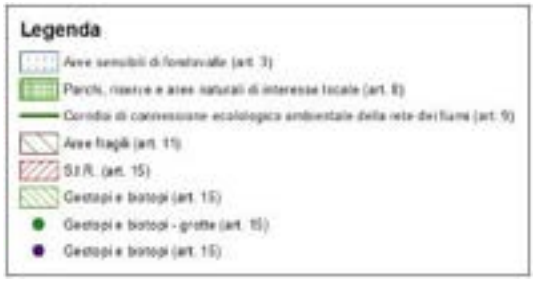
BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento non interferisce con i vincoli selezionati del PTCP.

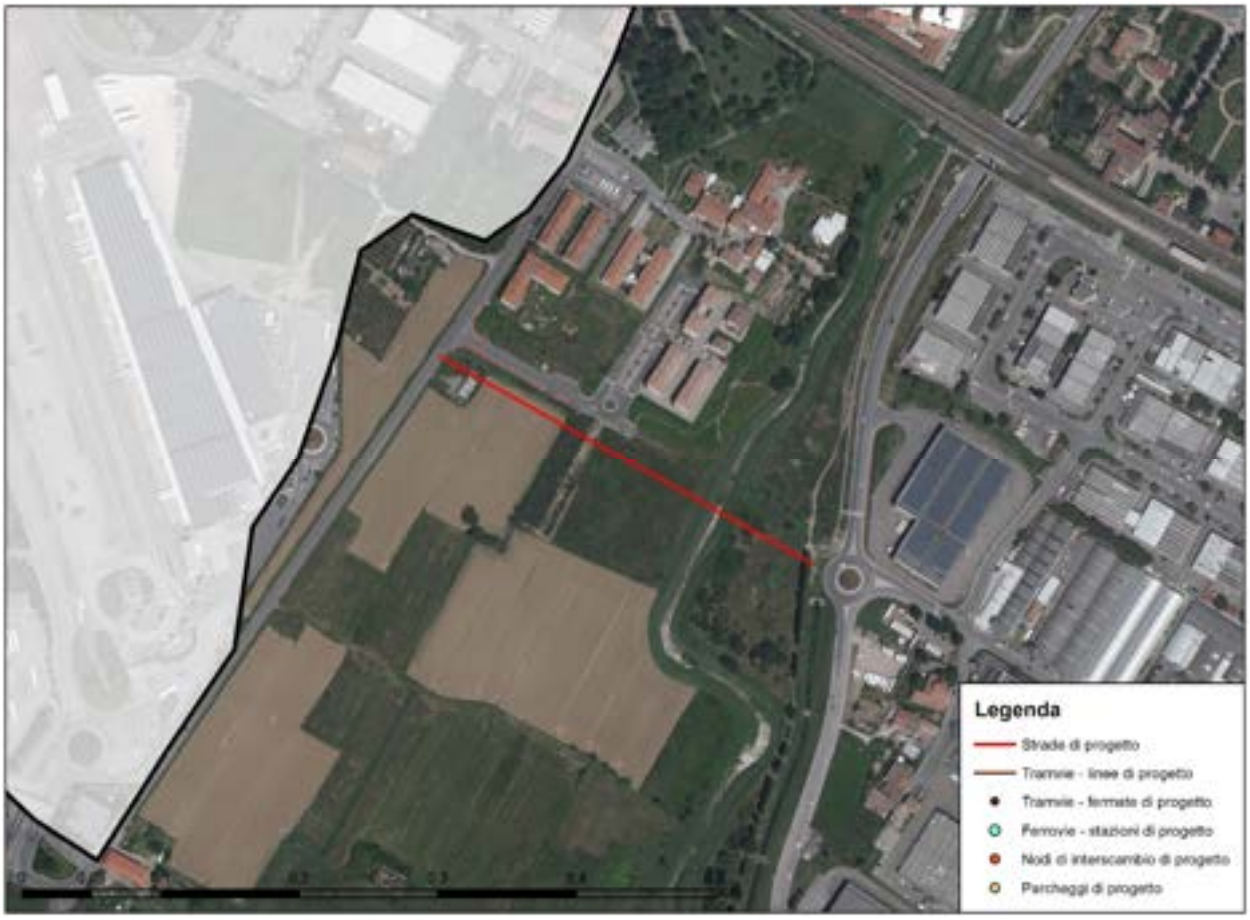


Scheda 5 - Collegamento Via Parco Marinella (Campi) - Via Cellerese (Prato)

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione del collegamento Via Parco Marinella (Campi) - Via Cellerese (Prato).

Individuazione dell'intervento su foto aerea



ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

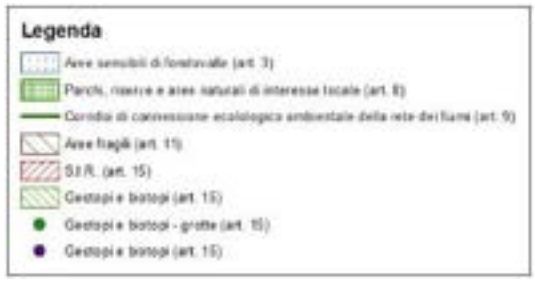
L'intervento non interferisce con elementi tutelati.

BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento non interferisce con i vincoli selezionati del PTCP.



Scheda 6 - Rotatoria loc. Il Bersaglio – Caldine

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

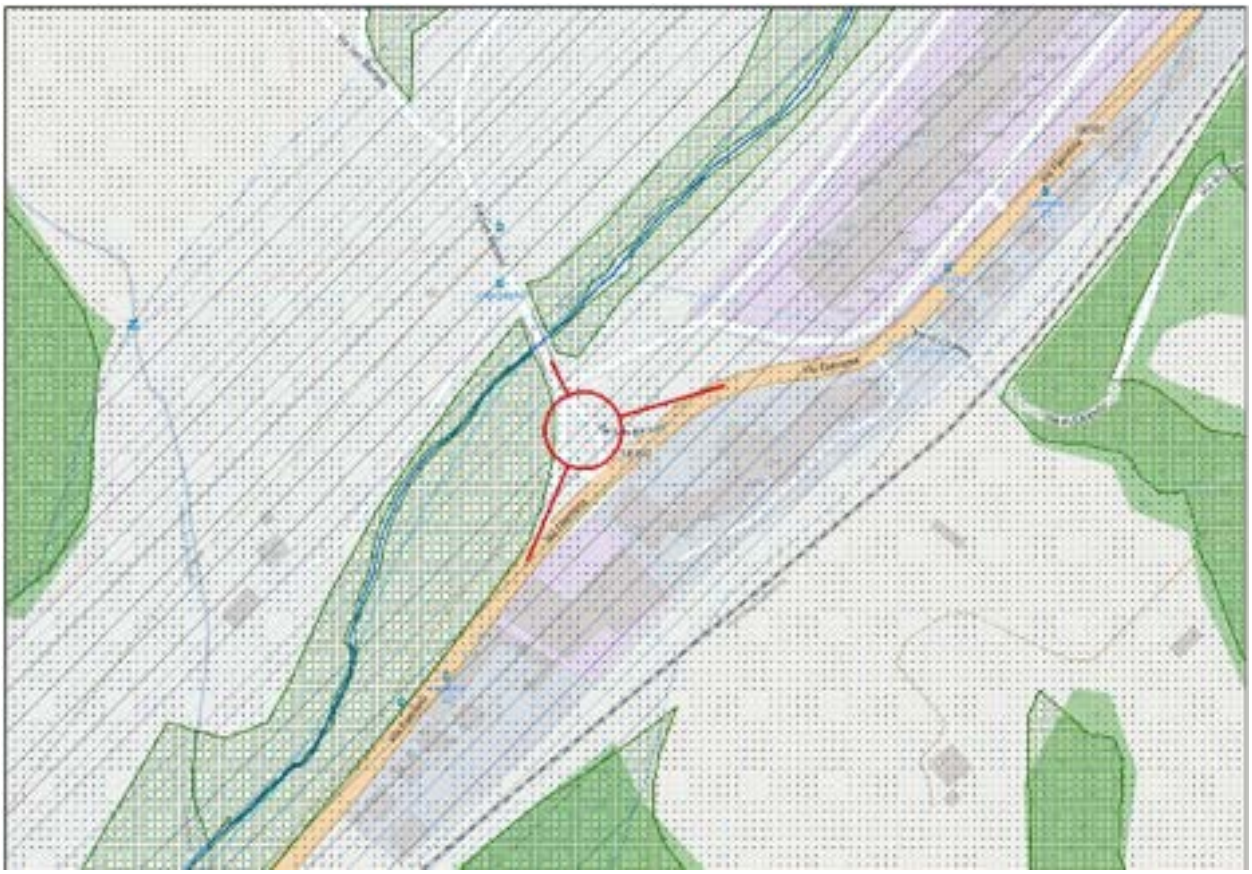
L'intervento prevede la realizzazione di una rotatoria in località Il Bersaglio – Caldine.

Individuazione dell'intervento su foto aerea

ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

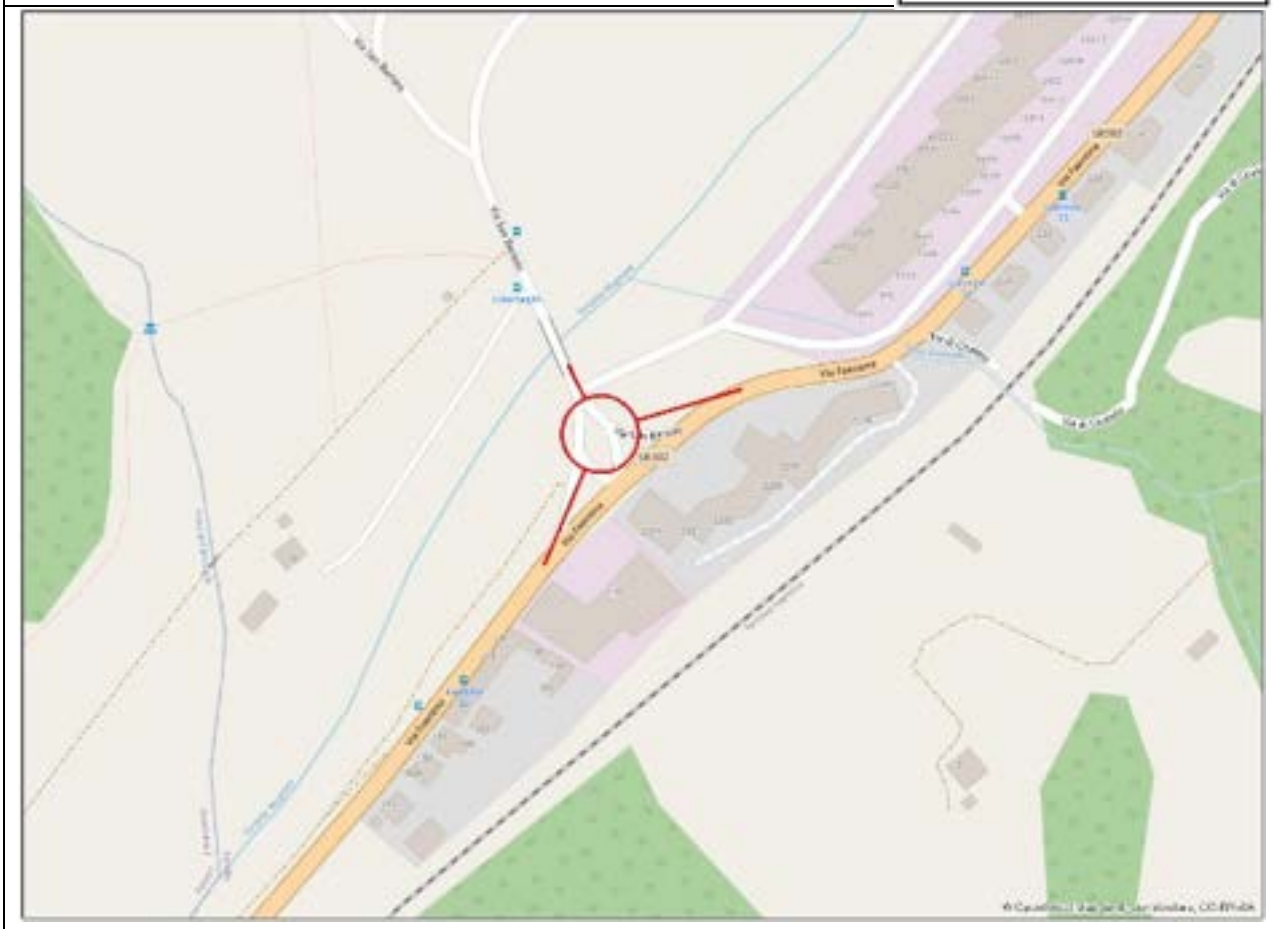
L'intervento interferisce con:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ("*Valle del Mugnone nell'ambito dei comuni di Fiesole, Vaglia, Firenze e Sesto Fiorentino*" D.M. 291 del 6/11/1961)
- Territori coperti da foreste e boschi: *Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici."*
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua tutelati (Torrente Mugnone):*"Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile."*



BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

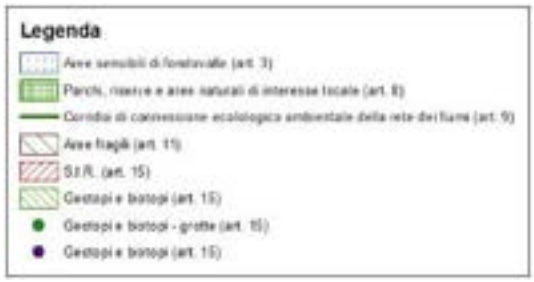
L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento interferisce con:

- "Aree sensibili di fondovalle" (art. 3): "*Sono definite aree sensibili di fondovalle le aree di estensione e rilevanza sovracomunale caratterizzate da reti naturali o artificiali di drenaggio superficiale, quali fiumi, torrenti, corsi e corpi d'acqua, canali, che nell'insieme costituiscono una componente strutturale di primaria importanza per il territorio provinciale. Esse costituiscono invariante strutturale. Le aree sensibili di fondovalle costituiscono altresì elementi essenziali per la migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico delle specie selvatiche e rilevano anche, per la loro struttura lineare o per il loro ruolo di raccordo, come aree di collegamento funzionale con il sistema delle aree protette e con la rete ecologica provinciale nonché con gli ambiti di reperimento per l'istituzione di aree protette di cui al successivo. Sono consentiti: i servizi e le attrezzature di cui all'art. 24 (Servizi ed attrezzature di rilievo sovracomunale), se risultano compatibili con le caratteristiche idrauliche delle zone; interventi e usi ulteriori solo se risultano compatibili con gli obiettivi di tutela".*

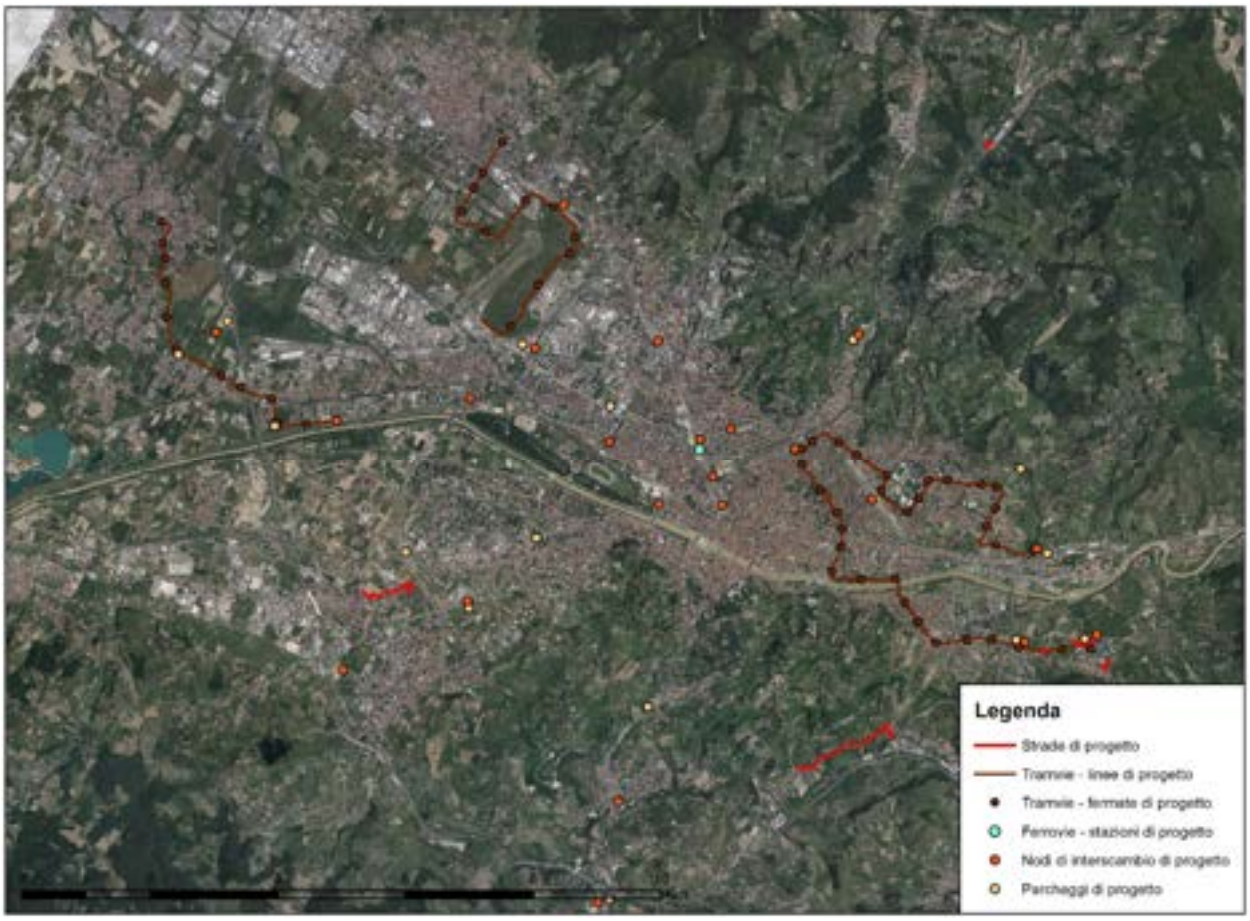


Scheda 7 - TRAMVIE – linee di progetto

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di tre nuove tramvie (2.2, 3.2, 4.2). Per le quali è già in corso la progettazione.

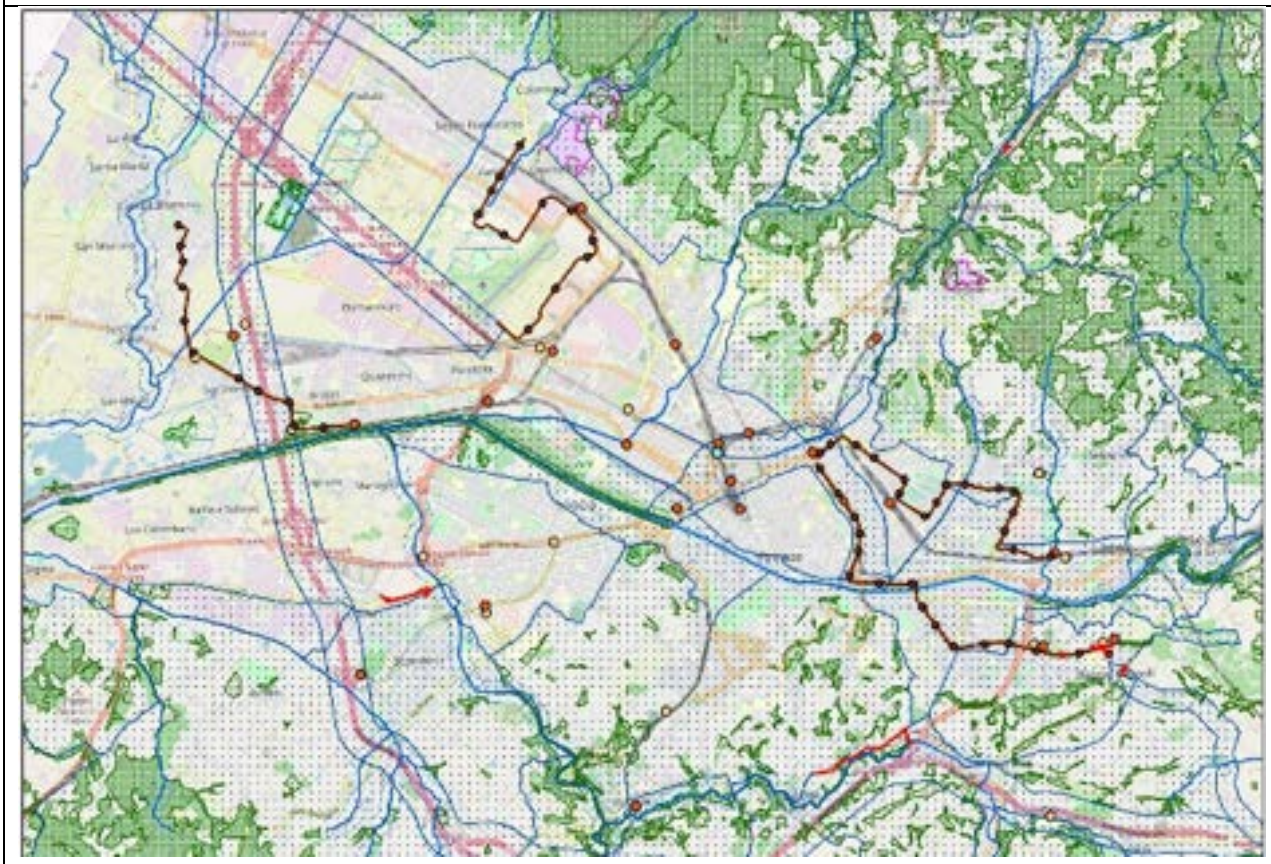
Individuazione dell'intervento su foto aerea



ASPETTI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

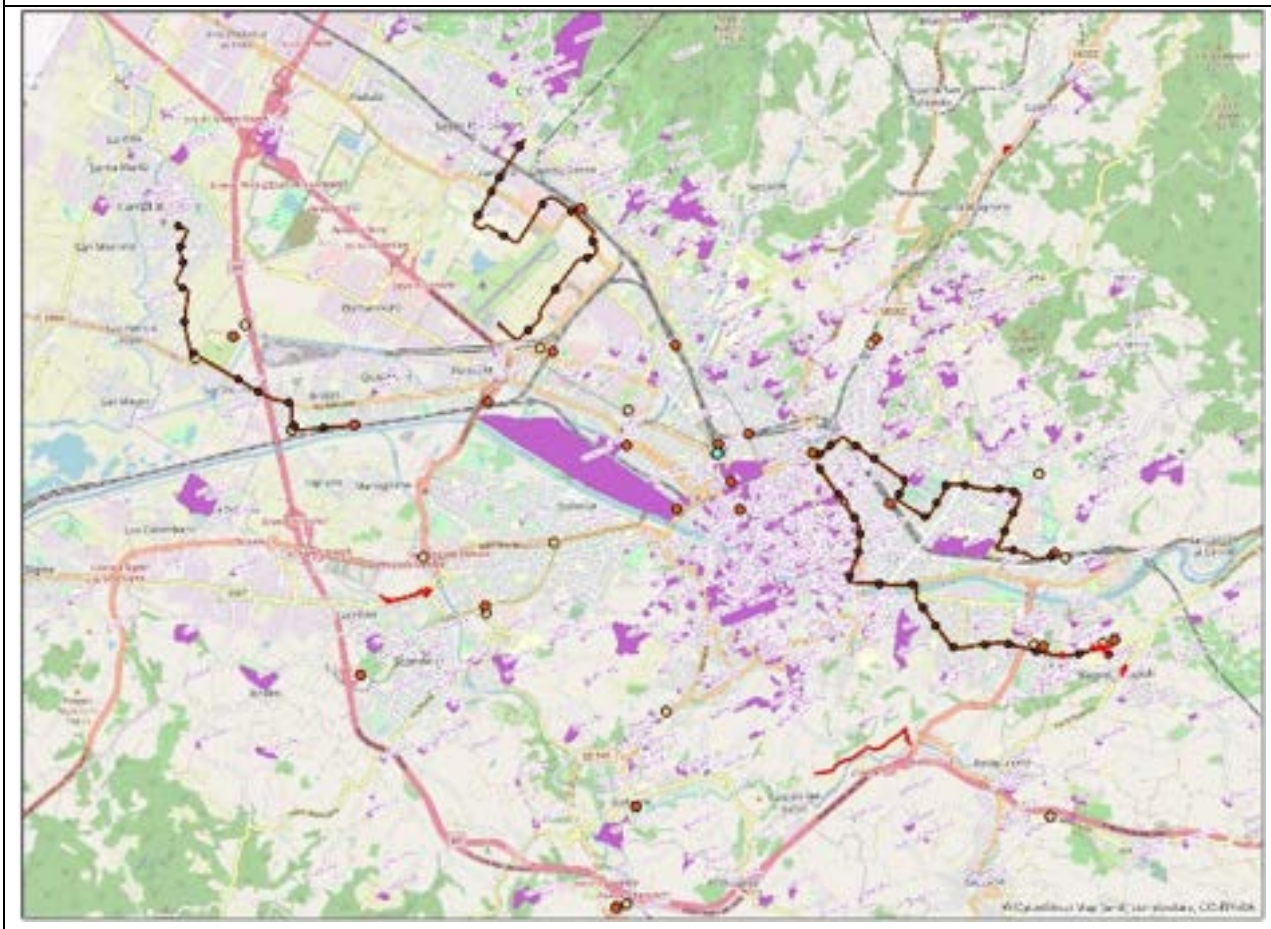
L'intervento interferisce con:

- *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico: "Zona ai lati dell'Autostrada del sole nei comuni di Barberino Di Mugello, Calenzano, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci, Rignano sull'Arno, Reggello, Impruneta, Incisa in Val D'arno, Figline Valdarno" (D.M. 23/6/1967), "Zona dei viali di circonvallazione, sita nell'ambito del comune di Firenze" (D.M. 25 MAGGIO 1955); "Territorio delle colline fiesolane a nord di Firenze nell'ambito dei comuni di Firenze e Fiesole" (D.M. 5/11/1951), "Sponde nord e sud dell'Arno nell'ambito del comune di Firenze" (D.M. 31/8/1953); "Zona posta a sud-est di Firenze nell'ambito dei comuni di Bagno a Ripoli e Firenze" (D.M. 28/10/1958);*
- Territori coperti da foreste e boschi: *Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici."*
- Corsi d'acqua tutelati (Fiume Arno, Torrente Mensola, Fosso Reale): non sono presenti le fasce di rispetto, quindi il vincolo non sussiste in queste aree.



BENI ARCHITETTONICI TUTELATI

L'intervento non interferisce con i beni architettonici tutelati.



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

L'intervento interferisce con:

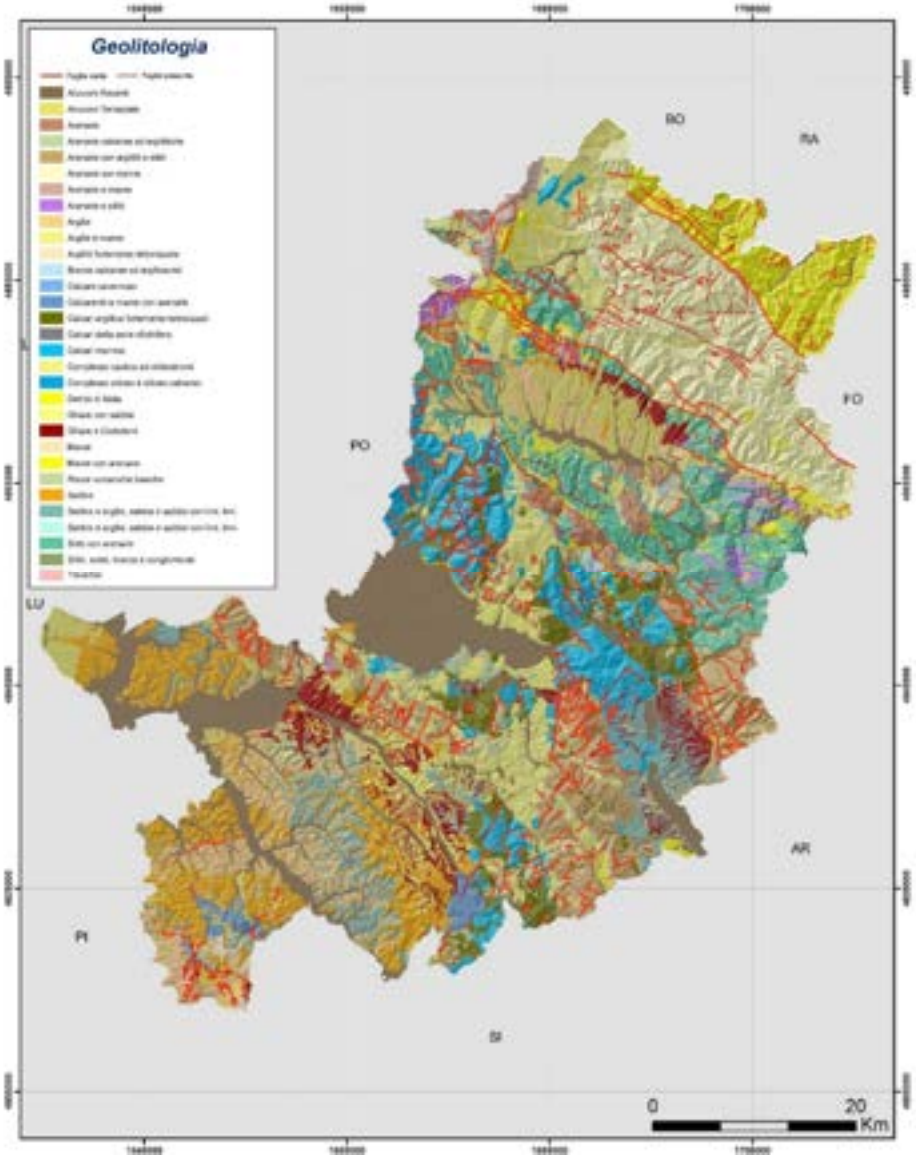
- "Aree sensibili di fondovalle" (art. 3): "*Sono definite aree sensibili di fondovalle le aree di estensione e rilevanza sovracomunale caratterizzate da reti naturali o artificiali di drenaggio superficiale, quali fiumi, torrenti, corsi e corpi d'acqua, canali, che nell'insieme costituiscono una componente strutturale di primaria importanza per il territorio provinciale. Esse costituiscono invariante strutturale. Le aree sensibili di fondovalle costituiscono altresì elementi essenziali per la migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico delle specie selvatiche e rilevano anche, per la loro struttura lineare o per il loro ruolo di raccordo, come aree di collegamento funzionale con il sistema delle aree protette e con la rete ecologica provinciale nonché con gli ambiti di reperimento per l'istituzione di aree protette di cui al successivo. Sono consentiti: i servizi e le attrezzature di cui all'art. 24 (Servizi ed attrezzature di rilievo sovracomunale), se risultano compatibili con le caratteristiche idrauliche delle zone; interventi e usi ulteriori solo se risultano compatibili con gli obiettivi di tutela".*

8.5.5 Suolo – sottosuolo – acque

8.5.5.1 Suolo e sottosuolo

La Provincia di Firenze è caratterizzata da catene montuose generalmente orientate NW-SE (Appennino Settentrionale, monti della Calvana, Montalbano, Pratomagno, Monti del Chianti, Montagnola Senese) formate da arenarie, calcari, marne, argilliti fortemente tettonizzate, di età mesozoica e terziaria, che risultano essere una serie di unità tettoniche impilate durante il terziario in un regime tettonico compressivo. A partire dal Tortoniano Superiore la tettonica diventa distensiva e si formano bacini neogenici riempiti da depositi fluvio-lacustri (Mugello, Valdarno Superiore, Valdarno Medio) e depositi marini (Valdarno Inferiore). Le caratteristiche delle forme appenniniche assumono quindi aspetti diversi fra i bacini a Nord dell'Arno, dove prevalgono formazioni geologiche rigide, e i bacini a Sud dell'Arno dove si hanno grandi estensioni di terreni argillosi.

