



Città di Empoli



Relazione di Progetto

Ottobre 2021

Sommario

1	Uno sguardo d'insieme sul piano.....	5
1.1	Finalità e contenuti del Piano della Mobilità Sostenibile del Comune di Empoli.	5
1.2	Mobilità ciclopedonale.....	6
1.3	Mobilità condivisa.....	10
1.4	Mobilità su auto privata e trasporto merci.....	12
2	Mobilità pedonale.....	16
2.1	Aree pedonali.....	16
2.2	Rete pedonale - Wayfinding - Metrominuto.....	17
2.3	Attraversamenti pedonali attrezzati.....	19
2.4	Accessibilità universale delle fermate del trasporto pubblico automobilistico.....	20
3	Mobilità ciclistica.....	22
3.1	La domanda potenziale destinataria degli interventi sulla ciclabilità.....	23
3.2	Elementi compositivi della rete.....	26
3.3	Struttura gerarchica della rete ciclabile.....	37
3.4	Riconoscimento della rete di interesse metropolitano.....	38
3.5	Velostazioni e posteggi per biciclette.....	39
3.6	Incentivi all'uso della bicicletta.....	42
4	Trasporto collettivo.....	43
4.1	trasporto ferroviario.....	43
4.2	Accessibilità urbana alla stazione ferroviaria.....	46
4.3	Permeabilità trasversale ciclopedonale del fascio ferroviario.....	46
4.4	Trasporto Pubblico Locale automobilistico.....	48
5	Mobilità individuale motorizzata.....	51
5.1	Uso gerarchico della rete stradale.....	51
5.2	Interventi stradali del Piano Strutturale ricompresi nel PUMS comunale.....	52
5.3	Il caso del completamento della Tangenziale SUD.....	53
5.4	Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica – Il caso del nucleo storico di Pontorme.....	54
5.5	Zone 30.....	55
5.6	Strade ciclabili.....	59
5.7	Up Grade degli impianti semaforici.....	61
5.8	I sottopassi della ferrovia.....	61
5.9	Modifica degli schemi di circolazione nell'area centrale.....	62
5.10	Divieti di circolazione per auto altamente emissive.....	64

5.11	Parceggi di interscambio.....	64
5.12	Parceggi operativi in struttura	65
5.13	Parceggi operativi su strada	65
5.14	ITS	66
5.15	Mobility management.....	67
5.16	Il quadro delle azioni possibili	69
6	Logistica urbana sostenibile	70
7	Stima dei costi di realizzazione dello scenario di Piano.....	72
8	Valutazione dello scenario di Piano	75
9	Il monitoraggio del Piano	79
9.1	Introduzione.....	79
10	Gli indicatori del PUMS	80
10.1	Gli indicatori di Contesto.....	81
10.2	Gli indicatori di valutazione (ex ante).....	81
10.3	Gli indicatori di risultato.....	82
10.4	Gli indicatori di realizzazione	82
11	LA VALUTAZIONE IN ITINERE E IL COINVOLGIMENTO DI CITTADINI E STAKEHOLDER.....	83
11.1	Il processo della valutazione in itinere.....	83
11.2	La strategia per un percorso partecipativo continuo	83

1 Uno sguardo d'insieme sul piano

1.1 Finalità e contenuti del Piano della Mobilità Sostenibile del Comune di Empoli.

Nel caso di Empoli, la decisione di redigere un Piano della Mobilità Sostenibile a livello comunale pur in presenza di un PUMS della città metropolitana appena approvato, è da ricercare nei molteplici ruoli funzionali e nella tradizione in tema di pianificazione della mobilità che la contraddistinguono all'interno della Città Metropolitana.

Il PUMS metropolitano ha confermato il ruolo di HUB trasportistico del Comune di Empoli a livello interprovinciale, metropolitano e comprensoriale, che si è concretizzato con la previsione della realizzazione di un Centro intermodale presso la stazione ferroviaria per il quale è stata presentata istanza di finanziamento del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica al MIMS da parte della Città metropolitana di Firenze.

Ciò è dovuto al fatto che il modello di esercizio ferroviario previsto dal PUMS metropolitano mette la stazione di Empoli al centro di un complesso sistema di relazioni, individuandolo come nodo di scambio tra la direttrice Pisa/Livorno Firenze e la direttrice Firenze Siena.

In aggiunta, con il raddoppio della tratta ferroviaria Poggibonsi-Empoli e la realizzazione delle nuove fermate ferroviarie "Guidoni" presso l'Aeroporto G. Galilei, e "Circondaria", presso la nuova stazione AV "Belfiore", Empoli si candida a costituire il naturale punto di accesso ai servizi metropolitani di collegamento con l'aeroporto e le stazioni ferroviarie dell'Alta velocità a vantaggio di tutto il territorio dell'Unione dei Comuni del Circondario Empolese Valdelsa.

Infine, in una logica di intermodalità di corto raggio per l'accesso a Firenze, considerato il potenziamento di servizi previsto, Empoli rappresenta una vera e propria porta di accesso al capoluogo regionale che potrebbe avere importanti ricadute anche dal punto di vista dell'indotto turistico. Infatti, questa porta, oltre ad essere collegata in maniera egregia al capoluogo regionale, consente l'accesso a circuitazioni di grande valore storico e naturalistico nelle immediate vicinanze ma anche la possibilità di effettuare visite a Siena utilizzando i servizi ferroviari potenziati.

In questa logica, il Piano della Mobilità Sostenibile del Comune di Empoli si configura come Piano Particolareggiato del PUMS della Città Metropolitana di Firenze con riferimento al proprio territorio comunale, ma anche a servizio dell'Unione dei Comuni del Circondario Empolese Valdelsa.

D'altro canto, la consolidata tradizione in materia di pianificazione e gestione della mobilità sostenibile, con particolare riferimento alla promozione di quella ciclistica, configurano il Piano Comunale della Mobilità Sostenibile come un piano settoriale del POC in corso di redazione al fine di ricercare tutte le possibili sinergie tra sviluppo sostenibile del territorio/città e la mobilità delle persone ed il trasporto delle merci.

In questa prospettiva, non a caso si è posto l'accento sul carattere comunale, e non soltanto urbano, del Piano che, pur con le inevitabili differenze di scala, pone su un piano di pari dignità le esigenze di mobilità dei cittadini del Capoluogo e di quelli delle frazioni.

Acclarata questa sua duplice vocazione, il PUMS comunale contiene tutti gli interventi infrastrutturali del PUMS metropolitano recentemente approvato, quelli previsti dal Piano Strutturale Comunale ma anche quelli inseriti nel programma triennale delle opere pubbliche. In aggiunta considera quelli che scaturiscono dalla pianificazione intercomunale in corso di redazione. Ciò premesso e considerato, la presente versione del PUMS comunale non deve scontare la VAS, la quale è rinviata al primo aggiornamento del Piano in forma integrata con quella del POC, in quanto il PUMS comunale dovrà recepire le previsioni infrastrutturali in tema di mobilità dello strumento urbanistico. D'altronde il POC potrà giovare delle analisi sviluppate nel Quadro conoscitivo del PUMS e della visione progettuale maturata attraverso il processo partecipativo.

La decisione di anticipare la redazione del PUMS rispetto a quella del POC è infine dovuta al ruolo di "condizionalità abilitante" per la partecipazione a progetti per l'accesso ai fondi comunitari assegnato al PUMS dal Regolamento 1060/21.

La descrizione dei contenuti progettuali del PUMS comunale è organizzata per macro temi a cui corrisponde una rappresentazione mediante tre tavole tematiche e una serie di elaborazioni quantitative propedeutiche e funzionali a comprendere alcune strategie chiave del Piano che sono in piena sintonia con quelle del PUMS della Città Metropolitana.

1.2 Mobilità ciclopedonale

Le risultanze del quadro conoscitivo hanno evidenziato come quasi il 60% dei cittadini di Empoli che hanno compilato il questionario online e utilizzano almeno una volta al giorno un mezzo di trasporto motorizzato individuale, si sono dichiarati disponibili a prendere in considerazione l'uso della bicicletta nel caso in cui l'offerta di infrastrutture e servizi per la mobilità ciclistica venga potenziata e resa più sicura. Sempre il quadro conoscitivo ha dimostrato come la quota di spostamenti su auto privata di corto raggio (< 2 Km) che si sviluppa internamente alla città compatta costituisca una componente tutt'altro che trascurabile (55%). Ugualmente significativa è l'incidenza degli spostamenti diretti presso poli attrattori che, per legge, sono tenuti ad attuare misure di Mobility Management attraverso la redazione di un piano di spostamenti casa lavoro e casa - studio. Ciò premesso e considerato il Piano, confermando in linea di principio l'impianto della rete ciclabile proposto dal Biciplan, si è prefissato due obiettivi specifici:

- individuare gli interventi complementari per garantire la continuità in condizioni di piena sicurezza degli itinerari ciclabili, anche quando non è possibile la realizzazione di una pista dedicata e quelli per ridurre il rischio di furto delle biciclette durante la sosta;
- individuare un primo stralcio di interventi prioritari da portare in attuazione entro il primo triennio di vigenza del Piano tra i quali inserire le tratte di percorsi ciclabili di interesse metropolitano da segnalare alla Città metropolitana per l'ammissione a cofinanziamento.

Il piano prevede la semaforizzazione di numerose intersezioni all'interno della città compatta, in corrispondenza dei nodi principali della viabilità interquartiere, perimetrale ed interna alla città compatta,

come anche in corrispondenza dei sottopassi ferroviari, attualmente disciplinati a senso unico alternato con impianti semaforici a ciclo fisso.

Questa misura, che a prima vista potrebbe sembrare in controtendenza, si pone l'obiettivo di ottimizzare lo sfruttamento della capacità stradale senza rinunciare alle condizioni di sicurezza, a partire da quelle a favore di pedoni e ciclisti. Come la letteratura tecnica ha ampiamente dimostrato, le intersezioni a rotatoria, che sulla viabilità di scorrimento, in condizioni di equilibrio tra i flussi in approccio, costituiscono la soluzione più efficiente, non sono altrettanto performanti, soprattutto in contesti in cui i flussi ciclopedonali sono rilevanti e/o quelli del traffico motorizzato provenienti dai vari approcci sono fortemente squilibrati tra loro. In quest'ultimo caso il ricorso ad intersezioni semaforizzate con logica di controllo attuata dal traffico mediante sensoristica, rappresenta la soluzione migliore, sia dal punto di vista del deflusso veicolare che della sicurezza stradale. La regolazione degli attraversamenti ciclopedonali consente dunque di cogliere il duplice beneficio di migliorare la sicurezza per i pedoni e ciclisti e di regolamentare gli istanti in cui è consentito attraversare la carreggiata in modo da evitare il continuo blocco della circolazione che, nel caso delle intersezioni a rotatoria comportano anche l'ulteriore aggravio costituito dal possibile blocco del deflusso sulla corona giratoria.

In aggiunta, soprattutto nel caso di intersezioni semaforizzate che costituiscono un itinerario oppure una sottorete in cui coesistono itinerari principali ed itinerari secondari tra loro intersecantesi, la logica di controllo dei semafori consente anche di ottimizzare il funzionamento di un gruppo di intersezioni considerate nel loro complesso in modo da minimizzare lunghezza delle code e ritardi a livello di rete.

Ciò premesso e considerato, il piano propone un investimento per la rifunzionalizzazione delle intersezioni semaforizzate esistenti nonché l'introduzione di impianti semaforici ex novo in corrispondenza di alcuni nodi della viabilità perimetrale della città compatta, sui suoi assi principali interni e in corrispondenza dei principali attraversamenti ciclopedonali localizzati su sezioni correnti.

Questo intervento è accompagnato dalla previsione di un miglioramento delle condizioni di sicurezza e di illuminazione degli attraversamenti ciclopedonali. Presso gli approcci delle intersezioni semaforizzate su cui convergono itinerari ciclabili realizzati mediante l'istituzione di strade ciclabili o corsie ciclabili, il piano prevede l'istituzione della "casa avanzata" che consente di far attestare i ciclisti in corrispondenza della linea d'arresto migliorando sensibilmente la sicurezza delle manovre di svolta a sinistra e a destra alla ripartenza.

In tema di misure per il contrasto al furto, il Piano propone la realizzazione di una rete di velostazioni presso i principali attrattori di traffico presenti all'interno della città compatta. La prima fase attuativa di questa misura prevede la realizzazione di velostazioni presso l'ospedale, la stazione ferroviaria di Empoli e le fermate di Ponte a Elsa e di Granaiole, il polo scolastico di via Raffaello Sanzio, presso l'area dell'ex ospedale in cui è previsto il progetto di riqualificazione urbana HOPE e nella zona del Palazzo delle Esposizioni, luogo adibito alla futura realizzazione del polo culturale con la costruzione del teatro.

A questa rete, interna alla città compatta, si aggiunge la previsione di una velostazione condivisa tra le aziende dell'area industriale del Terrafino e una per l'area industriale condivisa con il Comune di Montelupo Fiorentino.

Tali impianti dovranno essere oggetto di studio nell'ambito di un Piano spostamenti casa-lavoro che indichi anche le misure incentivanti a favore degli addetti delle aree.

Un'ulteriore misura di contrasto al furto delle biciclette proposta dal Piano riguarda la previsione di un programma di installazione di rastrelliere, colonnine di riparazione e bike box, il tutto coperto da sistemi di rete di videosorveglianza pubblica per monitorare in maniera continua le biciclette in sosta e offrire servizi dislocati lungo la rete ciclabile.

Un'ultima misura a carattere estensivo proposta dal Piano per incentivare la mobilità ciclistica e l'accessibilità capillare da/per tutte le zone della città compatta, riguarda l'istituzione di Zone 30 con il triplice obiettivo di mitigare i conflitti tra il traffico motorizzato e quello ciclopedonale, ridurre le emissioni inquinanti e rendere le aree urbane più sicure per i pedoni e ciclisti prestando maggiore attenzione alle persone disabilite dal contesto ambientale, gli anziani e i bambini. Questo strumento mira a rendere più accessibili gli spazi pubblici, garantendo un alto grado di sicurezza consentendo di rispettare i livelli di vivibilità che sono alla base dei progetti della città del quarto d'ora e della città dei bambini.

L'istituzione di una Zona 30 non si limita ad un intervento di controllo e regolazione della circolazione tramite l'apposizione di segnaletica verticale e orizzontale, accompagnata da elementi di arredo funzionale della carreggiata, ma si configura come una vera e propria azione di riqualificazione dello spazio stradale in cui la riduzione da 50 a 30 km orari del limite di velocità costituisce la condizione necessaria ma non sufficiente per realizzare l'intervento in forma compiuta in modo da cogliere tutti i benefici che esso può apportare.

Nel suo complesso il Piano prevede l'istituzione di circa 37ha di zone 30. L'approccio può essere naturalmente progressivo purché complessivamente coerente prevedendo, in una prima fase, di intervenire in corrispondenza delle intersezioni con interventi duraturi di tipo infrastrutturale e lungo i tratti stradali interclusi con segnaletica o apposizione di elementi di arredo rimovibile. Nella fase finale tutto il tratto interessato dal provvedimento di riduzione della velocità dovrà presentare un assetto uniforme con infrastrutturazione a carattere permanente modificando la larghezza dei marciapiedi e prevedendo, ove necessario, l'utilizzo di pavimentazioni appropriate.

La realizzazione delle zone 30 avverrà in maniera complementare all'attuazione della rete ciclopedonale definita prioritaria, dando la precedenza a quelle previste in corrispondenza dell'area a nord ovest del centro storico di Empoli, a quella prevista nei pressi del polo scolastico in via R.Sanzio, a quella di Carraia, a quella di Pontorme e a quella di Serravalle.

1.3 Mobilità condivisa

Sebbene la riprogrammazione della rete di trasporto pubblico esuli dalle competenze del Piano Comunale della Mobilità Sostenibile, si è ritenuto opportuno offrire nel PUMS alcune indicazioni riguardanti possibili evoluzioni organizzative dell'offerta di trasporto pubblico urbano ed extraurbano in ragione del ruolo di Hub intermodale che Empoli è chiamato a svolgere rispetto all'Unione dei Comuni del Circondario Empolese Valdelsa ma anche a seguito della scarsa propensione all'utilizzo del servizio da parte dei cittadini che è emersa dalle dichiarazioni dei cittadini che hanno risposto al questionario on-line.

La prima proposta riguarda una diversificazione dei percorsi delle linee extraurbane prevedendo che gli autobus che trasportano studenti e lavoratori continuino a transitare all'interno della città compatta senza però interessare la viabilità dell'asse centrale N-S. Tutti gli altri autobus verrebbero attestati sul secondo fronte dell'Hub della stazione, al pari di eventuali linee commerciali che, percorrendo la FI-PI-LI, dovessero effettuare una fermata ad Empoli. Tale previsione si fonda naturalmente sulla realizzazione del doppio fronte di stazione e di una viabilità a sud della FI-PI-LI, tra gli svincoli di Empoli est Empoli centro, munita di una diramazione per l'accesso al fronte sud di stazione, opposto a quello del fabbricato viaggiatori. Dal momento che tale previsione non è contenuta nello strumento urbanistico vigente, essa è stata inserita semplicemente in forma ideogrammatica in vista di un approfondimento nell'ambito del POC in corso di redazione.

Una seconda proposta riguarda la creazione di una linea suburbana con mezzi elettrici della stessa tipologia di quelli che si propongono per la rete urbana di Empoli (vedi punto seguente) che colleghi Sovigliana, l'area centrale di Empoli, la stazione ferroviaria e, con due diramazioni, i quartieri di Ponzano e Carraia puntando a garantire il coordinamento, presso la stazione con gli orari cadenzati dei treni Regionali Veloci Pisa – Firenze.

La terza ed ultima proposta riguarda la progressiva elettrificazione della flotta dei bus urbani e l'introduzione di una linea con percorso ed orario parzialmente flessibili per servire alcune delle frazioni della zona sud della ferrovia. Questa linea, o meglio il servizio a chiamata, viene proposto in sostituzione delle tratte in campo extraurbano delle attuali linee 4 e 5 che raggiungono le frazioni di Vacchereccia Pozzale-Case Nuove Martignana e di Corniola Monterappoli Casciana. Il servizio, con capolinea in corrispondenza della stazione di Empoli, avrebbe orari di partenza fissi, anch'essi coordinati con arrivi e partenze dei treni Regionali Veloci da/per Firenze, ed organizzazione ottimizzata del percorso in funzione delle prenotazioni degli utenti gestite da un call center.

Le linee urbane ad orario fisso dovrebbero invece essere caratterizzate da un programma di esercizio con tratte comuni in avvicinamento all'area centrale al fine di intercettare, offrendo collegamenti rapidi e frequenti, la quota di domanda automobilistica di corto raggio che attualmente si muove all'interno della città compatta e non è disponibile alla diversione modale su bicicletta. Una particolare attenzione dovrà essere dedicata alla riorganizzazione della linea 1 nel momento in cui entrerà in funzione il servizio metropolitano cadenzato ai 30' Poggibonsi-Empoli prevedendo un'integrazione tariffaria tra treno e autobus all'interno del Comune di Empoli, sia per gli abitanti di Ponte a Elsa che per quelli di Sant'Andrea-Fontanella.

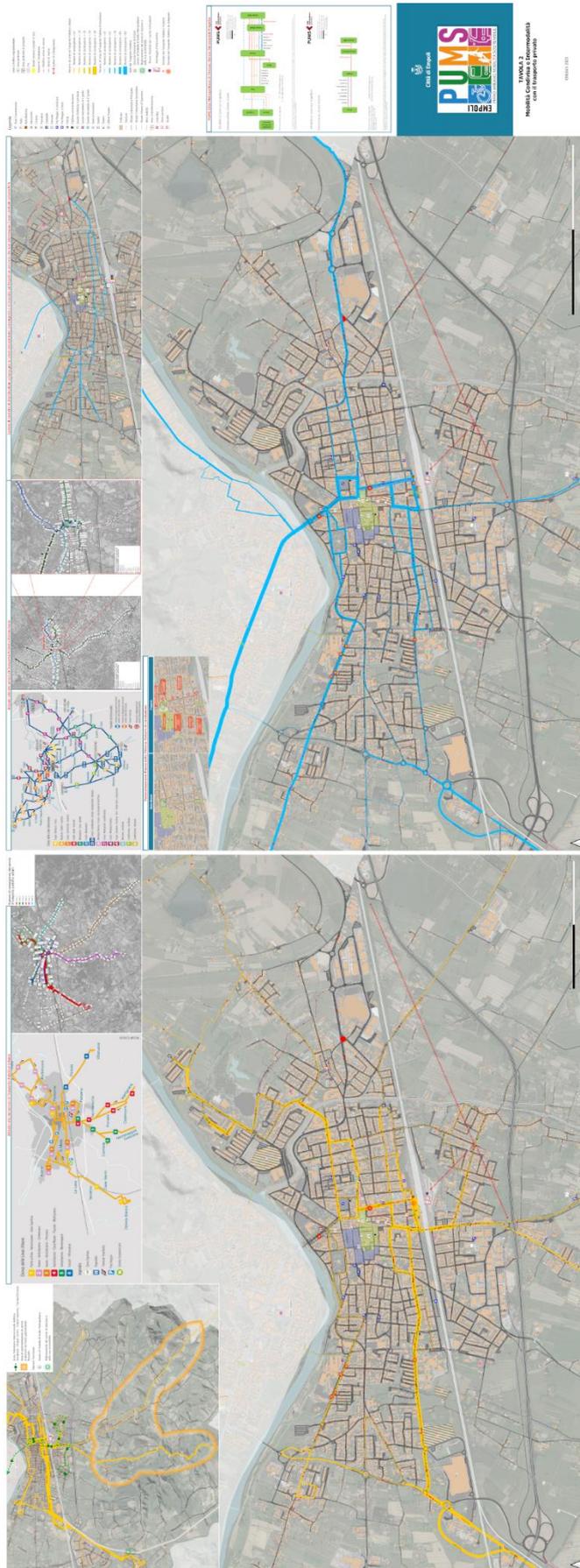


Figura 2. Tavola 2: Mobilità Condivisa e Intermodalità con il trasporto privato (Cfr. Tav.2)

1.4 Mobilità su auto privata e trasporto merci

Come osservato in premessa, la presente versione del Piano Comunale della Mobilità Sostenibile, nelle more della adozione del POC, per quanto riguarda la viabilità stradale si fonda sulle opere la cui programmazione è consolidata e condivisa, a partire da quelle previste dal Piano Strutturale Comunale.

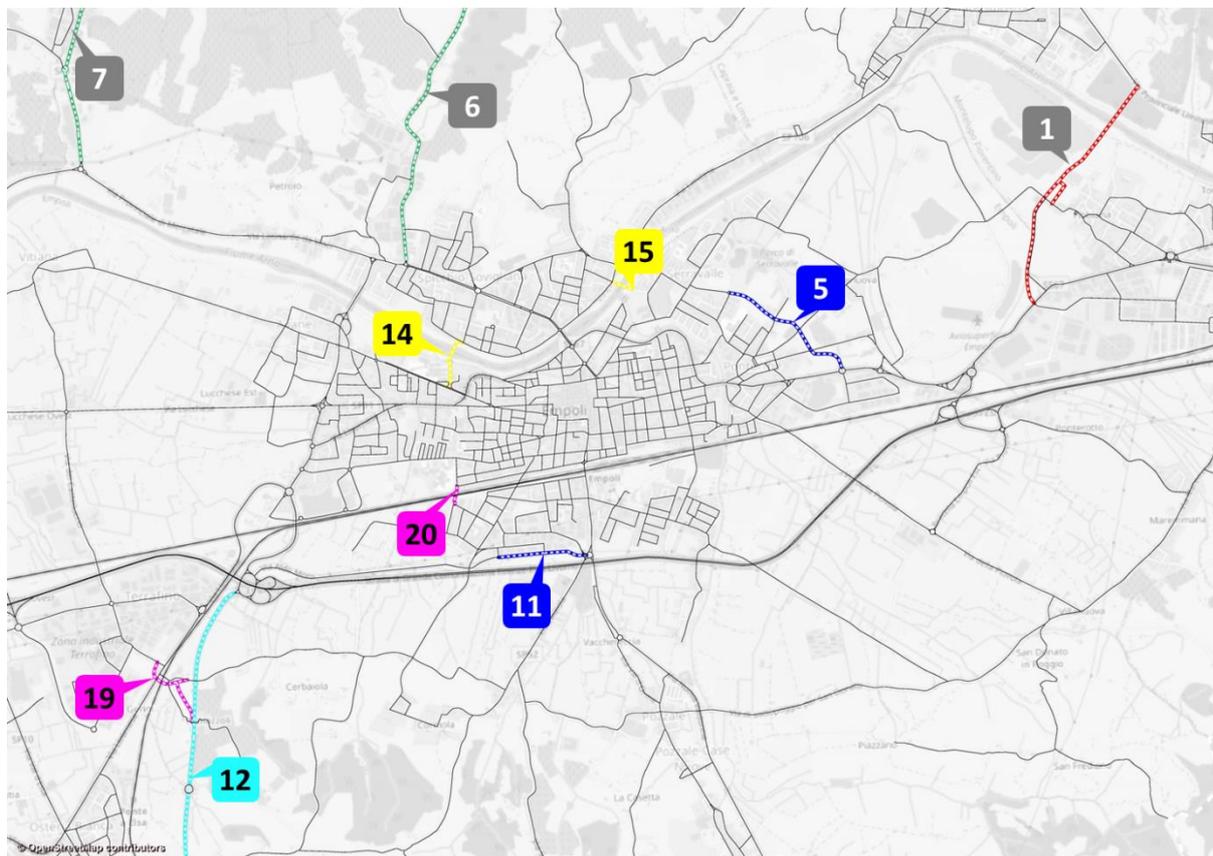


Figura 3. Infrastrutture Programmate dal PSC, Quadro sinottico degli interventi infrastrutturali: Zoom Empoli.

In aggiunta agli interventi del PS, il PUMS comunale prevede:

- una serie di interventi infrastrutturali puntuali finalizzati a modificare alcuni schemi di circolazione all'interno della città compatta;
- interventi di controllo e regolazione della circolazione tramite semaforizzazione attuata dal traffico di numerose intersezioni principali;
- istituzione progressiva di zone 30 in corrispondenza della viabilità interna ai quartieri della città compatta e sulla viabilità di attraversamento delle frazioni, a partire dai casi che presentano condizioni di scarsa sicurezza per i pedoni o in cui il Biciplan ha previsto il transito di itinerari ciclabili;
- istituzione di strade ciclabili di quartiere, come previste dalla recente modifica del Codice della Strada, per mitigare i conflitti tra traffico motorizzato e traffico ciclistico nei casi in cui le sezioni stradali non consentono la realizzazione di corsie ciclabili né, tantomeno, quella di una pista ciclabile;
- la realizzazione di un sistema ITS per la gestione ottimale della rete e l'indirizzamento ai parcheggi.

Gli interventi più rappresentativi della prima fase attuativa del Piano Comunale della Mobilità Sostenibile sono costituiti dalla proposta di modifica degli schemi di circolazione sull'asse nord-sud tra il ponte Alcide De Gasperi e la stazione ferroviaria, finalizzata a realizzare la continuità tra il lato occidentale di Piazza della Vittoria e il Centro storico riconsegnando, in tal modo, questo prezioso spazio per eventi alla completa fruizione pedonale, al netto delle esigenze di transito dei veicoli merci nelle fasce orarie di carico e scarico.

Un'ulteriore misura che, se attuata integralmente, potrà portare significativi benefici sia in termini di sicurezza che di fluidità della circolazione, riguarda la rete di intersezioni semaforizzate della viabilità perimetrale sul lato nord della città compatta. Questo intervento è da ritenersi propedeutico alla completa attuazione dell'istituzione delle Zone 30 all'interno dei quartieri urbani in quanto consentirà di massimizzare la capacità di deflusso sull'itinerario costituito da via Francesco Petrarca, Lungarno Dante Alighieri, viale Giotto via Lucchese/ via Livornese.

La presenza in territorio comunale di poli di rango sovracomunale che attraggono spostamenti per studio e lavoro, in coerenza con le indicazioni del PUMS metropolitano, ha indotto a prevedere una serie di azioni finalizzate a ridurre l'utilizzo dell'auto privata per gli spostamenti Casa-Studio e Casa-Lavoro.

Le analisi effettuate con il supporto della Città metropolitana sugli spostamenti per studio degli studenti delle scuole secondarie di secondo grado, e quelle preliminari sugli spostamenti in auto privata verso l'Ospedale e il Terrafino, hanno permesso di inquadrare le dimensioni del fenomeno in vista di un'azione sistematica che, con in coordinamento con la Città metropolitana di Firenze, conduca il polo scolastico di via Sanzio l'Ospedale e la Zona produttiva di Terrafino a dotarsi, rispettivamente, di Piani spostamenti C-S e C-L.

Come iniziativa complementare rispetto al Mobility management, si prevede l'implementazione di un sistema per il monitoraggio degli spostamenti C-S e C-L effettuati in bicicletta. Il sistema, che potrà basarsi su piattaforme open source disponibili in rete e il cui utilizzo è già collaudato oppure essere oggetto di implementazione ad hoc, si prefigge la duplice finalità di quantificare e monitorare la domanda in diversione modale da auto a bicicletta e di archiviare i dati relativi ai risparmi in termini di emissioni inquinanti convertendoli in bonus mobilità.

Sul versante degli ITS e del trasporto delle merci il piano ha individuato le seguenti linee di intervento:

- richiesta alla Città Metropolitana di istituire un tavolo con la società di gestione della SGC FI-PI-LI (A.V.R. S.p.A.) per l'inclusione di Empoli nell'ITS metropolitano con l'obiettivo di fornire informazioni agli utenti automobilisti in caso di rilevanti perturbazioni della circolazione circa la possibilità, se diretti a Firenze, di lasciare l'auto nel parcheggio previsto presso il secondo fronte di stazione e proseguire il viaggio in treno;
- disciplinare l'utilizzo della viabilità in ambito comunale da parte dei trasporti eccezionali che, nelle more del completamento della tangenziale sud proposta tra gli svincoli di Empoli Est ed Empoli centro, potrebbe essere razionalizzata e resa meno impattante con una regolazione centralizzata una tantum delle intersezioni semaforizzate sulla viabilità principale urbana in modo da creare una sorta di Onda Verde per il passaggio della "colonna" costituita dal veicolo eccezionale e dai mezzi di scorta;

- istituire un divieto di transito sul ponte Alcide De Gasperi per mezzi pesanti con massa a pieno carico superiori alle 3,5 tonnellate (rispetto alle attuali 7,5 tonnellate) che non devono effettuare operazioni di carico e scarico all'interno del Comune obbligando, in tal modo, questa componente di traffico proveniente da Vinci ad utilizzare viale Europa e via Alemanni per collegarsi alla viabilità extraurbana principale.

Un ultimo aspetto in tema di trasporto merci, riguarda la logistica urbana sostenibile. Nonostante le ridotte dimensioni dell'area urbana, Empoli è caratterizzata da un'intensa attività di consegna e ritiro di merci nell'area centrale. La proposta del piano è quella di redigere un progetto di logistica urbana fondato sul ricorso a cargo bike e Locker / servizio Counter ed attuabile per stralci funzionali e funzionanti. Il servizio di Cargo Bike potrebbe contare su un Transit Point localizzato presso il parcheggio di via Battisti dove sarebbero localizzati sia il deposito dei pacchi/ plichi da consegnare che il punto di ricovero e ricarica delle cargo bike.

Il progetto, soprattutto nella sua fase iniziale, che si caratterizza per un'area di applicazione molto contenuta, non è in grado di autofinanziarsi e dovrebbe poter contare su un incentivo per la sua attivazione. Tale incentivo potrebbe essere coperto dai proventi delle contravvenzioni e/o della sosta in conformità a quanto stabilito dal Codice della strada per il per il reimpiego di tali introiti.

2 Mobilità pedonale

2.1 Aree pedonali

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile prevede l'estensione dell'area pedonale del Centro Storico alla limitrofa Piazza della Vittoria eliminando il traffico ordinario sul tratto di viabilità perimetrale lungo il lato occidentale della piazza. Ciò ha richiesto una serie di interventi di riorganizzazione degli schemi di circolazione per la cui descrizione si rinvia al paragrafo 5.9. In questa sede ci si limita invece a trattare gli aspetti del provvedimento che hanno attinenza con la mobilità pedonale. La nuova area pedonale di piazza della Vittoria, oltre a costituire un approdo qualificato per i flussi pedonali provenienti da via del Giglio e via L. Paladini, consegnerà alla città un ulteriore spazio di ampie dimensioni adatto ad ospitare eventi che prevedono una notevole affluenza di pubblico. Mediante la confluenza su piazza della Vittoria dei principali itinerari della rete pedonale e ciclabile e la riorganizzazione della rete del trasporto pubblico urbano e suburbano, Piazza della Vittoria diventerà la principale porta di accesso al Centro storico.

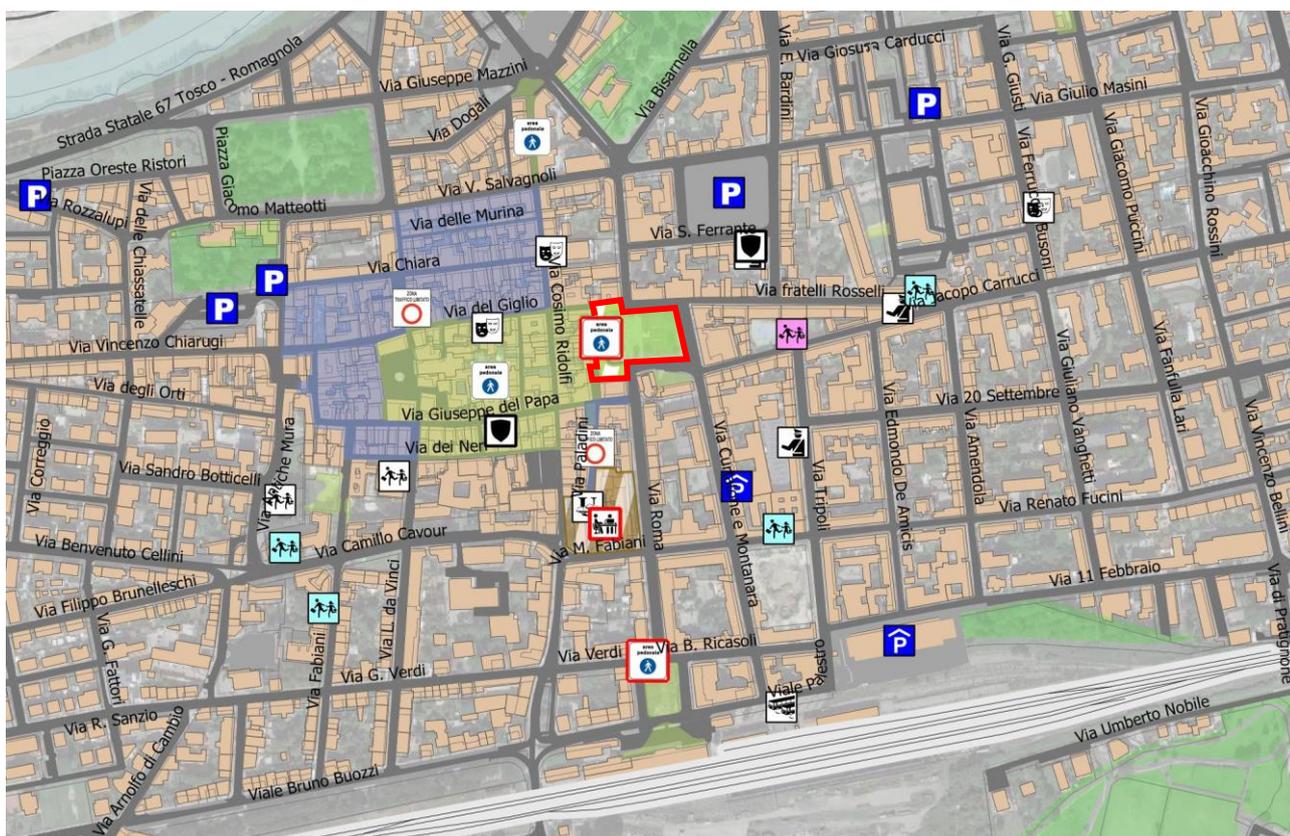
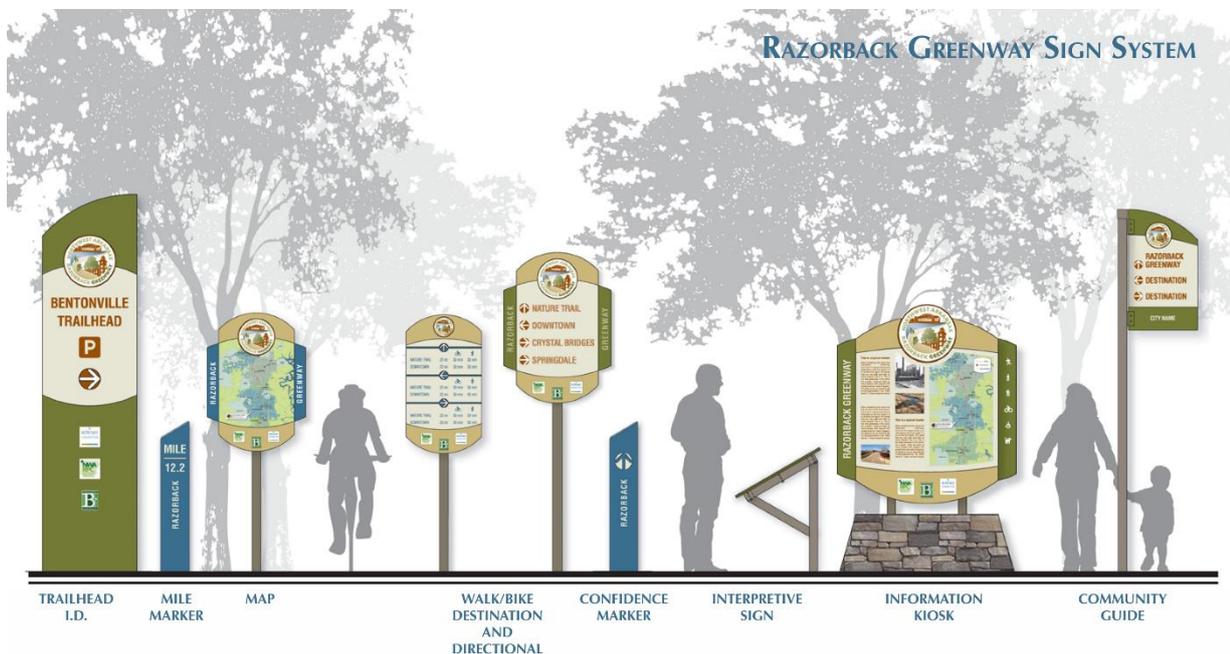


Figura 5. Pedonalizzazione parziale di Piazza della Vittoria (perimetro di colore rosso)

I riflessi operativi di questo approccio riguardano il progressivo adeguamento dei marciapiedi, della segnaletica statica per ipovedenti, della posizione della segnaletica verticale stradale, della realizzazione di una segnaletica che utilizzi il sistema della comunicazione aumentativa alternativa e pubblicitaria (evitando di creare strettoie artificiali sui marciapiedi) ma anche dell'accesso agli stessi servizi di trasporto collettivo (per quest'ultima linea di intervento si veda il successivo paragrafo 2.4).

