



Comune dell'Aquila

Aggiornamento del Piano Urbano della Mobilità



Marzo 2012



Gruppo di lavoro

Coordinatore del Progetto: ing. Stefano Ciurnelli

Gruppo di Progettazione: ing. Guido Francesco Marino
ing. Nicola Murino
arch. Jacopo Ognibene

ing. Vito Busillo
ing. Francesca Falcioli
Francesco Filippucci
ing. Federica Guerrini
ing. Fabrizia Leggio
arch. Angelica Mazzina
ing. Antonio Randazzo
ing. Paolo Smacchia



Indice

1	Premessa	6
2	Il contesto di attuazione del Piano	8
2.1	Il Piano Urbano della Mobilità adottato nel 2009	8
2.2	Il nuovo assetto insediativo e gli strumenti di gestione dell'emergenza (MAP, Progetto C.A.S.E., Piano dell'Emergenza)	10
2.3	Il Piano di ricostruzione e il nuovo Piano della Mobilità Urbana	11
3	Quadro di sintesi del funzionamento del sistema della mobilità	14
3.1	Offerta di trasporto	14
3.1.1	<i>La rete stradale in territorio comunale</i>	14
3.1.2	<i>La rete di trasporto collettivo</i>	14
3.1.3	<i>L'offerta di sosta</i>	21
3.2	Domanda di mobilità	27
3.2.1	<i>Rilievi di traffico</i>	27
3.2.2	<i>Confronto flussi di traffico rilevati 2007-2011</i>	30
3.2.1	<i>La domanda di sosta su strada</i>	46
4	Il Progetto	55
4.1	Mobilità lenta: nuovi rapporti con la città e il territorio	55
4.1.1	<i>Incentivo alla fruizione ciclo-pedonale del Centro Storico di L'Aquila</i>	57
4.1.1	<i>Incentivo alla fruizione ciclo-pedonale esterna al Centro Storico di L'Aquila</i>	68
4.1.2	<i>ZTL e pedonalizzazione Porta Rivera</i>	68
4.1.1	<i>Percorso ciclabile ed ippovia lungo l'Aterno</i>	68
4.2	Il trasporto collettivo	69
4.2.1	<i>La rete del trasporto collettivo: matrice di coesione urbana e territoriale</i>	69
4.2.2	<i>Navette ecocompatibili a servizi del Centro Storico</i>	108
4.2.3	<i>Cabinovia Centro Storico - Ferrovia - Roio</i>	119
4.3	Gli elementi strategici della rete stradale	123



4.3.1	<i>Il nuovo casello di L'Aquila Ovest</i>	123
4.3.2	<i>Progetto viario lungo Aterno</i>	124
4.3.3	<i>Nodo complesso SS 80 - SS 17 - Casello L'Aquila Ovest</i>	128
4.3.4	<i>Adeguamento del tratto di viabilità di viale Corrado IV compreso fra via Piccinini e via Vicentini</i>	128
4.3.5	<i>Strada di raccordo tra via G.Marconi e via A.Moro</i>	129
4.3.6	<i>Adeguamento del tratto viario di via della Crocetta</i>	130
4.3.7	<i>Zona a Traffico Limitato del Centro Storico</i>	132
4.4	Il sistema dei parcheggi a servizio delle aree centrali	133
4.4.1	<i>I parcheggi previsti dal PUM</i>	135
4.4.2	<i>Analisi della sosta nel Centro Storico</i>	142
4.5	Prime indicazioni per la promozione della logistica distributiva in campo urbano (City Logistics)	151
4.5.1	<i>Azione prototipale - Prenotazione degli stalli per il carico/scarico</i>	154
4.6	La fasatura del Piano	156
5	Il modello di simulazione	157
5.1	Zonizzazione	157
5.2	Offerta di trasporto	162
5.2.1	<i>Gli archi</i>	163
5.2.2	<i>Nodi</i>	164
5.2.3	<i>Manovre di svolta</i>	164
5.2.4	<i>Costo generalizzato e le funzioni di deflusso</i>	165
5.3	Ricostruzione e analisi della domanda di trasporto	169
5.3.1	<i>Mobilità sistematica - il censimento ISTAT 2001</i>	169
5.3.1	<i>Domanda su trasporto pubblico - Il modello di simulazione regionale</i>	180
5.3.2	<i>Ricostruzione della matrice origine-destinazione del trasporto pubblico 2007182</i>	
5.3.1	<i>Ricostruzione della matrice origine-destinazione del trasporto privato 2007185</i>	
5.4	Aggiornamento del modello di simulazione	188
5.4.1	<i>Modello di offerta</i>	191
5.4.2	<i>Modello di domanda</i>	192
5.4.3	<i>Scenario attuale</i>	197
6	Valutazioni	203
6.1	L'approccio metodologico	203



6.1.1	<i>Rete nello scenario Pre-Sisma</i>	204
6.1.2	<i>Rete nello scenario Attuale</i>	206
6.1.3	<i>Rete nello scenario di Riferimento</i>	208
6.1.4	<i>Rete nello scenario Progetto PUM</i>	211
6.2	La domanda futura.....	214
6.2.1	<i>Modellizzazione della nuova offerta di sosta</i>	214
6.2.2	<i>La domanda addizionale</i>	215
6.3	Gli scenari di Riferimento e di progetto	215
6.3.1	<i>I flussogrammi</i>	215
6.3.2	<i>Il Livello di servizio</i>	224
6.3.3	<i>Gli indicatori di rete</i>	227
6.3.4	<i>Emissioni inquinanti</i>	243



1 Premessa

La città de L'Aquila nel 2008 aveva intrapreso la redazione del Piano Urbano della Mobilità la cui bozza era stata illustrata in una seduta del Consiglio Comunale nel febbraio 2009 in vista dell'adozione da parte della Giunta Comunale e della successiva fase di approvazione.

Alla luce degli stravolgimenti dovuti al sisma del 2009 si è reso necessario un aggiornamento del PUM al fine di definire uno scenario di assetto infrastrutturale ed organizzativo del sistema della mobilità in grado di cogliere una serie di obiettivi generali e settoriali di seguito brevemente richiamati.

- Accompagnare il processo della ricostruzione garantendo una capacità di progressivo adattamento alle modifiche e alle esigenze di mobilità di persone e merci che si manifesteranno nei prossimi dieci anni.
- Costituire un fattore di coesione territoriale e inclusione sociale in una città in cui l'evento sismico ha esasperato la struttura multipolare di residenze e servizi.
- Ridurre le esternalità di sistema (Congestione, Inquinamento, Incidentalità, accelerazione del degrado del patrimonio infrastrutturale...).
- Promuovere lo sviluppo di modelli di mobilità ambientalmente sostenibili.
- Realizzare i presupposti per una valorizzazione commerciale e turistica del Centro Storico.
- Potenziare l'accessibilità e migliorare l'integrazione urbana del sistema multipolare dell'Ateneo Aquilano.
- Sostenere la competitività delle aree industriali presenti in ambito comunale attraverso il miglioramento dell'accessibilità e la connessione alla grande rete.

La nuova struttura insediativa, spiccatamente multipolare, comporta maggiori oneri sia per i singoli cittadini in termini di costi generalizzati di trasporto, che per la collettività, in termini di esigenze di potenziamento di elementi della rete che nel passato rivestivano un ruolo di media/scarsa importanza e di gestione di una estesa rete di trasporto pubblico in grado di garantire la reciproca coesione tra parti della città e di salvaguardare l'identità urbana del nuovo assetto della città. Va tenuto presente infatti che la ricollocazione di servizi di eccellenza e residenze è provvisoria ma in un orizzonte temporale decisamente di lungo periodo il patrimonio edilizio nato con il progetto C.A.S.E. avrà destinazioni d'uso future che vanno tenute in considerazione nel disegno delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità.

Questa prospettiva fortemente dinamica, in una logica di piano processo, richiede quindi un approccio in grado di coniugare due esigenze in particolare:

- assicurare il raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione e riorganizzazione del centro storico incentivando forme di mobilità sostenibile;



- accompagnare il processo di ricostruzione e redistribuzione insediativa mediante uno schema di rete in grado di adattarsi alle progressive modifiche della domanda di trasporto.

Nel presente documento vengono in primo luogo presentati i principali elementi programmatico-progettuali che fanno da cornice alla redazione del PUM, essenzialmente legati agli interventi previsti a seguito del sisma del 2009; nel capitolo successivo viene proposta una descrizione dell'attuale sistema della mobilità sotto il profilo dell'offerta e della domanda, mentre nel capitolo 4 viene descritto lo scenario di progetto previsto dal PUM nella sua attuazione per fasi. Nel capitolo 5 vengono proposte alcune valutazioni quantitative dell'impatto derivante sul sistema della mobilità dall'attuazione dello scenario proposto dal PUM

2 Il contesto di attuazione del Piano

2.1 Il Piano Urbano della Mobilità adottato nel 2009

Il PUM 2009 aveva disegnato uno scenario progettuale decisamente ambizioso i cui punti di forza, tra loro interagenti, erano costituiti dallo sviluppo della rete di trasporto collettivo e la riqualificazione del Centro Storico. Tali macro obiettivi a seguito del sisma possono essere riconfermati ma si impone una ricalibrazione delle strategie e delle linee di intervento per perseguirli. Di seguito vengono riproposti gli obiettivi del PUM 2009 molti dei quali, se si prescinde dal livello di priorità relativa, risultano confermati nel presente aggiornamento del PUM. Le linee di intervento attraverso cui realizzare tali obiettivi in alcuni casi possono essere confermate, in altri, come ad esempio il ricorso alla tramvia su gomma sono stati definitivamente accantonati perché non più rispondenti alle esigenze della nuova città, in altri casi ancora sono state rimpiazzate o integrate da altre tipologie d'intervento la cui esigenza è funzionale a rispondere al nuovo assetto di città che va prefigurandosi.

Il progetto sulla rete stradale nel PUM 2009 si era prefissato i seguenti obiettivi:

- Realizzare una rete stradale funzionalmente gerarchizzata.
- Ridurre le cause passive di incidentalità.
- Realizzare interventi puntuali di fluidificazione del traffico.

Le linee d'intervento per realizzare tali obiettivi si possono sintetizzare in quattro azioni:

1. Creare un sistema di monitoraggio, controllo del traffico e informazione all'utenza
2. Potenziare il sistema della viabilità interquartiere, alleggerendo la prima circonvallazione al centro storico.
3. Riqualificare la viabilità di quartiere esistente, con particolare riferimento a quella su cui corrono le linee portanti di trasporto collettivo.
4. Creare un sistema di controllo automatico degli accessi alla ZTL.

Per quanto riguarda il trasporto collettivo il progetto del PUM 2009 si proponeva di realizzare una rete a basso impatto ambientale e competitiva rispetto al trasporto privato. Le linee d'intervento con le quali realizzare la rete si possono riassumere in:

1. Rilanciare l'uso della ferrovia attraverso servizi di tipo metropolitano territoriale tra Sassa e San Demetrio.
2. Realizzare una linea portante di tram su gomma dall'ospedale al centro storico con successiva estensione fino a Collemaggio.



3. Realizzare un collegamento people mover tra il nodo intermodale della stazione ferroviaria e la tramvia all'altezza di via Roma.
4. Realizzare una navetta bus di collegamento tra il Roio e il centro storico con passaggio a Collemaggio e alla fermata ferroviaria Ponte Rasarolo.
5. Prevedere un terminal per le linee extraurbane di lunga percorrenza autostradale in corrispondenza del nodo intermodale di Piazza d'Armi.

Nell'ambito della mobilità lenta il PUM perseguiva i seguenti obiettivi:

- Contribuire alla riqualificazione del centro storico con particolare riferimento ai siti monumentali.
- Migliorare la sicurezza nei punti di conflitto tra mobilità lenta e traffico veicolare.

Le linee d'intervento previste sono 2, la prima prevedeva l'estensione dell'area pedonale nel centro storico e la seconda il potenziamento del sistema dei percorsi meccanizzati a servizio delle aree centrali e di connessione con la rete portante di trasporto pubblico.

Nell'ambito del progetto della sosta, il PUM si poneva 2 obiettivi principali:

- Tutelare la domanda residenziale e riqualificare il centro storico.
- Istituire meccanismi di perequazione dell'accessibilità multimodale attraverso la regolamentazione di sosta.

Le azioni previste per il raggiungimento degli obiettivi succitati erano:

- Riorganizzare la sosta su strada nella ZTL
- Potenziare il sistema dei parcheggi a supporto della ZTL con funzioni miste operativo/pertinenziali.
- Istituire una zona a sosta controllata (ZSC) a corona della ZTL per garantire un corretto funzionamento dei parcheggi in struttura e del sistema di offerta nel suo complesso.
- Regolamentare l'offerta di sosta in corrispondenza dei poli attrattori a valenza sovracomunale per i quali viene garantito un adeguato livello di accessibilità con il trasporto pubblico (Roio, Ospedale, ...).
- Realizzare parcheggi di interscambio con il sistema ferroviario, la tramvia su gomma e il people mover.
- Promuovere il ricorso al car pooling da parte di addetti/fruitori sistematici dei poli attrattori a valenza sovra comunale.

Come accennato in premessa e come ripreso e dettagliato nel capitolo 4 dedicato alla descrizione dello scenario di progetto g, parte degli obiettivi del PUM si sono modificati ovvero sono cambiate le loro priorità. Rimane anzi si rafforza la volontà di progettare una città in grado di offrire ai cittadini ospiti e visitatori modelli di mobilità improntati alla ecosostenibilità con il duplice obiettivo di ridurre le esternali-



tà e di valorizzare il patrimonio monumentale e ambientale dello spazio urbano e del territorio circostante.

2.2 Il nuovo assetto insediativo e gli strumenti di gestione dell'emergenza (MAP, Progetto C.A.S.E., Piano dell'Emergenza)

Il fenomeno della dispersione della popolazione a seguito del sisma si misura nel numero di persone dei 57 comuni del cratere ancora alloggiate, secondo il Report sulla situazione della popolazione post sisma al 14 febbraio 2012 pubblicato dalla Struttura per la Gestione dell'Emergenza (S.G.E.), fuori dalle proprie abitazioni: 33.983, di cui 27.185 residenti nel Comune dell'Aquila (di questi ultimi, circa 10.000 risiedevano nel centro storico del capoluogo); secondo il Report, le persone attualmente sistemate in soluzioni alloggiative a carico dello Stato nei complessi del progetto C.A.S.E. sono 13.070, mentre nei MAP sono 7.218. Questo a fronte di una popolazione residente a L'Aquila, pre-sisma, di circa 73.000 abitanti.

L'azione di rilocalizzazione di residenze gestita dal Settore Ripianificazione e Settore Politiche Abitative del Comune di L'Aquila e dal Dipartimento della Protezione Civile si è concretizzata nella realizzazione di residenze definitive (C.A.S.E.) e temporanee (MAP).

Il progetto C.A.S.E., acronimo che significa Complessi Antisismici Sostenibili ed Ecocompatibili, ha realizzato 185 edifici (4.449 alloggi, per circa 14.000 posti letto) su 19 aree del Comune dell'Aquila. Come si legge nel Piano di Ricostruzione, *la rilocalizzazione delle abitazioni si è basata, preliminarmente, sulla scelta ferma del Comune di L'Aquila, all'indomani del disastro, di localizzare le C.A.S.E. nelle diverse articolazioni territoriali piuttosto che in un unico, gigantesco insediamento. Tale decisione ha il suo fondamento su due considerazioni: la prima, più emotiva, era la decisa opposizione all'idea di una città nuova grande abbastanza per sembrare una definitiva alternativa a quella vecchia; la seconda, più razionale, era riferita a una migliore compatibilità con il sistema policentrico, urbano e sociale, del territorio aquilano, che ricalca la struttura storica degli insediamenti minori.* Il carattere definitivo dei nuovi insediamenti ha comunque modificato sostanzialmente l'assetto urbano della città che, quando tutti i residenti torneranno nelle loro abitazioni, si troverà ad avere a disposizione un patrimonio edilizio le cui future destinazioni d'uso, ancora da definire e integrare nelle politiche abitative, genereranno una domanda di mobilità di cui il nuovo PUM dovrà tenere conto come di un tema fondamentale nel disegno complessivo di interazione tra centro e vecchie e nuove periferie.

La realizzazione dei MAP (Moduli Abitativi Provvisori) è stata concentrata nelle frazioni del territorio comunale di L'Aquila: Colle di Roio, Roio Piano, Santa Rufina, Colle di Sassa, Collefracido, Collemare, Foce di Sassa, Poggio Santa Maria, San Martino, Sassa, San Giacomo, Aragno, Filetto, Onna, Pescomaggiore, San Gregorio, Bagno grande, Bagno Piccolo, Civita Bagno, Monticchio, Ripa di Bagno, San Benedetto di Bagno, Sant'Angelo di Bagno, Vallesindola di Bagno, Pianola, Vasche di Pianola, Pizzutillo, Pratelle. Complessivamente, sono stati realizzati 1081 moduli abitativi su venti aree di insediamento.

Il Servizio Ripianificazione, Politiche del territorio e ambientali incaricato di localizzare i MAP ha individuato le aree secondo un *criterio di prossimità* rispetto alle residenze non agibili, garantendo una buona accoglienza da parte della popolazione, oltretutto coinvolta nel processo, delle soluzioni proposte.

Il PUM ha assunto come scenario di riferimento (opere realizzate e/o in corso di realizzazione) tutti gli interventi sulla rete stradale ricompresi nel Piano di Emergenza ivi compresi quelli di carattere puntuale finalizzati a garantire l'accessibilità cicolare ai nuovi insediamenti del progetto C.A.S.E..

Nella figura sottostante è riportata una riduzione della tavola di progetto in cui sono rappresentati unicamente gli interventi ricadenti nel Piano di Emergenza. Le realizzazioni più importanti riguardano la variante alla SS17 tra Sassa e l'innesto della Mausonia, le viabilità ordinarie di riaménagement del quadrante attorno all'ospedale.

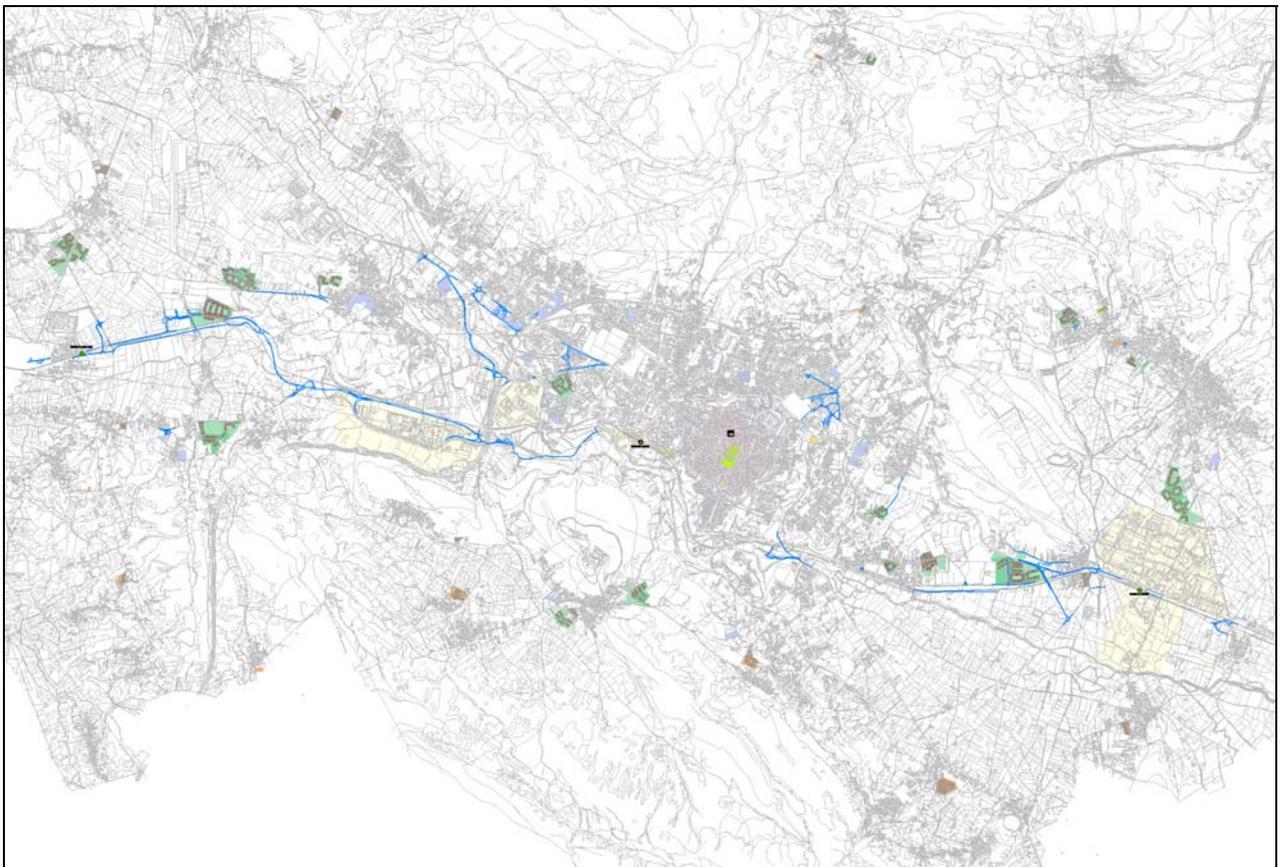


Figura 1 Planimetria viabilità del Piano Emergenza

2.3 Il Piano di ricostruzione e il nuovo Piano della Mobilità Urbana

Il Piano di Ricostruzione (PdR) dei centri storici dell'Aquila e delle frazioni è stato approvato dal Consiglio comunale, su proposta dalla Giunta comunale, nella seduta del 9 febbraio 2012 (Delibera n. 23).



Parte integrante e sostanziale del Piano sono le “Linee di indirizzo strategico”, che, essendo state definite contestualmente all’aggiornamento del presente Piano Urbano della Mobilità e condividendone approccio, obiettivi e strategie, ne hanno fatta propria la visione; nella prima parte della relazione delle “Linee di indirizzo strategico”, “Aspetti Generali”, il paragrafo 2.6 “Verso il nuovo piano urbano della mobilità” illustra brevemente le strategie e alcune delle soluzioni che il nuovo PUM propone per la città dell’Aquila e di cui il capitolo 4 del presente documento descrive diffusamente i contenuti e l’auspicato processo di attuazione. Si accenna pertanto qui brevemente non tanto a quei contenuti, quanto a quegli indirizzi che hanno definito complessivamente l’approccio al tema della mobilità e dei trasporti che il Comune dell’Aquila ha scelto di perseguire.

Il Piano di Ricostruzione riguarda l’insieme dei centri storici (quello del capoluogo -168 ettari- e quelli delle 49 frazioni -235 ettari complessivi) che si estendono per una superficie di 403 ettari.

Il PdR identifica come primo tra i molti effetti socio-economici provocati dal sisma il radicale mutamento dell’assetto insediativo della città, che ha perso il suo baricentro funzionale identificato, prima del 6 aprile 2009, nel centro storico: *“Quello attuale e dunque un assetto assai meno compatto e ben più articolato e frammentato del precedente, legato alla delocalizzazione nelle periferie e nei nuclei industriali non solo delle residenze, ma anche della maggior parte delle strutture pubbliche e private, con effetti relevantissimi anche sulla mobilità urbana (aumento del traffico e del pendolarismo ecc).(...) Anche il piccolo commercio si è in parte riorganizzato in forme spesso spontanee e scoordinate mentre gran parte delle scuole e degli istituti superiori è stata ricollocata in sedi provvisorie (...). La stessa struttura viaria della città non facilita un assetto così distribuito. Pertanto la rilocalizzazione delle attività terziarie ha prodotto, specie negli orari di apertura al pubblico degli uffici, una mobilità congestionata.”*

Il Piano cerca però anche fattori di opportunità per la città, che trova per esempio nella *“possibilità di ripensare la città ed i suoi spazi, superando alcuni limiti dell’assetto precedente e dando realizzazione ad alcune importanti obiettivi mancati in passato, come ad esempio la pedonalizzazione del centro. Occorre ricordare, oggi che la situazione è tragicamente diversa, che tutte le piazze, le chiese e le basiliche, la stessa scalinata di San Bernardino erano invase, circondate da auto. La scarsa offerta di mobilità pubblica e di una rete razionale di parcheggi, rendeva infatti il centro storico (come evidenziato nel puntuale studio sulla mobilità urbana concluso nel corso del 2008), di difficile fruizione sin dalle prime ore della giornata. Le zone centrali erano “riempite” dalle auto (oltre 12.000 veicoli al giorno) che occupavano ogni spazio pubblico, piazze, viali e vicoli, mortificandone la bellezza, e impedendone anche la stessa fruizione turistica. Su questa situazione era stata avviata una profonda riflessione e, attraverso una puntuale analisi, si stavano individuando le misure tese a modificare e migliorare l’assetto trasportistico ma ormai soprattutto culturale, del sistema della mobilità urbana. Lo sforzo era quello di riequilibrare la mobilità fisiologica quotidiana dell’intera città territorio e nel contempo esaltare il ruolo del centro storico, le sue funzioni, e gli indimenticabili aspetti di bellezza e di attrattività, che è ancora oggi in grado di esprimere malgrado le macerie. Un tema quindi che va ripreso con forza.”*

Altri elementi di relazione con i temi del PUM sono le indicazioni della SWOT fatta dal PdR, che individua come punti di debolezza/criticità per l’ambito Mobilità e trasporti l’*allungamento dei percorsi re-*



sidenza-lavoro e per il tempo libero e la totale inadeguatezza dei collegamenti ferroviari, come punto di forza/opportunità la buona accessibilità autostradale.

Tra le *Strategie per la ricostruzione ed il rilancio della città e del suo territorio*, oltre al citato paragrafo 2.6 “Verso il nuovo piano urbano della mobilità”, il PdR illustra la progettualità specifica per il centro storico del capoluogo e per le frazioni. Per il centro storico dell'Aquila il PdR prevede quattro specifici assi di intervento, ciascuno articolato in azioni, a loro volta articolate in progetti raggruppati in: a) progetti di sistema, b) progetti strategici di iniziativa privata, c) progetti strategici di iniziativa pubblica, d) progetti immateriali ed atti amministrativi. Tra gli interventi di iniziativa pubblica previsti c'è quello del Sistema dell'accessibilità e della sosta (C.11), che si pone come obiettivo di *riorganizzare la sosta su strada recuperando spazi pregiati a favore della mobilità pedonale e garantendo la continuità e la piena agibilità dei percorsi*. Tale obiettivo viene ulteriormente declinato in obiettivi specifici che alla pressione automobilistica sul centro storico e alla scarsità, rispetto alla domanda, di stalli per la sosta su strada, oppongono: *la drastica riduzione del traffico e della sosta su strada nelle aree centrali e del traffico di attraversamento sulla viabilità a ridosso del Centro Storico; la pedonalizzazione del centro storico; la realizzazione di un sistema di parcheggi sotterranei di scambio che alleggeriscano il carico di traffico veicolare in centro storico; la riorganizzazione di tutta la sosta su strada recuperando spazi pregiati a favore della mobilità pedonale e garantendo la continuità e la piena agibilità dei percorsi; l'incentivazione dell'accesso al centro storico mediante trasporto pubblico.*



3 Quadro di sintesi del funzionamento del sistema della mobilità

3.1 Offerta di trasporto

3.1.1 LA RETE STRADALE IN TERRITORIO COMUNALE

La città di l'Aquila è servita dall'autostrada A24 tramite il casello di l'Aquila est, per le provenienze da Teramo e dalla A14, e il casello di l'Aquila ovest, per le provenienze da Roma e dall'A1. Oltre all'autostrada la principale viabilità d'accesso alla città è costituita dalla:

- SS17 che attraversa il territorio comunale da est (direttrice Rieti - Terni) a ovest (direttrice Bazzano - Popoli - A25);
- SS80 per le provenienze da est (direttrice Teramo) e da nord (direttrice Barete - Amatrice);
- SS5bis e dalla Mausonia per le provenienze da sud (direttrice Ovindoli).

In ambito urbano la viabilità principale è costituita da viale Corrado IV, nel quale confluiscono la SS17 per le provenienze da est e la SS80, che si dirama nelle due strade che costeggiano il centro storico da sud, via XX Settembre che dopo il sisma è a senso unico verso Collemaggio, e da nord, viale della Croce Rossa. Dal viale della Croce Rossa, grazie a viale Panella si raggiunge la SR17 ter che permette il collegamento al casello di L'Aquila est ed alla SS17 nei pressi di Bazzano, mentre da via XX Settembre si raggiunge la SS 17 grazie a viale Crispi e via Porta Napoli. L'anello intorno al centro storico è completato da via Strinella che collega viale Panella con Collemaggio e grazie, ad una galleria, si riconnette alla SS17 tramite via della Crocetta. Altra viabilità di rilievo nelle aree centrali è costituita da viale Gran Sasso, viale Duca degli Abruzzi e viale Giovanni XXIII che collegano la zona nord e la zona sud della città costeggiando il centro storico ad ovest.

3.1.2 LA RETE DI TRASPORTO COLLETTIVO

3.1.2.1 Rete dei servizi automobilistici

Il trasporto collettivo su gomma è costituito da:

- 32 linee di tipo urbano, di cui 10 effettuate con minibus, che coprono l'intero territorio comunale raggiungendo frazioni molto distanti dal capoluogo,
- una rete di linee extraurbane che collegano l'Aquila ai comuni limitrofi e alle principali realtà della provincia e della regione,



- una serie di linee extraurbane di collegamento dell'Aquila con centri extraregionali.

Il trasporto pubblico urbano

Le linee di tipo urbano sono tutte gestite dalla AMA (Azienda Mobilità L'Aquila); la struttura e la funzionalità della rete sono pesantemente condizionate dalla morfologia della città e dalle caratteristiche geometriche della rete stradale che costringono a percorsi tortuosi e all'adozione di mezzi convenzionali di capacità modesta o addirittura di minibus. La struttura della rete è stata ulteriormente modificata a seguito del sisma, in conseguenza del quale, al fine di garantire i servizi essenziali ai nuovi quartieri residenziali del progetto C.A.S.E. e MAP, ai nuovi insediamenti scolastici sorti con i MUSP (Moduli a uso scolastico provvisori) e alle sedi universitarie sono state incrementate le percorrenze fino a 4'102'836 chilometri annui, con un incremento di circa 800'000 chilometri rispetto alla rete storica. Il comune interviene con risorse proprie al cofinanziamento del servizio con un contributo pari a 3'299'727 euro, di cui 500'000 finalizzati alla copertura dei costi per i servizi aggiuntivi. Dal 1 agosto 2011, essendo terminato il periodo di esenzione dovuto alle agevolazioni post-sisma, si paga nuovamente il biglietto.

Le linee sono caratterizzate da una frequenza mediamente non elevata e disomogenea da linea a linea, dall'assenza di un cadenzamento regolare e da un servizio per lo più feriale, con frequenza estremamente ridotta nei giorni festivi.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle linee con le principali fermate/località servite e il numero di corse che effettuano nel giorno feriale medio.