Geolitologia – Allegato B6 - Estratto da Piano Provinciale di Emergenza (Città Metropolitana di Firenze)



Per la trattazione completa degli aspetti di dettaglio relativi alla geologia, stratigrafia, neotettonica, geomorfologia, assetto idrogeologico dei territori della Città Metropolitana, si rimanda alle conoscenze specifiche ed esaustive contenute nei QC degli strumenti di pianificazione provinciale (PTCP) e comunale; di seguito si riportano a titolo conoscitivo, gli elementi relativi al rischio idrogeologico e sismico della Città Metropolitana, che si ritiene possano fornire una visione d'insieme sugli elementi d'attenzione del territorio, rispetto ai quali valutare gli interventi previsti dal Piano.

Rischio Idrogeologico nella Città Metropolitana di Firenze

Per la stesura del seguente paragrafo si è fatto espresso riferimento ai contenuti del Piano Provinciale di Emergenza della Città Metropolitana di Firenze.

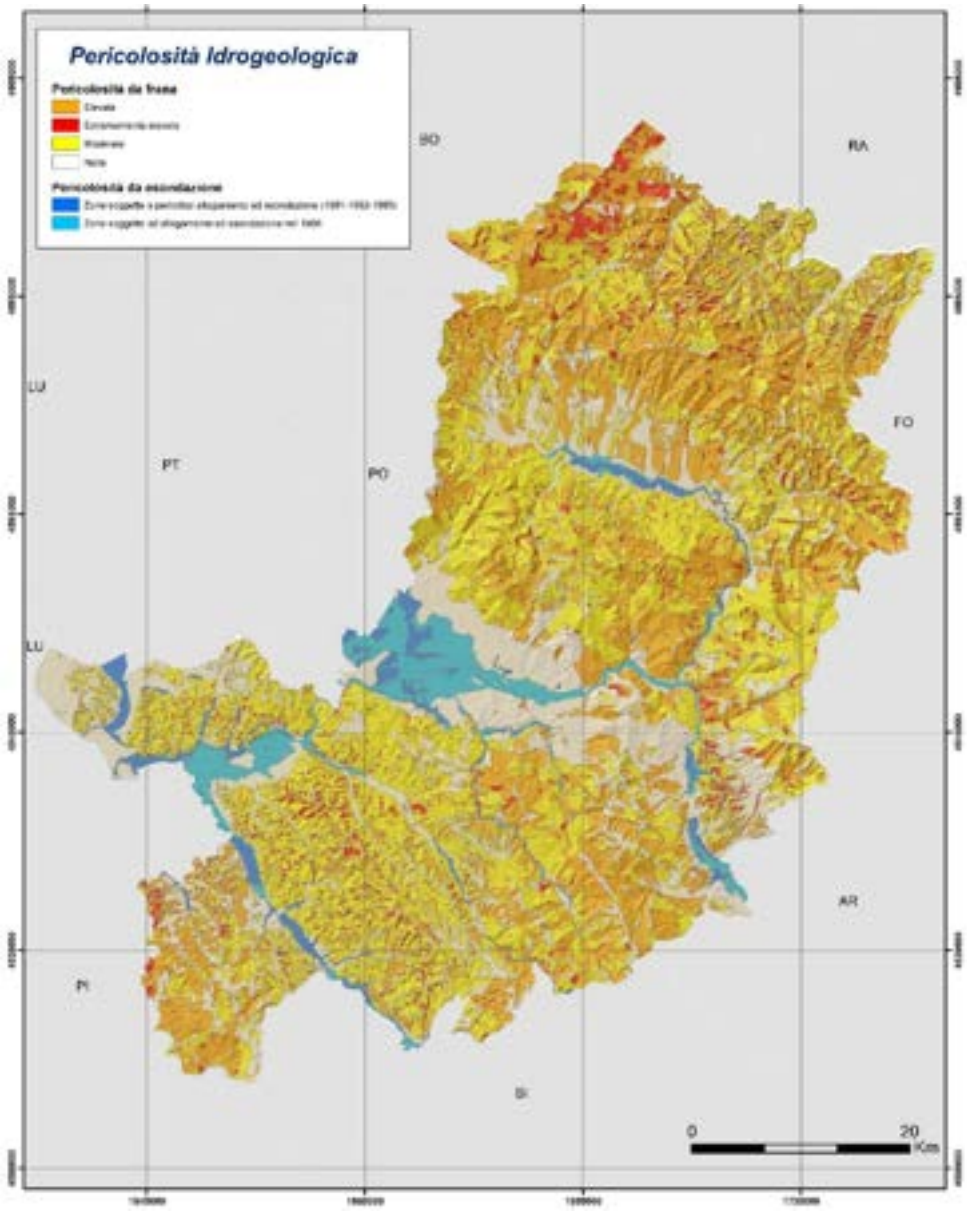
Il territorio provinciale risulta contraddistinto da una marcata azione erosiva caratterizzata dall'incisione dei depositi alluvionali, dallo scalzamento della base dei versanti e dall'attivazione di frane in zone soggette al dissesto. La morfologia giovanile dei bacini, associata al carattere torrentizio di gran parte delle aste fluviali, è uno dei fattori principali che rendono il territorio provinciale predisposto allo sviluppo di fenomeni di dissesto (diffusa franosità, accentuazione dei fenomeni erosivi, elevata portata solida dei corsi d'acqua a spese della parte di suolo di maggior valore).

La valutazione del rischio di instabilità dei versanti richiede l'analisi dei fattori che determinano le condizioni di instabilità; tra i diversi fattori la litologia è probabilmente il parametro che più influenza la stabilità, condizionando direttamente anche molti altri fattori generalmente presi in considerazione per gli studi di stabilità, quali l'uso del suolo e la pendenza dei versanti.

Le informazioni riguardanti la litologia e la geomorfologia, elaborate mediante procedure statistiche o con valutazioni soggettive, sono state utili per fornire una carta di sintesi di pericolosità del territorio; nell'immagine seguente viene riportata la Carta di Pericolosità elaborata nell'ambito della redazione del Piano Provinciale di Emergenza, nella quale si vuole porre qui l'attenzione in particolare alla pericolosità da frana.

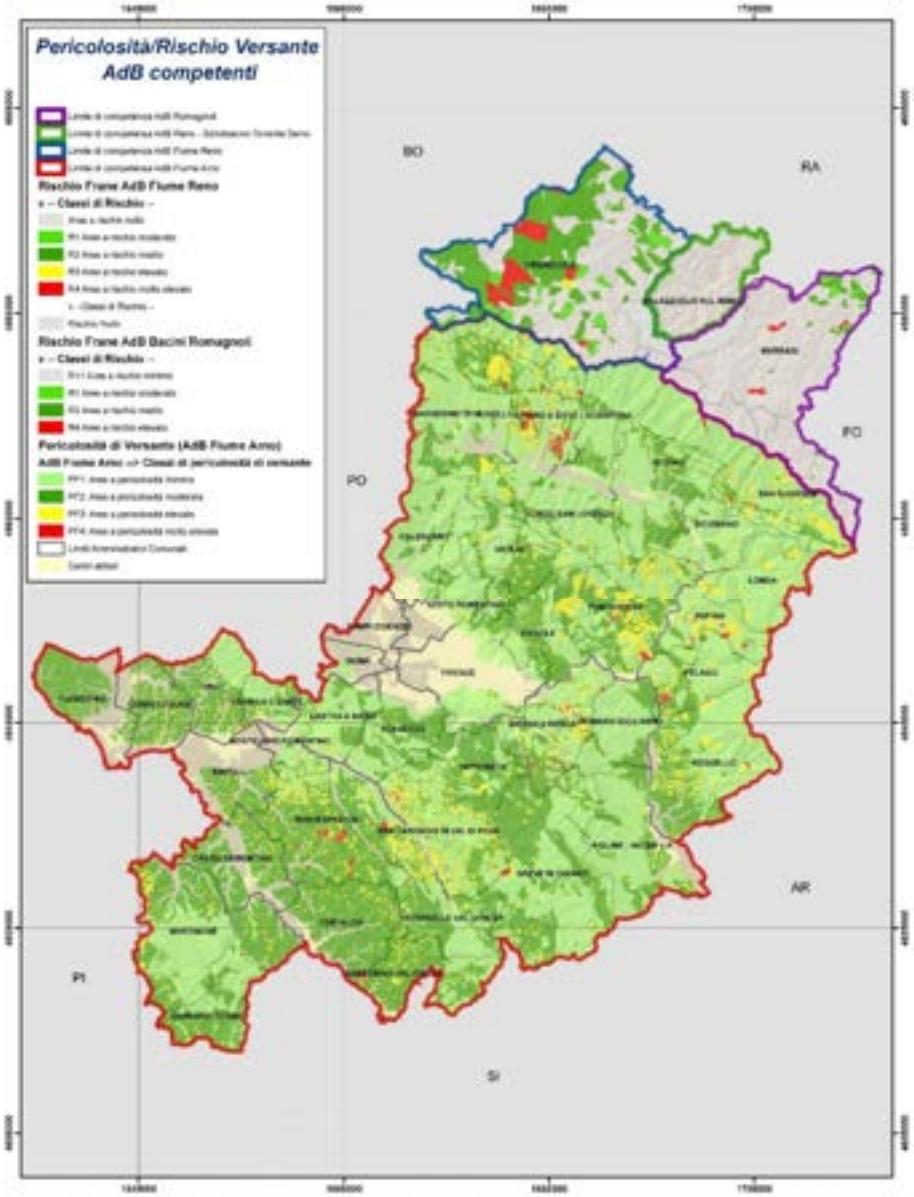
Molti dei fenomeni di instabilità dei versanti individuati nel territorio provinciale, sia che si tratti di fenomeni di neoformazione che di riattivazione di frane già esistenti, sono associati ad eventi meteorici particolarmente consistenti che si verificano nei mesi di novembre e dicembre.

Pericolosità idrogeologica - Scenari di evento e di rischio idrogeologico – Allegato C1 - Estratto da Piano Provinciale di Emergenza (Città Metropolitana di Firenze)



Nell'ambito della redazione del Piano Provinciale di Emergenza è stata prodotta la carta degli "Scenari di evento e rischio" riprodotta di seguito, nella quale sono state riportate le perimetrazioni contenute negli strumenti di pianificazione vigenti sul territorio (PAI) adottati dalle ex-Autorità di bacino competenti nel territorio provinciale, in termini di pericolosità di versante (AdB del Fiume Arno) o di carte del rischio (le restanti AdB); nelle cartografie sono quindi state perimetrate le "Classi di pericolosità dio versante" per le aree ricadenti nell'ex AdB Fiume Arno, con valori che vanno da pericolosità minima a pericolosità molto elevata e le aree soggette a differente grado di rischio, con Classi di rischio da moderato a elevato, per l'ex AdB fiume Reno e l'ex Adb Bacini Romagnoli.

Scenari di evento e di rischio idrogeologico – Allegato C3 - Estratto da Piano Provinciale di Emergenza (Città Metropolitana di Firenze)



Il Rischio sismico nella Città Metropolitana di Firenze

Per la stesura del seguente paragrafo si è fatto espresso riferimento ai contenuti del Piano Provinciale di Emergenza della Città Metropolitana di Firenze.

La Toscana ha una pericolosità sismica medio-alta, in particolare nell'arco Appenninico per frequenza e intensità dei fenomeni, media o medio-bassa nelle altre aree, una vulnerabilità molto elevata, per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi e un'esposizione altissima, per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo. Si può affermare che il livello del rischio sismico è dunque elevato, sia in termini di vittime, che danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

Dopo la prima classificazione sismica in Toscana che risale al 1927, le successive classificazioni, a partire dai primi anni '80, tennero conto delle valutazioni di pericolosità sismica. Da allora gli aggiornamenti sono stati più frequenti, fino all'emanazione della Delibera di G.R. n° 878 del 8.10.2012 con cui la Regione Toscana ha provveduto ad aggiornare la classificazione sismica del territorio regionale approvando un nuovo studio (realizzato internamente dal personale regionale) che, in attuazione dell'O.P.C.M. n° 3519/2006, suddivideva il territorio regionale in **3 zone sismiche** (2, 3 e 4).

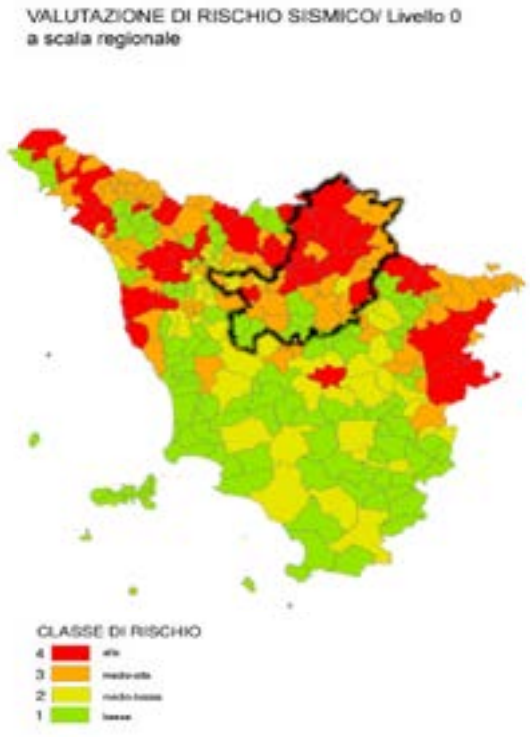
Con Deliberazione GRT n°421/2014 del 26/05/2014 infine, è stato approvato un ultimo aggiornamento della classificazione sismica regionale, relativo alla revisione dell'elenco dei comuni (All. 1 della delibera) e mappa (All. 2 della delibera) vigenti. Tale aggiornamento è divenuto necessario a seguito della fusione di 14 comuni toscani, con conseguente istituzione dal 1 gennaio 2014 di 7 nuove amministrazioni comunali. Si fa presente che i sette nuovi Comuni (tra cui Figline e Incisa Valdarno e Scarperia e San Piero rientranti nella Città metropolitana di Firenze), si sono originati da fusione di comuni omogenei sotto il profilo della pericolosità sismica di base e della classificazione sismica, per cui l'aggiornamento ha previsto semplicemente la conferma della classificazione sismica dei comuni originari.

Di seguito la classificazione sismica dei comuni del territorio provinciale di Firenze.

PROVINCIA DI FIRENZE		
09048001	Bagno a Ripoli	Zona 3
09048002	Barberino di Mugello	Zona 2
09048003	Barberino Val d'Elsa	Zona 3
09048004	Borgo San Lorenzo	Zona 2
09048005	Calenzano	Zona 3
09048006	Campi Bisenzio	Zona 3
09048008	Capraia e Limite	Zona 3
09048010	Castelfiorentino	Zona 3
09048011	Cerreto Guidi	Zona 3
09048012	Certaldo	Zona 3
09048013	Dicomano	Zona 2
09048014	Empoli	Zona 3
09048015	Fiesole	Zona 3
09048052	**Figline e Incisa Valdarno**	**Zona 3**
09048017	FIRENZE	Zona 3
09048018	Firenzuola	Zona 2

CODICE ISTAT	COMUNE	Zona sismica
09048019	Fucecchio	Zona 3
09048020	Gambassi Terme	Zona 3
09048021	Greve in Chianti	Zona 3
09048022	Impruneta	Zona 3
09048024	Lastra a Signa	Zona 3
09048025	Londa	Zona 2
09048026	Marradi	Zona 2
09048027	Montaione	Zona 3
09048028	Montelupo Fiorentino	Zona 3
09048030	Montespertoli	Zona 3
09048031	Palazzuolo sul Senio	Zona 2
09048032	Pelago	Zona 2
09048033	Pontassieve	Zona 3
09048035	Reggello	Zona 3
09048036	Rignano sull'Arno	Zona 3
09048037	Rufina	Zona 2
09048038	San Casciano in Val di Pesa	Zona 3
09048039	San Godenzo	Zona 2
09048041	Scandicci	Zona 3
09048053	**Scarperia e San Piero**	**Zona 2**
09048043	Sesto Fiorentino	Zona 3
09048044	Signa	Zona 3
09048045	Tavarnelle Val di Pesa	Zona 3
09048046	Vaglia	Zona 2
09048049	Vicchio	Zona 2
09048050	Vinci	Zona 3

Il Documento Conoscitivo del Rischio Sismico - 2016 (DCRS2016), approvato con delibera di G.R.T. 1271/2016, ha introdotto, per la prima volta in Toscana, una metodologia speditiva per la valutazione del rischio sismico a scala territoriale, con l'elenco dei comuni suddivisi in quattro classi di rischio e la relativa mappa.



Il metodo speditivo semplificato, elaborato sulla scorta di quanto richiesto dalla L.R. 65/2014, è stato definito quale base per la definizione delle aree esposte a rischio per la pianificazione territoriale e quale criterio di priorità di azioni di prevenzione; la metodologia ha tenuto conto dei fattori di rischio a scala comunale sulla base dei dati omogenei a disposizione per ciascun comune ed in particolare, per la pericolosità sismica si è fatto riferimento alla pericolosità di base (Ag max), per l'esposizione e la vulnerabilità ai dati Istat della popolazione e abitazioni.

Nel perimetro i comuni della Città metropolitana di Firenze.

8.5.5.2 Acque superficiali

Il territorio della Città Metropolitana di Firenze, in virtù della nuova delimitazione dei confini distrettuali disposta dalla legge n. 221/2015, è ricompreso per la maggior parte nel Distretto dell'Appennino Settentrionale e in misura minore in quello del Distretto del Fiume Po.

Si ricorda che dal 17 Febbraio 2016 con l'entrata in vigore del D.M 294/2016 sono state soppresse le Autorità di Bacino regionali ed interregionali, che sono confluite nei distretti idrografici; in particolare l'Autorità di Bacino del Reno e del Lamone - Montone sono confluite nel Distretto del fiume Po, mentre l'Autorità di Bacino dell'Arno è confluita nel Distretto dell'Appennino settentrionale. Restano vigenti i Piani di Bacino e i Piani stralcio approvati in data antecedente, per le differenti parti del territorio.

L'idrografia superficiale del territorio della Città Metropolitana di Firenze è contraddistinta principalmente dal fiume Arno, il principale dei suoi corsi d'acqua e, nella parte più settentrionale dai tratti inziali del fiume Reno, torrente Lamone, torrente Santerno, torrente Marecchia, questi ultimi tutti accumunati dal fatto che sfociano nel Mar Adriatico.

Il Fiume Arno ha origine dal versante meridionale del Monte Falterona, in Casentino, alla quota di 1.385 m s.l.m e attraverso il Casentino e il Valdarno arriva al Mar Tirreno a Nord di Livorno. Dopo un primo tratto percorso con direzione prevalente nord-ovest/sud-est, in cui riceve l'apporto idrico di corsi d'acqua prevalentemente a carattere torrentizio, l'Arno lascia il Casentino e, attraverso la stretta di Santa Maria, sbocca nella piana di Arezzo. A circa 60 km dalle sorgenti, nei pressi del bordo occidentale della piana, si congiunge con il Canale Maestro della Chiana. Entra quindi nel Valdarno

Superiore dove scorre in direzione sud-est/nord-ovest sino a Pontassieve alla confluenza con la Sieve, suo principale affluente di destra. Da qui piega decisamente verso ovest e mantiene tale direzione fino alla foce. È in questo ultimo tratto che confluiscono i restanti importanti affluenti di destra e sinistra.

Oltre al Canale Maestro della Chiana ed alla Sieve, sopra menzionati, gli altri affluenti significativi dell'Arno sono, in riva destra, il **Mugnone**, il **Bisenzio**, l'**Ombrone Pistoiese** e il **Canale dell'Usciana**, mentre in riva sinistra troviamo la **Greve**, la **Pesa**, l'**Elsa** e l'**Era**.

Il bacino della Sieve, principale affluente dell'Arno a monte di Firenze, è caratterizzato da scarsa attività industriale e modesta urbanizzazione. Il fiume ha carattere prevalentemente torrentizio con portate relativamente abbondanti. Nasce presso Capo Sieve dalle pendici del Monte Cuccoli (633 m s.l.m.), ha una lunghezza di circa 60 km. Le pressioni ambientali sono notevolmente aumentate negli ultimi anni a causa delle attività di cantierizzazione ed escavazione che interessano l'area del Mugello, l'invaso di Bilancino, la tratta dell'Alta Velocità, la Variante di Valico. Le infrastrutture citate insistono sul tratto situato a monte di Borgo San Lorenzo ed interessano sia l'asta principale che gli affluenti. La maggiore densità abitativa si riscontra a valle dell'abitato di Vicchio, mentre in generale la zona della Val di Sieve è caratterizzata da attività agricole e da una limitata densità abitativa, fatta eccezione per il Comune di Pontassieve.

Il Mugnone ha un bacino imbrifero di circa 62 km2 con un'altitudine media di 274 m s.l.m.; il fiume presenta un regime spiccatamente torrentizio, nasce nel Comune di Fiesole dal Monte Vetta Le Croci, ha una lunghezza di 18 km.

Il Fiume Greve nasce nel Chianti, ha una lunghezza complessiva di circa 40 km ed un bacino imbrifero ampio, esteso per circa 285 km2. La natura del territorio del bacino è prevalentemente collinare. Il carattere torrentizio del tratto a monte permette una veloce diluizione del carico inquinante, mentre più a valle il processo di autodepurazione risulta più lento. La vegetazione riparia è rigogliosa per buona parte del percorso, ad eccezione del tratto in corrispondenza del Cimitero di Guerra Americano che è completamente canalizzato.

Il Bisenzio nasce dalla confluenza del Torrente Trogola con il Fosso delle Barbe in Loc. Luogomano (Comune di Cantagallo), e scorre per 49 km sul versante tirrenico dell'Appennino Settentrionale. L'altitudine media del bacino è di 380 m s.l.m., essendo compresa tra i rilievi che in alcuni casi superano i 1.200 m come il Monte Bucciana ed il Monte della Scoperta. Il suo bacino montano, delimitato a nord-est dalla dorsale del Monte Morello, si apre inizialmente a ventaglio per poi restringersi in Loc. Gamberame (Comune di Vaiano) e riversarsi poi nella piana pratese. Il tracciato attuale del fiume è caratterizzato da una brusca svolta che lo porta a scorrere a ridosso del margine meridionale della Calvana. Si immette nell'Arno nei pressi di Signa. L'Ombrone Pistoiese si immette nell'Arno poco più a valle rispetto alla confluenza del Bisenzio: raccoglie gli scarichi di un bacino fortemente antropizzato con una fiorente attività vivaistica nel territorio pistoiese ed insediamenti industriali di tipo tessile nella zona pratese. Il Fiume Pesa nasce dal Monte San Michele, la superficie del bacino idrografico è pari a 339 km2, presenta un regime fortemente torrentizio, con portata nulla nel periodo di magra. L'altitudine media del bacino è 286 m s.l.m.

Il Fiume Elsa nasce dal Monte Maggio a 671 m s.l.m. Gran parte del suo bacino è costituita da sedimenti pliocenici, con

forme arrotondate oppure a fianchi scolpiti a gradinata. Il fiume presenta un carattere prevalentemente torrentizio con una buona alimentazione assicurata dalle sorgenti che contribuiscono per circa il 20% alla portata complessiva del fiume: infatti, la caratteristica peculiare di questo corso d'acqua è la portata relativamente costante anche in periodo di magra.

Oltre ai corsi d'acqua del bacino idrografico del fiume Arno, fanno parte del territorio della città metropolitana anche i corsi d'acqua appartenenti all'alto bacino dei fiumi Reno e del Lamone-Montone.

Tra i corsi d'acqua che fanno parte del bacino del Reno, ricadono in territorio fiorentino, i Torrenti Santerno, e Senio, mentre il Setta, per un tratto del proprio tracciato, separa il Comune di Castiglione dei Pepoli (BO) da quello di Firenzuola (FI).

Il Santerno ha origine dalla vallata posta ad est del Passo della Futa, nel comprensorio del Comune di Firenzuola (FI); per circa 27 km scorre in territorio toscano, per 1 km del suo corso funge da confine tra i Comuni di Firenzuola (FI) e Castel del Rio (BO). Nel suo tratto montano il solco fluviale è stretto ed incassato tra erti pendii di bancate marnose ed arenacee e riceve le acque di alcuni torrenti e rii di modesta portata, tra i quali si ricorda il Torrente Rovigo. Tra i corsi d'acqua della Romagna Toscana questo è l'unico che presenta un lungo tratto che scorre in una zona dal rilievo collinare dolce e arrotondato e crea una piana alluvionale di qualche estensione.

Il Torrente Senio prende origine dalle pendici sud-occidentali del Comune di Palazzuolo sul Senio (FI) e, dopo un percorso di 13 km, entra in Emilia Romagna a valle della località Moraduccio, e confluisce nel Reno in Provincia di Ravenna. La valle del Senio è stretta ed incassata e il corso d'acqua vi scorre per il suo tratto testata, vicino all'area di sorgente (ubicata nella dorsale P.gio Roncaccio, M. te del Feltro - M. te Faggiola).

Il corso d'acqua, data la geologia della zona che attraversa, l'estrema acclività dell'ambiente, l'alta energia che lo caratterizza, appare dotato di notevole potere erosivo, quindi incide le formazioni arenaceo-marnoso senza creare aree di deposizione molto estese: manca una netta piana alluvionale, mentre si crea un paesaggio erosivo inciso all'interno delle formazioni arenaceo-marnose mioceniche.

Il fiume Santerno e il fiume Senio, assieme al fiume Lamone, definiscono tre distinte vallate appenniniche che caratterizzano la parte nord-orientale del territorio provinciale, la cosiddetta Romagna Toscana, tra le quali, quella del Santerno è la più estesa.

Il fiume Lamone ha origine fra le cime del Faggeta e di Poggio delle Travi nell'Appennino Toscano presso Colla di Casaglia in comune di Borgo San Lorenzo (Fi); prima di oltrepassare il confine regionale, attraversa la città di Marradi, situata a 65 km da Firenze a poco più di 300 metri di altitudine. Il bacino imbrifero del Lamone in territorio toscano si estende per circa 60 km2; la sua valle, in questo tratto, ha caratteri molti simili a quelli del Senio. Il corso d'acqua presenta una portata media nel periodo primaverile di 8 mc/sec, mentre nel periodo estivo di 1,25 mc/sec.

Completano poi l'idrografia del territorio provinciale i corsi d'acqua del reticolo minore, irriguo e di scolo in gestione ai

Consorzi di Bonifica.

Nel territorio provinciale sono presenti numerosi invasi (circa 300), di cui alla L.R. 91/98, soggetti alla competenza autorizzativa e di vigilanza provinciale, oltre alle dighe e agli sbarramenti di interesse nazionale di competenza del Registro Italiano Dighe.

Il Rischio Idraulico nella Città Metropolitana di Firenze

Per la stesura del seguente paragrafo si è fatto espresso riferimento ai contenuti del Piano Provinciale di Emergenza della Città Metropolitana di Firenze.

Il rischio idraulico rappresenta, per le caratteristiche del reticolo idrografico del territorio provinciale, un problema di primaria importanza. Gli eventi registrati negli ultimi anni suggeriscono infatti una pericolosità idraulica diffusa, che diventa particolarmente insidiosa in caso di precipitazioni abbondanti ed estese, capaci di determinare una repentina risposta nell'aumento dei livelli idrometrici.

Il regime idrologico del fiume Arno è caratterizzato da accentuate differenze tra valori minimi e massimi delle portate; a portate di magra estremamente ridotte si contrappongono portate massime eccezionali in grado di provocare disastrose inondazioni, come ad esempio in occasione dell'evento di piena che si è registrata il 26 Novembre 2005, quando alla sezione di Rosano Monte si è passati nel giro di poco più di 24 ore, da una portata di 172 m3/sec (altezza idrometrica -

0.28 m) ad una di 1.584.3 m3/s (altezza idrometrica 5.72 m). Una ricostruzione storica, eseguita da Morozzi (1762), delle piene dell'Arno che hanno inondato Firenze a partire dal 1177, aveva portato a verificare che le acque dell'Arno hanno invaso la città di Firenze per 56 volte e di queste sei piene sono state descritte come eccezionali; a queste possono essere aggiunte quelle del 1844 e del 1966 per quanto riguarda gli ultimi due secoli. Metà degli eventi sono stati descritti come piene intense, mentre i rimanenti hanno causato danni minori.

I fenomeni di esondazione non hanno riguardato tuttavia solamente il fiume Arno, ma anche gran parte dei suoi affluenti, con il manifestarsi di fenomeni di instabilità lungo le sponde, innesco di fenomeni di franamento, smottamento e crollo per l'azione di scalzamento al piede delle scarpate. Questi fenomeni raggiungono la massima intensità nella piana tra Firenze-Sesto Fiorentino-Calenzano, all'interno dell'area più urbanizzata; ma risultano ugualmente critici anche gli altri corsi d'acqua, come l'Ombrone pistoiese e il Bisenzio nell'area di Campi Bisenzio e Signa, e, lungo la Greve e l'Ema nei territori dei comuni di Firenze, Bagno a Ripoli e Scandicci.