Per cogliere questo obiettivo è necessario realizzare un piano di Wayfinding (cognizione spaziale) che agevoli la capacità cognitiva nei movimenti pedonali a favore di utenti non esperti o le cui capacità psichico-sensoriali sono alterate o indebolite.

Questa scelta è dettata dal progressivo invecchiamento della popolazione e dall'auspicabile crescente incidenza di City Users che non conoscono il contesto urbano in cui si muovono (turisti e avventori in genere). Un Piano di Wayfinding è finalizzato a rendere immediatamente rintracciabili e riconoscibili itinerari principali e luoghi di interesse. La cognizione spaziale assistita consente di ridurre i rischi per i pedoni, di incentivare la mobilità pedonale o di quella in combinazione con il trasporto pubblico da parte delle fasce della popolazione non automunite riducendo le esigenze di accompagnamento che, nella maggioranza dei casi, si risolverebbero in un incremento dell'utilizzo della auto privata e delle percorrenze "parassite".



La "scoperta" della mobilità pedonale, in una città in cui è sicuro e agevole muoversi a piedi, sarà affidata anche alla realizzazione di una mappa "MetroMinuto" in cui la rete dei principali percorsi pedonali verrà trattata come una vera e propria "metropolitana" riportando i percorsi, i poli che essi connettono e i relativi tempi di percorrenza. La mappa sarà inserita nei pannelli turistici posti all'interno della città e presso tutte le fermate del trasporto pubblico assieme alla mappa della rete delle linee autobus. I percorsi con i rispettivi

nomi e colori saranno richiamati con appositi pannelli integrativi sulla segnaletica verticale in modo da “guidare” i pedoni nel loro percorso.

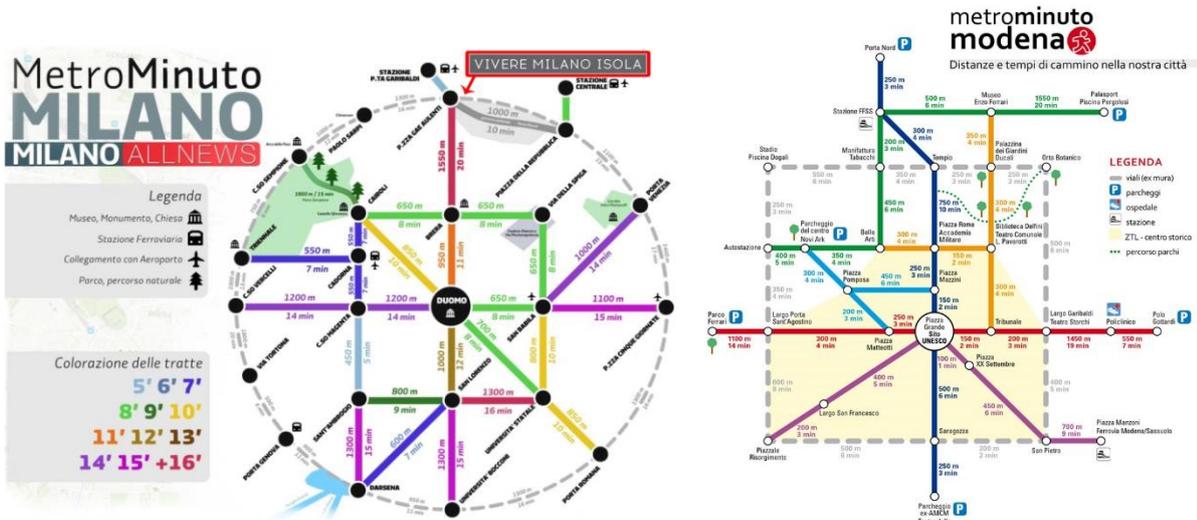
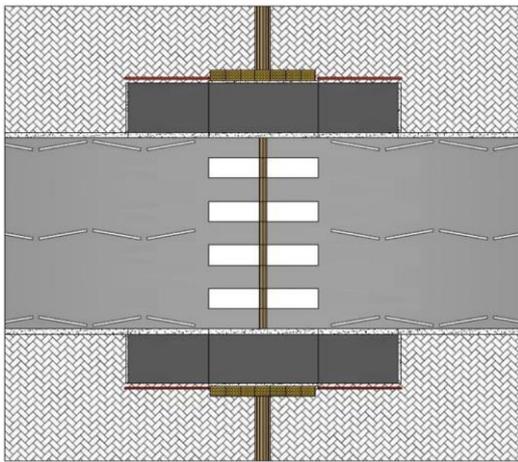


Figura 7 Esempi di Mappe "Metrominuto"

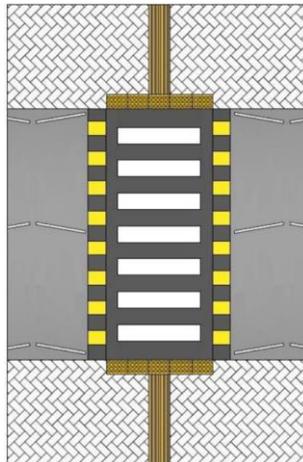
Con riferimento a queste linee di intervento, il PUMS ritiene prioritario intervenire, anche con finalità prototipali, sulle aree e i percorsi pedonali previsti nella zona centrale della città per poi estendere l'azione verso i principali percorsi dei quartieri esterni.

2.3 Attraversamenti pedonali attrezzati

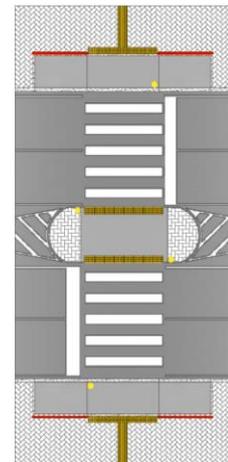
Il PUMS, raccogliendo le sollecitazioni emerse in sede di processo partecipativo sul tema dell'accessibilità universale, prevede che nell'ambito del Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche (PEBA), venga affrontato in maniera organica e puntuale la progettazione di una rete pedonale continua e priva di barriere architettoniche considerate nel senso più ampio del termine. Ciò significa che la progettazione non dovrà riguardare “semplicemente” l'eliminazione di gradini, strettoie, pendenze eccessive, ma anche la verifica che l'arredo costituito dalla segnaletica verticale e l'illuminazione pubblica non introducano elementi che ostacolano o costituiscono un pericolo alla circolazione di pedoni a ridotta capacità motoria o sensoriale, permanente o temporanea. Nell'ambito del PEBA andrà trattata in maniera sistematica la messa in sicurezza dei principali attraversamenti pedonali attraverso l'installazione di arredo funzionale sulla carreggiata e sui marciapiedi in avvicinamento all'attraversamento pedonale, con il contestuale raccordo alle eventuali fermate del trasporto pubblico presenti nel raggio di 50 metri.



a raso



rialzato



2.4 Accessibilità universale delle fermate del trasporto pubblico automobilistico

Per garantire l'accessibilità universale, il naturale complemento all'abbattimento delle barriere architettoniche sulla rete pedonale è costituito dall'adeguamento delle fermate del trasporto pubblico effettuato in combinazione all'attrezzaggio della flotta degli autobus delle linee urbane e suburbane¹. Numerose esperienze europee hanno dimostrato come l'adozione di fermate rialzate (quota +23 cm rispetto ai +15 cm del marciapiede) e munite di cigli smussati bordo strada per migliorare l'accosto dei bus alla fermata consente di sostituire con successo l'utilizzo della pedana ribaltabile manuale con quella estraibile ad azionamento elettrico che rende molto più rapido l'imbarco di passeggeri in carrozzella ma anche di anziani o mamme con

¹ Per i rotabili impiegati sulle linee extraurbane (che peraltro esulano totalmente dalle competenze del Comune), a meno di introdurre autobus a pianale semi ribassato, l'approccio è totalmente diverso, in quanto i rotabili sono dotati di pedana elevatrice la quale non consente di essere azionata in qualsivoglia condizioni operative restringendo radicalmente il numero di punti di salita/fermata sulla rete.

la carrozzina. L'adeguamento della rete delle fermate e della flotta deve essere oggetto di un programma integrato per garantire un perfetto "accoppiamento" tra rotabili e fermate.



Figura 8 Fermate trasporto pubblico urbano - Cordolo sagomato per accosto ottimale

3 Mobilità ciclistica

In tema di rete ciclabile, in ossequio all'approccio previsto dalla Linee guida ELTIS, che configurano il PUMS come strumento che porta a sintesi piani e progetti esistenti, il piano di Empoli prende le mosse dalla struttura di percorsi previsti dal Biciplan vigente introducendo una serie di adeguamenti resi necessari da sopravvenuti adeguamenti della normativa di settore e da specifiche esigenze di riorganizzazione degli schemi della circolazione autoveicolare.

La struttura della rete ripropone sostanzialmente quella del BICIPLAN basata sull'integrazione tra una serie di percorsi radiali e un percorso ad anello all'intero della città compatta.

A partire da questo schema base sono state introdotte le seguenti integrazioni/modifiche:

- un sistematico ricorso alla differenziazione della infrastrutturazione/regolamentazione degli itinerari ricorrendo a Zone 30, corsie ciclabili, strade ciclabili;
- la previsione di attraversamenti ciclopedonali asserviti da impianto semaforico in corrispondenza di tutte le intersezioni in cui è presente/previsto un traffico ciclistico particolarmente intenso e/ in cui il traffico veicolare costituisce un potenziale pericolo per la manovra di attraversamento a causa della sua intensità e/o velocità media di transito in corrispondenza dell'intersezione/ sezione corrente in cui è collocato l'attraversamento;
- la previsione di una rete di ciclostazioni in corrispondenza dei principali attrattori di traffico con il duplice obiettivo di limitare la sosta irregolare sui marciapiedi e di contrastare il furto delle biciclette.

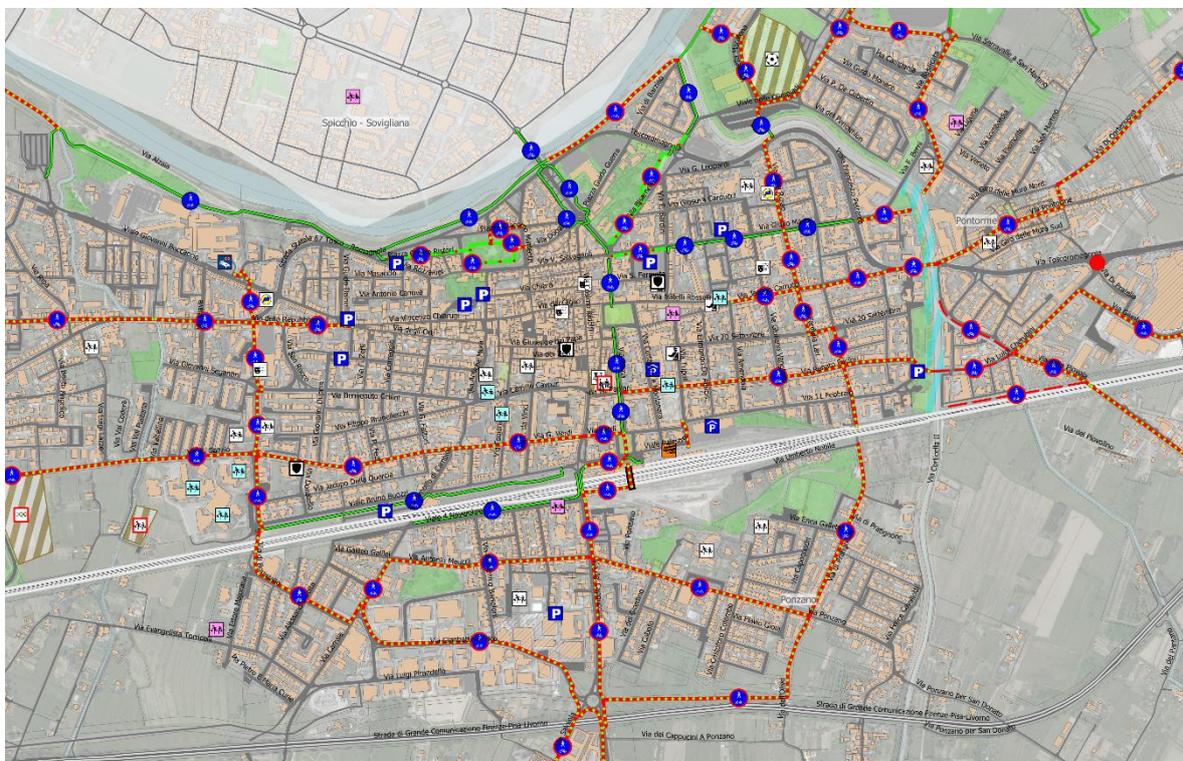


Figura 9. Rete Ciclopedonale di progetto

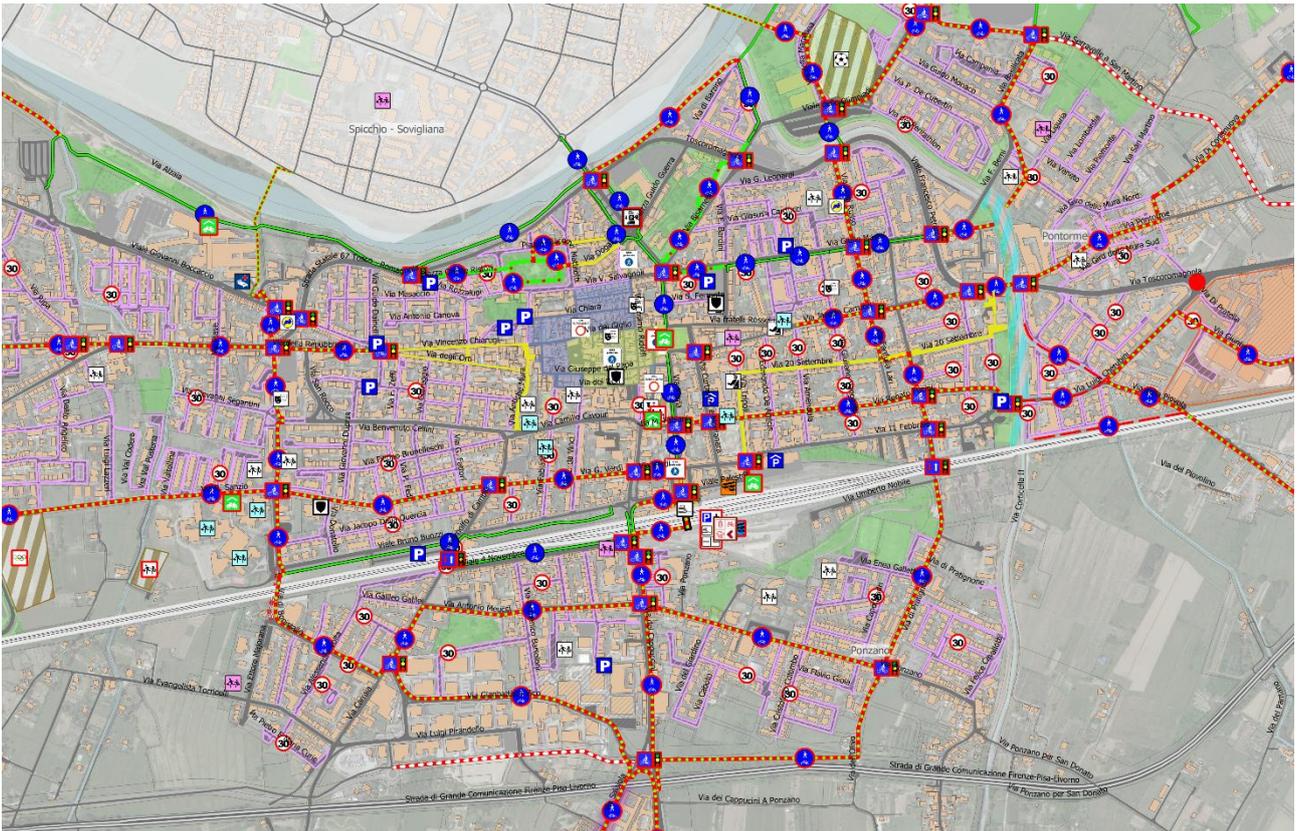


Figura 10. Rete Ciclopedonale nel contesto dello scenario di progetto (Cfr. Tav.1)

3.1 La domanda potenziale destinataria degli interventi sulla ciclabilità.

Nel presente paragrafo viene effettuata una stima preliminare della domanda di cui, per le peculiari caratteristiche, una frazione potrebbe effettuare diversione modale verso la bicicletta. L'attenzione si è focalizzata sulla domanda su auto privata che si muove all'interno della città compatta e sulla componente di domanda su auto privata attratta da zone produttive, Ospedale e Scuole secondarie di secondo grado.

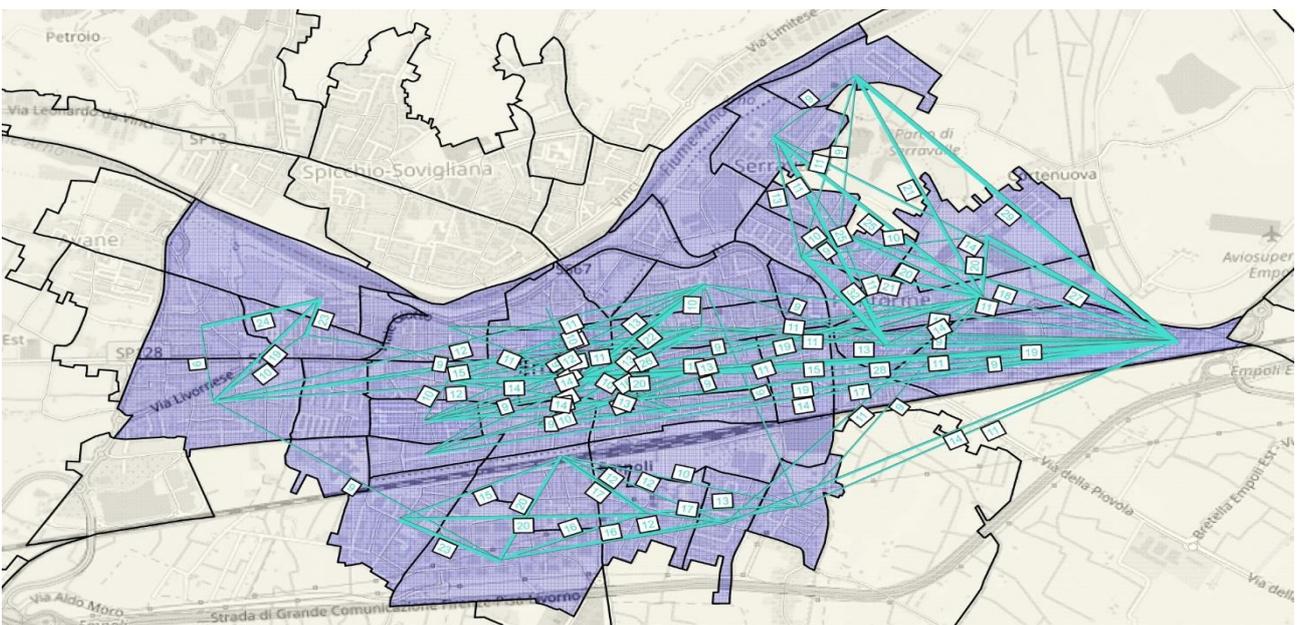


Figura 11 Linee di desiderio domanda di mobilità interna alla città compatta nell'ora di punta del mattino

La distribuzione di questa domanda per classi di distanza, come risulta dalla tabella seguente, si caratterizza per una netta prevalenza di spostamenti brevi (il 55% percorre meno di 2 Km) prestandosi, quindi, ad una potenziale diversione modale da auto privata a bicicletta.

Tabella 1 Distribuzione per classi di distanza della domanda dell'ora di punta del mattino su auto privata interna alla città compatta

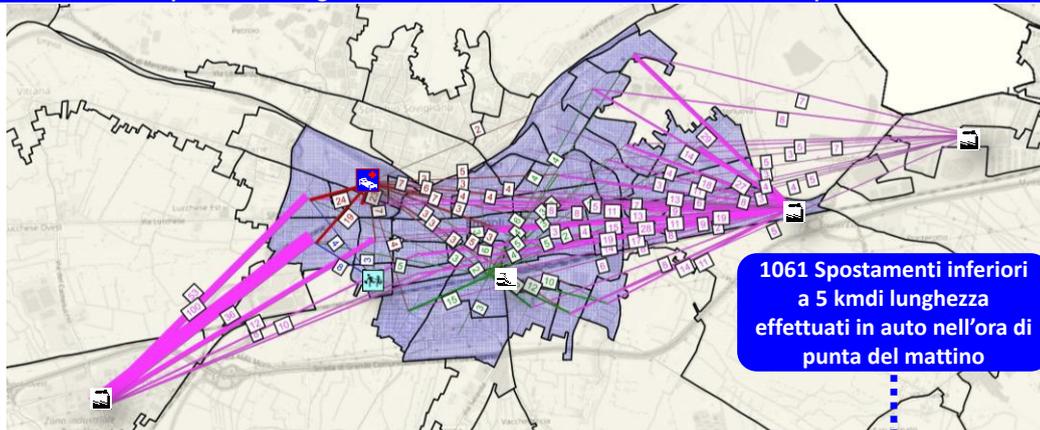
Traffico Interno Empoli (Città Compatta) ora di punta del mattino			
Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Città Compatta			
Totale: 4'067			

di cui:

minori di 1km	604	15%	55%
tra 1 km e 1,5 km	739	18%	
tra 1,5 km e 2 km	948	23%	
tra 2 km e 2,5 km	786	19%	43%
tra 2,5 km e 3,5 km	811	20%	
tra 3,5 km e 5 km	179	4%	
tra 5 km e 7,5 km	0	0%	0%
tra 7,5 km e 10 km	0	0%	
maggiori di 10 km	0	0%	

Passando a considerare la domanda generata all'interno della Città compatta, ma diretta esclusivamente in alcuni dei principali attrattori di traffico, si ottiene il quadro proposto nell'immagine seguente, anch'esso relativamente promettente.

Spostamenti su auto privata con origine CITTÀ COMPATTA di EMPOLI – destinazione poli attrattori Scuola e Lavoro



Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Ospedale			Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Polo Scolastico R.Sanzio			Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Stazione Ferroviaria			Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Zona Industriale Empoli-Montelupo			Spostamenti con Origine Città Compatta e Destinazione Zona Industriale Terrafino		
169			36			160			643			492		
di cui:			di cui:			di cui:			di cui:			di cui:		
minori di 1km	48	29%	7	19%	28	17%	19	3%	0	0%	0	0%		
tra 1 km e 1,5 km	40	24%	14	39%	40	25%	19	3%	0	0%	0	0%		
tra 1,5 km e 2 km	9	6%	7	19%	46	29%	80	12%	0	0%	0	0%		
tra 2 km e 2,5 km	25	15%	5	15%	19	12%	65	10%	0	0%	0	0%		
tra 2,5 km e 3,5 km	32	19%	3	8%	23	15%	183	28%	0	0%	0	0%		
tra 3,5 km e 5 km	15	9%	0	1%	4	3%	112	17%	220	45%	220	45%		
tra 5 km e 7,5 km	0	0%	0	0%	0	0%	138	21%	202	41%	202	41%		
tra 7,5 km e 10 km	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	54	11%	54	11%		
maggiori di 10 km	0	0%	0	0%	0	0%	27	4%	17	3%	17	3%		

Con riferimento alla componente Casa – Studio, la Città metropolitana di Firenze ha reso disponibili dati relativi alle provenienze degli studenti iscritti nelle scuole secondarie di secondo grado del Comune di Empoli il che ha permesso di stimare anche la domanda degli scolari che, essendo prevalentemente non automuniti, costituiscono un bacino di utenza potenziale di tutto rilievo per la mobilità ciclistica.

Nella pagina seguente sono riportate le linee di desiderio di questi spostamenti (ad ogni scuola è associato un colore diverso) e la numerosità di studenti per classe di distanza dello spostamento Casa – Scuola.

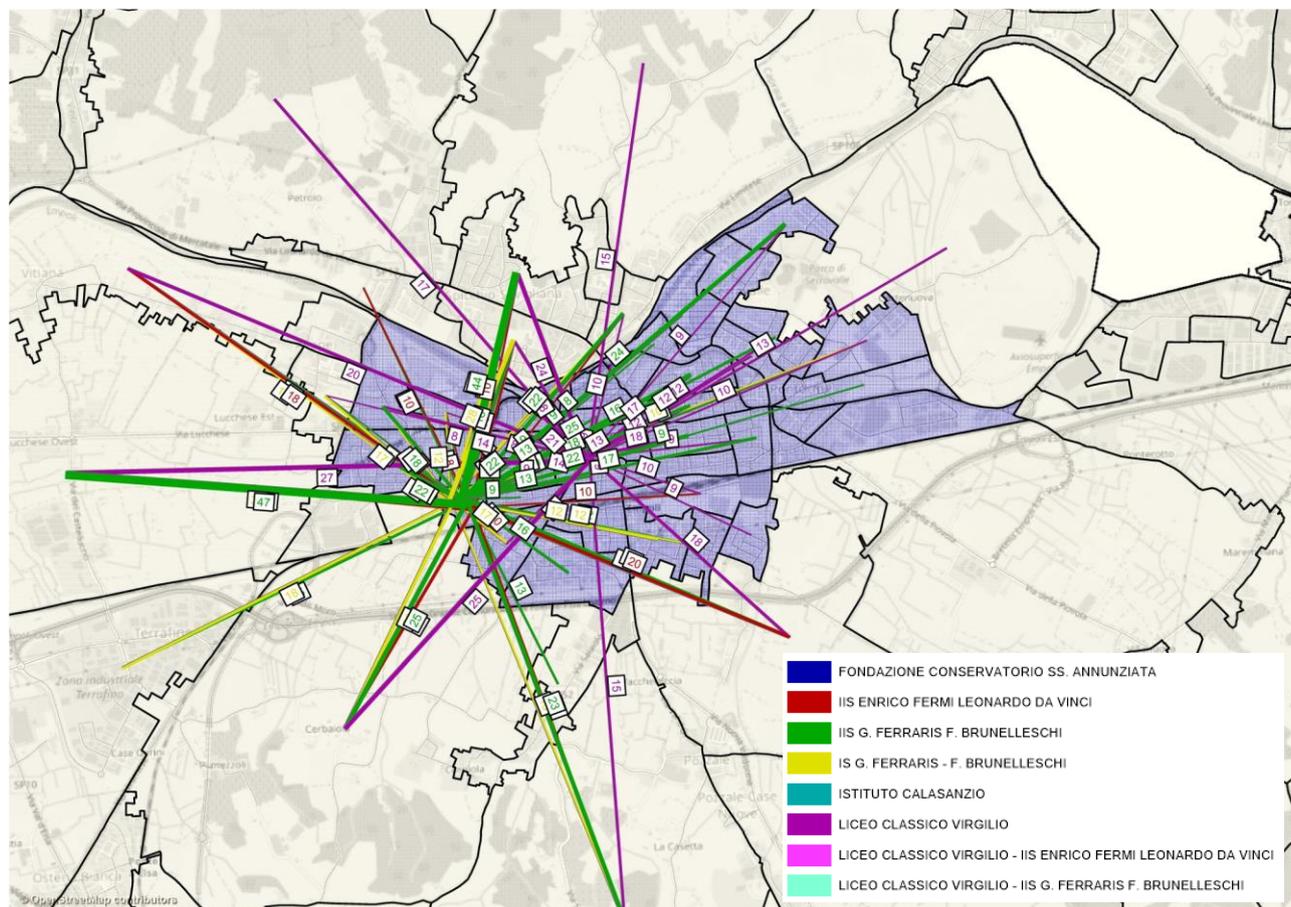


Figura 12 Linee di desiderio studenti iscritti nelle scuole secondarie di secondo grado di Empoli (Fonte Città metropolitana di Firenze)

Tabella 2 Distribuzione per classi di distanza degli Studenti delle scuole secondarie di secondo grado di Empoli (Fonte elaborazioni su dati Città metropolitana di Firenze)

Studenti Istituti di Empoli			
6'711			
di cui:			
minori di 1km	182	3%	12%
tra 1 km e 1,5 km	319	5%	
tra 1,5 km e 2 km	280	4%	22%
tra 2 km e 2,5 km	263	4%	
tra 2,5 km e 3,5 km	670	10%	
tra 3,5 km e 5 km	547	8%	66%
tra 5 km e 7,5 km	898	13%	
tra 7,5 km e 10 km	588	9%	
maggiori di 10 km	2'964	44%	

Nel grafico seguente è riportata una stima speditiva della domanda potenziale in diversione modale da auto privata a bicicletta incrociando le componenti di domanda che presentano lunghezza degli spostamenti inferiore ai 2 Km con le preferenze dichiarate da coloro che hanno risposto al questionario on line. Il dato presuppone la disponibilità di una rete ciclabile efficiente e sicura.

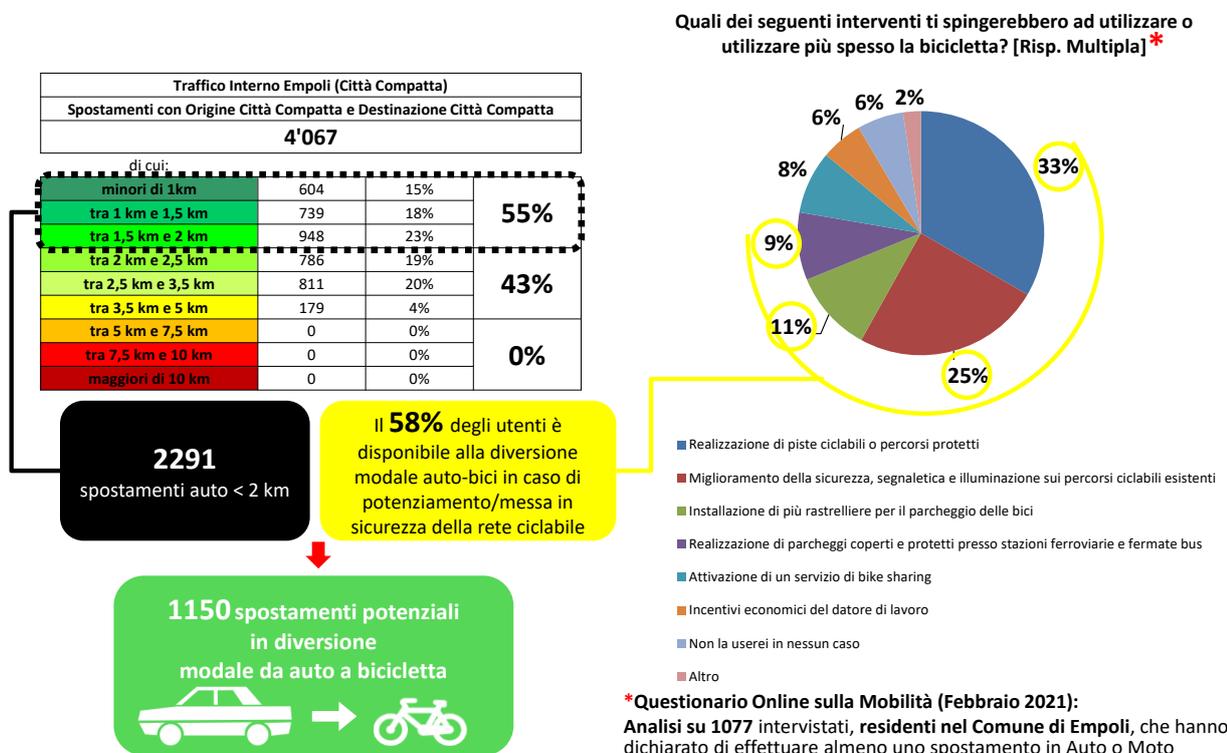


Figura 13 Stima speditiva della domanda potenziale in diversione modale da auto privata a bicicletta

3.2 Elementi compositivi della rete

La prima azione prevista dal PUMS riguarda la definizione di un assetto gerarchico della rete ciclabile evitando un approccio disarticolato ed estemporaneo che potrebbe avere gravi ripercussioni in termini di sicurezza stradale.

La L.2/2018, unitamente alle modifiche recentemente introdotte dalla L.120/2020 al D.Lgs 285 1992 e ss. mm. ii. (Codice della Strada), permettono di definire un'ipotesi di gerarchizzazione della rete ciclabile in ambito comunale che ben si attaglia alle caratteristiche del territorio del comune di Empoli, a quelle degli interventi già realizzati e di quelli programmati o di nuova previsione. Il tema centrale è costituito dall'approccio alla realizzazione della nuova rete al quale si vuole conferire un carattere improntato alla fattibilità degli interventi, mantenendo elevati standard di sicurezza anche in funzione dei livelli e delle caratteristiche del traffico ciclistico da servire.

La L.2/2018, all'art. 2, ha effettuato una declinazione delle caratteristiche degli elementi compositivi di un itinerario ciclabile. Questo aspetto è di fondamentale importanza in quanto, ad esempio, la rete sovraordinata di livello euro-nazionale (i.e. Eurovelo e Bicalia) spesso include percorsi che, per lunghi tratti, utilizzano tratti

di viabilità ordinaria extraurbana di tipo F che non erano stati preventivamente riclassificati come F. Bis (strade ciclabili).