Tabella 1 Le linee urbane che servono il territorio di L'Aquila

Linea	Fermate/Località servite	Corse/gg
10	Terminalbus - tunnel - S.S.17 - S.S.5 bis - M.A.P. Bagno - Vallesindola - Ripa - Bagno Grande e viceversa	17
101	Cese di Preturo (diramazione Strada Regionale S. R. 80) - Preturo - Coppito3 C.A.S.E. - via Borsellino - Ospedale - Università Coppito - Università Reiss-Romoli - Università ex Optimes - L'Aquilone - S.S. 17 - C.A.S.E. Sassa N.I. - Sassa Scalo - Costarelle - Cese di Preturo	28
102	Cese di Preturo (diramazione Strada Regionale 80) - Costarelle - Sassa Scalo - C.A.S.E. Sassa N.I. - S.S. 17 Ovest - L'Aquilone - Università Ingegneria (ex Optimes) - Università ReissRomoli -Università Coppito - Ospedale -via Borsellino - Coppito (piazza) - Coppito3 C.A.S.E. - Preturo - ATER Preturo - Cese di Preturo	21
104	Scuola Guardia di Finanza - Università Coppito - via Antica Arischia - via Confalonieri - C.da Cianfarano - Q.re S.Francesco - Colle Capo Croce - via I. Silone - Stadio Acquasanta - Terminalbus "L. Natali" e viceversa	48
105	Caserma Guardia di Finanza - s.p.33- università coppito- s.s.80 - università reiss romoli- università ex optimes- centro commerciale L'Aquilone - centro commerciale Globo - via mausonia - bivio Martini - s.s.17 est - C.A.S.E. Bazzano - via fioretta - via dell'industria - Uffici Giudiziari - via onna - via fioretta - via dell'industria - Uffici Giudiziari - s.s.17 est - C.A.S.E. bazzano - SS. 17 est - bivio martini - via mausonia - centro commerciale Globo- centro commerciale L'Aquilone - ex optimes - reiss romoli - università coppito - s.s.80 - via Fermi - via antica Arischia - Cansatessa - MAP Cansatessa - S.S 80 - viale fiamme gialle - Caserma Guardia di Finanza	26
106	Paganica - Tempera - str.Bandiera - Terminal - str.Bandiera - viale Croce Rossa - S.S.80 - università Coppito - università Reiss Romoli - università ex Optimes - L'Aquilone - Globo - università ex Optimes - università Reiss romoli - S.S.80 - VIALE Croce Rossa - str.Bandiera - Terminal - viale Crispi - str.Bandiera - S.S.17 -via Collevernesco -Sant'Elia 2 - C.A.S.E. Bazzano - via Fioretta - via dell'Industria - uffici giudiziari - via Onna - Paganica2 -Paganica (piazza)	32



Linea	Fermate/Località servite	Corse/gg
108	Paganica (piazza) - Paganica2 - via Onna - uffici giudiziari -via dell'Industria - via Fioretta - C.A.S.E. Bazzano - via Collevernesco - Sant'Elia 2 - S.S.17 - circuito Collemaggio - tunnel- Terminalbus - viale Croce Rossa - S.S.80 - università Coppito - università Reiss Romoli - univestà ex Optimes -L'Aquilone - Globo - università ex Otimes - università Reiss Romoli - università Coppito - S.S.80 - viale Croce Rossa - str.Bandiera - Terminal -str.Bandiera - Tempera - Paganica (piazza)	32
11	terminalbus - viale Crispi - Mausonia - Roio Colle - S.Rufina - Roio Piano - Roio Poggio e viceversa	7
M11	terminalbus - viale Crispi - Pianola- Roio Poggio- Roio Piano - S.Rufina - Roio Colle - Genzano - Aquilone - ex optimes (ingegneria) - Reiss Romoli - università Coppito e viceversa	13
M11A	terminalbus - viale Crispi - Mausonia - ctr.Bernardi - Roio Poggio - Montelucio (fac. Ingegneria) e viceversa	13
12	Terminalbus - viale Croce Rossa - Santa Barbara - S.S.17 - Sassa - Colle Sassa - San Martino - Santa Croce - Prata/Peschiolo - Collefracido - Peschiolo - San Martino - Colle Sassa - Sassa - Genzano paese - Università Coppito/Ospedale - viale Croce Rossa - Terminalbus	11
12A-M12A	Terminal - via della Croce Rossa - Sassa - Foce di Sassa - Sassa - S.S.17 - viale Croce Rossa -Terminal	5+8
15	Terminalbus - viale Croce Rossa - Università Coppito - S.S.80 bivio Cansatessa - S.S.80 bivio San Vittorino - Monte Omo - Arischia - S.S.80 bivio San Vittorino - S.S.80 bivio Cansatessa - Università Coppito - viale Croce Rossa - Terminalbus	22
16	L'Aquila (TERMINALBUS Collemaggio) - viale Crispi - Civita di Bagno - Cavalletto d'Ocre - Monticchio - ATER Monticchio - Fossa (Fossa cerro) - Monticchio - Cavalletto d'Ocre - Civita di Bagno - L'Aquila (Terminal)	15
16A	Terminalbus - viale Crispi - S.S. 17 S.Elia Collevernesco - Bazzano - nucleo industriale - Paganica - S.S. 17 bivio Onna - S.S. 17 San Gregorio - Pienze - S.S. 17 San Gregorio - S.S. 17 bivio Onna - Paganica - nucleo industriale - Bazzano - S.S. 17 S.Elia - Terminalbus	10
M2	Paganica - San Gregorio paese - Paganica	2
5	Gignano - Polveriera - Torretta - Matteo da Leonessa - Scuole Colle Sapone - Terminalbus - viale Croce Rossa - Stazione FF.SS. - via Di Vincenzo - via Salaria Antica Est (CASE S.Antonio) - Pile alto - via Napolitano - Mulino Pile - ex Siemens - Reiss Romoli - Università - Ospedale Regionale	54
8	Fontegrossa - San Giacomo - V.le De Gasperi - Scuole Colle Sapone - via Strinella - Terminalbus - viale Croce Rossa - Stazione FF.SS. - via Giovanni Di Vincenzo - via Salaria Antica Est (CASE S.Antonio) - via Mulino di Pile - ex Siemens - Reiss Romoli - Università Coppito - Ospedale S. Salvatore e viceversa	42
80	Terminalbus "Natali" - viale Croce Rossa- via Beato Cesidio - Q.re Santa Barbara- via Amiternum - via Leonardo da Vinci - via Comunità Europea - via A. Manzoni - Università Coppito - Università Reiss-Romoli - Università ex Optimes - L'Aquilone	60
83	Scuola Guardia di Finanza- Università Coppito- S.S.80- viale Corrado IV- via Beato Cesidio- via Confalonieri - via San Sisto - Colle Pretara - Valle Pretara - ctr. Sansone - via Croce Rossa- via Strinella- Terminalbus "Natali" e viceversa	48
9-M9	Terminal - S. Francesco - Collebrincioni - Aragno e viceversa	10+3
99	Centro Commerciale Aquilone - C.C. Globo - S.S.17 (centro sportivo Centi-Colella) - viale Corrado IV - viale Croce Rossa - Terminalbus	33
7	Terminal - Tempera - Paganica - Filetto - Pescomaggiore - Paganica - Bazzano - Terminal	7
M1	Paganica - Pescomaggiore - Filetto - Camarda e viceversa	12
M2A	S. Gregorio - Paganica - Tempera - Ospedale S. Salvatore (Coppito)	6
M1B	Paganica piazza - via Fioretta-C.A.S.E. Paganica 2 - via Onna - via dell'Industria - via Fioretta - C.A.S.E. Paganica 2 - via Onna - Paganica piazza	8
13	Terminal - Cese - Preturo - ATER Preturo - San Marco - Pozza - Menzano - Casaline - San Marco - ATER Preturo - Preturo - Cese - Terminal L'Aquila	13
M3	Guardia di Finanza - Coppito - Preturo - ATER Preturo - San Marco - Pozza - Santi - Menzano - Casaline - Santi - Pozza - San Marco - ATER Preturo - Preturo - Coppito - Guardia di Finanza	21
M4	Guardia di Finanza - S.S.17 - bv. Cirella - Sassa Scalo - Costarelle - Cese Cooperative - Cese Paese e viceversa	16
M5	Guardia di Finanza - via della Mainetta - Case INADEL Coppito - ex optimes - via Saragat - Genzano paese - Collefracido e viceversa	8



Linea	Fermate/Località servite	Corse/gg
M6	Base funivia - INFN - Assergi2 - Assergi - Camarda- progetto CASE Camarda - Paganica - progetto CASE Tempera - s.s.17 - str. Bandiera - Tunnel Collemaggio - Terminalbus	13
M6A	Terminalbus - viale Crispi - S.S. 17 - via Codalunga - bivio Totani - bivio Pianola - bivio Bagno - Contrada Lilletta e viceversa	21

Il trasporto pubblico extraurbano

Tutte le linee del servizio extraurbano fanno capolinea al terminal Bus “Natali” di Collemaggio. L’extraurbano ed il suburbano provenienti da Sud-Est, dalla SS17 (Sulmona/Avezzano via Rocca di Mezzo), accedono all’autostazione seguendo l’itinerario via Porta Napoli, viale Crispi, viale Collemaggio. Le linee in uscita dall’autostrada e provenienti da Sud/Ovest transitano sulla SS17, proseguono su viale Corrado IV, svoltano in via Vicentini, per immettersi su viale della Croce Rossa e percorrerla fino a via Panella ed al cimitero su via Crocetta, da qui attraverso la galleria sotto Collemaggio raggiungono l’autostazione. Lo stesso itinerario viene seguito dalle linee provenienti dalla SS80 (Nord/Ovest). In uscita dalla città percorrono lo stesso itinerario in senso inverso con una variazione dovuta al senso unico di viale Corrado IV che costringe le linee ad una deviazione su viale Cesidio/via Piccinini per raggiungere il bivio SS17/SS80. Il servizio urbano collega l’autostazione (collegata direttamente al centro tramite percorso meccanizzato) con la stazione FS, l’ospedale, l’università, le scuole superiori.

In dettaglio sono attive 28 linee extraurbane operate da vari soggetti, sia pubblici, quali ARPA (Autolinee Regionali Pubbliche Abruzzesi) e COTRAL (Compagnia Trasporti Laziali), che privati. Nella tabella seguente si riporta l’elenco delle linee con le principali fermate/località servite.



Tabella 2 Le linee extraurbane che servono il territorio di L'Aquila

Azienda	Fermate/Località servite
Arpa	Bominaco - Caporciano - S. Demetrio - L' Aquila
	Sulmona - L' Aquila
	Castel Del Monte - Capestrano - L' Aquila
	Ateleta - Sulmona - Molina - L' Aquila
	Avezzano - L' Aquila (via SS. 5bis)
	Castelvecchio Calvisio - L' Aquila
	Castel Del Monte - Calascio - S.Stefano - Barisciano - L' Aquila
	Vallemora - Avezzano - L' Aquila
	Avezzano - L' Aquila (via A/25 - A/24)
	L' Aquila - Carsoli (via A/24)
	Casamaina - L' Aquila
	Villagrande Di Tornimparte - L' Aquila
	Cave - L' Aquila
	Amatrice - Montereale - L' Aquila
	Marruci - L' Aquila
	L' Aquila - Pescara (via SS.5, A/25)
	Termine Di Cagnano - L' Aquila
	Campotosto - Poggio Cancelli-L' Aquila
	L' Aquila - Roma (via A/24)
	Villavallelonga - Trasacco - Avezzano - L' Aquila
Poggio Filippo - Tagliacozzo - Scurcola - Avezzano - L' Aquila	
S.Benedetto In Perilis - L' Aquila	
Giulianova-Teramo-L'Aquila-Roma (via Traforo, SS.80)	
COTRAL	Borgorose-L'Aquila
Paoli Bus	L'Aquila-Secinaro
	L'Aquila-Goriano V. - Tione
	L'Aquila-S. Maria del Ponte
	L'Aquila-Succiano - Beffi - Roccapret. - Acciano - Molina Aterno
	L'Aquila-Tussillo - V.S.Angelo
	L'Aquila-Casentino - S. Eusanio
	L'Aquila-Bv. Ripa - V. Cupa - Corb. - Colle - Pedicciano
	L'Aquila-Fontecchio
	L'Aquila-Frascara - S. Pio Fontecchio
	L'Aquila-Ripa - Termine - Castello- Opi
	L'Aquila-S. Elia - Bazzano - Onna - S.Gregorio
	L'Aquila-Staz. F.S. S.Demetrio - S.Demetrio
	L'Aquila-Stiffe
DiCarlo Bus	SanSalvo-L'Aquila
Troiani	L'Aquila - Antrodoco - Rieti - Terni - Viterbo - Civitavecchia.
BALTOUR/SENA/EUROLINES	L'Aquila-Teramo-Giulianova-Porto d'Ascoli-Porto S.Giorgio-Civitanova Marche-Ancona-Pesaro-Rimini-Bologna-Modena-Parma-Piacenza- Milano
BALTOUR/SENA/EUROLINES	L'Aquila-Teramo-Giulianova-Roseto degli Abruzzi-Pineto-Montesilvano-Pescara-Lanciano-Vasto-Foggia-Cerignola-Barletta-Bari-Gioia del Colle-Mottola-Taranto
BALTOUR/SENA/EUROLINES	L'Aquila-Mottola-Taranto
ROMA MARCHE LINEE Spa	L'Aquila-Avezzano-Sora-Cassino-Caserta-Napoli



È da rilevare inoltre come altre località, anche di notevole importanza (Torino, Venezia, Firenze, Perugia, Palermo etc.), sono collegate indirettamente all'Aquila grazie a comode coincidenze tra le varie linee servite da alcuni dei vettori sopra elencati.

Tutte le linee del servizio extraurbano fanno capolinea o passano all'autostazione di Collemaggio, tranne che la linea COTRAL che ha capolinea a Gignano e le linee Paoli Bus che partono da V.le Gran Sasso o, alcune, da Cristo Re.

3.1.2.2 Il servizio ferroviario

Il territorio del Comune dell'Aquila è caratterizzato da una dotazione di rete ferroviaria estremamente ridotta. È toccato, infatti, solo dalla linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona gestita da RFI (competenza: Direzione Territoriale Produzione di Ancona). La linea, a binario unico con scartamento ordinario e non elettrificata, fa parte della cosiddetta rete complementare, caratterizzata cioè da ridotti livelli di traffico e utilizzata per collegamenti limitati all'ambito dei bacini regionali.

Nel Comune dell'Aquila oltre alla fermata del capoluogo ricadono le stazioni di Sassa-Tornimparte e di Paganica, che si trovano rispettivamente all'estremità ovest ed est del comune. Complessivamente la rete ferroviaria serve il comune e i comuni della prima corona con 8 fermate, di cui 3 nel comune di Scoppito e 2 nel comune di San Demetrio ne' Vestini.

Tabella 3 Fermate ferroviarie interne all'hinterland

Comune	Fermate
L'Aquila	3
Scoppito	3
Barisciano	0
Fossa	0
Poggio Picenze	0
San Demetrio ne' Vestini	2
Sant'Eusanio Forconese	0
Villa Sant'Angelo	0
Totale	8

La struttura della rete ferroviaria e la localizzazione della stazione dell'Aquila non sono tali da garantire un servizio su ferro efficace e funzionale al raggiungimento dei principali poli urbani. Proprio per questo tra gli obiettivi del PUM figurano anche quelli di una migliore definizione dei servizi ferroviari.

L'offerta di servizi attuale

Attualmente l'esercizio sviluppato sulla linea è regolato dai contratti di servizio stipulati dalle Regioni Lazio e Abruzzo con Trenitalia. L'impresa ferroviaria del Gruppo FS, a partire dal 2008, ha affidato l'effettiva realizzazione dei servizi nella tratta compresa tra Terni e L'Aquila alla ex Ferrovia Centrale Umbra (oggi integrata in Umbria Mobilità), impresa ferroviaria di proprietà della Regione Umbria. Tale sub affidamento è la principale ragione dell'attuale organizzazione dell'offerta ferroviaria sulla linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona che non prevede servizi passanti su L'Aquila ma limitati o alla tratta Terni-L'Aquila o L'Aquila-Sulmona con la stazione di L'Aquila a fare da spartiacque.



Sulla tratta Terni-L'Aquila sono programmate in base all'orario di servizio vigente, in un giorno feriale tipo invernale, 12 corse in direzione L'Aquila e 11 in direzione Terni per un totale di circa 2.392 treni*km/giorno. Il servizio è esteso dalle 5:41 del mattino alle 21:35 della sera e presenta una distribuzione abbastanza omogenea dei servizi durante l'intera fascia di esercizio con un orario ottimizzato più sulle esigenze di turnazione dei mezzi e degli equipaggi da parte dell'impresa ferroviaria che sulle reali esigenze della domanda potenziale di trasporto. Nelle seguenti tabelle è riportato il dettaglio dei singoli servizi.

Tabella 4 Offerta di servizi ferroviari - tratta Terni-L'Aquila (FCU)

	Da:		A:		Tempo di viaggio
1	TERNI	5:41	L'AQUILA	7:26	1:45
2	TERNI	6:15	L'AQUILA	8:24	2:09
3	TERNI	6:59	L'AQUILA	9:02	2:03
4	TERNI	8:36	L'AQUILA	10:36	2:00
5	TERNI	9:40	L'AQUILA	11:33	1:53
6	TERNI	11:13	L'AQUILA	13:14	2:01
7	TERNI	11:55	L'AQUILA	14:07	2:12
8	TERNI	13:06	L'AQUILA	15:18	2:12
9	TERNI	14:38	L'AQUILA	16:39	2:01
10	TERNI	16:21	L'AQUILA	18:15	1:54
11	TERNI	17:34	L'AQUILA	19:34	2:00
12	TERNI	18:45	L'AQUILA	20:39	1:54

Tabella 5 Offerta di servizi ferroviari - tratta L'Aquila-Terni (FCU)

	Da:		A:		Tempo di viaggio
1	L'AQUILA	6:18	TERNI	8:25	2:07
2	L'AQUILA	7:35	TERNI	9:28	1:53
3	L'AQUILA	9:10	TERNI	10:55	1:45
4	L'AQUILA	10:42	TERNI	12:30	1:48
5	L'AQUILA	11:44	TERNI	13:44	2:00
6	L'AQUILA	13:25	TERNI	15:29	2:04
7	L'AQUILA	14:21	TERNI	16:18	1:57
8	L'AQUILA	15:31	TERNI	17:24	1:53
9	L'AQUILA	16:47	TERNI	18:36	1:49
10	L'AQUILA	18:32	TERNI	20:30	1:58
11	L'AQUILA	19:47	TERNI	21:35	1:48

Sulla tratta L'Aquila-Sulmona l'orario di servizio in vigore prevede, in un giorno feriale tipo invernale, 11 corse in direzione Sulmona e altrettante in direzione L'Aquila per un totale di circa 1.320 treni*km/giorno. Il servizio è esteso dalle 6:23 del mattino alle 21:36 della sera e presenta, anche su questa tratta, una distribuzione abbastanza omogenea dei servizi durante l'intera fascia di esercizio ma senza alcuna forma di cadenza mento. Anche in questo caso l'orario appare ottimizzato più sulle esigenze di turnazione dei mezzi e degli equipaggi da parte dell'impresa ferroviaria, al fine di garantire economie di ri-



sorse impiegate, che sulle reali esigenze della domanda potenziale di trasporto. Nelle seguenti tabelle è riportato il dettaglio dei singoli servizi.

Tabella 6 Offerta di servizi ferroviari - tratta L'Aquila-Sulmona (TI)

	Da:	A:	Tempo di viaggio
1	L'AQUILA 6:23	SULMONA 7:36	1:13
2	L'AQUILA 8:02	SULMONA 9:04	1:02
3	L'AQUILA 9:35	SULMONA 10:34	0:59
4	L'AQUILA 11:42	SULMONA 12:41	0:59
5	L'AQUILA 12:46	SULMONA 13:47	1:01
6	L'AQUILA 13:49	SULMONA 14:56	1:07
7	L'AQUILA 14:33	SULMONA 15:35	1:02
8	L'AQUILA 16:48	SULMONA 17:52	1:04
9	L'AQUILA 17:55	SULMONA 18:55	1:00
10	L'AQUILA 18:52	SULMONA 20:02	1:10
11	L'AQUILA 20:15	SULMONA 21:20	1:05

Tabella 7 Offerta di servizi ferroviari - tratta Sulmona-L'Aquila (TI)

	Da:	A:	Tempo di viaggio
1	SULMONA 6:25	L'AQUILA 7:29	1:04
2	SULMONA 6:54	L'AQUILA 7:53	0:59
3	SULMONA 7:48	L'AQUILA 8:48	1:00
4	SULMONA 9:14	L'AQUILA 10:20	1:06
5	SULMONA 11:00	L'AQUILA 11:58	0:58
6	SULMONA 13:05	L'AQUILA 14:10	1:05
7	SULMONA 14:12	L'AQUILA 15:15	1:03
8	SULMONA 15:44	L'AQUILA 16:41	0:57
9	SULMONA 17:28	L'AQUILA 18:27	0:59
10	SULMONA 18:58	L'AQUILA 19:59	1:01
11	SULMONA 20:35	L'AQUILA 21:36	1:01

Per quanto riguarda il materiale rotabile con cui viene espletato il servizio, in entrambi casi si tratta di materiale (ALn 776 di FCU sulla Terni-L'Aquila e ALn 668 di Trenitalia sulla L'Aquila-Sulmona) con prestazioni di trazione complessivamente adeguate alle caratteristiche della linea ma decisamente data-to, con modalità di incarrozzamento inadeguate alle esigenze dell'utenza a ridotta capacità motoria e in grado di fornire un confort di viaggio non più allineati agli standard non solo dei servizi ferroviari sviluppati su altre linee con caratteristiche analoghe ma anche dei servizi automobilistici del TPL extraurbano.

3.1.3 L'OFFERTA DI SOSTA

Nell'ambito dell'aggiornamento del PUM del 2009 era stata effettuata un'indagine per la ricostruzione dell'offerta e della domanda di sosta su strada nelle zone centrali della città. Tale indagine è stata la base per le stime delle dotazioni di parcheggi delle aree centrali nell'ambito del presente aggiornamento del PUM. Oltre all'offerta su strada è stata presa in considerazione anche l'offerta di sosta nell'unico

parcheggio in struttura ad uso pubblico presente all'Aquila, il "TERMINAL BUS NATALI" di Collemaggio. Nei paragrafi seguenti i dati sono classificati distinguendo l'offerta nel parcheggio in struttura da quelli su strade o piazze.

3.1.3.1 Offerta di sosta su strada

Le indagini di sosta condotte nel 2007, in giornate feriali, hanno interessato tutta l'area centrale della città che era stata suddivisa in 51 zone riportate nell'immagine seguente.

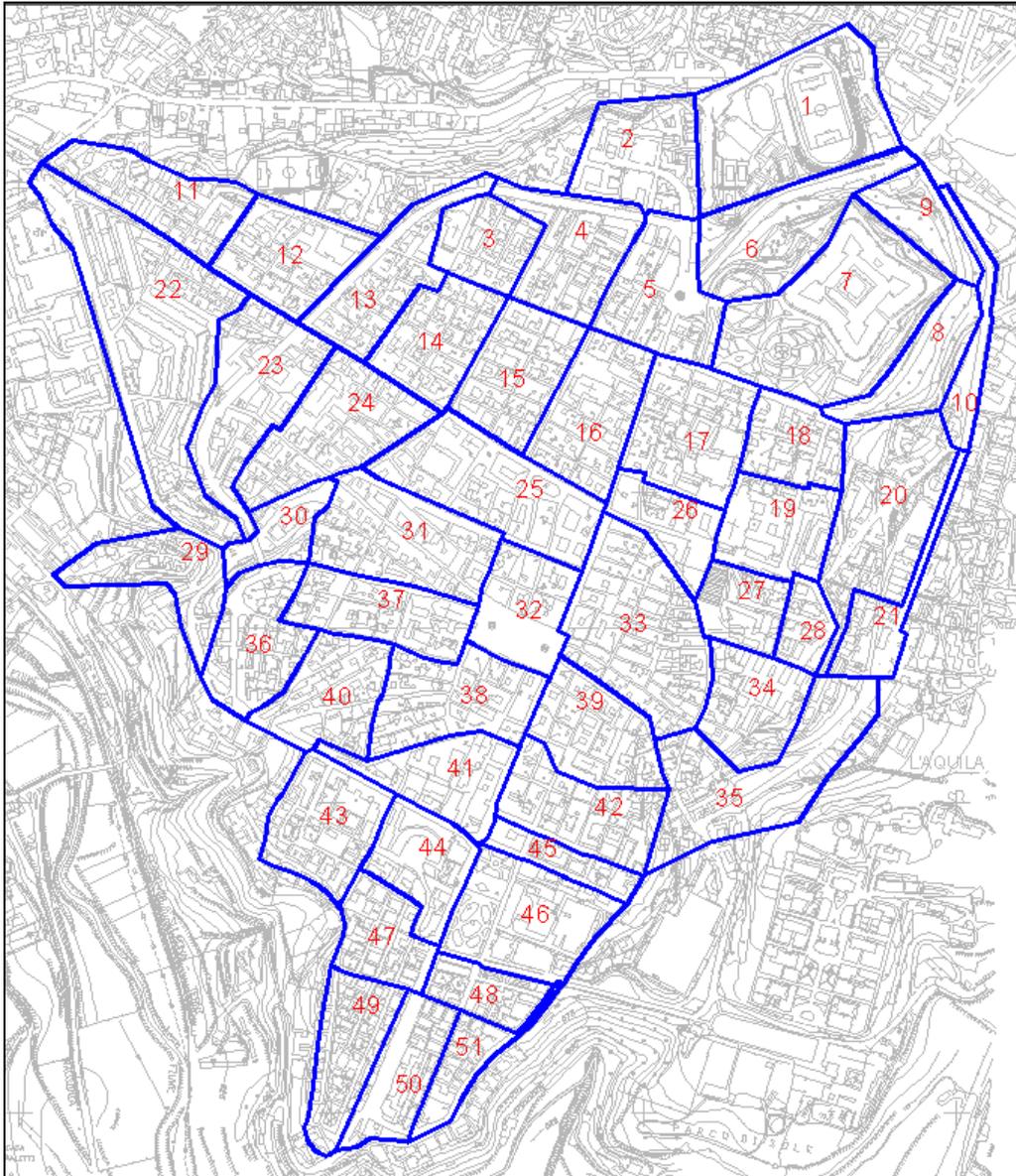


Figura 2 Perimetro area di indagine e zone di aggregazione

Il rilievo ha riguardato sia i parcheggi in spazi concentrati che su strada; sono stati esclusi solo le autorimesse private (garage) e i parcheggi in aree chiuse. Oltre ai parcheggi su suolo pubblico sono quindi stati considerati anche quelli in aree private ma ad uso pubblico come ad esempio il parcheggio per i



clienti di un supermercato o di una banca. Gli spazi indicati come “Proprietà privata - Parcheggio riservato ai condomini” sono stati rilevati quando non chiusi da sbarre o cancelli.

La classificazione degli stalli, concordata con l'Amministrazione Comunale, è riportata di seguito:

- **LIBERA**: gratuita a tempo indeterminato. Viene indicata con strisce orizzontali bianche e/o con il segnale verticale quadrato con una “P” bianca su fondo blu.
- **A PAGAMENTO**: Viene indicata con strisce orizzontali azzurre e con il segnale verticale quadrato con una “P” bianca su fondo blu integrato da un pannello con indicata la tariffa corredata dal simbolo del parchimetro. Di norma sono installati dei parchimetri (uno ogni uno/due veicoli) o i parcometri (uno ogni dieci/cinquanta veicoli). In alternativa può essere presente un addetto alla riscossione della tariffa o altri sistemi di pagamento della tariffa quali i “gratta e sosta”.
- **A TEMPO**: gratuita con limitazioni di tempo. Viene indicata con strisce orizzontali bianche e con il segnale verticale quadrato con una “P” bianca su fondo blu integrato da un pannello con indicata la limitazione di durata della sosta corredata dal simbolo del disco orario (per 30 minuti, un'ora ...) o gli intervalli temporali in cui la sosta è consentita.
- **RISERVATA AI DISABILI**: Viene indicata con strisce orizzontali gialle e con il segnale quadrato con una “P” bianca su fondo blu o con quello di divieto di sosta integrato dal simbolo della categoria ammessa.
- **RISERVATA AI RESIDENTI**: Viene indicata con strisce orizzontali gialle e con il segnale quadrato con una “P” bianca su sfondo blu o con quello di divieto di sosta integrato dall'indicazione di essere riservato ai residenti.
- **RISERVATA ALTRE CATEGORIE**: Viene indicata con strisce orizzontali gialle e con il segnale quadrato con una “P” bianca su fondo blu o con quello di divieto di sosta integrato dai simboli delle categorie ammesse o escluse. Esempi di categorie con la relativa sigla di identificazione:
 - AG Autorità Giudiziarie
 - BUS Bus
 - C Comune
 - CS Carico/Scarico
 - GF Guardia di Finanza
 - P Polizia
 - PM Polizia Municipale
 - PT Posta
 - USL Unità Sanitaria Locale
- **PRIVATA**: E' sempre presente l'indicazione di proprietà privata.

- **NON REGOLAMENTATA:** cioè priva di segnaletica orizzontale e verticale ma comunque permessa dal codice della strada. Non deve costituire intralcio alla circolazione dei veicoli e dei pedoni. La distanza dei veicoli dagli edifici, per consentire il passaggio dei pedoni, deve essere di almeno 1 metro. La sosta può essere consentita su ambo i lati, purché la larghezza delle carreggiata riservata alla circolazione dei veicoli risulti maggiore di 3 metri se strada a senso unico e di 6 metri nel caso di strada a doppio senso. Nel caso specifico sono stati rilevati anche posteggi non regolarizzabili ma occupati da veicoli nelle strade strette a doppio senso.

Il risultato di tale indagine è stato riportato sulla cartografia di base e, oltre a fornire l'esatta localizzazione degli stalli di sosta, si è avuta la possibilità di effettuare delle analisi spaziali del dato. Nelle figure seguenti si riporta un esempio di restituzione dei dati raccolti.

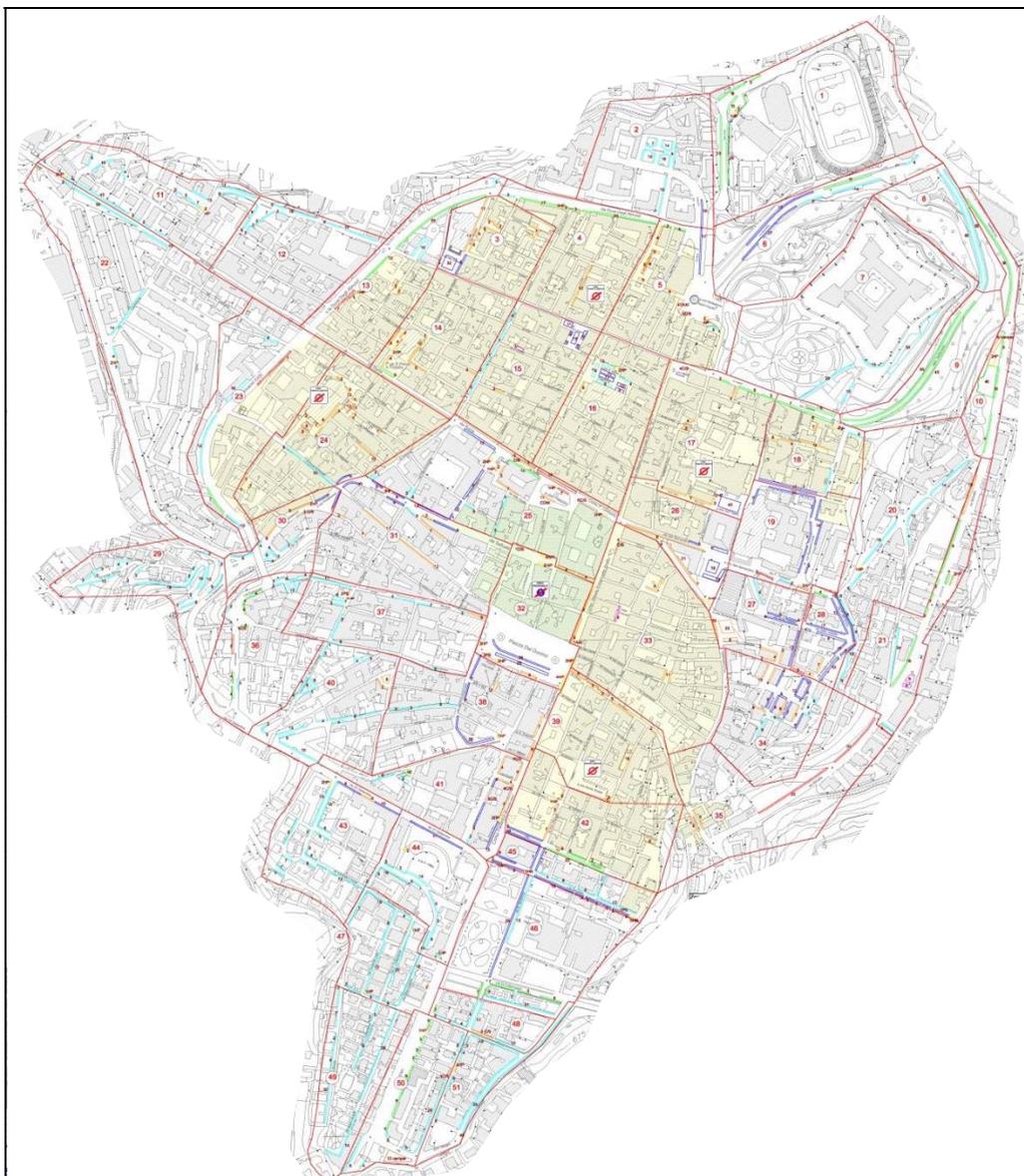


Figura 3 Offerta di sosta su strada - generale



Un riepilogo dell'offerta di sosta per zona e delle relative caratteristiche in termini di tipologia di stallo è riportato nella tabella e nella figura seguenti.

Tabella 8 Sintesi dell'offerta di sosta pre sisma

Id Zona	Libera	Non regolamentata	Pagamento	Tempo	Disabili Hp	Carico Scarico	Riservata residenti	Riservata ad altri	Privata	Totale
1	91	0	0	0	1	0	0	0	0	92
2	0	71	18	0	0	0	0	0	0	89
3	0	0	37	0	0	0	49	0	0	86
4	43	3	0	0	1	0	10	0	0	57
5	6	8	17	0	2	3	24	6	0	66
6	17	23	46	0	0	0	0	0	0	86
7	0	108	0	0	0	0	0	0	0	108
8	95	0	0	0	0	0	0	0	0	95
9	0	115	0	0	0	0	0	0	0	115
10	101	0	0	0	2	0	0	6	0	109
11	0	119	0	0	4	0	0	0	0	123
12	0	81	0	0	0	0	0	0	0	81
13	48	20	0	7	1	0	6	0	0	82
14	9	0	0	0	2	0	37	0	0	48
15	0	17	40	0	0	0	3	0	3	63
16	0	30	43	0	2	0	8	0	0	83
17	11	0	45	0	2	4	31	0	0	93
18	19	13	17	0	2	0	29	0	0	80
19	0	5	57	5	3	0	0	0	0	70
20	0	95	0	0	1	0	0	0	0	96
21	40	39	0	0	2	0	16	0	12	109
22	0	83	0	0	2	0	0	0	0	85
23	7	47	0	7	0	0	0	0	0	61
24	0	15	5	0	0	0	89	0	0	109
25	14	28	25	14	5	7	15	23	0	131
26	0	0	45	0	2	0	30	0	0	77
27	0	6	27	0	0	0	62	0	0	95
28	4	0	77	11	0	0	11	0	0	103
29	0	99	0	0	0	0	0	0	0	99
30	0	35	14	0	2	3	15	0	0	69
31	0	5	49	0	2	0	36	0	0	92
32	0	0	50	0	17	1	5	3	0	76
33	0	0	0	0	0	4	27	8	6	45
34	0	29	65	0	0	0	34	0	0	128
35	0	0	0	30	0	0	18	0	0	48
36	22	37	0	5	0	1	0	0	0	65
37	0	60	0	0	1	0	6	2	0	69



Id Zona	Libera	Non regolamentata	Pagamento	Tempo	Disabili Hp	Carico Scarico	Riservata residenti	Riservata ad altri	Privata	Totale
38	0	12	37	0	1	0	25	0	0	75
39	0	0	0	0	0	0	37	0	0	37
40	0	84	0	0	0	0	15	0	0	99
41	10	16	23	0	2	11	19	0	0	81
42	31	0	17	0	1	0	20	0	0	69
43	0	104	18	0	2	0	5	0	0	129
44	0	72	11	0	1	0	2	0	0	86
45	0	37	70	0	7	0	0	2	0	116
46	30	43	29	0	0	0	0	0	0	102
47	0	86	0	0	2	0	1	0	0	89
48	3	39	0	0	0	5	0	0	0	47
49	0	98	0	0	0	0	0	0	0	98
50	32	58	0	0	1	3	0	12	0	106
51	0	111	0	0	2	0	0	0	0	113
Totale	633	1951	882	79	75	42	685	62	21	4430

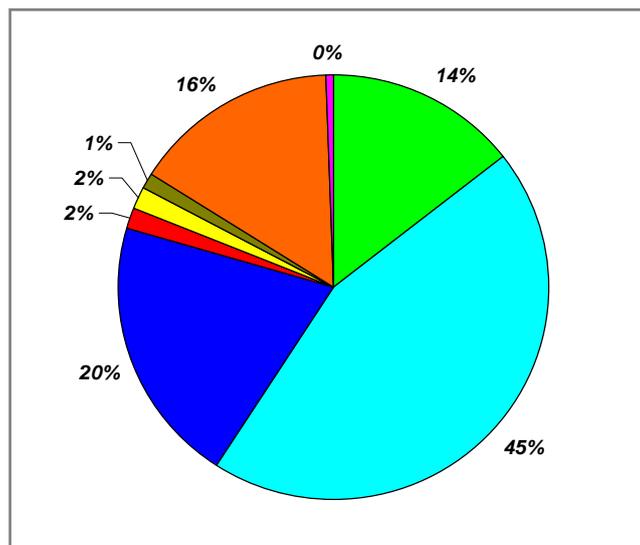


Figura 4 Ripartizione offerta di sosta su strada

E' interessante notare nella tabella e nella figura precedenti la preponderanza della sosta non regolamentata, regolarizzabile o comunque tollerata, pochi meno di 2000 stalli corrispondenti al 45% dell'offerta di sosta totale disponibile. Apprezzabile anche la sosta a pagamento per un totale di circa 900 stalli pari al 20% e la sosta riservata ai residenti confrontabile direttamente con la sosta libera.