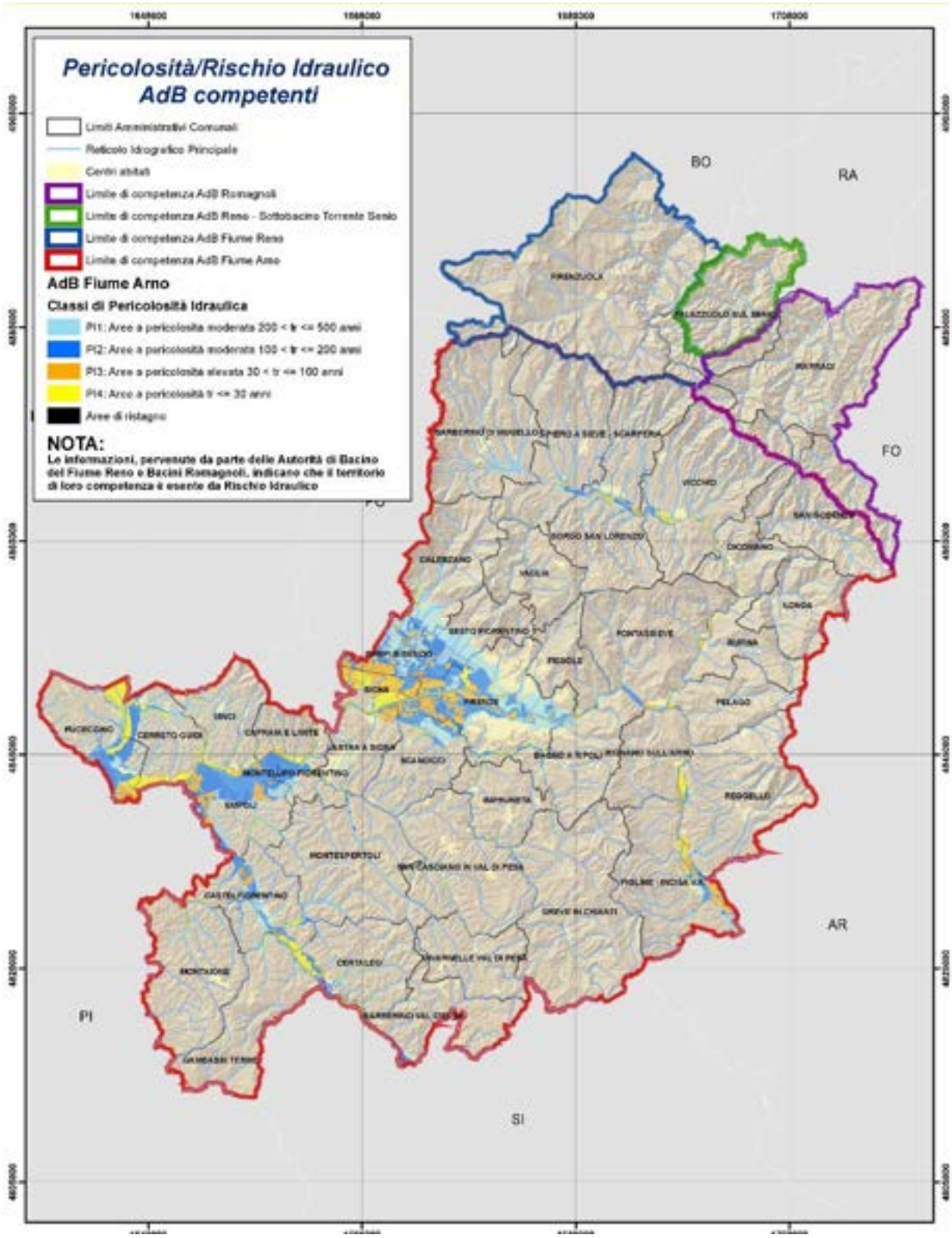
Anche il fondovalle alluvionale della Sieve è una zona che presenta criticità sotto il profilo idraulico; il corso d'acqua appare caratterizzato dal ricorrente fenomeno delle esondazioni che interessano un'area di estensione molto vasta comprendente la fascia pianeggiante in fregio al corso d'acqua principale, sia in sinistra che in destra idrografica, soprattutto nei pressi dei centri abitati della zona centrale del bacino (S. Piero a Sieve, Borgo San Lorenzo, Vicchio). Si rileva inoltre come tutti i corsi d'acqua appartenenti alle colline e ai terrazzi a sud e a nord del corso d'acqua principale - seppure di dimensioni varie e di diversa portata contribuiscono notevolmente al fenomeno delle esondazioni nelle loro zone di foce, creando inoltre alcune situazioni di instabilità lungo le sponde (innesco di fenomeni di franamento, smottamento e crollo per l'azione di scalzamento al piede delle scarpate). I fenomeni di esondazione sono sovente legati a criticità locali verificabili in corrispondenza di attraversamenti da parte di infrastrutture stradali.

Se da un lato risulta ad oggi possibile prevedere, in un tempo sufficientemente breve, l'evoluzione di un evento di piena sul fiume Arno e con tempi decisamente minori per gli altri principali corsi d'acqua (Sieve, Ombrone P.se, Bisenzio e Greve), potendo quindi fornire una risposta rapida e in tempi sufficienti a monitorarne l'evoluzione, le maggiori preoccupazioni sono rivolte al reticolo minore. Questo, infatti, per sua natura, presenta generalmente tempi di risposta agli eventi atmosferici particolarmente rapidi, che diminuiscono drasticamente anche i tempi necessari per l'allarme e le necessarie attivazioni.

La situazione delle criticità che si riscontra sul territorio provinciale è in parte descritta dalle Carte della pericolosità Idraulica e dalle Carte del Rischio Idraulico elaborate e redatte dalle Autorità di Bacino competenti le quali evidenziano la presenza di aree estremamente vulnerabili in zone di pertinenza fluviale o esondabili con rilevate ricorrenze.

Nella Carta del Rischio idraulico prodotta a supporto del Piano Provinciale di Emergenza sono riportate le diverse perimetrazioni adottate dalle Autorità di Bacino competenti sul territorio Provinciale, in termini di Pericolosità (AdB del Fiume Arno) e di Rischio (restanti AdB).

Scenari di evento e di rischio idrogeologico – Allegato C3 - Estratto da Piano Provinciale di Emergenza (Città Metropolitana di Firenze)



Per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio idraulico, il 3 marzo 2016 sono stati approvati in sede di Comitato Istituzionale Integrato, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del D.Lgs. 219/2010, i PGRA adottati il 17 dicembre 2015 ai sensi dell'art. 66 del D.Lgs. 152/2006; nell'area metropolitana sono vigenti i PGRA dei Distretti idrografici del Po e dell'Appennino Settentrionale, con specifico riferimento all'UoM Arno.

Con il PGRA sono state aggiornate e riviste le mappe di pericolosità da alluvione fluviale alla luce delle nuove conoscenze in campo modellistico e della maggiore disponibilità di dati, e sono state introdotte nuove elaborazioni che cercano di individuare i pericoli connessi agli eventi intensi e concentrati.

Nelle mappe della pericolosità da alluvione del reticolo idrografico elaborate dal PGRA, la rappresentazione avviene attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento: per il PGRA dell'UoM Arno la pericolosità elevata P3 indica una maggiore frequenza di accadimento che è connessa con un tempo di ritorno dell'evento di alluvione compreso tra 1 e 30 anni, la pericolosità media è associata ad un Tr da 30 a 200 anni e la pericolosità bassa ad un Tr tra 200 e 500 anni. Per il PGRA del Distretto del Po, la pericolosità elevata P3 indica una frequenza di accadimento che è connessa con un Tr tra 20 e 50 anni, la pericolosità media è associata ad un Tr da 100 a 200 anni e la pericolosità bassa ad un Tr fino a 500 anni.

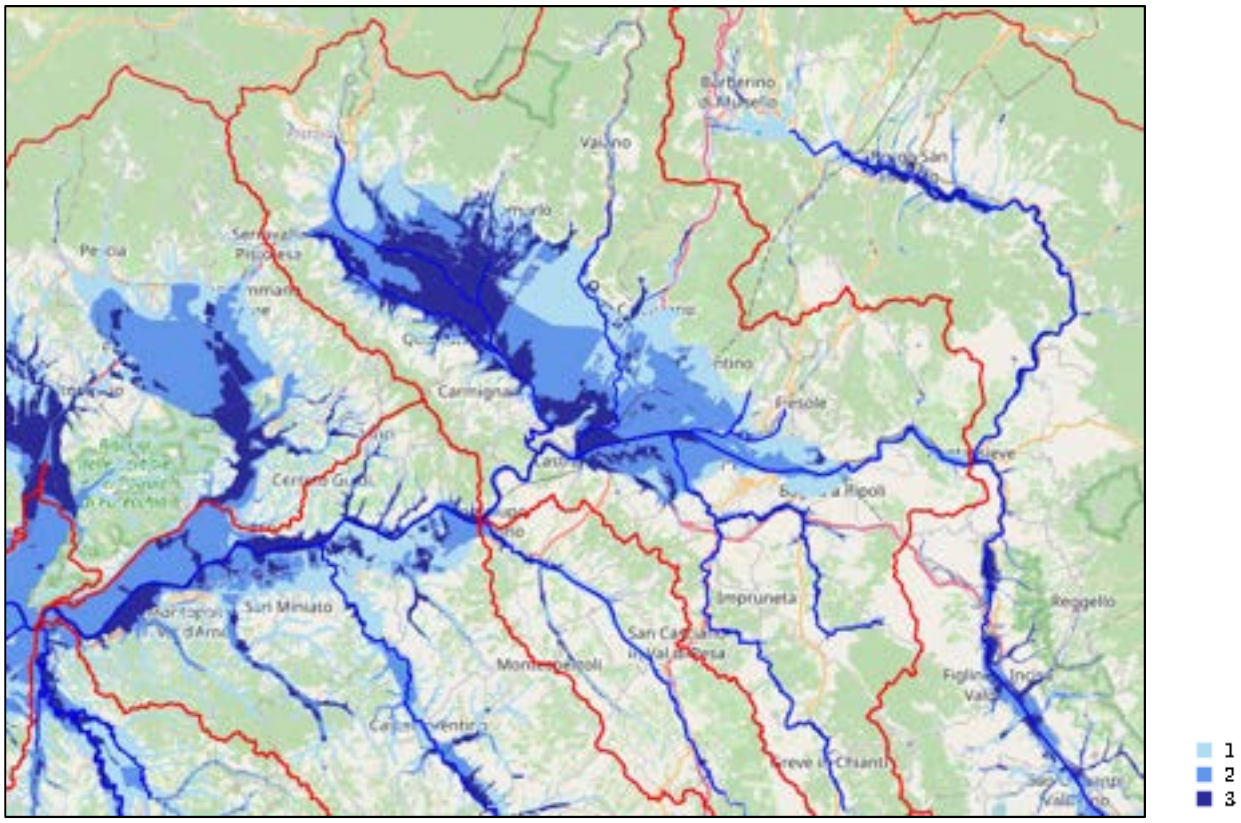
Con il PGRA dell'Arno, oltre alle Mappe di pericolosità da alluvioni fluviali sono state prodotte anche quelle derivanti da eventi intensi e concentrati (flash floods) e sono state introdotte, perimetrate e disciplinate anche le aree di contesto fluviale che rappresentano quelle porzioni di fondovalle limitrofe al corso d'acqua principale, definite attraverso analisi sia di tipo geomorfologico, sia in termini di insediamenti antropici, che ancora consentono una gestione naturale del sistema in quanto non ancora occupate da attività umane; tali aree hanno una valenza importante ai fini degli obiettivi di piano e, anche se ad esse non sono legate particolari forme di tutela, l'auspicio è quello di lasciare tali aree libere da ulteriori interventi, sia ai fini della mitigazione del rischio idraulico, sia per il mantenimento della naturalità e della biodiversità dei fondovalle.

Infine il PGRA ha elaborato le Mappe del Rischio con la suddivisione del territorio secondo quattro classi di Rischio (da R4 - rischio molto elevato, a R1 - rischio basso).

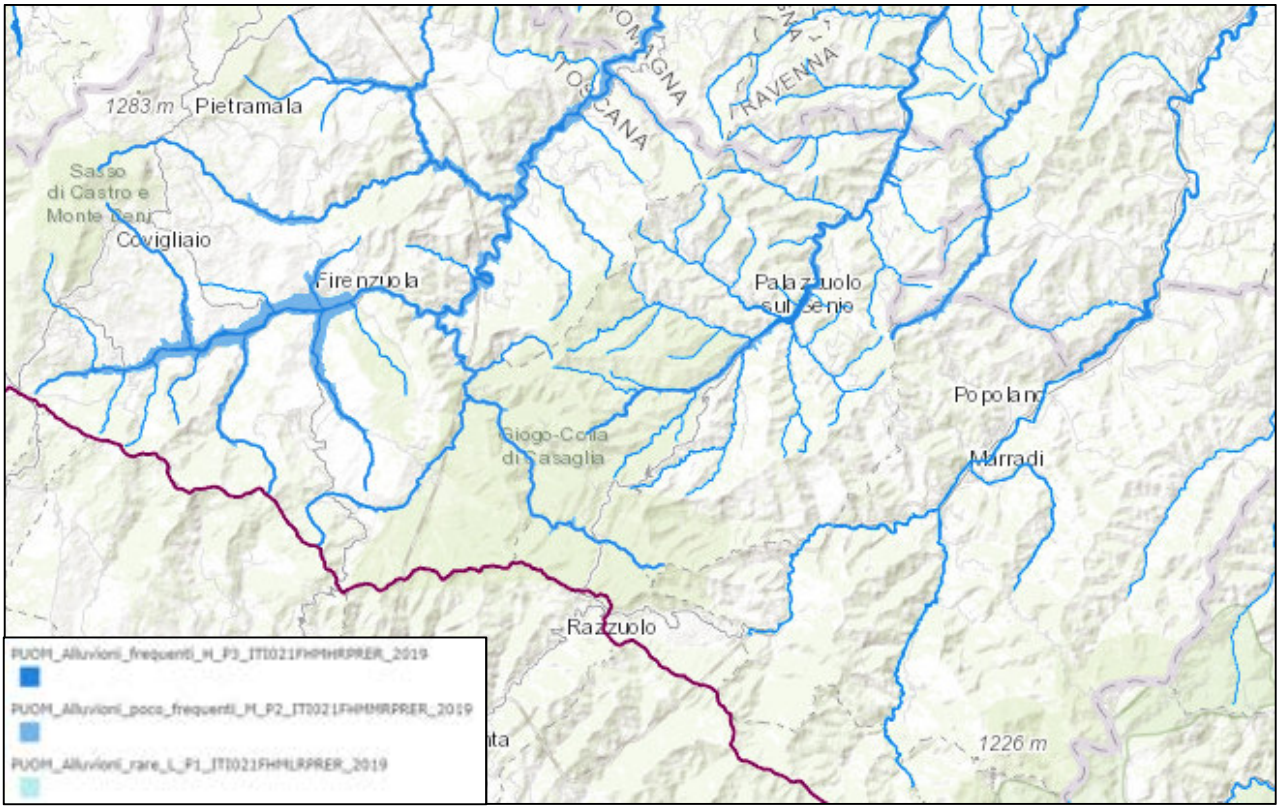
E' attualmente in corso, da parte delle Autorità distrettuali, l'attività periodica (ogni 6 anni) di revisione e aggiornamento del PGRA, nell'ambito della quale è stato prodotto un aggiornamento delle Mappe di Pericolosità e Rischio alluvioni.

Si riportano di seguito estratti delle Mappe della pericolosità del PGRA dell'UoM Arno, che coprono buona parte del territorio in esame e del Po, che riguardano solamente i tratti iniziali dei fiumi Santerno e Senio.

Autorità Distrettuale Appennino Settentrionale – PGRA – Mappa della Pericolosità



Autorità Distrettuale fiume Po – PGRA – Mappa della Pericolosità e degli elementi esposti (agg. 2019)



Per quanto riguarda infine la qualità delle acque superficiali del territorio provinciale, facendo riferimento all'Annuario dei dati ambientali 2020 della Provincia di Firenze a cura di ARPAT, si riportano di seguito le tabelle riassuntive relative allo stato ecologico e chimico di fiumi e invasi e laghi, per il triennio 2016-2018 e per il 2019, con specifico riferimento per i fiumi, al Bacino dell'Arno e ai Bacini interregionali.

Stato ecologico e chimico dei fiumi (Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Firenze)

BACINO ARNO

Sottobacino	Corpo idrico	Comune	Provincia	Codice	Stato ecologico		Stato chimico			
					Triennio 2016-2018	Anno 2019	Triennio 2016-2018	Biota[1] 2017-2018	Anno 2019	Biota[1] 2019
ARNO	Chiesimonte	Reggello	FI	MAS-2024	●	○	●	*	●	n.c.
	Del Ceppo	Figline Valdarno	FI	MAS-971	●	●	●	*	●	n.c.
	Mugnone	Firenze	FI	MAS-127	●	●	●	*	●	n.c.
	Resco	Reggello	FI	MAS-922	●	●	●	*	●	n.c.
	Vicano di Pelago	Pelago	FI	MAS-520	●	○	●	*	●	n.c.
ARNO ARNO	Arno Fiorentino	Firenze	FI	MAS-503	●	●	●	*	●	n.c.
	Arno Valdarno superiore	Figline Valdarno	FI	MAS-306	○	●	●	*	●	n.c.
	Arno Valdarno inferiore	Capraia e Limite	FI	MAS-308	●	●	●	*	●	n.c.
	Arno Valdarno inferiore	Fucecchio	FI	MAS-309	●	○	●	*	●	n.c.
ARNO SIEVE	Stura	Barberino di Mugello	FI	MAS-318	●	n.c	●	*	n.c	n.c.
	Sieve monte Bilancino	Barberino di Mugello	FI	MAS-319	●	n.c	●	*	n.c	n.c.
	Sieve Medio	San Piero a Sieve	FI	MAS-320	●	●	●	*	●	n.c.
	Sieve valle	Pelago	FI	MAS-321	○	○	●	*	●	n.c.
	Elsa 2	Vicchio	FI	MAS-504	○	●	●	*	●	n.c.
	Levisone	Scarperia	FI	MAS-505	●	○	●	*	●	n.c.
	Botena	Vicchio	FI	MAS-854	n.c.	n.c.	n.c.	*	n.c.	n.c.
	Fistona	Borgo S.Lorenzo	FI	MAS-959	n.c.	n.c.	n.c.	*	n.c.	n.c.
	Carza	San Piero a Sieve	FI	MAS-943	●	○	●	*	●	n.c.
ARNO GREVE	Greve monte	Greve in Chianti	FI	MAS-536	○	○	●	*	●	n.c.
	Greve valle	Firenze	FI	MAS-123	●	●	●	*	●	n.c.
ARNO BISENZIO	Bisenzio valle	Signa	FI	MAS-126	●	●	●	*	●	n.c.
	Marina valle	Calenzano	FI	MAS-535	○	●	●	*	●	n.c.
	Fosso Reale 2	Campi Bisenzio	FI	MAS-541	●	●	●	*	●	n.c.
ARNO PESA	Pesa monte	Tavarnelle Val di Pesa	FI	MAS-533	●	●	●	*	●	n.c.
	Pesa valle	Montelupo Fiorentino	FI	MAS-517	●	●	●	*	●	n.c.
	Orme	Empoli	FI	MAS-518	●	○	●	*	●	n.c.
ARNO ELSA	Scolmatore - Rio Piatroso	Gambassi Terme	FI	MAS-509	●	n.c.	●	*	n.c.	n.c.

BACINI INTERREGIONALI

Sottobacino	Corpo idrico	Comune	Provincia	Codice	Stato ecologico		Stato chimico			
					Triennio 2016-2018	Anno 2019	Triennio 2016-2018	Biota[1] 2017-2018	Anno 2019	Biota[1] 2019
LAMONE RENO	Lamone valle	Marradi	FI	MAS-1000	●	●	●	*	●	n.c.
	Santerno valle	Firenzuola	FI	MAS-096	●	●	●	*	●	n.c.
	Senio monte	Palazzuolo sul Senio	FI	MAS-098	●	n.c.	●	*	n.c.	n.c.
	Rovigo	Firenzuola	FI	MAS-849	n.c.	n.c.	●	*	n.c.	n.c.
	Diaterna valle	Firenzuola	FI	MAS-850	n.c.	n.c.	●	*	n.c.	n.c.

1: *Biota* - a livello sperimentale dal 2017 al 2018 in alcune stazioni è stata eseguita la ricerca di sostanze pericolose nel biota (pesce), attività divenuta routinaria dal 2019 al termine della sperimentazione

STATO ECOLOGICO
● Cattivo ● Scarso ○ Sufficiente ● Buono ● Elevato

n.c.: non calcolato

STATO CHIMICO
● Buono ● Non buono

* Sperimentazione non effettuata

Stato ecologico e chimico dei laghi e invasi (Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Firenze)

Provincia	Corpo idrico	Codice	Stato ecologico		Stato chimico	
			Triennio 2016-2018	Anno 2019	Triennio 2016-2018	Anno 2019
FI	Invaso Bilancino	MAS-122	●	●	●	●
FI	Lago Isola	MAS-605 POT-025	○	●	●	●
FI	Invaso La Calvanella	MAS-606 POT-027	○	●	●	●
FI	Invaso Migneto	MAS-607 POT-043	●	●	●	●
FI	Lago Fabbrica 1	MAS-608 POT-052	○	●	●	●
FI	Lago Chiostrini	MAS-609 POT-085	●	●	●	●

STATO ECOLOGICO: ● Cattivo ● Scarso ○ Sufficiente ● Buono ● Elevato ○ Non campionabile

STATO CHIMICO: ● Buono ● Non buono ● Buono da Fondo naturale ● Non richiesto

n.c.: non calcolato - : non campionato

Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile - Classificazione (Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Firenze)

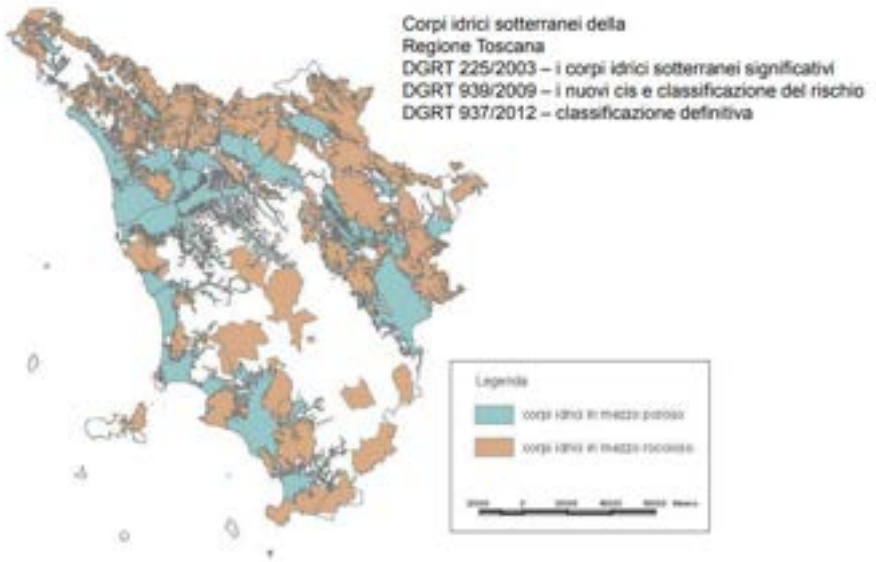
* Dal 2004 a oggi nessun corpo idrico ha raggiunto la classificazione A1

8.5.5.3 Acque sotterranee

Nel territorio provinciale le risorse idriche sono per gran parte costituite da acque superficiali, direttamente emungibili dai corsi che costituiscono il bacino del fiume Arno. Esse sono pertanto strettamente connesse con il regime delle portate del fiume, variamente regolato da invasi artificiali già in esercizio.

Le risorse idriche sotterranee sfruttabili costituiscono tuttavia una risorsa non trascurabile, valutabile intorno al 25-30% delle risorse totali. La tutela della qualità delle acque sotterranee rappresenta pertanto un elemento sostanziale per garantire una riserva duratura nel tempo e significativa sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. Il mantenimento di una riserva di acque sotterranee permette di evitare un sovrasfruttamento delle risorse idriche superficiali e, soprattutto, consente di affrontare situazioni critiche, tenendo conto dell'elevata vulnerabilità delle risorse superficiali a periodi siccitosi.

I corpi idrici sotterranei significativi della Toscana sono stati definitivamente individuati con Delibera regionale 937/2012 e sono stati distinti in corpi idrici in mezzo poroso e corpi idrici in mezzo roccioso; in particolare sono stati definiti 66 CIS (Corpi Idrici Sotterranei), dando per acquisito il termine 'significativi'.



Al fine della conoscenza e del monitoraggio della risorsa idrica sotterranea, la Provincia di Firenze, ha avviato, a partire dal 2008, una ricognizione dello stato delle risorse idriche sotterranee presenti negli acquiferi significativi sul proprio territorio, indagando le seguenti aree: Piana Fiorentina, Mugello, Valdarno Superiore, Valdarno Superiore II, Val di Sieve-Valdarno, Val di Pesa. Sulla base dei risultati è stata creta una rete di monitoraggio dei principali acquiferi alluvionali significativi della Provincia di Firenze attraversati dal Fiume Arno e dai suoi maggiori affluenti (Fiume Sieve e Torrente Pesa).

La Piana fiorentina è caratterizzata dalla presenza di uno degli acquiferi più importanti a livello regionale; il suo assetto idrogeologico e stratigrafico, ricostruito sulla base di numerosi studi, vede la presenza di un corpo acquifero principale rappresentato dalle ghiaie alluvionali dell'Arno (appartenenti all'Orizzonte Firenze 2), che raggiungono uno spessore

massimo di 20 metri nel centro di Firenze e alle Cascine, mentre non si ritrovano oltre Peretola. Nella parte centrale della Piana il sottosuolo è costituito da argille palustri e lacustri per varie decine di metri, mentre più in profondità si trovano lenti ghiaiose, interdigitate a livelli più argillosi, che danno luogo localmente ad acquiferi confinati. La zona più produttiva è quella adiacente all'Arno, sia per la buona permeabilità delle ghiaie sia perché i pozzi usufruiscono della ricarica indotta dalla depressione conseguente l'emungimento. Altre zone, sedi di corpi acquiferi di una certa importanza, risultano essere in corrispondenza dei depositi di fandelta relativi dei paleoimmissari (Mugnone, Greve-Ema, Marina) del bacino; tuttavia in questo caso, a differenza dei depositi alimentati direttamente dall'Arno, la ricarica risulta essere di più modesta entità. Un acquifero di minor entità è segnalato infine nell'area di Scandicci-Casellina. Le zone più produttive descritte sopra risultano essere anche quelle con un il grado di vulnerabilità maggiore, a differenza della parte centrale della piana dove lo spessore maggiore della copertura di limi e argille assicura un più alto grado di protezione.

Nella zona del Mugello si distinguono due principali domini idrogeologici: le aree di deposito dei sedimenti del bacino fluvio-lacustre ed in parte minoritaria delle alluvioni recenti oloceniche del fiume Sieve, che occupano una fascia a cavallo del corso del fiume Sieve e dei suoi affluenti, i cui depositi, sebbene con grado diverso, sono caratterizzati da una permeabilità primaria legata alla porosità interstiziale. Questi sedimenti alluvionali, costituiti da ciottolami, talvolta ben classati, intercalati a sabbie medio-fini e limi sabbiosi a cui possono intercalarsi anche livelli e lenti di argille limose che aumentano, sono sedi di una falda libera o di un acquifero semiconfinato qualora i ciottolami siano sormontati dai limi sabbiosi. L'asse drenante principale sia rappresentato dal Fiume Sieve. Nel secondo dominio, mentre i depositi lacustri sono costituiti da argille e limi pseudo coerenti praticamente impermeabili, i depositi grossolani, sino a livelli conglomeratici, che caratterizzano invece le facies fluviali (Benvenuti, 2003) del bacino plio-pleistocenico, determinano localmente zone a più alta permeabilità. La riserva permanente non è elevata dal momento che le ghiaie alluvionali non superano lo spessore di circa 4–6 metri e la ricarica avviene soprattutto dall'infiltrazione di subalveo della Sieve e dei suoi affluenti, rendendo la falda strettamente dipendente dal regime pluviometrico e dei deflussi, con riduzione delle riserve nel periodo estivo.

Nel territorio del Valdarno Superiore l'acquifero è anch'esso impostato sulle alluvioni recenti del Fiume Arno e dei suoi affluenti e in parte minoritaria sui sedimenti del bacino fluvio-lacustre stesso; l'area è quindi principalmente impostata nella piana alluvionale recente che occupa il fondovalle, dove il corpo acquifero principale è costituito dai depositi alluvionali (prevalentemente ghiaie e sabbie) che presentano in genere un modesto spessore (inferiore ai 15 m). Tali sedimenti sono associati all'azione dell'Arno e riferibili a depositi di canale e di barra testimoniando la natura del corso del fiume che durante la sua evoluzione ha modificato il proprio tracciato come dimostrano i paleoalvei che rappresentano localmente dei buoni acquiferi. La ricarica dell'acquifero risulta essere molto buona perché dovuta sia alla presenza dell'Arno che insiste sulle proprie alluvioni, che alle acque piovane che si infiltrano dai rilievi circostanti. Il substrato su cui poggia la parte inferiore dei depositi alluvionali (principalmente ghiaie) è rappresentato nella maggior parte delle zone da argille limose lacustri del Pliocene ad eccezione delle zone in cui l'Arno ha inciso il substrato roccioso.

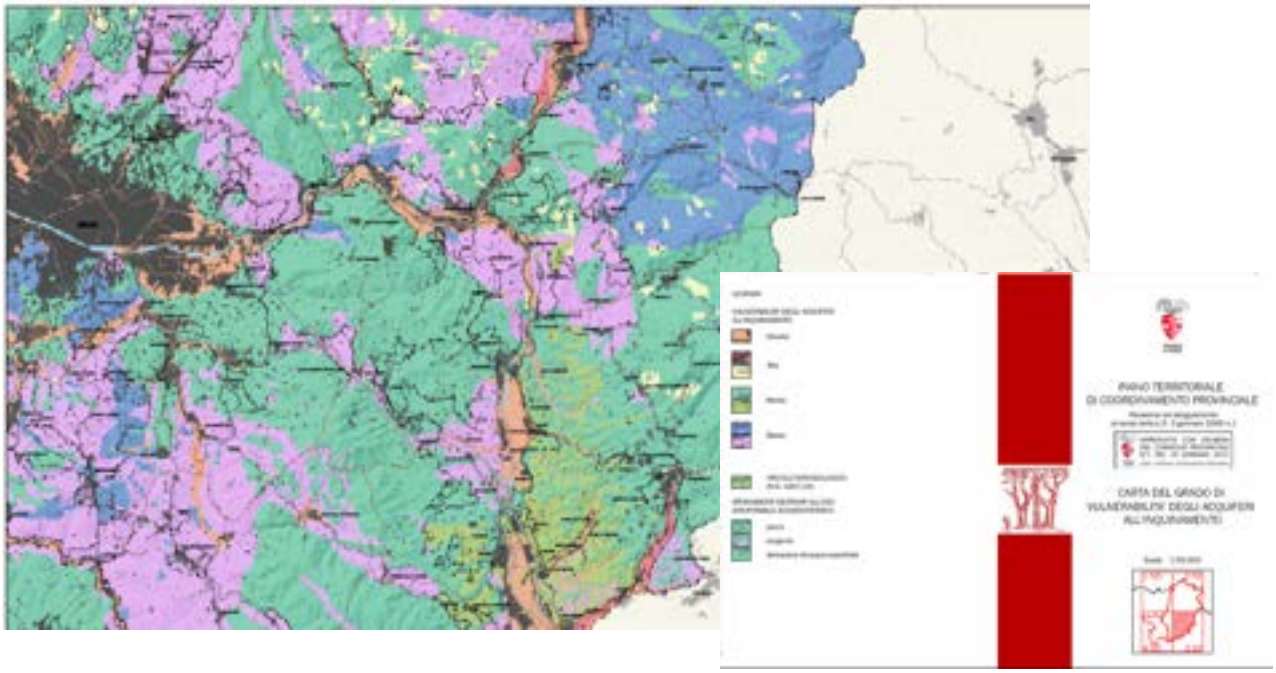
Nella Val di Pesa, caratterizzata per la notevole estensione longitudinale nel senso del Torrente Pesa, l'acquifero principale

è costituito dai sedimenti alluvionali del Torrente Pesa che, impostatosi lungo una linea di faglia con direzione NW-SE legata alla fase distensiva dell'orogenesi appenninica, ha depositato al di sopra dei depositi pliocenici marini che si trovano in posizione trasgressiva rispetto alle Unità pre-plioceniche che formano il substrato del Bacino e dei rilievi circostanti. I depositi alluvionali di ambiente fluviale presentano una granulometria piuttosto grossolana (ciottoli, ghiaie e sabbie) alternati a limi sabbiosi di esondazione che aumentano di spessore e diminuiscono di granulometria allontanandosi trasversalmente al corso del torrente. Tali depositi sono sede di numerosi campi pozzi acquedottistici che drenano la falda di subalveo e la cui produttività dipende direttamente dalle portate della Pesa. Nell'area compresa tra Cerbaia e Montelupo F.no si trovano depositi di delta-conoide costituiti da conglomerati e ghiaie intercalati a sabbie e sabbie argillose; la presenza però di una abbondante matrice argillosa porta a non considerarli come dei buoni acquiferi se non localmente. In riferimento alle tipologie di falda acquifera presenti, si possono individuare principalmente una falda libera situata nell'area del corso della Pesa ed una confinata/semiconfinata relativa ai depositi pliocenici presenti al di sotto del materasso alluvionale che riveste un'importanza secondaria dal punto di vista quantitativo.