L'indirizzo del PUMS, considerata l'esigenza di costruire una rete in cui coesistono una componente extraurbana di collegamento tra le frazioni e la città compatta con quella, tipicamente urbana, interna alla città compatta, propone l'adozione della classificazione degli elementi compositivi della rete ciclabile i quali, variamente combinati, danno luogo agli itinerari che la costituiscono come individuati nella tabella seguente.

Tabella 3 Classificazione degli elementi compositivi degli itinerari della rete ciclabile

Ambito	denominazione	Riferimento Normativo
Extraurbano	«via verde ciclabile» o «greenway»: pista o strada ciclabile in sede propria sulla quale non è consentito il traffico motorizzato;	Art. 2 lett. c) L.2/2018
Extraurbano	«sentiero ciclabile o percorso natura»: itinerario in parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi o in ambiti rurali, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette;	Art. 2 lett. d) L.2/2018
Extraurbano	«strada senza traffico»: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquanta veicoli al giorno calcolata su base annua;	Art. 2 lett. e) L.2/2018
Extraurbano	«strada a basso traffico»: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquecento veicoli al giorno calcolata su base annua senza punte superiori a cinquanta veicoli all'ora;	Art. 2 lett. f) L.2/2018
Extraurbano	«strada 30»: strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari o a un limite inferiore, segnalata con le modalità stabilite dall'articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495; è considerata «strada 30» anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a tre metri riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari.	Art. 2 lett. g) L.2/2018
Urbano	Piste ciclabili	Art. 3 C.1 n.39) del Codice della Strada; Art. 140, C. 7 reg. D.P.R. n. 495/1992
urbano	Corsie ciclabili	L.120/2020
Urbano	Strade ciclabili (attuabili su strade urbane tipo E. bis ed F.bis)	L.120/2020
Urbano	Zone 30	D.Lgs 285/1992 e ss.mm.ii.
Urbano	Zone residenziali	D.Lgs 285/1992 e ss.mm.ii.
Urbano	Zone a Traffico Limitato	D.Lgs 285/1992 e ss.mm.ii.
Urbano	Aree pedonali	D.Lgs 285/1992 e ss.mm.ii.

Considerata la rilevanza della mobilità ciclistica nel PUMS di Empoli, di seguito si forniscono i dettagli tecnici dei principali interventi tipologici adottabili per l'infrastrutturazione della rete ciclabile.

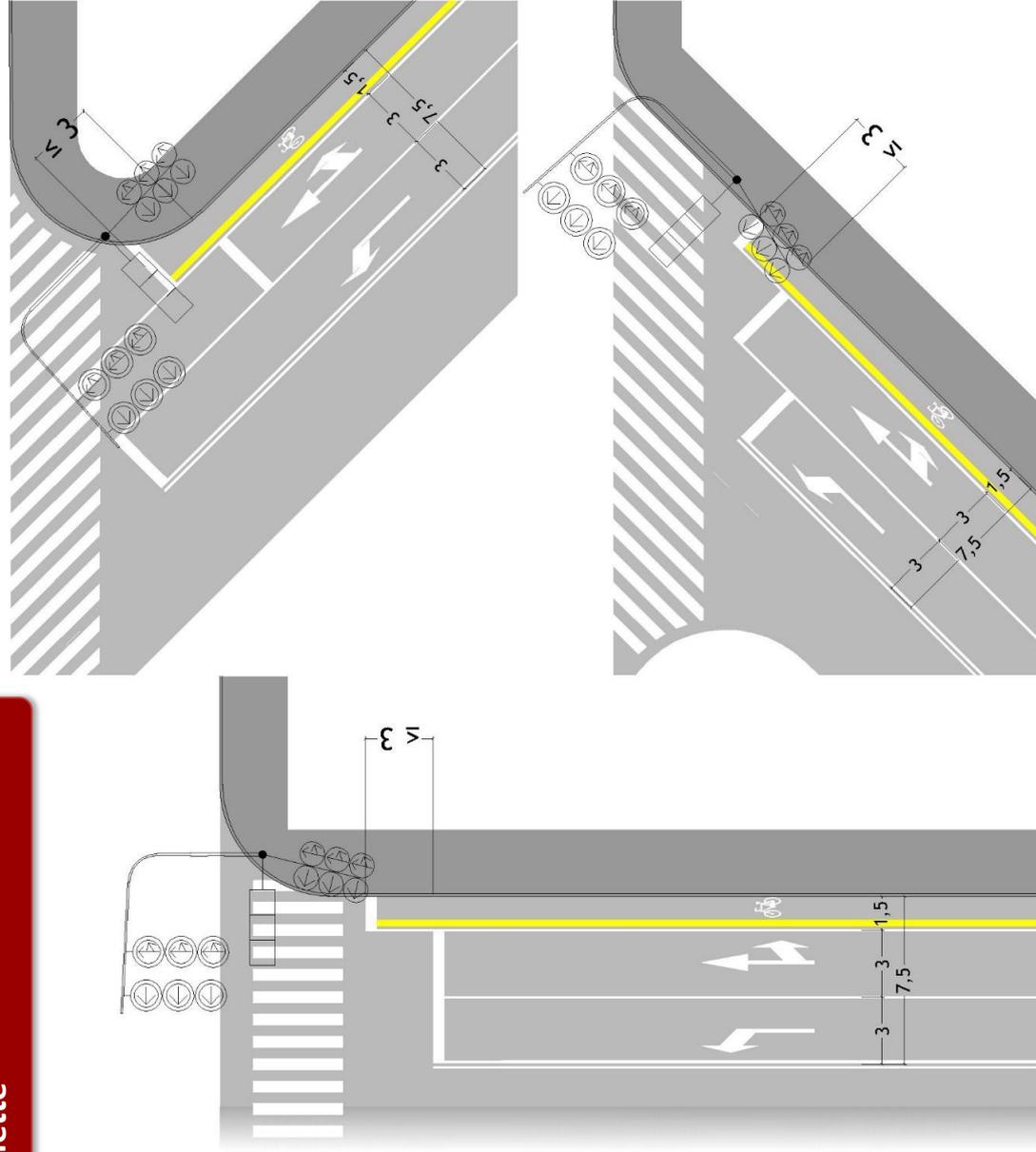
Linea di arresto avanzata per le biciclette

FINALITÀ

Garantire, nel caso di presenza di pista ciclabile, una migliore visibilità dei ciclisti da parte dei conducenti dei veicoli a motore, in fase di manovra di svolta a destra nella fase di verde semaforico, a causa del conflitto che si crea con il flusso ciclabile che prosegue dritto.

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Intersezione semaforizzata.
- Sfalsamento tra le due linee di arresto ridotto allo stretto necessario e in ogni caso non superiore a 3 metri.



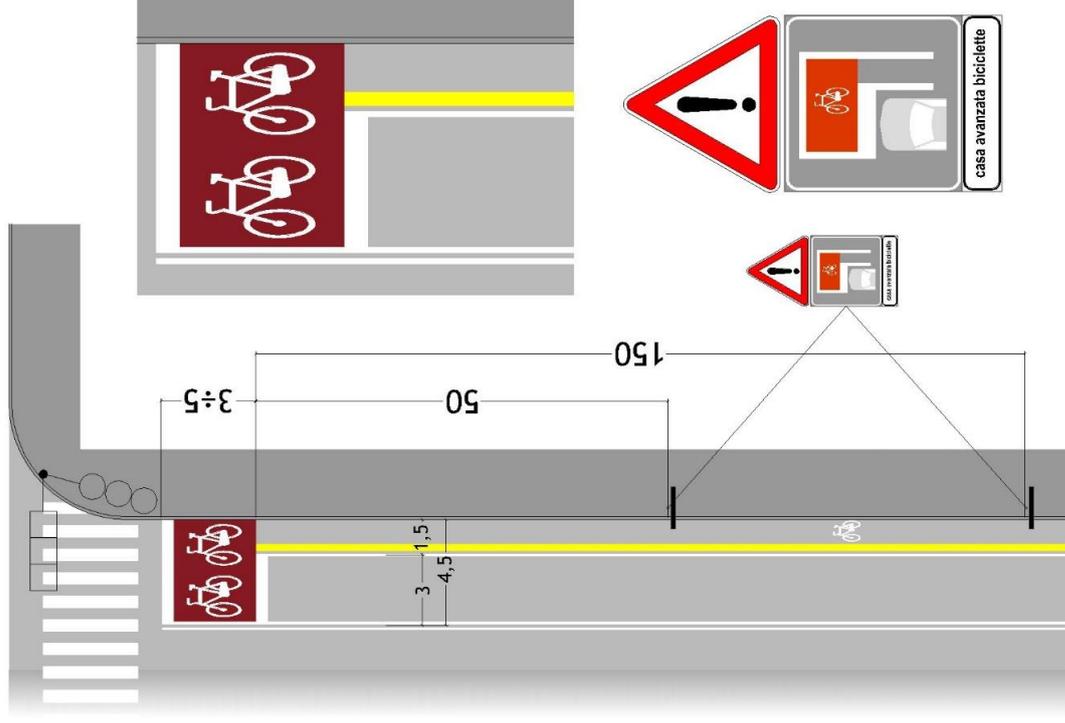
Casa avanzata per le biciclette

FINALITÀ

Favorire la manovra di svolta a sinistra delle biciclette, che altrimenti risulterebbe impedita nel caso in cui il ciclista fosse posizionato sulla pista ciclabile, ovvero sul lato destro della carreggiata.

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Sulla base di apposita ordinanza del Sindaco, previa valutazione delle condizioni di sicurezza.
- Intersezione semaforizzata in ambito urbano.
- Strada con velocità inferiore o uguale a 50 km/h.
- Strada preferibilmente ad una corsia per senso di marcia (Linee Guida sperimentali per lo sviluppo della mobilità ciclabile, capitolo 2), ma che può essere caratterizzata anche da più corsie per senso di marcia (DL 34 del 19/05/2020, articolo 229, comma 3, lettera b).
- Area della casa avanzata accessibile attraverso una corsia di lunghezza pari almeno a 5 metri riservata alle biciclette, situata sul lato destro in prossimità dell'intersezione.
- Manovra di svolta a sinistra delle biciclette deve rispondere a un'effettiva esigenza, ovvero la pista ciclabile deve proseguire, dopo l'intersezione, nella direzione della svolta stessa o comunque una quota importante del flusso ciclabile in ingresso nell'intersezione proveniente dalla pista deve risultare diretto nel ramo a sinistra.
- Fase di rosso semaforico nella direzione di marcia dove si intende realizzare la casa avanzata, deve avere una durata superiore rispetto a quella della complementare fase di verde nel ciclo semaforico.
- Sfalzamento tra le due linee di arresto pari almeno a 3 metri e non superiore a 5 metri, da valutarsi sulla base di considerazioni puntuali legate al tipo di intersezione, ai volumi di traffico ciclabili e veicolari ed alla criticità potenziale della contemporaneità della manovra di attestamento delle biciclette nella fase di partenza degli altri veicoli.
- Area della casa avanzata colorata di rosso (RAL3003).



Casi particolari di pista ciclabile in sede propria

GENERALITÀ

La pista ciclabile in sede propria è caratterizzata dalla presenza dell'elemento di separazione fisica, in generale continuo, che garantisce l'inalicabilità della pista. CASI PARTICOLARI E CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

3.1 Pista ciclabile in carreggiata in sede propria con elemento invalicabile continuo

- Elemento continuo con profilo verticale o sub-verticale, dal lato della carreggiata stradale, resistente agli urti, atto ad impedire il sormonto da parte delle ruote dei veicoli a motore e, dal lato della pista ciclabile, possibilmente sagomato, in modo tale da evitare interferenze con il pedale della bicicletta.
- all'interno dell'elemento separatore invalicabile continuo è consentito posizionare aiuole a verde, o altri dissuasori, quali le barriere parapetonali, di tipo continuo mentre non possono essere installati né paletti né dispositivi di ritenuta stradale metallici, che per forma e/o dimensione possono costituire pericolo per i ciclisti.

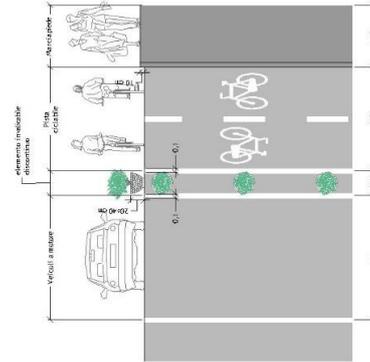
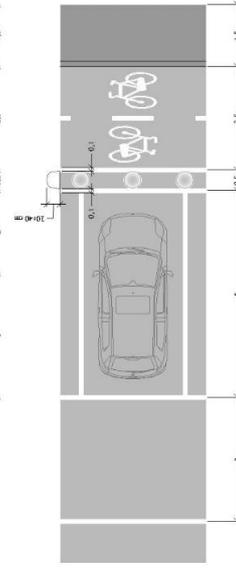
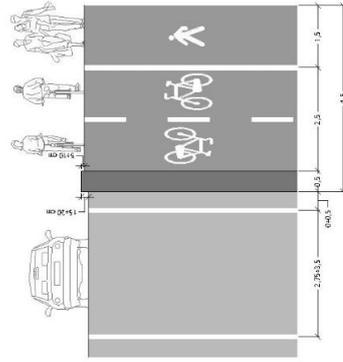
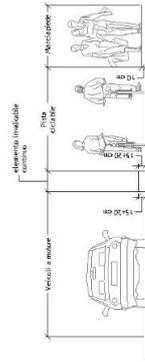
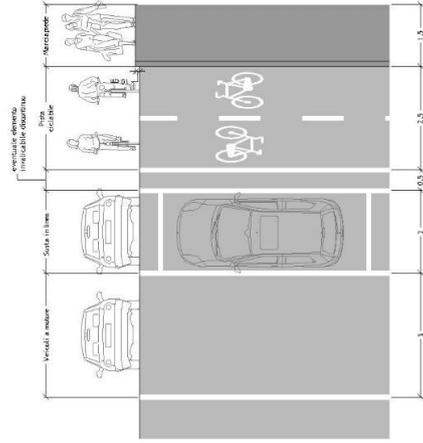
3.2 Pista ciclabile in carreggiata in sede propria con elemento invalicabile discontinuo

- Strada con velocità $30 \text{ km/h} \leq V \leq 50 \text{ km/h}$.
- Contesti urbani con particolari vincoli paesaggistici e urbanistici.
- Inalicabilità data da isole di traffico a raso, all'interno delle quali devono essere posizionati dissuasori di sosta e/o elementi di arredo urbano (ad es. fioriere) ma non parapetonali, né paletti, né dispositivi di ritenuta stradale metallici.

3.3 Pista ciclabile in sede propria separata dalla carreggiata attraverso una fascia di sosta

- Nel caso di fascia di sosta a spina o a pettine deve essere garantito un adeguato franco di sicurezza tra la pista ciclabile e la fascia di sosta, in cui apporre dissuasori di sosta e/o fioriere e/o altri elementi, atti ad evitare l'invasione della pista ciclabile da parte dei veicoli in sosta.

Nel caso di fascia di sosta in linea deve essere garantito un adeguato franco di sicurezza in cui apporre eventualmente dissuasori di sosta atti ad evitare l'invasione della pista ciclabile da parte degli altri veicoli e di altezza adeguata a consentire l'apertura in sicurezza della portiera dei veicoli; nel caso di verso concorde tra verso di sosta e verso della corsia ciclabile il franco di sicurezza deve essere incrementato preferibilmente $\geq 70 \text{ cm}$.



Casi particolari di pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata

GENERALITÀ

La pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata è costituita di norma da una sola corsia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli a motore ed ubicata di norma in destra rispetto a quest'ultima (schema 4.1.).

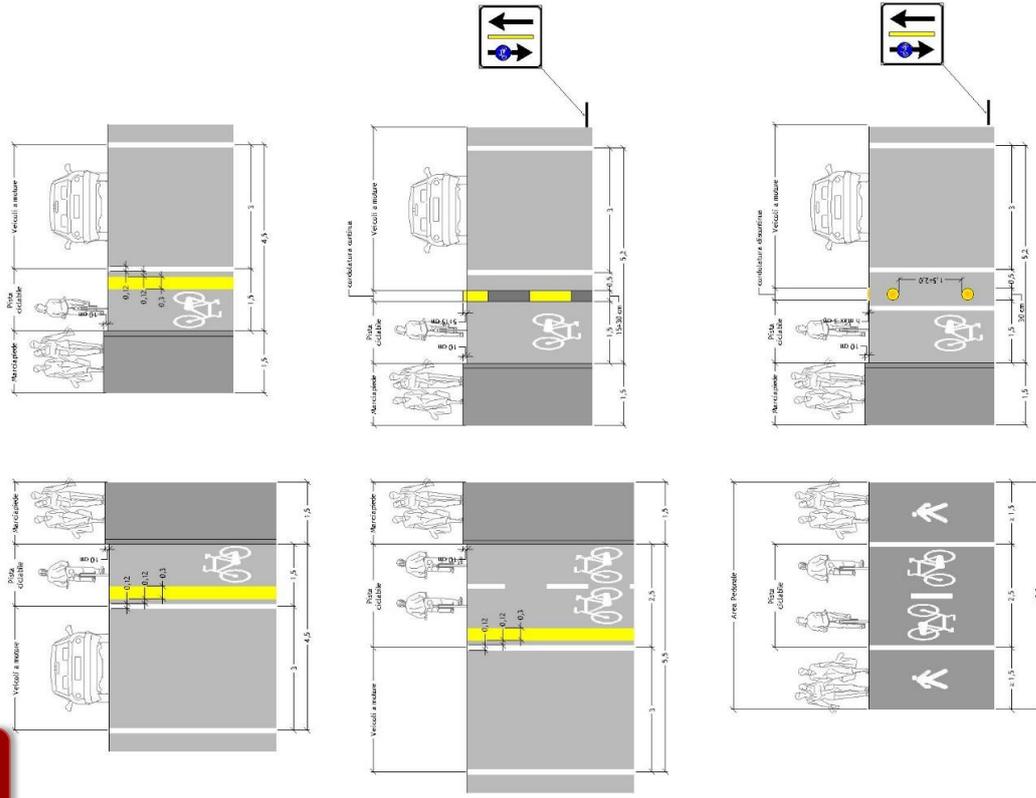
È possibile realizzare due corsie ciclabili nello stesso senso di marcia, ubicate sempre in destra rispetto alla contigua corsia destinata ai veicoli a motore, quando il flusso ciclistico, attuale o previsto, ne richieda la realizzazione (schema 4.2.).

Inoltre è ammessa la realizzazione di corsie ciclabili di senso opposto ubicate eventualmente al centro della strada, nelle aree pedonali, quando il flusso del traffico ciclistico in rapporto a quello pedonale ne richieda la realizzazione (schema 4.3.).

CASI PARTICOLARI E CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

4.4 Pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata con senso di marcia opposto a quello veicolare

- Su tutte le tipologie di strade, ad eccezione delle strade di servizio delle tipo D.
- Deve essere impiegata la segnaletica verticale dell'articolo 135, c. 19 del Regolamento relativa all' "uso corsie", all'inizio del tratto di strada nel verso di marcia dei veicoli a motore, affinché essi si dispongano sul lato destro della carreggiata.
- 4.4a Con separazione realizzata attraverso la sola segnaletica orizzontale
 - Strada con velocità $V \leq 30$ km/h.
- 4.4b Con separazione realizzata con l'uso dei delimitatori di corsia
 - Strada con velocità $V \leq 50$ km/h.

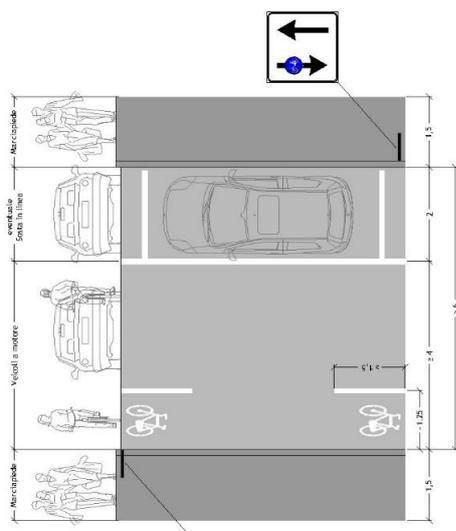
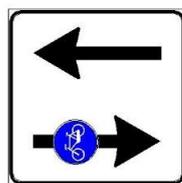
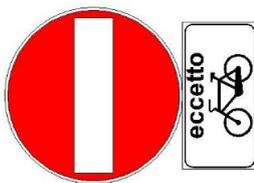
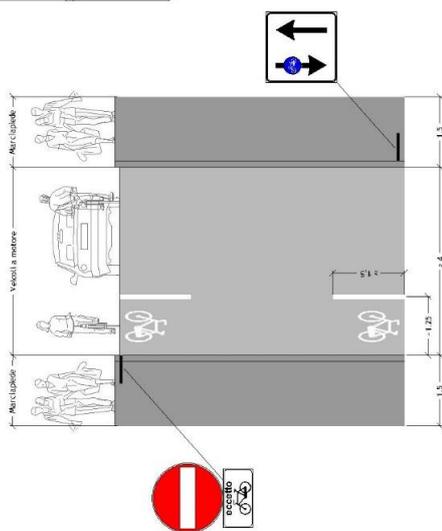
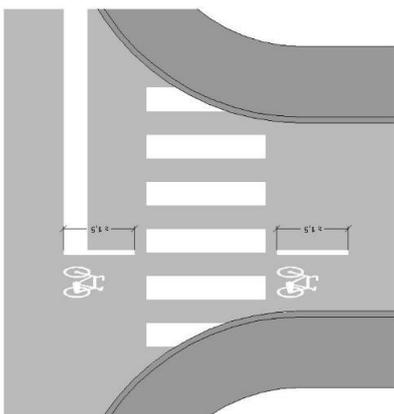


Circolazione delle sole biciclette in senso opposto di marcia a quello di tutti gli altri veicoli, senza il tracciamento della segnaletica orizzontale

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

Non risulti tecnicamente possibile la delimitazione longitudinale della pista ciclabile attraverso il tracciamento della segnaletica orizzontale.

- Vengano adeguatamente risolti i punti di conflitto alle intersezioni.
- Strada ad unica corsia di marcia veicolare, con l'eventuale sosta dei veicoli a motore consentita solamente sul lato destro della corsia a loro destinata.
- Strada con velocità $V \leq 30$ km/h.
- Deve essere impiegata la segnaletica verticale dell'articolo 135, c. 19 del Regolamento relativa all' "uso corsie", all'inizio del tratto di strada nel verso di marcia dei veicoli a motore, affinché essi si dispongano sul lato destro della carreggiata.
- Deve essere impiegato il segnale verticale di cui alla Fig. Il 47 "senso vietato" del Regolamento, con apposito pannello integrativo riportante la dicitura "eccetto" seguita dal simbolo "bicicletta" (Fig. Il 131), all'inizio del tratto di strada nel verso di marcia delle biciclette.
- all'inizio ed alla fine del tratto di strada, lateralmente al simbolo di pista ciclabile, deve essere tracciata un tratto di striscia longitudinale di lunghezza pari ad almeno 1,50 m, atta a delimitare e migliorare la percezione degli spazi destinati al transito delle sole biciclette. Tale segnaletica sarà prevista anche in presenza di attraversamento pedonale, subito prima e subito dopo l'attraversamento.
- La circolazione deve essere regolata, negli altri rami afferenti all'intersezione in cui in almeno uno dei rami è consentita la circolazione delle sole biciclette in senso opposto di marcia a quello di tutti gli altri veicoli, mediante l'impiego della segnaletica di obbligo di cui all'art. 122, cc. 2 e 3, del Regolamento, integrata con il pannello di cui all'art. 83, c. 3, Mod. II. 4 con la dicitura "eccetto biciclette".

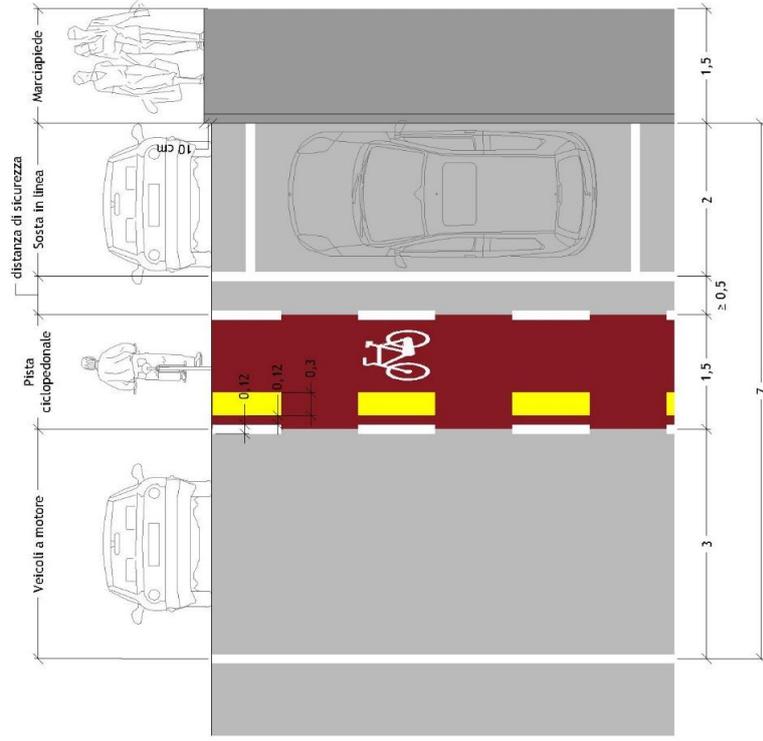


Contiguità della pista ciclabile con la fascia di sosta

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Frequenza della rotazione della sosta compatibile con la presenza della pista ciclabile.
- Sosta consentita solo in linea.
- Solo una corsia di pista ciclabile.
- Larghezza della pista a corsia singola: 1,50 metri.
- Tra la striscia di margine della pista ciclabile e la striscia di delimitazione della sosta deve essere previsto un adeguato franco di sicurezza di almeno 50 cm.
- Le strisce di delimitazione della corsia riservata e la striscia di delimitazione della sosta devono essere tracciate discontinue.

La pavimentazione della pista ciclabile deve essere colorata (RAL 3003)



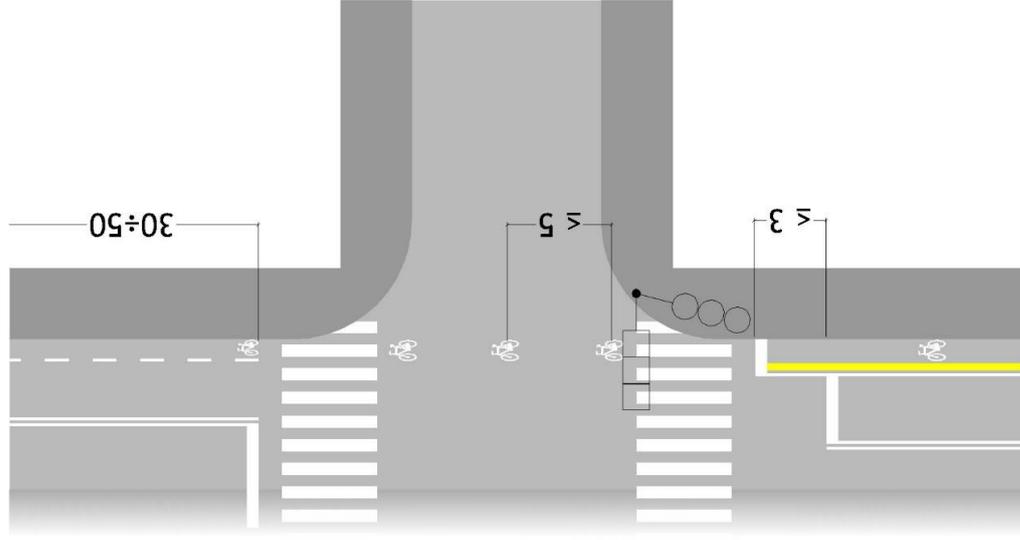
Elemento di raccordo tra due piste ciclabili (Bike Lane)

GENERALITA'

La "bike lane", è l'elemento di raccordo, ovvero di congiunzione, tra due piste ciclabili.

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Larghezza insufficiente della sede stradale a realizzare la pista ciclabile.
- Garantire la percezione della continuità dell'itinerario ciclabile, in cui non è garantita la continuità della precedenza per il ciclista.
- Uso della specifica segnaletica orizzontale di cui alla Fig. Il 442/b del Regolamento (art. 148).
- I simboli sono tracciati per tutta la lunghezza dell'elemento di raccordo, in direzione longitudinale secondo la direzione di marcia del ciclista, e ripetuti, anche in relazione alla presenza di eventuali accessi, ad una distanza massima di 10 metri.
- L'elemento di raccordo comprende il percorso promiscuo, le aree di intersezione prive di attraversamento ciclabile, nonché tutte le altre brevi interruzioni dell'itinerario.
- Nelle aree di intersezione, l'elemento di raccordo tra la pista in ingresso e quella in uscita dall'intersezione stessa, deve garantire la percezione della continuità fisica dell'itinerario ciclabile, identificato mediante il tracciamento di una serie di simboli, di cui alla Fig. Il 442/b, ripetuti ad una distanza adeguata, in relazione all'intersezione stessa, e comunque ad una distanza massima di 5 metri.



Il flusso ciclabile nella corsia riservata al trasporto pubblico locale

GENERALITA'

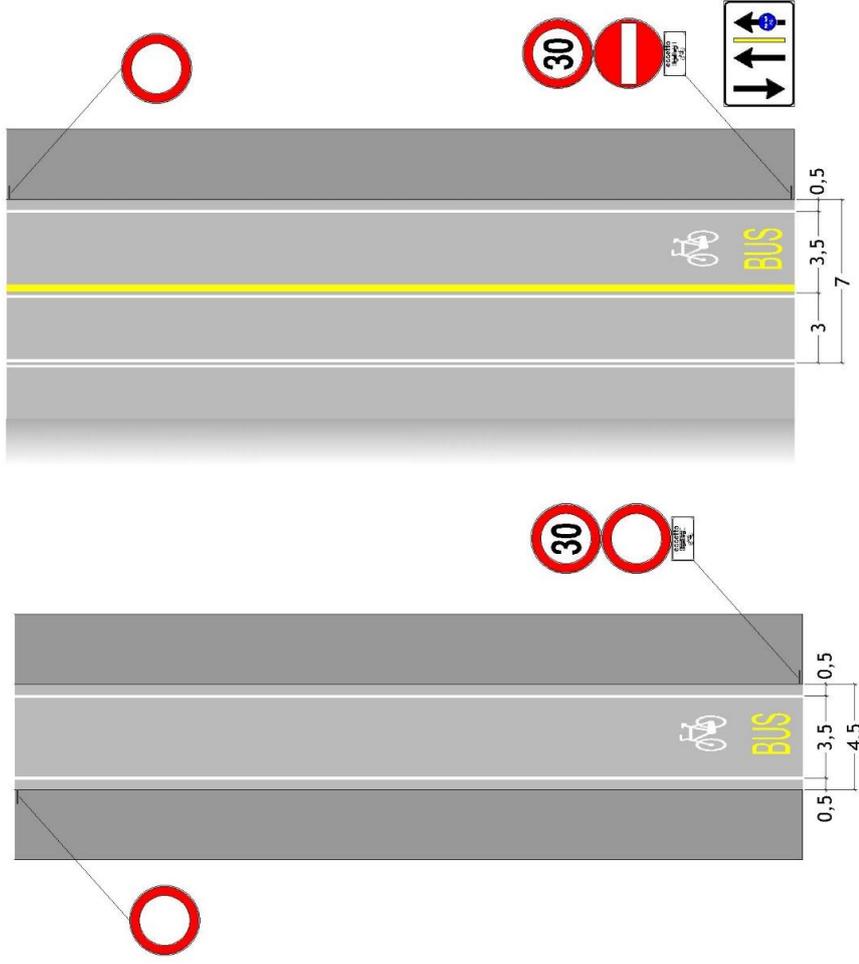
La "bike lane", è l'elemento di raccordo, ovvero di congiunzione, tra due piste ciclabili.

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Corsie riservate al solo trasporto pubblico locale (TPL) di linea.
- Velocità massima di percorrenza di 30 km/h.
- frequenza massima programmata per il TPL di linea non sia superiore a 45 transiti/ora.
- veicoli del TPL di lunghezza inferiore o uguale a 12 metri (bus urbani).
- transito consentito ai soli veicoli in servizio di emergenza (art. 177 CdS).
- Segnaletica:
 - segnale verticale di cui alla Fig. Il 46 "divieto di transito" del Regolamento, con apposito pannello integrativo riportante la dicitura "eccetto" seguita dal simbolo dell'"autobus urbano" (Fig. Il 141) e dal simbolo "bicicletta" (Fig. Il 131);
 - segnaletica orizzontale riportante la dicitura sintetica "BUS" di cui alla Fig. Il 441/d ed il simbolo della "bicicletta" di cui alla Fig. Il 442/b, inseriti all'inizio della corsia riservata al trasporto pubblico locale, ed opportunamente ripetuti in prossimità di intersezioni, accessi e/o interruzioni della corsia stessa.

Nota bene:

Non è consentito prevedere un allargamento del modulo della corsia riservata al TPL al fine di prevedere la circolazione in promiscuo con i velocipedi.



I percorsi promiscui

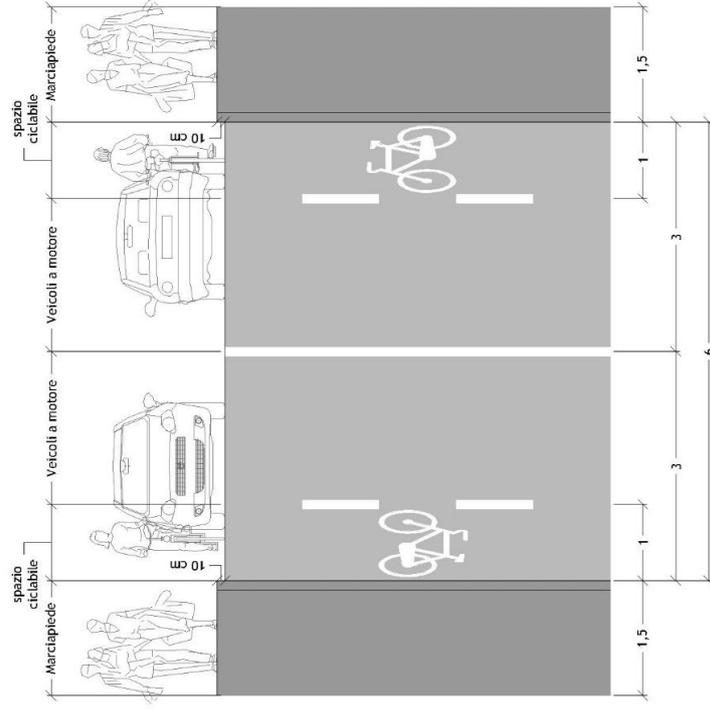
GENERALITÀ

La circolazione in promiscuo dei velocipedi con i veicoli a motore è ammessa su tutte le strade urbane, ad eccezione di quelle dove non è espressamente consentito il transito dei velocipedi.

La pianificazione e la progettazione degli itinerari ciclabili, ovvero degli assi su cui orientare la mobilità ciclistica, deve prioritariamente individuare le aree a preferenza ciclabile (APC) ove la circolazione in promiscuo è da preferirsi e successivamente deve individuare gli assi stradali in cui realizzare le piste ciclabili, ricorrendo in via residuale all'uso del percorso promiscuo veicolare e ciclabile sulla carreggiata stradale, ammesso per dare continuità all'itinerario e più in generale alla rete ciclabile.