3.1.3.1 Parcheggio in struttura

L'unico parcheggio in struttura presente in città è un parcheggio di arroccamento "TERMINAL BUS NATALI" di Collemaggio situato alla base dell'acropoli della città dell'Aquila. Ha una capienza complessiva

di 720 stalli ed è costituito da tre livelli interrati al di sotto del piazzale di copertura. È destinato alla sosta delle autovetture e dei bus ed è collegato a piazza Duomo con un percorso pedonale meccanizzato.

Tabella 9 Parcheggio "TERMINAL BUS NATALI" di Collemaggio

Livello	Superficie	Altezza	Destinazione	Capacità Stimata
- 3	7300	3.00 m	Parcheeggio AUTO	335
- 2	8400	3.05 m	Parcheeggio AUTO	385
- 1	9500	4.90 m	Terminale linee ExtraUrbane	



3.2 Domanda di mobilità

3.2.1 RILIEVI DI TRAFFICO

Nell'ambito della campagna di indagine 2011 sono stati rilevati i flussi in alcune sezioni significative già indagate nel 2007 e che insistono su itinerari funzionali importanti che non hanno subito influenze sostanziali rispetto alle modifiche dell'offerta dovute al sisma (chiusura di strade o diversa regolamentazione della circolazione). I rilievi hanno inoltre coinvolto ulteriori sezioni stradali, alcune più esterne rispetto a quelle indagate nel 2007, per poter meglio implementare e calibrare un nuovo modello di simulazione in grado di valutare con maggior accuratezza gli interventi previsti nell'aggiornamento del PUM in una città che ha assunto caratteristiche di maggiore dispersione rispetto alla situazione pre-sisma.

I rilievi sono stati realizzati su 36 sezioni stradali monodirezionali, di cui 2 a senso unico di circolazione, per un totale di 38 corsie monitorate. I conteggi veicolari sono stati effettuati nelle giornate di giovedì 27 ottobre, la durata del rilievo è stata di 24 ore consecutive. Per l'esecuzione delle indagini di traffico sono stati utilizzati due diversi sistemi automatici di rilevamento, scelti per ogni sezione in base alla reale possibilità di installazione dell'apparecchiatura in condizioni di sicurezza e alle caratteristiche della carreggiata: contatori/analizzatori di traffico ad induzione magnetica della Nu-Metrics modello HI-STAR NC-97 e rilevatori elettronici a sensore Radar portatile TECHTRONIC DTS-COMPACT 1000 Portable.



L'elenco delle sezioni e le informazioni di dettaglio (Codice sezione, Strada, Da, A, Veicoli leggeri nelle 24 ore di rilievo, mezzi pesanti nelle 24 ore di rilievo) sono indicate nella Tabella 10 di seguito riportata. I dati disaggregati per ogni sezione di indagini sono riportati nell'apposito allegato.

Tabella 10 Descrizione sezioni di rilievo

Cod. Sez.	Strada	Da	A	Leggeri 24 h	Mezzi Pesanti 24h
0003A	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Via Superequm	Via Ugo Piccinini	10'712	277
0003B	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Via Ugo Piccinini	Via Superequm	6'178	208
0004A	SS17	Via Giuseppe Battistelli	SS80	11'863	408
0004B	SS17	SS80	Via Giuseppe Battistelli	9'941	330
0006A	Viale Corrado IV	Via Ugo Piccinini	Via Beato Cesidio	22'928	474
0016A	Viale Antonio Panella	Via Amleto Cencioni	Via Lanciano	11'520	494
0016B	Viale Antonio Panella	Via Lanciano	Via Amleto Cencioni	13'024	635
0020A	Viale della Croce Rossa	Via Monte Camicia	Via Nicola Moscardelli	11'913	457
0020B	Viale della Croce Rossa	Via Nicola Moscardelli	Via Monte Camicia	14'200	581
0023A	Via Raffaele Paolucci	Via Beato Cesidio	Via Ugo Piccinini	19'095	570
0024A	SS17 Variante sud Km 32+800	SS17	Via Mausonia	8'080	833
0024B	SS17 Variante sud Km 32+800	Via Mausonia	SS17	7'492	808
0025A	Via del Molino di Pile	Via scuole di Pile	SS17 Ovest	2'592	8
0025B	Via del Molino di Pile	SS17 Ovest	Via scuole di Pile	1'248	16
0026A	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Via Madonna delle Grazie	Via Uruguay	12'372	1'100
0026B	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Via Uruguay	Via Madonna delle Grazie	6'311	986
0027A	Viale Fiamme Gialle	Via Cagnano	Via Paolo Borsellino	3'996	183
0027B	Viale Fiamme Gialle	Via Paolo Borsellino	Via Cagnano	4'753	179
0028A	Via Giovanni Falcone	Via Paolo Borsellino	SS17	8'280	1'095
0028B	Via Giovanni Falcone	SS17	Via Paolo Borsellino	8'495	1'183
0029A	SS17	Via L'Aquila - Sassa	SS17 Variante sud	8'132	640
0029B	SS17	SS17 Variante sud	Via L'Aquila - Sassa	7'619	705
0030A	Via Campo di Pile	Via Salaria Antica Ovest	Via Ugo la Malfa	7'814	993
0030B	Via Campo di Pile	Via Ugo la Malfa	Via Salaria Antica Ovest	7'298	1'116
0031A	SS17	Via delle Rimembranze	Via Gran Sasso	12'923	618
0031B	SS17	Via Gran Sasso	Via delle Rimembranze	13'169	633
0032A	Via Mausonia	Via Paparisco	SS17	2'591	231
0032B	Via Mausonia	SS17	Via Paparisco	1'432	102
0033A	SS17 Est	SS17ter	Via Collevernesco	4'722	409
0033B	SS17 Est	Via Collevernesco	SS17ter	4'717	401
0034A	SS17bis	Via Vasca Penta	Via Vasce del Vento	2'939	149
0034B	SS17bis	Via Vasce del Vento	Via Vasca Penta	3'381	105
0035A	Via della Polveriera	Strada Vicinale di Bazzano	Via delle Macchiole	3'435	44
0035B	Via della Polveriera	Via delle Macchiole	Strada Vicinale di Baz-	3'491	37



Cod. Sez.	Strada	Da	A	Leggeri 24 h	Mezzi Pesanti 24h
			zano		
0036A	SS5bis	Via Padre Sisti Centi	Strada Comunale di Monticchio	2'106	37
0036B	SS5bis	Strada Comunale di Monticchio	Via Padre Sisti Centi	2'873	64

Nella figura seguente si riportano le cumulate dei rilievi di traffico su base oraria per i mezzi leggeri, i mezzi pesanti e la totalità dei veicoli.

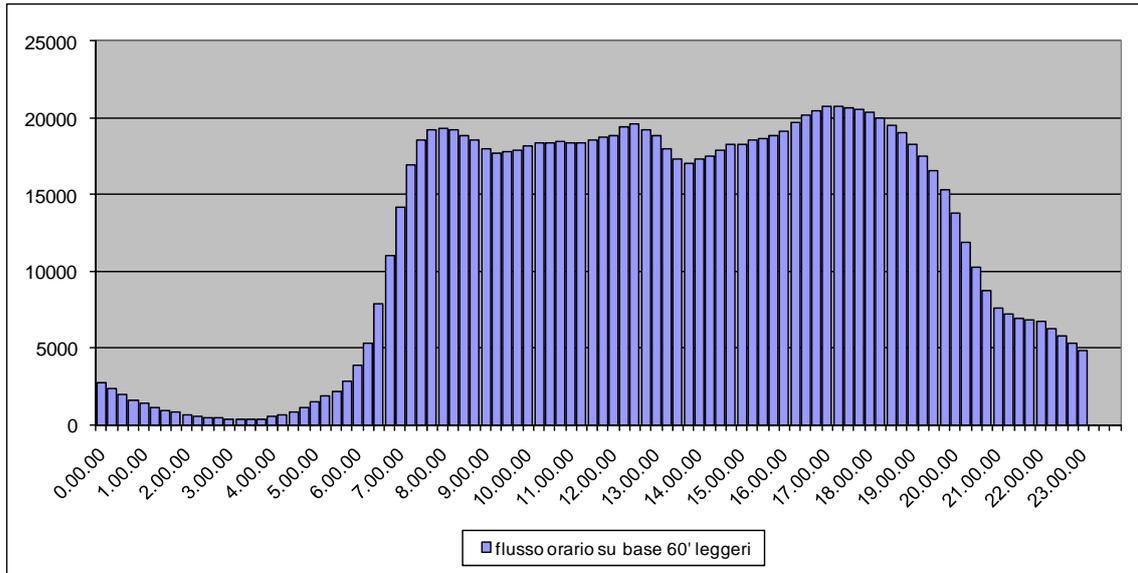


Figura 5 Cumulata dei rilievi su base oraria per i veicoli leggeri

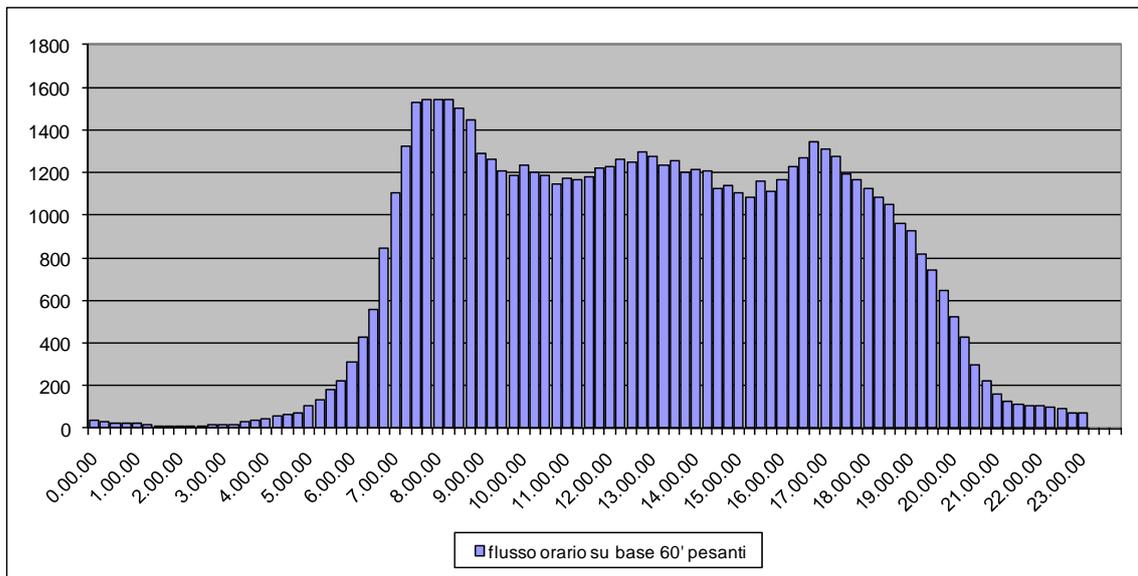


Figura 6 Cumulata dei rilievi su base oraria per i mezzi pesanti

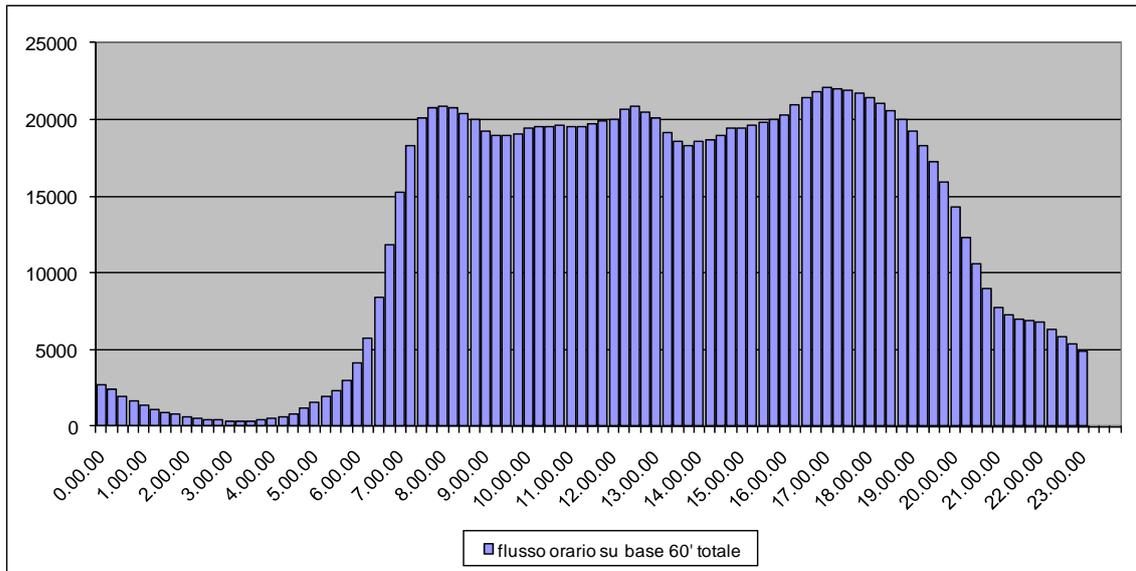


Figura 7 Cumulata dei rilievi su base oraria per la totalità dei veicoli

Gli intervalli di punta per la rete sono: mattutina 08:00 - 09:00; di mezzodì 12:30 - 13:30; serale 17:00 - 18:00.

3.2.2 CONFRONTO FLUSSI DI TRAFFICO RILEVATI 2007-2011

La fase diagnostica del PUM dell'Aquila ha previsto, nel 2007, l'effettuazione di un'indagine di traffico per mezzo di conteggi automatici che ha permesso il monitoraggio di 50 sezioni monodirezionali per 24 ore nel periodo invernale in una giornata tipo feriata scolastica. Le sezioni della campagna di indagine del 2007 sono localizzate nella figura seguente.

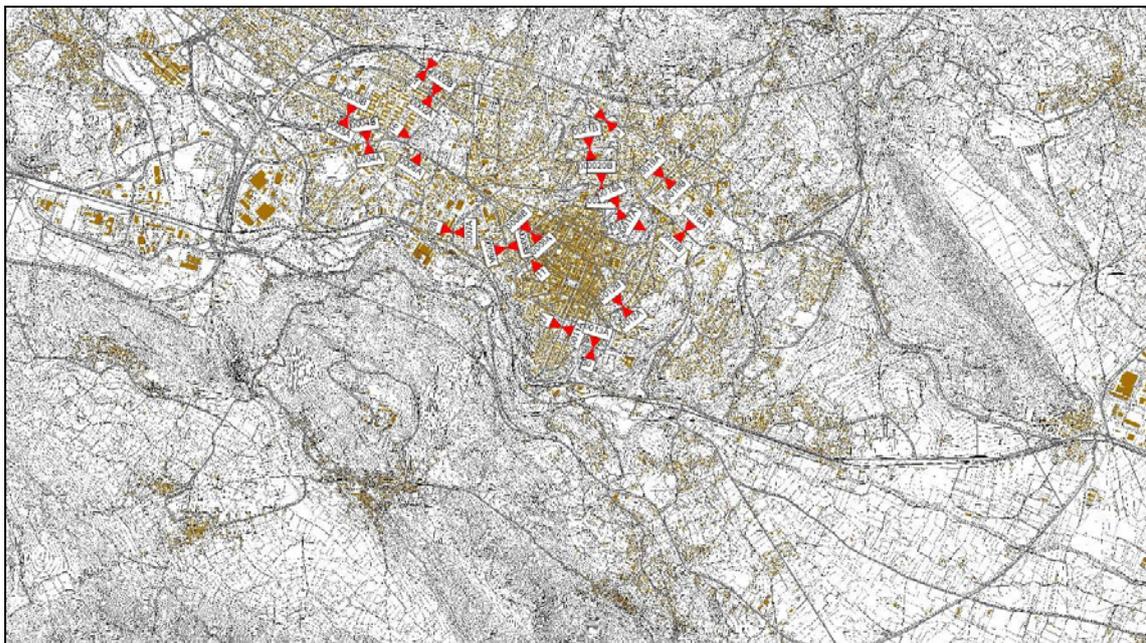


Figura 8 Sezioni di rilievo campagna 2007

La disponibilità dei dati di traffico relativi ai rilievi della situazione pre-sisma ha fornito l'opportunità di effettuare dei confronti diretti con la situazione attuale. Attraverso il confronto diretto di alcuni dati rilevati nelle medesime sezioni stradali, si sono potute effettuare delle prime valutazioni sulle variazioni intervenute nella mobilità privata successivamente agli eventi sismici dell'aprile 2009 e della conseguente diversa dislocazione della popolazione e delle funzioni sul territorio. Le sezioni indagate nella campagna dell'ottobre 2011 sono illustrate nella seguente figura.



Figura 9 Sezioni di rilievo campagna 2011

Le sezioni rilevate sia nell'ultima campagna che nel 2007 sono evidenziate nella seguente figura.

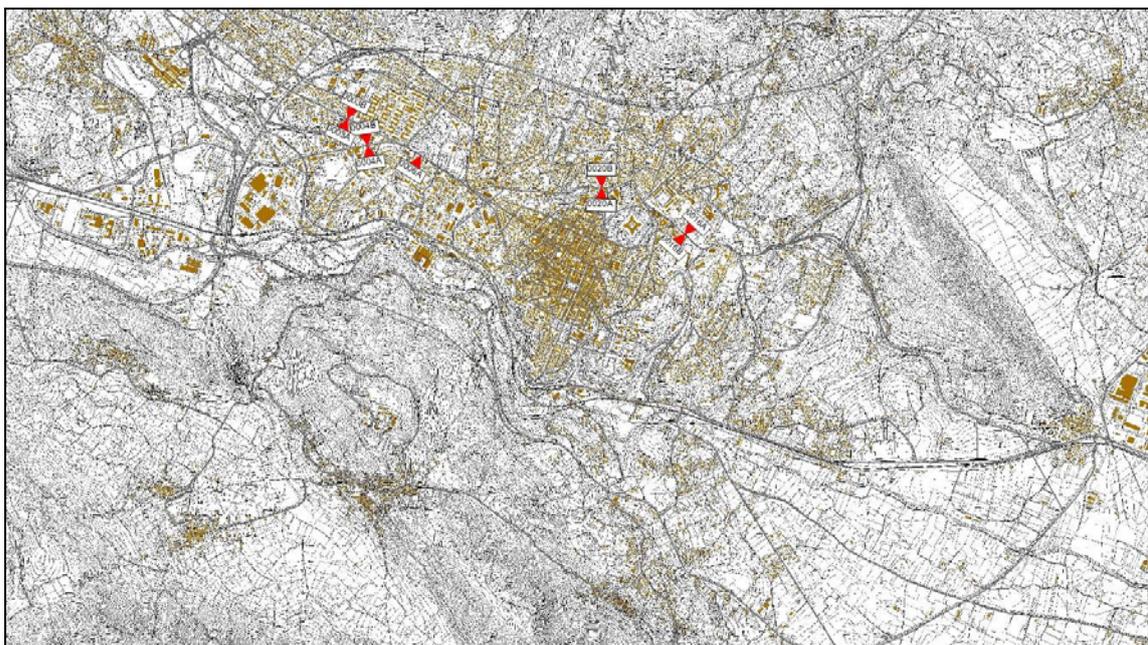


Figura 10 Sezioni di rilievo comuni campagne 2007 - 2011

Di seguito viene illustrata la variazione dei flussi di traffico veicolare rilevati nel febbraio 2007 (situazione pre-sisma) con i flussi rilevati nell'ottobre 2011 (situazione post-sisma).

Un primo significativo confronto può essere effettuato in uno dei nodi più importanti per il sistema della viabilità dell'Aquila, nel punto di confluenza tra le Strade Statali 17 e 80 in prossimità dello svincolo autostradale di Aquila Ovest. La figura di seguito localizza le sezioni di rilievo indagate.

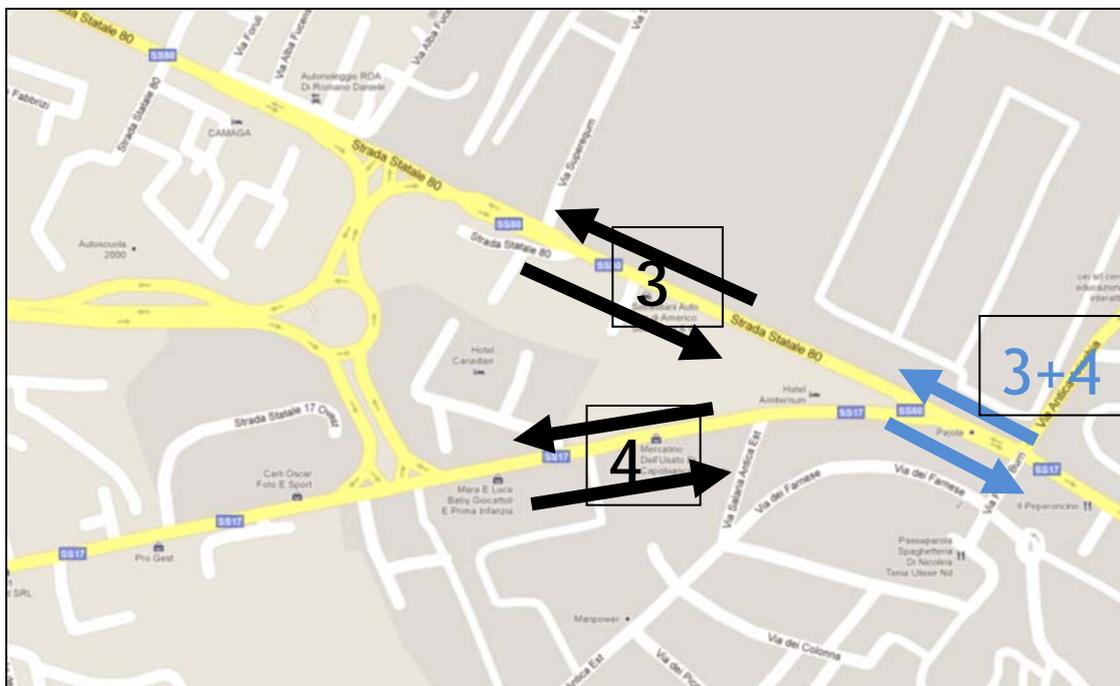


Figura 11 Sezioni di rilievo poste in prossimità della confluenza tra la SS17 e la SS80

Per i flussi in ingresso dalla SS80 (sezione 3) nel 2007 si sono registrati nelle 24 ore 10.523 veicoli, nel 2011 10.989 (aumento del 4,4%); per i flussi in uscita si sono registrati 6425 veicoli nel 2007 e 6386 veicoli nel 2011 (diminuzione dello 0,6%).

Per i flussi in ingresso dalla SS17 (sezione 4) nel 2007 si sono registrati nelle 24 ore 10.523 veicoli, nel 2011 12.271 (aumento del 16,6%); per i flussi in uscita si sono registrati 10.651 veicoli nel 2007 e 10.271 veicoli nel 2011 (diminuzione del 3,6%).

Vista la conformazione della viabilità del nodo i flussi in ingresso e in uscita alla confluenza delle due strade statali in relazione con il centro, possono essere considerate uguali alla somma dei flussi rilevati sulle due arterie (sono vietate le svolte dalla SS17 alla SS80 e sono trascurabili i flussi nella manovra di svolta opposta).

Complessivamente i flussi in ingresso provenienti dalle due statali e dallo svincolo autostradale ammontavano nel 2007 a 21.046 veicoli in ingresso e a 17.076 in uscita, mentre nel 2011 rispettivamente a 23.260 e 16.657 veicoli con un aumento per i flussi in ingresso del 10,5% e una diminuzione del 2,5% per i flussi in uscita. Considerando il volume dei flussi al nodo l'aumento complessivo è stato del 4,7%.

Si registra sia per il 2007, sia per il 2011 una forte asimmetria tra i flussi in ingresso e quelli in uscita. Per il 2007 la differenza tra i flussi in ingresso e quelli in uscita ammontava a 3.970 veicoli che aumen-

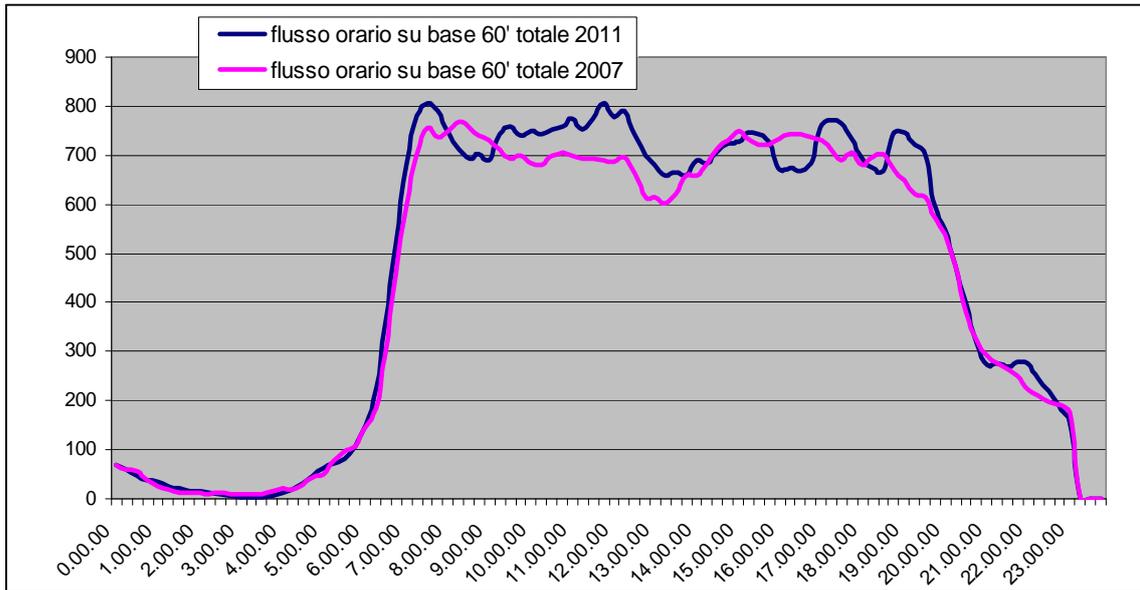


ta nel 2011 a 6.603. Tale situazione porta a considerare che per i flussi in uscita vengano preferiti degli itinerari alternativi a nord e a sud, tale affermazione trova conferma nei rilievi effettuati nel 2007 e nel 2011: a nord sugli itinerari di via Amiternum e via Arischia nel 2007 è stato registrato un'asimmetria dei flussi con una quota di circa 1.800 veicoli in più in uscita (nel 2011 non sono stati ripetuti i rilievi); a sud sugli itinerari di via Napolitano e via Pile dove nei rilievi del 2011 sono stati registrati dei flussi con una quota di circa 350 veicoli in più in uscita.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i confronti sulle 24 ore per le sezioni 3 e 4.



Codice Sezione	1003A		
Strada	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Superequum	Rilevatore	NC-97
A	Via Ugo Piccinini	Data installazione	26/10/2011
Direzione	ESE	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

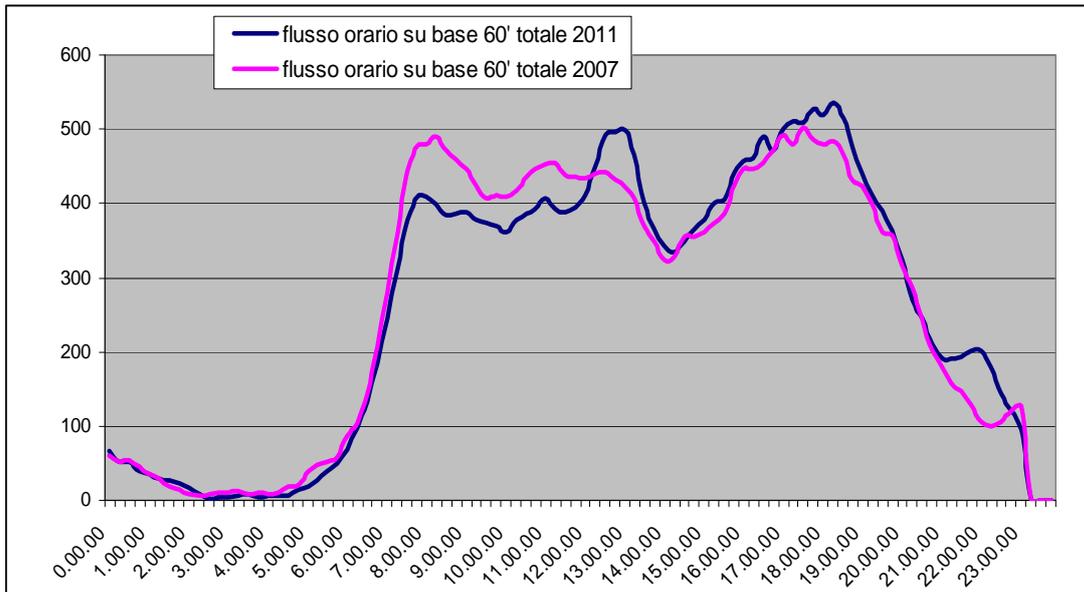
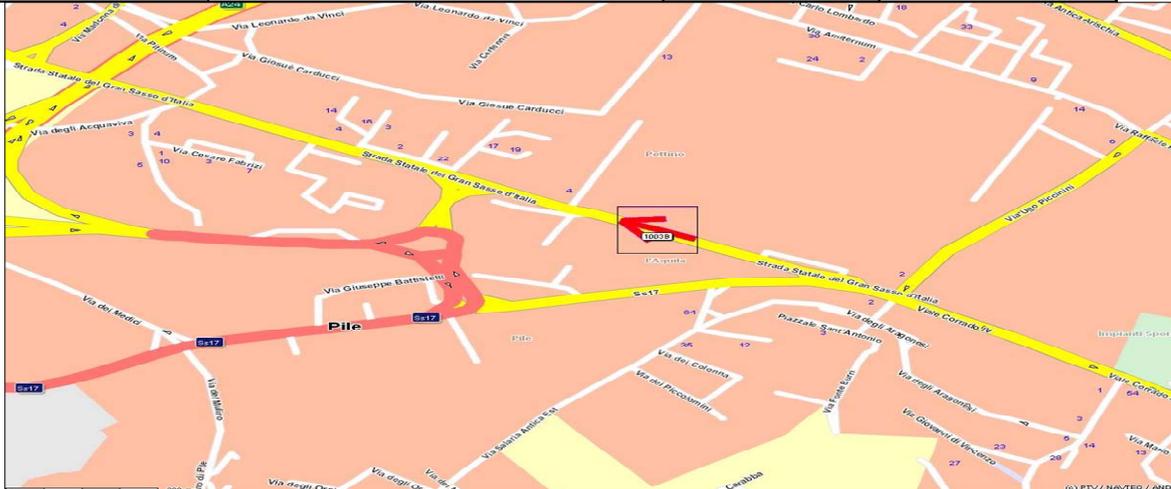


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	10203	10712	4.99%
Pesanti	320	277	-13.44%
Totali	10523	10989	4.43%

Leggeri	96.96%	97.48%
Pesanti	3.04%	2.52%



Codice Sezione	1003B		
Strada	Strada Statale del Gran Sasso d'Italia	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Ugo Piccinini	Rilevatore	NC-97
A	Via Superequum	Data installazione	26/10/2011
Direzione	WNW	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

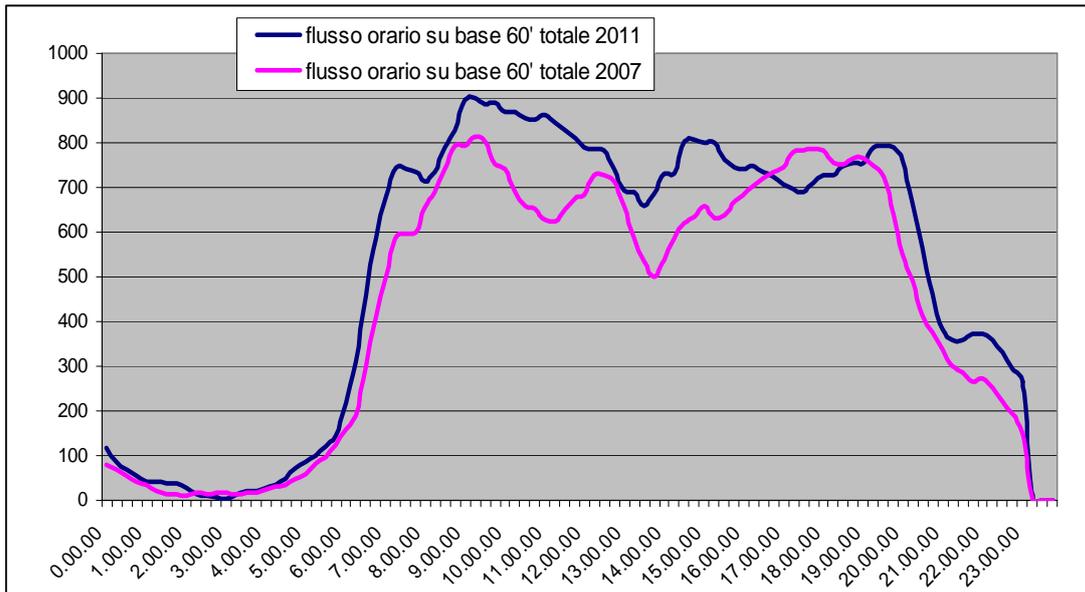
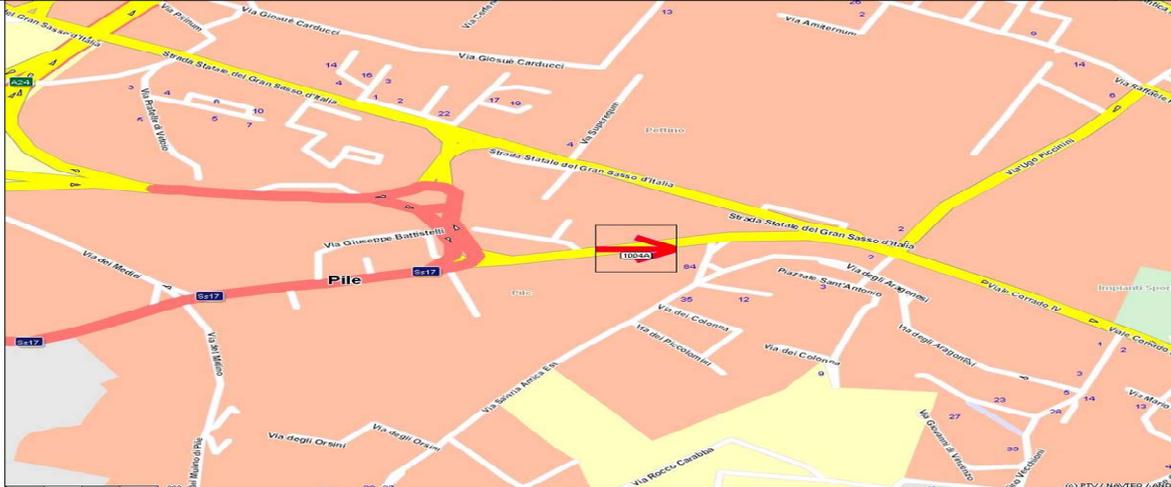