L'assetto idrogeologico della Val di Sieve – Valdarno vede la presenza di un corpo acquifero principale costituito dalle alluvioni dell'Arno che si trovano lungo l'area adiacente il corso attuale del fiume e che hanno in genere un modesto spessore. Tali depositi, costituiti prevalentemente da ghiaie in matrice sabbiosa, sabbie e silt, poggiano spesso direttamente sopra le Formazioni litoidi del substrato. La ricarica è fornita prevalentemente dall'Arno anche se i rilievi collinari possono fornire un discreto contributo.

Per quanto riguarda la vulnerabilità degli acquiferi sotterranei, il PTCP della Città Metropolitana di Firenze, definisce in 5 elaborati la Carta della Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento, di cui nell'immagine seguente si riporta una a titolo esemplificativo, rimandando allo strumento di pianificazione per la consultazione dei documenti.

PTCP Città Metropolitana di Firenze – Estratto Carta della Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento



In riferimento allo stato ambientale delle risorse idriche sotterranee si riportano di seguito i dati contenuti nell'Annuario dei dati ambientali 2020 della Provincia di Firenze a cura di ARPAT, relativi al monitoraggio dello stato di qualità delle acque sotterranee per il 2019.

Qualità delle acque sotterranee (Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Firenze)

CORPO IDRICO	CODICE	STATO CHIMICO	PARAMETRI *
PIANA DI FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA FIRENZE	11AR011	SCARSO	triclorometano
VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA VALDARNO SUPERIORE	11AR041	BUONO scarso localmente	boro, tetracloroetilene-tricloroetilene (somma)
VALDARNO SUPERIORE, AREZZO E CASENTINO - ZONA CASENTINO	11AR043	BUONO	-
SIEVE	11AR050	BUONO	-
ELSA	11AR060	SCARSO	ferro
PESA	11AR090	BUONO scarso localmente	ferro
ARENARIE DI AVANFOSSA DELLA TOSCANA NORD-ORIENTALE - ZONA DORSALE APPENNINICA	99MM931	BUONO scarso localmente	mercurio, dibromoclorometano
ARENARIE DI AVANFOSSA DELLA TOSCANA NORD-ORIENTALE - ZONA MONTI DEL CHIANTI	99MM934	BUONO scarso localmente	manganese, ione ammonio

Nota: * Parametri che superano lo standard di qualità ambientale (SQA) e i valori di soglia (VS) di cui al D.Lgs 30/2005 o concentrazioni massime ammissibili (CMA) di cui al D. Lgs 31/2001 per corpi idrici ad uso potabile

8.5.5.4 Suolo – sottosuolo – acque – valutazione degli effetti

Le azioni previste in attuazione delle Strategie del PUMS insistono sul territorio metropolitano di Firenze e, sebbene siano principalmente rivolte al comparto della mobilità, e interessino principalmente le aree più densamente insediate ed antropizzate, o gli assi infrastrutturali esistenti, potrebbero comunque avere interazioni con le componenti suolo, sottosuolo e acque, con particolare riferimento a previsioni di tipo infrastrutturale.

Si ritiene pertanto opportuno valutare, azione per azione, gli eventuali effetti previsti sulle componenti suddette al fine di escludere impatti significativi o, nel caso, prevedere opportune misure di mitigazione; a tal fine si possono distinguere due macro tipologie di azioni, quelle "gestionali" e quelle "infrastrutturali". Le prime non si esprimono nella realizzazione di nuove infrastrutture/opere, ma nella migliore regolamentazione delle infrastrutture esistenti, nell'implementazioni di politiche specifiche volte al miglioramento del comparto della mobilità in un'ottica di sostenibilità e nell'incentivazione di comportamenti virtuosi. Queste politiche/azioni, seppur abbiano una notevole valenza nel raggiungimento degli obiettivi complessivi del Piano, generalmente non hanno una espressione territoriale specifica, e nel caso del presente PUMS non hanno una interazione con le componenti ambientali in esame; si ritiene, pertanto, che esse abbiano una incidenza nulla

sulle componenti analizzate e quindi sono immediatamente escluse dal processo valutativo. Le politiche/azioni di Piano che riguardano invece interventi di adeguamento o riqualificazione di infrastrutture già esistenti o realizzazione di nuove infrastrutture, potrebbero, al contrario, interessare direttamente o indirettamente una o più delle componenti relative al suolo, sottosuolo e acque in funzione della loro localizzazione specifica oltre che per il tipo d'intervento e pertanto se ne valuta la possibile interferenza.

Di seguito si riporta una schematizzazione dell'analisi svolta per identificare quali strategie di Piano comportano per la loro attuazione interventi suscettibili di effetti negativi sulle componenti suolo, sottosuolo e acque.

Tabella Valutazione della possibile interazione tra azioni attuative delle Strategie del PUMS e le componenti relative a suolo, sottosuolo, acque

STRATEGIA		**POTENZIALI EFFETTI SUOLO-SOTTOSUOLO - ACQUE SUPERFICIALI - ACQUE SOTTERRANEE**
INTEGRAZIONE TARIFFARIA		Strategia che si attua attraverso azioni gestionali – **NON GENERA IMPATTI**
TRASPORTO PUBBLICO METROPOLITANO	CREAZIONE SFM	Strategia che si attua attraverso azioni localizzate prevalentemente su infrastrutture esistenti o tramite la messa a sistema di interventi già programmati/progettati, che si ritiene **NON POSSA DETERMINARE IMPATTI NEGATIVI**
	COMPLETAMENTO RETE TRAMVIARIA CON ESTENSIONE VERSO I COMUNI DI CINTURA	Strategia che si attua attraverso azioni localizzate prevalentemente su infrastrutture esistenti - **POSSIBILI IMPATTI** derivanti dalla realizzazione di nuovi parcheggi scambiatori in relazione al consumo di suoli e di risorse non rinnovabili, a possibili interferenze con il sistema idrico, a impermeabilizzazione del suolo e a potenziale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.
	PROGRESSIVO ADEGUAMENTO DELLE FERMATE DEL TRASPORTO PUBBLICO	Strategia che si attua attraverso azioni localizzate su infrastrutture esistenti, che si ritiene che **NON POSSA DETERMINARE IMPATTI NEGATIVI**
	PROGRAMMA DI DECARBONIZZAZIONE DELLA FLOTTA DEGLI AUTOBUS IN SERVIZIO TPL	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
	REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA GERARCHICAMENTE STRUTTURATO DI CENTRI DI MOBILITA'	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
MOBILITÀ CICLISTICA	INDIVIDUAZIONE DELLA RETE CICLABILE PORTANTE DELLA CITTA' METROPOLITANA	Strategia che si attua attraverso azioni localizzate sia su infrastrutture esistenti che su nuove infrastrutture; per lo più definita a livello di "direttrici" nella presente fase – **POSSIBILI IMPATTI** potrebbero derivare dal consumo di suolo, da eventuali interferenza con tracciati di corsi d'acqua e da eventuale impermeabilizzazione.
	CREAZIONE DI UNA RETE DI PARCHEGGI IN STRUTTURA	**POSSIBILI IMPATTI** derivanti dalla realizzazione di nuovi parcheggi in relazione al consumo di suoli e di risorse non rinnovabili, a possibili interferenze con il sistema idrico, a impermeabilizzazione del suolo e a potenziale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.
SICUREZZA STRADALE	PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLA RETE PER LA RIDUZIONE DELL'INCIDENTALITA' STRADALE	**POSSIBILI IMPATTI** derivanti dalla realizzazione di nuovi tratti infrastrutturali in relazione al consumo di suolo e risorse non rinnovabili, a possibili interferenze con il sistema idrico, a impermeabilizzazione del suolo e a potenziale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.
SERVIZI SHARING	PROGRESSIVA ESTENSIONE DEL SERVIZIO DI BIKE SHARING DI FIRENZE NELLA CITTA' METROPOLITANA CREAZIONE E RAFFORZAMENTO DI SERVIZI DI ECO SHARING	Strategia che si attua attraverso azioni gestionali – **NON GENERA IMPATTI**
TRAFFICO VEICOLARE	ASSEGNAZIONE DI PRIORITA' AGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E NUOVA REALIZZAZIONE VIABILITA'	**POSSIBILI IMPATTI** derivanti dalla realizzazione di nuovi tratti infrastrutturali in relazione al consumo di suolo e risorse non rinnovabili, a possibili interferenze con il sistema idrico, a impermeabilizzazione del suolo e a potenziale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.

REGOLAMENTAZIONE CENTRI	REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DEL TRAFFICO NELL'AREA URBANA DI FIRENZE	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
POLITICHE INCENTIVANTI	ACORDO PER LA DESTINAZIONE DI PARTE DELLE RISORSE DERIVANTI DA MULTE E GESTIONE DELLA RISORSA AGEVOLAZIONI TARIFFARIE	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
SOSTA	CREAZIONE DI UN SISTEMA DI PARCHEGGI DI INTERSCAMBIO RIORGANIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DI SOSTA DELLE AUTOVETTURE IN CAMPO URBANO	**POSSIBILI IMPATTI** derivanti dalla realizzazione dei nuovi parcheggi in relazione al consumo di suoli e di risorse non rinnovabili, a possibili interferenze con il sistema idrico, a impermeabilizzazione del suolo e a potenziale inquinamento delle acque superficiali e sotterranee. Strategia che si attua attraverso azioni localizzate su infrastrutture esistenti, che si ritiene **NON POSSA DETERMINARE IMPATTI NEGATIVI**
LOGISTICA	PREVISIONE DELLA REDAZIONE DI UN PIANO URBANO DELLA LOGISTICA SOSTENIBILE	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
COMUNICAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE DIVULGAZIONE	PROGRAMMI DI EDUCAZIONE ALLA MOBILITA' SOSTENIBILE	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**
	SISTEMA UNICO METROPOLITANO DI INFOMOBILITA' MULTIMODALE & SMART-ROAD	Strategia che si attua attraverso azioni che **NON DETERMINANO IMPATTI**

Le azioni del PUMS per le quali non è stata riscontrata alcuna possibile interazione con il sistema suolo – sottosuolo – acque, sono escluse da ulteriori approfondimenti valutativi.

Per ogni azione per la quale si è ritenuto possano determinarsi impatti, si è invece proceduto ad una analisi (compatibilmente con il presente livello di progettazione) delle opere eventualmente previste per la sua attuazione e nel caso si rendano necessarie, a prevedere le misure di mitigazione ed eventualmente di compensazione ritenute più opportune al fine di eliminare o comunque minimizzare gli effetti ambientali.

Tale approfondimento è stato svolto per le azioni per le quali il Piano definisce, in maniera sufficiente, gli interventi necessari; nei casi in cui il livello di definizione non lo permetta si è rinviato alla fase di progettazione degli interventi medesimi. La presente valutazione viene svolta infatti in relazione ad azioni di Piano per le quali è disponibile un livello di definizione a volte non adeguato ad una valutazione corretta degli effetti potenziali, rendendo pertanto necessario rimandare a successive specifiche valutazioni da effettuarsi al livello della progettazione dei singoli interventi.

Valutazione preliminare della possibile interazione con il sistema suolo – sottosuolo - acque

Le azioni del PUMS che potrebbero avere una possibile interferenza con la componente suolo – sottosuolo - acque si riferiscono alle seguenti tipologie:

1. Interventi sulla rete stradale previsti dal PUMS;
2. Interventi sulla rete ferroviaria previsti dal PUMS (comprende interventi sulle Stazioni);

3. Completamento delle linee della Tramvia;
4. Rete ciclopedonale
5. Realizzazione di parcheggi (di scambio intermodale) e Nodi di interscambio (comprende i parcheggi in struttura per le bici).

1) Interventi sulla rete stradale

Interferenze con la componente suolo – sottosuolo: per tutti i tratti di nuova realizzazione l'intervento comporta il consumo, in maniera definitiva, di suolo vergine, in corrispondenza dell'area interessata direttamente dall'intervento, in modo temporaneo per tutte le aree di cantiere e di servizio attigue, per le quali l'impatto potrà essere annullato nella successiva fase d'opera, attraverso un corretto ripristino delle condizioni preesistenti; al riguardo si ritiene opportuno che la progettazione dell'intervento si doti di un Piano di gestione del suolo, che ne garantisca misure di protezione, attraverso la definizione delle caratteristiche pedologiche ed ecosistemiche, delle modalità di rimozione e temporaneo stoccaggio e delle successive fasi di ripristino. Si raccomanda inoltre un'attenta ed accurata realizzazione dei lavori di rimozione al fine di mantenere le caratteristiche qualitative del suolo e un accurato ripristino dei luoghi alla fine dei lavori; considerata inoltre la sua importante funzione anche in ambito urbano, si consiglia di valutare il reimpiego delle quantità eccedenti, nell'esecuzione, per esempio, di interventi di desigillatura del territorio urbanizzato.

Sono inoltre possibili accidentali contaminazioni del suolo e dei terreni interessati dalle opere durante le fasi di cantiere, per sversamenti connessi alla rottura dei mezzi; di questi dovrà esserne previsto il tempestivo isolamento e immediata rimozione.

La realizzazione di un'infrastruttura comporta inoltre l'impiego di risorse inerti, in modo particolare laddove siano previsti interventi in rilevato; si ritiene opportuno, al riguardo, massimizzare il riutilizzo dei terreni di risulta, se idonei in termini giacimentologici, risparmiando in tal modo risorse non rinnovabili e riducendo gli spostamenti per il conferimento e l'approvvigionamento. La realizzazione di nuovi interventi può determinare alterazione dell'assetto morfologico del territorio in cui essi s'inserisce; dovrà pertanto esserne prevista una progettazione che, tenendo conto del contesto, valuti accuratamente l'interferenza dell'infrastruttura rispetto all'assetto morfologico e di stabilità, sia in contesti urbani che extra-urbani.

A tal fine la realizzazione degli interventi dovrà essere supportata da adeguate indagini geognostiche, geomorfologiche e sismiche che permettano di definire le caratteristiche geotecniche, di stabilità, ed i parametri necessari ad una corretta progettazione.

Particolare attenzione andrà riservata inoltre a quegli interventi che prevedono la realizzazione di sottopassi o sovrappassi, con riguardo alla stabilità degli scavi e alle interferenze indirette che possono essere generate sulle aree adiacenti.

Tutti gli interventi nella fase progettuale dovranno essere pertanto valutati nelle loro interferenze con le specifiche

condizioni locali; un approfondimento maggiore, per la tipologia di opere da realizzare, dovrà essere riservato agli interventi

- sul Semianello Sud (by-pass del Galluzzo), con la realizzazione del nuovo tratto di viabilità di by-pass delle Cinque Vie e l'adeguamento della Via delle Cinque Vie stessa per l'assetto morfologico del territorio;
- previsti a Lastra a Signa con il completamento della strada di circonvallazione del Capoluogo - dal parcheggio scambiatore area RFI al ponte sull'Arno, con realizzazione di sottopasso ferroviario.

Interferenze con la componente acque superficiali – la realizzazione di una nuova infrastruttura viaria può determinare un'interferenza diretta con il sistema idrologico principale o minore, laddove vi sia un attraversamento dello stesso; in tal caso la progettazione dell'opera dovrà valutare la soluzione più idonea per realizzare tale attraversamento, garantendo la continuità idrologica ed idraulica di tutti i corsi d'acqua del sistema principale e di quello minore di scolo interferiti. Un altro tipo di interferenza si può generare laddove il tracciato, pur non intercettando direttamente il corso d'acqua, rientri all'interno del suo ambito d'influenza, naturalistico, idrologico e idraulico.

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. In tutti gli interventi che generino potenziali impatti con uno o più corpi idrici di superficie, dovrà essere redatto a supporto della progettazione, uno studio idraulico che definisca le condizioni di fattibilità dell'opera in relazione alla pericolosità e rischio presenti e tutti gli indirizzi dovranno essere compatibili con gli indirizzi generali di tutela dettati dei Piani sovraordinati; lo studio dovrà in particolare definire le portate, i tempi di ritorno e le interferenze e nella progettazione dovranno sempre essere garantiti adeguati franchi rispetto alle piene di riferimento. Saranno sempre da adottare misure di "gestione sostenibile delle acque pluviali", non solo per interventi di nuova realizzazione, ma anche in per interventi di riqualificazione o adeguamento dove percorribile.

Potenziali interferenze potranno inoltre generarsi durante la fase di cantierizzazione, a causa dell'accidentale rottura di mezzi di cantiere e delle lavorazioni, con conseguente sversamento di sostanze inquinanti che potrebbero percolare attraverso i terreni fino alla rete idrografica superficiale o esservi recapitati per drenaggio diretto, determinandone quindi situazioni di inquinamento; sarà pertanto indispensabile darne tempestiva segnalazione e prevederne l'immediata circoscrizione e rimozione, oltre che prevedere una accurata gestione dei reflui e più in generale delle acque di dilavamento dei piazzali o del lavaggio ruote dei mezzi in tale fase. Gli effetti ambientali potenziali che si potrebbero verificare invece con maggiore probabilità nella fase di esercizio, sono legati all'inquinamento delle acque superficiali dovuto alla percolazione di sostanze pericolose, provenienti dal consumo pneumatici o da sversamenti accidentali per incidenti, nel caso non vengano adeguatamente intercettati prima dal sistema di scolo fognario. Al fine di limitare tale tipo di criticità, in fase di esercizio, nella progettazione dell'infrastruttura sarà necessario predisporre gli opportuni sistemi di sicurezza comuni a impedire la propagazione di eventuali sversamenti conseguenti a potenziali incidenti, oltre che una corretta gestione delle acque di piattaforma, con specifico riguardo a quelle di prima pioggia.

Interventi per i quali si configurano interferenze con il sistema idrografico superficiale sono:

- il Semianello Sud (by-pass del Galluzzo), con la realizzazione del nuovo tratto di viabilità di by-pass delle Cinque Vie e l'adeguamento della Via delle Cinque Vie stessa per interferenze con il fiume Ema;
- l'Adeguamenti Casellina/Scandicci, con interventi sulla sede stradale di via Baccio di Montelupo e la realizzazione, nella parte est, di un nuovo tratto stradale, di 2 rotatorie e del collegamento fra via Baccio da Montelupo e via Pisana all'altezza di via Vito Frazzi (Comune di Scandicci), per la prossimità al fiume Greve;
- gli interventi previsti a Lastra a Signa con il completamento della strada di circonvallazione del Capoluogo, dal parcheggio scambiatore area RFI al ponte sull'Arno, con realizzazione di sottopasso ferroviario, per la prossimità al sistema idrologico fiume Arno – fiume Bisenzio;
- Collegamento Via Parco Marinella (Campi Bisenzio) - Via Cellerese (Prato) per interferenze con il reticolo minore;
- Collegamento Via F.lli Cervi (Campi Bisenzio) - Rotatoria SS325 (Prato) per interferenza con il fiume Bisenzio;
- Rotatoria loc. Il Bersaglio – V. Caldine a Pian di Mugnone a Fiesole; pur trattandosi di un intervento che vede la sostituzione di uno svincolo esistente con una rotatoria, si segnala la prossimità del corso del torrente Mugnone.

Interferenze con la componente acque sotterranee – la realizzazione di una nuova infrastruttura viaria comporta una modifica alla permeabilità preesistente di un territorio, riducendo il drenaggio delle acque d'infiltrazione verso gli acquiferi sotterranei; d'altra parte si potrebbero determinare interferenze dirette con la falda freatica superficiale laddove siano previsti interventi che comportino la realizzazione di opere con fondazioni profonde, quali interventi di scavalco o sottopassaggi. Interferenze derivanti da accidentali sversamenti di sostanze inquinanti, sia nella fase di cantiere che di esercizio sono le stesse già descritte per il sistema idrografico di superficie, con la differenza che l'impatto sarebbe diretto verso le acque sotterranee, in seguito a percolazione di sostanze attraverso i terreni, fino a raggiungere la falda.

Tutte le opere in progetto potrebbero determinare le interferenze sopra descritte, pertanto nella progettazione di ciascuna infrastruttura si dovrà ricostruire l'assetto idrogeologico dell'area, la permeabilità, la presenza di acquiferi e dei livelli piezometrici, di pozzi, con particolare attenzione a quelli destinati al consumo umano e loro aree di rispetto; sarà inoltre necessaria l'accorta gestione delle acque di dilavamento sia nelle fasi di cantierizzazione che in quelle successive di esercizio dell'opera, dotando l'infrastruttura dei necessari accorgimenti e presidi per intercettare le acque di dilavamento della piattaforma stradale e/o gli sversamenti accidentali da inviare alla depurazione.

2) Interventi sulla rete ferroviaria previsti dal PUMS

Si tratta di interventi sulle Stazioni Stazione AV "Belfiore" - Nodo di Firenze e Nuova fermata Stazione Circondaria, già oggetto di valutazione.

3) Completamento delle linee della Tramvia

La realizzazione del sistema tramviario può garantire i livelli di regolarità, capacità ed accessibilità che sono richiesti al sistema di trasporto pubblico per la città di Firenze nel futuro.

Gli interventi di completamento della Rete Tramviaria sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze: nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, tra San Donnino e Campi Bisenzio (Linea 4.2 Piagge – Campi Bisenzio), e tra l'Aeroporto e Sesto Fiorentino (Linea 2.2 Aeroporto – Sesto Fiorentino); verso est e sudest, tra Firenze e Bagno a Ripoli (Linea 3.2.1 Libertà – Bagno a Ripoli) e tra Firenze e Rovezzano. La linea per Bagno a Ripoli comprende la realizzazione di un nuovo ponte sull'Arno.

Si segnala che, per le linee della Tramvia di progetto suddette, sono già stati realizzati, o studi di fattibilità o il Progetto definitivo (linea 3.2).

4. Rete ciclopedonale (Ciclovie escursionistiche, Direttrici del quadro strategico della mobilità ciclabile PTCP 2013; Ciclopiste; linee della Bicipolitana di Firenze)

In linea generale si può ritenere che la realizzazione di una nuova infrastruttura ciclopedonale, laddove realizzata in sede propria, vada sempre a determinare un impatto, seppur contenuto, in termini di consumo di suolo; la scelta della tipologia di pavimentazione del tracciato, concorre inoltre in maniera determinante alla riduzione o meno di possibili impatti sull'ambiente, sia attraverso l'utilizzo di materiali riciclati e/o l'utilizzo di metodologie di produzione e stesa con ridotti consumi, sia attraverso la scelta della pavimentazione; l'impiego di materiali permeabili o semipermeabili o addirittura l'utilizzo del terreno naturale, dove ciò risulti possibile (sentieri escursionistici, ecc), riduce fortemente l'impatto. Pertanto, per quei tracciati non ancora definiti, si ritiene auspicabile, nelle situazioni in cui risulti possibile, l'utilizzo di tracciati viabilistici esistenti, anche tramite interventi di adeguamento/potenziamento, al fine di evitare un ulteriore consumo di suolo e impermeabilizzazione.

Particolare attenzione andrà posta nella progettazione di quei tracciati che ricadono in aree interessate da rischio idrogeologico, valutando accuratamente il posizionamento del percorso, che dovrà essere tale da non innescare o riattivare fenomeni di dissesto.

La realizzazione di un tracciato ciclopedonale potrebbe determinare interferenze con il sistema idrico di superficie, qualora ne avvenga l'attraversamento. Durante la fase di realizzazione di nuovi tracciati si potrebbero determinare eventuali impatti dovuti ad accidentali sversamenti di oli combustibili per la rottura di mezzi di cantiere; si tratterà tuttavia di eventualità remote e circoscritte, alle quali verrà fatto fronte con la tempestiva messa in sicurezza dell'area sede di sversamento e l'immediata rimozione della contaminazione. Tale tipo d'impatto, sarà completamente assente in fase d'esercizio dei tracciati, stante la tipologia di mezzi che poi transiteranno sugli stessi.

Un potenziale impatto potrebbe essere determinato dalla necessità di prevedere, in taluni tracciati, l'attraversamento di alvei torrentizi; in questo caso l'interferenza, già insita nelle fasi di realizzazione dell'opera, permarrà in modo permanete anche nella fase di esercizio. La scelta di prevedere tracciati con soluzioni ambientalmente sostenibili, evitando impermeabilizzazioni e garantendo alti livelli di naturalità, consentirà di minimizzare l'impatto. In fase esecutiva sarà necessario progettare l'attraversamento garantendo adeguati franchi, in funzione delle portate di riferimento del corso d'acqua, così da non determinare interferenze con il regime idraulico dello stesso. D'altro canto la riqualificazione di quei

percorsi ciclabili che costeggiano i tracciati fluviali e torrentizi, può essere vista come un'opportunità di riqualificazione e miglioramento anche dell'ambito fluviale.

Per gli itinerari e tracciati per i quali è previsto l'utilizzo di viabilità esistenti, non si rilevano interferenze sul sistema suolo – sottosuolo – acque; qualora, nella fase progettuale dovessero essere definiti eventuali interventi di adeguamento/allargamento della viabilità esistente, si dovranno valutare i possibili impatti e definire opportune mitigazioni.

5. Realizzazione di parcheggi (di scambio intermodale) e Nodi di interscambio (comprende i parcheggi in struttura per le bici)

Gli interventi per la realizzazione di Nodi di interscambio e Parcheggi sono per lo più concentrati nella porzione centrale del territorio metropolitano, nei dintorni di Firenze, prevalentemente nel settore ovest tra il capoluogo e la Autostrada A1, e oltre verso ovest, e nordovest, nell'ambito della conurbazione che comprende Scandicci e Lastra a Signa, San Donnino, Sesto Fiorentino, fino a Calenzano. I Nodi di interscambio sono per loro natura collocati in adiacenza a infrastrutture esistenti, in corrispondenza di stazioni/fermate/svincoli o intersezioni di rilievo. Tra i Nodi di interscambio, quelli di Campo di Marte, Rovezzano, Rifredi (tutti nell'area urbana di Firenze) comprendono anche strutture per il parcheggio delle biciclette. Analogamente i Parcheggi sono previsti in punti strategici per l'intermodalità, in prossimità di infrastrutture esistenti e/o di fermate/capolinea del trasporto pubblico.

Gli interventi per la realizzazione di Parcheggi comprendono per circa la metà dei casi, azioni su aree di parcheggio esistenti (ampliamenti, potenziamenti, riqualificazioni); negli altri casi si tratta di aree di nuova realizzazione.

Le interferenze che comporta la realizzazione di un nuovo parcheggio in termini di consumo di suolo, utilizzo di risorse non rinnovabili, interferenze con il reticolo idrografico superficiale in termini sia quantitativi che qualitativi, l'interferenza con le falde sotterranee, sono i medesimi già analizzati al punto 1 precedente per il sistema viario.

Nella realizzazione di un nuovo parcheggio tuttavia, si può agire con una maggiore incisività, in termini di risposte mitigative e/o compensative, attraverso l'impiego di pavimentazione semipermeabile o permeabile che consentano di mantenere parte della capacità di infiltrazione dei terreni interessati e, in generale, attraverso l'adozione di misure di gestione sostenibile delle acque meteoriche (SuDS).

Una particolare attenzione andrà riservata anche alla progettazione delle opere di collegamento dei parcheggi scambiatori, laddove tali connessioni siano realizzate attraverso sottopassi; oltre a quanto già detto, infatti potrebbero generarsi interferenze, nella fase di cantierizzazione, con le condizioni di stabilità dell'area specie in ambito urbanizzato, possibili interferenze potrebbero aversi rispetto alle falde idriche sotterranee, che potrebbero venir intercettate dagli scavi, e da possibili afflussi di acque di dilavamento anche inquinate, provenienti dalle aree contermini, non opportunamente isolate. Sarà pertanto necessaria un'accurata progettazione delle opere basata sulla conoscenza delle condizioni stratigrafiche, geotechiche, sismiche, idrauliche ed idrogeologiche del contesto che permetta l'adozione di misure mitigative adeguate al contesto specifico.

8.6 Valutazione di sintesi

Come già evidenziato la finalità della VAS è da un lato la verifica della compatibilità delle singole scelte (azioni di piano), dall'altro quella di valutare gli effetti complessivi del piano costruendo bilanci confrontabili tra lo scenario attuale, quello futuro di Riferimento (scenario 0) e gli scenari futuri alternativi di piano. L'analisi del contesto ambientale, necessaria al fine di conoscere lo stato dell'ambiente nell'area di pertinenza del Piano, in riferimento sia allo scenario attuale che a quello di piano che a quello di Riferimento, deve essere condotta attraverso un set di indicatori di verifica, pertinenti agli obiettivi del piano e che siano riassumibili in un ulteriore set di indicatori di monitoraggio aggiornabili in modo da poter essere impiegati come strumenti per il controllo successivo degli effetti del piano.

Considerando che molte azioni risultano non valutabili attraverso il modello di traffico, ne altri indicatori numerici, si è proceduto ad una valutazione qualitativa degli effetti delle singole azioni rispetto alle componenti ambientali sia rispetto agli obiettivi di sostenibilità.

Per queste azioni in particolare, ma anche per tutte le altre, diventa dunque rilevante l'attività di monitoraggio del piano, necessaria a verificare l'evoluzione del sistema della mobilità verso il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità assunti.

Nello specifico, per quanto riguarda la componente mobilità e trasporti, come è naturale immaginare tutte le azioni del PUMS mostrano una coerenza con gli obiettivi di sostenibilità assunti, come per altro emerge anche dalle valutazioni effettuate nello specifico paragrafo 8.1.

Le azioni del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità sull'inquinamento atmosferico. Quindi non solo le azioni valutabili quantitativamente ma l'attuazione di tutte le azioni del PUMS sono il principale strumento per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico. Risulta pertanto importante garantirne la piena e corretta attuazione.