CONDIZIONI DI ATTUAZIONE

- Sono ammessi sulle strade di servizio delle strade urbane di scorrimento (tipo D), sulle strade urbane di quartiere (tipo E) e sulle strade urbane locali (tipo F).
- Sono da preferire (rispetto alla pista in corsia riservata o in sede propria) in particolari contesti urbani, quali le aree pedonali, le Zone 30, le zone residenziali, le ZTL, ed in generale le aree a preferenza ciclabile, in cui la velocità ammessa è $V \leq 30 \text{ km/h}$.
- È opportuno realizzare idonei provvedimenti di moderazione del traffico (interventi sulla sede stradale, attraversamenti pedonali rialzati, rallentatori di velocità ad effetto ottico, ecc.) che puntino alla riduzione del differenziale di velocità tra i veicoli a motore e i velocipedi.

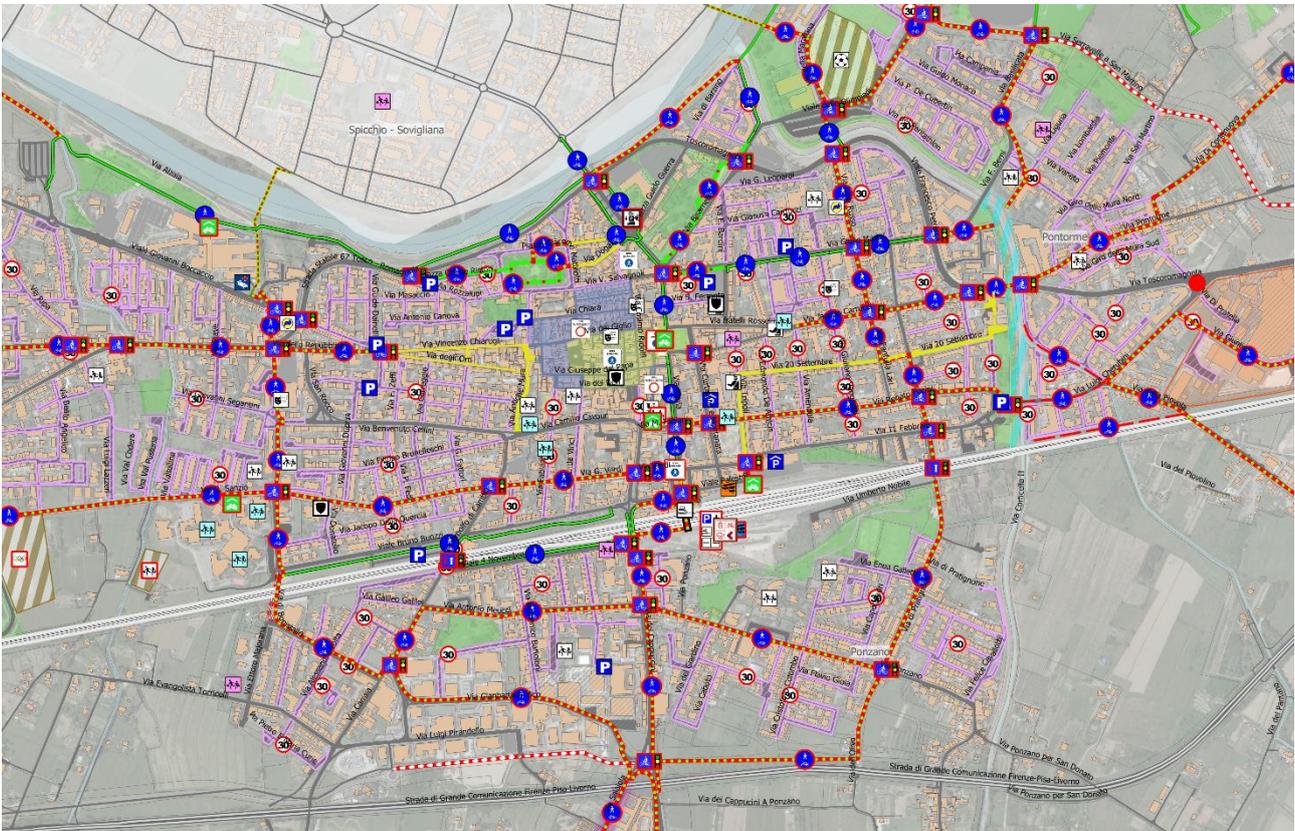


3.3 Struttura gerarchica della rete ciclabile

La rete degli itinerari ciclabili è strutturata secondo le categorie e gli elementi di seguito descritti.

1. La rete urbana principale (o fondamentale), a cui appartengono i 6 itinerari di seguito descritti.
 - a. Asse Nord Sud dal Ponte Alcide de Gasperi sino a Carraia passando per Piazza della Vittoria, via Roma, la stazione ferroviaria di Empoli con previsione di un collegamento ciclopedonale tra i due fronti della stazione ferroviaria;
 - b. Itinerario Serravalle – Centro storico (Biciplan C7), che prevede l'individuazione di una nuova passerella ciclopedonale sull'Orme, in variante rispetto all'attraversamento sul ponte di via F. Berni previsto dal Biciplan. L'intento è quello di servire direttamente il nuovo Istituto Comprensivo evitando un tratto più trafficato. L'itinerario ha inizio presso il parco di Serravalle e termina intersecando l'Asse Nord – Sud all'altezza di via Tinto da Battifolle.
 - c. Itinerario Pontorme – Centro storico (Biciplan C6), che prevede due alternative di percorso da approfondire in fase di progettazione rispetto al transito, previsto dal Biciplan, su via L. Cherubini e via XI Febbraio per evitare il traffico particolarmente intenso e l'utilizzo di via R. Fucini – via G. da Empoli in sostituzione di via XI Febbraio – via Palestro sino ad intercettare l'Asse N-S su via Roma.
 - d. Itinerario Via Sanzio – Stazione ferroviaria (Piazza Don Minzoni), che ricalca integralmente il percorso previsto dal Biciplan.
 - e. Itinerario via Lucchese – centro Storico che ricalca il percorso previsto dal Biciplan fatta eccezione per il tratto compreso tra Piazza San Rocco e Porta Pisana dove il PUMS, considerate le sezioni di via Chiarugi e via degli Orti, ricorre all'istituzione di due strade ciclabili in cui la circolazione delle biciclette avviene nello stesso senso del traffico automobilistico e con diritto di precedenza su quest'ultimo.
2. Il sistema delle reti di quartiere, a cui appartengono le viabilità locali e residenziali su cui sono state istituite Zone 30 e, in alcuni casi strade ciclabili, corsie ciclabili o brevi tratti di piste ciclabili. I casi di maggiore interesse sono costituiti da:
 - a. Anello Ponzano – Carraia su cui si innestano le due antenne (via Carraia, via di Pratignone) di collegamento con la rete principale a nord della ferrovia; la funzionalità del senso unico alternato è stata migliorata attraverso il potenziamento dell'impianto semaforico mediante logica di controllo attuata dal traffico e la realizzazione della cosiddetta "casa avanzata" in corrispondenza di tutti gli approcci.
 - b. L'istituzione di una strada ciclabile su via XX settembre per tutta la sua lunghezza.
 - c. I due itinerari N-S, perimetrali rispetto all'area centrale, che si sviluppano, rispettivamente, su via Bonistallo – via P. Veronese e su via A. Bellini – via A. Vivaldi – via G. Rossini.

3. La rete principale extraurbana, a cui appartengono le ciclovie previste dal Biciplan per il collegamento tra le frazioni e la città compatta;



3.4 Riconoscimento della rete di interesse metropolitano

In coerenza con il PUMS metropolitano, si è provveduto a riconoscere la sottorete ciclabile comunale che per le sue caratteristiche si configura come di interesse metropolitano e quindi potenzialmente beneficiaria di cofinanziamenti da parte della Città metropolitana. Un percorso ciclabile, per essere riconosciuto di interesse metropolitano deve possedere uno o più dei seguenti requisiti:

- Collegare un percorso extraurbano metropolitano ad un attrattore di traffico di rango metropolitano presente sul territorio comunale;
- Collegare un attrattore di traffico di rango metropolitano ad una stazione ferroviaria o ad un'autostazione.
- Costituire un collegamento intercomunale verso un polo attrattore di traffico di rango metropolitano

Pertanto, gli itinerari individuati sono:

1. La ciclovia 5, Stazione – Polo scolastico – Brusciana, collegando le stazioni ferroviarie sulla linea senese, la zona industriale di Terrafino, il polo scolastico di via Sanzio con la stazione ferroviaria di Empoli;
2. La ciclovia 6, Stazione – Pontorme/Villanuova, collegando il Polo tecnologico, la zona industriale di Pontorme con la stazione ferroviaria di Empoli;

3. La ciclovia O, Anello, in quanto mette a sistema tutte le ciclovie che convergono ad Empoli, migliorando i collegamenti con l’Ospedale, con la zona sportiva e con Sovigliana.

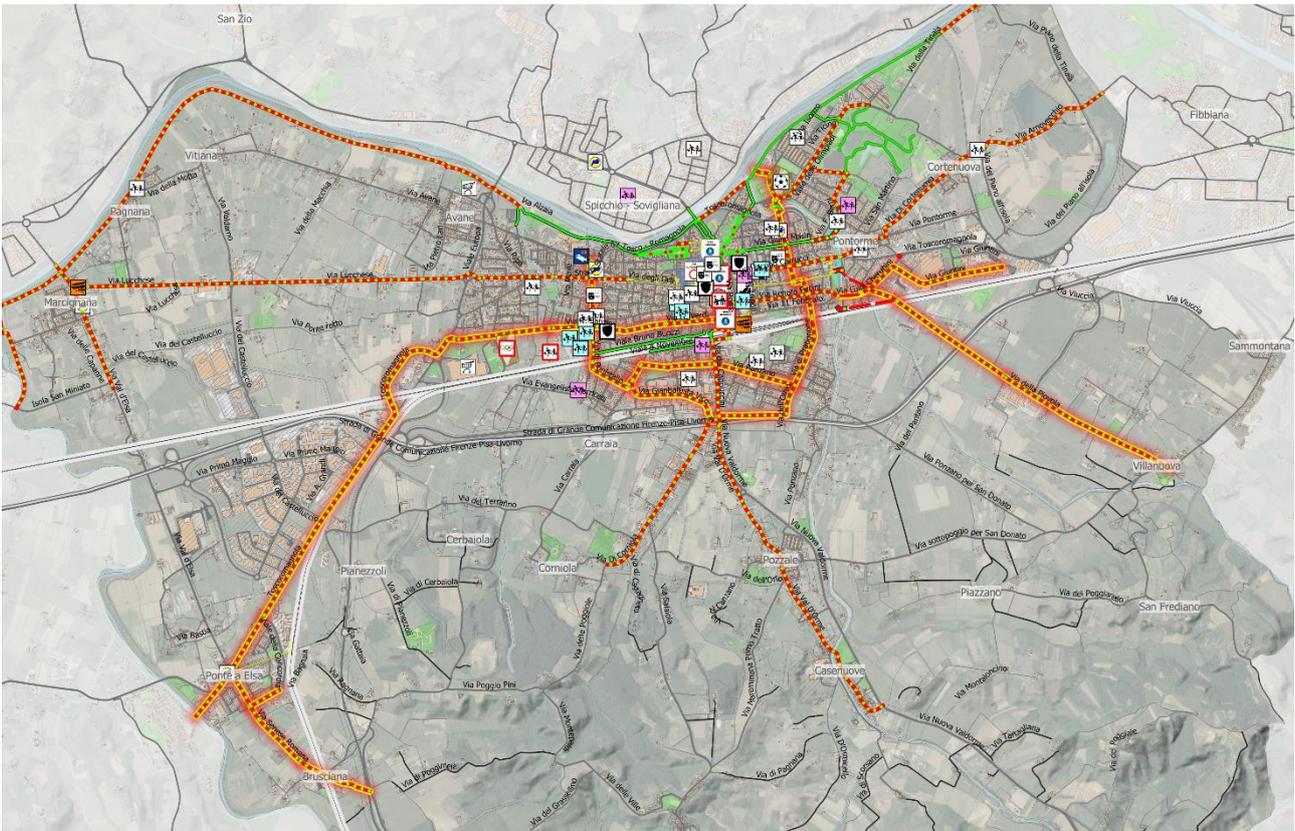


Figura 14. La rete di interesse metropolitano (tratti evidenziati in giallo).

3.5 Velostazioni e posteggi per biciclette

Il PUMS, nel suo primo quinquennio di vigenza, prevede la realizzazione di cinque velostazioni. Le velostazioni previste sono localizzate presso:

1. piazza della Vittoria;
2. il complesso HOPE;
3. la stazione ferroviaria (Hub intermodale metropolitano);
4. l’ospedale;
5. il polo scolastico di via R. Sanzio;
6. la Zona industriale Terrafino.

Questa linea di intervento si prefigge due obiettivi:

- mettere a disposizione di studenti e lavoratori un parcheggio ad accesso controllato e dotato di punti di ricarica per e-bike;
- mettere a disposizione dei city user due velostazioni in punti a ridosso del Centro Storico e facilmente raggiungibili tramite percorsi ciclabili da tutte le direzioni.

L’accesso alle velostazioni è a pagamento ma sono previste agevolazioni per gli utenti affiliati progetto per i bonus C-L e C-S.

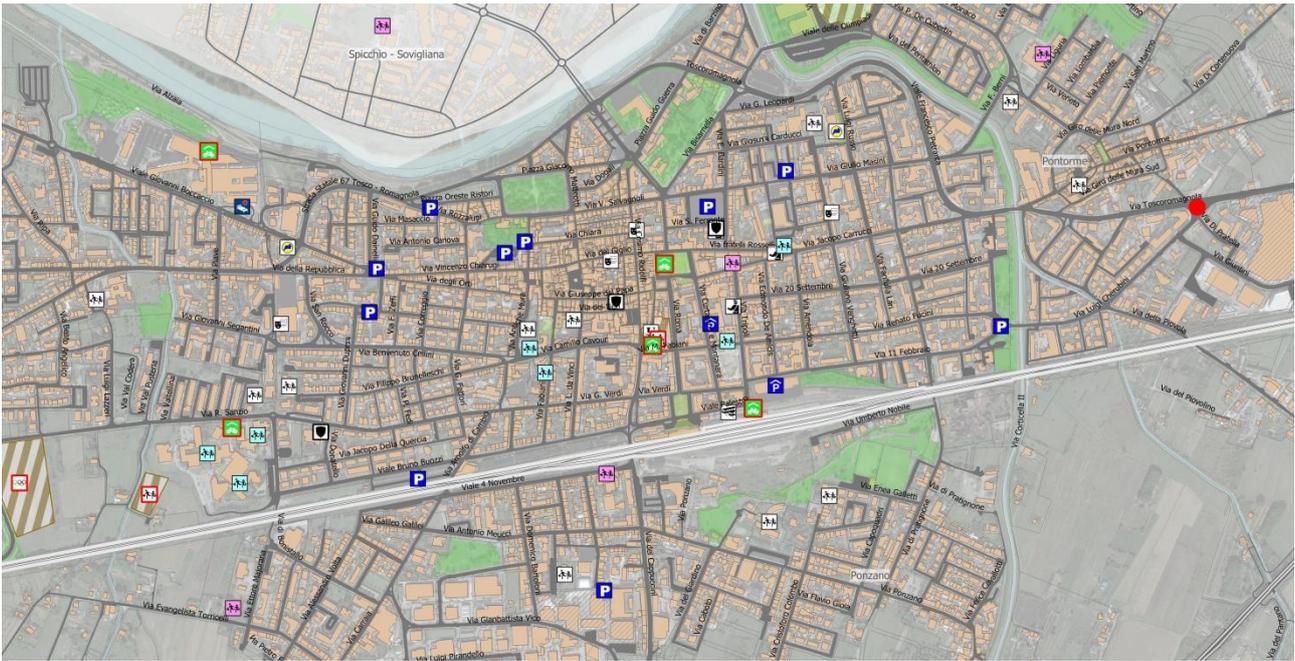


Figura 15. Velostazioni di progetto nella Città compatta di Empoli.

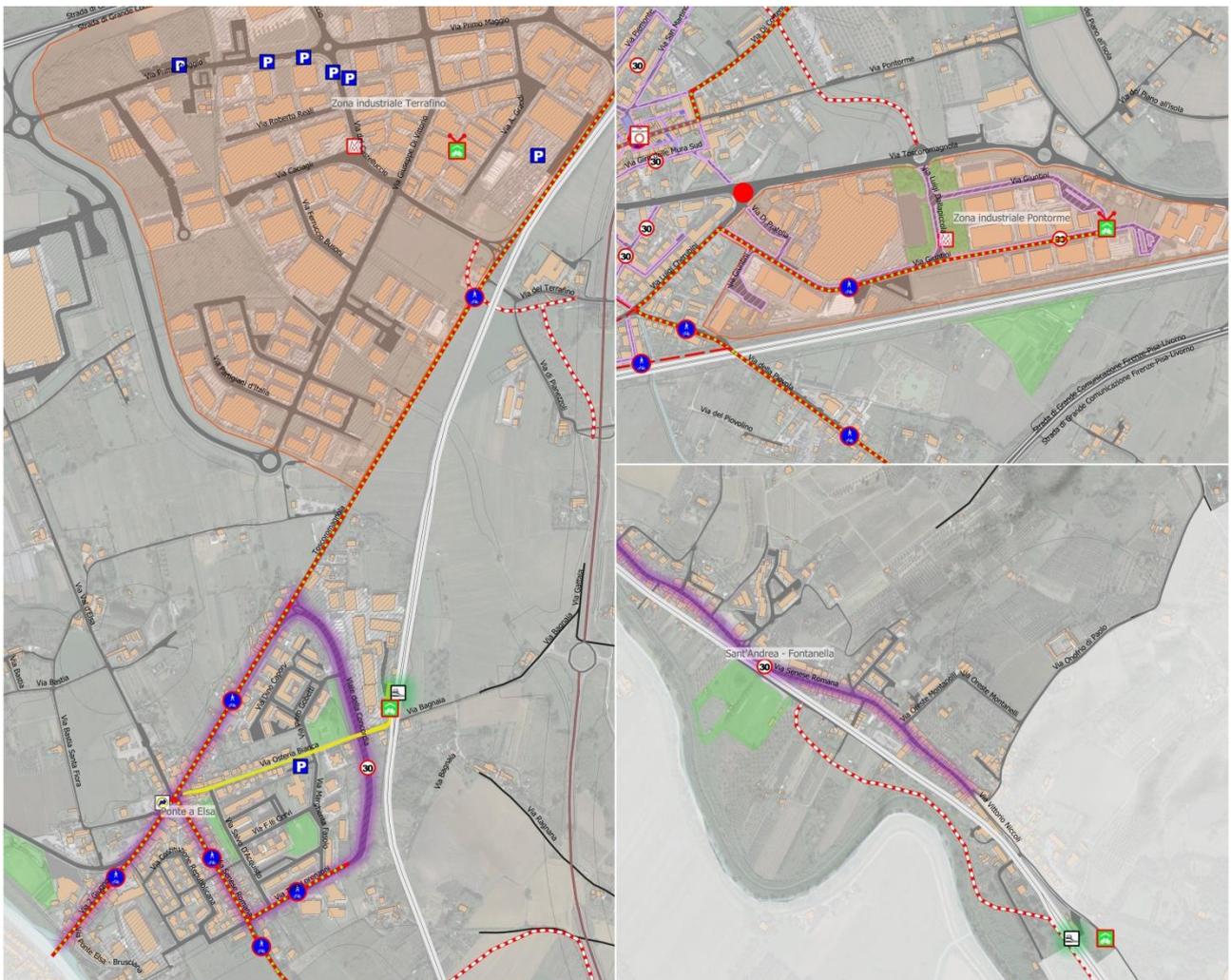


Figura 16. Velostazioni nella zona industriale del Terrafino, nella zona industriale di Pontorme, nelle stazioni di Ponte a Elsa e di Granaiole, nel contesto dello scenario di progetto (Cfr. Tav.1).

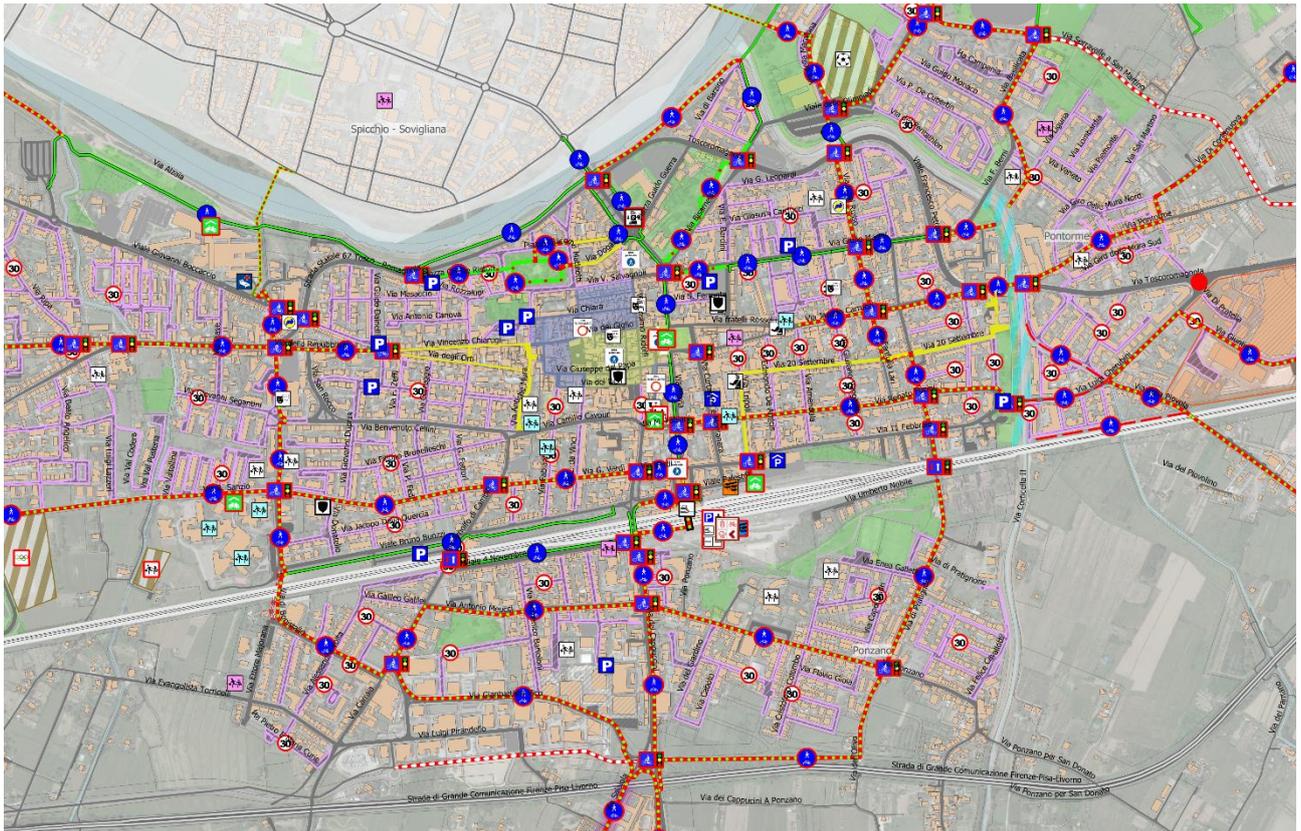


Figura 17. Velostazioni nel contesto di progetto

Tabella 4. Quantificazione degli interventi di progetto.

Stato Attuale		Scenario di progetto	
Aree pedonali	Area (ha)	Aree pedonali	Area (ha)
Aree pedonali	2,116	Aree pedonali	2,221
ZTL	0,954	ZTL	0,954
Zone 30 ad infrastrutturazione diffusa	-	Zone 30 ad infrastrutturazione diffusa	37,305
Zone 30 ad infrastrutturazione puntuale	-	Zone 30 ad infrastrutturazione puntuale	11,431
TOTALE	3,070	TOTALE	51,911
Elementi della rete ciclabile comunale	Lunghezza (km)	Elementi della rete ciclabile comunale	Lunghezza (km)
Pista Ciclabile Esistente	9,744	Pista Ciclabile Esistente	9,744
Pista Ciclabile Esistente da adeguare	1,164	Pista Ciclabile Esistente da adeguare	1,164
		Pista Ciclabile di Progetto	42,828
		Strade Urbane Ciclabili (E-bis)	2,843
TOTALE	10,908	TOTALE	56,579
Attraversamenti ciclopedonali attrezzati	n.	Attraversamenti ciclopedonali attrezzati	n.
TOTALE	-	TOTALE	39
Velostazioni	n.	Velostazioni	n.
TOTALE	-	TOTALE	9

3.6 Incentivi all'uso della bicicletta

Il Piano prevede l'introduzione di incentivi per coloro che utilizzano la bicicletta per i propri spostamenti sistematici Casa – Studio e Casa – Lavoro. Il programma di incentivi presuppone il monitoraggio degli spostamenti degli utenti per calcolare i bonus maturati in un dato periodo di tempo (in genere un mese).

Il monitoraggio viene effettuato tramite App che, dovendo geolocalizzare gli utenti, richiedono l'affiliazione del cliente. Queste applicazioni sono disponibili in rete come prodotti Open Source oppure possono essere oggetto di una implementazione ad hoc. Il ricorso ad applicativi OS potrà essere valutato con riferimento alla fase di sperimentazione del servizio mentre per un'implementazione ad hoc si dovrà approfondire l'opportunità di convergere su una piattaforma unificata a livello metropolitano.

Le modalità per riconoscere un incentivo all'utilizzo della bicicletta per spostamenti casa – lavoro sono sostanzialmente di due tipologie che possono anche essere integrate tra loro:

- contributo pubblico riconosciuto sottoforma di voucher per godere di una scontistica sull'abbonamento del trasporto pubblico o per fruire gratuitamente di altri servizi (ad esempio la sosta gratuita presso la rete delle velostazioni pubbliche); in questo caso il reperimento delle relative risorse può essere effettuato ricorrendo ai ricavi della sosta a pagamento (cfr. art. 7 del Codice della Strada);
- contributi per iniziativa di privati, ad esempio sottoforma di scontistica per acquisti presso la rete dei negozi al dettaglio del centro storico (un'esperienza di questo genere è stata attivata recentemente nella città di Bari).

4 Trasporto collettivo

4.1 trasporto ferroviario

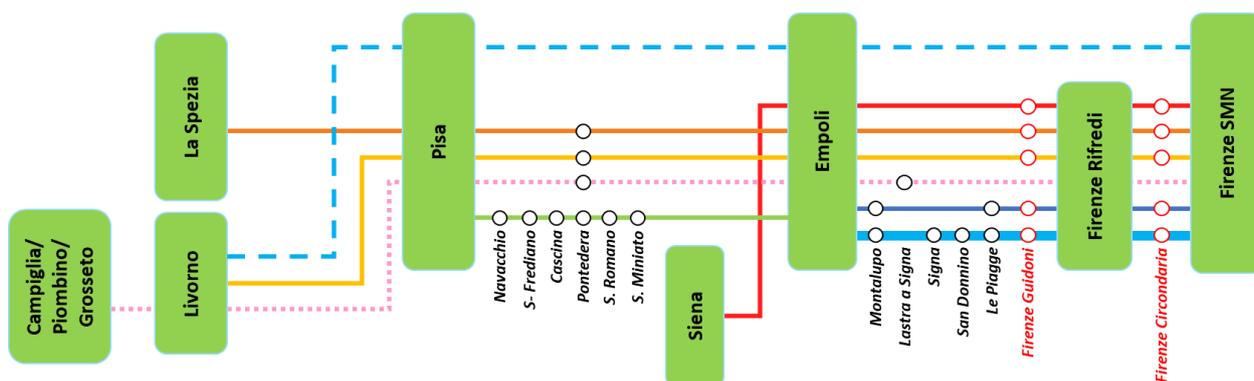
Come rilevato nel Quadro conoscitivo, la modalità ferroviaria costituisce, già allo stato attuale, una risorsa importante per l'offerta di mobilità di scambio intercomunale. Il potenziamento dell'offerta legato al raddoppio della tratta Poggibonsi – Empoli con l'introduzione del cadenzamento integrale sulla linea Siena – Empoli (60') che prevede l'intensificazione ai 30' da Poggibonsi a Empoli, apre la strada ad una prospettiva di ulteriore crescita del traffico passeggeri sulla stazione di Empoli generato sia dalla domanda endogena che da quella di interscambio strada- ferrovia proveniente dall'esterno del territorio comunale. IL PUMS della Città metropolitana di Firenze ha per questo riconosciuto l'esigenza di realizzare un Hub intermodale in corrispondenza della stazione di Empoli di cui è già in corso la progettazione preliminare. Il PUMS comunale, nella sua veste di Piano particolareggiato di quello metropolitano, ha inteso approfondire alcune valutazioni legate a queste nuove funzioni della stazione di Empoli esplorando uno scenario in cui, oltre agli interventi di progetto a livello intercomunale e comunale (quadro desunto dal Piano Strutturale), si prevede l'entrata in funzione dell'Hub della stazione considerando anche la domanda addizionale interessata all'interscambio auto-treno e proveniente dal territorio extracomunale.

Modello di esercizio «Capillari»

PUMS città metropolitana di **firenze**

Direttrice di (Pisa) – Empoli - Firenze

- Servizi «spot»
- Servizi cadenzati a 120'
- Servizi cadenzati a 60'
- Servizi cadenzati a 30'
- Fermata esistente
- Fermata di progetto



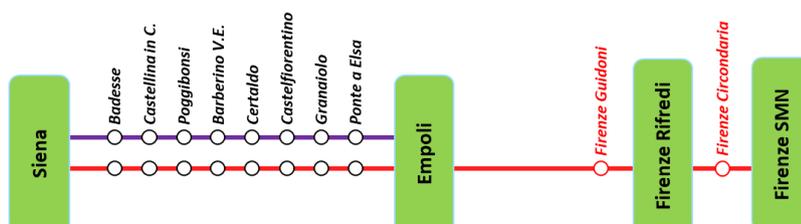
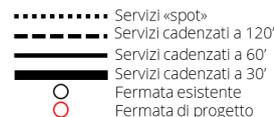
Percorrenze sviluppate: 17 180 treni*km/giorno
5 755 480 treni*km/anno

Per la stima delle percorrenze in un giorno feriale si è assunto che i servizi con cadenzamento ai 30', sviluppino 32 coppie nell'arco della giornata, quelli cadenzati ai 60', 16 coppie/giorno, quelli ai 120', 10 coppie/giorno, e quelli spot 6 coppie/giorno. Per l'espansione all'anno del valore relativo al giorno feriale è stato assunto che la produzione annua sia equivalente a quella di 335 giorni feriali.

Figura 18. Modello di esercizio dei servizi ferroviari sulla direttrice Empoli-Firenze da PUMS della Città Metropolitana di Firenze.

Modello di esercizio «Capillari»

Direttrice Siena – Empoli (Firenze)



Percorrenze sviluppate: 2'020 treni*km/giorno
(NON sono considerate le percorrenze sviluppate dai servizi della linea Siena-Firenze SMN, già considerati nella direttrice di Empoli) 675'470 treni*km/anno

Per la stima delle percorrenze in un giorno feriale si è assunto che i servizi con cadenzamento ai 30', sviluppino 32 coppie nell'arco della giornata, quelli cadenzati ai 60', 16 coppie/giorno, quelli ai 120', 10 coppie/giorno, e quelli spot 6 coppie/giorno. Per l'espansione all'anno del valore relativo al giorno feriale è stato assunto che la produzione annua sia equivalente a quella di 335 giorni feriali.

Figura 19. Modello di esercizio dei servizi ferroviari sulla direttrice Siena-Empoli da PUMS della Città Metropolitana di Firenze.

Tale valutazione ha mostrato in tutta evidenza l'esigenza di realizzare un'adeguata viabilità di servizio al secondo fronte di stazione le cui funzioni non possono certamente essere assolve mediante un accesso da via Cappuccini. In questa logica il PUMS comunale trasferisce al POC in corso di redazione l'istanza di individuare, di concerto con la Città Metropolitana, atteso il rango sovracomunale del collegamento in questione, l'individuazione della migliore configurazione del nuovo collegamento con la raccomandazione che esso soddisfi le seguenti esigenze:

1. sia costituito, ovunque possibile e compatibilmente con il suo ruolo, da adeguamenti di tratti di viabilità esistente;
2. consenta un collegamento al secondo fronte di stazione dagli svincoli di Empoli Est ed Empoli centro nonché dalla SR 429.

L'attivazione del secondo fronte di stazione e delle annesse strutture di parcheggio per auto e bus di linea/turistici, in coerenza con il PUMS metropolitano, unitamente ad un'adeguata accessibilità stradale dalla viabilità extraurbana principale (FI-PI-LI) e secondaria (SR 429 – SS.67), sono da ritenersi requisiti essenziali ed irrinunciabili affinché il nuovo Hub possa svolgere efficientemente ed efficacemente il proprio ruolo a livello del circondario e nel più ampio quadro dello scenario di mobilità metropolitana.

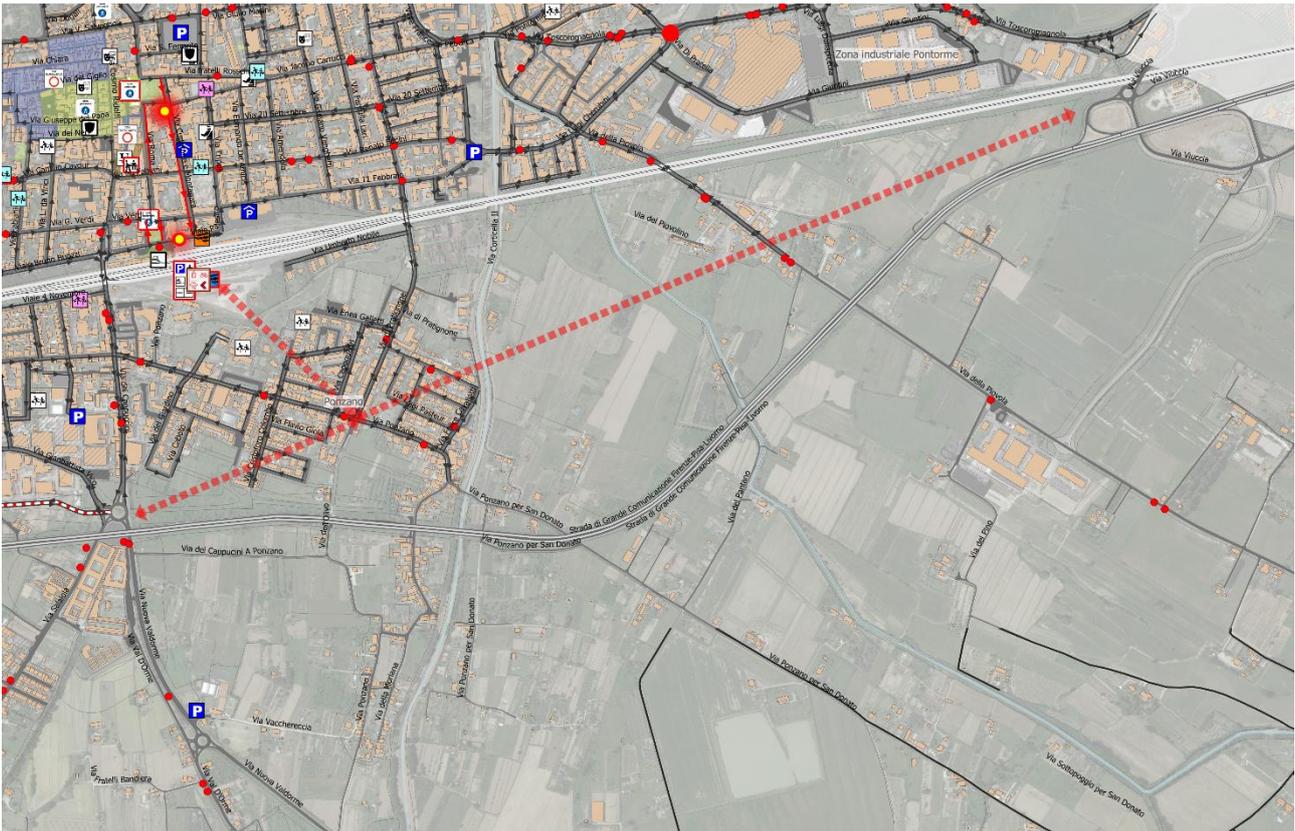


Figura 20. Ipotesi di collegamento al secondo fronte di Stazione di Empoli in collegamento con l'ipotesi di "Tangenziale Sud".