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	6245	6178	-1.07%
Pesanti	180	208	15.56%
Totali	6425	6386	-0.61%

Leggeri	97.20%	96.74%
Pesanti	2.80%	3.26%



Codice Sezione	1004A		
Strada	SS17	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Giuseppe Battistelli	Rilevatore	NC-97
A	SS80	Data installazione	26/10/2011
Direzione	E	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

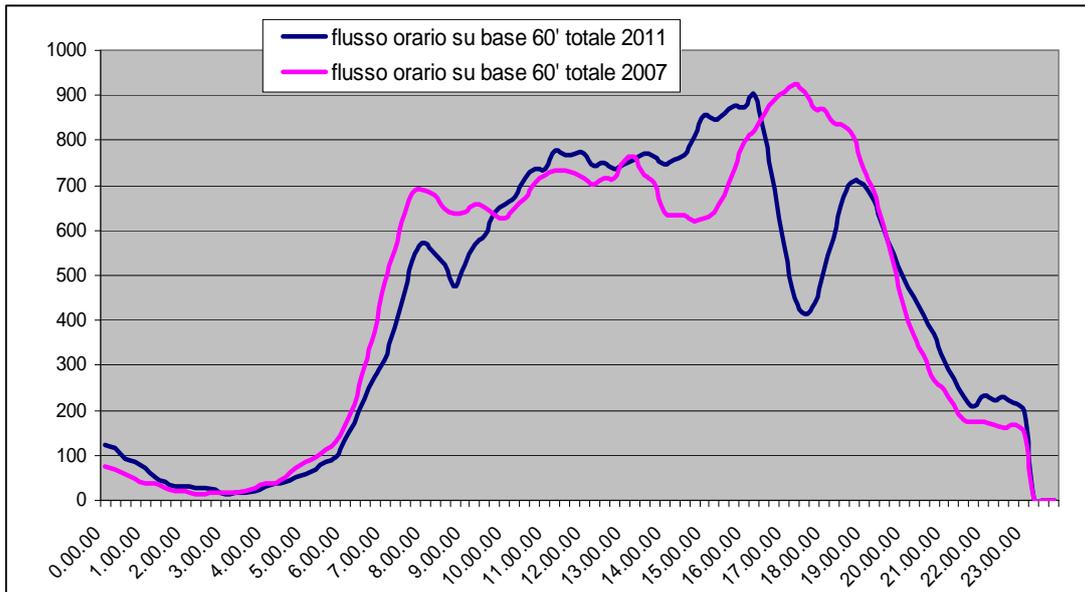
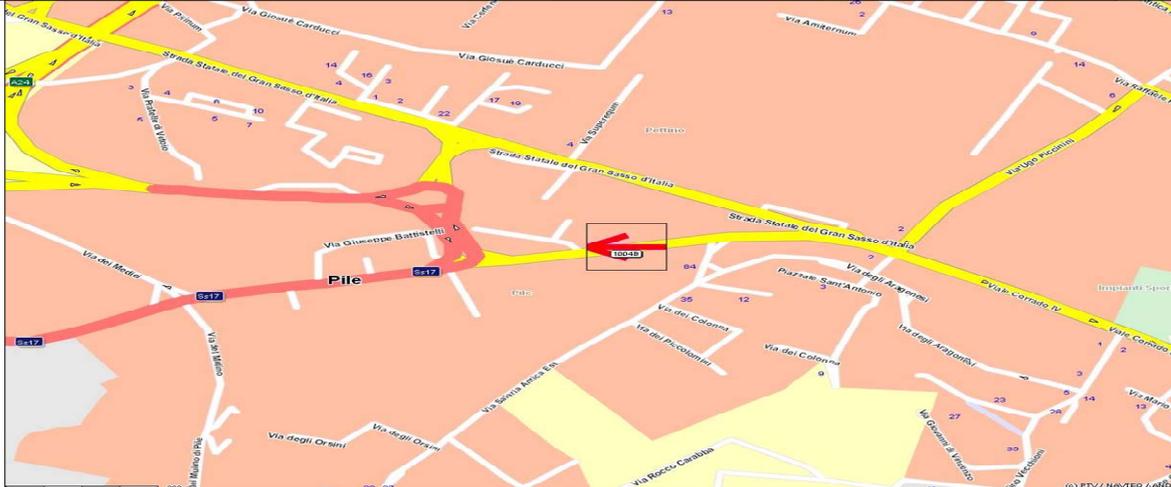


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	10121	11863	17.21%
Pesanti	402	408	1.49%
Totali	10523	12271	16.61%

Leggeri	96.18%	96.68%
Pesanti	3.82%	3.32%



Codice Sezione	1004B		
Strada	SS17	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	SS80	Rilevatore	NC-97
A	Via Giuseppe Battistelli	Data installazione	26/10/2011
Direzione	W	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		



	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	10266	9941	-3.17%
Pesanti	385	330	-14.29%
Totali	10651	10271	-3.57%

Leggeri	96.39%	96.79%
Pesanti	3.61%	3.21%

I rilievi delle due campagne hanno interessato l'arteria di penetrazione più importante in termini di entità di flussi di traffico: via Corrado IV. I rilievi dei flussi in tale sezione mostrano una diminuzione dei flussi del 20,3% (da 29.347 a 23.402 veicoli) dal 2007 al 2011. Ciò porta a considerare che nella situazione attuale l'entità dei flussi su tale via è sostanzialmente uguale alla somma dei flussi provenienti dalla SS17, SS80 e dal casello autostradale (23.260 veicoli), mentre nella situazione pre-sisma vi era una quota di flussi più consistente proveniente dalla via Antica Arischia.

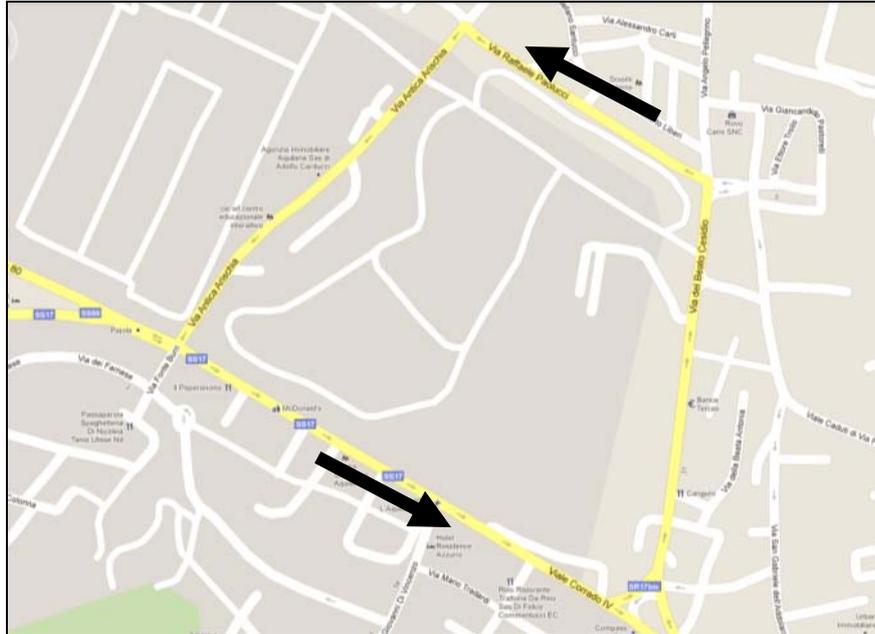


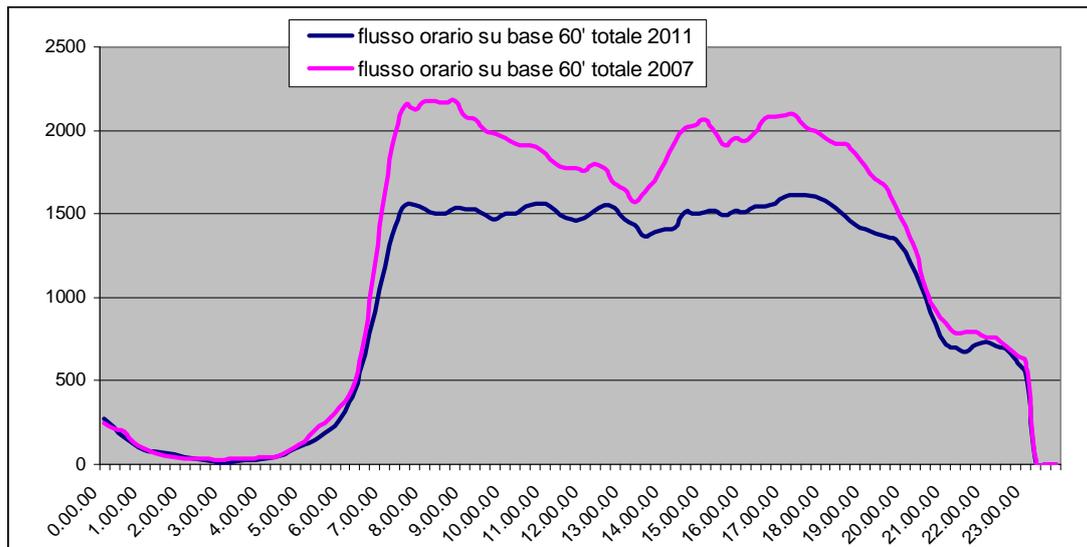
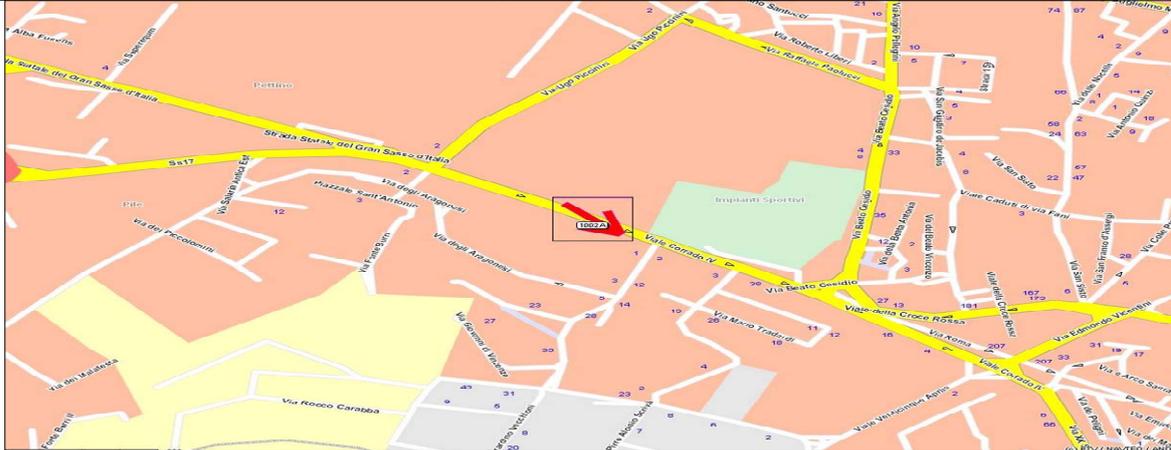
Figura 12 Sezioni di rilievo in via Corrado IV e via Paolucci

Nell'ultima campagna di indagini si è effettuata la misura dei flussi di traffico anche su via Paolucci (via a senso unico contrapposta a via Corrado IV) dove si sono registrate nelle 24 ore 19.665 veicoli. Ciò evidenzia, similmente alle valutazioni riguardanti il nodo di confluenza tra la SS17 e la SS80, l'asimmetria tra i flussi in ingresso e in uscita per questi itinerari che costituiscono la prosecuzione verso il centro di quelli interessanti il nodo precedentemente esaminato.

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra i rilievi 2007 e 2011 su viale Corrado IV.



Codice Sezione	1006A		
Strada	Viale Corrado IV	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Ugo Piccinini	Rilevatore	NC-97
A	Via Beato Cesidio	Data installazione	26/10/2011
Direzione	SE	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	2		



	2007	2011	
Leggeri	28053	22928	-18.27%
Pesanti	1294	474	-63.37%
Totali	29347	23402	-20.26%

Leggeri	95.59%	97.97%
Pesanti	4.41%	2.03%

Un ulteriore confronto tra i flussi rilevati nel 2007 e nell'ultima campagna di indagini è possibile farla per l'itinerario di via della Croce Rossa e via Panella.

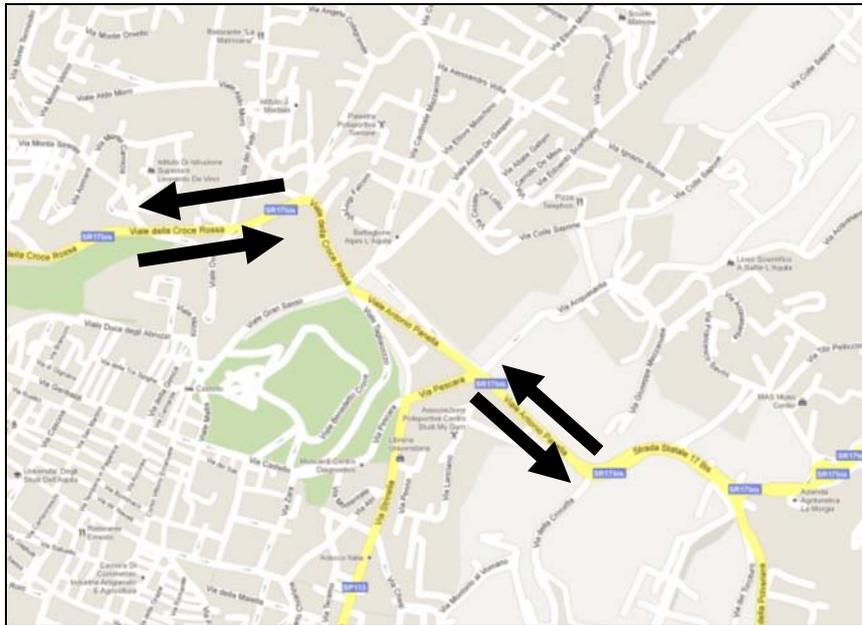


Figura 13 Sezioni di rilievo in via della Croce Rossa e via Panella

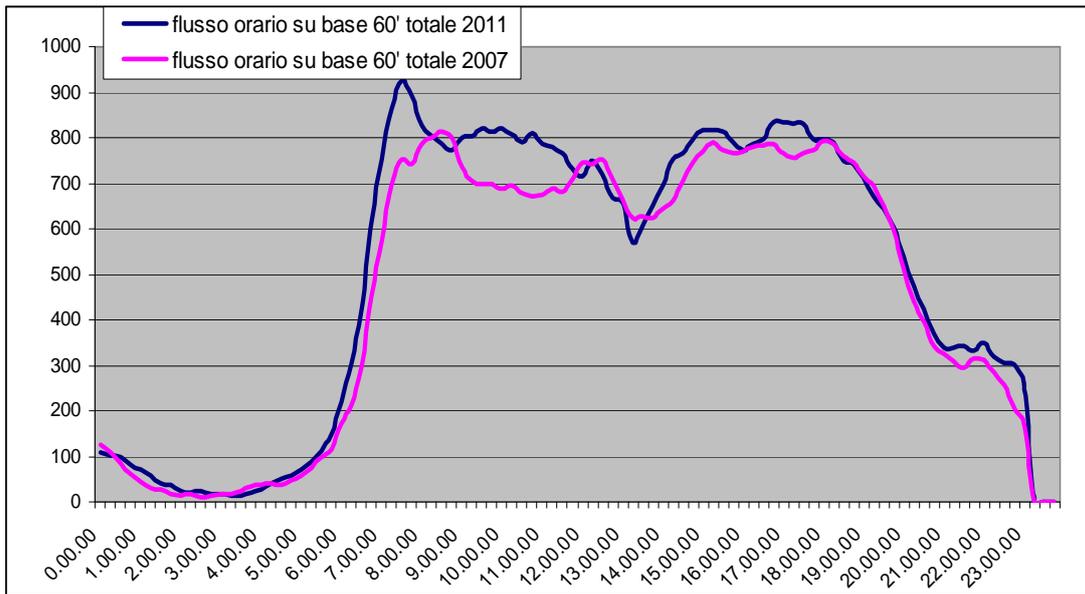
Su via della Croce Rossa tra il 2007 e il 2011 si registra un aumento dei flussi di sezione del 30,4%, da 10.045 a 12.370 (+23,1%) per i flussi da ovest a est e da 10.774 a 14.781 (+37,2%) per i flussi nella direzione opposta. Tale situazione è da correlarsi anche al ridotto utilizzo di via XX Settembre da ovest a est e alla chiusura parziale da est a ovest a causa della presenza di alcuni cantieri.

Su via Panella i flussi in ingresso tra il 2007 e il 2011 sono aumentati dell'8,1% (da 11.111 veicoli a 12.014) mentre i flussi in uscita sono rimasti sostanzialmente uguali (da 13.670 a 13.659 veicoli).

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto tra i rilievi 2007 e 2011 su via Panella e su via della Croce Rossa.



Codice Sezione	1016A		
Strada	Viale Antonio Panella	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Amleto Cencioni	Rilevatore	NC-97
A	Via Lanciano	Data installazione	26/10/2011
Direzione	NW	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

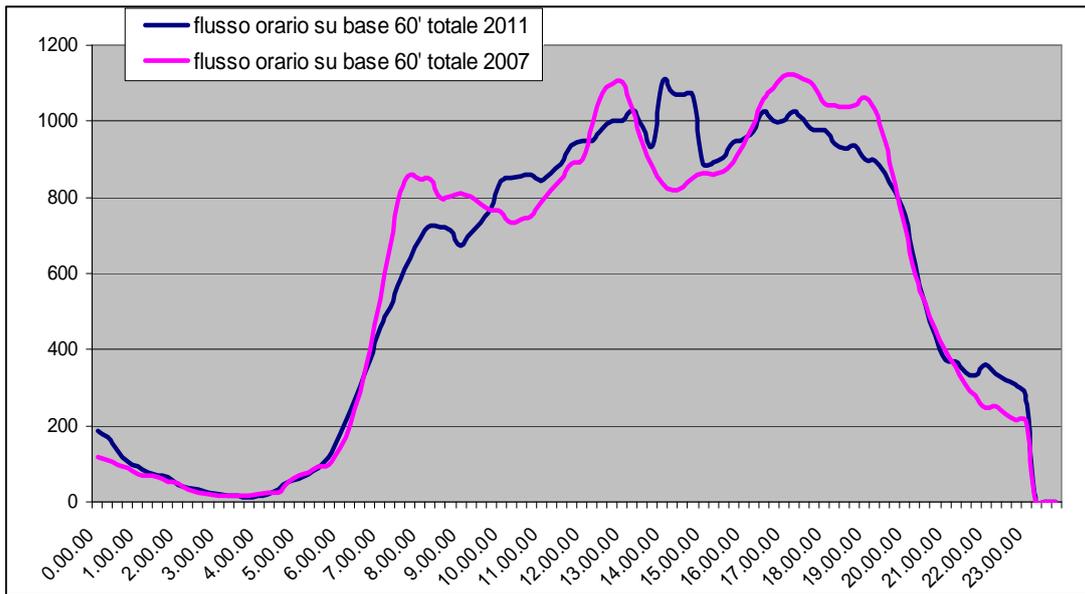
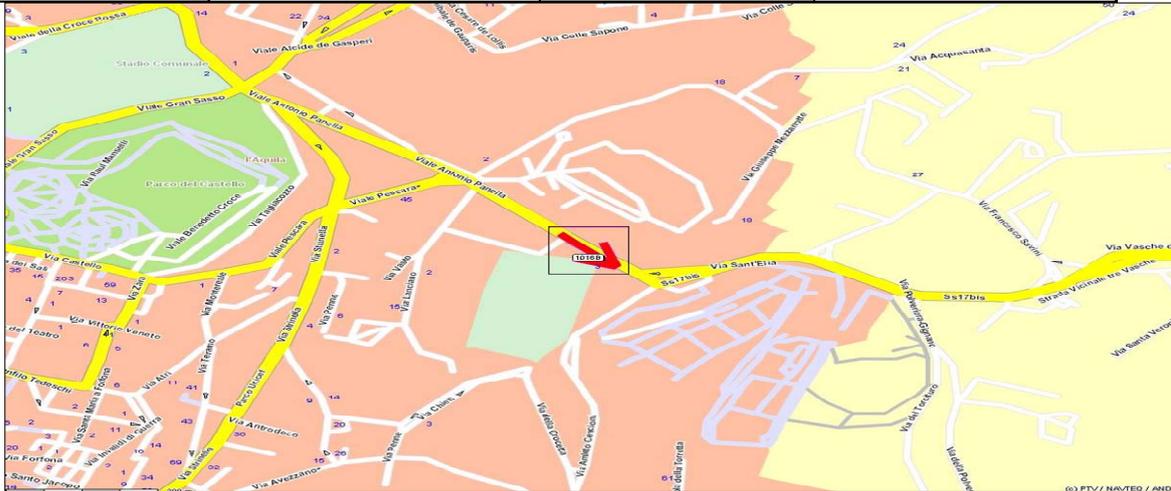


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	10701	11520	7.65%
Pesanti	410	494	20.49%
Totali	11111	12014	8.13%

Leggeri	96.31%	95.89%
Pesanti	3.69%	4.11%



Codice Sezione	1016B		
Strada	Viale Antonio Panella	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Lanciano	Rilevatore	NC-97
A	Via Amleto Cencioni	Data installazione	26/10/2011
Direzione	SE	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

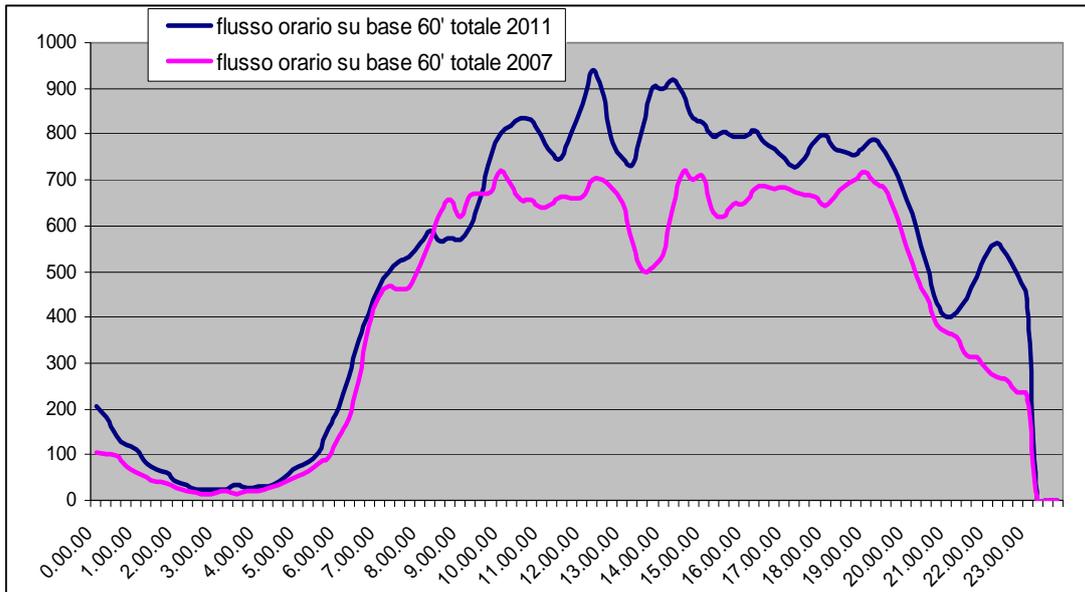
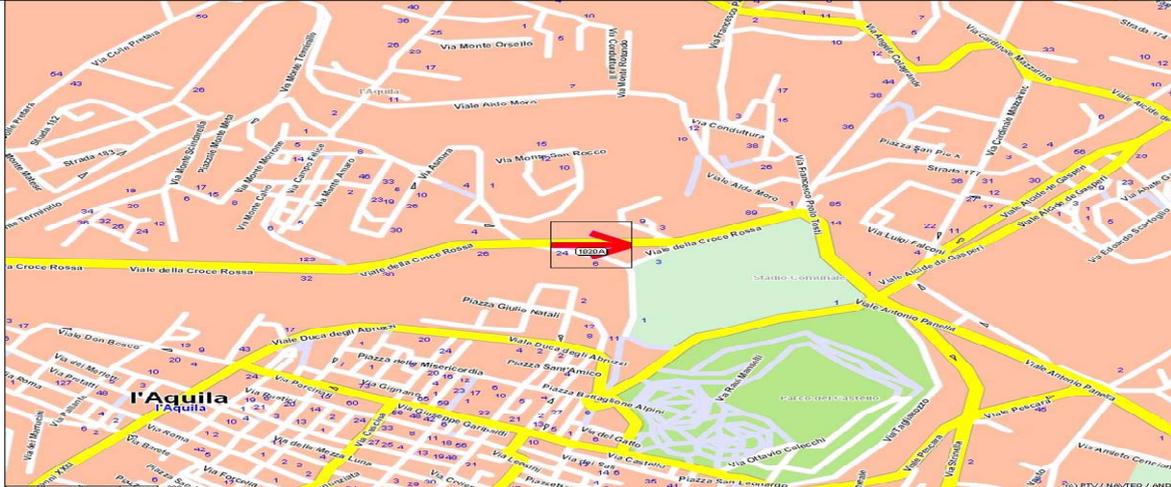


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	13203	13024	-1.36%
Pesanti	467	635	35.97%
Totali	13670	13659	-0.08%

Leggeri	96.58%	95.35%
Pesanti	3.42%	4.65%



Codice Sezione	1020A		
Strada	Viale della Croce Rossa	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Monte Camicia	Rilevatore	NC-97
A	Via Nicola Moscardelli	Data installazione	26/10/2011
Direzione	E	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		

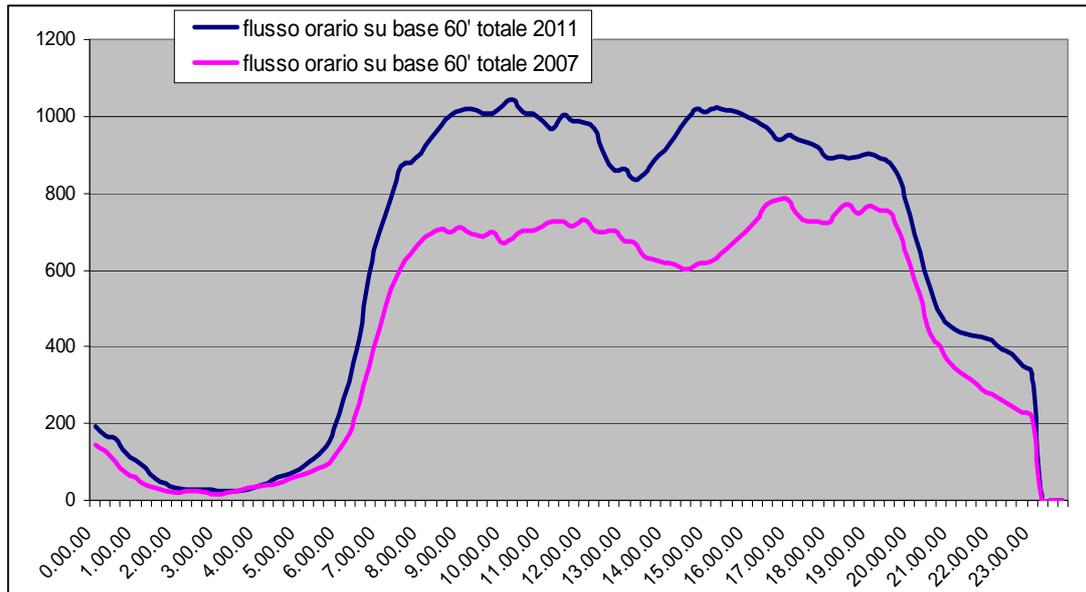
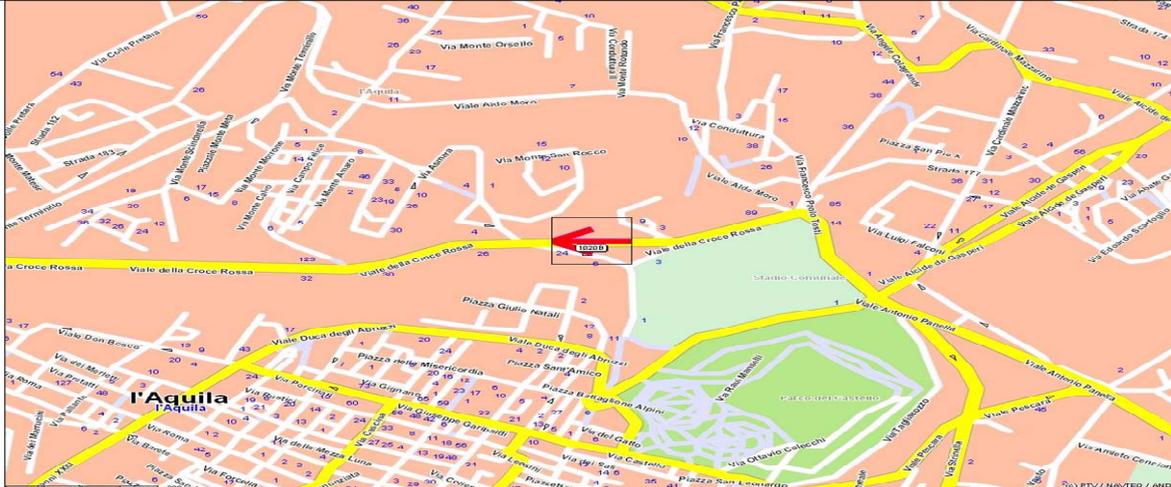


	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	9666	11913	23.25%
Pesanti	379	457	20.58%
Totali	10045	12370	23.15%

Leggeri	96.23%	96.31%
Pesanti	3.77%	3.69%



Codice Sezione	1020B		
Strada	Viale della Croce Rossa	Competenza	Comune di L'Aquila
Da	Via Nicola Moscardelli	Rilevatore	NC-97
A	Via Monte Camicia	Data installazione	26/10/2011
Direzione	W	Durata Rilievo	24 ore
Corsie	1		



	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	10380	14200	36.80%
Pesanti	394	581	47.46%
Totali	10774	14781	37.19%

Leggeri	96.34%	96.07%
Pesanti	3.66%	3.93%

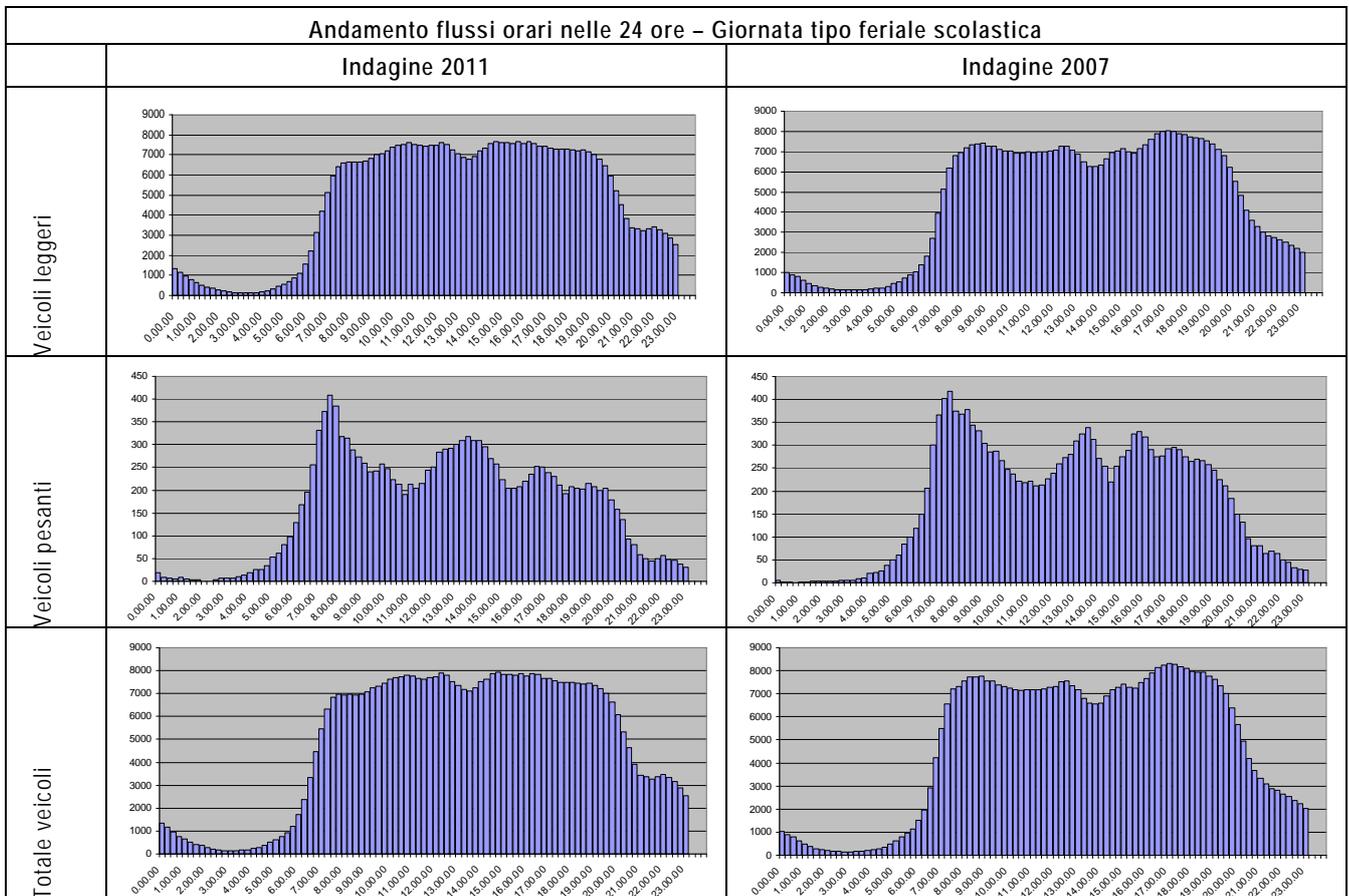
Considerando la totalità delle sezioni sulle quali sono stati effettuati i rilievi nelle due campagne di indagine la quota dei mezzi pesanti è rimasta attestata tra il 3 e il 4% del totale veicoli.

Nella tabella seguente viene riportato il riepilogo dei flussi totali rilevati nelle 24 ore di una giornata feriale scolastica per le sezioni che si sono monitorate in tutte le due campagne.