Gli obiettivi e le azioni implementate dal PUMS portano ad una riduzione dei consumi nel settore trasporti e delle relative emissioni climalteranti. Anche se difficilmente verificabili quantitativamente, tutte le azioni che spingono a migliorare il trasporto pubblico sia come efficienza dei mezzi utilizzati che come efficienza del servizio, ovvero tutte le azioni tese a promuovere uno share modale diverso dove ad esempio l'impiego della mobilità ciclabile non sia solo di tipo residuale, contribuiscono positivamente alla riduzione dei consumi e delle emissioni.

Le azioni del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità in termini di esposizione della popolazione a rumore, anzi l'attuazione degli obiettivi del PUMS sono uno strumento alla scala urbana comunale per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico.

Vengono perseguiti anche gli obiettivi sulla sicurezza e l'ambiente urbano, con azioni esplicite su tali temi, come anche evidenziato in questo capitolo. Inoltre tulle le azioni volte a ridurre le emissioni, favorire la mobilità attiva hanno effetti positivi sulla salute.

Nell'attuazione delle azioni è però importante che vengano evitati e quando non possibile mitigati gli eventuali effetti

negativi che alcuni interventi, in particolare quelli infrastrutturali potrebbberi avere sul sistema ambientale paesaggistico, come evidente dalla tabella seguente e dettagliato nel paragrafo 8.5.

Si evidenzia che qualunque politica o azione che determina una riduzione del traffico circondate nei centri abitati ed in particolare nella parte centrale di Firenze ovviamente determini effetti positivi in termini di impatti sul sistema culturale e storico, sia in termini di riduzioni delle pressini dovute al traffico, sia in termini di aumento della fruibilità degli stessi.

Tabella 8.6.1 - matrice di sintesi degli effetti delle azioni di piano sulle componenti ambientali

	Qualità dell'aria	Emissioni climalteranti	Rumore	Paesaggio-beni culturali	Biodiversità	Suolo sottosuolo acque
Nuovo sistema tariffario integrato.						
Agevolazioni tariffarie per i collegamenti con l'agglomerazione urbana fiorentina						
Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road.						
Creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10'.						
Completamento della rete tranviaria fiorentina.						
Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale al TPL.						
Realizzazione di sistemi Bus Rapid Transit						
Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio						
Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta.						
Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità						
Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana.						
Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette						
Progressiva estensione del servizio di Bike sharing						
Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing (Auto, scooter…).						
Assegnazione di priorità agli interventi di adeguamento e nuova realizzazione di viabilità						
Accordo per la destinazione di parte delle risorse alla realizzazione di interventi.						
Implementazione di un sistema di Road Pricing.						
Pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale						
Progressivo adeguamento delle fermate del TPL.						
Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus						
Programmi di educazione alla mobilità sostenibile.						
Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico						
Redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS)						

	L'obiettivo è coerente		Non è valutabile la coerenza		L'obiettivo non è coerente		Nessuna interazione

Tabella 8.6.2 - matrice di sintesi degli effetti delle azioni di piano

	Garantire a tutti i cittadini modi di spostamento che permettano loro di accedere alle destinazioni ed ai servizi chiave	Realizzare un passaggio equilibrato a modi di trasporto ecocompatibili ai fini di un sistema sostenibile di trasporto e di mobilità	Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, garantendo a tutti, entro il 2030, l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici	Migliorare i servizi di trasporto pubblico di passeggeri per incoraggiare a una maggiore efficienza e a prestazioni migliori	Migliorare l'accessibilità di persone e merci	Riduzione della congestione stradale	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	Ridurre i consumi energetici	Ridurre le emissioni di gas climalteranti	Evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità	Migliorare la sicurezza delle strade con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani	Dimezzare il numero di decessi dovuti a incidenti stradali al 2020 rispetto al 2010; ridurre del 60% i morti per incidenti che coinvolgono le categorie a rischio di ciclisti e pedoni Avvicinarsi entro il 2050 all'obiettivo «zero vittime» nel trasporto su strada	Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni
Nuovo sistema tariffario integrato.														
Agevolazioni tariffarie per i collegamenti con l'agglomerazione urbana fiorentina														
Sistema Unico Metropolitano di Infomobilità multimodale & Smart-road.														
Creazione di un servizio metropolitano con cadenzamenti ai 30', 15' e 10'.														
Completamento della rete tranviaria fiorentina.														
Progetti di corridoio per l'accessibilità universale multimodale al TPL.														
Realizzazione di sistemi Bus Rapid Transit														
Creazione di un sistema di parcheggi di interscambio														
Riorganizzazione e potenziamento dell'offerta di sosta.														
Realizzazione di un sistema gerarchicamente strutturato di Centri di Mobilità														
Individuazione della rete ciclabile portante della Città metropolitana.														
Creazione di una rete di parcheggi in struttura per biciclette														
Progressiva estensione del servizio di Bike sharing														
Creazione e rafforzamento di servizi di Eco Sharing (Auto, scooter…).														
Assegnazione di priorità agli interventi di adeguamento e nuova realizzazione di viabilità														
Accordo per la destinazione di parte delle risorse alla realizzazione di interventi.														
Implementazione di un sistema di Road Pricing.														
Pianificazione degli interventi sulla rete per la riduzione dell'incidentalità stradale														
Progressivo adeguamento delle fermate del TPL.														
Programma di decarbonizzazione della flotta degli autobus														
Programmi di educazione alla mobilità sostenibile.														
Realizzazione di un sistema di monitoraggio e controllo del traffico														
Redazione di un Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS)														

	L'obiettivo è coerente		Non è valutabile la coerenza		L'obiettivo non è coerente		Nessuna interazione

Il PUMS della Città Metropolitana di Firenze assume strategie e linee di intervento che intendono produrre effetti significativi sull'assetto complessivo del sistema della mobilità al fine di raggiugere gli obiettivi prefissati, sia intrinseci alla componente mobilità stessa che più in generale di sostenibilità ambientale e di qualità territoriale e urbana.

Dalle valutazioni effettuate, attraverso le simulazioni dei tre scenari attuale, di riferimento e di Piano, emerge che le azioni messe in campo all'orizzonte di riferimento, riescono a contenere i volumi di traffico automobilistico sulla rete stradale.

Tali scenari futuri non prevedono un incremento della domanda globale di mobilità, in quanto il PUMS ritiene trascurabile la crescita di popolazione nella Città metropolitana nell'arco di tempo della sua validità.

Attualmente nel giorno feriale medio, gli spostamenti in auto privata che hanno origine e/o destinazione nella Città Metropolitana sono circa 2,9 milioni. Di questi, l'87% si svolge internamente al territorio metropolitano mentre il restante 13% è di scambio con l'esterno. La città di Firenze genera circa il 25% di questi spostamenti e la cintura il 30% (Firenze + Cintura oltre il 55%, equivalente ad oltre 1,5 milioni di spostamenti giornalieri su auto privata). Il residuo 45% è generato dal restante territorio della Città Metropolitana (38%) e da territori esterni (7%). Nell'ora di punta del giorno si ha il 7,5% degli spostamenti con caratteristiche e composizione simili a quelle dell'intera giornata, a conferma di una diffusione della domanda nell'arco della giornata con un incremento delle componenti di domanda diverse da quella sistematica.

La stima della ripartizione degli spostamenti tra mezzi motorizzati, ottenuta dalle simulazioni del PUMS nel lungo periodo per la Città metropolitana, mostra come con gli interventi infrastrutturali e di riorganizzazione dei servizi di trasporto previsti e simulati nello scenario di piano, si riesca ad ottenere una riduzione nell'uso dell'auto privata a favore degli altri mezzi di trasporto collettivi più sostenibili, passando dall' 82% circa dello scenario attuale, al 79% dello scenario di riferimento, sino a scendere al 77,7% nello scenario futuro di piano, con una riduzione relativa sull'attuale del 4.4% e del 6% rispettivamente. La riduzione dell'uso percentuale dell'auto si stima soprattutto in favore del treno, del tram e del TPL su gomma extraurbano.

Questi risultati, pur molto incoraggianti, mostrano come, per l'ottenimento di una maggiore riduzione dell'uso del mezzo privato a favore di sistemi di trasporto più sostenibili, gli interventi infrastrutturali e di potenziamento dei servizi di trasporto collettivo dovranno essere accompagnati nel lungo periodo con politiche incisive e coerenti di orientamento della domanda (regolamentazione della sosta, "scudo verde" (ZTL ambientale), forme di Pay per Use, sharing mobility, etc.), che non sono compresi nella prima fase di simulazioni effettuate.

Riguardo alla rete stradale della CM si osserva come l'introduzione degli interventi già previsti nello scenario di riferimento produca una contenuta modifica nella consistenza della rete stradale con un incremento di circa 140 km (circa +3%), consistenza che rimane pressoché invariata nello scenario di Piano con un incremento di circa 7 km sul tendenziale (+0,1% circa). Considerando il solo territorio dell'Agglomerato urbano l'incremento della rete stradale si riduce a circa 45-50 km nei due scenari futuri (+2,5-2,8%).

L'effetto ottenuto dall'introduzione delle trasformazioni sulla rete pertinenti ad ogni scenario e dalla diversa composizione

della domanda di mobilità relativa è stato valutato con l'aiuto del modello di simulazione che ha consentito di generare i valori degli indicatori di valutazione.

Considerando l'intera rete stradale della CM, dalle simulazioni si ha che già nello scenario di riferimento si ottiene una riduzione delle percorrenze delle auto nell'ora di punta di circa il -5,52%, paria a circa 87 mila chilometri in meno percorsi, a fronte della riduzione prevista della domanda di spostamenti in auto del -4,84% tra i due scenari.

Questa riduzione viene accentuata nello scenario di Piano in cui, a seguito della prevista riduzione della domanda di spostamenti in auto (-6,67% circa rispetto all'attuale e -1,92% rispetto al tendenziale), e con l'introduzione delle politiche/azioni simulate, si stima una riduzione delle percorrenze sulla rete tra questo scenario e quello di riferimento di circa il -3,32% (-8,7% rispetto allo scenario attuale) con quasi 50 mila km in meno di percorrenza nell'ora di punta (circa 137 mila km in meno rispetto all'attuale).

È anche interessante considerare le variazioni dell'indicatore sulle percorrenze giornaliere ottenuto per i comuni dell'Agglomerato urbano che sono soggetti al Piano della Qualità dell'aria della Regione, per i quali si persegue maggiormente l'obiettivo della riduzione delle emissioni inquinanti.

Per la viabilità interna all'Agglomerato si stimano decrementi di circa il -10,2% dei v*km nel caso in confronto allo scenario attuale e del -3,3% per lo scenario tendenziale, rispettivamente con per oltre 59 mila e 18 mila circa di chilometri in meno percorsi nella sola ora di punta.

Si può dunque affermare che le politiche/azioni di piano, considerando la domanda di trasporto nei diversi scenari, riescono a contenere, anche rispetto allo scenario tendenziale, i volumi di traffico di auto sulla rete stradale dell'Agglomerato urbano.

Oltre alla riduzione del traffico sulla rete, gli indicatori mostrano che, l'introduzione delle misure previste dal piano consente di ridurre i tempi di viaggio spesi sulla rete della CM dalle auto tra lo scenario di piano e quello di riferimento, nella sola ora di punta, per quasi 1.200 ore di viaggio a giorno (-3,5%); la riduzione è ancora maggiore rispetto allo scenario attuale per il quale si stimano poco meno di 4.000 ore di viaggio in meno (-10,7%).; sostanzialmente in linea con la riduzione delle percorrenze chilometriche.

Le stime sui tempi di viaggio concordano con gli altri indicatori che mostrano un sostanziale stabilità della velocità media sulla rete e una riduzione delle lunghezze complessive dei tratti di rete in congestione e in precongestione rispettivamente del -4% e -6% circa.

Delle successive simulazioni effettuate per valutare gli effetti dell'introduzione dello Scudo verde, la Zona a Traffico Limitato di tipo ambientale, il cui perimetro si prevede in prossimità del confine del centro abitato di Firenze, nella quale subordinare l'accesso veicolare al pagamento di una somma differenziata per tipologia e provenienza del veicolo, con lo scopo di ridurre soprattutto il numero di accessi al centro abitato di Firenze provenienti dalla cintura esterna, favorendo per tali spostamenti l'utilizzo del mezzo pubblico ed in particolare del servizio ferroviario e del sistema tranviario secondo i relativi sviluppi di scenario. Lo scudo verde è stato simulato a partire dallo scenario di piano con due ipotesi: base – che

esclude i veicoli da Euro 0 a Euro 3, e avanzata – che esclude anche i veicoli Euro 4.

Secondo le stime effettuate, il numero di spostamenti (auto) per cui è previsto il divieto di accesso all'area dello Scudo Verde sarebbe pari, nell'ipotesi base, a circa 4.500 nell'ora di punta e a circa 56.850 nel giorno intero; nell'ipotesi avanzata, a circa 9.830 nell'ora di punta e a circa 123.760 nel giorno intero.

Da questa riduzione di spostamenti su veicoli esclusi dallo Scudo verde, in base alle simulazioni effettuate, nell'ora di punta si avrebbe una riduzione dei chilometri percorsi dalle auto sulla rete della CM pari a circa il -2% nell'ipotesi base e del -4,7% in quella avanzata. Rispetto allo scenario attuale, considerando gli effetti prodotti nello scenario di piano con anche lo Scudo verde, la riduzione delle percorrenze delle auto nell'ora di punta per la CM varierebbe dal -13,7% (base) al -17,6% (avanzato), mentre per l'Agglomerato urbano andrebbe dal -15,6% (base) al -21,9% (avanzato).

La riduzione dei chilometri percorsi dalle auto, certamente il veicolo meno performante dal punto di vista della sostenibilità ambientale in rapporto ai passeggeri trasportati, avrà conseguenze positive sulla qualità dell'ambiente urbano interessato; inoltre dall'applicazione dello Scudo verde si otterrebbe un gettito massimo annuale di quasi 89 milioni di euro nell'ipotesi base (80,5 milioni nell'ipotesi avanzata) consentendo nell'immediato, di individuare con maggiore certezza le risorse economiche per il finanziamento delle nuove infrastrutture e, una volta realizzate, di incentivarne l'utilizzo, favorendo specialmente quelle di trasporto pubblico.

Venendo agli effetti ottenuti dalle proposte del PUMS per il sistema del Trasporto pubblico metropolitano, le simulazioni degli scenari mostrano un consistente incremento della domanda di spostamenti nell'ora di punta del giorno medio di riferimento, che passano dai circa 57 mila dello scenario attuale ai circa 78 mila di quello di piano (+37% circa), mentre nel tendenziale l'incremento si ferma a circa 72,6 mila spostamenti (+27% circa rispetto all'attuale).

In termini di passeggeri trasportati dal Tpb, nell'ora di punta del giorno medio il numero cresce di oltre il 47% passando, dai circa 71,1 mila dall'attuale ai circa 105 mila unità dello scenario di piano, mentre nello scenario di riferimento la crescita stimata è pari al +34,3%.

Oltre all'introduzione dei nuovi sistemi BRT che, nello scenario di piano andranno a coprire circa l'11% dei passeggeri trasportati nell'ora di punta, la crescita maggiore riguarderà i passeggeri dei servizi ferroviari (+ 62% circa) e soprattutto quelli della rete di tram (+166% circa).

Per il sistema tranviario nella configurazione completa dello scenario finale del PUMS (Linee 1,2,3 e 4) si prevedono circa 233 mila passeggeri giorno (circa 85 milioni/anno) con una corrispondente riduzione degli spostamenti con veicoli privati pari a più di 65 mila veicoli/giorno, corrispondenti a circa il 10% del totale degli spostamenti automobilistici effettuati nell'area di riferimento.

Per quanto riguarda la mobilità ciclistica il PUMS punta a incrementare la quota di spostamenti che avvengono con questa modalità, riducendo in tal modo il traffico motorizzato, rendendo competitivo l'utilizzo della bicicletta sulle distanze medio brevi attraverso il consolidamento di una rete ciclabile estesa a tutto il territorio metropolitano destinata sia agli spostamenti

sistematici che a quelli turistici, accompagnato da una serie di azioni di supporto: realizzazioni di ciclostazione e parcheggi anche in struttura, l'estensione del trasporto bici sul TPL e parcheggi scambiatori, incentivi diretti e/o collegati alla fruizione di servizi, infomobilità. Lo strumento individuato dal PUMS per l'attuazione delle strategie e delle linee di intervento legate alla mobilità ciclabile è il Biciplan Metropolitano di cui prevede l'adozione come strumento ordinatore e di integrazione di tutte le azioni sopra richiamate ai diversi livelli territoriali con l'obiettivo primario di garantire la progressiva realizzazione di una rete caratterizzata dalla necessaria continuità in termini fisici, funzionali e percettivi.

Una valutazione delle potenzialità attrattive della mobilità ciclabile rispetto all'uso dell'auto è stata effettuata stimando su base parametrica, a livello di singolo comune, la domanda di corto raggio (sotto i 5 km) attualmente su auto privata, in potenziale diversione modale verso la bicicletta in funzione delle caratteristiche morfologiche del territorio nell'ipotesi di realizzazione della rete ciclabile di interesse metropolitano.

I risultati della stima mostrano come, a partire dai circa 828 mila spostamenti/g in auto che hanno caratteristiche tali da poter supporre il trasferimento alla bicicletta, assumendo un coefficiente compreso tra 0 e 15% in funzione della quota di pianura propria di ciascun territorio comunale, si ottiene un valore pari a circa 109,8 mila spostamenti pari a circa il 13,3% della base di spostamenti considerata, quantificabile tra il 4 e il 4,5% degli spostamenti giornalieri totali in auto interni alla CM. Cautelativamente questa potenzialità non è stata considerata nelle simulazioni effettuate per lo scenario di piano i cui risultati sono stati esposti in questo paragrafo.

Vi sono poi nel PUMS altre strategie/linee di intervento, che trovano nel PUMS stesso indicazioni attuative che dovranno essere sviluppate in sede di strumenti attuativi e/o futuri progetti specifici e pertanto non state oggetto di previsioni quantitative in questa sede.

Tra queste linee di intervento previste dal PUMS, si vogliono qui di seguito ricordare quelle sulla mobilità pedonale (accessibilità universale) e la Logistica urbana, suscettibili di ridurre la domanda di mobilità oggi indirizzata prevalentemente all'auto privata o di contenere il carico veicolare del trasporto delle merci nelle aree urbane e nel centro storico; a cui si aggiungono le strategie l'integrazione tariffaria per il TPL, per la sicurezza stradale, per la mobilità condivisa, l'e-mobility. Queste linee di intervento, i cui effetti non sono stati valutati quantitativamente, sono comunque valutabili positivamente rispetto al raggiungimento degli obiettivi del piano.

Dall'analisi effettuata emerge come le strategie/linee di indirizzo previste dal PUMS risultano pienamente coerenti con gli obiettivi della pianificazione sovraordinata per quanto riguarda i temi della mobilità, con riferimento al Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT-PPR) e al Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PRIIM). Inoltre, il PUMS condivide con il Piano Strategico della Città Metropolitana (PSCM), di cui è strumento per la pianificazione della mobilità, le strategie riguardanti il potenziamento o la realizzazione di nodi intermodali tra le diverse reti di trasporto e la ricucitura della rete ciclabile intercomunale:

È possibile quindi sostenere che l'introduzione delle strategie/linee di intervento previste dal PUMS, in particolare quelle prese in esame e valutate quantitativamente, possono essere giudicate positivamente rispetto agli effetti prodotti sul

sistema della mobilità. I parametri di valutazione risultano indicare una buona tendenza al recupero di efficienza della rete, migliorando complessivamente i livelli di servizio dei sistemi di mobilità, e mostrando soprattutto un uso maggiore di modalità di trasporto a minore impatto rispetto all'auto privata all'orizzonte temporale del PUMS.

In riferimento agli obiettivi di sostenibilità assunti per la **qualità dell'aria** le strategie del PUMS sono finalizzate principalmente all'incremento della mobilità attiva e dell'uso del traporto pubblico. Appare evidente anche una piena coerenza con le azioni individuate dal PRQA per la mobilità con le strategie del PUMS

Le strategie del PUMS sono coerenti agli obiettivi del PRQA in quanto l'effetto generale è quello di favorire la mobilità sostenibile e ridurre pertanto le emissioni da traffico auto. Non tutte le azioni e strategie del PUMS sono simulabili in termini di emissioni, ma come si può desumere da quanto riportato di seguito gli effetti in termini di riduzione delle emissioni, in particolare nei centri abitati sono significative.

L'analisi degli effetti complessivi del piano sulla componente è stata effettuata tramite bilanci emissivi sul territorio Metropolitano di: Ossidi di Azoto (NOx), Particolato Fine (PM10), e PM 2,5 attraverso la predisposizione di modelli di simulazione delle emissione in atmosfera in grado di descrivere gli effetti delle scelte sui principali indicatori. Tali inquinanti sono anche quelli che risultano più critici dal PRQA.

Dall'analisi degli scenari, appare evidente che l'effetto complessivo degli interventi dei vari sistemi di trasporto previsti dal piano sui veicoli circolanti sulla rete stradale è positivo. Infatti, confrontando lo scenario di piano con il tendenziale si ha una riduzione delle emissioni del 3,6% PM10 e PM 2,5 e 3,4% NOx. Rispetto allo stato attuale le riduzioni sono del –8,2% per NOx, -9,2% per PM10 e -9,1 per PM 2,5.

In merito ai risultati si evidenzia che non è stato valutato l'effetto del rinnovo del parco auto e in particolare la diffusione dei veicoli elettrici privati. Considerando anche solo l'evoluzione dell'elettrico sulla base dello studio "E-MOBILITY REVOLUTION"-The European House, Ambrosetti, 2017 è ipotizzabile al 2030 una percentuale di auto elettriche pari al 12%, quindi a zero emissioni dirette dalla combustione.

Come già sottolineato il PUMS prevede inoltre l'introduzione dello scudo verde. Gli effetti di tale scudo varieranno ovviamente sulla base della disciplina collegata. Al momento è comunque stimabile una ulteriore riduzione delle percorrenze dell'ora di punta, rispetto allo scenario Base PUMS simulato, dall'1,6% al 4,3%, che comporterebbero analoghe riduzioni delle emissioni.

Nelle simulazioni non sono inoltre state considerate le riduzioni degli spostamenti dovuto alle azioni sulla ciclabilità. A livello metropolitano è stata stimata una diversione di 109.000 Km spostamenti inferiori ai 5 km.

Infine ovviamente effetti positivi in termini di riduzioni delle emissioni hanno anche le altre azioni del PUMS, descritte precedentemente, anche se non simulabili.

Considerando le maggiori criticità dell'agglomerato di Firenze, sono stati valutati gli effetti delle azioni del PUMS.

Nelle valutazioni bisogna considerare che l'agglomerato di Firenze è attraversato dal sistema autostradale sul quale il PUMS non può determinare modifiche significative agendo sugli spostamenti metropolitani. Le percorrenze dell'agglomerato nell'ora di punta nello scenario di PUMS considerando il contributo dell'autostrada sono l'8,7% in meno dello scenario attuale. Se invece si considera la rete stradale escluso l'autostrada le riduzioni dei veicoliXkm sono il 10,2%. Si può pertanto stimare che le riduzioni percentuali delle emissioni dovute all'attuazione delle azioni del PUMS se si esclude il traffico autostradale siano ancora maggiori di circa un 1,5%.

Riduzioni ulteriori delle emissioni si avranno ovviamente con l'attivazione dello scudo verde. Le riduzioni delle percorrenze dell'ora di punta rispetto all'attuale per l'agglomerato (senza il contributo dell'autostrada) passano del -10% dello scenario base PUMS ad una forbice dal -13,9% al -18,3 a seconda delle modalità di attuazione. Effetti quindi non trascurabili sulla qualità dell'aria.

A questo ovviamente va aggiunto come già evidenziato il contributo del rinnovo parco veicolare, in particolare verso l'elettrico, e le azioni del PUMS non simulabili, nonché le azioni sulla ciclabilità che comportano sull'agglomerato una diversione di 59.000 spostamenti sotto i 5 km.

In conclusione, il piano ha sostanzialmente recepito tutte le direttive del PRQA ed è in linea con gli obiettivi di sostenibilità assunti dal PRQA stesso.

L'inquinamento atmosferico ha un impatto sulla salute dei cittadini e sull'ambiente, come evidenziato dalla letteratura scientifica e dalle Linee Guida sulla qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Numerosi studi anche recenti hanno confermato i suoi effetti sulla mortalità e sulla morbilità per diverse cause (REVIHAAP1, ESCAPE2-6, EBoDE7, EpiAir 28) e l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) l'ha classificato come carcinogeno di classe 19. L'OMS stima che nel mondo nel 2012 ci sarebbero stati 3,7 milioni di persone decedute prematuramente a causa dell'inquinamento atmosferico. Il progetto VIIAS (Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute) stima che in Italia nel 2010 i deceduti attribuibili al PM2,5 sono stati 21.524, al biossido di azoto 11.993.

L'analisi dei dati ambientali evidenzia un miglioramento della qualità dell'aria rispetto al decennio precedente, attribuibile a più fattori anche climatici. Tuttavia, nonostante questi miglioramenti, l'inquinamento atmosferico rappresenta ancora un pericolo per la salute

Per stimare i possibili effetti sulla salute del PUMS sono state stimate le emissioni di inquinanti nel centri abitati dei Comuni PRQA, che risulta ovviamente la parte di territorio comunale più abitata e con la maggior densità di strade.

Premettendo che le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera dipenderanno non solo dalle emissioni da traffico, ma anche dalle condizioni meteo e dalle altre sorgenti (principalmente riscaldamento e sorgenti industriali), è evidente che le emissioni nel centro abitato sono correlabili con i possibili effetti sulla salute del PUMS, ovvero quanto il PUMS concorre a ridurre le emissioni di inquinanti nelle zone con maggior popolazione esposta.

Rispetto allo scenario di riferimento per i centri abitati si evidenziano riduzioni dell'ordine del 5%, ma ancor più importante è l'effetto rispetto allo scenario attuale, infatti, le simulazioni evidenziano una riduzione delle emissioni di oltre l'11% nei centri abitati.

Tali risultati sono non considerano gli effetti dello scudo verde, che come descritto prima può dare ulteriori riduzioni dal 4% all'8%, né la diversione dei 109.000 spostamenti in Città Metropolitana e i 59.000 spostamenti per agglomerato verso la bicicletta.

Si rileva come i risultati sui centri urbani critici, uniti ai risultati sull'intero città metropolitana, fanno ipotizzare che il piano possa avere un effetto positivo non trascurabile sulle concentrazioni nei centri abitati e in tutte le aree influenzate prevalentemente dal traffico. A questo bisogna aggiungere, come già evidenziato che nel parco auto non è stata considerata la diffusione dei veicoli elettrici. Il PUMS ha stimato sulla base di recenti studi al 2030 una percentuale di veicoli elettrici pari al 12% dei veicoli circolanti.

Si sottolinea quindi la coerenza del piano con l'obiettivo del raggiungimento del rispetto dei limiti normativi di concentrazione di inquinanti in atmosfera e che tali risultati di riduzione delle emissioni, in particolare nei centri abitati, con ipotizzabili effetti migliorativi delle concentrazioni, abbia potenziali effetti positivi sulla salute delle persone che risiedono nei centri abitati nelle aree maggiormente influenzate da traffico.

Appare pertanto evidente che il PUMS può avere effetti positivi anche in termini di salute delle persone, in particolare nelle aree maggiormente influenzate da traffico.

Tali riduzioni sono significative anche rispetto allo scenario di riferimento, pertanto è evidente l'azione del PUMS di allontanamento del traffico dalle aree residenziali della Città Metropolitana. Questo comporta sicuramente anche una maggiore vivibilità dei luoghi e qualità urbana.

Gli effetti del piano rispetto alla matrice **cambiamenti climatici**, sono stati valutati sia in rapporto agli obiettivi di sostenibilità assunti, che coerenza/conformità agli obiettivi e prescrizioni del PAER aggiornato con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale del 2017 al 2030.

Dai risultati delle simulazioni nei vari scenari si riscontra una riduzione dei consumi e delle emissioni di CO_2 per una quota pari a circa il 9% tra lo scenario attuale e quello di piano del PUMS. Questa dato è relativo al trasporto stradale considerando i soli veicoli leggeri.

Questo risultato è decisamente cautelativo considerando che la simulazione nei diversi scenari è realizzata a parità di parco veicolare ovvero non considerando gli effetti della transizione del mercato verso veicoli più sostenibili (elettrici, plug – in, veicoli per trasporto merci pesanti alimentati a GNL) e al maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili anche nel settore trasporti (penetrazione pari al 21% dei consumi totali lordi del settore al 2030).

Ulteriori e significativi miglioramenti possono ottenersi dall'introduzione di meccanismi di riduzione dell'accesso ai centri abitati dei veicoli più inquinanti. A questo proposito il PUMS ha implementato uno scenario (denominato scudo verde) che vede una riduzione delle percorrenze auto sviluppate sulla rete stradale variabile tra il 10 ed il 13% a seconda che il transito sia inibito ai veicoli sino alla classe Euro 3 o Euro 4 (con conseguente incremento dei passeggeri che usufruiscono del Trasporto Pubblico Metropolitano).

Va ancora sottolineato come nel PUMS le strategie implementate siano rivolte a favorire una mobilità sostenibile attraverso la divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2 e ciò in coerenza con gli obiettivi indicati nel PAER e nella PNIEC 2020.

In definitiva il PUMS ha ben integrato il tema della riduzione delle emissioni climalteranti, infatti oltre ad aver un obiettivo esplicito di riduzione dei combustibili fossili, molti delle azioni, avendo il fine di favorire la mobilità sostenibile (divergenza modale verso sistemi di trasporto energeticamente sostenibili o a minor emissione di CO2) risultano pienamente coerenti l'obiettivo del PAER "Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili" ed in particolare con le due strategie di Riduzione delle emissioni di gas serra e di Razionalizzazione e riduzione dei combustibili fossili. Il PUMS attua le strategie del PAER anche se le azioni previste non riprendono in tutto o in parte quelle previste dal PAER (in particolare non è prevista dal PUMS alcuna azione inerente l'infrastrutturazione elettrica del trasporto che è però implementata in altri strumenti legislativi e nel PAES di Firenze).

Riguardo all'ultima strategia inerente l'Incremento nell'utilizzo delle energie rinnovabili il PUMS, ha, come detto in precedenza, un campo di azione limitato (e anche il PAER non prevede azioni specifiche relative al settore trasporti), potendo agire solo attraverso azioni che spingano il trasporto privato a rinnovare il proprio parco veicolare e promuovere il rinnovamento della flotta di trasporto pubblico, verso veicoli alimentati elettricamente o gas naturale (e quindi potenzialmente alimentabili attraverso fonti rinnovabili, compreso il biometano).

In merito alla popolazione potenzialmente esposta al **rumore** appare evidente come gli interventi del piano determino effetti positivi in riferimento alla popolazione esposta dell'agglomerato, infatti si hanno riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti del 1,5% nel diurno e 2,7% nel notturno, rispetto al totale.

Al contempo aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici 2,5% in più rispetto allo scenario attuale. Si evidenzia inoltre come il piano dia risultati migliori nel confronto con lo scenario tendenziale.

Per il resto del territorio della città metropolitana si evidenzia che la tendenza è analoga, si hanno riduzioni rispetto allo stato attuale sulla popolazione esposta ai livelli acustici più alti del 0.4% nel diurno e 0.7% nel notturno, rispetto al totale.