Le potenzialità di questo nodo a livello metropolitano, ma anche interprovinciale, sono decisamente significative con riferimento:

- al collegamento tramite ferrovia con gli aeroporti di Pisa e Firenze (nuova fermata Guidoni) grazie all'istituzione della fermata sistemática ad Empoli dei treni regionali veloci Firenze – Pisa ottenuta dal PUMS metropolitano;
- alla possibilità di rendere attrattiva l'istituzione di una fermata attrezzata per le corse di autobus di linee a mercato che percorrono la FI-PI-Li e attualmente non effettuano fermata ad Empoli.

L'introduzione del cadenzamento rafforzato ai 30' tra Poggibonsi ed Empoli apre, infine, una prospettiva di utilizzo della ferrovia anche in campo comunale per spostamenti dalle frazioni di Granaiole- Sant'Andrea e Ponte a Elsa verso Empoli e vv., soprattutto nell'ipotesi di istituzione dell'integrazione tariffaria a livello metropolitano che costituisce una delle priorità del PUMS metropolitano e, quindi da considerarsi ragionevolmente già realizzata all'atto del completamento del raddoppio del binario propedeutico al potenziamento delle frequenze dei servizi ferroviari

Il cadenzamento ferroviario, fruibile mediante abbonamento urbano, potrà consentire di ridurre e/o riorientare gli attuali servizi autobus urbani che servono la direttrice della Valdelsa estendendosi da Empoli fino a Osteria Bianca (Ponte a Elsa).

4.2 Accessibilità urbana alla stazione ferroviaria

Il tema dell'accessibilità urbana alla stazione ferroviaria merita una trattazione a parte in quanto la creazione dell'Hub in corrispondenza del secondo fronte di stazione consente di specializzare i due fronti, rispettivamente, per la domanda proveniente da fuori comune (fronte sud) e per quella urbana (fronte nord). La situazione attuale vede una concentrazione di funzioni e di flussi di traffico che, se già all'attualità presenta significative criticità, nella prospettiva di un aumento della domanda connesso al potenziamento dei servizi ferroviari, risulterebbe insostenibile e foriero di un aumento del rischio di incidenti tra traffico motorizzato e ciclopedonale.

Per scongiurare queste criticità è necessario intervenire su più fronti:

1. Riorganizzazione della regolamentazione della sosta scoraggiando l'utilizzo dei parcheggi su strada per la sosta oltre le 4 ore nelle aree circostanti la stazione (ad esempio viale Buozzi) da parte di non residenti); tale intervento si rende necessario in quanto per le provenienze da nord il raggiungimento del secondo fronte comporterà un percorso più lungo, anche se più scorrevole;
2. riduzione della circolazione e, soprattutto, della sosta prolungata degli autobus extraurbani in corrispondenza del primo fronte di stazione in base alle direttrici di provenienza (questa linea di intervento, come si dirà più diffusamente nel paragrafo dedicato alla rete dei servizi di TPL extraurbano, potrebbe non interessare le corse scolastiche).
3. messa in sicurezza e potenziamento dei collegamenti ciclopedonali tra i quartieri della città compatta e la stazione ferroviaria, realizzando anche un attraversamento ciclopedonale che metta in connessione i quartieri di Carraia e Ponzano con l'asse ciclopedonale centrale di via Roma passando per la stazione ferroviaria evitando il transito per la trafficata via Cappuccini;
4. realizzazione di una ciclostazione da almeno 500 posti in corrispondenza del fronte nord della stazione ferroviaria per eliminare l'attuale stazionamento delle biciclette nel piazzale antistante il fabbricato viaggiatori e la sosta selvaggia di biciclette spesso presente su piazza Don Minzoni e sulla viabilità limitrofa a danno della fruibilità pedonale dei marciapiedi e del decoro urbano. La ciclostazione potrebbe essere realizzata, ad esempio, in corrispondenza delle aree ferroviarie non più funzionali all'esercizio comprese tra la recinzione e il fabbricato dell'ex scalo merci o addirittura all'interno di quest'ultimo visto che attualmente non risulta utilizzato.

4.3 Permeabilità trasversale ciclopedonale del fascio ferroviario

La permeabilità ciclopedonale e carrabile del fascio ferroviario, che storicamente crea un effetto barriera tra i quartieri di Carraia e Ponzano e il resto della città, verrà mitigata, ma non risolta, dal nuovo sottopasso in corrispondenza di via Bonistallo. Il PUMS propone di migliorare ulteriormente la situazione, oltre che mediante la realizzazione di un nuovo attraversamento pedonale e ciclabile ubicato in corrispondenza dell'asse della stazione ferroviaria, introducendo una nuova disciplina di circolazione, prevista dalle modifiche al codice della

strada disposte dalla L.120/2020, in corrispondenza dei due sottopassi di via Carraia e via di Pratignone. Gli interventi “gemelli” prevedono il potenziamento degli impianti semaforici, passando da una logica di controllo a tempo fisso multidial ad una logica totalmente attuata dal traffico con controllo della lunghezza massima delle code per evitare interferenze indesiderate in corrispondenza delle intersezioni a monte. Questa logica di controllo consentirà di commisurare le fasi semaforiche al flusso di traffico che, su queste due strade risente in maniera significativa della componente pendolare di uscita da casa e rientro dal lavoro/scuola. Parallelamente è prevista l’installazione della c.d. “Casa avanzata” per i ciclisti, con cui si dedica uno spazio della carreggiata stradale antistante alla linea di stop alle biciclette in modo da collocarle in prima posizione davanti al plotone delle auto in coda allo scattare del verde evitando pericolosi conflitti, soprattutto in caso di manovre di svolta a sinistra delle biciclette o di svolta a destra delle auto. Per via Pratignone resta tuttavia valida la soluzione di allargamento del sottopasso ferroviario, in coerenza con la programmazione delle opere pubbliche e soprattutto in relazione alle previsioni urbanistiche che riguarderanno il recupero del vecchio complesso produttivo.

In corrispondenza dell’asse di stazione, il PUMS prevede un attraversamento ciclopedonale da realizzare in coordinamento con l’Hub intermodale inserito nel PUMS della Città Metropolitana di Firenze, che risolva la barriera dei binari per gli spostamenti leggeri nord-sud.



Figura 21 Sottopasso ciclopedonale della stazione di Amsterdam fonte: Lifegate

4.4 Trasporto Pubblico Locale automobilistico

il tema del Trasporto Pubblico Locale automobilistico, pur esulando dalle competenze del PUMS comunale, è stato trattato in maniera specifica con riferimento al rinnovo della flotta, alle esigenze di modifica della tipologia dei servizi e dei percorsi all'interno della città compatta e alle fermate principali da attrezzare prioritariamente per garantire l'accessibilità universale.

Tali proposte, per essere comprese vanno tuttavia inquadrare nel processo in atto a livello nazionale per l'efficientamento del TPL e in una proposta di generale riorganizzazione della rete del TPL che il PUMS comunale prefigura sottoponendola alla valutazione della Città metropolitana nell'ambito della ristrutturazione della rete urbana di Empoli e di quella extraurbana dell'Unione dei Comuni del Circondario Empolese Valdelsa.

La proposta si articola in tre livelli di seguito indicati.

1. **Rete urbana di Empoli** (costituita da linee a frequenza interne alla città e da una linea a "chiamata" a servizio dell'area a domanda diffusa delle frazioni di Corniola, Monterappoli, Casenove, Pozzale attestata alla stazione di Empoli) esercita con autobus urbani elettrici da 40 posti;



Figura 22. Area di sperimentazione di servizi a percorso ed orario parzialmente flessibile.

2. **Linea Suburbana intercomunale Sovigliana - Empoli Centro – Empoli Stazione - Carraia/Ponzano** esercita con autobus urbani elettrici da 40 posti, con cadenzamento ai 30' da Ponzano e Carraia e ai 15' nella tratta comune alle due varianti, da Via Cappuccini a Ponte A. De Gasperi

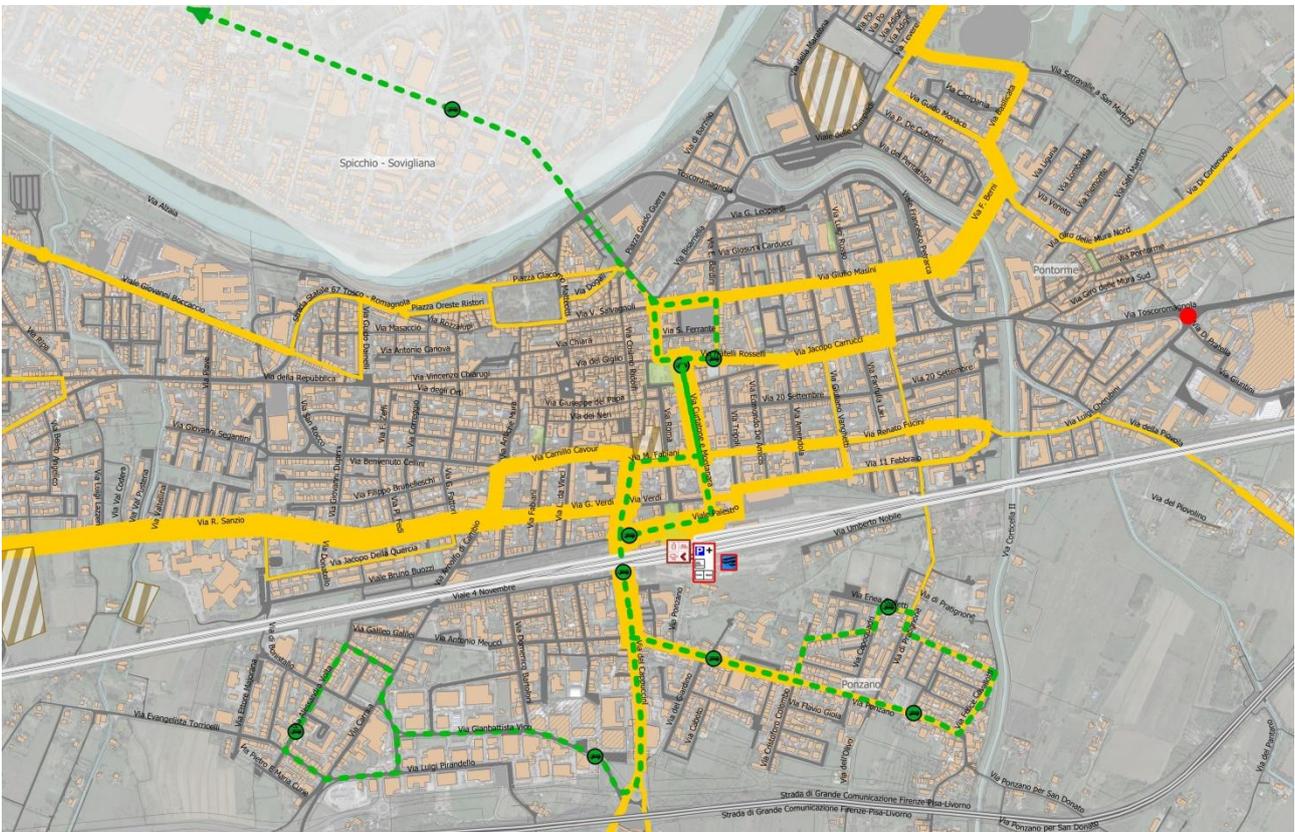


Figura 23. Linea Suburbana intercomunale elettrica Sovigliana - Empoli Centro - Empoli Stazione - Carraia/Ponzano.

3. **Linee extraurbane convergenti o in transito su Empoli** per le quali si prevede l'utilizzo di percorsi che NON interessano l'asse centrale urbano N-S ma, provenendo da Est, da Nord e da Ovest confluiscono in un corridoio di distribuzione urbana costituito:
- in direzione O-E, da via Piave via G. Segantini, Via B. Cellini, Via A. di Cambio, Via G. Verdi, via Fabiani, Viale S. Martino, via Palestro, Viale XI Febbraio;
 - in direzione E-O da via R. Fucini, via G. da Empoli, via Cavour, via B. Cellini, via San Rocco- via della Repubblica (se diretti a Ovest) oppure via G. Segantini-via Piave-via della Repubblica-viale Giotto (se diretti a Nord).

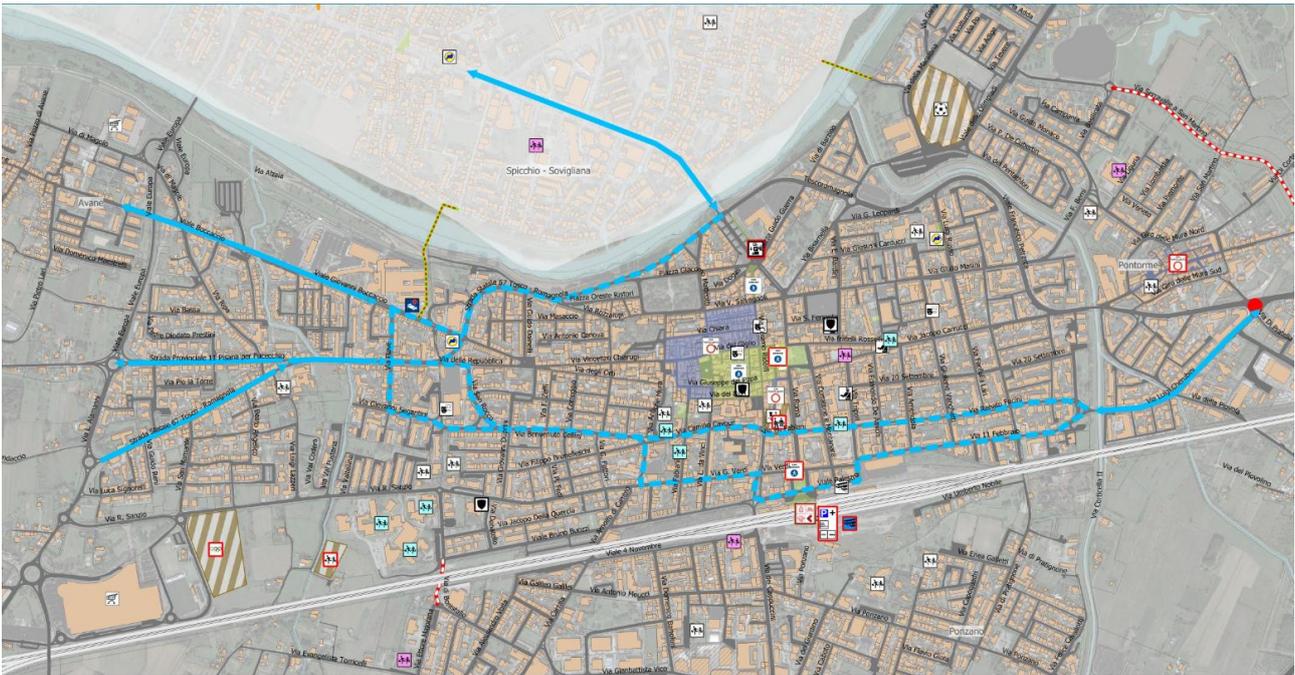


Figura 24. Ipotesi di corridoi di distribuzione urbana per le Linee extraurbane convergenti o in transito ad Empoli su percorsi che non interessano l'asse centrale urbano N-S

In tal modo si ottengono i seguenti benefici:

- i mezzi delle linee urbane e quelli della linea suburbana (tutti elettrici e di dimensioni medio-piccole) sono gli unici a percorrere l'asse centrale N-S garantendo una frequenza minima di 12 passaggi/ora/direzione tra la stazione e piazza della Vittoria, assicurando in tal modo un ottimo collegamento da/per il centro mediante interscambio con il treno e con le linee extraurbane nei pressi della stazione ferroviaria (fanno eccezione le linee extraurbane che interscambiano con le linee urbane e con quella suburbana nei pressi dell'intersezione tra via Roma e via R. Fucini).

Questi interventi intendono mantenere un'accessibilità diretta ai principali poli attrattori in campo urbano (Ospedale- Poli scolastici, stazione ferroviaria), e quindi competitiva rispetto all'utilizzo dell'auto privata, minimizzando l'apporto alla congestione del traffico in corrispondenza dei punti di fermata e alle emissioni climalteranti, quest'ultimo grazie al progressivo rinnovo della flotta improntato alla decarbonizzazione prevista dal Piano Strategico Nazionale per la Mobilità Sostenibile e all'introduzione di mezzi con caratteristiche suburbane (porta a doppia anta e pianale semi ribassato).

La modifica dei percorsi dei bus costituisce un presupposto fondamentale per realizzare l'inclusione di Piazza della Vittoria nella zona pedonale del centro storico eliminando il traffico privato dal lato occidentale della viabilità perimetrale e di alleggerimento del traffico su via Roma funzionale alla sua riqualificazione, prevedendo l'inversione del suo senso di percorrenza (da N-S a S-N) nel tratto compreso tra l'intersezione con via Giovani da Empoli e Piazza della Vittoria e, parallelamente, l'istituzione di un doppio senso di circolazione su via Curtatone e Montanara.

5 Mobilità individuale motorizzata

5.1 Uso gerarchico della rete stradale

Il PUMS comunale propone una gerarchizzazione spinta della rete stradale finalizzata a riconoscere l'utilizzo prevalente di ogni elemento della rete compatibile con le sue caratteristiche geometrico – funzionali e con quelle del contesto attraversato.

In coerenza con le prescrizioni del Codice della Strada sono state individuate le categorie di strade extraurbane ed urbane in territorio comunale in base alle rispettive caratteristiche geometrico-funzionali, che costituiscono elementi vincolanti per le strade di nuova realizzazione.

- a) Viabilità extraurbana principale – Appartiene a questa categoria unicamente la SGC. FI-PI – LI.
- b) Viabilità extraurbana secondaria – Appartiene a questa categoria unicamente la SR. 429.
- c) Viabilità extraurbana locale; - Appartengono a questa categoria tutte le altre viabilità extraurbane ulteriormente classificabili, in base alla larghezza della piattaforma stradale, in tipo F1 e F2.
- d) Viabilità urbana con funzioni di scorrimento. Appartengono a questa categoria:
 - o l'itinerario costituito dalla tratta della SP.128 tra il Ponte Calamandrei e la rotatoria con via Lucchese e, in prosecuzione, dalla tratta della SS.67 fino alla rotatoria di collegamento alla bretella per lo svincolo di Empoli Centro della FI_PI_LI;
 - o il primo lotto della complanare sud tra lo svincolo di Empoli Centro della FI-PI-LI e via L. Pirandello;
 - o via Tosco Romagnola Sud tra lo Svincolo Empoli Est della FI-PI-LI e l'intersezione con via Luigi Cherubini.
- e) Viabilità urbana con funzioni di collegamento interquartiere. Appartengono a questa categoria:
 - o La traversa urbana della SS.67 costituita dal tratto di via Tosco Romagnola sud che interessa via L. Cherubini via L. Carrucci, viale F. Petrarca, Lungarno Dante Alighieri, viale Giotto, via della Repubblica, via Lucchese e via Livornese;
 - o Via dei Cappuccini;
 - o L'itinerario O-E costituito da viale San Martino, viale Palestro, via XI Febbraio;
 - o L'itinerario Est-Ovest costituito da via R. Fucini, via G. da Empoli e via M. Fabiani;
 - o Via L. Cherubini.
- f) Viabilità urbana di Quartiere.
- g) Viabilità urbana locale/residenziale - restante rete

Sulle traverse urbane della viabilità di cui al punto c) e sulla viabilità di cui ai punti f) e g), in conformità al Codice della strada, ove necessario, è stata prevista l'istituzione di Zone 30 con il relativo arredo funzionale accompagnato, in casi specifici, alla riclassificazione in strade ciclabili per garantire la continuità della rete ciclabile ove non è possibile la realizzazione di piste ciclabili.

La riorganizzazione gerarchica della rete stradale risponde ad una strategia di generale e progressiva calmerizzazione della velocità del traffico motorizzato a cui corrisponde una crescente tutela di spazi e priorità assegnati alla mobilità attiva ciclopedonale.

5.2 Interventi stradali del Piano Strutturale ricompresi nel PUMS comunale

Il PUMS comunale recepisce gli interventi stradali previsti dal Piano Strutturale e quelli dell'Unione dei Comuni del Circondario Empolese Valdelsa che garantiscono il collegamento con il comune di Empoli i quali, a loro volta, risultano inseriti nello scenario di progetto del PUMS della Città metropolitana di Firenze:

- collegamento nuovo Ponte di Fibbiana svincolo Empoli Est (codice 1 nella tavola 3);
- collegamento tra via Tosco Romagnola Sud e Serravalle (Zona Stadio – Codice 5 nella Tavola 3);
- Il lotto della Tangenziale sud parallelo alla FI-PI-LI fino alla rotatoria con via dei Cappuccini (codice 11 nella Tavola 3);
- Potenziamento della S.R. 429 (codice 12 nella Tavola 3);
- Viabilità Brusiana – Osteria Bianca (codice 17 nella Tavola 3);
- Viabilità Sant'Andrea – Fontanelle (codice 18 nella Tavola 3);
- Viabilità Terrafino (Codice 19 nella Tavola 3);
- Viabilità Empoli – nuovo Sottopasso via Bonistallo (Codice 20 nella Tavola 3)

Tabella 5. Infrastrutture Programmate dal PS: Quadro sinottico degli interventi infrastrutturali

Codice	Descrizione	
1	Ponte sul Fiume Arno	Nuovo Ponte sul Fiume Arno - loc. Fibbiana
2	Montelupo Fiorentino	Nuova Connessione tra la via Vecchia Pisana e la SS67
3	Montelupo Fiorentino	Collegamento tra via A.Gramsci e la SS67
5	Empoli	Collegamento SS67-Serravalle
6	«Tiranti»	Rafforzamento delle viabilità perpendicolari alla viabilità in riva destra - SP43
7	«Tiranti»	Rafforzamento delle viabilità perpendicolari alla viabilità in riva destra - SP13
8	«Tiranti»	Rafforzamento delle viabilità perpendicolari alla viabilità in riva destra - SP112
9	«Tiranti»	Rafforzamento delle viabilità perpendicolari alla viabilità in riva destra - via Castra
10	«Viabilità di Gronda»	Viabilità collinare di "gronda"
11	Empoli	Nuova tangenziale Sud di Empoli parallela alla FI.PI.LI
12	Empoli	Potenziamento della S.R. 429
13	Cerreto Guidi	Circonvallazione di Stabbia
14	Passerella Pedonale	Passerella Pedonale Sovigliana-Ospedale
15	Passerella Pedonale	Passerella Pedonale Stadio
16	Passerella Pedonale	Passerella pedonale Roffia
17	Interventi RFI	Nuova Viabilità Brusiana-Osteria Bianca (NV05)
18	Interventi RFI	Nuova Viabilità S.Andrea Fontanelle (NV01)
19	Interventi RFI	Nuova Viabilità Terrafino (NV06)
20	Interventi RFI	Nuova Viabilità Empoli (NV07)

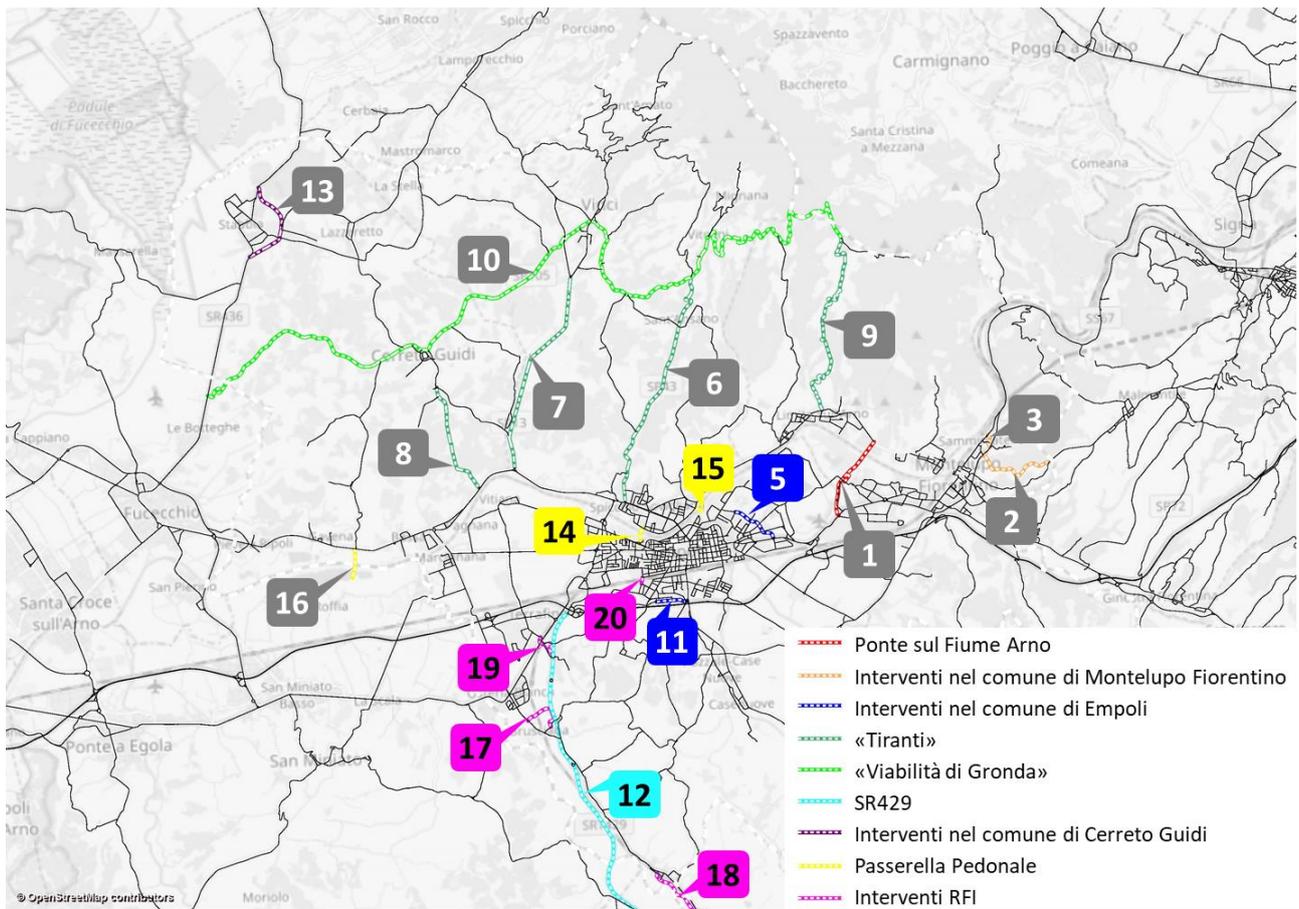


Figura 25. Infrastrutture Programmate dal PI: Quadro sinottico degli interventi infrastrutturali

5.3 Il caso del completamento della Tangenziale SUD

Come evidenziato in premessa, la presente versione del PUMS comunale, per quanto riguarda le previsioni infrastrutturali viabilistiche, contiene esclusivamente quelle già inserite negli strumenti di pianificazione e programmazione a scala regionale, metropolitana intercomunale e comunale nelle more della definizione dell’assetto di lungo periodo del sistema della mobilità comunale in corso di definizione nell’ambito della redazione del POC che verranno recepite dal PUMS in occasione del suo primo aggiornamento.

L’anticipazione della redazione del PUMS rispetto al POC, come già ricordato in premessa, era necessaria affinché esso potesse soddisfare la “condizionalità abilitante” richiesta per l’accesso ai fondi europei.

D’altro canto, nell’ambito del PUMS, sono state anticipate alcune analisi su ipotesi in fase di studio nell’ambito del POC sul tema del completamento della tangenziale SUD dalla rotonda del Cimitero fino allo svincolo di Empoli Est e la realizzazione dell’annessa bretella di collegamento all’Hub metropolitano della Stazione di Empoli. All’esito delle scelte del POC è legata anche la previsione consolidata della viabilità di margine al quartiere di Ponzano. Lo strumento a supporto delle scelte del POC potrà essere costituito dal PFTE dell’Hub di Empoli e dell’annessa viabilità di accesso. Si tratta infatti di valutare gli effetti che tale intervento genererebbe sulla rete viaria urbana rispetto ai bisogni di attraversamento della città individuandone quindi i tempi e le modalità realizzative.

Tutto ciò premesso e considerato le valutazioni riportate a riguardo della tangenziale Sud nello scenario di lungo periodo si configurano esclusivamente come documentazione di supporto alla redazione del POC nell'ambito del quale tali previsioni dovranno essere valutate e recepite con le modifiche che dovessero rendersi necessarie. Da ciò discende che tali interventi NON fanno parte dello scenario di progetto della presente versione del PUMS comunale e, di conseguenza, neanche l'infrastrutturazione del secondo fronte della stazione la cui definizione viene demandata alla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica dell'Hub della Stazione.

5.4 Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica – Il caso del nucleo storico di Pontorme

IL PUMS introduce la previsione di una progressiva riqualificazione degli "spazi aperti" del nucleo storico di Pontorme al fine di porre le basi per una sua valorizzazione. La prima fase dell'intervento prenderà le mosse da un processo partecipativo per condividere con cittadini ed operatori economici le modalità di una sperimentazione consistente nella modifica degli schemi di circolazione finalizzata a scoraggiare il traffico di puro attraversamento ma non quello di avventori che intendono accedere all'interno di Pontorme. L'obiettivo è quello di migliorare le condizioni di fruibilità e la sicurezza degli spazi aperti a vantaggio di residenti e avventori che si muovono a piedi e in bicicletta.

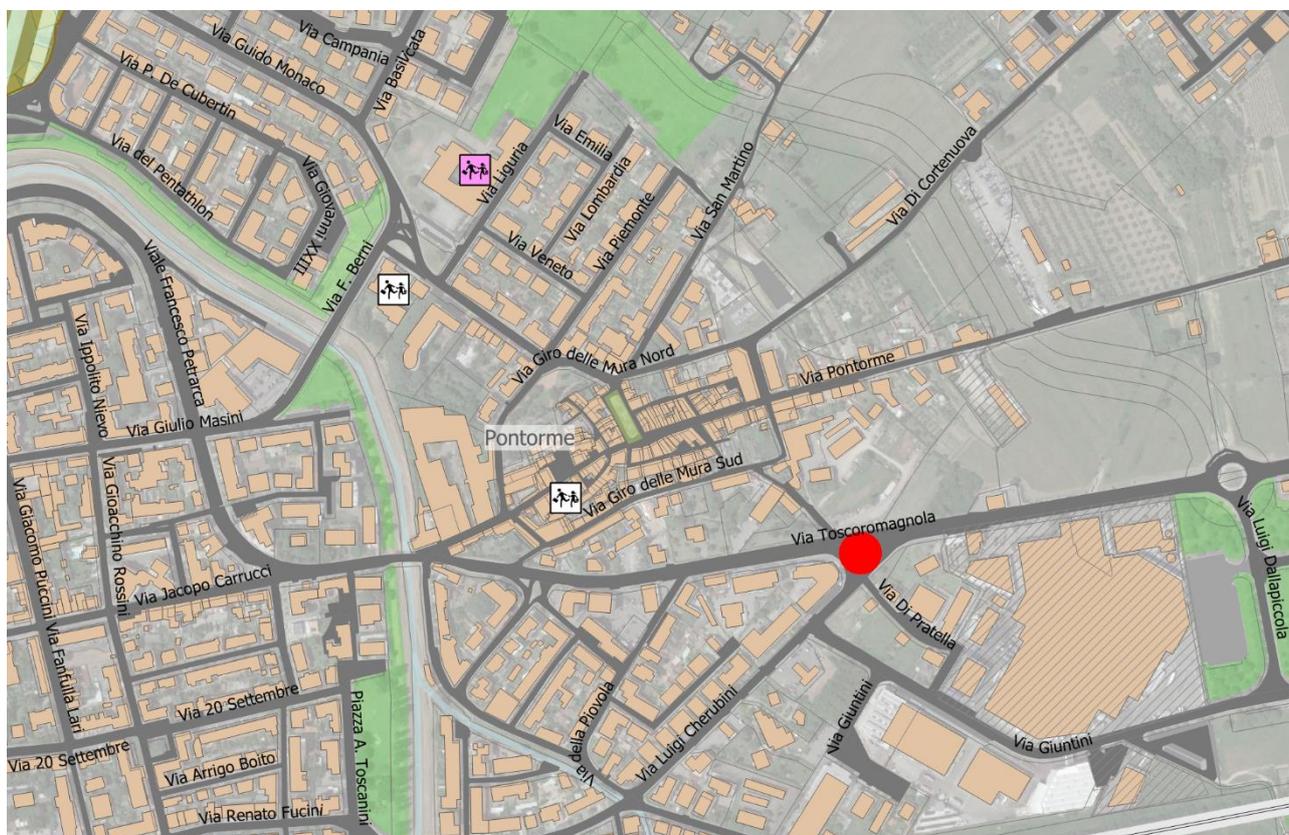


Figura 26. Riqualificazione spazi aperti a Pontorme

CAMPO DI VISIBILITÀ DI UN AUTOMOBILISTA CHE VIAGGIA A...

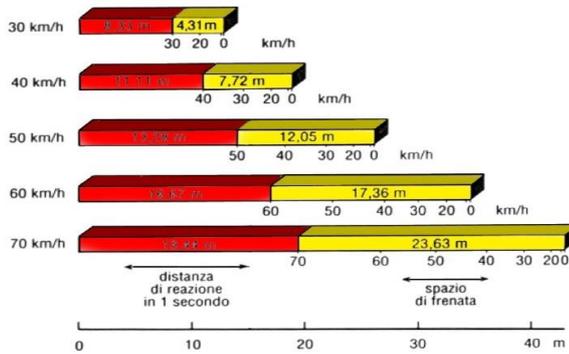


65 Km/h

50 Km/h

30 Km/h

25 Km/h



CONSEGUENZE EQUIVALENTI AD UNA CADUTA DAL 1° PIANO, MORTALITÀ 10%



CONSEGUENZE EQUIVALENTI AD UNA CADUTA DAL 3° PIANO, MORTALITÀ 70%

I comportamenti virtuosi da parte degli automobilisti non possono essere affidati unicamente al rispetto del limite di velocità, soprattutto laddove le condizioni geometriche e/o di traffico inducono a mantenere velocità più elevate, ma occorre procedere ad un ridisegno dello spazio stradale nel suo complesso che renda naturale l'esigenza di ridurre la velocità da parte dei guidatori.

La progettazione deve interessare sia la carreggiata che i marciapiedi, come anche le eventuali aree dedicate alla sosta delle auto su strada.

Nelle immagini seguenti sono riportati alcune immagini tratte da manualistica internazionale che presentano esempi di intervento coordinati con l'istituzione di una Zona 30.



L'approccio può essere naturalmente progressivo purché complessivamente coerente prevedendo, in una prima fase, di intervenire in corrispondenza delle intersezioni con interventi duraturi di tipo infrastrutturale e lungo i tratti stradali interclusi con segnaletica o apposizione di elementi di arredo rimovibile.

Nella fase finale tutto il tratto interessato dal provvedimento di riduzione della velocità dovrà presentare un assetto uniforme con infrastrutturazione a carattere permanente modificando la larghezza dei marciapiedi e prevedendo, ove necessario, l'utilizzo di pavimentazioni appropriate.

L'istituzione delle zone 30 sarà progressiva e accompagnerà il completamento della rete degli itinerari ciclabili principali. A regime, gran parte della viabilità locale della città compatta e le traverse interne delle frazioni sarà protetta da Zone 30 debitamente attrezzate per garantire la sicurezza dei frontisti e la mitigazione dei rischi per pedoni e ciclisti.