Tabella 11 Confronto flussi 2007-2011

	2007	2011	Variazione 2007 - 2011
Leggeri	108838	112279	3.16%
Pesanti	4231	3864	-8.67%
<i>Totali</i>	<i>113069</i>	<i>116143</i>	<i>2.72%</i>
Leggeri	96.26%	96.67%	
Pesanti	3.74%	3.33%	

Analizzando gli andamenti dei flussi sulle 24 ore per la cumulata relativa alle sezioni nelle quali sono stati ripetuti i rilievi nelle due campagne di indagini si riscontra che nel 2011, a fronte di un leggero aumento dei flussi, i picchi di traffico sono più smorzati. Per l'ultima campagna di indagine non si identifica una particolare punta mattutina che nel 2007 si registrava, per tali sezioni, tra le 8:45 e le 9:45. La punta del mezzogiorno nel 2011 ricade tra le 12:15 e 13:15 (nel 2007 si registrava tra le 12:30 e 13:30). Come per la punta la mattina anche la sera si registrano flussi più appiattiti rispetto al 2007 dove la punta si registrava tra le 17:00 e le 18:00. Nelle figure seguenti si illustrano gli andamenti dei flussi cumulati sulle sezioni indagate nelle due campagne.





3.2.1 LA DOMANDA DI SOSTA SU STRADA

Le indagini sulla domanda di sosta effettuate nell'ambito del PUM del 2009 sono state utilizzate per stimare la dotazione di stalli delle aree centrali al fine di poter attuare tutti gli interventi previsti nel centro storico in vista e a supporto della sua riapertura, ampiamente descritti nel capitolo 4. Di seguito si riportano i risultati delle indagini svolte nel 2007 nelle aree per le quali era stato effettuato il rilievo dell'offerta di sosta (vedi paragrafo 3.1.3.1).

I rilievi della domanda sono stati effettuati mediante sette passaggi ripetuti nell'arco della stessa giornata: uno notturno, tre mattutini (9:00, 10:00, 11:00) e tre pomeridiani (16:00, 17:00, 18:00). Il rilievo della domanda di sosta è stato basato sul consolidato metodo della targa. Ad ogni passaggio, seguendo un preciso itinerario, il rilevatore compila delle schede in cui appunta la ultime cinque cifre della targa di ciascuna auto in sosta: i dati così raccolti, opportunamente elaborati, consentono di ricostruire l'andamento della sosta per ogni settore indagato. Nota l'offerta di stalli per ogni zona è pertanto possibile individuare anche il rapporto tra domanda e offerta di sosta dato che è stato utilizzato per verificare la compatibilità con gli interventi previsti per il centro storico una volta che, terminata la ricostruzione, nello stesso vengano nuovamente insediate tutte le residenze ed attività attive prima del sisma.

Di particolare interesse è l'osservazione del livello di saturazione notturna che si raggiungeva nei diversi settori della città. Tale valore evidenzia il rapporto tra dotazione di parcheggi e capacità di soddisfare la domanda dei residenti. Il gap tra il valore di saturazione notturna e quello riferito alla massima domanda che si verificava nel corso della giornata evidenzia invece l'attrattività di un settore rispetto alla domanda generate da altre zone. Nelle tabelle seguenti sono riportati alcuni dati di riepilogo.



Tabella 12 Sintesi della domanda di sosta - Sosta regolare ed irregolare

Zona	Offerta	Notte			9:00 - 10:00		10:00 - 11:00		11:00 - 12:00		16:00 - 17:00		17:00 - 18:00		18:00 - 19:00	
		Regolare	Tollerata	Irregolare	Regolare	Irregolare	Regolare	Irregolare	Regolare	Irregolare	Regolare	Irregolare	Regolare	Irregolare	Regolare	Irregolare
1	92	2	0	8	103	26	103	26	100	38	98	26	100	33	95	37
2	89	19	0	30	80	91	87	105	87	105	55	92	57	102	54	85
3	86	58	5	9	55	25	68	25	77	28	73	20	77	21	81	25
4	57	42	15	2	43	26	42	22	41	20	44	15	44	22	46	26
5	66	52	8	14	59	44	63	52	65	58	60	60	66	59	62	72
6	86	0	0	1	5	4	17	4	21	6	23	9	25	21	32	18
7	108	17	0	0	133	18	154	9	137	23	130	16	128	17	131	17
8	95	20	0	0	103	5	104	3	103	5	104	3	99	3	99	2
9	115	0	0	14	89	0	90	0	90	0	67	0	63	0	57	0
10	109	30	0	2	97	28	89	37	88	51	81	23	76	18	65	17
11	123	52	5	23	71	8	118	10	122	12	77	17	93	9	84	10
12	81	54	8	15	67	45	79	38	74	36	64	40	61	38	73	38
13	82	60	6	8	72	29	76	17	77	19	84	20	83	23	81	26
14	48	25	45	10	43	45	52	43	55	45	53	36	62	34	59	44
15	63	33	0	27	44	27	48	34	53	38	50	37	46	47	46	44
16	83	54	28	5	78	39	66	39	80	37	82	35	82	49	84	36
17	93	47	0	9	68	43	67	54	73	44	80	32	86	36	79	38
18	80	70	0	4	77	10	76	19	74	14	78	11	80	11	81	9
19	70	22	0	2	62	17	95	17	107	8	74	9	104	7	90	12
20	96	90	0	5	98	17	105	22	104	24	93	14	88	15	98	21
21	109	68	0	16	95	55	87	62	82	61	74	38	76	33	69	40
22	85	41	0	40	87	26	86	48	81	65	74	40	34	71	51	43
23	81	39	0	25	51	53	51	60	42	69	49	55	46	52	49	50
24	109	110	0	45	68	28	86	33	79	27	75	38	76	42	78	46
25	131	54	0	21	99	44	110	56	103	51	91	53	102	48	100	49
26	77	30	0	11	56	52	61	50	65	46	76	32	75	29	73	32
27	95	38	0	12	49	7	58	10	77	9	60	8	63	6	69	10
28	103	25	0	0	41	1	69	1	98	2	46	2	58	1	61	3
29	99	36	0	2	74	3	86	7	101	7	73	8	78	7	76	6
30	69	56	0	14	77	36	73	41	72	37	71	35	62	32	85	8
31	92	51	0	14	80	27	85	45	85	48	80	40	84	39	80	48
32	76	10	0	6	51	45	48	54	45	49	55	67	50	62	54	56
33	45	25	0	59	25	69	30	77	33	73	32	61	29	55	33	50
34	128	99	0	19	50	7	128	20	115	36	100	12	111	19	117	15
35	48	36	0	28	45	32	58	27	53	28	46	30	43	36	46	36
36	65	41	0	28	60	67	60	63	63	65	60	70	53	75	57	80
37	69	48	0	17	76	42	75	42	74	45	72	50	72	48	71	46
38	75	31	0	26	62	65	68	84	68	105	65	76	111	42	65	82
39	37	27	0	30	21	35	27	50	25	60	25	48	27	46	28	60
40	99	59	0	16	51	49	87	73	89	70	83	52	82	52	80	45
41	81	46	0	11	58	82	63	91	63	102	67	74	73	72	73	71
42	69	56	0	10	67	18	67	24	68	24	66	12	66	14	63	12
43	129	80	0	10	105	24	108	28	108	28	106	22	102	24	89	24
44	86	47	0	8	75	33	81	40	78	38	77	29	77	34	68	24
45	116	48	0	0	106	21	105	22	110	23	77	15	102	12	91	11
46	102	33	0	1	103	8	99	12	98	16	106	8	100	9	95	8
47	89	80	0	3	99	7	97	11	100	11	98	7	89	7	90	7
48	47	21	0	3	39	27	43	27	42	30	43	21	44	28	45	23
49	98	61	0	7	89	13	92	16	87	17	62	10	64	7	69	10
50	106	47	0	3	113	27	124	48	127	51	96	12	104	14	99	18
51	113	34	0	3	104	7	109	15	108	22	99	3	102	8	103	7
Totale	4430	2224	120	676	3623	1557	3998	1813	4047	1926	3674	1543	3775	1589	3724	1597



Tabella 13 Sintesi della domanda di sosta - Arrivi distinti per fascia oraria - tab. a

arrivi / zona	Notte		9:00 - 10:00	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	10:00 - 11:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	11:00 - 12:00	11:00 - 12:00	11:00 - 12:00	11:00 - 12:00	16:00 - 17:00	16:00 - 17:00	16:00 - 17:00	16:00 - 17:00	16:00 - 17:00
	residenti	residenti	9:00 - 10:00	residenti	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	residenti	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	residenti	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	16:00 - 17:00	16:00 - 17:00	
1	10	7	122	6	107	16	5	103	12	18	4	43	2	0	75		
2	49	30	141	29	132	11	26	112	6	28	24	44	1	1	77		
3	72	46	34	40	30	23	37	28	17	23	45	7	3	1	37		
4	59	46	23	42	17	5	38	14	2	7	23	2	2	0	32		
5	74	43	60	39	38	38	39	30	15	39	32	16	5	7	60		
6	1	0	9	0	3	18	0	2	2	23	0	1	1	1	29		
7	17	10	141	9	129	25	8	119	18	15	8	59	7	5	67		
8	20	12	96	9	91	7	8	87	7	6	9	44	2	2	50		
9	14	12	77	12	67	11	12	65	6	7	10	20	1	1	35		
10	32	23	102	21	88	17	19	82	4	34	18	28	1	4	53		
11	80	38	41	30	28	70	26	22	42	44	24	8	6	7	49		
12	77	42	70	29	44	44	26	40	27	17	23	25	11	1	44		
13	74	47	54	37	35	21	36	28	16	16	28	15	3	3	55		
14	80	46	42	30	26	39	33	26	29	12	34	13	8	2	32		
15	60	27	44	21	27	34	22	21	12	36	19	14	5	7	42		
16	87	56	61	35	33	37	43	28	20	28	42	13	3	4	55		
17	56	31	80	29	57	35	27	53	17	20	28	30	4	2	48		
18	74	48	39	40	34	24	38	30	8	12	37	13	4	0	35		
19	24	15	64	12	41	59	11	29	31	44	9	8	5	4	56		
20	95	55	60	50	56	21	46	54	15	13	39	16	4	2	46		
21	84	46	104	41	71	37	39	65	14	25	30	16	7	3	56		
22	81	48	65	35	42	57	34	42	36	34	30	18	8	3	55		
23	64	44	60	35	40	36	33	39	23	16	35	19	6	3	41		
24	155	79	17	83	11	25	71	8	18	9	74	5	7	3	24		
25	75	36	107	32	78	56	29	69	24	32	30	22	6	4	82		
26	41	29	79	21	47	43	22	35	20	34	17	14	3	2	72		
27	50	28	28	25	23	20	23	21	5	37	26	8	3	3	27		
28	25	11	31	12	26	32	9	21	18	52	8	8	2	1	29		
29	38	23	54	20	48	25	18	48	19	23	16	21	1	6	37		
30	70	41	72	37	54	23	36	50	10	13	34	18	1	0	53		
31	65	35	72	30	56	44	30	51	26	26	27	22	6	1	64		
32	16	3	93	3	54	45	0	24	8	62	1	16	4	4	97		
33	84	32	62	32	39	36	24	32	17	33	29	14	8	5	37		
34	118	27	30	55	14	77	53	13	33	52	45	5	15	3	44		
35	64	46	31	37	28	20	35	23	12	11	28	15	2	2	29		
36	69	43	84	40	72	11	35	60	8	25	37	27	3	7	56		
37	65	38	80	34	72	11	32	68	10	9	28	21	2	1	70		
38	57	41	86	32	51	69	30	54	35	54	27	21	13	3	77		
39	57	30	26	25	22	30	22	20	21	22	29	7	8	1	28		
40	75	31	69	33	56	71	29	46	52	32	32	19	27	4	53		
41	57	32	108	29	70	55	25	61	22	57	25	36	6	2	72		
42	66	41	44	34	32	25	27	28	17	20	28	5	3	1	41		
43	90	53	76	49	66	21	44	63	17	12	43	35	1	3	46		
44	55	36	72	31	60	30	30	58	20	8	28	24	2	1	51		
45	48	38	89	38	67	22	35	61	13	25	25	14	3	0	50		
46	34	15	96	14	66	31	13	49	20	32	12	22	6	2	72		
47	83	57	49	46	42	20	42	42	13	14	42	15	4	1	43		
48	24	15	51	13	41	16	11	38	10	13	3	10	1	1	49		
49	68	44	58	39	52	17	34	50	13	7	32	13	4	2	21		
50	50	30	110	27	102	43	25	84	22	47	17	21	5	3	62		
51	37	26	85	24	77	23	19	70	11	30	16	18	2	1	65		
Totale	3020	1732	3448	1526	2662	1623	1409	2366	893	1306	1310	950	247	130	2580		



Tabella 14 Sintesi della domanda di sosta - Arrivi distinti per fascia oraria - tab. b

arrivi / zona	17:00 - 18:00	17:00 - 18:00	17:00 - 18:00	17:00 - 18:00	17:00 - 18:00	17:00 - 18:00	18:00 - 19:00	18:00 - 19:00	18:00 - 19:00	18:00 - 19:00	18:00 - 19:00	18:00 - 19:00	
	residenti	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	residenti	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	18:00 - 19:00
1	5	38	3	0	41	46	5	25	1	0	26	26	49
2	23	43	1	4	55	33	24	27	1	5	26	16	40
3	47	6	3	1	28	13	48	5	0	1	22	7	23
4	25	2	1	0	23	15	28	4	1	0	17	9	13
5	34	14	5	5	31	36	36	14	2	4	20	13	45
6	0	0	0	0	15	31	0	0	0	0	7	15	28
7	8	46	9	4	45	33	8	31	7	3	27	24	48
8	7	34	2	1	35	23	9	21	2	0	26	19	24
9	9	7	1	1	31	14	8	3	1	1	22	8	14
10	18	20	1	2	33	20	18	10	1	1	20	11	21
11	28	6	8	7	19	34	30	5	9	5	12	14	19
12	18	23	11	1	27	19	20	20	8	0	21	12	30
13	28	13	5	2	42	16	31	11	5	1	36	8	15
14	33	12	9	2	22	18	37	9	7	0	19	10	21
15	23	16	4	2	17	31	24	13	2	1	9	10	31
16	49	12	3	4	27	36	48	12	2	5	16	8	29
17	25	33	5	2	29	28	25	27	6	2	24	8	25
18	38	11	2	0	27	13	35	10	2	0	23	4	16
19	9	9	4	4	25	60	8	6	3	4	17	31	33
20	37	7	4	1	27	27	41	6	4	0	22	19	27
21	21	14	2	3	29	40	23	15	3	1	20	15	32
22	27	14	8	2	18	36	25	12	5	3	12	14	23
23	33	9	5	3	26	22	26	6	5	2	20	15	25
24	80	4	7	2	15	10	82	4	7	4	13	6	8
25	31	20	5	2	44	48	28	17	3	2	34	14	51
26	18	12	1	1	29	43	20	9	1	1	20	17	37
27	25	7	1	2	22	12	26	7	1	3	15	6	21
28	8	6	1	0	20	24	9	6	1	1	12	15	20
29	15	20	1	5	33	11	15	14	1	4	24	8	16
30	32	11	1	0	34	16	31	10	1	1	28	9	13
31	29	20	7	2	36	29	31	17	8	1	26	17	28
32	2	11	3	4	22	70	1	8	3	4	17	17	60
33	23	16	6	5	23	11	19	14	6	5	14	3	22
34	49	7	15	5	17	37	55	4	14	4	13	16	26
35	24	12	3	1	15	24	25	11	1	1	9	11	24
36	33	23	3	6	33	30	36	19	3	5	32	18	24
37	26	17	1	0	56	20	26	16	1	0	49	12	13
38	25	15	14	4	41	54	24	13	14	4	27	22	43
39	26	8	7	0	14	18	28	7	6	1	11	9	26
40	31	18	22	0	31	32	33	9	16	0	24	19	24
41	27	28	7	5	37	41	28	19	8	4	20	15	50
42	26	4	5	1	24	20	23	3	3	1	17	11	17
43	46	22	4	3	31	20	49	7	2	2	20	15	18
44	26	23	1	0	38	23	23	17	0	0	27	10	15
45	22	12	3	0	34	43	23	9	3	0	18	19	30
46	13	18	4	2	48	24	12	10	3	0	24	12	42
47	38	15	5	1	28	9	38	14	5	1	24	4	11
48	4	8	1	2	38	19	3	5	1	1	29	13	16
49	34	9	4	1	14	9	35	6	1	1	12	7	9
50	19	13	4	3	39	40	20	8	4	4	30	20	31
51	14	16	1	2	48	29	16	11	2	2	39	19	21
Totale	1291	784	233	110	1536	1410	1316	589	201	96	1092	680	1347



Tabella 15 Sintesi della domanda di sosta - Durata della sosta

Zona	DURATA DELLA SOSTA NOTTURNA			DURATA DELLA SOSTA MATTUTINA			DURATA DELLA SOSTA POMERIDIANA		
	Permanente	Solo notturna	Altro	Residenti	Brevi non residenti	Lunga non residenti	Residenti	Brevi non residenti	Lunga non residenti
1	4	2	4	6	4	119	5	21	107
2	21	16	12	29	5	138	23	20	116
3	28	13	31	40	6	47	47	6	45
4	16	6	37	42	3	19	25	6	35
5	19	19	36	39	23	53	34	25	66
6	0	1	0	0	16	5	0	16	30
7	6	7	4	9	7	147	8	11	126
8	5	7	8	9	0	98	7	4	91
9	8	2	4	12	5	73	9	7	47
10	14	9	9	21	13	92	18	9	67
11	11	31	38	30	28	70	28	22	52
12	12	29	36	29	17	71	18	10	71
13	16	20	38	37	5	51	28	10	68
14	12	18	50	30	10	55	33	8	55
15	11	25	24	21	22	39	23	22	48
16	19	13	55	35	17	53	49	30	52
17	16	19	21	29	18	74	25	23	74
18	25	18	31	40	13	42	38	10	43
19	6	8	10	12	28	72	9	30	72
20	21	23	51	50	6	71	37	8	58
21	14	30	40	41	23	85	21	26	62
22	15	24	42	35	21	78	27	23	55
23	17	11	36	35	13	63	33	7	58
24	35	38	82	83	7	29	80	4	34
25	17	29	29	32	32	102	31	35	84
26	15	10	16	21	23	67	18	27	59
27	12	13	25	25	15	28	25	6	38
28	6	12	7	12	14	44	8	9	42
29	10	11	17	20	6	67	15	3	67
30	26	24	20	37	13	64	32	7	55
31	18	21	26	30	18	82	29	13	81
32	0	12	4	3	37	62	2	53	57
33	10	39	35	32	19	56	23	11	50
34	11	44	63	55	44	47	49	23	58
35	19	15	30	37	8	40	24	14	41
36	23	15	31	40	3	80	33	12	83
37	15	16	34	34	1	82	26	8	86
38	17	12	28	32	34	86	25	33	95
39	10	15	32	25	9	43	26	9	38
40	18	28	29	33	19	108	31	14	89
41	18	18	21	29	33	92	27	29	89
42	18	21	27	34	8	49	26	11	43
43	32	23	35	49	4	83	46	7	73
44	16	11	28	31	10	80	26	13	72
45	19	9	20	38	9	80	22	24	68
46	8	16	10	14	11	86	13	12	84
47	26	15	42	46	7	55	38	5	53
48	3	9	12	13	6	51	4	6	62
49	21	13	34	39	4	65	34	2	35
50	12	13	25	27	21	124	19	20	79
51	10	9	18	24	12	88	14	10	86
Totale	761	862	1397	1526	730	3555	1291	774	3299



Tabella 16 Sintesi della domanda di sosta - Presenti ed arrivi per fascia oraria

Zona	Offerta	Notte	9:00 - 10:00		10:00 - 11:00		11:00 - 12:00		16:00 - 17:00		17:00 - 18:00		18:00 - 19:00	
		Presenti	Presenti	Arrivi	Presenti	Arrivi	Presenti	Arrivi	Presenti	Arrivi	Presenti	Arrivi	Presenti	Arrivi
1	92	10	7	122	113	16	120	18	49	75	87	46	83	49
2	89	49	30	141	161	11	144	28	70	77	126	33	99	40
3	86	72	46	34	70	23	82	23	56	37	85	13	83	23
4	57	59	46	23	59	5	54	7	27	32	51	15	59	13
5	66	74	43	60	77	38	84	39	60	60	89	36	89	45
6	86	1	0	9	3	18	4	23	3	29	15	31	22	28
7	108	17	10	141	138	25	145	15	79	67	112	33	100	48
8	95	20	12	96	100	7	102	6	57	50	79	23	77	24
9	115	14	12	77	79	11	83	7	32	35	49	14	43	14
10	109	32	23	102	109	17	105	34	51	53	74	20	61	21
11	123	80	38	41	58	70	90	44	45	49	68	34	75	19
12	81	77	42	70	73	44	93	17	60	44	80	19	81	30
13	82	74	47	54	72	21	80	16	49	55	90	16	92	15
14	48	80	46	42	56	39	88	12	57	32	78	18	82	21
15	63	60	27	44	48	34	55	36	45	42	62	31	59	31
16	83	87	56	61	68	37	91	26	62	55	95	36	91	29
17	93	56	31	80	86	35	97	20	64	48	94	28	92	25
18	80	74	48	39	74	21	76	12	54	35	78	13	74	16
19	70	24	15	64	53	59	71	44	27	56	51	60	69	33
20	96	95	55	60	106	21	115	13	61	46	76	27	92	27
21	109	84	46	104	112	37	118	25	56	56	69	40	77	32
22	85	81	48	65	77	57	112	34	59	55	69	36	71	23
23	61	64	44	60	75	36	95	16	63	41	76	22	74	25
24	109	155	79	17	94	25	97	9	89	24	108	10	116	8
25	131	75	36	107	110	56	122	32	62	82	102	48	98	51
26	77	41	29	79	68	43	77	34	36	72	61	43	68	37
27	95	50	28	28	48	20	49	37	41	27	57	12	58	21
28	103	25	11	31	38	32	48	52	19	29	35	24	44	20
29	99	38	23	54	68	25	85	23	44	37	74	11	66	16
30	69	70	41	72	91	23	96	13	53	53	78	16	80	13
31	92	65	35	72	86	44	107	26	56	64	94	29	100	28
32	76	16	3	93	57	45	32	62	25	97	42	70	50	60
33	45	84	32	62	71	36	73	33	56	37	73	11	61	22
34	128	118	27	30	69	77	99	52	68	44	93	37	106	26
35	48	64	46	31	65	20	70	11	47	29	55	24	58	24
36	65	69	43	84	112	11	103	25	74	56	98	30	113	24
37	69	65	38	80	106	11	110	9	52	70	100	20	104	13
38	75	57	41	86	83	69	119	54	64	77	99	54	104	43
39	37	57	30	26	47	30	63	22	45	28	55	18	62	26
40	99	75	31	69	89	71	127	32	82	53	102	32	101	24
41	81	57	32	108	99	55	108	57	69	72	104	41	94	50
42	69	66	41	44	66	25	72	20	37	41	60	20	58	17
43	129	90	53	76	115	21	124	12	82	46	106	20	95	18
44	86	55	36	72	91	30	108	8	55	51	88	23	77	15
45	116	48	38	89	105	22	109	25	42	50	71	43	72	30
46	102	34	15	96	80	31	82	32	42	72	85	24	61	42
47	89	83	57	49	88	20	97	14	62	43	87	9	86	11
48	47	24	15	51	54	16	59	13	15	49	53	19	52	16
49	98	68	44	58	91	17	97	7	51	21	62	9	70	9
50	106	50	30	110	129	43	131	47	46	62	78	40	86	31
51	113	37	26	85	101	23	100	30	37	65	81	29	89	21
Totale	4430	3020	1732	3448	4188	1623	4668	1306	2637	2580	3954	1410	3974	1347

Complessivamente sono state trattate oltre 30'000 targhe ed individuati 12'788 veicoli distinti con una presenza media di 2.44 turni/veicolo. Di seguito si riportano i dati riepilogativi riferiti agli intervalli più significativi.

Tabella 17 Sintesi della domanda di sosta complessiva

DOMANDA DI SOSTA DELLE AREE CENTRALI (autovetture)	NOTTURNA	10:00-11:00
Aree centrali - Residenti permanenti	761	761
Aree centrali - Residenti non permanenti	2259	648
Aree centrali - Non residenti breve		804
Aree centrali - Non residenti lunga		3760
TOTALE autovetture	3020	5973

Dall'analisi dei dati raccolti, escludendo il contributo del parcheggio "Bus Terminal Natali" di Collemaggio, era emerso un pesante deficit dell'offerta di sosta nelle aree indagate. In particolare come evidenziato dalla tabella seguente nella fascia 11:00 - 12:00 si ha la massima domanda di sosta, 5973 veicoli rilevati, con una componente di sosta irregolare di 1926 veicoli corrispondente al 43% dell'offerta totale di sosta.

Tabella 18 Sintesi del bilancio Domanda / Offerta di sosta

		Totale 51 zone	Orario	% su offerta
OFFERTA		4430	-	100%
DOMANDA	Regolare	4047	11:00 - 12:00	91%
	Tollerata	120	Notte	3%
	Irregolare	1926	11:00 - 12:00	43%
	Totale	5973	11:00 - 12:00	135%

3.2.1.1 La domanda di sosta nelle aree più centrali della ZTL

Nell'ambito del PUM 2009 era stata anche effettuata una specifica elaborazione per le zone più centrali che includono interamente la ZTL attiva nel 2007, incrociando i dati relativi ai rilievi in queste aree con le targhe dei veicoli autorizzati al transito ed alla sosta. In generale era emerso che nelle zone selezionate comprendenti le ZTL 2007 (Figura 14) corrispondono ad una capacità di 1440 stalli a fronte di una capacità di parcheggi interni alle ZTL 2007 per complessivi 529 posti auto. Risultava pertanto presente una forte componente di veicoli non autorizzati (Figura 15) anche nelle ore notturne. L'offerta di sosta risultava essere sufficiente solo durante la notte, mentre in tutti gli altri intervalli i 1440 stalli non sono sufficienti a soddisfare l'intera domanda di sosta (Figura 16). Dall'analisi della durata della sosta per l'intervallo notturno (Figura 17) era emerso che solo il 37% dei veicoli presenti è autorizzato, e di questi il 40% effettua sosta permanente pari al 15% del totale; dei veicoli privi di autorizzazione ZTL ben il 43%, pari al 27% del totale, era in sosta permanente.

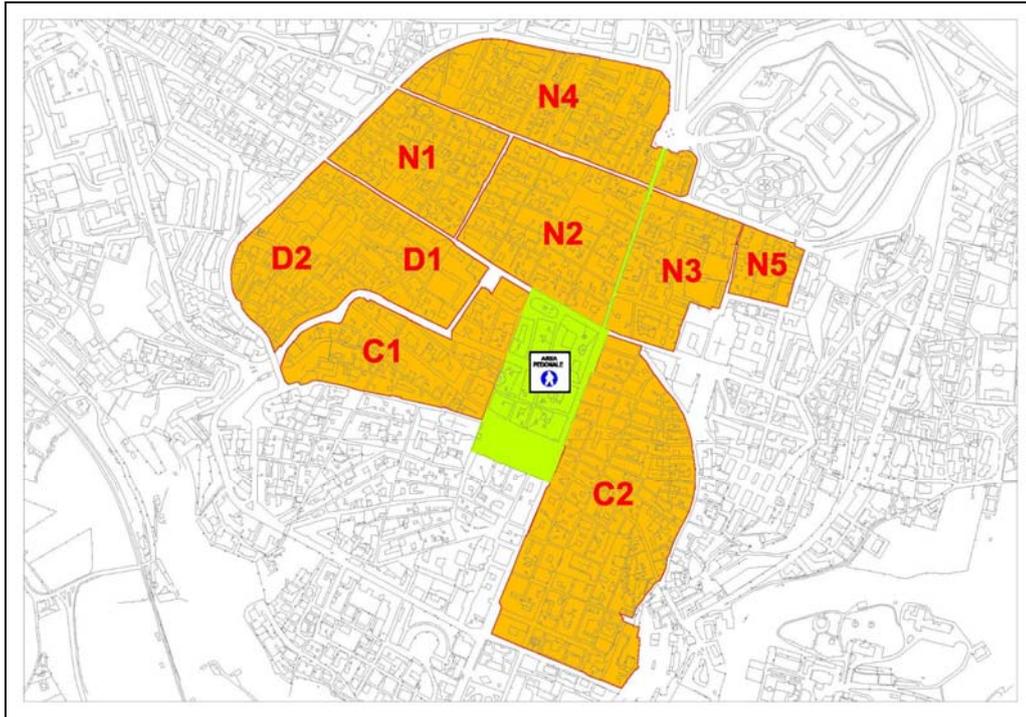


Figura 14 Perimetro delle ZTL 2007

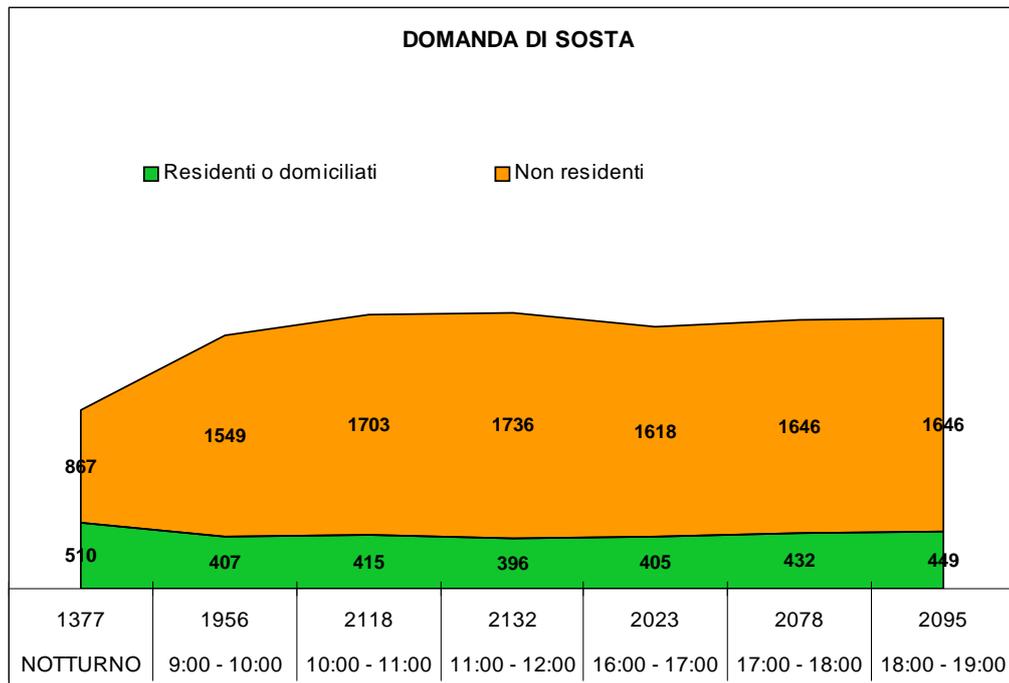


Figura 15 Domanda di sosta nelle aree più centrali distinta per autorizzati e non e per fascia oraria

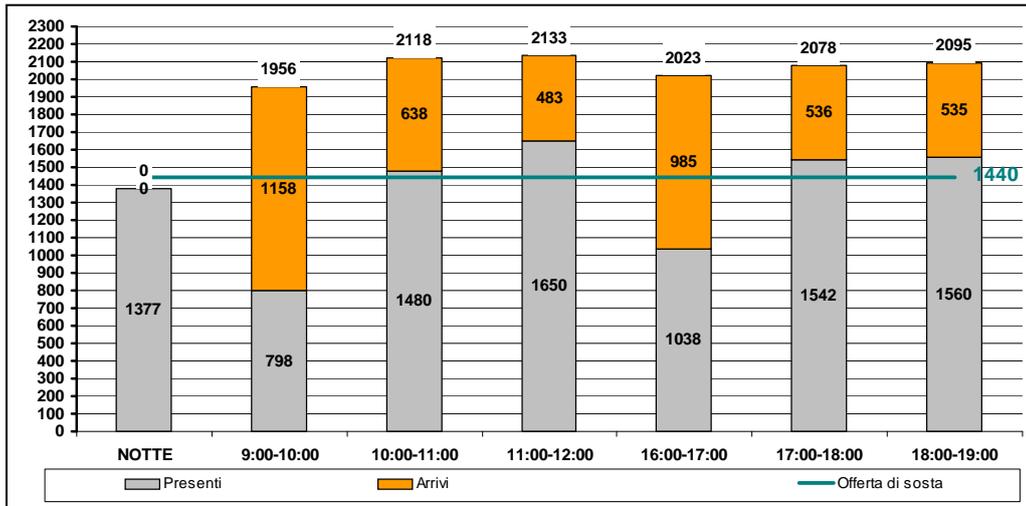


Figura 16 Veicoli presenti nelle aree più centrali distinta per fascia oraria

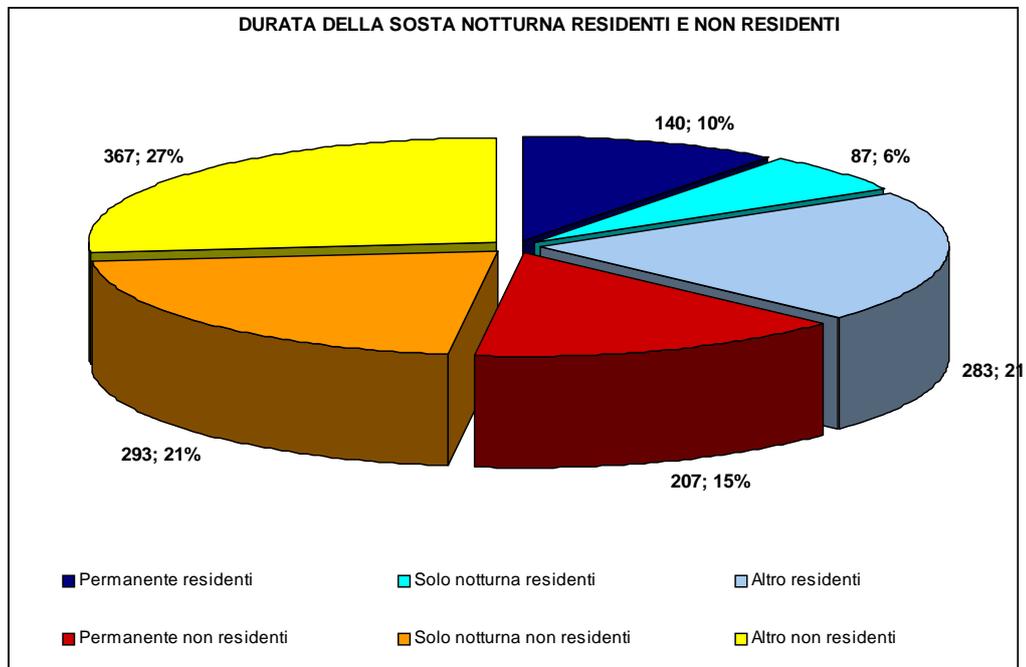


Figura 17 Durata della sosta dei veicoli presenti nelle aree più centrali



4 Il Progetto

Nel presente capitolo vengono descritti gli interventi di progetto rispettando la canonica suddivisione in:

- mobilità lenta;
- trasporto collettivo;
- viabilità;
- sosta;
-

A questi temi si aggiungono alcune prime indicazioni per la promozione della logistica distributiva in campo urbano che si ritiene una linea d'intervento strategica da sviluppare attraverso una progettualità ad hoc con riferimento sia alla situazione a regime che alla situazione transitoria durante la quale il Centro Storico sarà pesantemente interessato dalla commistione tra attività di cantiere e progressiva riattivazione delle attività ordinarie.