Al contempo aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici 1.8% nel diurno e 1.2% in più rispetto allo scenario attuale. Si evidenzia inoltre come il piano dia risultati positivi, seppur minori anche nel confronto con lo scenario tendenziale.

Si sottolinea come le valutazioni non possono considerare le eventuali opere di mitigazione, pertanto le stime fatte sono cautelative, in quanto i nuovi interventi, devono garantire il rispetto dei limiti normativi.

È comunque necessario in ogni fase di attuazione porre la massima attenzione e indirizzare verso un'ottimizzazione delle scelte e della progettazione, al fine di conservare la qualità acustica presente e minimizzare la dimensione delle eventuali opere di mitigazione necessarie.

In particolare è importante garantire la moderazione delle velocità sulla rete.

Le aree pedonali, ZTL, e zone 30, possono rappresentare le aree potenzialmente in quiete acustica, pertanto è importante un loro incremento significativo. Ovviamente la quiete acustica per il contributo del traffico stradale varierà in base al tipologia di area, sarà, massima nelle aree pedonali e variabile a seconda dei casi nelle zone 30, ma anche se le aree sono interessate da contributi di infrastrutture esterne.

L'integrazione di queste politiche unitamente ai risultati positivi sopra descritti in termini di popolazione esposta avranno sicuramente effetti positivi anche sulla vivibilità dei luoghi e sulla qualità urbana.

Considerando che il piano aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici e cala quella esposta ad alti livelli acustici, ha potenzialmente un effetto positivo in termini di salute, riducendo i fenomeni di disturbo da rumore.

Si ricorda che intento della valutazione non è calcolare la popolazione esposta al rumore, compito che spetta alla mappatura acustica strategica, ne garantire il rispetto dei Lden di 65 dBA che spetta al piano d'azione, ma verificare i potenziali effetti del piano sulla matrice rumore.

Comunque appare evidente che l'effetto del piano non è influente sul raggiungimento degli obiettivi sulla riduzione dei livelli acustici ai quali è esposta la popolazione, ma preme sottolineare, come in ogni caso le future fasi di progettazione ed attuazione saranno fondamentali proprio per garantire che localmente non vi sia un aumento della popolazione esposta ad eccessivi livelli acustici e per conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.

Si specifica con riferimento agli obiettivi di sostenibilità che la riduzione dell'inquinamento acustico dovuto ai trasporti, nella progettazione delle nuove infrastrutture deve incentrarsi, in primo luogo su una ottimale scelta del tracciato che riduca al massimo i possibili impatti, quindi con interventi sulla sorgente (ad esempio asfalto fonoassorbente, mezzi TPL caratterizzati da minor emissioni acustiche ….) poi con azioni lungo la via di propagazione (barriere acustiche, terrapieni…) e solo in ultima istanza con interventi diretti sui ricettori.

Come già sottolineato, molte azioni risultano non valutabili attraverso il modello di traffico, ne altri indicatori numerici. Pertanto oltre gli aspetti strategici e sistemici evidenziati all'inizio del capitolo si è proceduto ad una valutazione qualitativa degli effetti delle singole azioni rispetto agli obiettivi di sostenibilità.

Si vuole qui rilevare come alcune azioni previste dal PUMS siano non modellizzabili o non modellizzate in tutto o in parte,

perché di tipo qualitativo, o perché rinviano a successivi passaggi progettuali o normativi, come ad esempio quelle riferite alla realizzazione degli interventi stradali già finanziati e quelli previsti dagli strumenti di pianificazione (seppure coerenti con i principi del PUMS), alla riqualificazione delle strade esistenti, ma anche relativamente a zone pedonali o ZTL, che, pur avendo potenziali interazioni con gli obiettivi, risultano al momento non completamente valutabili in termini di coerenza con questi ultimi.

Per queste azioni in particolare, ma anche per tutte le altre, diventa dunque rilevante l'attività di monitoraggio del piano, necessaria a verificare l'evoluzione del sistema della mobilità verso il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità assunti.

Nello specifico, per quanto riguarda la componente mobilità e trasporti, come è naturale immaginare tutte le azioni del PUMS mostrano una coerenza con gli obiettivi di sostenibilità assunti.

Le azioni del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità sull'inquinamento atmosferico. Quindi non solo le azioni valutabili quantitativamente ma l'attuazione di tutte le azioni del PUMS sono il principale strumento per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico. Risulta pertanto importante garantirne la piena e corretta attuazione.

Gli obiettivi e le azioni implementate dal PUMS portano ad una riduzione dei consumi nel settore trasporti e delle relative emissioni climalteranti. Anche se difficilmente verificabili quantitativamente, tutte le azioni che spingono a migliorare il trasporto pubblico sia come efficienza dei mezzi utilizzati che come efficienza del servizio, ovvero tutte le azioni tese a promuovere uno share modale diverso dove ad esempio l'impiego della mobilità ciclabile non sia solo di tipo residuale, contribuiscono positivamente alla riduzione dei consumi e delle emissioni e risultano congruenti con le azioni previste dalla pianificazione di settore.

Le azioni del PUMS appaiono nel complesso pienamente coerenti con gli obiettivi di sostenibilità in termini di esposizione della popolazione a rumore, anzi l'attuazione degli obiettivi del PUMS sono uno strumento alla scala urbana comunale per perseguire tali obiettivi relativamente al contributo da traffico.

Vengono perseguiti anche gli obiettivi sulla sicurezza e l'ambiente urbano, con azioni esplicite su tali temi, come anche evidenziato in questo capitolo. Inoltre tulle le azioni volte a ridurre le emissioni, favorire la mobilità attiva hanno effetti positivi sulla salute.

9 MONITORAGGIO DEL PIANO

La VAS definisce gli indicatori necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio degli effetti del piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi.

All'interno del processo di VAS, al sistema degli indicatori è lasciato il compito, a partire dalla situazione attuale, di verificare il miglioramento o il peggioramento del dato, in modo tale da aiutare ad interpretare e ad individuare non solo gli effetti delle singole azioni di piano, ma anche le possibili mitigazioni e compensazioni.

Nell'approccio metodologico utilizzato, la VAS è considerata come processo dinamico e, quindi, migliorativo con possibili ottimizzazioni degli strumenti anche in funzione del monitoraggio e delle valutazioni future.

Gli stessi indicatori potranno essere utilizzati anche nella valutazione di "eventuali alternative" nelle successive fasi attuative pianificatorie e progettuali degli interventi, o nello studio di eventuali misure mitigative o compensative.

Il monitoraggio ambientale del PUMS, in considerazione del numero e della complessa articolazione delle attività prevede:

- la tempistica, le modalità operative, la comunicazione dei risultati e le risorse necessarie per una periodica verifica dell'attuazione del Piano, dell'efficacia degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi perseguiti e degli effetti ambientali ottenuti;

- le modalità per correggere, qualora i risultati ottenuti non risultassero in linea con le attese, le previsioni e le modalità di attuazione del Piano;

- le modalità con cui procedere al proprio aggiornamento al verificarsi di tali varianze dovute sia a modifiche da prevedere negli interventi da realizzare, sia a modifiche del territorio e dell'ambiente.

Gli indicatori utilizzati nella VAS hanno lo scopo di descrivere un insieme di variabili che caratterizzano, da un lato il contesto e lo scenario di riferimento, dall'altro lo specifico Piano, in termini di azioni e di effetti diretti e indiretti, cumulati e sinergici.

Presupposto necessario per l'impostazione del set di indicatori del monitoraggio ambientale è che siano stati definiti con chiarezza il contesto di riferimento del Piano, il sistema degli obiettivi (possibilmente quantificati ed articolati nel tempo, nello spazio e per componenti), e l'insieme delle azioni da implementare. Inoltre sia gli obiettivi che gli effetti delle azioni del Piano devono essere misurabili, stimabili e verificabili tramite indicatori.

Il set di indicatori del sistema di monitoraggio sarà strutturato in due macroambiti:

- ***Indicatori di contesto*** rappresentativi delle dinamiche complessive di variazione del contesto di riferimento del Piano. Gli indicatori di contesto sono strettamente collegati agli obiettivi di sostenibilità fissati dalle strategie di sviluppo sostenibile. Il popolamento degli indicatori di contesto è affidato a soggetti normalmente esterni al gruppo di pianificazione (Sistema agenziale, ISTAT, Enea, ecc) che ne curano la verifica e l'aggiornamento continuo. Essi vengono assunti all'interno del piano co- me elementi di riferimento da cui partire per operare le proprie scelte e a

cui tornare, mostrando in fase di monitoraggio dell'attuazione del piano come si è contribuito al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati e che variazioni ad esso attribuibili si siano prodotte sul contesto.

- ***Indicatori di processo*** che riguardano strettamente i contenuti e le scelte del Piano. Questi indicatori devono relazionarsi con gli elementi del contesto. Misurando questi indicatori si verifica in che modo l'attuazione del Piano stia contribuendo alla modifica degli elementi di contesto, sia in senso positivo che in senso negativo.

Si rimanda al piano di monitoraggio per indicatori e modalità di misura.

ALLEGATO 1 QUALITÀ DELL'ARIA

Quadro normativo di riferimento

DIRETTIVA 2004/107/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DELCONSIGLIO del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente la DIRETTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

DECISIONE 2011/850/UE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE del 12 dicembre 2011 recante disposizioni di attuazione delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda lo scambio reciproco e la comunicazione di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente

DECRETO LEGISLATIVO 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e ss.mm.ii..

"Europa in movimento", emanati tra maggio 2017 e maggio 2018, ovvero una serie di misure per una mobilità, pulita, sicura e connessa. Tra le iniziative proposte, la definizione dei nuovi standard emissivi della CO2 per auto, furgoni e pesanti

Decreto Clima, 14 ottobre 2019, n. 111

Caratteristiche fisiche del territorio e l'urbanizzazione

Il territorio della Provincia di Firenze si estende per 3.514 kmq fra l'Appennino emiliano-romagnolo tra il passo della Futa e il monte Falterona a nord, e il Pratomagno e le propaggini settentrionali dei monti del Chianti a est, le valli della Pesa e dell'Elsa a sud, la valle dell'Egola, il Valdarno Inferiore e i monti della Calvana a ovest.

Le caratteristiche fisiche del territorio sono per lo più collinose con ampi tratti pianeggianti laddove scorre, in particolar luogo, il fiume Arno che proviene dalla catena Appenninica Toscana. La città metropolitana di Firenze, città metropolitana italiana di 1012407 abitanti della Toscana, ha sostituito nel 2015 la provincia di Firenze.

Indicazione del grado di urbanizzazione presente, evidenziando le aree più urbanizzate e la densità di popolazione

Con i suoi 41 comuni è prima davanti alle province toscane e corrisponde grosso modo al territorio che costituiva il contado del comune fiorentino agli inizi del XIV secolo.

La popolazione totale della provincia è, nel censimento del 1991, di 967.437 abitanti, con una densità di 275 abitanti per kmq. Nel passato, segnando dai primi anni dell'Ottocento in poi un costante incremento, la provincia contava 434.841 abitanti nel 1830, 598.841 nel 1881, 848.955 nel 1936; nel 1951 il totale della popolazione residente era di 916.310 unità,

nel 1961 di 1.012.703, nel 1971 di 1.146.367, nel 1981 di 1.202.013 in provincia di Firenze i territori urbanizzati occupano una superficie stimata intorno ai 36.376 ettari (con un margine di errore di 361 ettari), che corrisponde al 10% del territorio provinciale. All'interno della classe territori urbanizzati, il 42% è a destinazione residenziale mentre ben il 32% è impiegato per reti stradali e relative pertinenze. Seguono le aree verdi (13%) e le aree commerciali e produttive (9%). Al 1996, la stima delle aree urbanizzate è di 32.651 ettari (con un margine di errore di 344 ha). Nel periodo considerato (1996-2007) i territori urbanizzati crescono di 11,4 punti percentuali. La superficie di territorio provinciale interessata da tale crescita è pari all'1% ed ha lasciato pressochè inalterata la ripartizione tra le sottoclassi di uso del suolo.

Spingendo l'analisi a livello comunale, evidenziamo una maggiore dotazione di superfici urbanizzate, com'è ovvio, nel comune di Firenze, seguito da Empoli e dai comuni della cintura fiorentina (Sesto, Scandicci, Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Calenzano); anche i comuni del Mugello raggiungono valori di un certo rilievo (Firenzuola, Barberino di Mugello e Borgo San Lorenzo). Firenzuola e Barberino di Mugello sono anche gli ambiti ove si registra la crescita più alta (200 ha), seguono Firenze, Scandicci e Montespertoli (valori compresi tra 150 e 200 ettari di superficie).

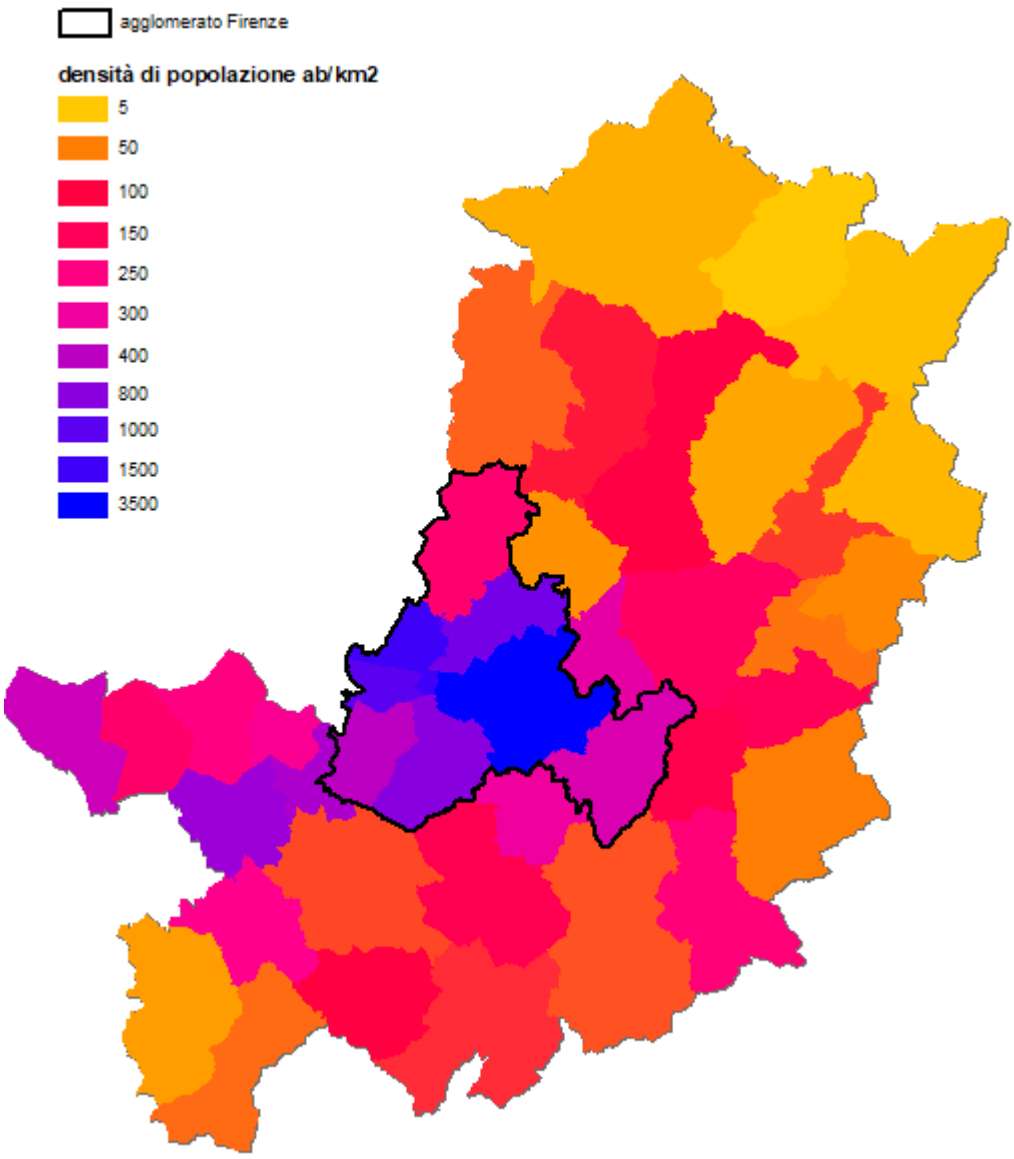
Considerando l'incremento rispetto allo stock di partenza al 1996, la crescita più sostenuta ha coinvolto i territori di Barberino di Mugello, San Piero a Sieve, Lastra a Signa e Barberino Val d'Elsa, seguiti da Figline, Montelupo fiorentino. Si tratta cioè di quegli ambiti che hanno accolto la domanda residenziale espulsa dal capoluogo e dai comuni della cintura fiorentina, ove i prezzi immobiliari raggiungono tra i valori più alti della regione e ove la rendita è più forte. L'omogeneità dei criteri con cui è stata effettuata la rilevazione al 1996 e al 2007 per la provincia di Firenze con la metodologia usata in occasione della stesura dell'Inventario Forestale della Toscana (IFI), ne consente la comparabilità23. Allungando la serie storica con le rilevazioni IFI al 1978 e al 1990 possiamo evidenziare, per i tessuti urbanizzati, la seguente tendenza evolutiva: nell'ultimo ventennio la superficie è più che raddoppiata; in particolare il periodo di maggiore vivacità insediativa è collocabile tra il 1978 e il 1990 (quasi 9.000 ettari, che corrispondono ad un incremento del 57,1%). La tendenza è quella di una diminuzione di tale crescita, che infatti passa ai quasi 7.000 ettari nel periodo 1990-1996 ai quasi 3.000 nel decennio 1996-2007.

Le aree urbane hanno conosciuto ritmi e modalità di crescita molto diversi tra loro: alcune hanno perso popolazione (Firenze in primo luogo) altre hanno conosciuto una forte spinta, ma complessivamente si può dire che esse sono meno dense di quanto fossero negli anni '80. La distribuzione della popolazione nell'ultimo decennio ha privilegiato i centri medio-piccoli posti nelle corone dei principali sistemi urbani e nelle fasce di connessione tra le aree tradizionalmente forti del sistema insediativo toscano, dove è stato possibile disporre di case a costo inferiore e anche di tipologie edilizie più aderenti ai nuovi stili di vita. Si è assistito pertanto ad una forte tendenza al decentramento delle residenze e all'espansione territoriale delle aree urbanizzate. Queste formazioni urbane estese hanno inevitabilmente aumentato il raggio medio degli spostamenti pendolari, sia per motivi professionali che per il tempo libero, con conseguenti costi privati e pubblici aggiuntivi in termini di tempi di spostamento, costi monetari, effetti ambientali, incidenti e congestione.

Di seguito viene mostrata una immagine della densità abitativa nella città metropolitana di Firenze, indicando tale densità come rapporto tra numero di abitanti e la superficie espressa in Km2. Come è facile intuire, alcuni dei comuni più

densamente abitati sono quelli dell'agglomerato di Firenze.

Gli stessi dati sono mostrati in forma tabellare con l'elenco, decrescente per densità, dei comuni appartenenti alla città metropolitana. Nella stessa tabella sono riportati altresì i dati sulla superficie, il numero di abitanti e l'altitudine di ogni comune.



	Comune	Popolazione (*resident)i*	Superficie (*km²*)	Densità (*abitanti/km²*)	Altitudine (*m s.l.m.)*
1.	**FIRENZE**	372.038	102,32	3.636	50
2.	Campi Bisenzio	47.343	28,75	1.647	38
3.	Signa	19.018	18,81	1.011	96
4.	Sesto Fiorentino	49.158	48,80	1.007	55
5.	Scandicci	50.786	59,70	851	47
6.	Empoli	48.834	62,21	785	28
7.	Montelupo Fiorentino	14.341	24,67	581	35
8.	Lastra a Signa	19.982	42,90	466	36
9.	Fucecchio	23.059	65,18	354	25
10.	Bagno a Ripoli	25.600	74,10	345	75
11.	Fiesole	14.002	42,19	332	295
12.	Capraia e Limite	7.871	24,92	316	28
13.	Impruneta	14.610	48,72	300	275
14.	Vinci	14.691	54,19	271	97
15.	Castelfiorentino	17.577	66,44	265	50
16.	Figline e Incisa V.	23.434	97,90	239	122
17.	Calenzano	18.111	76,97	235	68
18.	Cerreto Guidi	10.885	49,32	221	123
19.	Certaldo	15.868	75,28	211	67
20.	Pontassieve	20.601	114,40	180	108
21.	Rignano sull'Arno	8.594	54,14	159	118
22.	Rufina	7.266	45,88	158	115
23.	San Casciano in VdP	16.878	107,83	157	310
24.	Pelago	7.690	54,56	141	309
25.	Reggello	16.625	121,68	137	390
26.	Borgo San Lorenzo	18.240	146,37	125	193
27.	Montespertoli	13.432	124,97	107	257
28.	Scarperia e San Piero	12.206	115,81	105	292
29.	Barberino Tavarnelle	12.047	123,01	98	378
30.	Vaglia	5.231	56,94	92	290
31.	Dicomano	5.522	61,63	90	162
32.	Barberino di Mugello	11.003	133,29	83	270
33.	Greve in Chianti	13.643	169,38	81	236
34.	Vicchio	8.150	138,86	59	203
35.	Gambassi Terme	4.790	83,15	58	332
36.	Montaione	3.555	104,76	34	342
37.	Londa	1.865	59,29	31	226
38.	Marradi	3.014	154,07	20	328
39.	Firenzuola	4.517	271,99	17	422
40.	San Godenzo	1.094	99,21	11	404
41.	Palazzuolo sul Senio	1.127	109,11	10	437

Le condizioni meteo-climatiche:

Velocità del vento

La ventilazione media annua, nell'area fiorentina, risulta essere di intensità attorno ai 4m/s, mentre nel centro storico si attesta attorno ai 3,4m/s per la presenza degli edifici del tessuto urbano cittadino che tendono a smorzare la forza dei venti rispetto alle aree periferiche; nonostante la ventilazione si presenti generalmente di debole intensità sono possibili rinforzi fino a vento moderato nelle ore tardo-pomeridiane dei mesi estivi, per l'attivazione delle brezze marine dovute al forte gradiente termico che si viene a creare fra il Mar Ligure e le aree interne, e fino a vento di moderata e talvolta forte intensità di tramontana o di bora nei mesi invernali durante le irruzioni di aria artica o continentale, sia per gradiente isobarico che per gradiente termico.

A livello stagionale, le massime intensità eoliche vengono raggiunte durante l'inverno, mentre i minimi sono raggiunti in estate.

Le direzioni eoliche prevalenti sono quelle dal primo quadrante della rosa dei venti (venti di direzione settentrionale o nord-orientale) nei periodi compresi tra il mese di gennaio e quello di aprile e tra il mese di settembre e quello di dicembre, sia per la prevalenza delle circolazioni di masse d'aria che avvengono nei suddetti periodi dell'anno a larga scala, sia per il gradiente isobarico e per il gradiente termico che si verificano durante le irruzioni artiche. Le correnti settentrionali associate al passaggio di fronti perturbati tendono a creare ombra pluviometrica e, in inverno, ombra nivometrica per la presenza del crinale appenninico a nord della conca del Mugello che influenza anche le condizioni atmosferiche dell'area fiorentina. Al contrario, nel periodo compreso tra il mese di maggio e quello di agosto le direzioni eoliche prevalenti risultano quelle dal terzo quadrante della rosa dei venti (venti di direzione sud-occidentale od occidentale) per la maggiore incidenza dell'azione delle brezze termiche.

Vista la presenza di rilievi di altitudini modeste che dividono la piana fiorentina dalla conca del Mugello e dal crinale appenninico, l'eventuale attivazione di venti settentrionali tende a contenere parzialmente le temperature massime anche durante la stagione estiva per il rimescolamento dell'aria che determina perdita parziale di subsidenza atmosferica e a far aumentare i valori minimi per la conseguente mancanza di inversione termica notturna nella colonna d'aria: effetti simili si verificano anche con attivazione di venti da altre direzioni.

Altezza dello strato di rimescolamento (che corrisponde all'altezza fino alla quale gli inquinanti emessi a terra si rimescolano, definendo così il volume di diluizione degli inquinanti)

La concentrazione degli inquinanti atmosferici è fortemente influenzata dai parametri meteorologici: condizioni più o meno favorevoli all'accumulo degli inquinanti nello strato più vicino al suolo dipendono in particolare dall'intensità del vento, dalle precipitazioni, dalla temperatura e dall'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix), definito come quella porzione di atmosfera più vicina al suolo in cui le sostanze emesse vengono disperse per effetto della turbolenza in un tempo di scala di circa un'ora. Ormai da anni la Regione Toscana ha promosso studi finalizzati ad approfondire le conoscenze riguardo

ai processi di formazione e di accumulo o dispersione del PM10 e del PM2.5, nell'ambito dei progetti regionali PATOS e PATOS 2. Il Consorzio LaMMA ha svolto un'importante attività di supporto effettuando sia una caratterizzazione meteoclimatica del territorio regionale, sia specifici studi finalizzati ad individuare i parametri meteorologici che influenzano in modo significativo i livelli di concentrazione del PM10. Nell'ambito di PATOS, un primo studio ha evidenziato che le condizioni meteo favorevoli all'accadimento e la persistenza di episodi con elevate concentrazioni di PM10 dipendono da parametri come la velocità del vento, la pioggia e la temperatura. Per quanto riguarda la velocità del vento, gli eventi influenti ai fini della riduzione delle concentrazioni sono quelli caratterizzati da un vento medio-forte, persistente per molte ore o addirittura qualche giorno: queste condizioni, generalmente, si verificano alla scala sinottica e non si tratta quindi di eventi locali. Per quanto riguarda la pioggia, solo gli eventi con intensità superiore ad una determinata soglia, tipicamente superiore a 10 mm, hanno un effetto sulla riduzione delle concentrazioni di PM10. Anche la temperatura influenza i livelli di concentrazione degli inquinanti: infatti nei mesi freddi si registrano valori più elevati di particolato, anche in relazione all'aumento delle emissioni dovute al riscaldamento domestico. Molto importanti sono i fenomeni di convezione, cioè di rimescolamento delle masse d'aria lungo la direzione verticale. L'altezza dello strato di rimescolamento è un parametro che permette di quantificare le dimensioni della porzione di atmosfera in cui sono importanti i moti convettivi, e quindi di stimare la porzione di atmosfera influenzata dalla presenza di composti inquinanti. Infatti i livelli di concentrazione degli inquinanti possono essere molto diversi a seconda che si verifichino o meno condizioni in cui il rimescolamento delle masse d'aria è inibito o confinato in uno strato limitato di atmosfera (Hmix bassa), determinando, in ultima analisi, situazioni di ristagno e di accumulo in aria delle sostanze emesse. Le variazioni dell'altezza di rimescolamento sono caratterizzate da un andamento giornaliero: nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino sussistono condizioni stabili, per poi passare, nelle ore centrali della giornata, ad un riscaldamento del terreno che genera uno strato rimescolato. Dopo il tramonto il terreno si raffredda più velocemente dell'aria, creando così le condizioni di inversione termica ed il ciclo ricomincia. A livello stagionale, nei mesi freddi l'altezza di rimescolamento resta in genere non troppo elevata anche nei valori massimi, mentre nei mesi caldi aumenta progressivamente. Nell'ambito del progetto PATOS2 il Consorzio Lamma ha svolto uno studio finalizzato a stimare questo parametro, Hmix, attraverso un sistema di modelli numerici ad alta risoluzione. Il caso-studio ha riguardato un'area che comprende il bacino Firenze-Prato-Pistoia, per un periodo di un anno, il 2010 e che possiamo prendere come caratteristico dell'area da noi analizzata. Le stime modellistiche hanno evidenziato che l'altezza dello strato di rimescolamento all'interno del dominio di studio sono caratterizzate da un andamento temporale simile, in quanto le condizioni di stabilità atmosferica o le perturbazioni interessano tutta l'area. Tuttavia, si evidenzia che nella parte centrale del bacino il parametro Hmix ha valori leggermente più bassi, e quindi più critici per la concentrazione degli inquinanti. In particolare, per il Comune di Firenze l'area più critica è quella della zona Nord, limitrofa ai comuni di Sesto Fiorentino e Campi Bisenzio. Lo studio, attraverso il confronto con le misure di PM10 effettuate dalle stazioni della rete di monitoraggio gestita da ARPAT presenti nel bacino, ha mostrato che l'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix) stimata da modello, insieme agli indicatori velocità del vento (VV) e pioggia, è un parametro fondamentale per la caratterizzazione meteorologica di un'area e in particolare per l'individuazione degli episodi critici per l'accumulo degli inquinanti atmosferici. In sintesi, i risultati dello studio indicano che condizioni meteorologiche comuni a tutta l'area determinano l'andamento temporale delle concentrazioni di PM10 e quindi anche dei picchi: tuttavia, i valori quantitativi di

PM10 sono diversi da un sito all'altro, soprattutto durante gli episodi critici, da cui deriva un numero di superamenti della soglia di 50 µg/m3 molto diverso da stazione a stazione. Appare evidente che, soprattutto durante gli episodi critici, caratterizzati da stabilità atmosferica e scarsissima diffusività, le sorgenti emissive locali siano decisive per determinare o meno il superamento della soglia di concentrazione per il PM10. Il diverso carico emissivo nel bacino deve quindi essere considerato come fattore determinante soprattutto in presenza di condizioni meteorologiche critiche per la diffusione degli inquinanti.

Passaggio di perturbazioni atmosferiche

L'inverno meteorologico (dicembre, gennaio e febbraio) è caratterizzato dal transito delle ultime perturbazioni atlantiche nel mese di dicembre che, sul finire del periodo, lasciano spazio all'espansione dell'Anticiclone delle Azzorre che spesso si fonde con la propaggine sud-occidentale dell'Anticiclone russo-siberiano, creando una situazione di blocco e di tempo stabile nel mese di gennaio e nella prima parte di febbraio, con frequenti episodi di inversione termica. In questo periodo risulta molto sporadico il passaggio di sistemi frontali atlantici; possono verificarsi con più probabilità discese di aria fredda e secca dalla Porta della Bora che continua a garantire tempo stabile ma ventoso con bassissimi tassi di umidità, oppure di aria artica marittima dalla valle del Rodano che, invorticandosi sul Mediterraneo occidentale, può portare precipitazioni nevose anche a quote molto basse (talvolta fino in pianura e molto raramente lungo le coste).

La seconda parte del mese di febbraio può risentire ancora di discese di aria fredda dalle latitudini settentrionali, anche se generalmente proprio in questo periodo tende a riattivarsi la circolazione atlantica con fasi moderatamente perturbate, soprattutto nella parte centro-settentrionale, alternate a periodi soleggiati con temperature miti.

La primavera meteorologica è caratterizzata da circolazioni atmosferiche molto variabili nel tempo che, soprattutto nei mesi di marzo e aprile, alternano periodi con temperature molto miti, anche superiori ai 20 C di massima, a improvvisi ma brevi colpi di coda del freddo con temperature minime prossime od inferiori allo zero e, talvolta, anche con qualche nevicata anche in pianura.