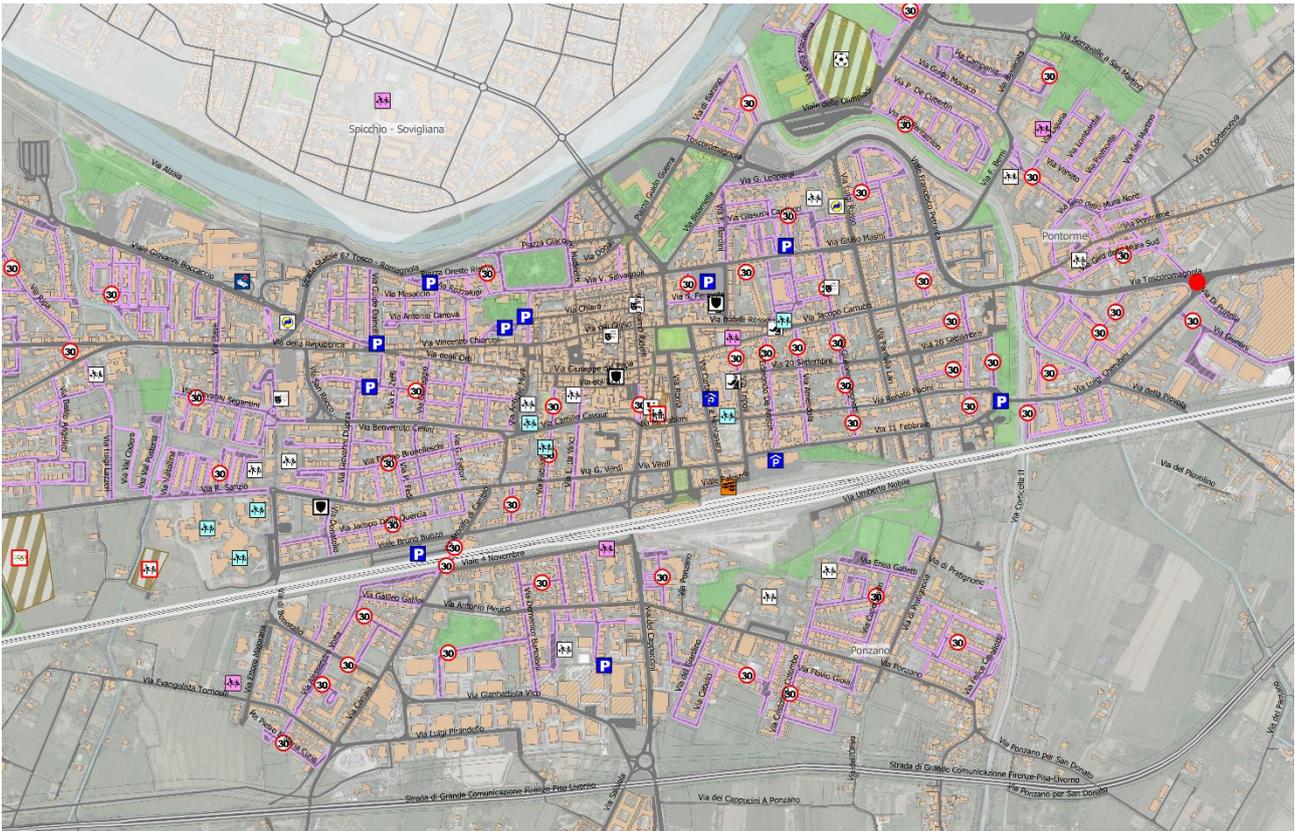


Figura 28. Zone 30 di progetto a infrastrutturazione diffusa nella Città Compatta di Empoli.

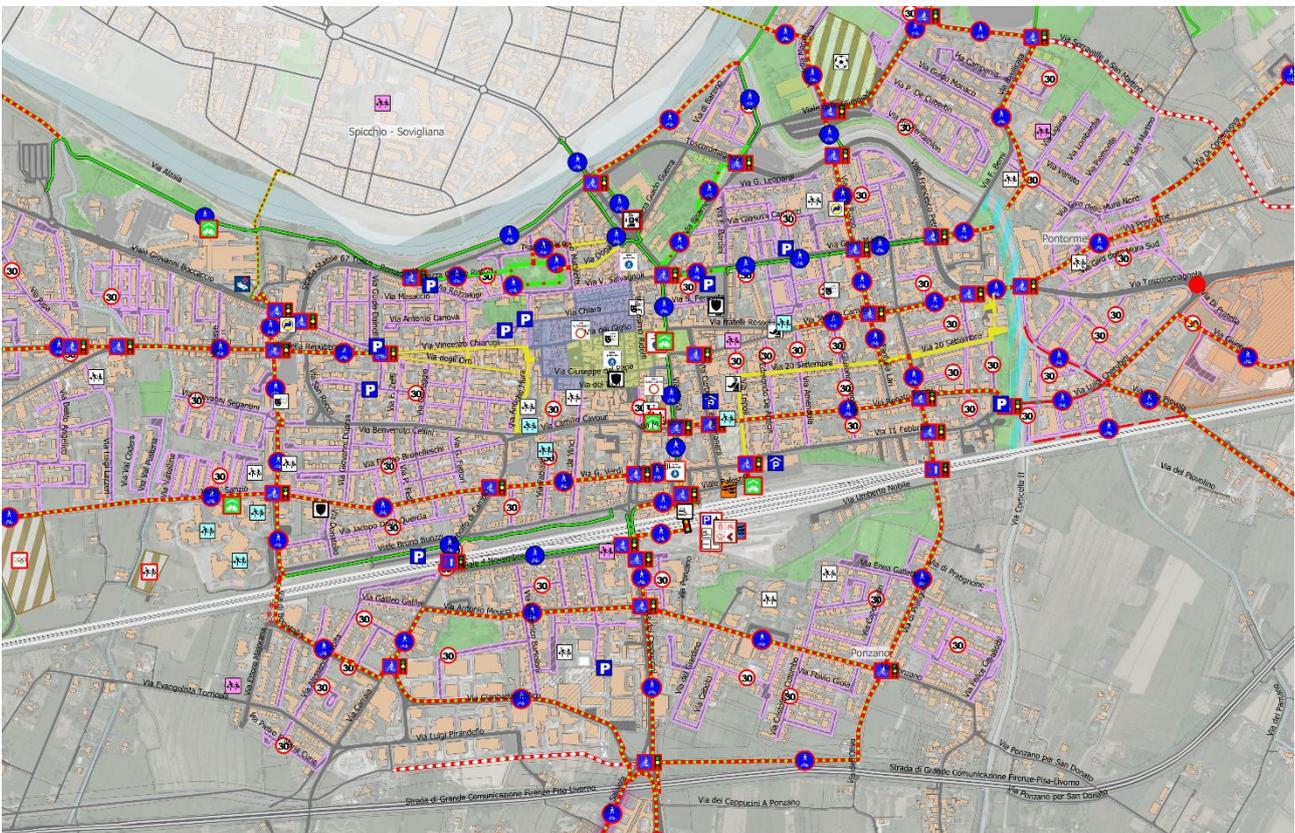


Figura 29. Zone 30 a infrastrutturazione nel contesto di progetto

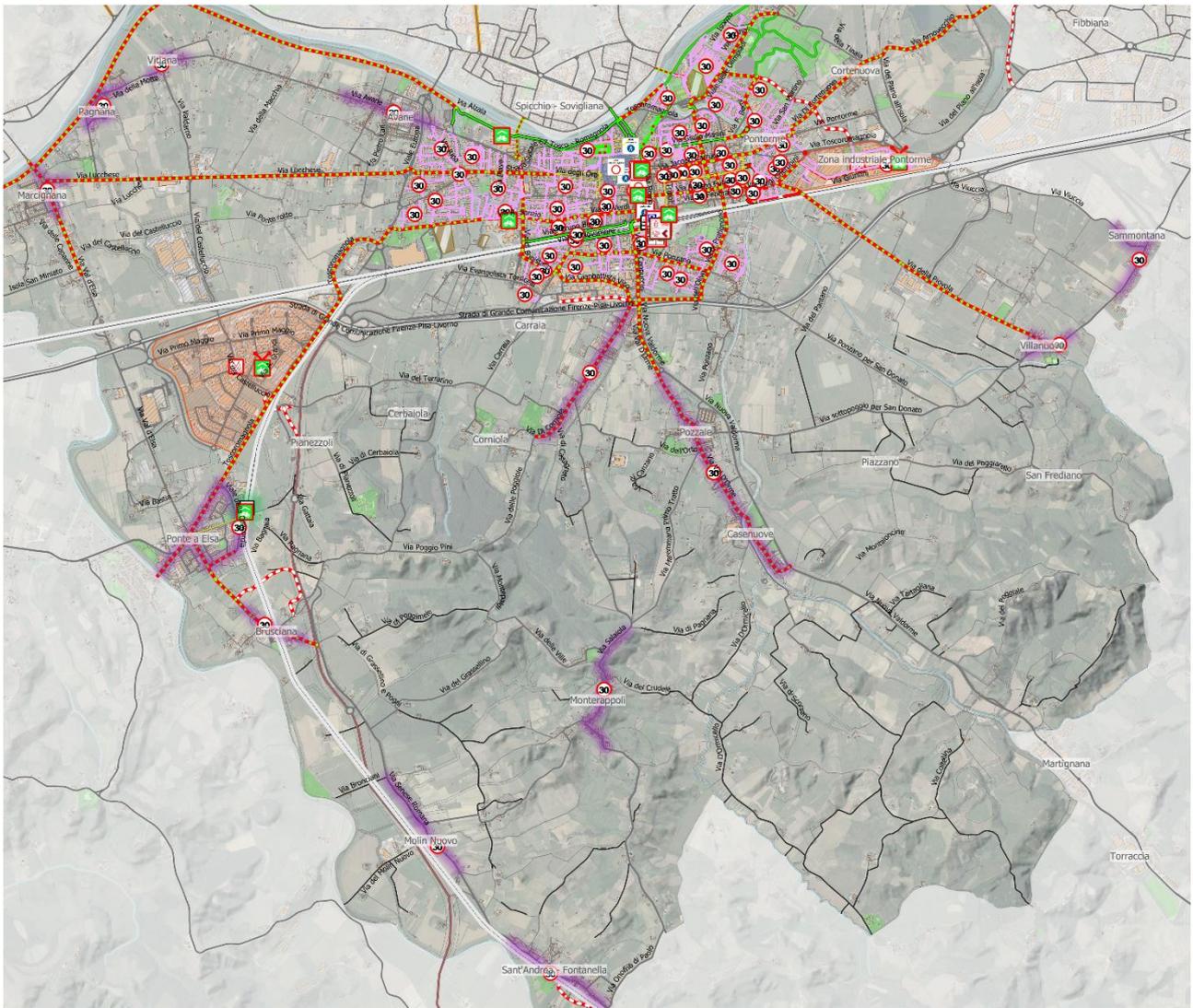


Figura 30. Zone 30 ad infrastrutturazione puntuale nelle frazioni nel contesto di progetto.

5.6 Strade ciclabili

IL PUMS, al fine di realizzare la continuità di alcuni itinerari ciclabili, ha previsto l'istituzione di strade ciclabili. Le strade ciclabili possono essere istituite unicamente su viabilità urbana classificata come di quartiere o locali. Si tratta di strade ad unica carreggiata, con banchine pavimentate e marciapiedi, caratterizzate dal limite di velocità dei 30 chilometri orari in cui la priorità, come indicato su apposita segnaletica verticale e orizzontale, è dei ciclisti. Da ciò deriva che chi guida veicoli a motore su una strada ciclabile deve dare sempre la precedenza ai mezzi a pedali e di micromobilità elettrica, sia quando transitano che quando si immettono da passi carrabili privati. Il provvedimento, che ha anche un valore prototipale, interessa:

- Via degli Orti,
- Via V. Chiarugi,
- Piazza Giuseppe Garibaldi,
- Via Antiche Mura su cui è prevista una riorganizzazione dell'arredo funzionale per mettere in sicurezza le svolte a sinistra da via degli Orti verso via Antiche mura in direzione di Porta Pisana;

- o Via XX settembre.

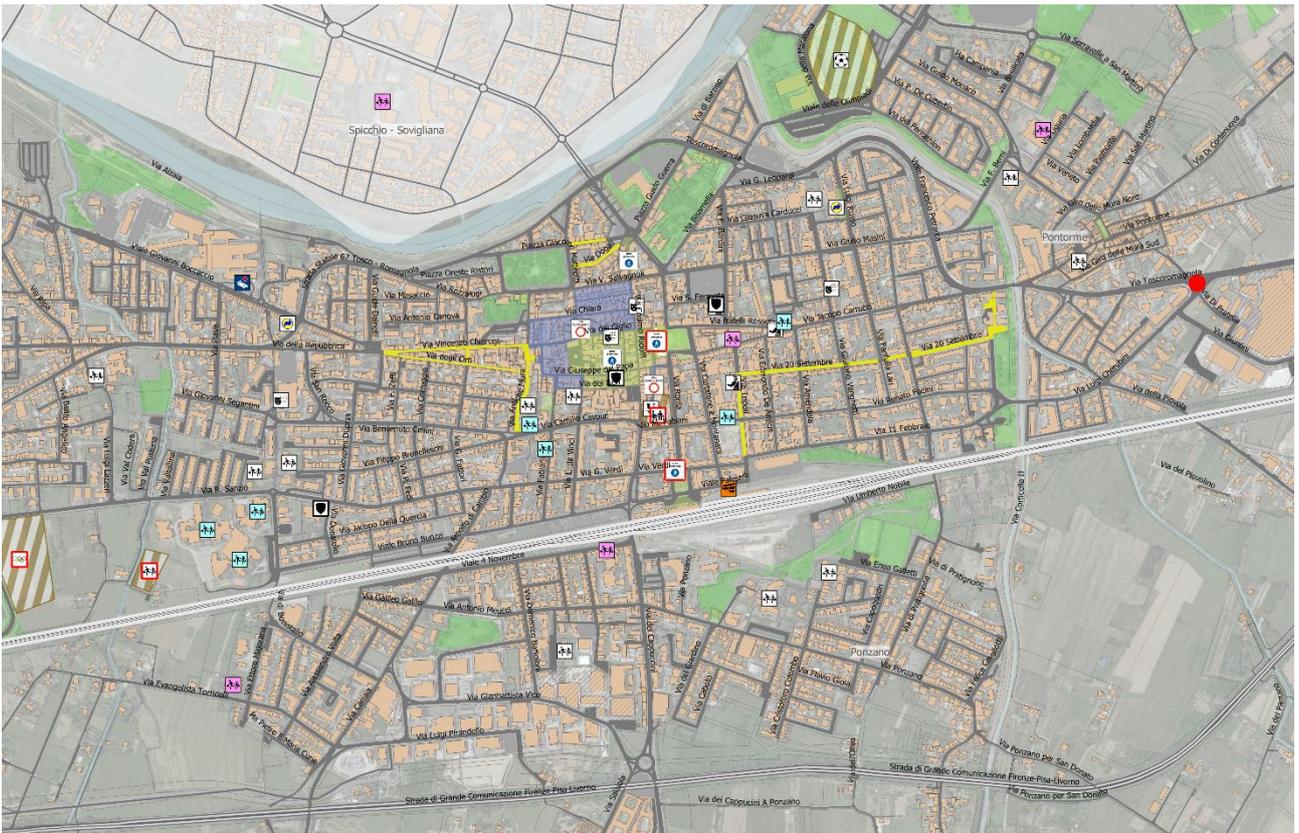


Figura 31. Strade Urbane Ciclabili (E-bis) di progetto.

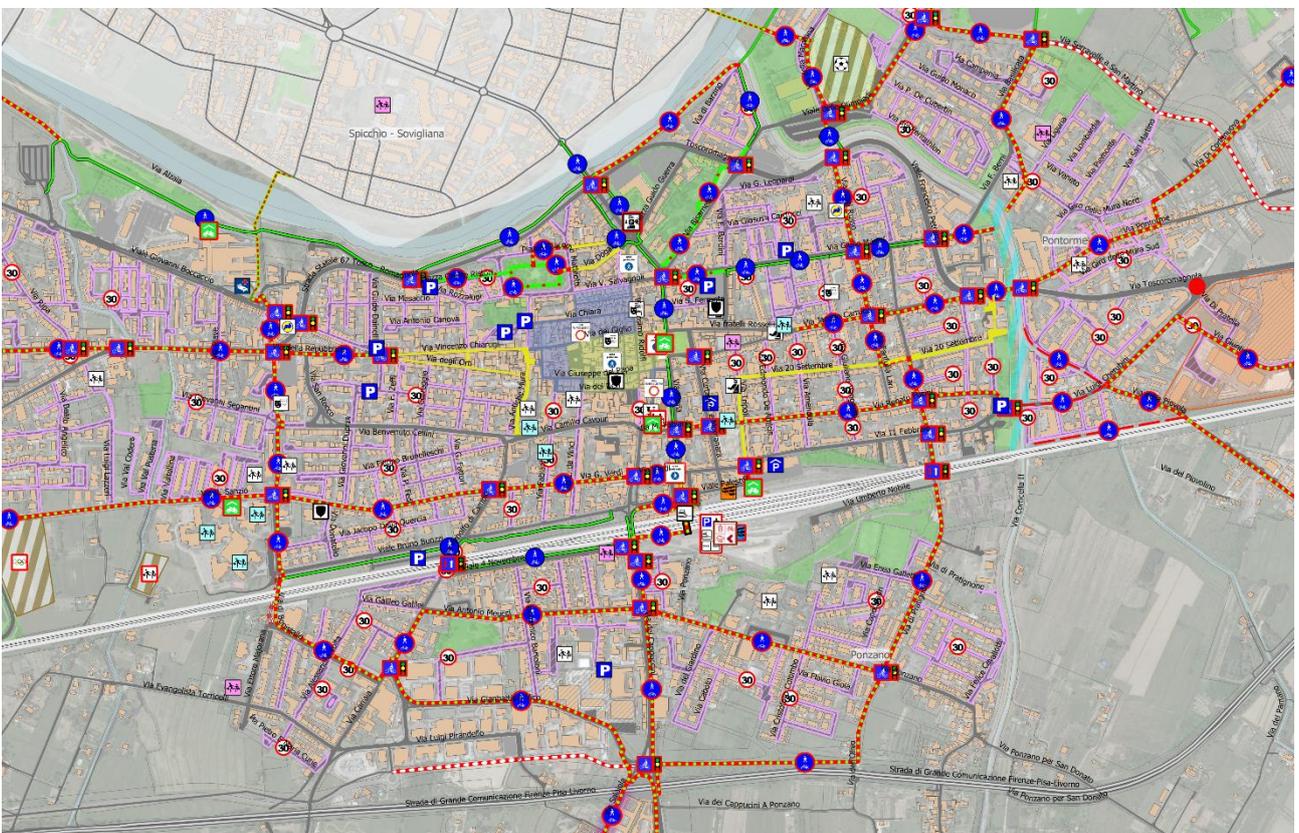


Figura 32. Strade Urbane Ciclabili (E-bis) nel contesto di progetto

5.7 Up Grade degli impianti semaforici

I PUMS prevede un progressivo e complessivo ammodernamento degli impianti semaforici, per disciplinare il traffico multimodale alle intersezioni e in corrispondenza degli attraversamenti pedonali più frequentati sulla viabilità di scorrimento e interquartiere. Gli impianti semaforici presso le intersezioni e i sottopassi della ferrovia percorribili a senso unico alternato saranno tutti dotati di centraline in grado di adattar ei paramenti del ciclo semaforico in base alle condizioni di traffico sui diversi approcci in modo da ottimizzare l’assegnazione della capacità stradale in funzione dell’intensità dei flussi da servire. In corrispondenza degli attraversamenti pedonali è prevista una logica di controllo che evita chiamate cicliche troppo ravvicinate da parte di pedoni e ciclisti con possibilità di commisurare la durata del verde pedonale al flusso ciclopedonale da servire.

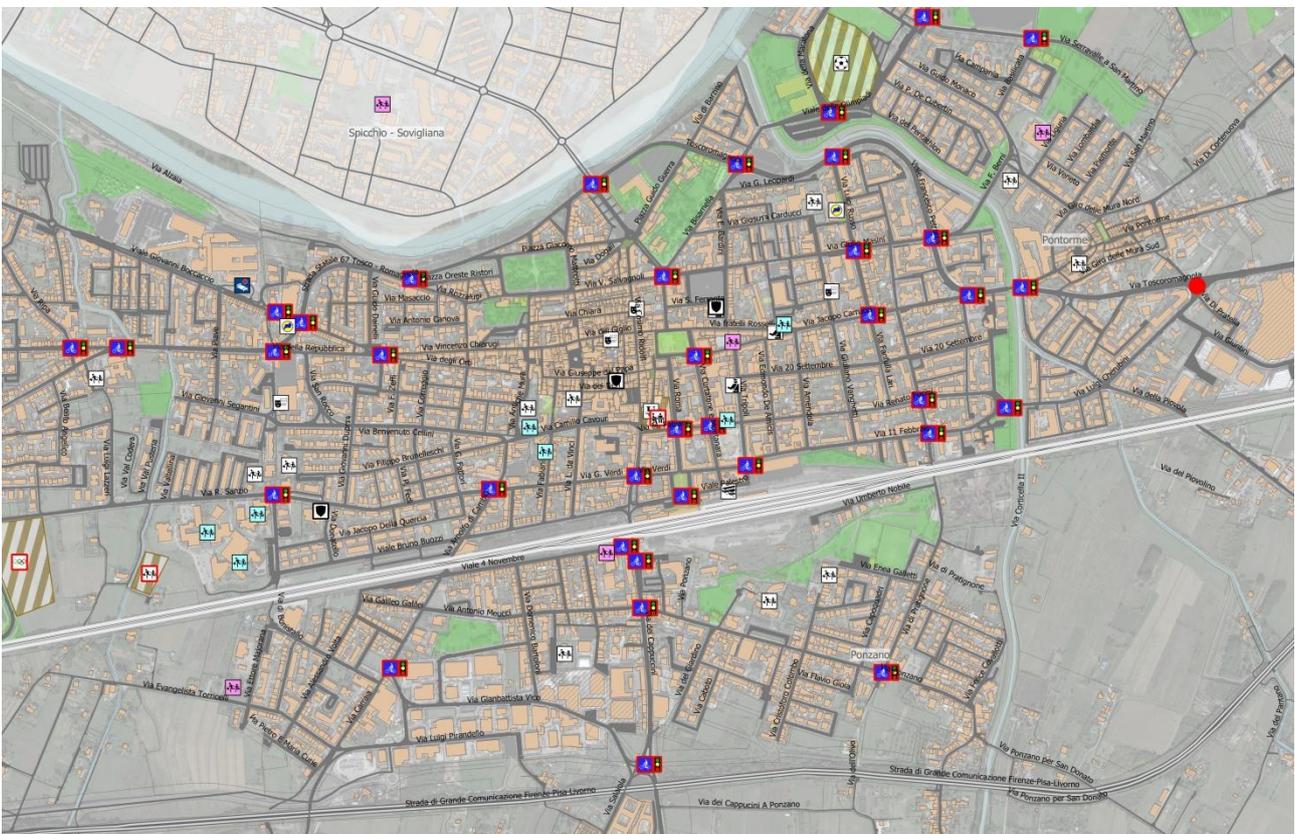


Figura 33. Attraversamenti ciclopedonali da mettere in sicurezza con impianti semaforici e casa avanzata.

5.8 I sottopassi della ferrovia

In corrispondenza dei sottopassi ferroviari carrabili secondari (via Carraia e via di Pratignone) si prevede l’introduzione di semafori attuati dal traffico accompagnati dalla realizzazione della “casa Avanzata” per i ciclisti (per i dettagli vedi paragrafo 5.7). La regolazione dell’impianto semaforico è supportata da sensori che rilevano sia l’eventuale risalita della coda verso l’intersezione limitrofa che l’intensità del flusso in transito in corrispondenza della linea di stop consentendo di intervenire sulla commutazione anticipata o il prolungamento della fase semaforica. Tenuto conto del significativo sbilanciamento dei flussi nelle due direzioni di marcia nell’arco della giornata questa nuova modalità di regolazione dovrebbe consentire di

sfruttare al meglio la ridotta capacità di deflusso disponibile senza intervenire sull'infrastruttura. Questo tipo di soluzione consentirebbe pertanto di regolare i flussi veicolari in attesa di un intervento strutturale teso ad allargare il sottopasso ferroviario di Via Pratignone. Per quest'ultimo intervento è tuttavia suggerito rimandare i tempi e le modalità attuative all'esito delle scelte del POC che dovrà analizzare anche le previsioni consolidate della viabilità di margine al quartiere di Ponzano. Si tratta infatti di valutare gli effetti che tale intervento genererebbe sulla rete urbana rispetto ai bisogni di attraversamento della città.

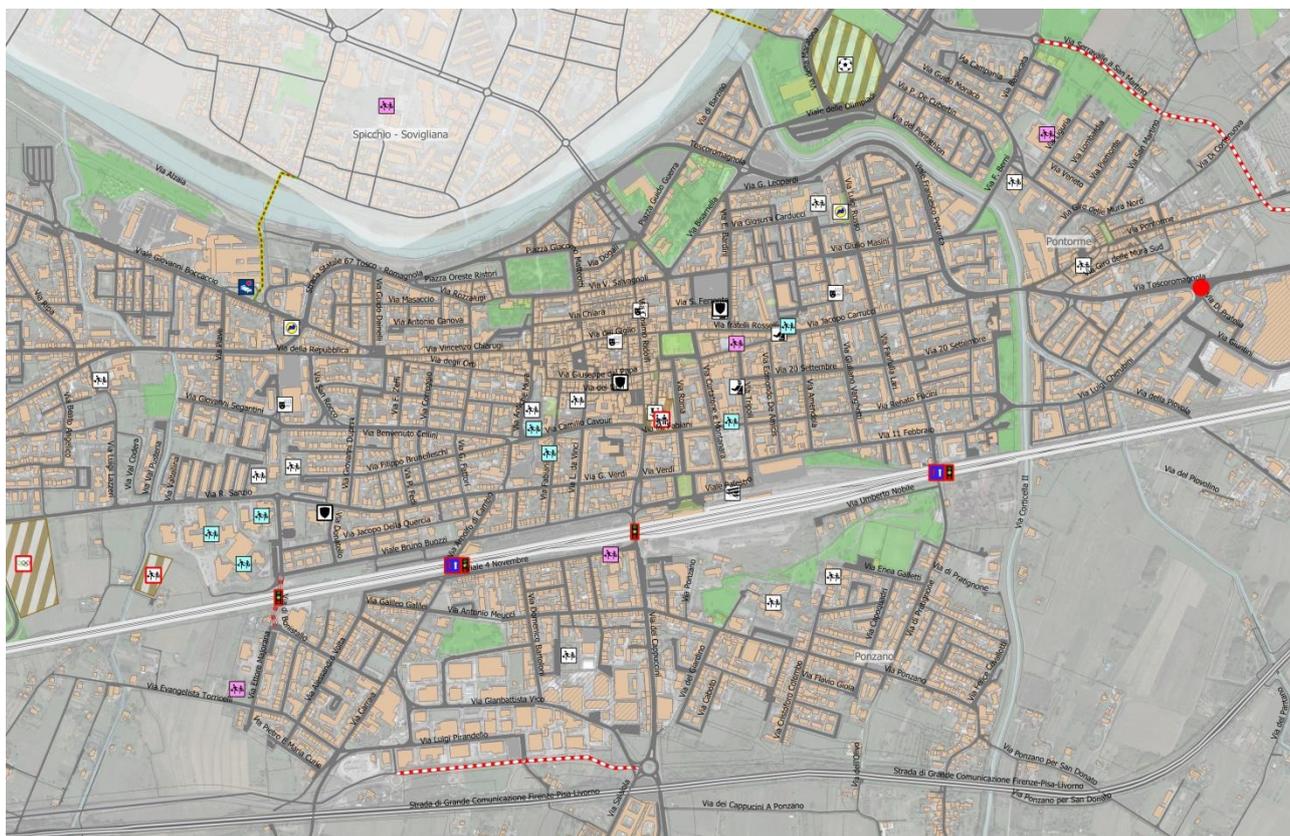


Figura 34. Ottimizzazione impianti semaforici attuati dal traffico in corrispondenza dei sottopassi ferroviari.

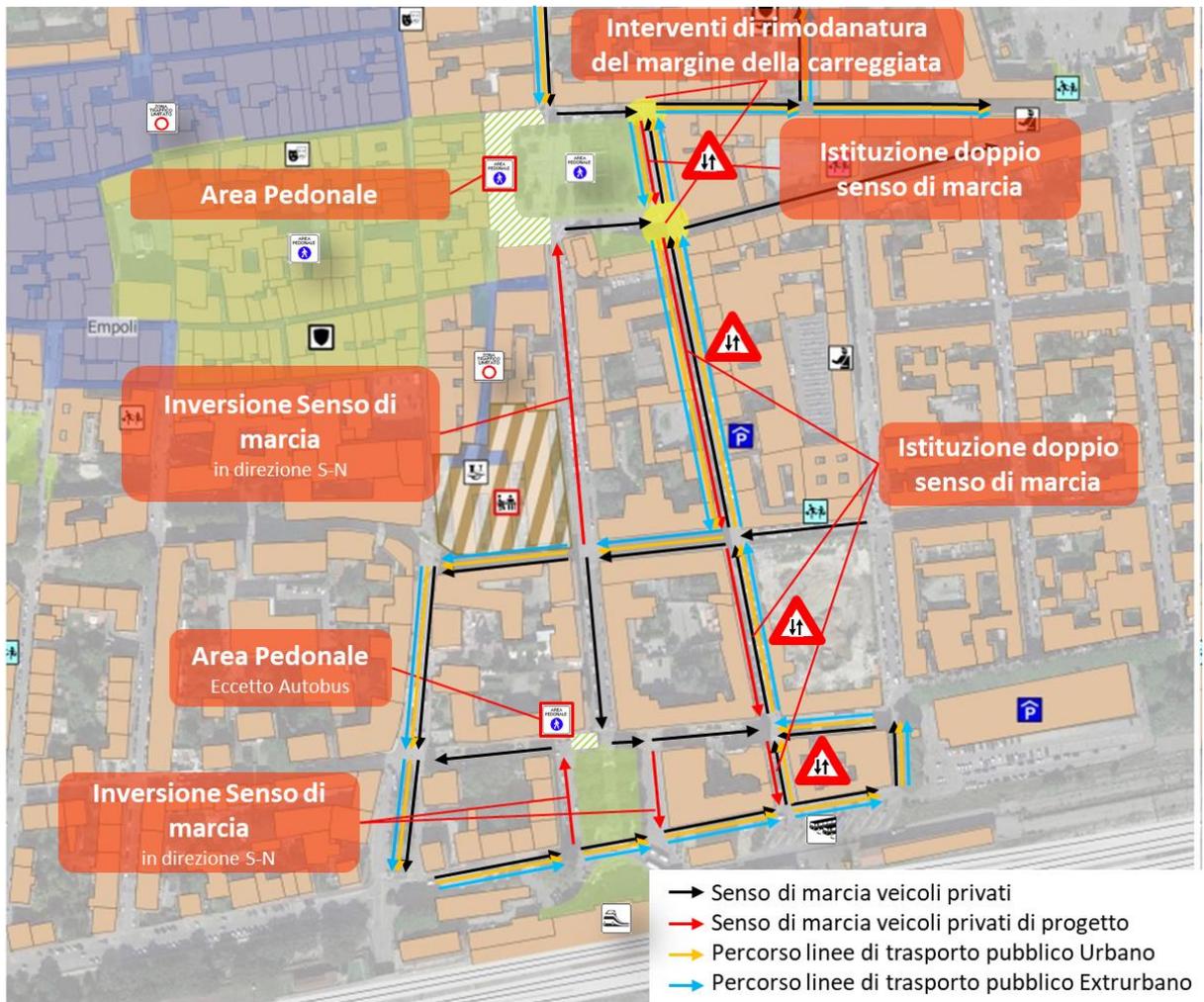
5.9 Modifica degli schemi di circolazione nell'area centrale

La previsione dell'inclusione di Piazza della Vittoria nell'area pedonale del Centro Storico comporta l'eliminazione del traffico sulla parte della viabilità perimetrale che borda il lato ovest della piazza.

Ciò richiede una serie di interventi di seguito descritti.

1. Rimodanatura e arretramento di circa 1,5 metri del marciapiede sui bordi settentrionale e orientale della Piazza per consentire il miglioramento dell'iscrizione in curva degli autobus e l'istituzione del doppio senso sul lato orientale della piazza tra le intersezioni con via J. Carrucci e via Fratelli Rosselli.
2. Istituzione del doppio senso di marcia su via Curtatone e Montanara da Piazza della Vittoria fino all'intersezione con via XI Febbraio.
3. Inversione del senso di marcia sul tratto di via Roma tra via G. da Empoli e Piazza della Vittoria e qualificazione dello spazio stradale da facciata a facciata in coordinamento con il progetto HOPE.

4. Istituzione di un impianto semaforico all'intersezione tra piazza della Vittoria, via Curtatone e Montanara e via J. Carrucci per disciplinare gli attraversamenti pedonali e consentire tutte le manovre ai flussi provenienti da via Roma
5. Materializzazione del sagrato del Santuario della madonna del Pozzo previsto eliminazione della sosta dei motocicli lato piazza della Vittoria e traslazione della corsia di marcia proveniente da via Roma.



7. Figura 35. Modifica degli schemi di circolazione nella Città Compatta di Empoli.

I movimenti da/per la zona pedonale dei veicoli abilitati potranno avvenire in deroga alla pedonalizzazione sulla viabilità di margine, preferibilmente con ingresso dal lato meridionale della piazza e uscita da quello settentrionale (Banca Monte dei Paschi di Siena), in modo da ridurre i rischi di conflitto con le biciclette che si affacciano in piazza provenendo da via Tinto di Battifolle.

Come beneficio collaterale, il nuovo assetto circolatorio produce una significativa riduzione dei punti di conflitto con i flussi di biciclette sull'asse ciclabile Nord Sud in corrispondenza del lato nord e del lato sud di Piazza della Vittoria.

Per completare questa mitigazione del rischio, il PUMS propone due interventi di inversione dei sensi marcia sul lato Est e il lato Ovest di piazza Don Minzoni con pedonalizzazione del breve tratto di viabilità perimetrale

alla piazza compreso tra l'approccio di via Roma e l'imbocco di via G. Verdi. L'accesso alle attività che si affacciano sulla piazza verrebbe garantito dai due anelli che si verrebbero a creare a destra e a sinistra dell'asse N-S come evidenziato dall'immagine seguente.

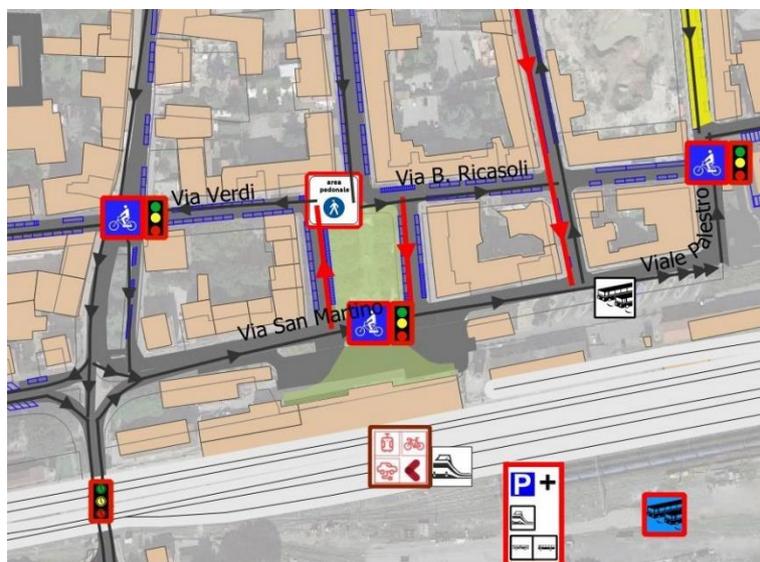


Figura 36 Schemi di circolazione Piazza Don Minzoni

L'approdo dell'Asse ciclabile N-S in stazione, tenuto conto dell'intensità dei flussi veicolari e ciclopeditoni interferenti, continuerà ad essere disciplinato tramite un attraversamento asservito da impianto semaforico attuato dal traffico e modificando la pavimentazione stradale per marcare la continuità tra la stazione e la piazza.

5.10 Divieti di circolazione per auto altamente emissive

Il PUMS, in coerenza con quanto previsto dal PUMS metropolitano, prevede una progressiva limitazione al traffico delle auto altamente emissive all'interno della città compatta. I provvedimenti saranno adottati in maniera progressiva e scalare.