4.1 Mobilità lenta: nuovi rapporti con la città e il territorio

Riqualificazione urbana a favore della mobilità lenta e miglioramento dell'accessibilità ciclopedonale sia per la valorizzazione del Centro Storico che di aree di rilevante valore ambientale (parco del fiume Aterno): questi i principali interventi proposti dal PUM nell'ambito della mobilità lenta, di cui la figura seguente mostra un quadro d'insieme.

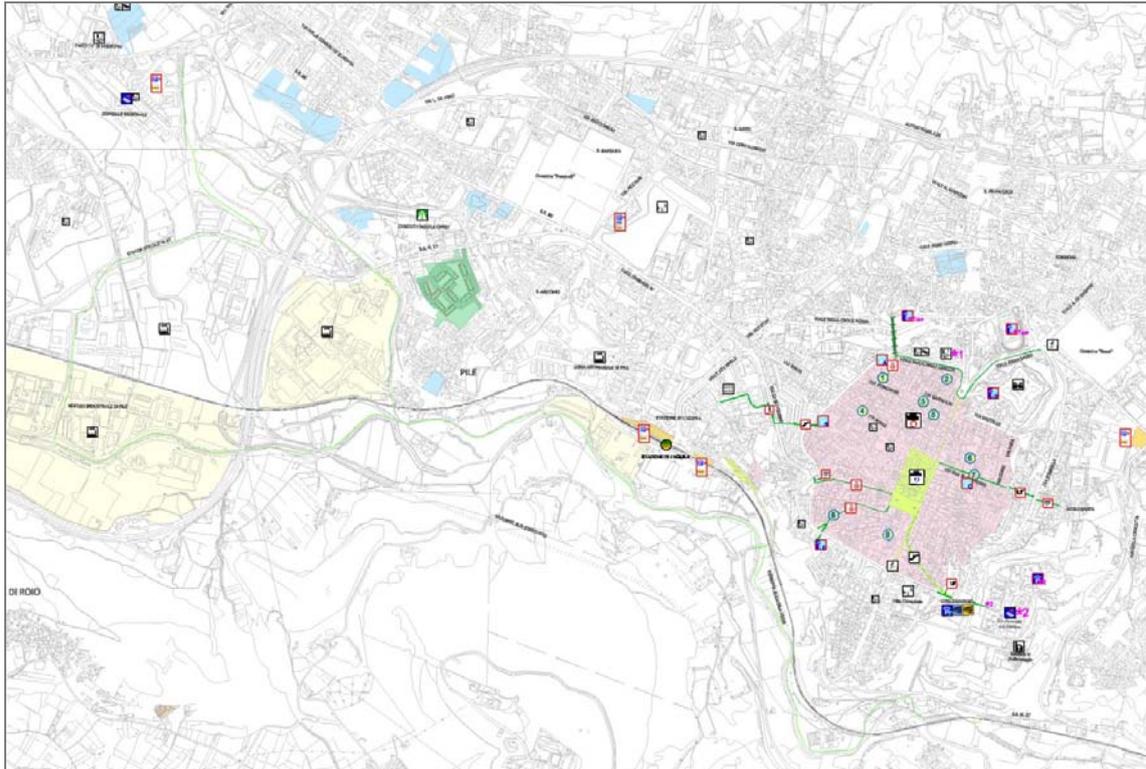


Figura 18 Mobilità lenta - vista d'insieme

Obiettivo strategico del PUM è moltiplicare le opportunità di fruizione dei luoghi mettendo a disposizione non solo itinerari dedicati alla mobilità lenta, ma anche servizi che permettano di sfruttare al meglio la nuova dimensione urbana offerta; da qui la proposta di istituire un servizio di bike sharing per il centro storico con biciclette a pedalata assistita, che, facilitando il superamento di distanze e modesti dislivelli, possa essere una reale alternativa di mobilità per molti, anche in un contesto apparentemente avverso alla ciclabilità. I due nodi ottimali dove localizzare le prime rastrelliere attrezzate per la ricarica del bike sharing sono stati individuati dal Piano all'intersezione fra viale Gran Sasso e via della Croce Rossa e all'inizio di corso Federico II, ai margini dell'area del centro storico e attestati su itinerari che non presentano caratteristiche plano-altimetriche particolarmente sfavorevoli; in un secondo tempo, i punti dove prelevare le “bici a noleggio” potranno essere moltiplicati e coprire anche altre aree semipianeggianti della città. Il Piano punta infatti sulla promozione della modalità di trasporto ciclabile per ambiti territoriali sul territorio comunale, anche in chiave di valorizzazione del patrimonio paesaggistico-ambientale, come dimostra la previsione della ciclovia lungo il fiume Aterno (tratto in verde chiaro nell'immagine precedente).



Figura 19 Esempio di interscambio bus-bicicletta (bike sharing a Terni)

Le biciclette a pedalata assistita (o biciclette elettriche), avendo come limite massimo fissato per legge la velocità di 24 km/h, risultano assolutamente compatibile con gli altri velocipedi e possono quindi percorrere le piste ciclabili. Per la ricarica delle batterie potrebbero essere previste, come già accade in altre realtà italiane (Firenze, Roma, Milano, Napoli, ecc.), delle colonnine come quelle delle immagini riportate di seguito.

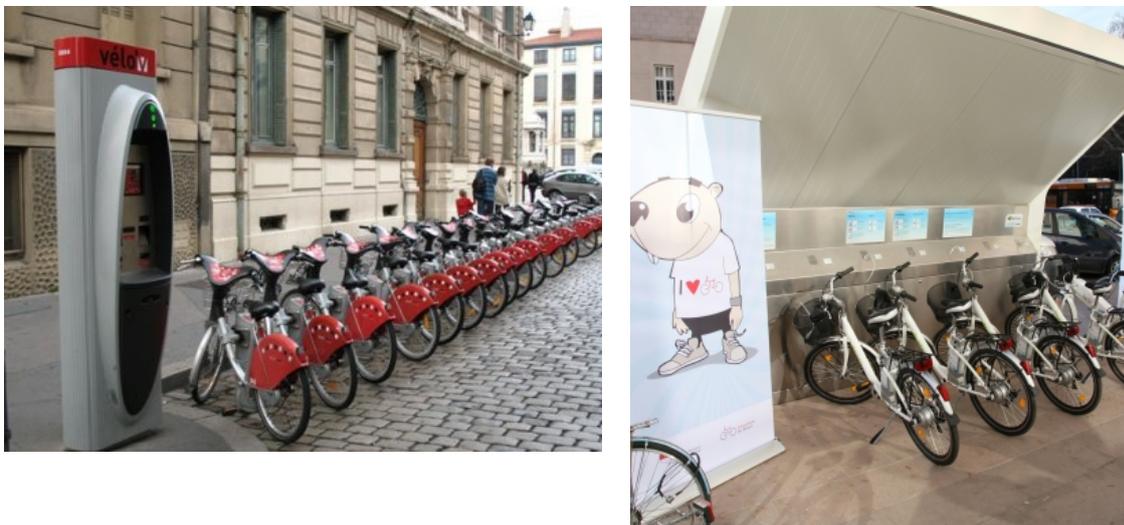


Figura 20 Esempio di colonnine per la ricarica delle batterie delle biciclette a pedalata assistita

4.1.1 INCENTIVO ALLA FRUIZIONE CICLO-PEDONALE DEL CENTRO STORICO DI L'AQUILA

L'obiettivo fondamentale è quello di giungere ad una pedonalizzazione integrale di tutto il fuso del Centro Storico compreso tra la Fontana Luminosa e la Villa Comunale, attraverso corso Vittorio Emanuele e corso Federico II, includendo piazza Duomo e piazza Palazzo. Le favorevoli caratteristiche plano-altimetriche di quest'area la rendono fruibile, oltre che a piedi, anche con biciclette a pedalata assistita

che potrebbero essere oggetto di un servizio di Bike sharing circoscritto e attestato, da un lato all'intersezione fra viale Gran Sasso e via della Croce Rossa e, dall'altro, all'inizio di corso Federico II.

Il sistema pedonale, nella visione del PUM, presenta ulteriori estensioni a corona del centro storico, anche attrezzate con tratti meccanizzati (scale mobili o ascensori), che permetteranno il ricongiungimento pedonale di quest'ultimo con:

1. i parcheggi operativi a servizio del centro storico: piazza Battaglione Alpini, Sant'Apollonia, Collemaggio e i due parcheggi alternativi, in funzione della realizzazione del polo universitario presso l'ex San Salvatore, Valle Pretara o Stadio;
2. le fermate della rete portante del trasporto pubblico costituita dal Metrobus.

I percorsi citati, raffigurati nella mappa seguente, saranno descritti nel dettaglio nei paragrafi successivi.

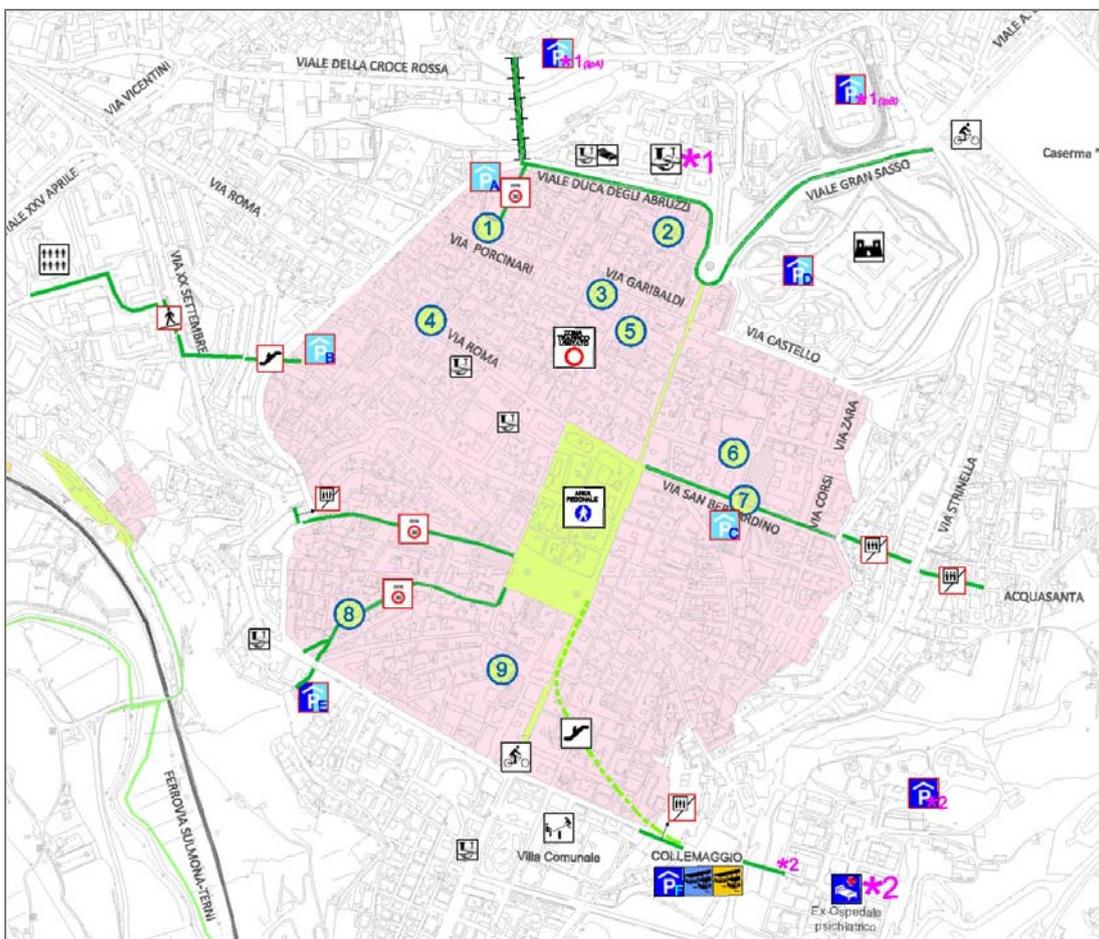


Figura 21 Mobilità lenta - centro storico

4.1.1.1 Area Pedonale Urbana

Uno degli interventi a sostegno della rinascita e della riqualificazione del centro storico riguarda l'istituzione di un'Area Pedonale Urbana (APU) nelle zone più centrali della città interna alle mura (in verde

chiaro in Figura 22). In particolare, partendo da piazza Duomo l'APU si estende a nord nel quadrante compreso fra via Cavour, via Roma e corso Vittorio Emanuele. Nel progetto rientra anche la pedonalizzazione degli interi tratti di corso Vittorio Emanuele (fino alla zona del Castello/Fontana Luminosa) e di corso Federico II, fino all'intersezione con via XX Settembre. Il sistema si integra perfettamente con gli altri percorsi pedonali previsti, come mostrato nell'immagine seguente.

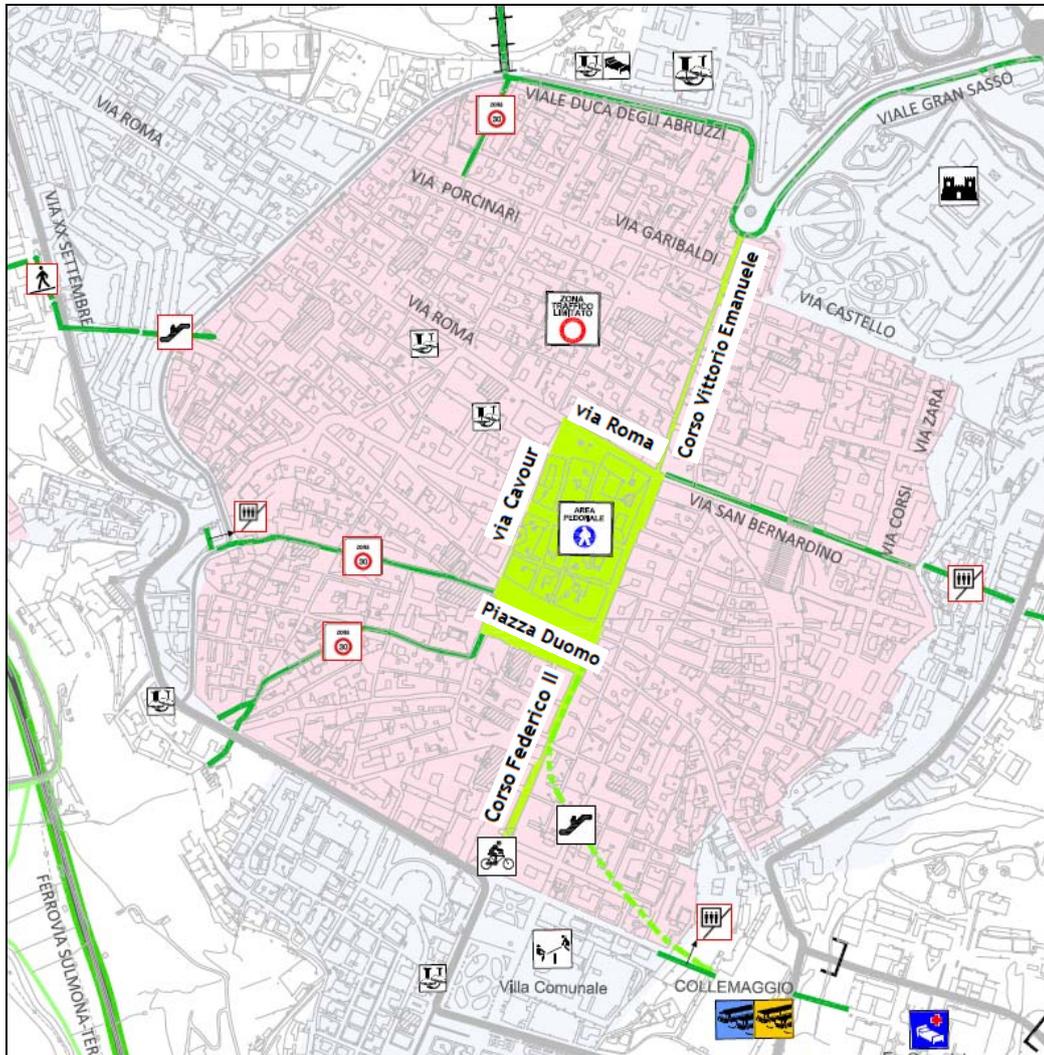


Figura 22 APU all'interno del centro storico (verde chiaro) e altri percorsi pedonali (verde scuro)

4.1.1.2 Pedonalizzazione delle piazze minori

La pedonalizzazione del Centro Storico si completa con la previsione di una riqualificazione delle piazze minori di maggiore valore artistico e la creazione di percorsi pedonali, adeguatamente segnalati e protetti, di connessione tra queste piazze, il sistema pedonale principale da un lato e i parcheggi operativi e pertinenziali posti a corona del Centro Storico dall'altro. L'intento è quello di incentivare la fruizione pedonale dell'intero Centro Storico, a favore sia dei residenti che dei turisti, in modo da creare i presupposti per una rivitalizzazione del sistema del commercio al dettaglio e promuovere la creazione di un Centro Commerciale naturale all'interno del Centro Storico. Le immagini seguenti riportano la localizzazione

e la documentazione fotografica delle piazze in esame. La previsione dell'area pedonale richiede una serie di interventi propedeutici tra cui, la creazione di offerta di sosta dedicata ai residenti nell'APU, come descritto nel paragrafo dedicato ai parcheggi pertinenziali.

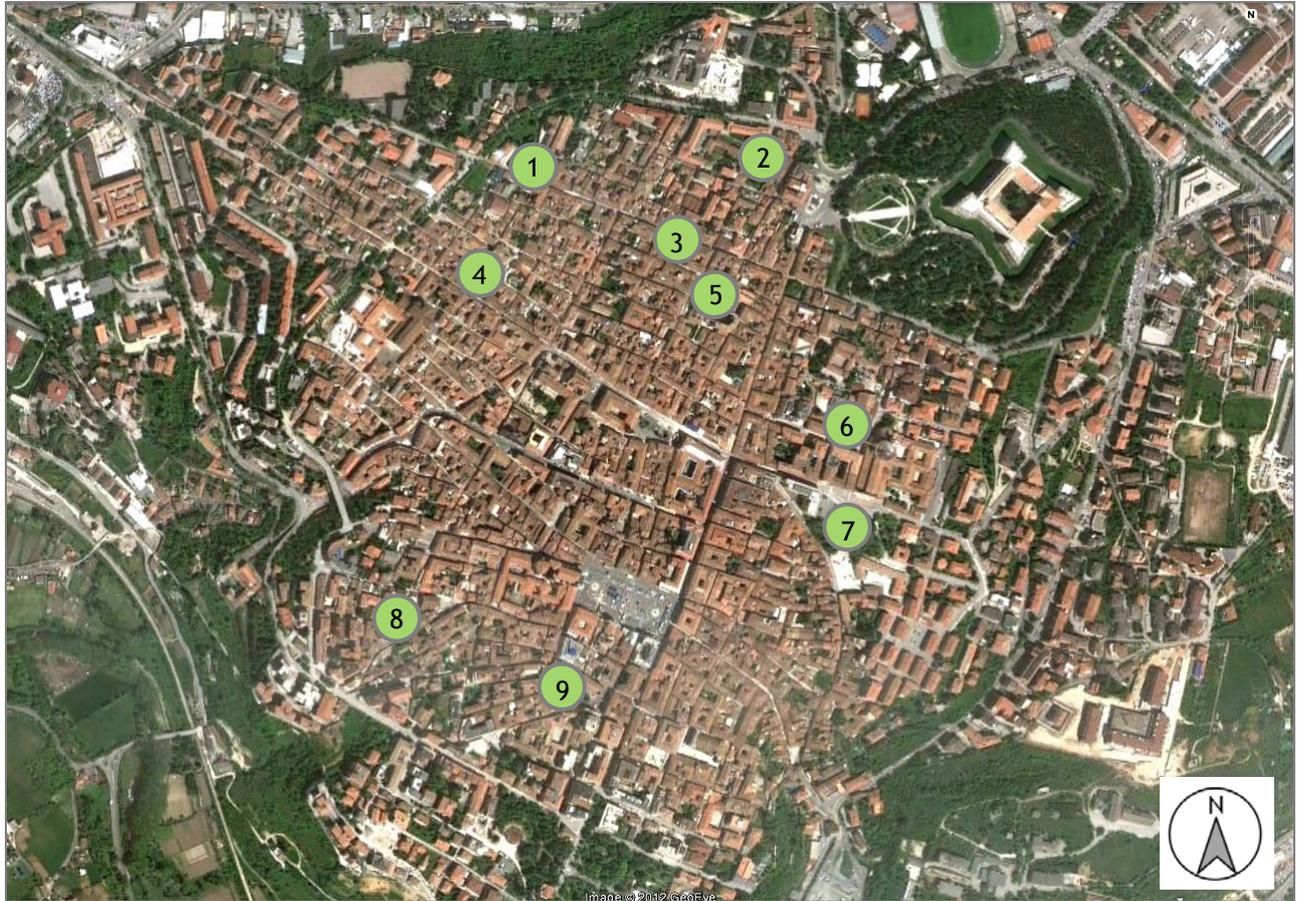


Figura 23 Localizzazione delle piazze minori



1 - piazza San Silvestro



2 - piazza Sant'Amico



3 - piazza Chiarino



4 - piazza S. Pietro a Coppito



5 - piazza S. Maria Paganica



6 - piazza del Teatro



7 - piazza San Bernardino



8 - Piazzetta del Cardinale



9 - piazza della Repubblica

4.1.1.3 *Collegamento pedonale Fontana Luminosa - Valle Pretara - piazza San Silvestro*

Il percorso pedonale si snoda dalla Fontana Luminosa lungo il primo tratto di viale Duca degli Abruzzi, dove si biforca collegando da un lato, mediante una passerella pedonale in quota su viale della Croce Rossa, lo slargo esistente su via Asmara a Valle Pretara e, mediante percorso pedonale riqualificato, piazza San Silvestro. La citata passerella garantisce la connessione diretta del quartiere al Centro Storico, il collegamento delle fermate del trasporto pubblico presenti su viale della Croce Rossa verso il Centro Storico (polo universitario ex S. Salvatore) ed il collegamento pedonale al Centro Storico dell'eventuale parcheggio operativo/pertinenziale previsto su viale della Croce Rossa e legato alla riqualificazione dell'ex San Salvatore. Il percorso pedonale verso piazza San Silvestro, adeguatamente segnalato e protetto (con viale San Silvestro in zona 30), completa la previsione di riqualificazione della piazza (cfr. par. 4.1.1.2).

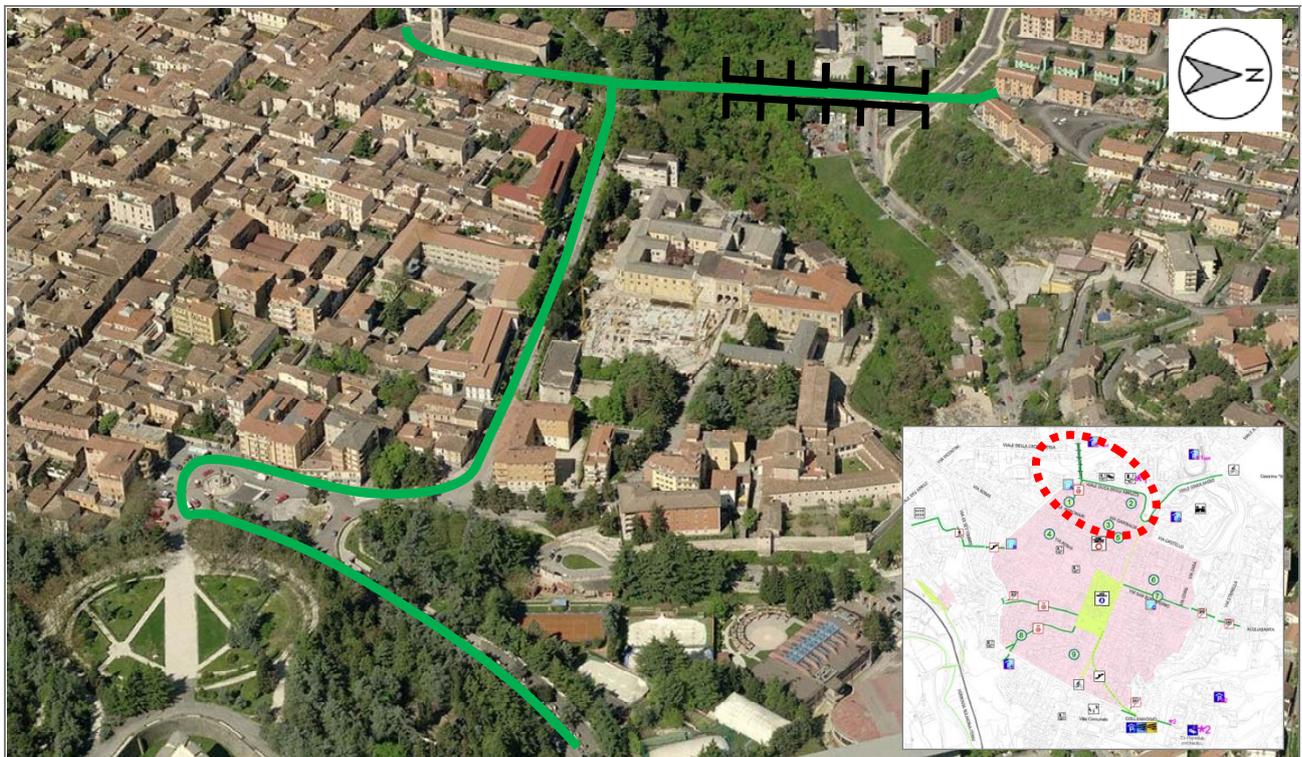


Figura 24 Collegamento Valle Pretara - Porta Branconio, Fontana Luminosa e piazza San Silvestro

4.1.1.4 *Collegamento pedonale viale Gran Sasso*

L'itinerario con caratteristiche ciclopedonali, si sviluppa dalla Fontana Luminosa, lungo viale Gran Sasso, fino all'intersezione con viale della Croce Rossa.

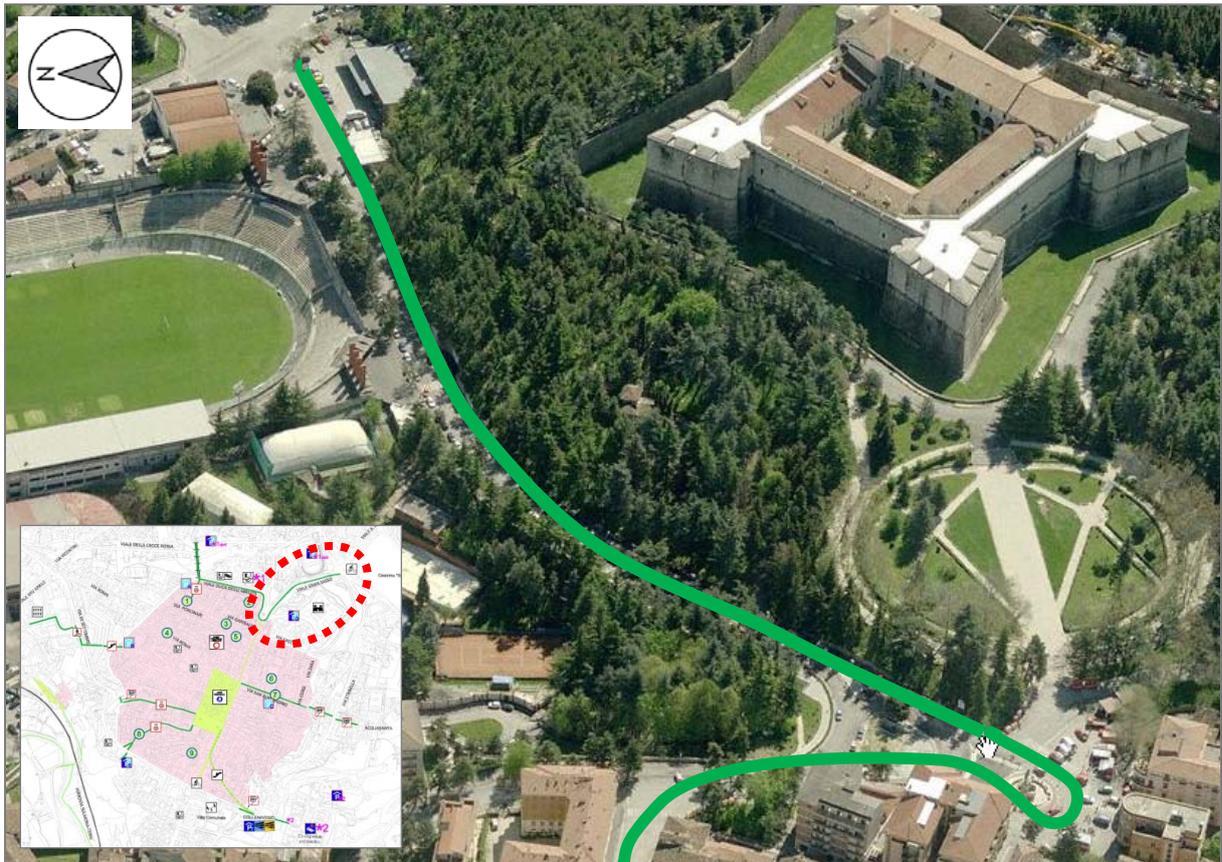


Figura 25 Viale Gran Sasso

4.1.1.5 Ascensori inclinati via Strinella - Centro Storico e via Strinella - via Chieti

Il PUM propone la realizzazione di un collegamento parzialmente meccanizzato (mediante ascensori inclinati) ricavato sulla viabilità pedonale che si inerpica sui due versanti del vallone di via Strinella: lato ovest verso l'area di Porta Leoni su via Cittaducale, lato est verso via Chieti, sul tracciato della scalinata esistente. Questo collegamento ha la duplice funzione di garantire un collegamento integralmente pedonale verso il Centro Storico a favore dei residenti di via Strinella e di essere a servizio degli utenti del Metrobus che, utilizzando la corrispondente fermata di via Strinella, possono recarsi in questo quadrante dell'area centrale.



Figura 26 Via Cittaducale vista da via Strinella



Figura 27 Scalinata verso via Chieti da via Strinella



Figura 28 Intero percorso visto da via Cittaducale

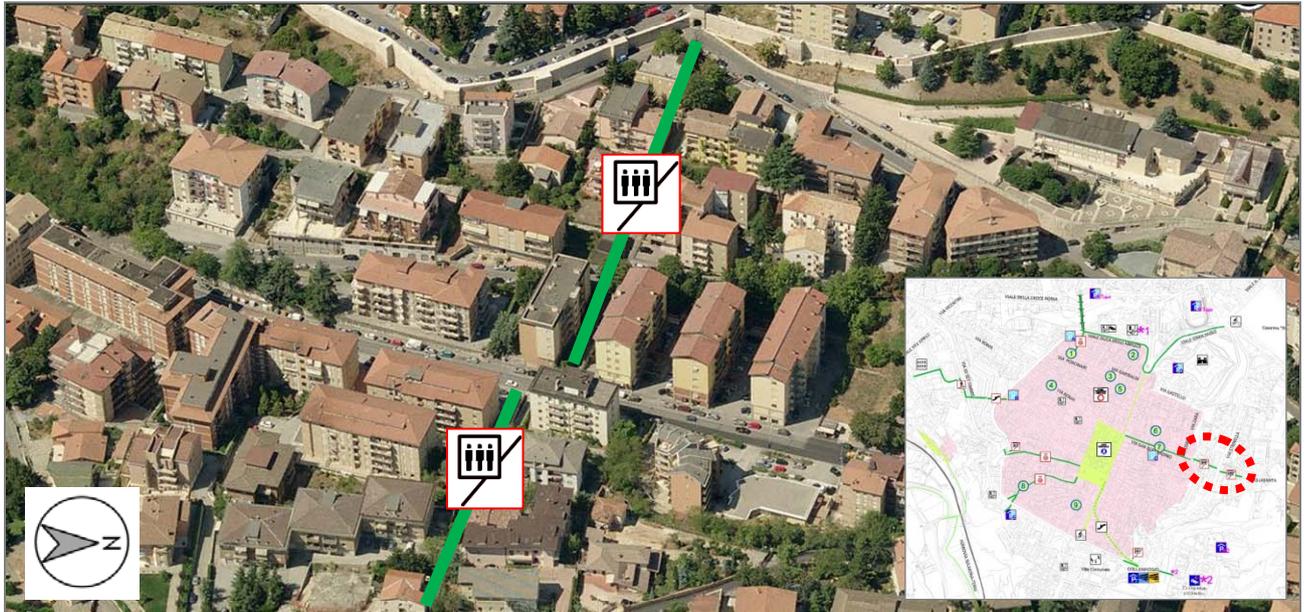


Figura 29 Via Strinella - Centro Storico e via Strinella - via Chieti

4.1.1.6 Collegamento meccanizzato Collemaggio - Villa Comunale

Il collegamento proposto dal PUM intende diversificare e potenziare l'accessibilità pedonale alle aree centrali a partire dal Terminal di Collemaggio. Il nuovo percorso, pienamente integrato con quello esistente, consente di raggiungere rapidamente l'area della Villa Comunale e il Consiglio Regionale potendo essere utilizzato sia dagli utenti del Terminal (parcheggio e autostazione autobus extraurbani) che dai passeggeri del Metrobus.

Si prevede l'integrazione dell'esistente Tapis Roulant Collemaggio - piazza Duomo con:

- un ascensore per la risalita su viale Rendina;
- il prolungamento con percorso pedonale verso l'ex ospedale psichiatrico (in sinergia con la riconversione del complesso).