Nei mesi primaverili possono transitare anche numerosi sistemi perturbati atlantici, soprattutto nella parte settentrionale, maggiormente esposta ai venti occidentali e meridionali e all'influsso del Genoa Low che spesso si forma sul Golfo Ligure;

Nell'estate meteorologica, generalmente caratterizzata da prolungati periodi di stabilità atmosferica, possono verificarsi sporadici episodi temporaleschi più probabili nella prima metà di giugno e nel mese di agosto. Il mese di giugno, può riservare il transito delle ultime perturbazioni atlantiche che possono apportare piogge e temporali nelle province settentrionali e nelle zone a ridosso dei rilievi. Le temperature possono subire numerose variazioni, facendo registrare valori gradevoli sotto l'influenza dell'Anticiclone delle Azzorre, o molto elevati con la risalita di aria calda da latitudini meridionali.

Nell'autunno meteorologico (stagione più piovosa per tutte le località considerate), il mese di settembre può ancora essere

caratterizzato da situazioni di tempo stabile sotto l'influsso dell'Anticiclone delle Azzorre o lasciare il posto al flusso atlantico perturbato che caratterizza in misura maggiore i mesi di ottobre e di novembre, con precipitazioni talvolta anche molto intense se non tragiche.

Precipitazioni

Le precipitazioni medie annue si attestano attorno ai 900 mm ma risultano molto abbondanti a ridosso dei rilievi appenninici con valori massimi oltre i 2000 mm all'anno; Il mese mediamente più piovoso risulta essere novembre e quello mediamente più secco luglio; soltanto in alcuni trentenni di riferimento climatico nel corso dell'Ottocento il mese di ottobre è risultato mediamente più piovoso rispetto a quello di novembre.

A livello stagionale, le precipitazioni risultano concentrate prevalentemente in primavera (massimo secondario per accumulo con numero massimo di giorni di pioggia stagionali) ed autunno, stagione durante la quale possono risultare abbondanti. La neve non manca nella stagione invernale su tutti i rilievi appenninici, sempre che vi siano le condizioni sinottiche appropriate, naturalmente. Le precipitazioni nevose possono raggiungere anche le zone collinari più interne, ma non è impossibile che raggiungano anche le zone pianeggianti.

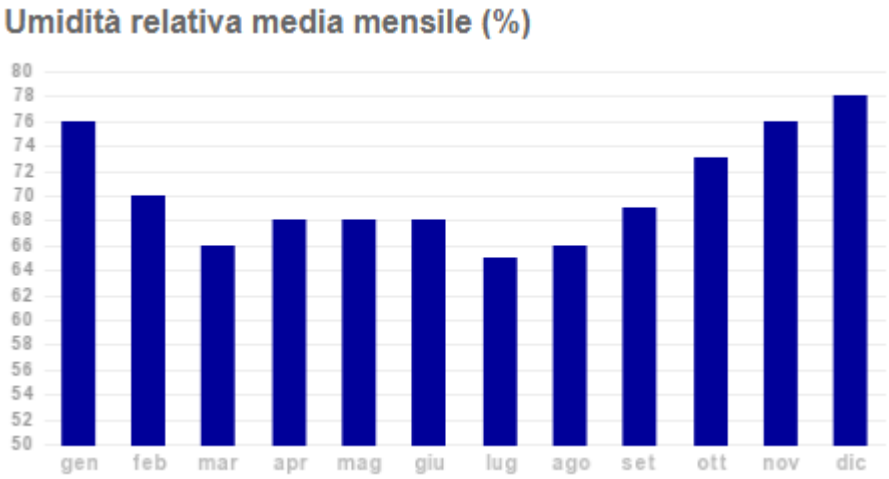
Umidità relativa

In base ai dati registrati tra il 1961 e il 1990 dalla stazione aeroportuale di Peretola, l'umidità relativa media annua si attesta su valori attorno al 70% raggiungendo le medie più elevate nel corso della stagione invernale (leggermente inferiori al 75%) e le medie più basse nel corso della stagione estiva (leggermente superiori al 66%); a livello mensile il mese di dicembre è quello che fa registrare le medie più alte (78%) e il mese di luglio il mese che fa registrare le medie più basse (65%).

Nonostante le medie elevate che si registrano nel corso dell'inverno, non sono infrequenti giornate con cielo sereno e ventilazione settentrionale durante le quali i tassi igrometrici registrati risultano relativamente bassi.

Nel corso dell'estate, in presenza dell'anticiclone subtropicale africano, si registrano tassi igrometrici diurni molto bassi che rendono torride le giornate; le condizioni afose non sono frequenti, risultando prevalentemente transitorie, e generalmente possono verificarsi sporadicamente nelle ore notturne in presenza dell'anticiclone delle Azzorre associato a deboli venti al suolo di origine marittima e nelle ore pomeridiane in presenza di attività termoconvettiva; risultano più rare invece le giornate di caldo afoso con cielo coperto dovute al transito di deboli perturbazioni atlantiche.

Nel corso dell'anno, il mese col maggior numero medio di giorni di nebbia risulta gennaio; al contrario, invece, i mesi del periodo compreso tra maggio e agosto contano mediamente zero giorni di nebbia.



Irraggiamento solare

L'irraggiamento solare nella città metropolitana di Firenze è molto buono in estate, da giugno ad agosto, mentre da novembre a marzo il sole non è molto presente, dato il frequente passaggio delle perturbazioni, anche se qualche giornata soleggiata si può sempre verificare. Ecco la media delle ore di sole al giorno nella città di Firenze, presa come indicatore di tutta la provincia.

Firenze - Soleggiamento

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Sole (ore)	4	5	5	7	8	10	11	10	7	6	3	3

Ai fini del contenimento dei consumi energetici Firenze, con 1821 gradi giorno, è inserita nella zona climatica italiana "D" della tabella che regolamenta i periodi annuali e gli orari giornalieri di accensione di tutti gli impianti termici quali i riscaldamenti centralizzati e termoautonomo compresi i climatizzatori o condizionatori d'aria domestici utilizzati come pompe di calore ad esempio in aggiunta agli impianti di riscaldamento quando questi non sono in funzione a seconda degli orari stabiliti dal regolamento di condominio e/o dalle normative nazionali e locali.

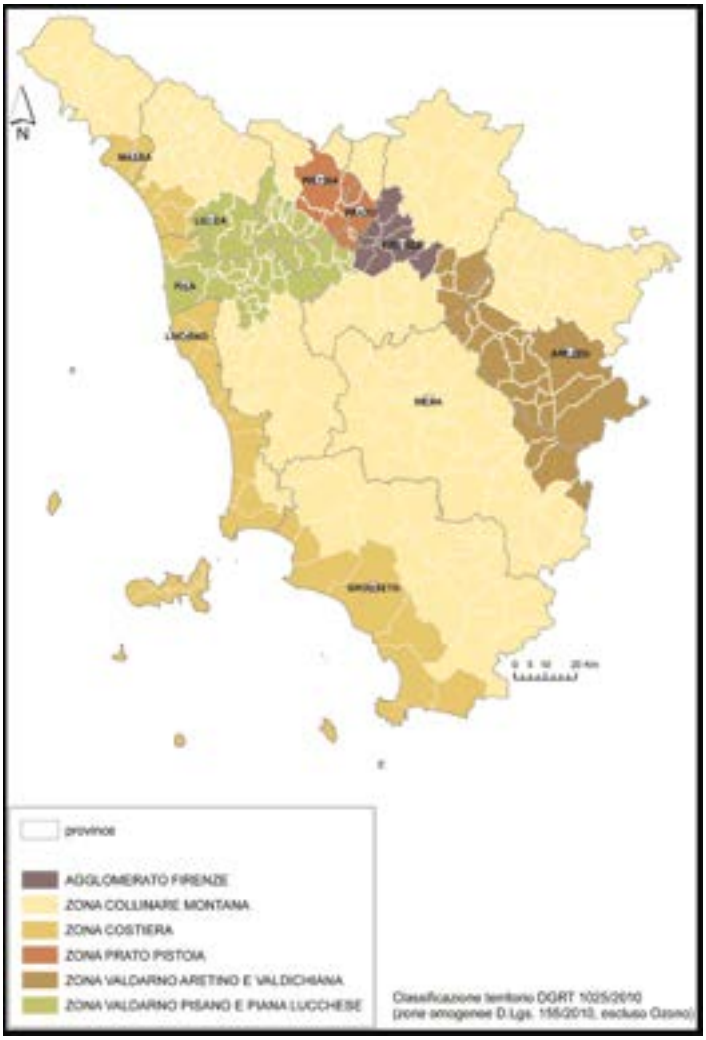
Qualità dell'aria

Zonizzazione (suddivisione) del territorio della città metropolitana che è "il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente" secondo quanto stabilito dalla normativa vigente (D. Lgs. n.155/2010, artt. 1 e 3)

La nuova normativa in tema di qualità dell'aria si fonda sul principio della classificazione del territorio in zone e agglomerati con caratteristiche omogenee.

In generale per la suddivisione del territorio regionale in zone sono state prese in considerazione:

- caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche che contribuiscono a definire “zone di influenza” degli inquinanti in termini di diffusività atmosferica;
- caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera



Per l’ozono sono invece state considerate prevalenti altre caratteristiche, legate principalmente all’altitudine e alla vicinanza alla costa, individuando così una diversa zonizzazione. Si distinguono pertanto:

Zone individuate per tutti gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs 155/2010 (escluso l'ozono)

Il processo di zonizzazione ha portato in primo luogo all'individuazione di agglomerati e alla successiva suddivisione del territorio in zone. Il criterio per l'individuazione degli agglomerati (art. 2, lett. F D.Lgs 155/2010) è:

aree urbane con popolazione > 250.000 ab o densità > 3000 ab/Km2

Sulla base di tali caratteristiche è stato individuato un unico agglomerato costituito dal Comune di Firenze e dai comuni limitrofi di Bagno a Ripoli, Campi Bisenzio, Scandicci, Sesto Fiorentino, Calenzano, Lastra a Signa, Signa, definito "Agglomerato di Firenze".

Agglomerato/Zona	Descrizione
Agglomerato Firenze	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
Zona Prato - Pistoia	La zona risulta omogenea dal punto di vista del sistema di paesaggio, con elevata densità di popolazione e carico emissivo. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Prato e Pistoia che costituiscono i centri di principale richiamo per le altre aree urbane circostanti che da esse dipendono sul piano demografico e dei servizi.
Pianura costiera	La zona costiera, identificata da un chiaro confine geografico, presenta comunque alcune disomogeneità a livello di pressioni, tanto che si possono distinguere tre aree: • un'area in cui si concentra l'industria pesante toscana e la maggior parte del traffico marittimo (Livorno, Piombino e Rosignano); • l'area della Versilia ad alto impatto turistico, con una densità di popolazione molto elevata e collegata con l'area industriale di Massa Carrara; • un'area costiera a bassa densità di popolazione
Valdarno pisano e Piana lucchese	In questo bacino continuo si identificano due aree principali che hanno caratteristiche comuni a livello di pressioni esercitate sul territorio, individuate dalla densità di popolazione e dalla presenza di distretti industriali di una certa rilevanza. In particolare l'area del Valdarno pisano è caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di concerie, mentre nella piana lucchese si concentrano gli impianti di produzione cartaria.
Valdarno aretino	In questo bacino continuo che va dalle propaggini meridionali dell'area fiorentina sino alla Val di Chiana, le maggiori pressioni esercitate sul territorio sono determinate dalla densità di popolazione e dalla presenza di alcuni distretti industriali, oltre alla presenza del tratto toscano della A1
Zona collinare montana	Questa zona copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano (Siena) e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area. Nelle aree geotermiche risulta opportuno il monitoraggio di alcuni inquinanti specifici normati dal nuovo decreto come l' Arsenico ed Mercurio ed altri non regolamentati come l'H2S.

Zone individuate per l'ozono

Le zone individuate ai fini della protezione della salute umana relativamente all'ozono sono:

Zona	Descrizione
Zona delle pianure costiere	Zona che riunisce tutte le pianure collegate da una continuità territoriale con la costa; è data dell'unione della Zona costiera e della Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese della zonizzazione per gli inquinanti dell'all. V D.L. 155/2010
Zona collinare montana	Zona coincidente con la zona collinare montana per gli inquinanti di cui all'All. V D.L. 155/2010
Zona delle pianure interne	La zona riunisce tutte le pianure situate all'interno. Rispetto alla zonizzazione dell'All. V è ottenuta dall'unione dell'agglomerato di Firenze, della Zona Prato Pistoia e della Zona Valdarno Aretino e Val di Chiana.
Agglomerato Firenze	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.

Emissioni di inquinanti in atmosfera

L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera (**IRSE**) è una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali.

L'IRSE permette di avere informazioni dettagliate sulle fonti di inquinamento, la loro localizzazione, la quantità e tipologia di inquinanti emessi e costituisce una chiave di lettura indispensabile per l'impostazione delle attività di pianificazione ambientale.

Le sorgenti emissive incluse nell'Inventario sono classificate secondo la nomenclatura standard europea denominata SNAP '97 (Selected Nomenclature for Air Pollution) che, come livello di aggregazione più ampio, le divide in 11 macrosettori.

All'interno dell'inventario vengono distinte tre diverse tipologie di emissioni:

- **Emissioni da sorgente di tipo diffuso**: sono emissioni non localizzabili, ma distribuite sul territorio (per questo sono anche chiamate emissioni areali)
- **Emissioni da sorgente di tipo puntuale**: sono emissioni da sorgenti localizzabili geograficamente con precisione che emettono quantità di inquinanti superiori a determinate soglie. Le informazioni relative a tali tipi di sorgente vengono solitamente raccolte tramite apposite schede compilate dai gestori degli impianti
- **Emissioni da sorgente di tipo lineare**: sono emissioni derivanti da sorgenti assimilabili a linee come, ad esempio, le strade e le linee ferroviarie.

L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera della Toscana è realizzato secondo gli standard indicati a livello nazionale dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e Ricerca Ambientale (ISPRA) nonché seguendo le metodologie adottate a livello europeo (EMEP/EEA).
L'IRSE ha conosciuto sei edizioni relative agli anni 1995, 2000, 2003, 2005 e 2007 e 2010

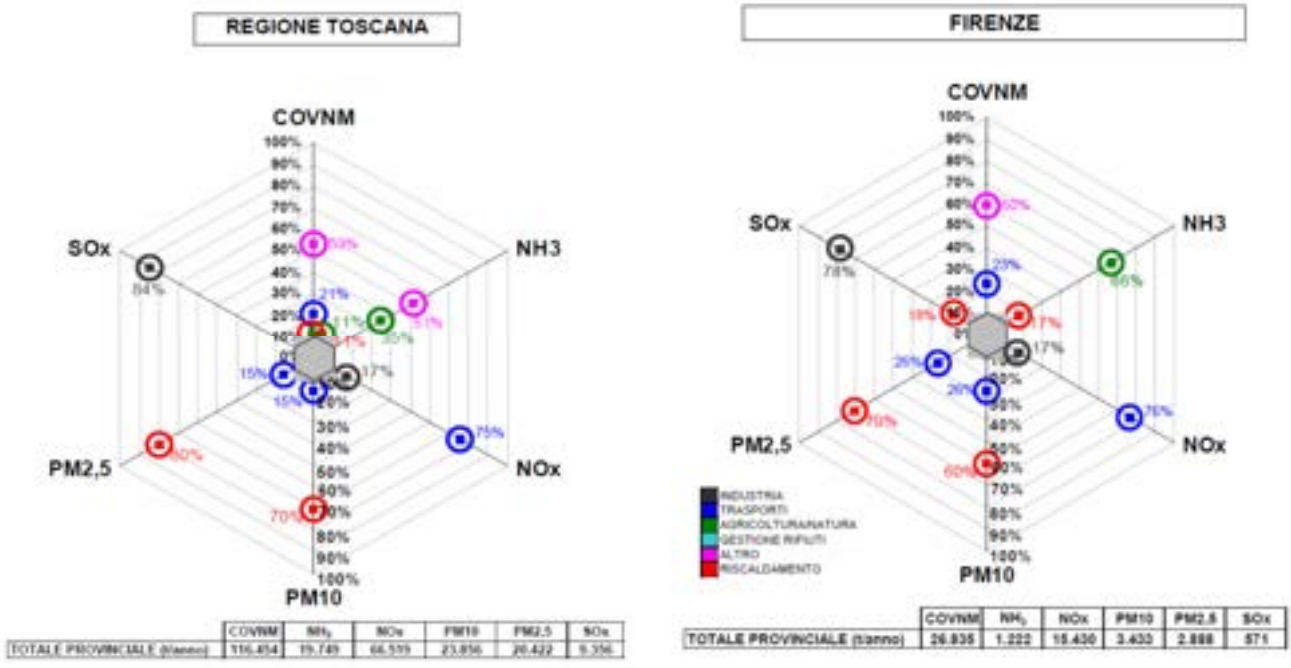
Ogni aggiornamento del database dell'inventario prevede la revisione delle stime relative a tutti gli anni precedenti; ciò porta a una revisione globale delle stime per tutti gli anni. Tale procedura risulta necessaria al fine di rendere confrontabili i valori fra le diverse edizioni dell'IRSE così che le differenze riscontrabili tra gli anni non siano imputabili a diverse procedure di stima ma a effettivi cambiamenti avvenuti a livello di sorgenti emissive.

Sono disponibili i dati su firenze per NOx e PM10.

In Toscana il 70% del PM10 primario è prodotto dagli impianti di combustione non industriali e cioè dal riscaldamento domestico e il 15% dai trasporti

I livelli di qualità dell'aria sono fortemente influenzati da due principali elementi: i fattori di pressione (le fonti emissive che comportano l'alterazione della composizione chimica dell'atmosfera), e le condizioni meteorologiche che possono favorire

l'accumulo o la dispersione degli inquinanti (ad es. l'intensità della radiazione solare, la temperatura, la direzione e la velocità del vento). A questi si aggiungono le caratteristiche morfologiche dell'area monitorata.



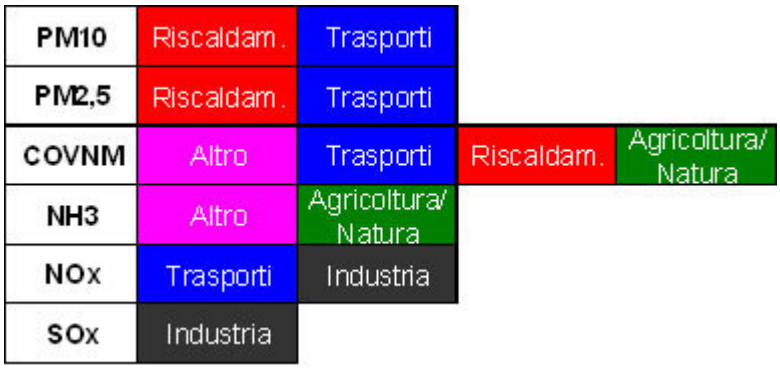
	COVNM	NH_3	NOx	PM10	PM2,5	SOx
TOTALE PROVINCIALE (t/anno)	116.454	19.749	66.559	23.856	20.422	9.356

	COVNM	NH_3	NOx	PM10	PM2,5	SOx
TOTALE PROVINCIALE (t/anno)	26.835	1.222	15.430	3.433	2.888	571

La conoscenza delle principali fonti emissive è, pertanto, fondamentale per l'individuazione delle cause che contribuiscono all'alterazione della composizione naturale dell'atmosfera e, quindi, per la definizione di politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico che possono essere previste negli strumenti di programmazione locale e regionale finalizzati al miglioramento della qualità dell'aria. Anche a fronte di una generale e continua riduzione dei livelli delle sostanze inquinanti monitorati, in considerazione dei seppur parziali superamenti dei valori limite, il particolato fine ed i suoi precursori sono tra le sostanze inquinanti sulle quali la Regione Toscana ritiene necessario agire in via prioritaria.

Si ritiene utile, in tale ottica, **presentare un'analisi delle principali fonti emissive di PM_{10} e $PM_{2,5}$ primari e dei loro principali precursori.** Il particolato presente in atmosfera è, infatti, solo in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti detti "precursori" (PM secondario). I principali precursori di PM sono gli ossidi di zolfo (SO_x) e di azoto (NO_x), i composti organici volatili (COVNM) e l'ammoniaca (NH_3). La fonte dei dati elaborati è il nuovo aggiornamento dell'inventario regionale (I.R.S.E. 2010); i dati si riferiscono all'ultimo anno disponibile, il 2010.

Gli inventari di per sé possono avere un'elevata incertezza; tale incertezza è prevista dalla normativa di settore (Allegato I, D.Lgs 155/2010) e ne sono definiti i limiti (SO_x, NO_x, CO: 75%, PM: 100%). Nonostante la possibile elevata incertezza dei dati contenuti nell'inventario delle emissioni, quest'ultimo permette comunque di individuare i settori su cui indirizzare le misure e le azioni per la riduzione delle emissioni inquinanti; costituisce, quindi, uno strumento fondamentale per la pianificazione di settore, fornendo un supporto conoscitivo e decisionale alla valutazione e gestione della qualità dell'aria. L'analisi dei dati emissivi dell'inventario regionale identifica, quali **principali fonti di emissione**, con contributi superiori al 10% sul totale regionale:



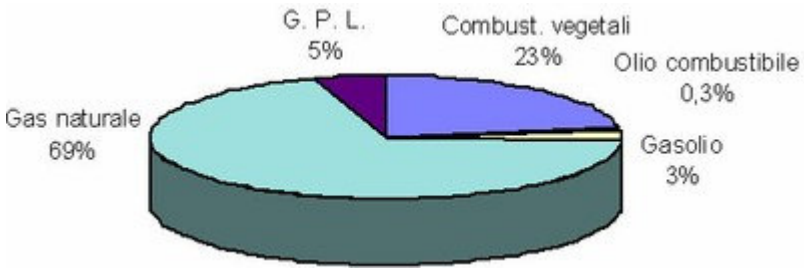
- di PM (polveri): il riscaldamento domestico e i trasporti
- di NO_x (ossidi di azoto): i trasporti e l'industria
- di SO_x (ossidi di zolfo): l'industria
- di NH_3 (ammoniaca): l'uso di solventi, l'estrazione e distribuzione di combustibili fossili e il settore Agricoltura/Natura (e in secondo ordine il riscaldamento)
- di COVNM (composti organici volatili non metanici): l'uso di solventi, l'estrazione e distribuzione di combustibili fossili, i trasporti, il riscaldamento e il settore Agricoltura/Natura.

In Appendice statistica sono stati riportati i grafici di distribuzione delle sorgenti di attività per il PM_{10} e $PM_{2,5}$ e per i loro precursori (solo contributi >10%) per tutta la regione e per tutte le province. Dalla loro lettura si può osservare che **in regione Toscana il 70% del PM_{10} primario è prodotto dagli impianti di combustione non industriali e cioè dal riscaldamento domestico e il 15% dai trasporti**. Al livello delle singole province la fonte riscaldamento per il PM_{10} primario oscilla tra il 45% di Livorno e l'82% di Lucca. In linea di massima la stessa distribuzione si osserva per tutte le Province, con l'eccezione di Livorno dove alle sorgenti di emissione di PM_{10}, $PM_{2,5}$ e COVNM si aggiunge la sorgente "industria" mentre alle sorgenti di emissione di NH_3 si aggiunge la sorgente "gestione rifiuti".

In questo approfondimento viene **focalizzata l'attenzione sulle emissioni primarie di polveri (PM_{10} e $PM_{2,5}$) e sul Riscaldamento domestico che incide su questi inquinanti in maniera preponderante a livello regionale.** Le emissioni imputabili a livello regionale al riscaldamento sono totalmente attribuibili alla combustione di legna e prodotti simili.

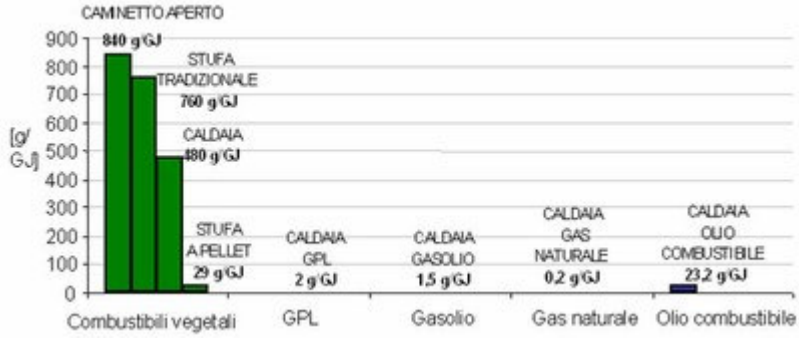
Dobbiamo quindi verificare quali sono **i sistemi di combustione e i combustibili utilizzati per il riscaldamento domestico e terziario che maggiormente contribuiscono alle emissioni di polveri**. Livelli emissivi così elevati possono essere

associati o agli elevati consumi di combustibile, oppure agli elevati livelli emissivi associati alla combustione di un'unità energetica di combustibile (ad es. 1 GJ), per i diversi sistemi di combustione (tali livelli verranno, di seguito, definiti "fattori di emissione").



Da un'analisi dei consumi energetici regionali per tipologia di combustibile si può osservare che il **contributo maggiore al consumo proviene dal gas naturale (69%) rispetto al 23% dei combustibili vegetali**. La prevalenza del contributo della combustione di legna alle emissioni regionali di PM_{10} e $PM_{2,5}$ non è, quindi, imputabile al maggiore consumo di tale combustibile rispetto agli altri. Il livello emissivo elevato rilevato in particolare per PM_{10} e $PM_{2,5}$ per il settore "riscaldamento" e, in particolare, per la combustione di legna e similari non è imputabile all'indicatore di attività; **i livelli rilevati, perciò, sono rapportabili ai valori dei fattori di emissione**.

I valori dei fattori di emissione relativi a PM_{10} e $PM_{2,5}$ per i combustibili vegetali (legna e similari) per qualsiasi tecnologia sono più elevati (fino a 3 ordini di grandezza) di quelli relativi agli altri combustibili; **la combustione della stessa quantità di combustibile, in termini energetici, produce quindi, nel caso della legna, emissioni di PM_{10} e $PM_{2,5}$ anche di tre ordini superiori rispetto agli altri combustibili**.



L'elevata incidenza delle emissioni derivanti dal riscaldamento domestico derivano, quindi, dalla combustione di legna in caminetti aperti e stufe tradizionali: in particolare, dai dati IRSE 2010, emerge che **più del 99% delle emissioni di polveri da riscaldamento domestico/terziario derivano dalla combustione di legna; di queste circa l'84% è imputato alla combustione in caminetti aperti e stufe tradizionali.**

La stessa distribuzione si osserva analogamente per tutte le province per le quali si rileva un'incidenza delle emissioni della combustione legna sulle emissioni totali di PM da riscaldamento almeno pari al 98% e un'incidenza pari a più dell'80% di caminetti e stufe tradizionali. L'incidenza delle varie province sul totale regionale delle emissioni di polveri da riscaldamento è uniforme, fatta eccezione per Prato e Livorno che presentano valori inferiori; in generale, non si individua, quindi, una specifica provincia le cui emissioni da riscaldamento incidano in maniera rilevante sul totale regionale per lo stesso settore.

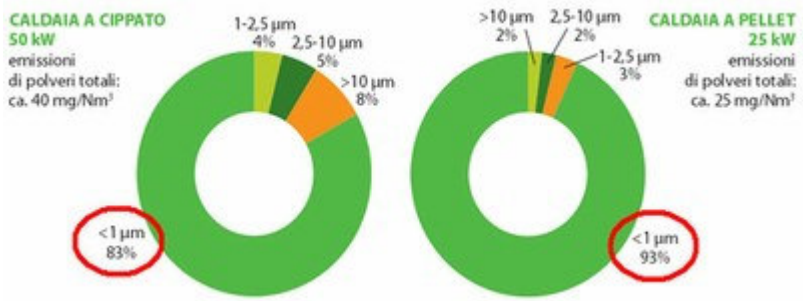
Per valutare in modo più dettagliato le emissioni dai vari sistemi di combustione di legna e similari attualmente disponibili si riporta un'analisi dei fattori di emissione presentati nella linea guida europea per la realizzazione degli inventari (EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook 2013).

		PM10 [g/GJ]	PM2,5 [g/GJ]	SOx [g/GJ]	NH3 [g/GJ]	COVNM [g/GJ]
Combustibili vegetali	Caminetto aperto	840	820	11	74	600
	Stufe tradizionali (efficienza 40-50%)	760	740		70	600
	Caldaie < 20 MWth	480	470		74	350
	Stufe a elevata efficienza (efficienza 55-75%)	380	370		37	350
	Stufe e caldaie avanzate (circa 70% a pieno carico)	95	93		37	250
	Stufe e caldaie a pellets o cippato*	76	76		12	20
	Sistema BAT pellets (BAT - efficienza >80%)	29	29		12	10
Olio combustibile	Caldaie < 20 MWth	23,2	8,6	495	2,5	2,15
GPL	Caldaie < 20 MWth	2	2	0,22	0	2
Gasolio	Caldaie < 20 MWth	1,5	1,5	46,5	0	0,17
Gas naturale	Caldaie < 20 MWth	0,2	0,2	0,3	0	1,8

Fonte: EMEP/Corinair 2010

Da ulteriori studi di settore emerge, inoltre, che **la combustione di legna in caminetto chiuso produce, a parità di energia termica (calore) prodotto, un terzo delle polveri emesse dalla combustione di legna in caminetto aperto**. Dagli stessi studi emerge, inoltre, che:

- i fattori di emissione di PM relativi alla combustione di pellet di alta qualità in apparecchi automatici sono sensibilmente inferiori a quelli relativi al pellet di scarsa qualità.
- le caldaie a legna a tiraggio naturale mostrano valori di concentrazione di polveri in media più del doppio di quelle con tiraggio forzato e regolazioni elettroniche
- la presenza del puffer (vero e proprio volano termico per le caldaie a biomassa) ha una forte influenza sulla riduzione del fattore di emissione delle polveri.



Va, infine, sottolineato che **le emissioni di polveri da combustione di biomassa legnosa in impianti di piccola-media taglia presentano dimensioni molto ridotte:** la classe dimensionale prevalente è quella che presenta diametro aerodinamico <1mm. Questa categoria di polveri rientra nella definizione di "particolato ultrafine"; in particolare, le polveri con diametro aerodinamico inferiore a 1 mm sono in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli ("polveri respirabili" UNI EN 481). Il PM_{10} (particolato formato da particelle inferiori a 10 µm) e il $PM_{2,5}$ (particolato con diametro inferiore a 2,5 µm) sono in grado, invece, di penetrare nel tratto respiratorio superiore - naso e laringe (nel caso del PM_{10}) o profondamente nei polmoni (nel caso del $PM_{2,5}$).