5.11 Parcheggi di interscambio

IL PUMS prevede due tipologie di parcheggi di interscambio:

- **Parcheggi a servizio della stazione ferroviaria.** In una prospettiva di lungo periodo, con l'auspicabile aumento dell'accesso alla stazione mediante trasporto pubblico e bicicletta da parte dei residenti nella città compatta, il parcheggio dedicato all'intermodalità auto - treno sarà quello ubicato sul secondo fronte di stazione e accessibile dalla nuova viabilità in corso di studio nell'ambito del POC. Nella fase transitoria di breve-medio periodo occorrerà gestire con opportuni meccanismi di regolazione tariffaria e temporale (durata massima della sosta) l'utilizzo dell'offerta di sosta su strada disponibile sulla viabilità circostante la stazione e presso il parcheggio Metropark ubicato ad est del fabbricato viaggiatori. Per quest'ultimo impianto, in un orizzonte di lungo periodo è probabile progressiva conversione a parcheggio operativo per soddisfare la sosta di lunga durata connessa all'accesso all'area centrale di Empoli.

- **Parcheggi di interscambio a servizio del Centro Storico.** La volontà di garantire una turnazione elevata nei parcheggi a pagamento su strada a favore delle attività commerciali e della possibilità dei residenti di trovare un posto auto libero nelle vicinanze della propria abitazione ha indotto a prevedere una differenziazione delle tariffe ed un'eventuale limitazione della durata della sosta a 3 ore nell'area a corona del Centro Storico. INSERIRE IMMAGINE
Per soddisfare la sosta di lunga durata (>3 ore) è previsto il mantenimento della possibilità senza limiti di durata presso i parcheggi esterni all'area alcuni dei quali sono collegati al centro anche dalle linee di trasporto pubblico urbano. Tenuto conto della modesta distanza da percorrere per raggiungere il Centro si propone di subordinare ad una fase di sperimentazione l'eventuale previsione dell'emissione di un ticket integrato parcheggio + viaggio A+R su TPL.

5.12 Parcheggi operativi in struttura

Il PUMS comunale non prevede la realizzazione di parcheggi in struttura ad uso pubblico limitandosi a sostenere l'opportunità, in ragione degli interventi di riorganizzazione della circolazione e di riduzione dell'offerta di sosta sull'asse di via Curtatone e Montanara di prevedere un'opportuna segnaletica di indicazione per l'accesso al parcheggio Scotti il cui utilizzo potrebbe aumentare alla luce degli interventi previsti.

5.13 Parcheggi operativi su strada

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il PUMS comunale, anche alla luce delle risultanze dell'analisi effettuata sui dati dei biglietti emessi dai parcometri riportate nel Quadro conoscitivo, propone l'individuazione di due settori concentrici in cui differenziare la regolamentazione dell'offerta di sosta su strada.

- La zona A "Corona Centro Storico e area stazione" la qual, in una prospettiva di lungo periodo, dovrà avere una regolamentazione che eviti l'uso improprio dell'offerta di parcheggio da parte della domanda di sosta di lunga durata connessa all'utilizzo della ferrovia ma anche all'accesso a servizi presenti in centro. L'ipotesi è quella di limitare ovunque la durata massima a 2 ore in modo da selezionare la domanda e favorire la turnazione a favore delle attività commerciali di vicinato e dei residenti. Dopo un periodo di monitoraggio e in caso di persistenti situazioni di saturazione dell'offerta oltre il 90%, si potrà valutare la necessità di ritoccare verso l'alto le tariffe di parcheggio vigenti per differenziarle ulteriormente rispetto a quelle vigenti nella zona B di cui al punto successivo e a quelle previste con il ticket integrato parcheggio + biglietto navetta AR in corrispondenza dei parcheggi di interscambio esterni.
- La zona B, denominata "Corona Esterna", dopo una fase di monitoraggio coordinato con quello della Zona A, nel caso in cui si rilevino fenomeni di propagazione del livello di saturazione dell'offerta disponibile

oltre il 90% riconducibili all'aumento della sosta di durata oltre le 2 ore, si potrà valutare la possibilità di interventi correttivi consistenti, rispettivamente, nell'introduzione:

- o del limite di durata (< 2 ore) nelle aree più vicine alla stazione;
- o del limite di durata e/o di assimilazione delle tariffe a quelle della zona A, nelle zone circostanti il Centro Storico in cui si riscontrano tali criticità.

I provvedimenti suesposti, oltre che subordinati a monitoraggio, per essere resi operativi dovranno essere ricompresi nell'aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano che costituisce il Piano attuativo del PUMS per la gestione di tutte le componenti del traffico urbano.

5.14 ITS

IL PUMS comunale, in coerenza con le previsioni del PUMS metropolitano, propone la realizzazione di un lotto funzionale e funzionante, anticipatorio del sistema di informazione all'utenza metropolitano, basato su due sottoreti tra loro integrate di pannelli a messaggio variabile che interessano, rispettivamente, la viabilità extraurbana principale costituita dalla SGC FI-PI-LI e quella urbana di Empoli, quest'ultima limitatamente agli itinerari per raggiungere l'Hub intermodale della Stazione ferroviaria.

L'obiettivo di questo sistema è quello di rendere disponibile agli automobilisti che percorrono la FI-PI-LI informazioni riguardanti lo stato di funzionamento dell'infrastruttura stradale segnalando la presenza di

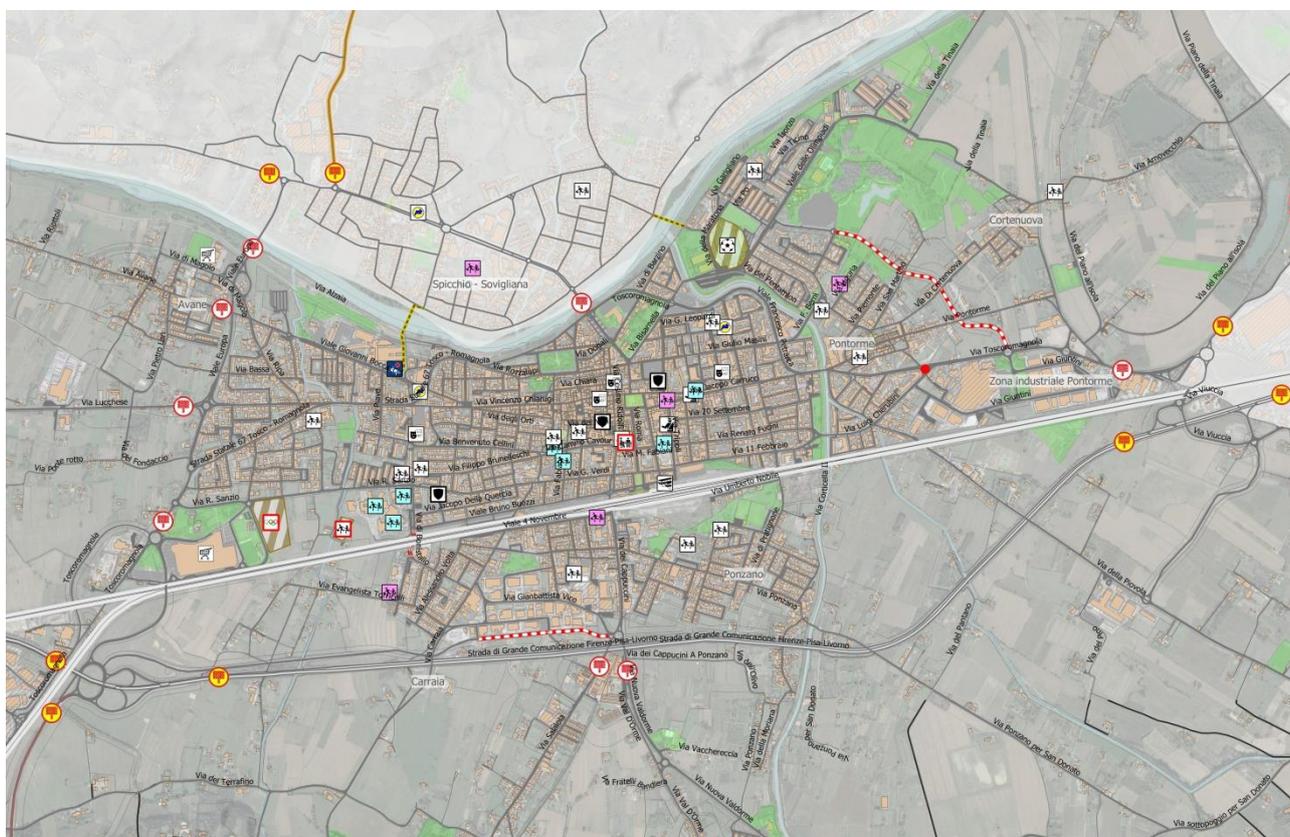


Figura 37. ITS – Infomobilità: Rete dei Pannelli a messaggio variabile (circoletti con simbolo rosso in campo giallo)

5.15 Mobility management

Il Mobility Management è uno degli strumenti più importanti ai fini della promozione della mobilità sostenibile. Attraverso una serie di interventi «formativi, informativi ed incentivanti» il Mobility Manager sensibilizza gli utenti inducendoli ad un cambiamento dei propri stili di mobilità, con riguardo a scopi sociali, ambientali e di risparmio energetico. Ciò comporta la necessità di sviluppare ed implementare nuove strategie e servizi volti a promuovere sempre di più l'uso di mezzi sostenibili di trasporto.

Il Mobility manager è stato introdotto in via obbligatoria e ai sensi dell'art. 3 del DM 27/3/1998 negli enti pubblici e nelle aziende private con più di 300 dipendenti su una singola unità locale e con oltre 800 addetti su più unità locali. Il Mobility manager è il responsabile degli spostamenti sistematici dei dipendenti di un'azienda e ha l'incarico di redigere il Piano spostamenti casa-lavoro (PSCL), formulando proposte che mirino alla riduzione dell'uso individuale del mezzo privato (campagne organizzative, il lavoro agile, la flessibilità dell'orario, ...) e all'impiego di modalità alternative di mobilità sostenibile (il car pooling, il car sharing, il bike sharing, i mezzi di trasporto pubblico, ...).

Il Decreto Rilancio di Maggio 2020, all'art.229 relativo alle *Misure per incentivare la mobilità sostenibile*, dispone che

*«al fine di favorire il decongestionamento del traffico nelle aree urbane mediante la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, **le imprese e le pubbliche amministrazioni di [...] con singole unità locali con più di 100 dipendenti** ubicate in un capoluogo di Regione, in una Città metropolitana, in un capoluogo di Provincia ovvero in un Comune con popolazione superiore a 50.000 abitanti **sono tenute ad adottare**, entro il 31 dicembre di ogni anno, **un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale dipendente** finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale **nominando**, a tal fine, **un mobility manager con funzioni di supporto professionale** continuativo alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile.*

Il Mobility Manager promuove, anche collaborando all'adozione del piano di mobilità sostenibile, la realizzazione di interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità, delle persone, al fine di consentire la riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico veicolare nelle aree urbane e metropolitane, tramite l'attuazione di interventi di mobilità sostenibile.»

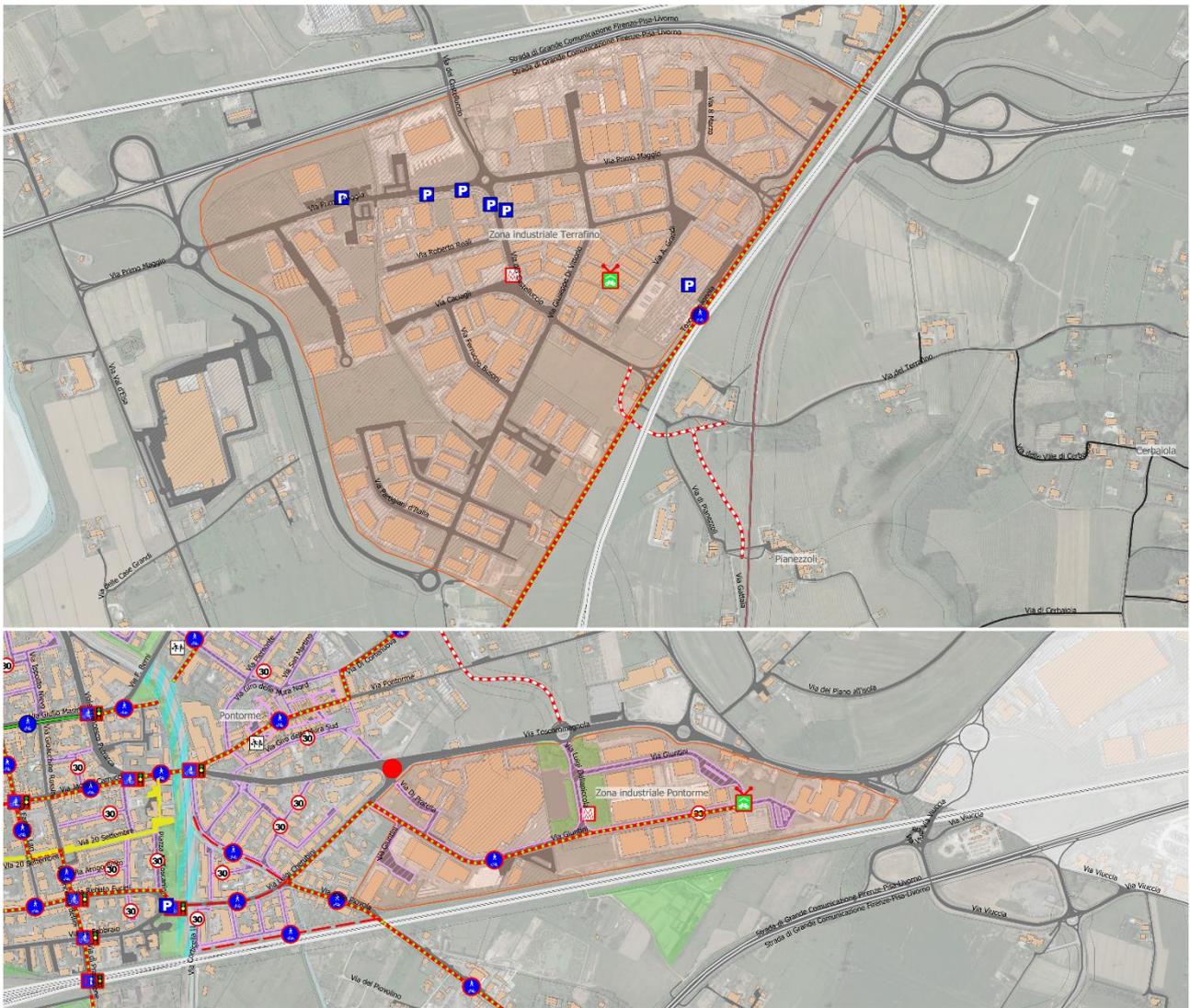


Figura 38. Poli oggetto di Mobility Management

Nel corso della Pandemia da Covid19 il governo nazionale ha varato una serie di provvedimenti che hanno ampliato la platea di soggetti che debbono adottare azioni di Mobility management per gli spostamenti Casa – Scuola e Casa – lavoro.

Le analisi effettuate anche grazie ai dati resi disponibili dalla Città metropolitana di Firenze, hanno consentito di effettuare una prima stima riguardo la domanda attratta da alcuni poli tra cui: l’Azienda Sanitaria Locale, il Polo scolastico di via R. Sanzio, la Zona ind.le del Terrafino.

L’obiettivo del PUMS è che i poli suddetti ed il Comune di Empoli si dotino di Piani degli spostamenti Casa – Lavoro (nel caso del polo scolastico anche di quello Casa-Studio) entro il primo biennio di attuazione del PUMS comunale potendo in tal modo costituire un caso studio significativo per dimensioni e diversificazione della casistica in ambito metropolitano. L’obiettivo è quello di conferire ai sistemi di mobilità più sostenibili (bicicletta, car pooling etc..) una nuova dignità ricercando anche forme di partenariato pubblico-privato che possono essere agevolate sotto il coordinamento della Città Metropolitana e, grazie alla quale, potrebbero anche essere sottoposte all’attenzione del Ministero dell’Ambiente per un cofinanziamento.

5.16 Il quadro delle azioni possibili

Di seguito sono elencate le principali azioni che potranno essere valutate nell'ambito del Piano spostamenti Casa – Lavoro.

- Contributi per l'acquisto di **abbonamenti per il TPL**;
- Organizzazione di servizi di mobilità aziendali o razionalizzazione di quelli già esistenti, anche in funzione delle esigenze di più imprese associate (organizzazione di **navette aziendali**);
- Promozione dell'**uso della bicicletta** da parte dei dipendenti, (posizionamento di rastrelliere, acquisto di bici elettriche o di bici normali da mettere a disposizione dei dipendenti, incentivi per l'acquisto di biciclette personali);
- Sistemazione di aree di pertinenza aziendali per il parcheggio al riparo e in sicurezza di biciclette (**velostazioni aziendali** anche condivise da più aziende vicine);
- Azioni di comunicazione volte a promuovere ed **incentivare** l'utilizzo di mezzi pubblici o di **forme di trasporto alternative all'auto privata**;
- Organizzazione di servizi di **car-pooling**;
- Realizzazione di servizi che riducano gli spostamenti extra-lavorativi.

6 Logistica urbana sostenibile

Il PUMS di Empoli, preso atto dell'intenso traffico di veicoli commerciali che interessa la viabilità del Centro storico, prevede l'introduzione di misure finalizzate a mitigare l'impatto in termini di inquinamento e occupazione temporanea di suolo pubblico da parte dei veicoli che effettuano operazioni di carico e scarico merci.

- La prima azione prevede la verifica, nell'ambito dell'aggiornamento del PGTU, della copertura garantita dalle attuali piazzole di localizzazione e dell'utilizzo delle piazzole di carico/scarico delle merci anche ai fini dell'eventuale introduzione di sistemi di videosorveglianza al fine di rilevare eventuali usi impropri, garantire il rispetto dei tempi per le operazioni di carico/scarico e le cause di interferenza con la circolazione del traffico.
- La seconda azione, sulla base degli esiti della prima, prevede l'eventuale incremento delle piazzole nelle aree scarsamente coperte, soprattutto a corona del Centro storico e sulle vie ad alta densità commerciali e di attività HoReCa. Il rafforzamento della rete delle piazzole dovrà essere oggetto di inserimento nell'aggiornamento obbligatorio del PGTU. Dopo un periodo di monitoraggio almeno annuale del funzionamento delle piazzole (occupazione e turnazione, presenza di sosta irregolare nelle vicinanze per carico/scarico) si potrà valutare implementazione di un sistema di prenotazione delle piazzole.
- La terza azione prevede l'installazione di alcuni Locker pubblici da posizionare sul perimetro esterno del Centro storico e presso la stazione ferroviaria per la consegna di pacchi di piccole dimensioni ai privati in modo ridurre la circolazione dei corrieri all'interno dell'area centrale e da circoscrivere gli ingressi in ZTL alle consegne a favore degli esercizi commerciali.
- La quarta ed ultima proposta riguarda la realizzazione di un servizio di cargo bike per le consegne del collettame nell'area centrale della città. L'ipotesi, che dovrà essere oggetto di uno specifico progetto su cui basare un accordo con i corrieri, potrà essere attuata per fasi di graduale estensione dell'area operativa del servizio. Lo schema di massima prevede le azioni di seguito descritte.
 - Realizzazione di un Transit point presso il parcheggio di via Cesare Battisti in quanto esso risulta particolarmente accessibile dal semianello di viabilità interquartiere a nord della città compatta. Il Transit point realizzato, ad esempio, in un container ristrutturato e serigrafato avrà la triplice funzione di a) punto di consegna dei colli da parte dei corrieri, b) base logistica (e quindi anche parcheggio notturno con punti di ricarica delle Cargo Bike, c) punto di ritiro della merce da parte di clienti che preferiscono effettuare il ritiro presso il Transit point (quest'ultima funzione è da valutare in quanto richiede la presenza stabile di un operatore presso il Transit point con conseguente incremento dei costi di gestione).
 - Contributo pubblico in fase di avvio del servizio con impegno, da parte dell'affidatario, a svolgere il servizio sulla base di tariffe di consegna predefinite per un biennio. Il contributo pubblico si potrebbe concretizzare nell'allestimento del Transit point e di un tantum a

consegna effettuata (il sistema dovrà essere soggetto comunque a monitoraggio per una rendicontazione, anche ai fini della candidatura a cofinanziamento a valere su fondi europei e/o nazionali). Le risorse per il contributo sulle consegne, ai sensi dell'art. 7 del Codice della Strada, potrebbero essere reperite nell'ambito della quota dei ricavi della sosta a pagamento che spettano all'Amministrazione comunale.

Come mostrato nell'immagine riportata nella pagina seguente, l'area operativa del servizio di Cargo Bike per la consegna del collettame potrebbe evolvere a partire dall'area pedonale del centro Storico fino a ricomprendere, nelle due fasi successive, il corridoio di via Roma e, successivamente, una porzione importante dell'area centrale della città compatta delimitata, a sud dalla ferrovia, ad ovest dall'asse ciclabile che collega il polo scolastico di via Sanzio all'Ospedale e, ad est, da quello che collega via XI Febbraio a viale Petrarca.

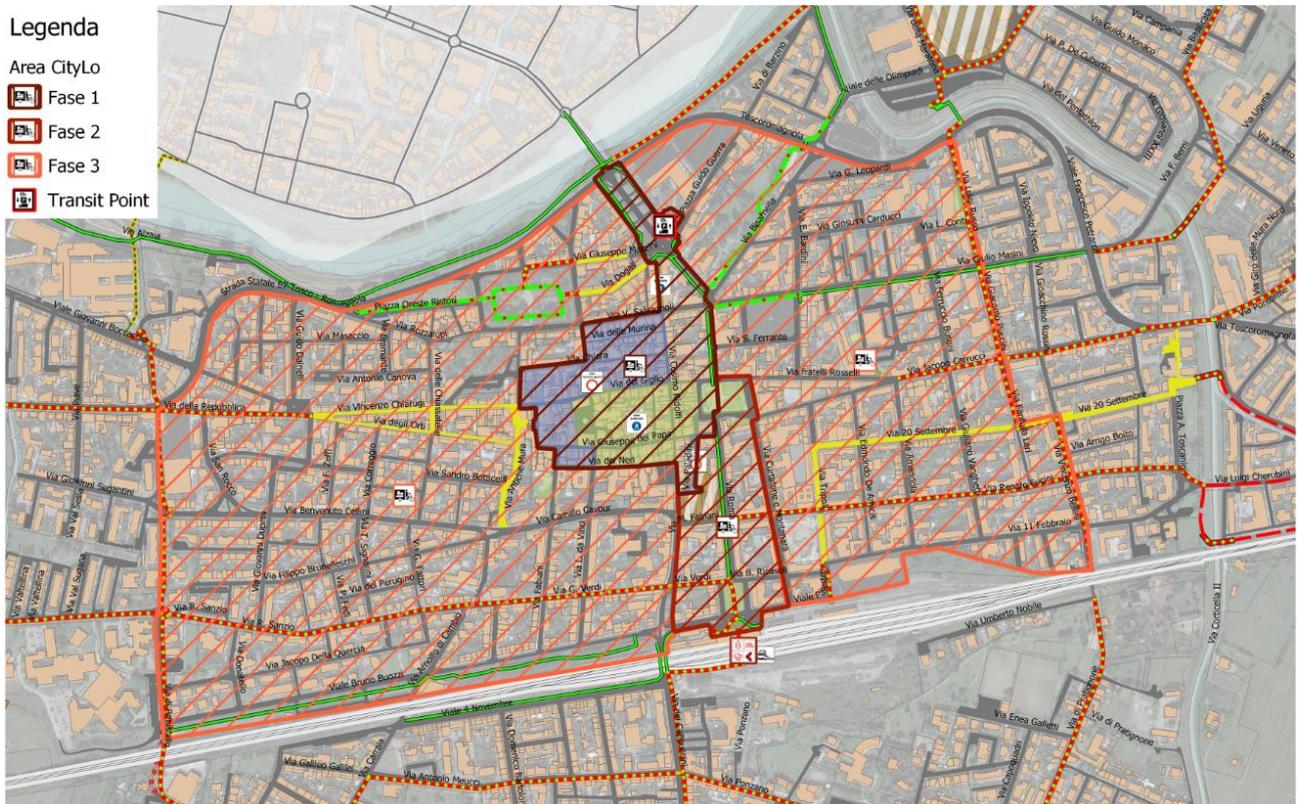


Figura 39. Area CityLo

7 Stima dei costi di realizzazione dello scenario di Piano

Nel presente capitolo è riportata la stima dei costi di realizzazione degli interventi contenuti nello scenario di Piano. Nella tabella non sono computati gli interventi sulla viabilità previsti dal Piano Strutturale Intercomunale e l'HUB metropolitano presso la stazione di Empoli in quanto essi sono già inseriti nello scenario del PUMS metropolitano.

Come risulta dalla tabella riportata nelle due pagine seguenti, i costi complessivi ammontano a € 36'541'864. Una parte di questi costi sono comunque candidabili a finanziamento da parte della Città metropolitana o coperti da altre linee di finanziamento nazionali o regionali. In particolare:

1. I costi per il rinnovo e la progressiva decarbonizzazione del parco mezzi della rete di trasporto pubblico urbano (€ 4'900'000) e quello della linea suburbana Sovigliana – Empoli (€ 2'100'000) è un obiettivo previsto dal Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile che rende disponibili risorse tramite le regioni e le Città metropolitane.
2. La realizzazione di circa 1/3 delle nuove piste ciclabili urbane ha i requisiti (accessibilità da altri comuni a poli attrattori di rango sovracomunale quali ospedali, Poli scolastici di istruzione secondaria di secondo grado e stazioni ferroviarie) per essere cofinanziata dalla Città metropolitana (€ 3'000'000).
3. Il prolungamento del sottopasso della stazione ferroviario per raggiungere il secondo fronte di stazione ha tutti i requisiti per essere cofinanziato dalla Città metropolitana nell'ambito dell'Hub metropolitano della Stazione Empoli (€ 900'000).
4. I costi connessi alla realizzazione del sistema di pannelli a messaggio variabile presso gli svincoli della SGC FI-PI-Li e lungo la viabilità di scorrimento per l'indirizzamento verso i parcheggi a servizio della stazione ferroviaria sono annoverabili tra le opere complementari dell'Hub Intermodale e facenti parte del sistema ITS metropolitano (€ 192'000).

Complessivamente, quindi, gli interventi per i quali si ravvisano sin d'ora requisiti per essere ammissibili a finanziamento ammontano ad € 11'092'000.

La suddivisione dei costi complessivi per settore di intervento è riportata nella tabella sottostante.

Settore	Costi (€)	%
Mobilità pedonale	5.859.050	16,2%
Mobilità ciclistica	20.973.314	57,9%
Trasporto pubblico	8.250.000	22,8%
Viabilità e ITS	1.039.500	2,9%
Logistica	100.000	0,3%
Totale	36.221.864	100,0%

Quadro economico su base parametrica dei costi dello scenario di Piano

Categoria	Intervento	u.m	Quantità	costo unitario (€)	Costo totale (€)
Mobilità Pedonale	Aree pedonali (sistemazione piazza della Vittoria inclusa modifica viabilità e marciapiedi)	mq	1.050	500	525.000
Mobilità Pedonale	Progetto Riqualficazione "spazi aperti" Pontorme (incluse pavimentazioni e arredo urbano)	mq	6.880	150	1.032.000
Mobilità Pedonale	Zone 30 ad infrastrutturazione diffusa (Fase 1 Apposizione segnaletica verticale e orizzontale)	mq	37.305	10	373.050
Mobilità Pedonale	Zone 30 ad infrastrutturazione diffusa (Fase finale - Arredo Urbano)	mq	37.305	90	3.357.450
Mobilità Pedonale	Zone 30 ad infrastrutturazione puntuale (Fase 1 Apposizione segnaletica verticale e orizzontale)	mq	11.431	50	571.550
Mobilità Ciclistica	Piste Ciclabili Esistenti da adeguare	m	1.164	200	232.760
Mobilità Ciclistica	Pista Ciclabile di nuova realizzazione (all'interno della città compatta)	m	18.305	500	9.152.430
Mobilità Ciclistica	Percorsi Ciclabili di Progetto di collegamento con le frazioni	m	24.523	350	8.582.973
Mobilità Ciclistica	Strade Urbane Ciclabili (E-bis)	m	2.843	50	142.150
Mobilità Ciclistica	Attraversamenti ciclopedonali da mettere in sicurezza con impianti semaforici e casa avanzata	n.	39	12.000	468.000
Mobilità ciclistica	Installazione rastrelliere presso aree ad attrazione diffusa (città compatta e frazioni)	n.	400	150	60.000
Mobilità Ciclistica	Velostazioni di progetto	n.	9	65.000	585.000
Mobilità Ciclistica	Passerella ciclopedonale per l'attraversamento dell'Orme	n.	2	400.000	800.000
Mobilità Ciclistica	adeguamento e prolungamento verso il secondo fronte (HUB) del sottopasso della stazione ferroviaria di Empoli	n.	1	900.000	900.000
Mobilità Ciclistica	Mobilità Casa- Lavoro e Casa-Studio - Fornitura APP per monitoraggio e relativa attività di assistenza in fase di avviamento	a corpo	1	50.000	50.000
Viabilità	Impianti semaforici attuati dal traffico su sottopassi (via di Pratignone e via Bonistallo)	n.	2	30.000	60.000

Quadro economico su base parametrica dei costi dello scenario di Piano

Categoria	Intervento	u.m	Quantità	costo unitario (€)	Costo totale (€)
Viabilità	UP grade Impianti semaforici Intersezioni principali sulla traversa urbana della SS.67 con logica di controllo attuata dal traffico	n.	10	60.000	600.000
Viabilità	Istituzione doppio senso di marcia sul lato est di Piazza della Vittoria e su via Curtatone e Manara	m	260	600	156.000
Viabilità	Inversione del senso unico su via Roma in direzione sud-nord tra via M. Fabiani e Piazza della Vittoria	m	195	100	19.500
Viabilità	Inversione del senso unico sulla viabilità lato est e ovest di Piazza Don Minzoni	m	120	100	12.000
ITS	ITS - Pannelli a messaggio variabile in corrispondenza degli svincoli della SGC FI-PI-LI e sulla viabilità di scorrimento	n.	16	12.000	192.000
TPL	Decarbonizzazione flotta autobus rete urbana	n.	14	350.000	4.900.000
TPL	Flotta Autobus linea Suburbana Sovigliana - Empoli centro - Carraia/Ponzano	n.	6	350.000	2.100.000
TPL	Fermate autobus da adeguare (Fase 1 - fermate principali)	n.	8	25.000	200.000
TPL	Fermate autobus da adeguare (Fase 2 - completamento fermate città compatta e fermate principali delle frazioni)	n.	42	25.000	1.050.000
Logistica	Realizzazione Transit point e contributo di avviamento per acquisto flotta Cargo Bike	a corpo	1	100.000	100.000
TOTALE					€ 36.221.864

8 Valutazione dello scenario di Piano

I risultati delle simulazioni del funzionamento dello scenario di Piano sono presentati nell'elaborato "Valutazioni a supporto della definizione dello scenario di Piano" mentre in questa sede sono riportati esclusivamente i grafici rappresentativi degli indicatori aggregati di prestazione relativi allo scenario attuale, a quelli del PUMS (in assenza e in presenza di diversione da auto a bicicletta di spostamenti <2Km) e a quelli esplorativi di lungo periodo che contengono gli interventi del PSI e l'attivazione dell'Hub metropolitano).

Le simulazioni effettuate, tutte relative all'ora di punta del mattino, mettono a confronto lo scenario rappresentativo dello stato attuale con gli scenari di progetto del PUMS nelle diverse configurazioni progressive dovute all'attuazione degli interventi già programmati/pianificati (Piano Strutturale comunale) e in quelli previsti autonomamente dal PUMS.

Tra gli scenari futuri analizzati figurano, nell'ordine:

1. lo scenario PUMS Breve Periodo che contiene gli interventi di riorganizzazione degli schemi di circolazione funzionali alla pedonalizzazione di Piazza della Vittoria;
2. lo scenario PUMS Breve Periodo comprensivo degli effetti di riduzione del traffico per diversione modale da auto a bici del 50% dei soli spostamenti attualmente su auto privata che presentano una lunghezza inferiore a 2 Km e si svolgono integralmente all'interno della città compatta;
3. lo scenario esplorativo che contiene esclusivamente gli interventi stradali previsti dal Piano Strutturale Comunale (PS);
4. lo scenario PUMS di breve periodo con effetto bici (scenario 2) con l'aggiunta degli interventi stradali previsti dal PS;
5. gli scenari esplorativi di medio e lungo periodo del PUMS (che dovranno essere consolidati nell'ambito del POC e della relativa VAS) i quali analizzano il funzionamento della tangenziale sud in presenza e, in assenza della domanda addizionale di Park&Ride (interscambio auto-treno) dovuta alla realizzazione dell'Hub metropolitano e del secondo fronte di stazione.

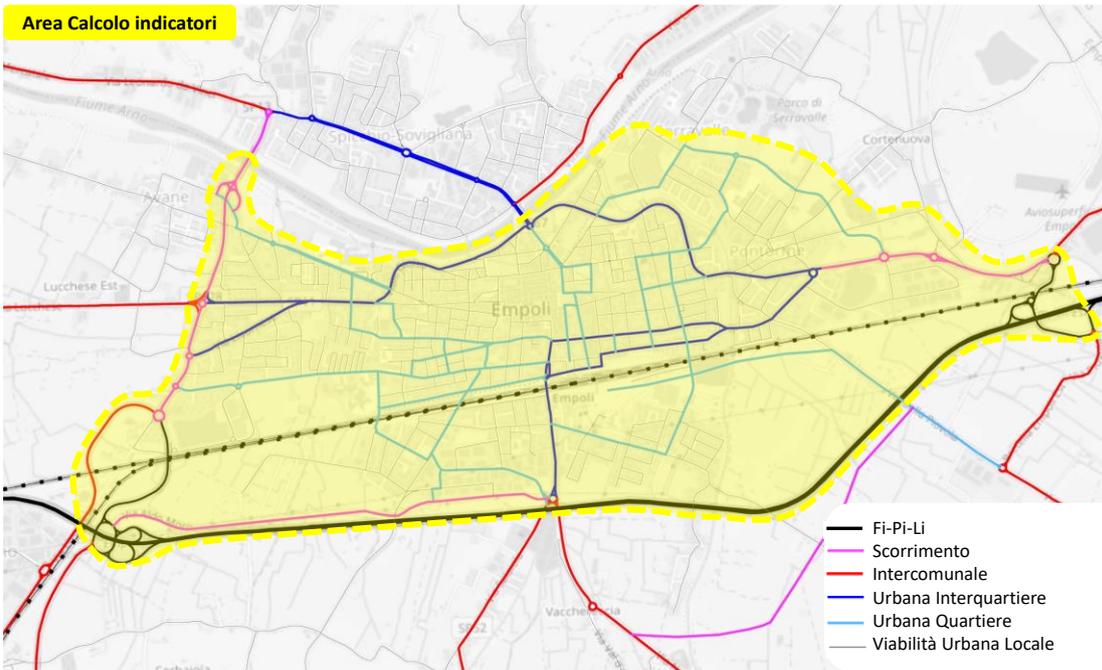


Figura 40 Area di calcolo degli indicatori di prestazione degli scenari simulati

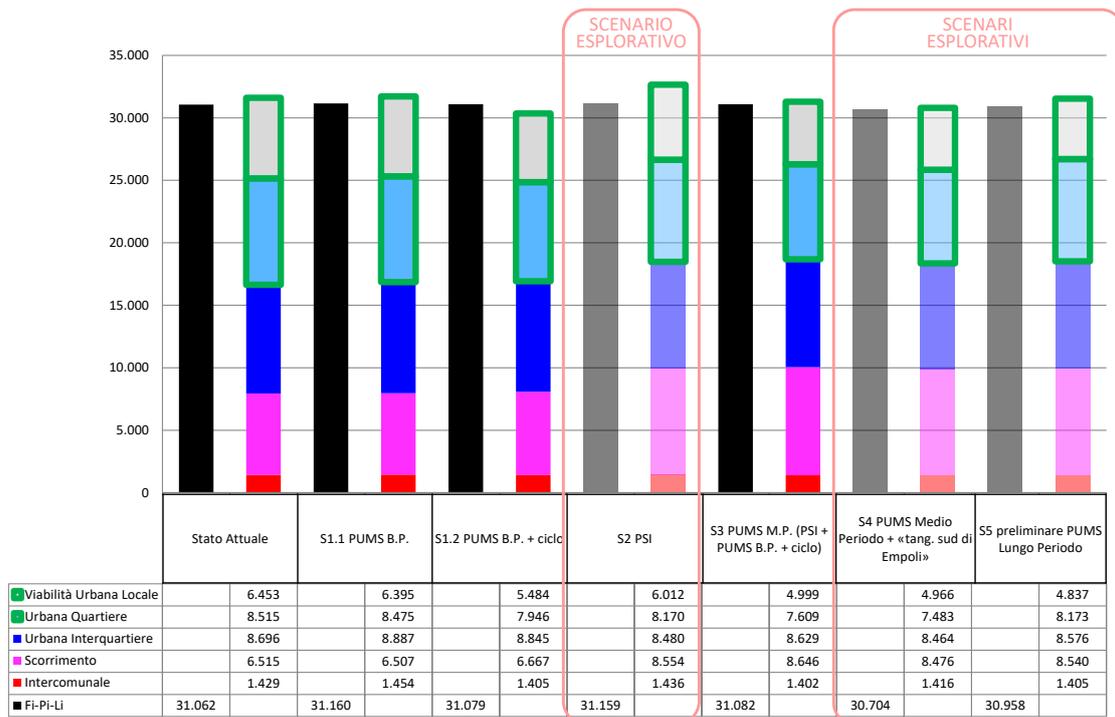


Figura 41 Percorrenze sulla rete dell'area di calcolo degli indicatori

Si noti come circa metà delle percorrenze nell'area di analisi (e quindi una parte consistente, anche se non proporzionale delle emissioni inquinanti) si svolgono sulla FI-PI-LI.