Figura 30 Ascensore inclinato per la risalita su viale Rendina

4.1.1.7 Collegamento pedonale piazza del Duomo - piazza del Cardinale - via XX Settembre - Parcheggio Sant'Apollonia

Da piazza del Duomo è prevista la riqualificazione pedonale del percorso che, percorrendo un breve tratto di via dell'Arcivescovado, prosegue su via San Marciano, via dei Drappieri fino a piazza del Cardinale (tra le piazze minori di elevato valore artistico da riqualificare, cfr. par. 4.1.1.2). Il percorso si biforca, infine, per raggiungere da un lato via XX Settembre e la fermata del Metrobus Sant'Apollonia mediante via dell'Orto Agrario, dall'altro, mediante la scalinata esistente tra via Rocca di Corno e via del Cardinale (Figura 31), l'ampio marciapiede del tratto terminale di via delle Bone Novelle (Figura 32). Qui si prevede l'uscita del sottopasso di via XX Settembre (simbolo bordato in rosso in Figura 33 e Figura 34, che mostrano rispettivamente l'itinerario completo ed il suo dettaglio su via XX Settembre) che consentirà l'accesso al nuovo parcheggio di progetto di Sant'Apollonia. È prevista l'istituzione della zona 30 lungo la viabilità attraversata.



Figura 31 Scalinata esistente tra via Rocca di Corno e via del Cardinale



Figura 32 Possibile localizzazione dell'uscita del sottopassaggio

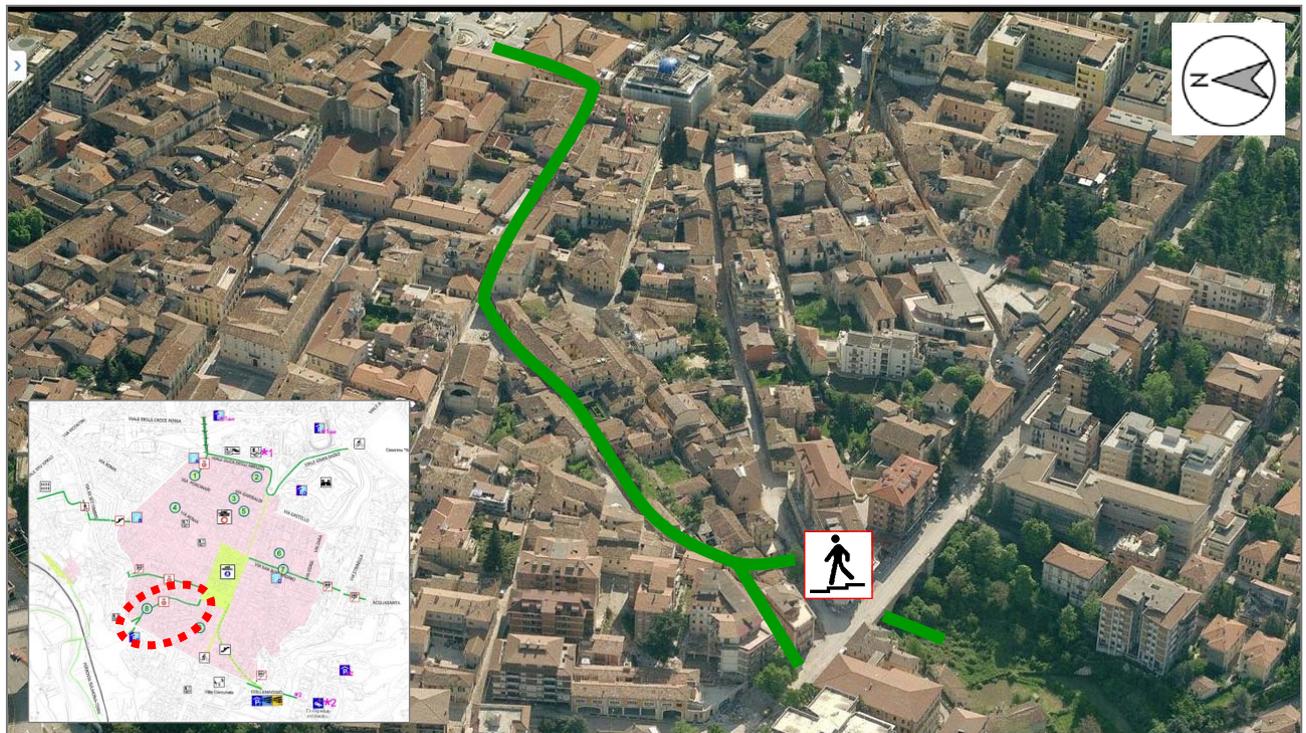


Figura 33 Percorso piazza del Duomo - piazza del Cardinale - via XX Settembre - Parcheggio Sant'Apollonia

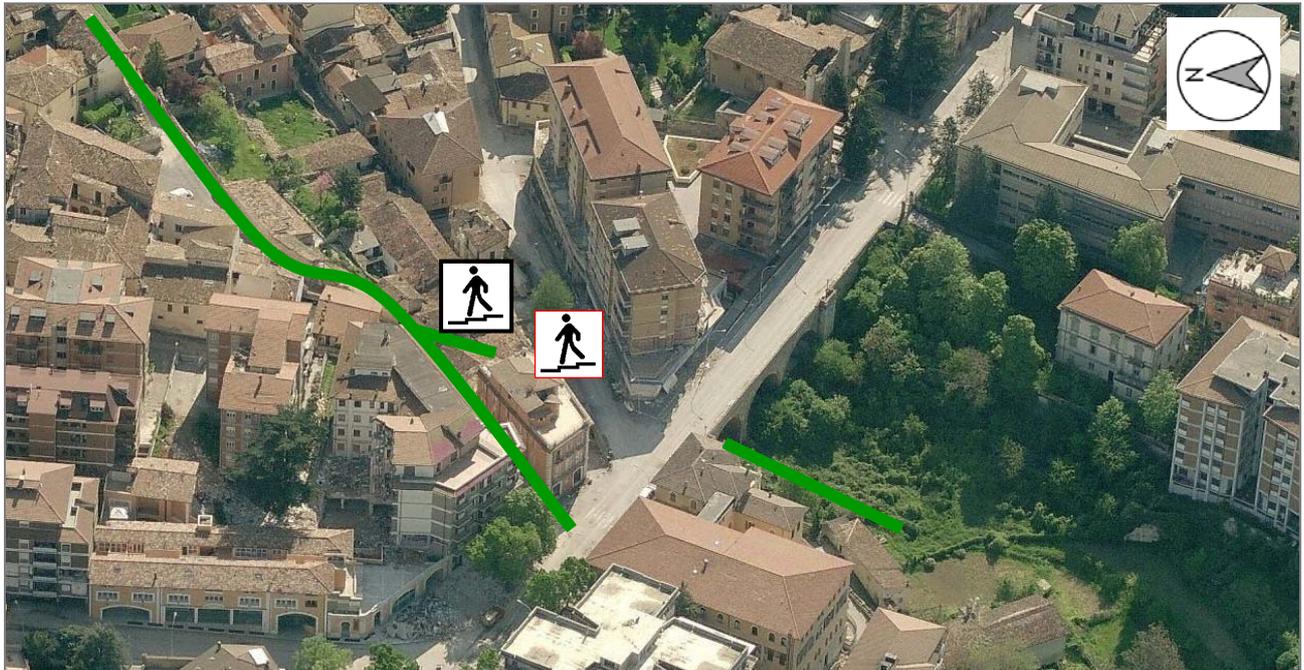


Figura 34 Dettaglio su via XX Settembre

4.1.1.8 Ascensore via XX Settembre - via Giovanni XXIII e riqualificazione via Roio

Il PUM prevede la realizzazione di un ascensore di collegamento tra via XX Settembre e via Giovanni XXIII, anche a servizio della fermata Metrobus di via Santo Spirito per consentire l'accesso in centro. Il progetto prevede inoltre la riqualificazione di via Roio fino a piazza Duomo con l'introduzione di "zona 30".

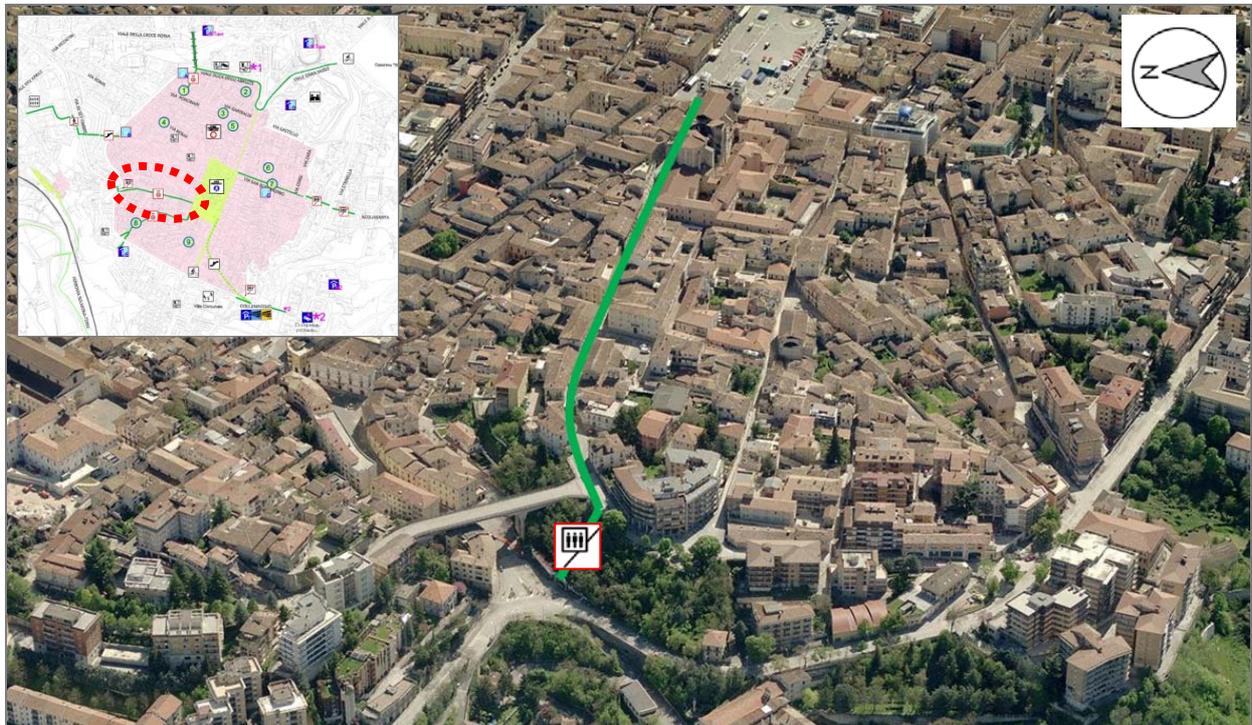


Figura 35 Percorso ascensore via XX Settembre - via Giovanni XXIII e riqualificazione via Roio

4.1.1.9 Collegamento pedonale da San Domenico fino a Villa Gioia

Si tratta di un percorso pedonale (dotato di tratti meccanizzati) che collega Villa Gioia con il centro (San Domenico). Il primo tratto scende su viale Giovanni XXIII mediante scala mobile fino a via Fonte Preturo (Figura 36). Il percorso prosegue mediante ulteriore scala mobile (sostitutiva della scalinata esistente), un tratto pedonale da riqualificare fino a via XX Settembre (che verrà percorsa in direzione Nord fino alla sede dell'ANAS) ed il suo attraversamento, che avverrà in sede protetta (Figura 37). Mediante rampa (sostitutiva della scalinata esistente, Figura 38) il percorso giunge fino a via F. Filomusi Guelfi e la percorre con nuovi marciapiedi o riqualificazione degli attuali, servendo la sede comunale ed i poli scolastici.



Figura 36 San Domenico - via Fonte Preturo



Figura 37 Via Fonte Preturo - via XX Settembre



Figura 38 Via XX Settembre - via Francesco Filomusi Guelfi

L'immagine seguente mostra il percorso nella sua interezza.

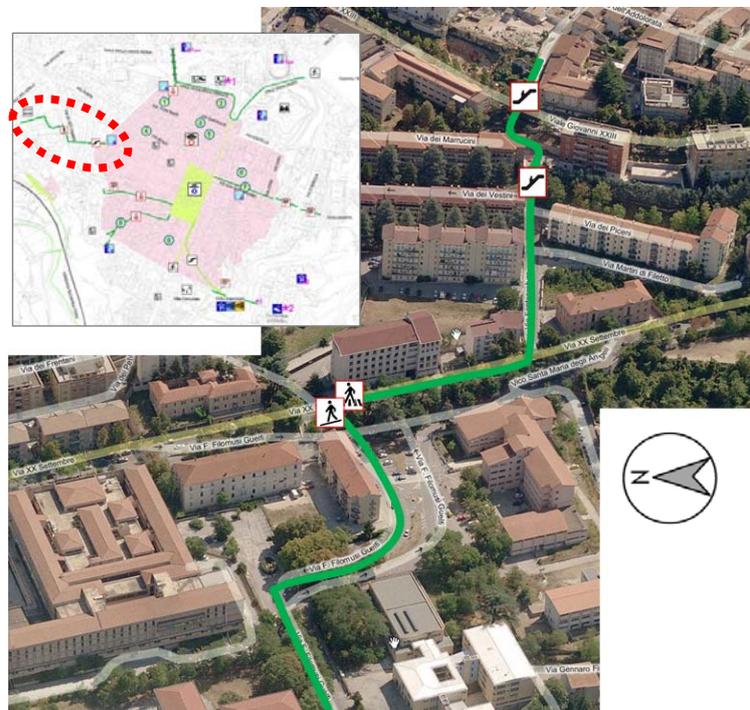


Figura 39 Percorso da San Domenico fino a Villa Gioia

4.1.1 INCENTIVO ALLA FRUIZIONE CICLO-PEDONALE ESTERNA AL CENTRO STORICO DI L'AQUILA

4.1.2 ZTL E PEDONALIZZAZIONE PORTA RIVERA

Il PUM prevede, anche tenendo conto della realizzazione della viabilità di progetto alternativa a via Tancredi da Pentina e via Madonna del Ponte (nel riquadro dell'immagine successiva), l'introduzione di una Zona a Traffico Limitato (ZTL) su via Poggio Santa Maria e via Borgo Rivera, fino piazza San Vito, che avrà lo scopo di impedire l'attraversamento di Porta Rivera e salvaguardare la monumentale "Fontana delle 99 Cannelle", uno tra i monumenti più rappresentativi della città.

La pedonalizzazione di via Tancredi da Pentina e via Madonna del Ponte a ridosso di Porta Rivera, resa possibile dalla realizzazione della nuova viabilità "Lungo Aterno", completerà il disegno della nuova vocazione pedonale dell'area.



Figura 40 ZTL e pedonalizzazione porta Rivera

4.1.1 PERCORSO CICLABILE ED IPOPIA LUNGO L'ATERO

Sono previsti un percorso ciclopedonale ed un'ippovia lungo il fiume Aterno (in viola nell'immagine successiva), che, partendo dalla zona industriale di Pile e dall'Ospedale, costeggiano la ferrovia fino alla fermata "Roio", perfettamente integrata con la riqualificazione ambientale del parco dell'Aterno.

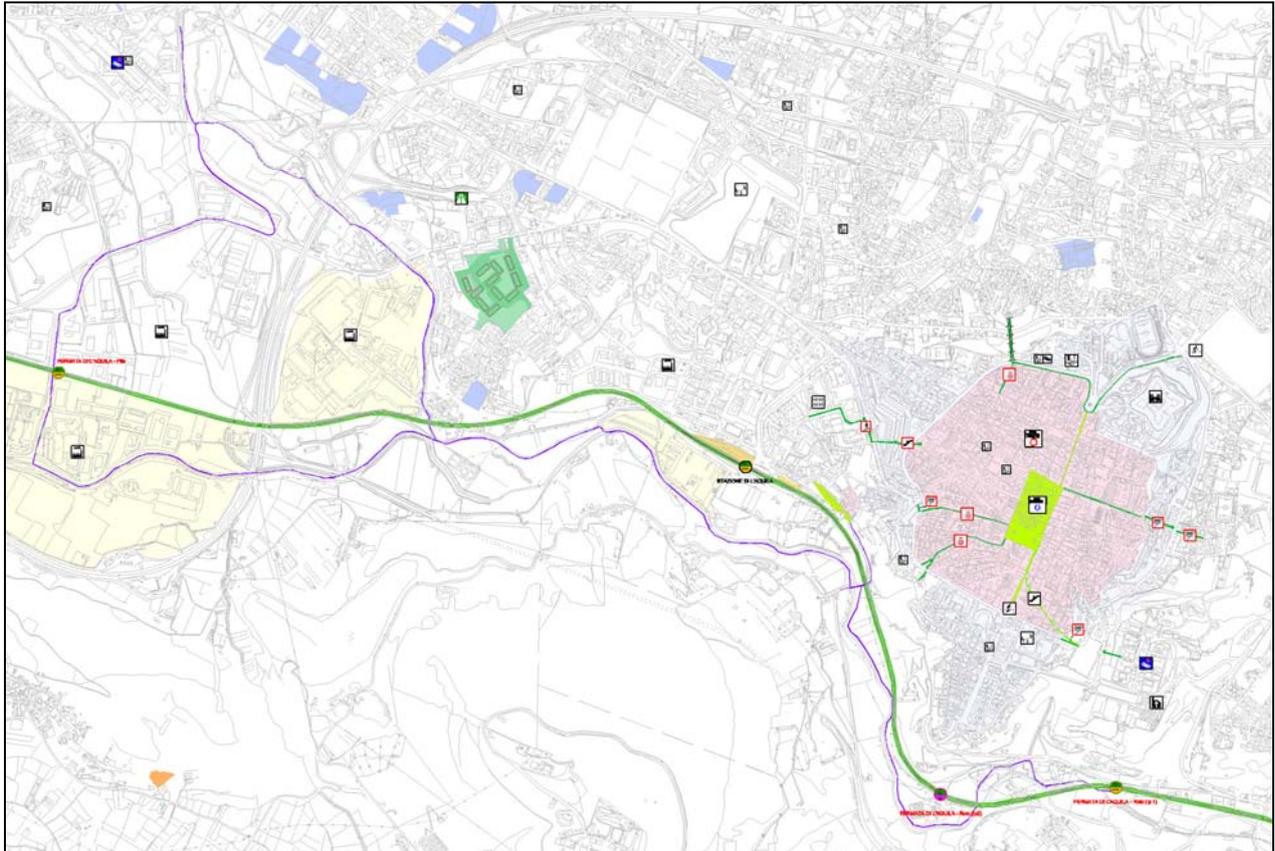


Figura 41 Percorso ciclabile ed ippovia lungo l'Aterno (in viola)

4.2 Il trasporto collettivo

4.2.1 LA RETE DEL TRASPORTO COLLETTIVO: MATRICE DI COESIONE URBANA E TERRITORIALE

Per la città de L'Aquila si prevede la ridefinizione di 3 livelli di trasporto collettivo:

- Ferrovia;
- Metrobus;
- Navette ecocompatibili.

Per quanto riguarda il collegamento tra Roio, ferrovia e centro storico il PUM introduce anche la previsione di un impianto a fune (cabinovia) subordinandola all'esito di uno studio di fattibilità.

Lo scopo del PUM è creare un sistema integrato di trasporto collettivo in grado di garantire la mobilità dei cittadini in un contesto urbano profondamente modificato dagli eventi sismici del 2009 ed in continua evoluzione. Ferrovia e Metrobus garantiscono l'accessibilità alle aree limitrofe al centro storico, mentre le navette contribuiscono alla rinascita delle aree più centrali della città, servendo strade e piazze di elevato pregio storico-artistico.

4.2.1.1 Servizio ferroviario territoriale

Il PUM, in coerenza con il Piano Regionale dei Trasporti e il Programma Triennale dei Servizi della Regione Abruzzo, con il Piano di Bacino del Trasporto Pubblico e il Piano della Mobilità Sostenibile della Provincia dell'Aquila ed infine con la versione dello stesso PUM del Comune di L'Aquila adottato precedentemente al sisma del 2009, conferma la previsione di realizzazione di un Servizio Ferroviario Territoriale sulla tratta Sassa-San Demetrio, pensato in piena integrazione con i servizi ordinari circolanti sulla linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona. L'attuale regime di subconcessione a FCU dei servizi Trenitalia tra Terni e L'Aquila e la possibilità di prevedere una sorte analoga per quelli diretti a Sulmona (Pescara) a favore della Ferrovia Adriatico Sangritana (FAS), impresa ferroviaria di proprietà della Regione Abruzzo, consentirebbe di creare favorevoli condizioni sotto il profilo gestionale per la realizzazione di un servizio i cui fattori di produzione sarebbero notevolmente più flessibili rispetto alla situazione attuale. Il modello di esercizio teorico proposto prevede un cadenzamento orario dei servizi sulla tratta Sassa-Sulmona con intensificazione ai 30' tra Sassa e San Demetrio, circoscritto, in prima fase, alle sole fasce di punta. L'approdo finale in ogni caso, soprattutto alla luce delle modifiche legislative in atto nel comparto, potrebbe essere quello di prevedere un un unico lotto di servizi ferroviari ed automobilistici in cui inserire anche la rete urbana dell'Aquila tenuto conto delle sue peculiari caratteristiche di estensione.

Nello schema riportato in Figura 42 è illustrato il servizio ferroviario proposto con indicazione delle nuove fermate e delle località di servizio in cui si prevede la realizzazione di nodi di interscambio con le altre modalità del trasporto pubblico:

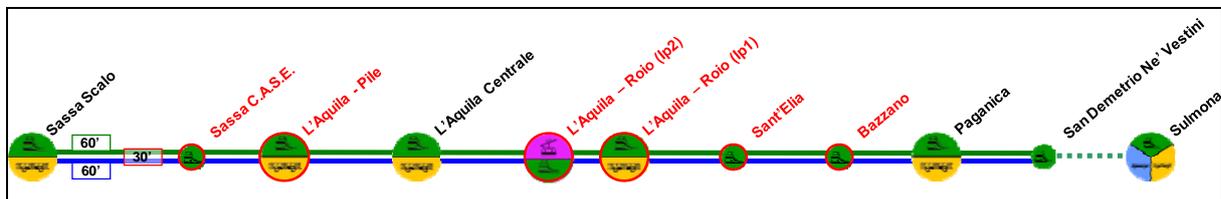


Figura 42 Schema unifilare del servizio ferroviario territoriale nell'ambito nell'area suburbana di L'Aquila

La realizzazione delle fermate previste a servizio del progetto C.A.S.E. è condizionato dalla decisione del Comune sulla destinazione d'uso delle abitazioni del progetto stesso dopo che sarà terminata la ricostruzione del centro storico. L'attivazione di un servizio strutturato come descritto richiede la realizzazione di alcuni interventi propedeutici, sia di carattere infrastrutturali che non. Nei seguenti sottoparagrafi sono sinteticamente prefigurati tali interventi.

Soppressione PP.LL.

La soppressione dei passaggi a livello presenti nella tratta Sassa - San Demetrio su cui verrà intensificata la frequenza dei servizi si rende necessaria per garantire livelli di sicurezza adeguati senza che l'incremento del traffico ferroviario - con il conseguente incremento del tempo di chiusura dei PP.LL che ne verrebbe causato - dia origine a ripercussioni troppo penalizzanti sulla circolazione stradale in corrispondenza delle intersezioni con la linea.



La soppressione dei PP.LL. verrà effettuata ogni qualvolta tecnicamente possibile a costi sostenibili e in maniera progressiva sulla base della priorità d'intervento dettata dai livelli di traffico rilevati sugli assi stradali e da eventuali situazioni particolari di pericolosità.

Le modalità di intervento per la soppressione dei PP.LL. saranno principalmente di tre tipi:

- eliminazione dell'intersezione, con chiusura a “*cul de sac*” dei due tronchi stradali e individuazione/apertura di percorsi alternativi per l'attraversamento della ferrovia;
- sostituzione del P.L. con un sovrappasso stradale;
- sostituzione del P.L. con un sottopasso stradale.

Nei casi in cui non risulti tecnicamente possibile o economicamente sostenibile la soppressione di un P.L., si procederà alla predisposizione degli apparati tecnologici necessari a garantire la sicurezza della circolazione, sia ferroviaria che stradale.

Attivazione di nuove fermate ferroviaria urbane

L'efficacia nell'attrarre una quota parte significativa della domanda di mobilità da parte di un sistema di trasporto su ferro, specie in ambito urbano e suburbano, è fortemente legata all'accessibilità del sistema stesso da parte dell'utenza potenziale. Tale efficacia risulta tanto maggiore quanto minore è lo sforzo di accessibilità richiesto sia in origine dello spostamento per raggiungere la fermata di partenza, sia a destino per raggiungere la meta finale dello spostamento.

Sulla base delle considerazioni su esposte, il Piano prevede l'attivazione di una serie di nuove fermate nella tratta compresa tra Sassa Scalo e San Demetrio, nell'ambito dell'area suburbana di L'Aquila, localizzate in modo da incrementare fortemente l'accessibilità del sistema ferroviario riducendo lo sforzo di accessibilità richiesto all'utenza potenziale o perché previste a ridosso degli insediamenti o per le opportunità di interscambio con le altre modalità del trasporto pubblico locale che queste offrono.

È prevista la realizzazione delle seguenti nuove fermate ferroviaria:

- Fermate di Sassa C.A.S.E.; prevista all'altezza del complesso C.A.S.E. di Sassa da cui risulterebbe separata solo dalla SS17, che in quel tratto corre a ridosso della linea ferroviaria.



Figura 43 Localizzazione della fermata di progetto di Sassa C.A.S.E.

- Fermata di L'Aquila - Pile; a servizio del nucleo industriale, degli insediamenti commerciali di Pile e della sede universitaria. La fermata, prevista in corrispondenza dell'intersezione a livelli sfalsati tra la linea ferroviaria e il tracciato del previsto servizio Metrobus, potrà fungere anche da nodo di interscambio modale tra i due sistemi di trasporto.

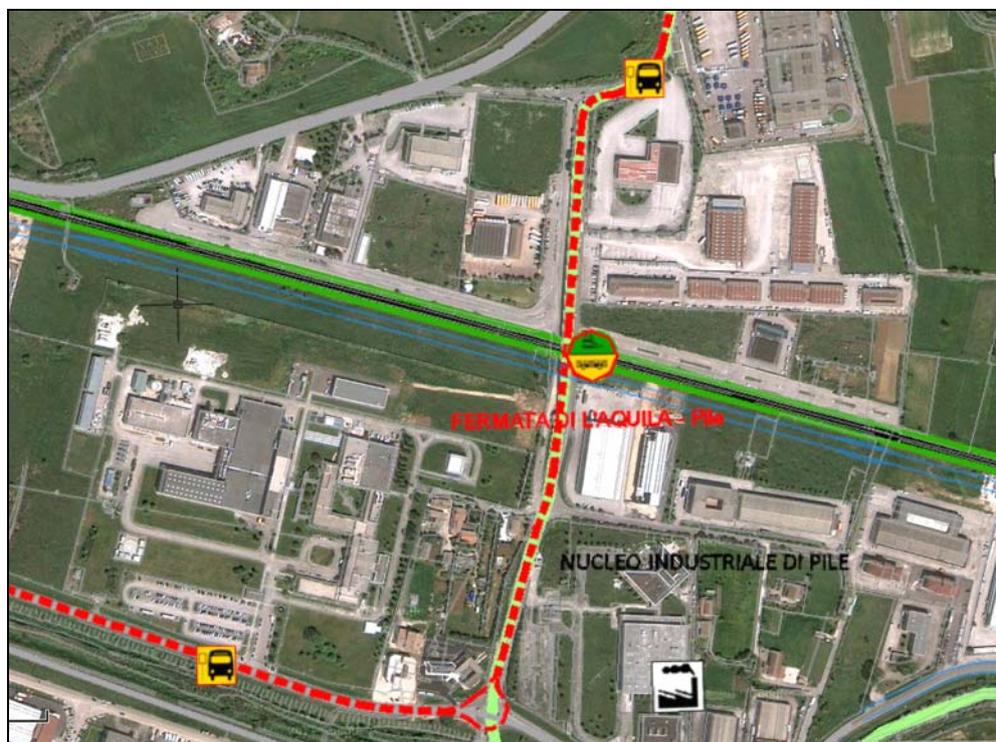


Figura 44 Localizzazione della fermata di progetto di L'Aquila Pile (in rosso il metrobus)

- Fermata di L'Aquila - Roio; la nuova fermata è stata prevista per consentire l'utilizzo del servizio ferroviario per raggiungere, tramite interscambio, il polo universitario di Roio o la parte orientale del centro di L'Aquila. Le due ipotesi di localizzazione che il Piano prefigura fanno riferimento ad altrettanti scenari per quanto riguarda il sistema di trasporto utilizzato per il collegamento del polo universitario con il centro della città. L'ipotesi 1 fa riferimento ad uno scenario in cui il collegamento tra il centro città (in prossimità di Collemaggio) e Monte Luco (Roio) sia garantito da un impianto a fune (paragrafo 4.2.3) che dopo essere sceso dalla stazione di monte (Collemaggio) fino ad una stazione intermedia a ridosso del fiume e della linea ferroviaria, risalga sul fronte opposto fino a Monte Luco. In tale scenario, la fermata ferroviaria di L'Aquila - Roio verrebbe localizzata in corrispondenza della stazione intermedia dell'impianto a fune così da garantire un agevole e immediato scambio tra le due modalità. Vanno comunque specificate le difficoltà oggettive connesse all'interscambio in tale stazione, dovute alle caratteristiche altimetriche nel nodo, da attrezzare con banchine specifiche per il Metrobus e con scale per la risalita. L'ipotesi 2 si riferisce invece ad uno scenario in cui il collegamento è affidato ad una linea di forza del TPL su gomma (Metrobus); in tal caso per la fermata ferroviaria dedicata al polo universitario e al settore orientale del centro urbano andrà realizzata in affiancamento alla SS17 in corrispondenza del tratto in cui il percorso previsto per il Metrobus risulta affiancato alla linea ferroviaria.

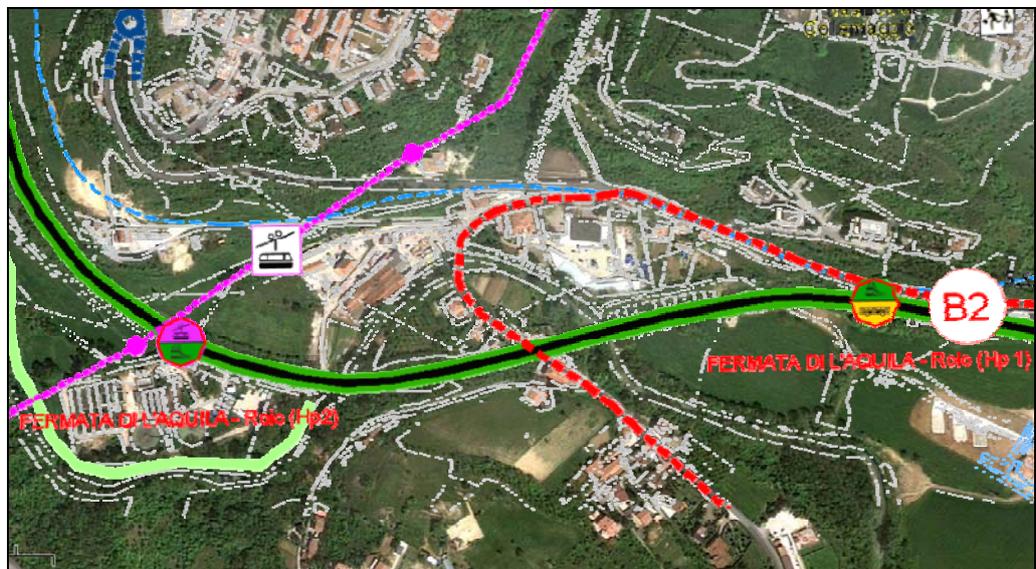


Figura 45 Ipotesi di localizzazione della fermata di progetto di L'Aquila Roio (tratteggiato in colore rosso il percorso del metro bus, in colore fucsia l'impianto a fune)

- Fermata di Sant'Elia; prevista all'altezza dell'abitato di Sant'Elia dal quale la linea ferroviaria è separata solo dalla SS17 che in quel tratto corre a ridosso della ferrovia.

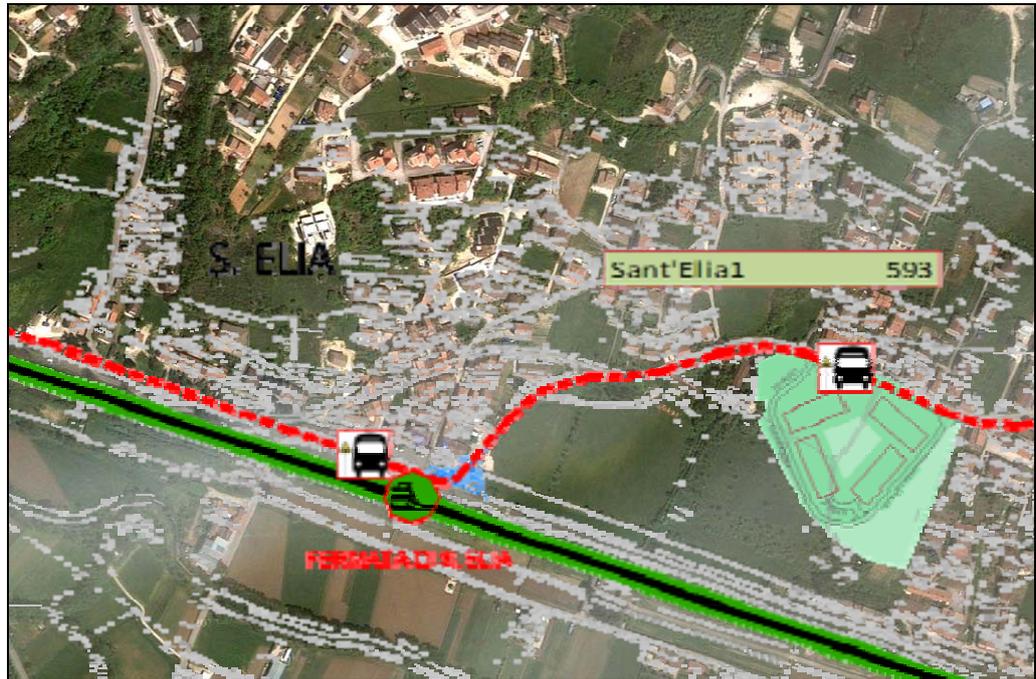


Figura 46 Localizzazione della fermata di progetto di Sant'Elia

- Fermata di Bazzano; fermata dedicata al complesso C.A.S.E. di Bazzano rispetto al quale la linea ferroviaria passa immediatamente al di là della SS17.



Figura 47 Localizzazione della fermata di progetto di Bazzano

Si dovrà prevedere, inoltre, il potenziamento del sistema di gestione della circolazione ferroviaria, per garantire sicurezza e qualità (puntualità) del servizio.