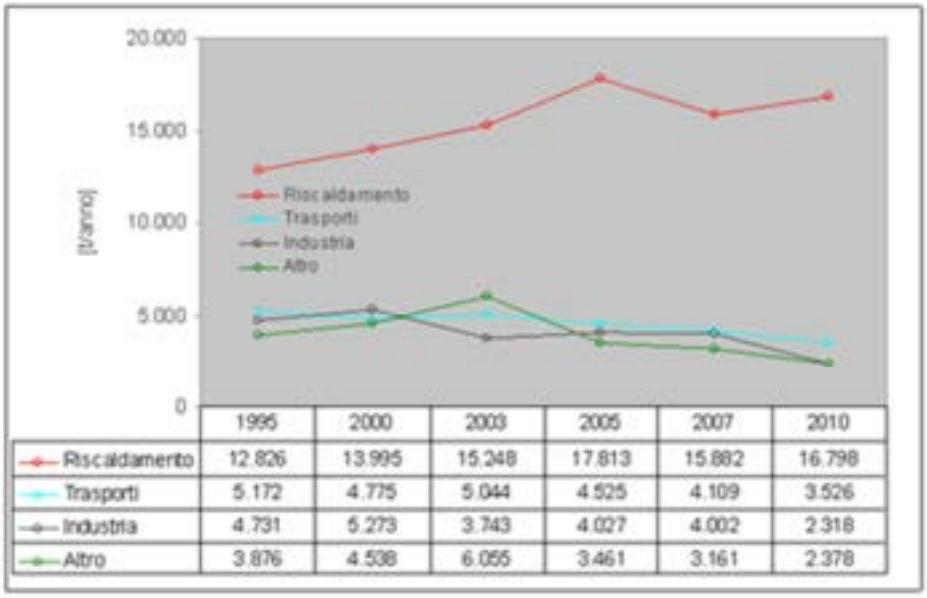
Di seguito vengono analizzate le principali sorgenti di emissione di PM10 e PM2,5 e di inquinanti loro precursori (composti organici volatili non metanici – COVNM, ossidi di azoto – Nox, ossidi di zolfo – Sox e ammoniaca – NH3) presenti nel territorio dei comuni facenti parte delle aree di superamento individuate per il PM10 relativamente all'anno 2010 (fonte dati: IRSE 2010).

Non viene trattato l'acido solfidrico (H2S), discusso nel paragrafo dedicato alle principali sorgenti regionali (par 6.1.1), in quanto la fonte principale di emissione (Figura 37) è già di per sé ben individuabile a livello territoriale.

Tra i settori principali di emissione per tutti gli inquinanti analizzati si trovano il trasporto su gomma e il settore riscaldamento, in particolare il riscaldamento con legna e similari e il riscaldamento con gas naturale. Per ciascuno degli inquinanti si osservano, inoltre, settori caratteristici: le cave per PM10 e PM2,5 (Figure 39, 40), l'uso di solventi e la natura per i COVNM (Figura 41), la combustione industriale, le attività marittime e il trasporto aereo per NOx e SOx (Figure 42, 43),

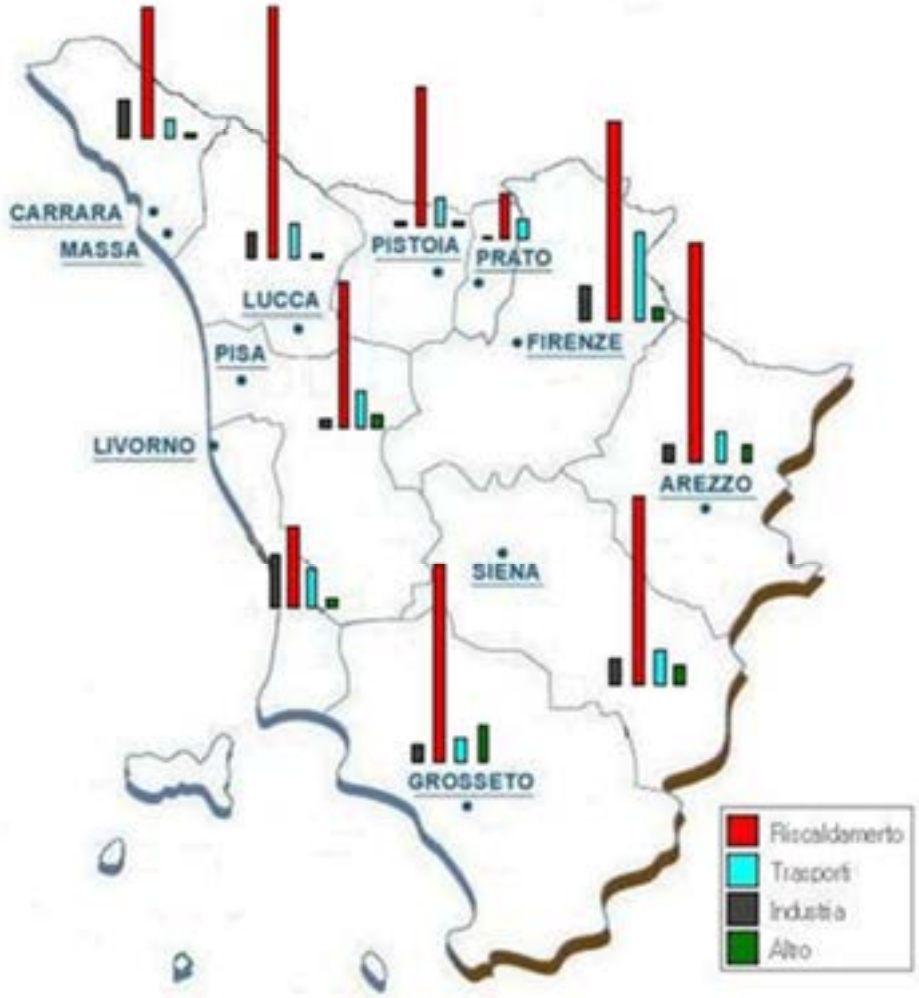
l'uso di fertilizzanti e la gestione del letame per l'ammoniaca e, per alcune aree di superamento, la gestione dei rifiuti in discarica e la produzione di compost

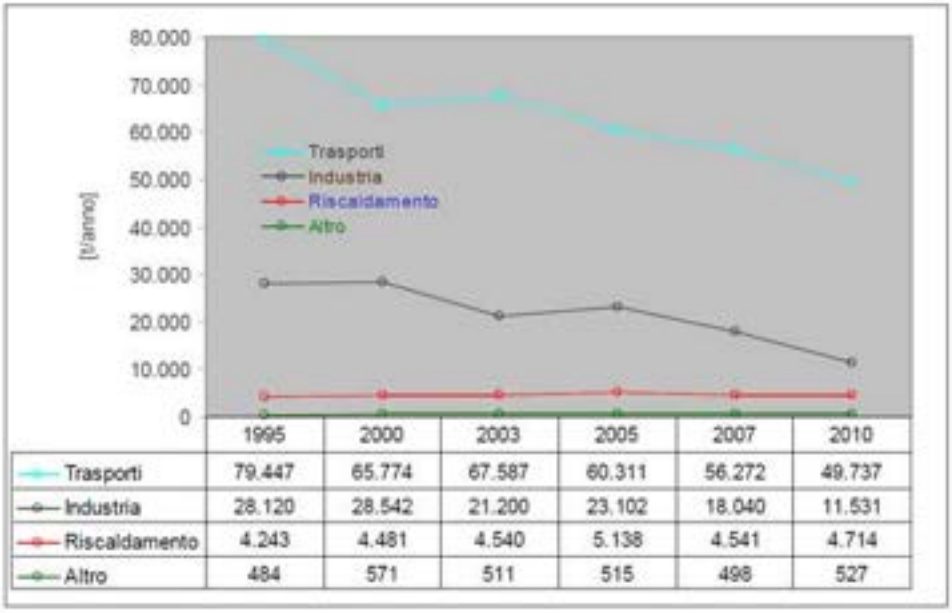
Trend emissioni di PM10 per settori di attività



	1995	2000	2003	2005	2007	2010
Riscaldamento	12.826	13.995	15.248	17.813	15.882	16.798
Trasporti	5.172	4.775	5.044	4.525	4.109	3.526
Industria	4.731	5.273	3.743	4.027	4.002	2.318
Altro	3.876	4.538	6.055	3.461	3.161	2.378

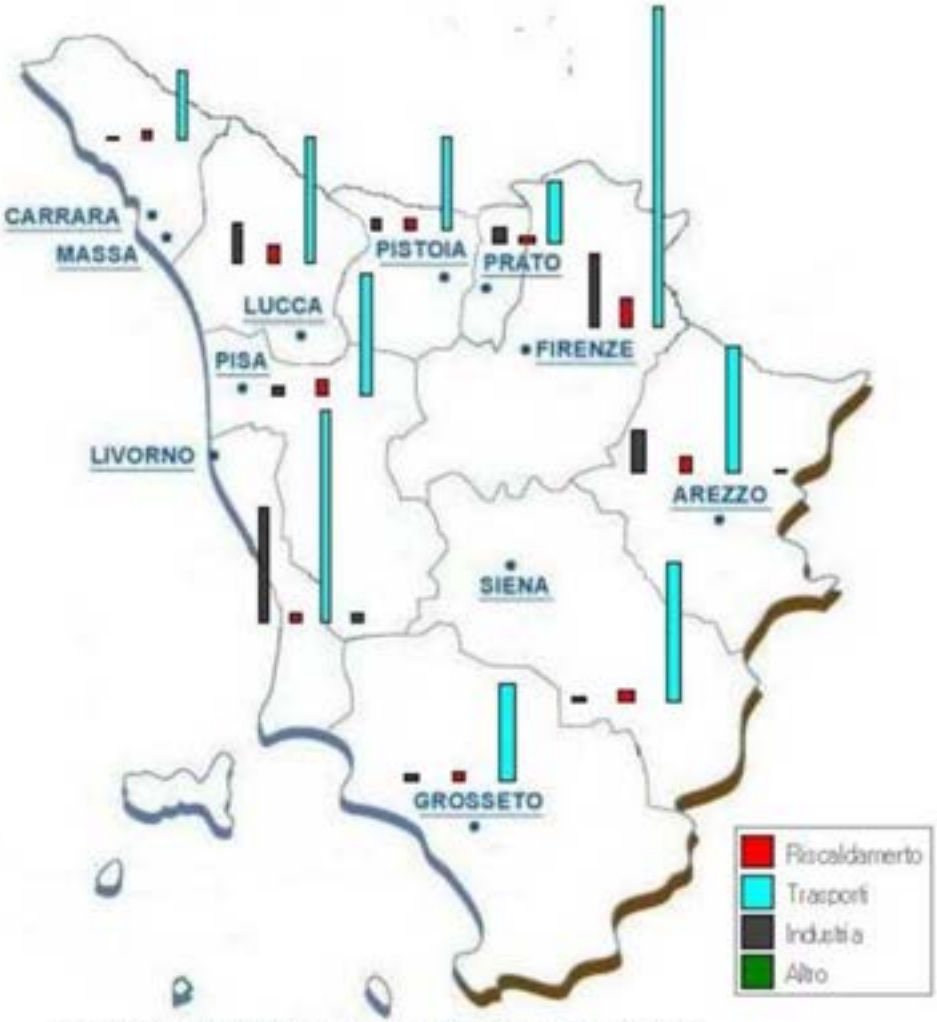
Emissioni di PM10 per Provincia: anno 2010





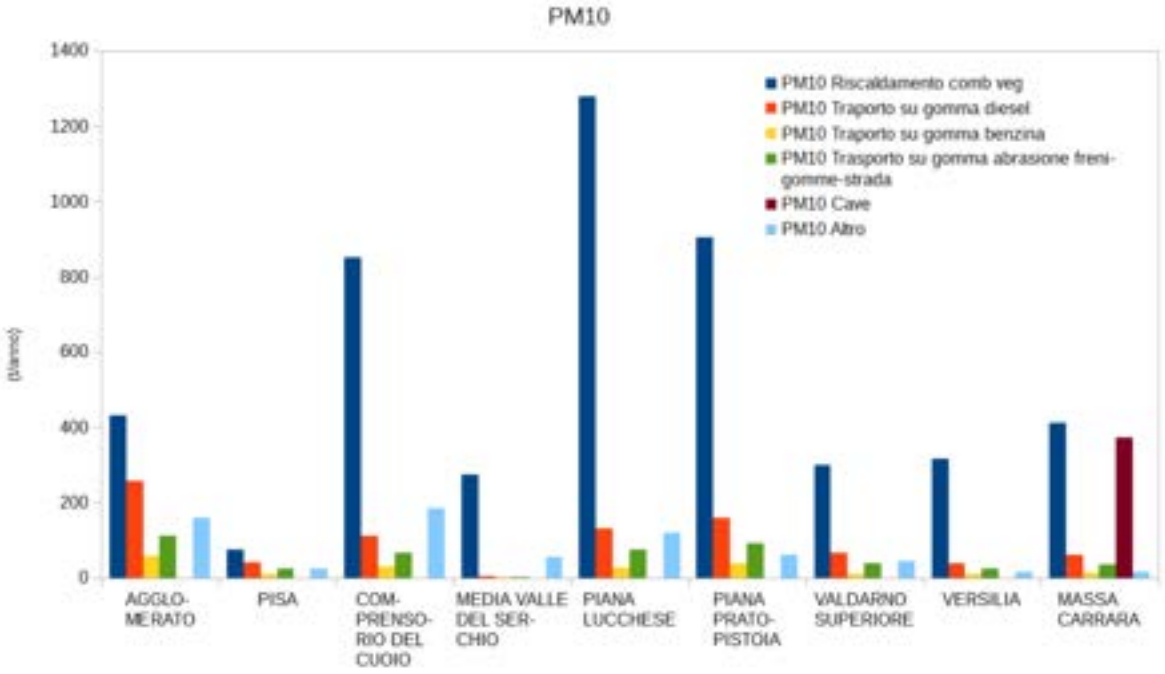
	1995	2000	2003	2005	2007	2010
Trasporti	79.447	65.774	67.587	60.311	56.272	49.737
Industria	28.120	28.542	21.200	23.102	18.040	11.531
Riscaldamento	4.243	4.481	4.540	5.138	4.541	4.714
Altro	484	571	511	515	496	527

Trend emissioni di NOx per settori di attività

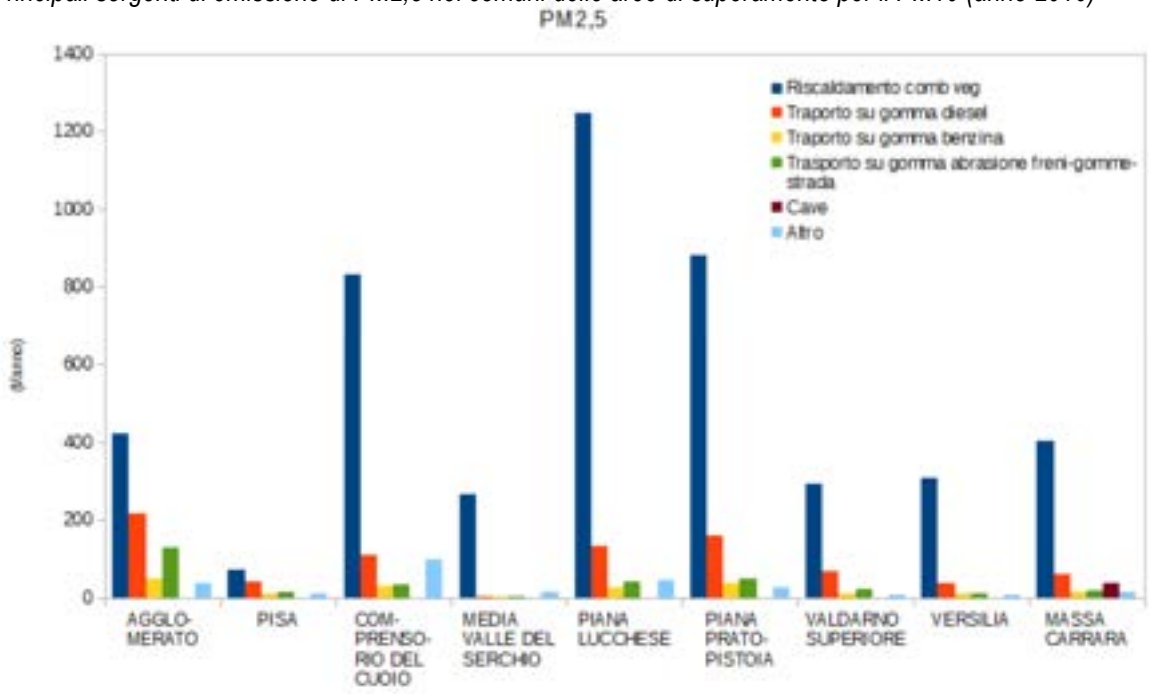


Emissioni di NOx per Provincia: anno 2010

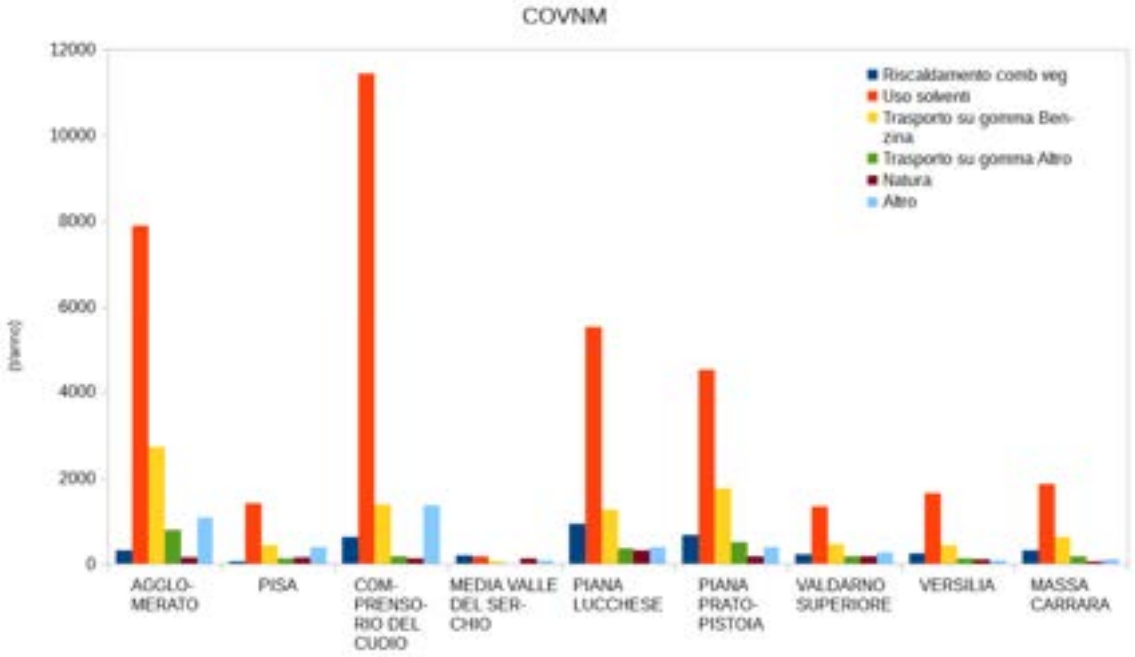
Principali sorgenti di emissione di PM10 nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)



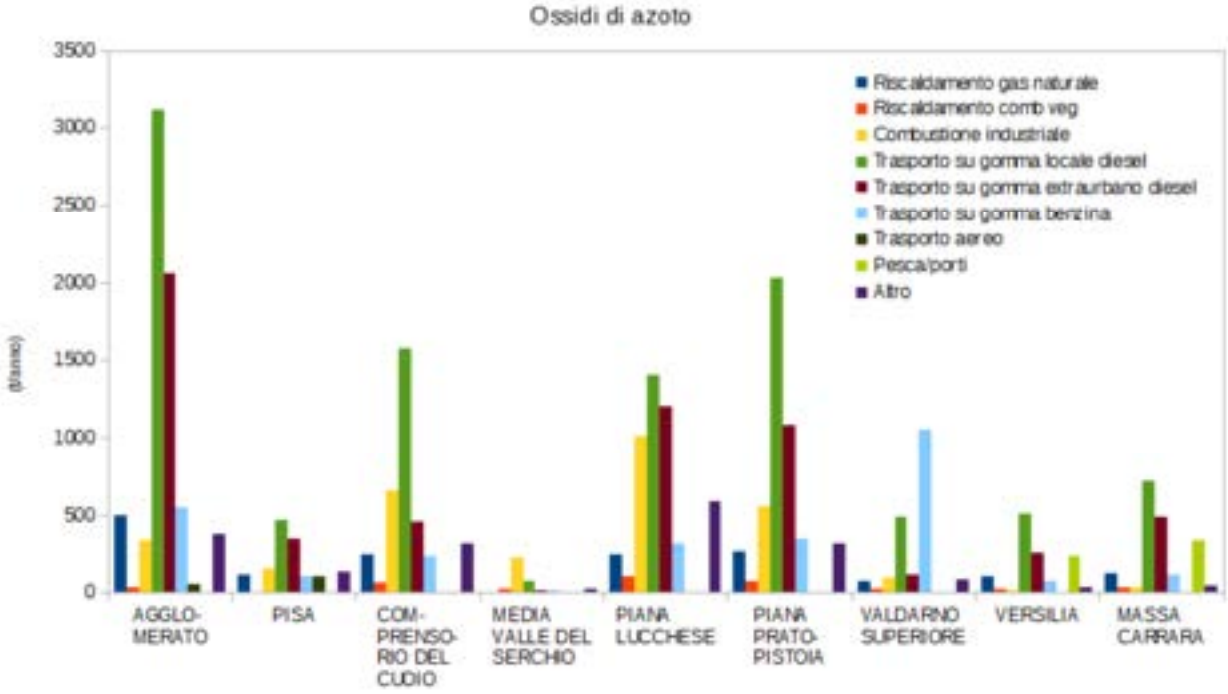
Principali sorgenti di emissione di PM2,5 nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)



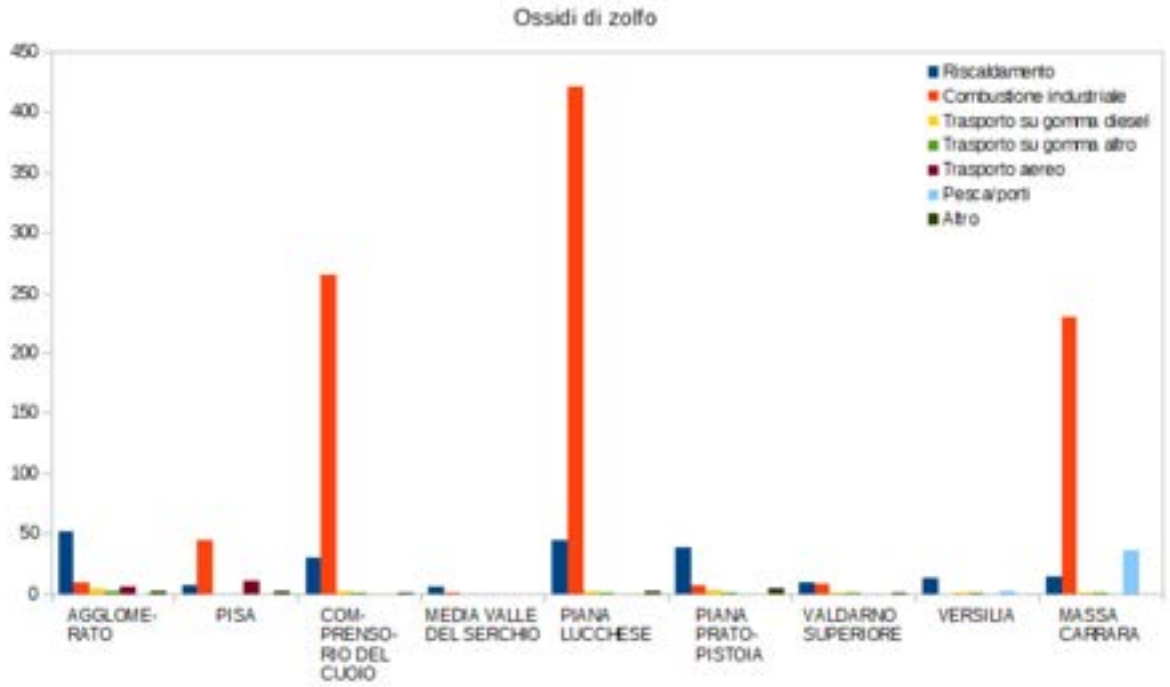
Principali sorgenti di emissione di CONVNM nei comuni delle aree di superamento per il PM10 *(anno 2010)*



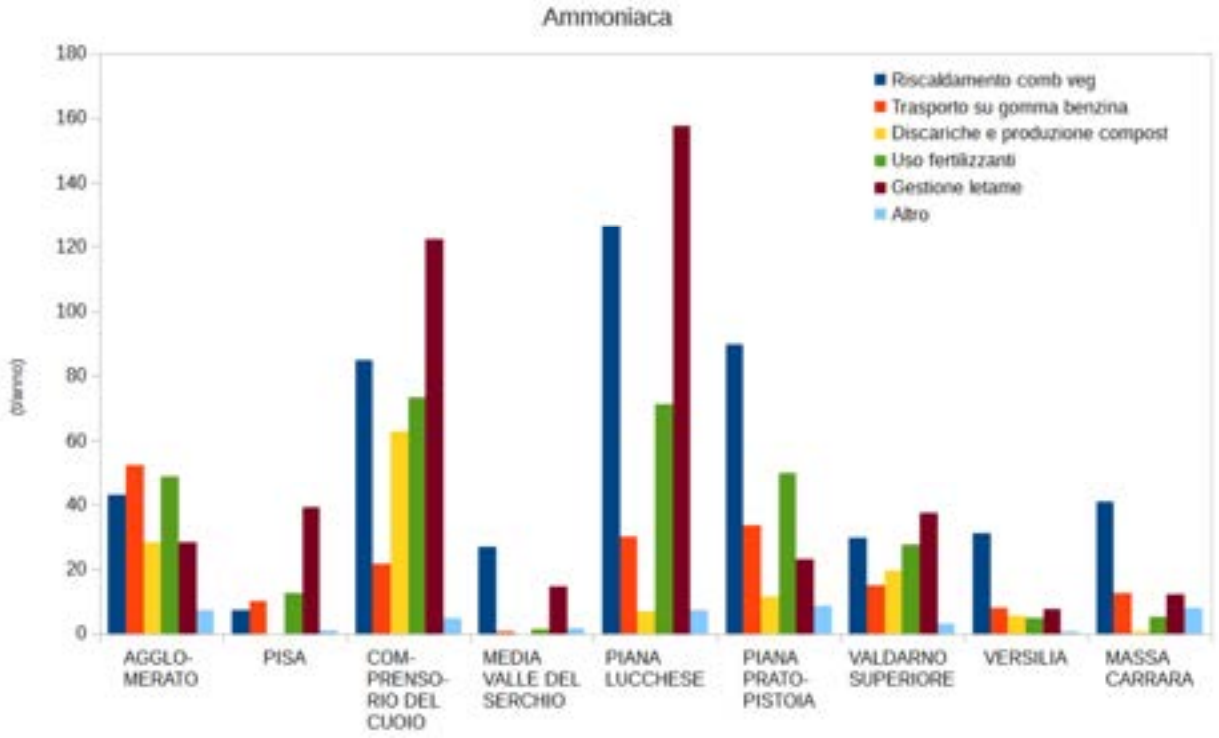
Principali sorgenti di emissione di NOx nei comuni delle aree di superamento per il PM10 *(anno 2010)*



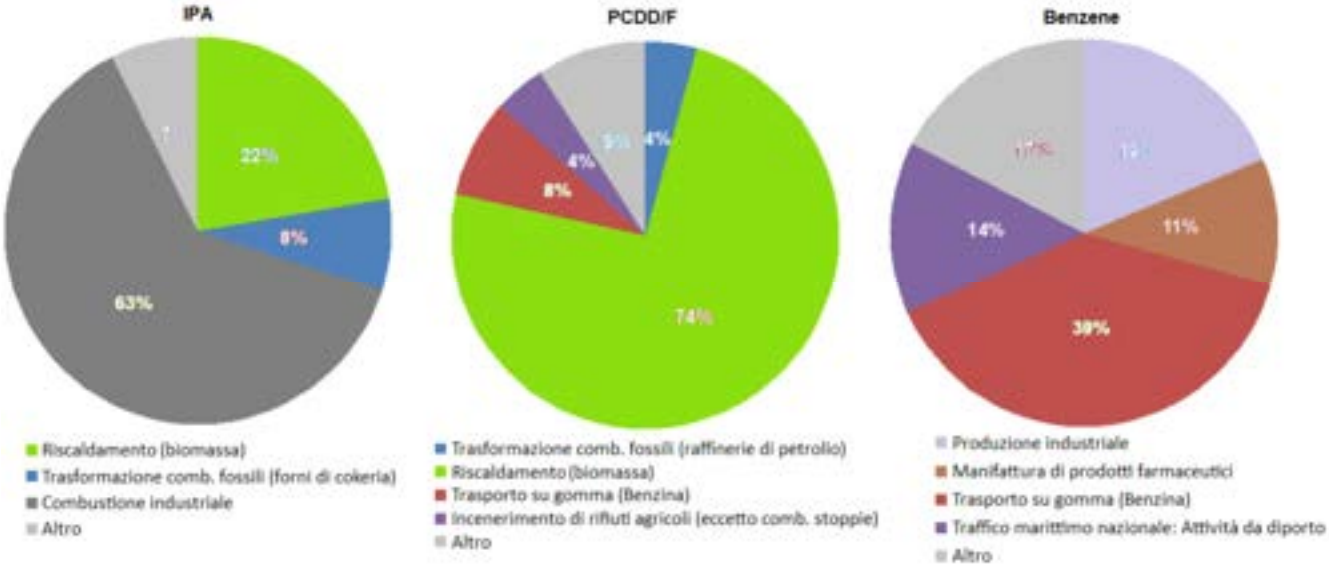
Principali sorgenti di emissione di SOx nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)(t/anno)



Principali sorgenti di emissione di NH3 nei comuni delle aree di superamento per il PM10 (anno 2010)



IPA, PCDD/F e benzene: principali sorgenti di emissione regionali (anno 2010)



Il riscaldamento con legna e similari risulta essere tra i settori prevalenti per le emissioni di diossine e furani (74%) e, sebbene in misura minore, per le emissioni di IPA (22%); a questo si aggiungono, sia per IPA che per PCDD/F, i settori produttivi volti alla trasformazione dei combustibili fossili (8% e 4% rispettivamente).

La combustione industriale risulta essere il settore che prevalentemente contribuisce all'emissione di IPA (63%). All'emissione di diossine e furani contribuiscono, infine, anche il settore del trasporto su gomma (8%) e l'incenerimento su campo di rifiuti agricoli (4%).

Per quanto riguarda le emissioni di benzene, il maggior contributo è dato dai mezzi di trasporto Alimentati a benzina (39%); a questo si aggiungono la produzione industriale (19%), la manifattura di prodotti farmaceutici (11%) e il traffico marittimo con le attività da diporto (14%).

La combustione industriale risulta essere tra i settori prevalenti per le emissioni di arsenico (96%) e, sebbene in misura minore, per le emissioni di altri metalli pesanti quali Cadmio (35%), Nichel (36%) e Piombo (62%). Il riscaldamento è una fonte non trascurabile per Cadmio (21%), Nichel (7%) e Piombo (14%) insieme al settore produzione industriale; a questi si aggiungono, per il cadmio, l'incenerimento dei fanghi (9%) e, per il Nichel, l'incenerimento di RSU (5%).