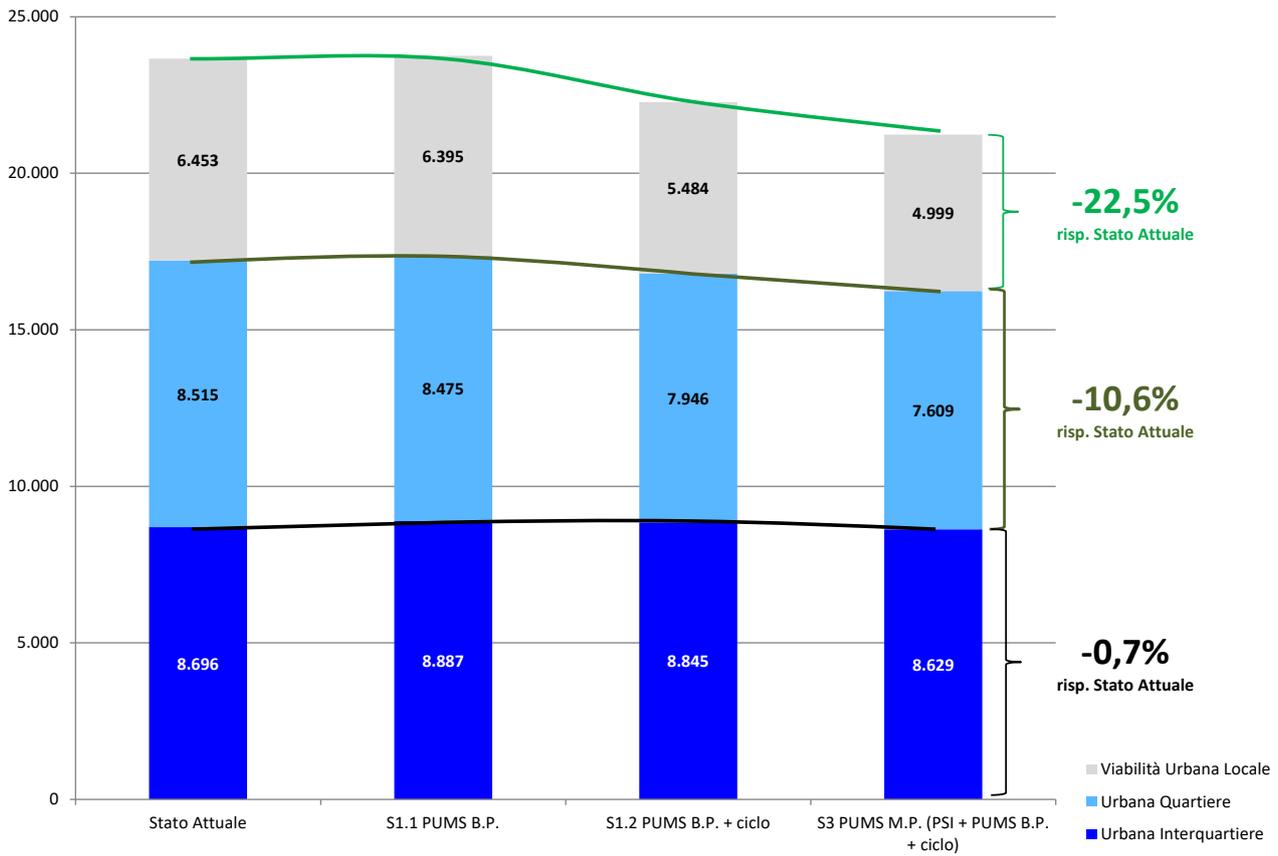


Figura 42 Variazione delle percorrenze per categorie di viabilità nello stato attuale e negli scenari PUMS (senza FI-PI-LI)

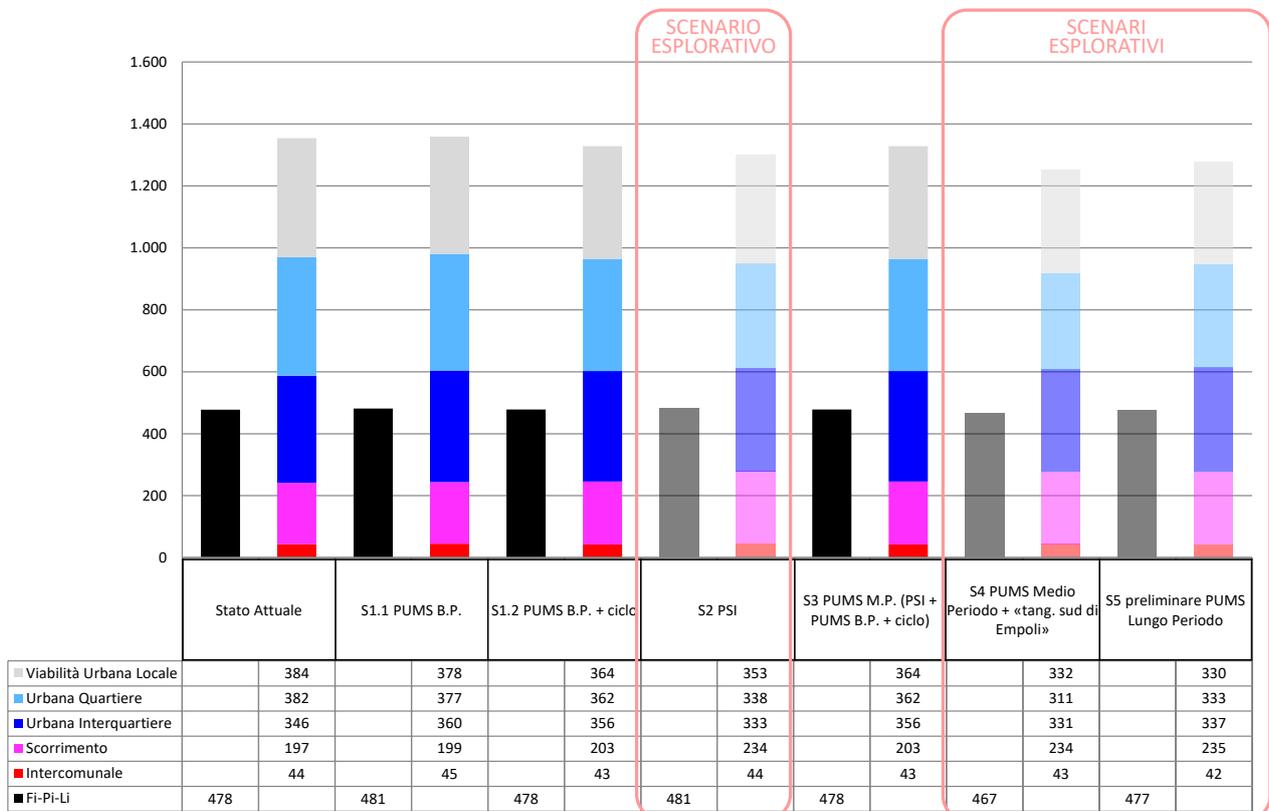


Figura 43 Tempi spesi sulla rete nei diversi scenari simulati (con FI-PI-LI)

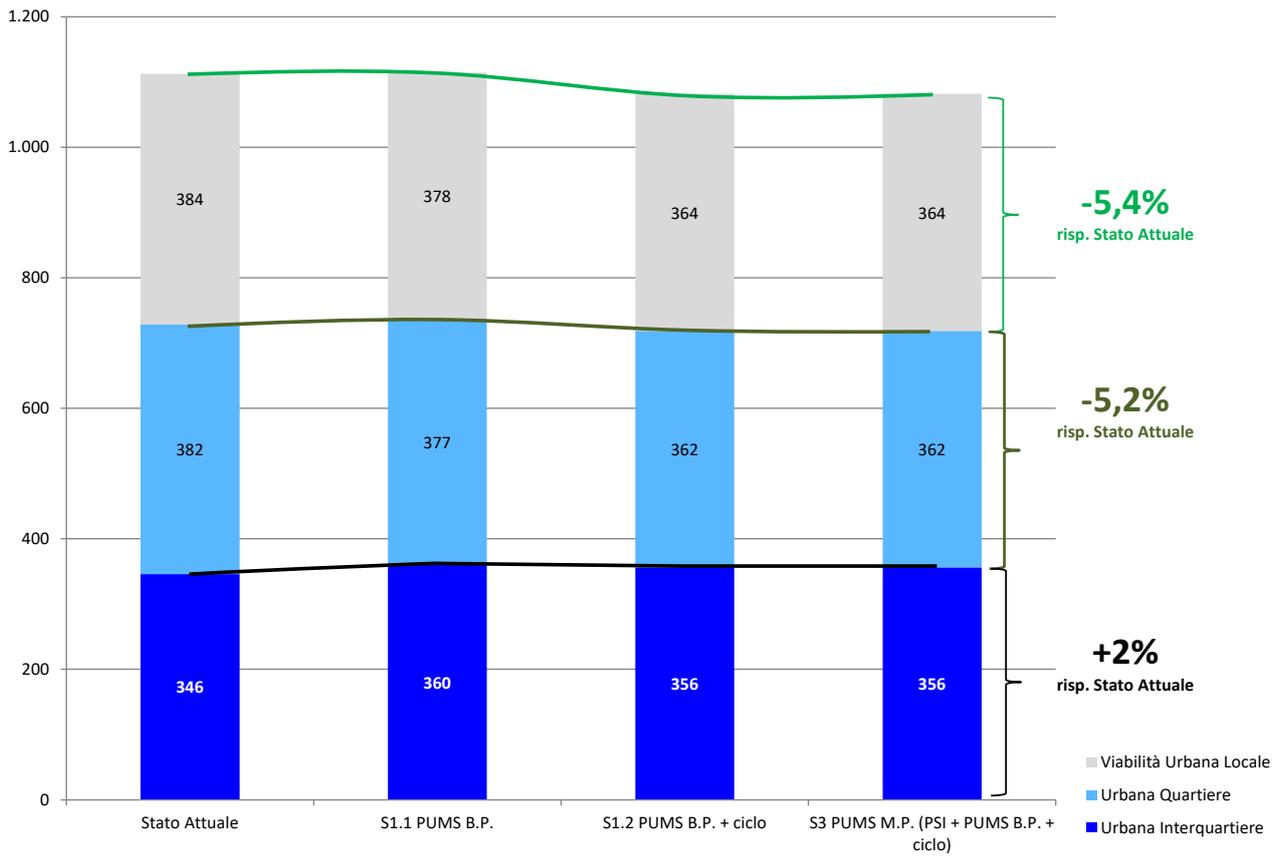


Figura 44 Tempi spesi sulla rete per categorie di strade nello stato attuale e negli scenari PUMS (senza FI-PI-LI)

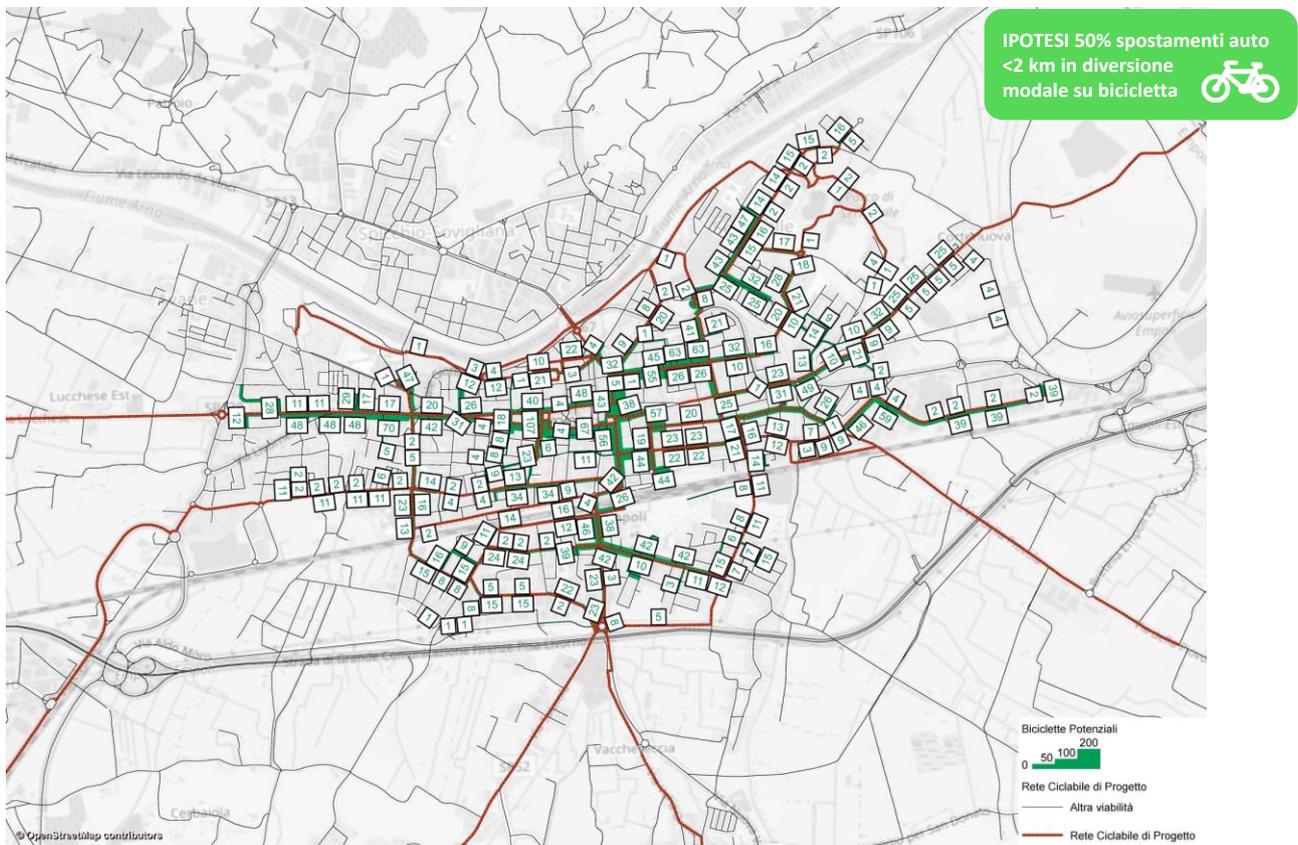


Figura 45 Riduzione delle percorrenze sugli itinerari interni alla città compatta percorsi da spostamenti su auto e aventi lunghezza <2km nell'ipotesi di diversione da auto a bicicletta pari al 50%

9 Il monitoraggio del Piano

9.1 Introduzione

Il monitoraggio del Piano riveste il ruolo di “procedura - sentinella” avendo la funzione di segnalare eventuali rilevanti scostamenti tra le previsioni e l’effettivo andamento degli indicatori di risultato e di realizzazione del PUMS. Questo aspetto riveste un’importanza fondamentale in quanto, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la monetizzazione dei benefici in termini di riduzione dell’incidentalità, della mortalità e delle malattie croniche connesse all’inquinamento, dei perditempo dovuti alla congestione del traffico, consente di approcciare in maniera corretta il tema del bilancio economico del PUMS e della sua sostenibilità.

Un meccanismo di monitoraggio e di valutazione agevola l’individuazione, e talvolta permette di superare, criticità insite nell’attuazione del PUMS consentendo, ove necessario, di ricalibrare le politiche-azioni previste al fine di raggiungere gli obiettivi in modo più efficace e nel rispetto dei limiti imposti dal budget disponibile.

Monitoraggio e valutazione forniscono un riscontro analitico oggettivo a riprova dell’efficacia del Piano e delle misure previste al fine di instaurare un rapporto trasparente tra amministrazione, cittadini e stakeholder riguardo la bontà delle strategie adottate per il perseguimento degli obiettivi e le modalità con cui sono stati impiegati i fondi disponibili. I risultati della valutazione dovranno pertanto essere condivisi nell’ambito di consultazioni pubbliche, attraverso le quali consentire a tutti gli attori coinvolti di esaminare i risultati e permettendo, se necessario, di apportare gli eventuali correttivi/integrazioni (i.e. qualora gli obiettivi siano stati ormai centrati oppure talune misure rischiano di entrare in reciproco conflitto o, ancora, siano subentrati fattori esogeni che hanno mutato il contesto di riferimento).

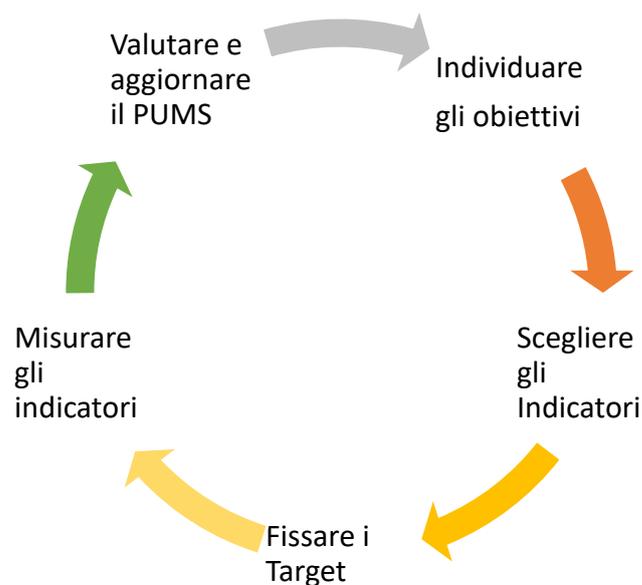


Figura 46 Il ciclo del PUMS

Ciò premesso, si definisce "Monitoraggio del PUMS" il processo che ne accompagna l'attuazione durante i 10 anni di vigenza fornendo un riscontro riguardo il livello di conseguimento degli obiettivi prefissati attraverso una sistematica e ciclica valutazione degli indicatori e prevedendo meccanismi di interazione con i portatori di interessi per proporre eventuali aggiustamenti in linea con quanto previsto dalle Linee Guida Ministeriali per la redazione dei PUMS.

Nelle Linee Guida Ministeriali – in coerenza con le indicazioni comunitarie – si raccomanda “la costruzione di un sistema di indicatori di risultato e di realizzazione che consenta di valutare l'effettivo conseguimento degli obiettivi e l'efficacia di azioni ed interventi individuati nel Piano”. Il sistema degli indicatori è dettagliatamente descritto e specificato in un apposito Allegato del Decreto che, nel 2019, è stato integrato (vedi D.M. 396/2019).

Il monitoraggio del PUMS si articola in due fasi distinte:

- **monitoraggio in itinere**, che si effettua con cadenza biennale dall'approvazione;
- **monitoraggio ex post**, che si effettua a distanza di 5 anni dalla approvazione parallelamente all'aggiornamento del Piano (previsto dalle Linee Guida Ministeriali).

L'analisi dei valori assunti dagli indicatori di monitoraggio dà corso a molteplici operazioni:

1. la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza delle azioni previste dal Piano,
2. l'eventuale riconsiderazione delle azioni nel caso in cui il suddetto confronto evidenzi risultati al di sotto delle attese,
3. le conseguenti indicazioni sulle correzioni da apportare alle azioni di Piano (o alle modalità di realizzazione e gestione degli interventi),
4. l'eventuale revisione dei valori target da raggiungere.

Al termine di ciascuna fase di monitoraggio in itinere (biennale) deve essere redatto un **Report di monitoraggio** sullo stato di attuazione del PUMS e sulla sua capacità di perseguire gli obiettivi e i relativi target fissati. Al termine della prima fase di monitoraggio ex post, ovvero trascorsi i primi 5 anni dall'approvazione, saranno invece effettuati un aggiornamento, eventualmente “*correttivo*”, del PUMS ed una conseguente ripubblicazione della sua versione aggiornata; mentre alla scadenza dei 10 anni dalla sua approvazione dovrà essere redatta una versione ex novo del Piano.

Le fasi di monitoraggio in itinere ed ex post sono accompagnate da un **processo partecipativo** che, conformemente a quanto avvenuto nella fase iniziale di redazione del Piano, coinvolge i vari portatori di interesse nel processo di informazione, attuazione e realizzazione del PUMS (cfr. D.M: 397/2017 All.1 capo 2 punto h).

10 Gli indicatori del PUMS

Gli indicatori su cui si fonda il Piano di Monitoraggio possono essere distinti in quattro categorie:

- indicatori di contesto;

- indicatori di valutazione (ex-ante);
- indicatori di risultato
- indicatori di attuazione;

La distinzione è effettuata in base alla tipologia di dati impiegati per il calcolo degli indicatori, alle tempistiche ed alle fasi a cui si riferiscono. Gli indicatori riportati nel presente documento sono stati scelti attraverso un'analisi delle varie banche dati disponibili, indicate nelle Linee Guida ELTIS e nelle Linee Guida del MIT, in coerenza con il DM 4 agosto 2017 n. 397 e del successivo DM 28 agosto 2019 n. 396.

10.1 Gli indicatori di Contesto

Gli Indicatori di contesto servono a raccogliere informazioni sulle dinamiche esogene ma indirettamente interagenti con il PUMS riguardanti, ad esempio, fattori macro-economici, demografici, climatici.... La produzione e la pubblicazione dei dati che costituiscono gli indicatori di contesto vengono di norma affidate a soggetti istituzionali quali ISTAT, Enea, Arpa, etc., che ne curano la verifica e l'aggiornamento continuo.

Di seguito si elencano gli indicatori di contesto che potranno essere impiegati per il monitoraggio del PUMS di Empoli e inviati alla Città metropolitana per contribuire al monitoraggio del PUMS metropolitano.

- Variazione della Popolazione (totale e distinto per il centro abitato capoluogo e le frazioni);
- Densità abitativa (totale e distinto per il centro abitato capoluogo e le frazioni);
- Indice di vecchiaia;
- Indice di dipendenza strutturale;
- Indice di ricambio della popolazione attiva;
- Tasso di occupazione;
- Completamento delle previsioni di PSI.
- Indicatori della qualità dell'aria

10.2 Gli indicatori di valutazione (ex ante)

Gli indicatori di valutazione del PUMS, prodotti attraverso modelli di simulazione (sia di traffico che ambientali), in fase di redazione del Piano consentono di calibrare i target da raggiungere e costituiscono gli elementi attraverso cui effettuare un raffronto quantitativo tra i vari scenari (Attuale – Riferimento – PUMS 2030). Tali indicatori, durante le cicliche attività di monitoraggio in itinere, contribuiscono a fornire indicazioni quantitative in merito al progressivo avvicinamento ai target prefissati dagli obiettivi del Piano (valutazione ex ante).

Per l'analisi degli indicatori ex ante si rimanda all'allegato relativo alle valutazioni ex ante sugli scenari del PUMS.

10.3 Gli indicatori di risultato

Gli indicatori di risultato costituiscono i riferimenti rispetto ai quali valutare l'efficacia delle politiche e delle misure previste dal PUMS. L'insieme è direttamente derivato dalla Tabella 1 degli indicatori di valutazione contenuti nel DM 4 agosto 2017 n°397 "Linee guida per i piani urbani della mobilità sostenibile" del MIT e dal DM 396 del 28/08/2019.

È opportuno che la scelta degli indicatori di monitoraggio sia effettuata perseguendo il principio di economicità e facilità di reperimento dei dati che li compongono, come raccomandato anche dalle Linee Guida ELTIS ricorrendo all'acronimo SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound).

Giova precisare che il set degli indicatori può subire modifiche nel tempo, in funzione di un periodo di test e rodaggio del piano di monitoraggio ed in base all'evoluzione dell'attuazione delle strategie, ferma restando la prioritaria adozione degli indicatori contenuti nel DM 396 del 28/08/2019.

Per l'elenco degli indicatori che si prevede di impiegare si veda la tabella in calce al presente capitolo.

10.4 Gli indicatori di realizzazione

Successivamente all'approvazione del PUMS da parte Consiglio Comunale dovrà essere redatto il "**Programma di attuazione**" delle azioni che il Piano prevede di attuare nell'arco della sua vigenza e che saranno sottoposte, tramite una griglia di monitoraggio, ad un costante aggiornamento del relativo stato di attuazione in coordinamento, per quanto di competenza con la Città metropolitana di Firenze.

Gli indicatori di realizzazione monitorano lo stato di attuazione delle azioni attraverso una **Griglia di monitoraggio** che deve contenere le seguenti informazioni:

- Obiettivo specifico di riferimento (prevalente)
- Strategia di riferimento
- Ambito di applicazione
- Azione – descrizione sintetica
- Soggetto attuatore
- Enti/Soggetti coinvolti
- Stato di attuazione
- Costo e livello di spesa

A questo scopo, ad ogni azione principale potrà essere associata una **Scheda** di archiviazione delle informazioni.

11 LA VALUTAZIONE IN ITINERE E IL COINVOLGIMENTO DI CITTADINI E STAKEHOLDER

11.1 Il processo della valutazione in itinere

Il PUMS riguarda un orizzonte temporale decennale ed è aggiornato con cadenza almeno quinquennale.

All'interno di questi due periodi, il processo del PUMS è sintetizzabile tre aspetti fondamentali:

- Attuazione
- Comunicazione - partecipazione
- Monitoraggio

I tre elementi scandiscono la dinamica del PUMS. L'attuazione e la comunicazione-partecipazione sono caratterizzate da tempistiche "fluide e continue" disciplinate, rispettivamente, dal Programma di attuazione e dal Piano di Comunicazione mentre il monitoraggio invece avrà una cadenza rigidamente biennale.

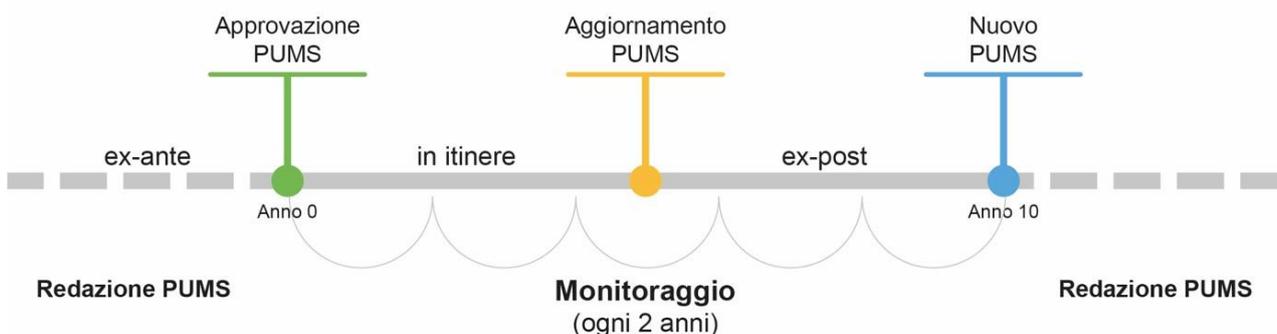


Figura 47 Il ciclo del monitoraggio biennale del PUMS

Il monitoraggio avrà il compito di rendicontare, confrontare e analizzare tutti gli indicatori scelti per i quali si rimanda alla tabella riportata in calce al presente capitolo.

11.2 La strategia per un percorso partecipativo continuo

Il monitoraggio è da considerarsi in continuità con il **processo partecipativo** concepito e realizzato per la costruzione del Piano (fase ex ante) e dovrà, quindi, vedere il coinvolgimento degli interlocutori che sono già stati protagonisti delle prime fasi di partecipazione. Nella fase attuativa del PUMS, il Piano della Comunicazione, rifacendosi ai principi e alle modalità operativa del Piano della Partecipazione, deve predisporre strumenti di coinvolgimento dei singoli cittadini e Stakeholder, sia su aspetti generali (ricalibrazione obiettivi e relativi Target), che su questioni specifiche (singole azioni).

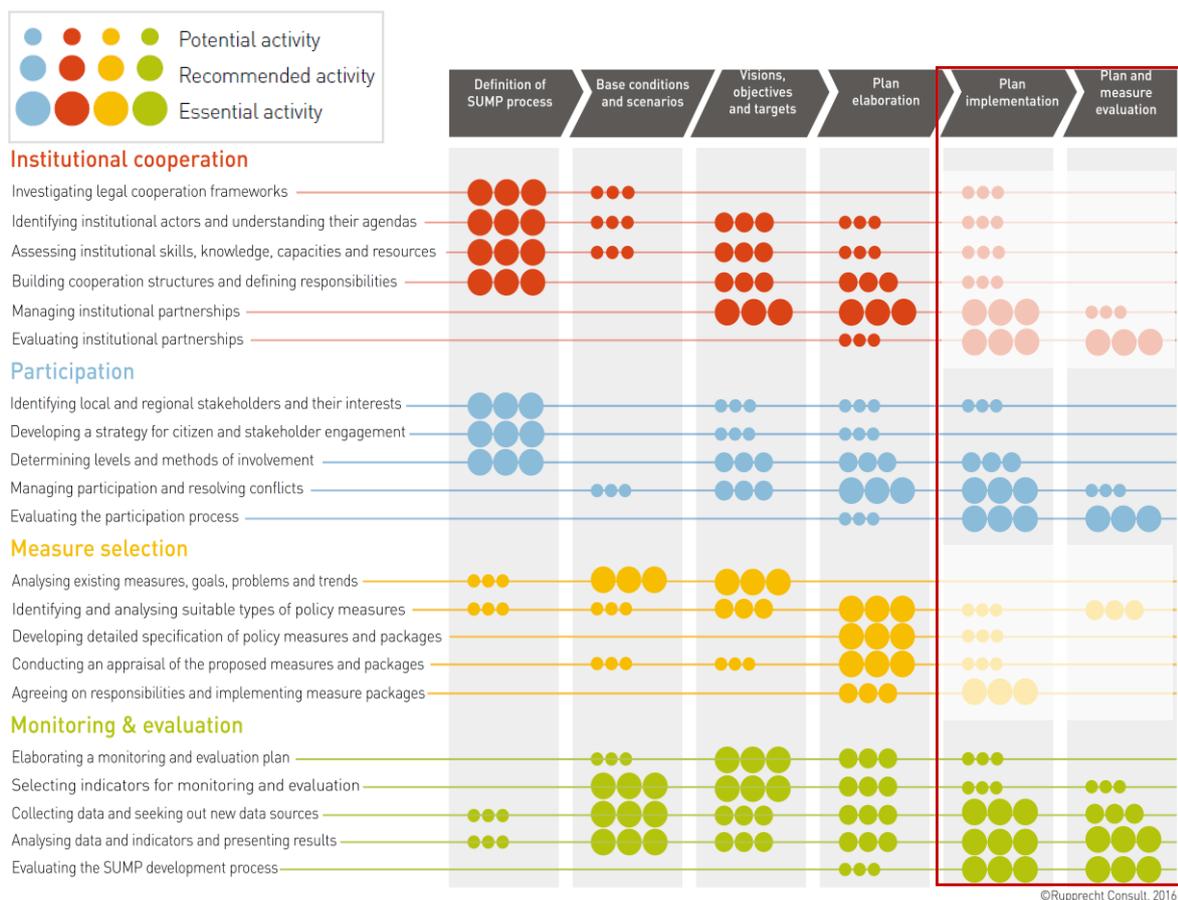
La comunicazione ricoprirà un ruolo centrale nel processo partecipativo e, per questo motivo, dovrà essere alimentata da una fonte dati attendibile e consolidata, che costituisce la base dati del monitoraggio. I criteri e le modalità di divulgazione di informazioni concernenti il PUMS e il suo stato di attuazione saranno governati

attraverso gli strumenti e le procedure operative stabiliti all'interno del **Piano di comunicazione tra cui**, ad esempio:

- utilizzo del web, ovvero di siti, infografiche, indicatori di comunicazione, pubblicazioni dei report di comunicazione e di monitoraggio del piano;
- pianificazione di eventi tematici del PUMS anche in occasione della settimana europea della mobilità;
- newsletter e social: divulgazione periodica di informazioni;
- organizzazione di incontri informativi tramite la convocazione dei tavoli della partecipazione e assemblee pubbliche.

La fase di implementazione del Piano e di valutazione delle misure sarà accompagnata dalla **partecipazione in itinere** con l'esplicito obiettivo di favorire l'accettazione delle misure, di mitigare l'impatto sociale degli eventuali effetti negativi che possono accompagnare l'attuazione delle stesse e di individuare eventuali azioni correttive in caso di non raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Come si evince dalla figura di pagina seguente, che ben sintetizza la collocazione e i contenuti dell'attività di **Partecipazione** e quelli dell'attività di **Monitoraggio e valutazione** con riferimento alle fasi di implementazione e valutazione del PUMS, tali attività svolgono un ruolo centrale anche nella fase attuativa del Piano.



In fase attuativa, il processo partecipativo potrà essere sviluppato avvalendosi di diversi strumenti:

- costruzione partecipata del **Report di monitoraggio** sullo stato di realizzazione del Piano per la presentazione del documento in bozza attraverso l'attivazione di tavoli tematici di confronto tra stakeholder;
- condivisione e ascolto dei cittadini per l'elaborazione del **Report di monitoraggio** mediante la realizzazione di eventi pubblici di presentazione dei risultati raggiunti (ad esempio in occasione della Settimana Europea della Mobilità Sostenibile) all'interno dei quali attivare questionari per incoraggiare i cittadini stessi a fornire il proprio riscontro ed i propri contributi e per lanciare l'avvio di consultazioni on line (sullo stile di quanto realizzato nella fase ex-ante);
- realizzazione di incontri in ambito comunale che assicurino il proseguimento della partecipazione "istituzionale" avviata le frazioni, i quartieri e gli Stakeholder.

In taluni casi si potranno prevedere forme di partecipazione straordinarie legate ad attuazioni di specifiche politiche o azioni previste dal PUMS che, per la loro importanza, richiedono lo sviluppo di forme differenziate di coinvolgimento degli stakeholder quali:

- workshop tematici;
- consultazioni pubbliche;
- eventi legati alla mobilità sostenibile.

Come per la costruzione del **Report di monitoraggio** sullo stato di realizzazione del PUMS, anche la partecipazione "istituzionale" potrà svilupparsi su particolari temi nel rispetto delle norme e del Regolamento comunale.

Sarà inoltre prevista l'organizzazione di iniziative di comunicazione/partecipazione rivolte a cittadini e stakeholder in coincidenza con l'avvio di interventi di particolare impatto o l'attivazione di un punto informativo che già nelle fasi di progettazione sia in grado di informare e raccogliere opinioni, critiche, suggerimenti, o in relazione al raggiungimento a livello locale dei target legati ad obiettivi fissati dal PUMS metropolitano.