La capacità di attrarre la domanda di trasporto, specie quella che potrebbe passare alla modalità su ferro per diversione dal mezzo privato, per sistemi di trasporto con le caratteristiche proposte è strettamente legata anche alla corretta progettazione dell'arredo urbano e funzionale delle stazioni, alla loro guardiania (anche da postazione remota nel caso delle fermate posizionate fuori da contesti insediativi), alla rapidità e facilità di interscambio ove previsto. Tali aspetti dovranno perciò essere tenuti in debita considerazione in fase di progettazione.

Acquisizione di materiale rotabile di idonee caratteristiche

Attualmente il servizio ferroviario sulla linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona è effettuato con materiale rotabile obsoleto (ALn 776 di FCU e ALn 668 di TI), inadeguato sia sotto il profilo delle caratteristiche prestazionali che del livello di confort che sono in grado di offrire rispetto ad un servizio di trasporto con le caratteristiche prefigurate dal Piano nell'ambito territoriale di L'Aquila. Per l'attivazione del SFT risulta quindi indispensabile la disponibilità di materiale rotabile moderno con idonee caratteristiche:

- prestazioni in termini di trazione allo spunto adeguate ad un servizio caratterizzato da frequenti fermate;
- pianale ribassato, almeno in corrispondenza delle porte, così da consentire l'incarozzamento a raso (su marciapiedi da 550 mm);
- porte di larghezza adeguata ad un servizio di tipo suburbano ovvero tali da consentire tempi di incarozzamento ridotti;
- interni organizzati in modo da rendere comunque agevoli i movimenti da e verso le porte (corridoi di larghezza adeguata);
- elevato confort interno (posti a sedere, climatizzazione, illuminazione, insonorizzazione, disponibilità di spazi per i bagagli ingombranti, ecc.);
- adeguato livello di informazione all'utenza a bordo treno.

Il contratto di servizio sottoscritto da Regione Abruzzo e Trenitalia prevede, tra l'altro, l'acquisizione da parte dell'impresa ferroviaria di 5 nuove composizioni a trazione diesel da impiegare per i servizi su L'Aquila: la scelta del materiale rotabile da acquistare andrà fatta tenendo conto della tipologia di servizio per il quale verrà impiegato.

Messa a sistema del nuovo servizio ferroviario con le altre modalità di TPL

Come già accennato, per aumentare l'accessibilità del sistema ferroviario e per ampliare il numero di relazioni servite da trasporto pubblico a parità di risorse impiegate, è indispensabile integrare i diversi sistemi di trasporto. Per favorire l'interscambio modale tra il ferroviario e gli altri sistemi di trasporto pubblico il piano prevede due azioni:

- l'integrazione tariffaria tra le diverse modalità di trasporto;
- la realizzazione di nodi di interscambio opportunamente allestiti.

I nodi di interscambio modale individuati sulla rete ferroviaria sono:

- Stazione di Sassa Scalo, interscambio con i servizi di TPL su gomma.

- Fermata di L'Aquila - Pile, interscambio con i servizi di TPL su gomma.
- Stazione di L'Aquila Centrale, interscambio con i servizi di TPL su gomma. Presso la stazione centrale è previsto l'attestamento delle navette ecocompatibili che servono il centro storico e che possono garantire un collegamento rapido e frequente del nodo ferroviario con le aree pedonali del centro.
- Fermata di L'Aquila Roio, interscambio con i servizi di TPL su gomma (Ipotesi 1) o a fune (ipotesi 2) per il collegamento, in entrambe i casi, con Monte Luco e il settore orientale del centro storico.
- Stazione di Paganica, interscambio con i servizi di TPL su gomma e con l'auto privata.

In fase di progettazione dei nodi di interscambio, particolare attenzione e cura dovranno essere poste per rendere quanto più agevole, rapido e confortevole l'interscambio, così da ridurre al minimo il discomfort percepito dall'utenza.



Figura 48 Esempi di interscambio a marciapiede ferro-gomma

4.2.1.2 Metrobus - Rete portante del trasporto pubblico su gomma

La dispersione insediativa avvenuta a seguito del sisma ha modificato in maniera sostanziale la struttura della domanda di trasporto rendendo il progetto di tranvia su gomma, nella sua originaria accezione di asse portante del trasporto urbano, non più efficace (né necessario vista la riduzione di densità abitativa che ha interessato il centro storico) nel rispondere alle esigenze di mobilità della città.

La struttura del sistema insediativo e le sue evoluzioni future rendono indispensabile il ricorso a sistemi di trasporto che, non dovendo scontare i costi e i tempi connessi alla realizzazione di una sede infrastrutturata specifica, garantiscono, nell'immediato, la funzione di elemento di coesione tra le diverse

parti della città e, in prospettiva, un'elevata flessibilità in grado di accompagnare la progressiva riorganizzazione del sistema insediativo.

Il PUM propone il ricorso a sistemi di trasporto su gomma ad infrastrutturazione leggera che vanno affermandosi in Europa sotto l'acronimo BHLS (*Bus with high Level of Service*) o Metrobus. Si tratta di linee di autobus in cui la combinazione tra l'impiego di mezzi particolarmente curati sia sotto il profilo dell'allestimento interno che del look esterno la preferenziazione della sede e un allestimento delle fermate progettato ad arte, offre un servizio non solo efficiente e confortevole, ma anche capace di essere percepito come gradevole, con un incremento notevole sulla propensione all'uso del mezzo pubblico da parte degli utenti rispetto ad un autobus tradizionale. .

In generale un sistema "Metrobus" prevede la realizzazione di una serie di interventi sulla sede stradale per proteggere, prioritizzare o agevolare la marcia dei mezzi (su via dedicata, riservata o in promiscuo) e la contestuale adozione di soluzioni particolari per agevolare/velocizzare l'incarozzamento alle fermate: mezzi a pianale prevalentemente ribassato e con porte molto larghe, banchine rialzate per incarozzamento a raso. Attualmente 27 città in Europa hanno linee di tipo Metrobus/BHLS e ben 22 città francesi hanno in progetto la realizzazione o l'estensione di questo tipo di rete.

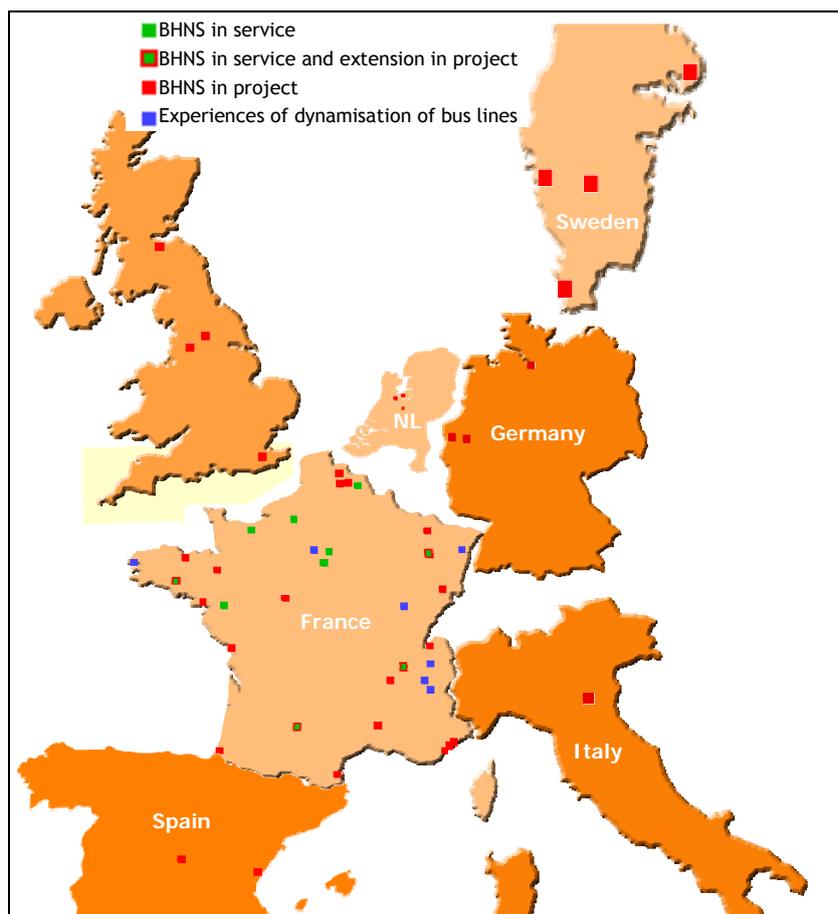


Figura 49 Applicazioni UE del Metrobus/BHLS. Fonte: <http://www.bhls.eu>



Figura 50 Mezzi con livrea personalizzata e fortemente riconoscibile per il BHLS (Nantes)



Figura 51 Priorità alle intersezioni lungo le linee BHLS (Nantes)



Figura 52 Quando possibile, il BHLS marcia su corsia dedicata (Nantes)



Figura 53 BHLs: una soluzione efficiente per il Park&Ride (Nantes)



Figura 54 Flessibilità per l'inserimento di fermate BHL in centri minori (Nantes, progetto 3D e realizzazione)



Figura 55 Accostamento alla fermata ed alta accessibilità (Nantes)



Figura 56 Qualità e funzionalità delle fermate (Nantes)

Figura 57 Informazione a bordo e a terra (Nantes)



Figura 58 Possibilità di supporto automatico in fase di accostamento alla fermata (linea TEOR di Rouen)

La sistemazione della sede stradale lungo il tracciato può prevedere diversi gradi di infrastrutturazione:

- Ipotesi di minima: è prevista la sistemazione di tutte le fermate e delle sole intersezioni di maggior interesse lungo il percorso.
- Ipotesi di massima: oltre alla realizzazione di corsie riservate nelle tratte più significative si prevede non solo la sistemazione di tutte le fermate ma anche di tutte le intersezioni principali con “bus gate” per dare priorità alla marcia dei mezzi.

Il Bus Gate è un sistema di sistemazione/riorganizzazione delle intersezioni su itinerari del trasporto pubblico che può essere adottato in caso di corsie preferenziali promiscue o di corsie riservate e che presenta corsie e varchi distinti per le correnti veicolari privata e pubblica. Il sistema semaforico, opportunamente assistito da rilevatori elettronici, modifica il suo ciclo quando uno o più mezzi pubblici si presentano sulla corsia riservata (bus gate), garantendo al mezzo pubblico la priorità in partenza al verde.

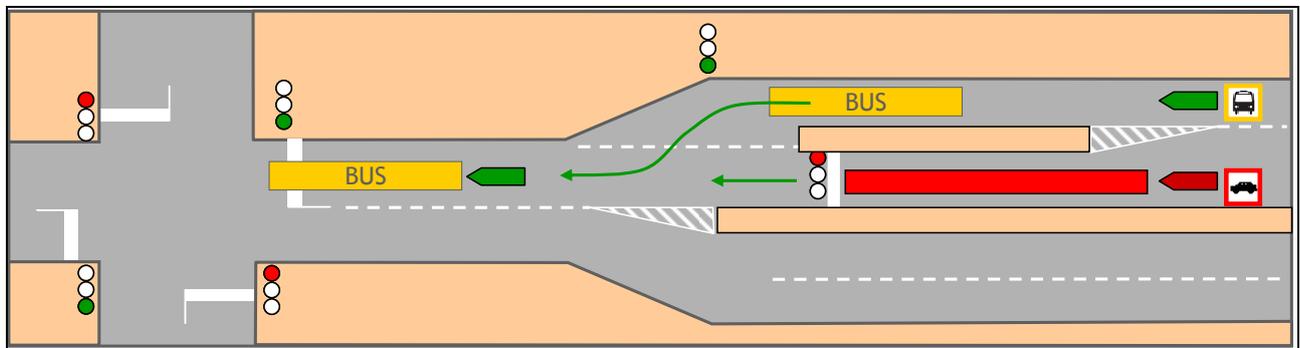


Figura 59 Schema funzionale del "Bus Gate"



Figura 60 Esempio di "Bus Gate"

Panoramica sulle tecnologie per il materiale rotabile

Sono disponibili diverse alternative per quanto riguarda il materiale rotabile. In questo paragrafo si descrivono sinteticamente quelle ritenute più significative in relazione alla possibile applicazione aquilana.

Una soluzione che risulta di interesse per l'esercizio della rete MetroBus è costituita dall'impiego di mezzi articolati di tipo suburbano. Tali mezzi vengono oggi commercializzati da tutti i principali costrutto-

ri, presentano soluzioni tecnologiche sufficientemente standardizzate e offrono un ottimo rapporto costi/efficacia.

Questa tipologia di mezzo garantisce l'assorbimento dei picchi di domanda delle fasce di punta, mentre nelle ore di morbida potrebbe risultare ovviamente sovra-dimensionato, anche se un effetto collaterale dato dalla maggior capacità è l'aumento del confort a bordo e pertanto della percezione della qualità anche da parte di utenti non assidui.

Un'eventuale opzione, ritenuta in qualche modo interessante per l'area in oggetto, potrebbe riguardare l'acquisizione di un sistema di guida ottica automatica, già montato su mezzi tradizionali a Clermont-Ferrand e a Rouen (si tratta del medesimo sistema, di produzione Siemens, integrato nei veicoli Cavis). Il sistema di guida ottica costituisce un ausilio al conducente, in quanto la telecamera ed un apparato di riconoscimento seguono automaticamente un'apposita striscia tratteggiata sull'asfalto, come un qualsiasi mezzo a guida vincolata. Tale soluzione permette di velocizzare le operazioni di incarozzamento alle fermate, così come lo consente l'utilizzo di mezzi con caratteristiche suburbane (che presentano porte più grandi e pianale ribassato). Ne conseguirebbe pertanto una riduzione dei tempi di percorrenza totali sulla linea, che risulterebbe così ulteriormente attrattiva (al di là dell'offerta totale di collegamenti) rispetto all'auto privata.

Tra gli impatti secondari del sistema di guida ottica va ricordata la semplificazione delle manovre di accostamento (con minore stress per il personale) e il fatto che le linee dotate di tale sistema possono essere instradate sia su percorsi promiscui che riservati, senza pregiudicarne la possibile successiva trasformazione (per fasi e per tratte) in corsie protette. Un esempio significativo è la linea TEOR di Rouen, esercitata con mezzi tradizionali (Irisbus/Renault Agora) attrezzati con l'apparato di guida ottica automatica, attivato esclusivamente per favorire l'approdo alle fermate. La linea TEOR si svolge prevalentemente su sede protetta con fermate attrezzate.



Figura 61 Irisbus Agora L (autoarticolato) a Clermont-Ferrand dotato di sistema a guida ottica



Figura 62 Linea Teor a Rouen: mezzo tradizionale dotato di sistema a guida ottica.



Figura 63 Rouen: Linea Teor utilizzazione della guida ottica per l'accostamento alle fermate.



Figura 64 Rouen: guida ottica attivata su mezzo Agora attrezzato.



Figura 65 Scania OmniCity: mezzo autoarticolato a 4 porte.

Per quanto riguarda la trazione, i mezzi di tipo suburbano possono essere dotati di motore diesel tradizionale, così come diesel-elettrico (ibrido), a gpl e a metano. Sul fronte della scelta del tipo di trazione e carburante, infatti, l'offerta è ormai molto ampia e si associa all'introduzione diffusa di dispositivi di controllo delle emissioni per il rispetto delle normative europee.



Figura 66 Irisbus Agora L (mezzo autoarticolato) nella versione a gas.

Infine si cita il Phileas, un mezzo su gomma articolato che può assumere una configurazione a due o a tre "casse", per una lunghezza complessiva fino a circa 30 metri, con capacità superiore ai normali mezzi articolati. La propulsione può essere a combustione interna, elettrica (da linea di contatto) o ibrida. Il Phileas è dotato di un sistema di "guida vincolata immateriale" basata su un rilevatore elettronico che si "aggancia" ad un campo magnetico prodotto da magneti annegati nell'asfalto.

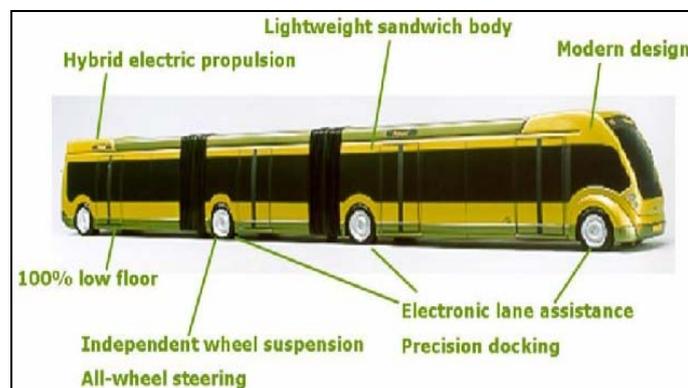


Figura 67 Descrizione del Phileas a tre casse.



Figura 68 Visualizzazione delle diverse manovre del Phileas

Descrizione della rete della città di L'Aquila

La rete Metrobus di progetto si propone di connettere tra loro, con la città compatta e con il Centro Storico le frazioni di Paganica, Onna, Bazzano, Pettino, Cansatessa, Coppito, Preturo, Sassa, Pagliare, Poggio di Roio e i nuovi nuclei del progetto C.A.S.E. e MAP. Trattandosi di un sistema estremamente flessibile, l'adeguamento della rete potrà essere disposto a ricostruzione ultimata, in relazione alla futura destinazione d'uso dei nuovi insediamenti.

Il disegno del PUM ha previsto una rete costituita da due linee, ciascuna delle quali con diramazioni terminali, che si sviluppano lungo direttrici est-ovest collegando le frazioni al centro storico.

I tracciati previsti a ovest del centro corrispondono in parte a quelli della tranvia su gomma il cui sedime era già stato messo a punto prima del sisma: la sovrapposizione si ha in particolare lungo il percorsovia A. Manzoni, via Della Comunità europea, via L. Da Vinci, via Amiternum, via del Beato Cesidio, via Roma.

La seguente figura evidenzia (nel riquadro blu) la porzione di tratta Metrobus che segue l'originario tracciato della tranvia.

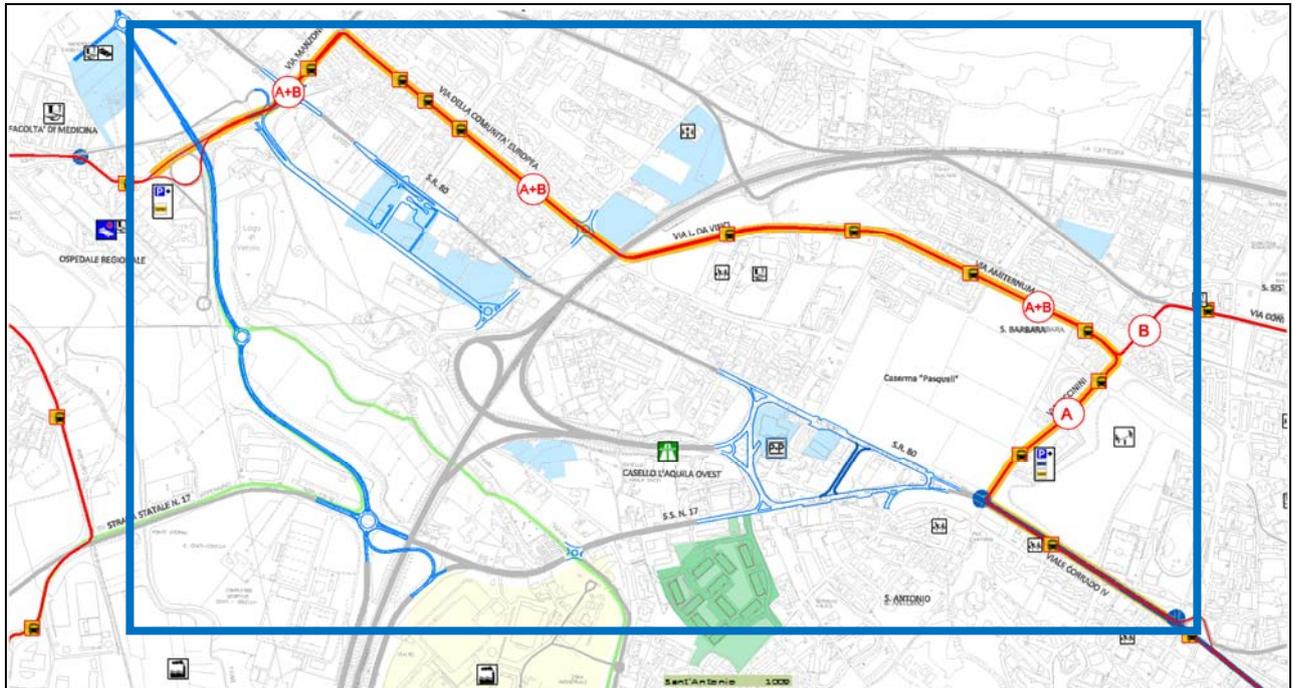


Figura 69 Reimpiego del sedime della tranvia per tracciato Metrobus

In prossimità del centro storico gli instradamenti scelti sono due:

- il primo a sud lungo via XX Settembre, via Crispi, via Collemaggio; tale scelta è dovuta alla necessità non solo di garantire un adeguato livello di servizio e quindi una discreta velocità commerciale, ma anche una buona accessibilità (in termini di distanze, pendenze, tempi, ecc.) alle diverse porzioni del centro. Il tracciato scelto lungo il cordone perimetrale a sud garantisce numerosi punti di “approdo al centro” attraverso percorsi dedicati, a quote molto prossime a quelle del centro, nonché diverse possibilità di interscambio con gli altri sistemi di trasporto.
- il secondo instradamento a nord si sgancia dal tracciato della tranvia e lungo via Piccinini, via Marconi, via A. Colagrande, via Cardinale Mazzarino attraversa la porzione di tessuto edificato di media densità risparmiato per la quasi totalità dal sisma, a nord del centro storico, per poi lambire quest'ultimo ad est lungo via Strinella, fino a Collemaggio.

La seguente immagine mostra lo schema unifilare delle due linee con i rispettivi percorsi e le principali fermate di ciascuna. A seguire si riporta una descrizione sintetica dei percorsi proposti.

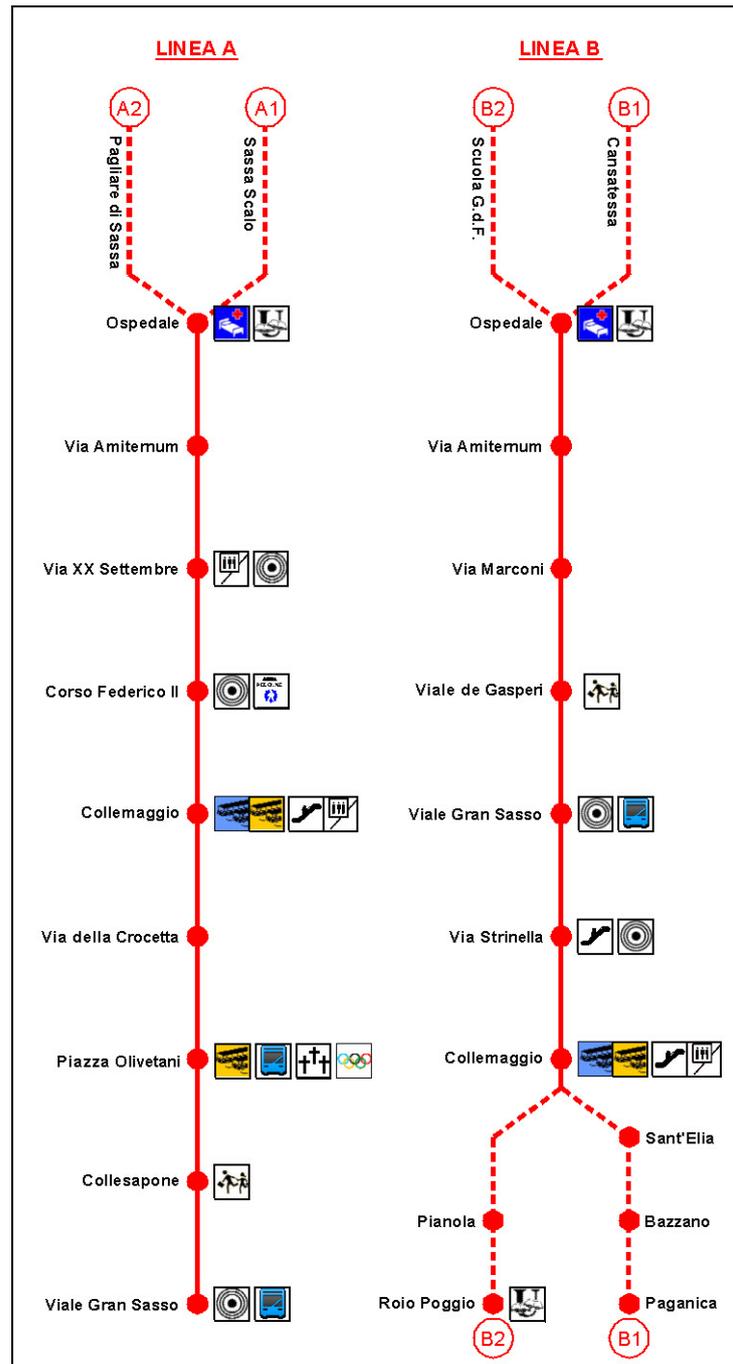


Figura 70 Schemi unifilari delle linee Metrobus (linea A e linea B)

Il primo percorso della linea A (A1) parte da Sassa scalo, supera il Bivio di Scoppito e proseguendo lungo via Amitemnina in Preturo lambisce l'insediamento del progetto C.A.S.E. di Cese per poi attraversare il nucleo industriale di Preturo. Il percorso prosegue lungo via Preturo in Coppito, gli insediamenti del progetto C.A.S.E. di Coppito3, Coppito2 e l'originario centro di Coppito. Dopo aver servito la zona in cui sono ubicati il polo Ospedaliero e la sede dell'Università - Facoltà di Scienze, il percorso prosegue attraversando la porzione di tracciato già attrezzata per la tranvia e lambendo il centro lungo via XX Settembre, via Crispi, via Collemaggio. Infine il percorso prosegue verso l'esterno lungo il tunnel fino a via della Crocetta.

Dall'intersezione tra via della Crocetta e la SS17bis il percorso continua lungo la SS17bis, via Savini (con fermata individuata presso via Collesapone da cui sono accessibili numerose scuole), via Silone, via Federici, e termina presso la fine di viale Alcide De Gasperi.

Il secondo percorso della linea A (A2) parte da Pagliare di Sassa, prosegue lungo via L'Aquila-Sassa lambendo l'insediamento del progetto C.A.S.E. di Pagliare e l'abitato di Genzano, attraversa il nucleo industriale di Pile e lambisce il polo universitario e l'Ospedale dopo aver toccato l'abitato di Coppito. Di qui in poi prosegue sullo stesso tracciato del primo percorso descritto, fino alla fermata capolinea individuata presso via Collesapone.

La seguente immagine illustra il tracciato dei due percorsi della linea A.

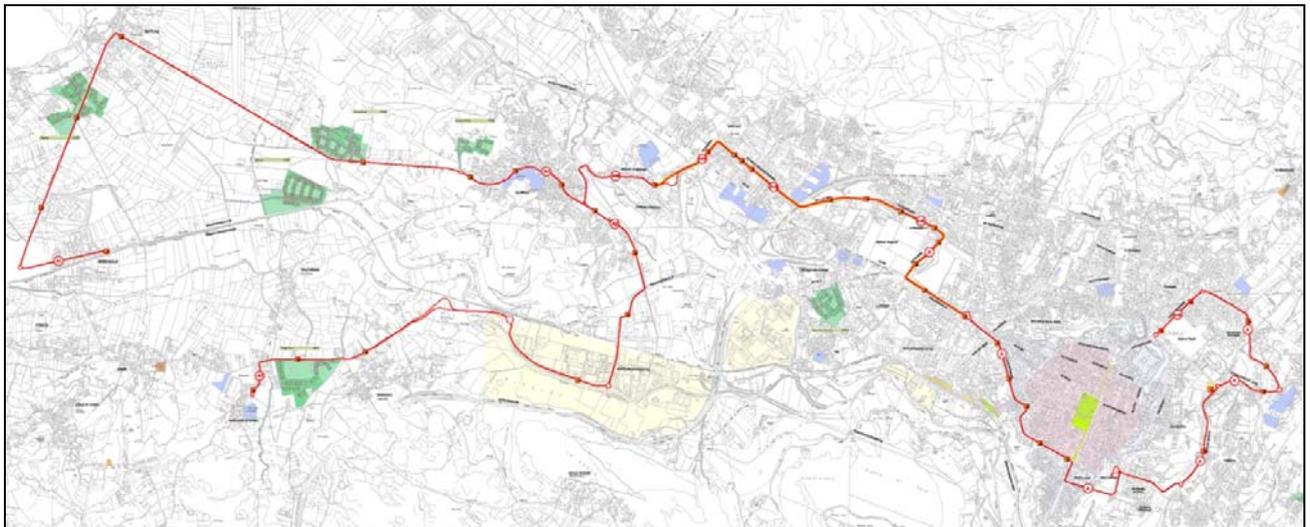


Figura 71 Percorsi A1e A2

Il primo percorso della linea B (B1) parte da Cansatessa e prosegue lungo gran parte di via Antica Arischia fino a via A. Manzoni, per poi ricalcare la porzione di tracciato già attrezzata per la tranvia fino all'intersezione con via Piccinini. Da questo punto in poi il percorso corre verso nord lungo via Confalonieri, via Marconi, via Colagrande e via Volta attraversando le zone San Sisto, San Francesco e Torrione (abitato a nord del centro storico). Il percorso prosegue lungo viale Alcide De Gasperi ed arriva a toccare il centro nei pressi della caserma Rossi, per poi lambirlo ad est lungo via Strinella fino a Colemaggio. Il percorso continua poi verso l'esterno lungo il tunnel fino a viale Girolamo da Vicenza e lungo la SS17 e la SR615, lambisce la frazione di Malepasso, attraversa la frazione di Pianole lungo via dell'Aquila in Bagno Piccolo e percorrendo via San Lorenzo in Pianole raggiunge Poggio di Roio. Infine correndo lungo via della Pineta in Vallesindola il percorso termina presso la sede della Facoltà di Ingegneria.

Il secondo percorso della linea B (B2) parte dal complesso della scuola della Guardia di Finanza, prosegue lungo via delle Fiamme Gialle e la viabilità di progetto (via Capitignano), lambisce l'insediamento Universitario della Facoltà di Scienze (nelle vicinanze del polo Ospedaliero), per poi ricalcare il tracciato del percorso B1 fino alla SS17. Il percorso prosegue lungo le SS17 est, via Di Carlo e via Collevernesco attraversando la frazione di S. Elia e gli insediamenti del progetto C.A.S.E. S. Elia1 e S. Elia2. Ritornando sulla SS17 est il percorso lambisce l'insediamento del progetto C.A.S.E. di Bazzano prima di attraversarne

l'originario centro. Prosegue poi nel nucleo industriale di Bazzano ed infine, utilizzando una viabilità di progetto, attraversa l'insediamento del progetto C.A.S.E. Paganica2 per giungere infine al centro di Paganica lungo via Fioretta in Paganica.

La seguente immagine illustra il tracciato dei due percorsi della linea B.

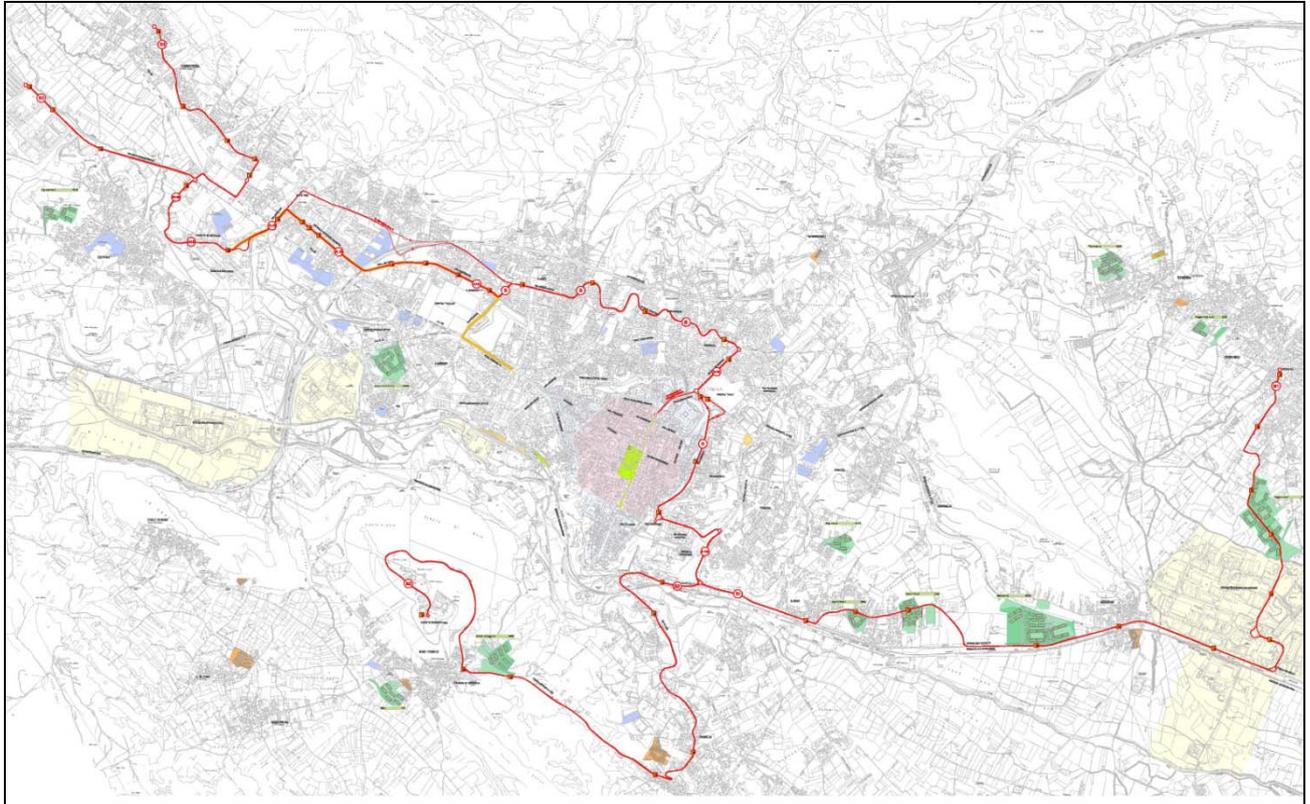


Figura 72 Percorsi B1e B2

Nella figura seguente si riportano i tracciati della rete Metrobus di progetto, l'individuazione della tratta da attrezzare e la localizzazione delle fermate.

La porzione di tracciato più interna alle due linee e comune ai quattro percorsi descritti corrisponde alla tratta che deve essere particolarmente curata per il servizio Metrobus al fine di garantire il necessario livello di servizio all'utenza del trasporto pubblico.

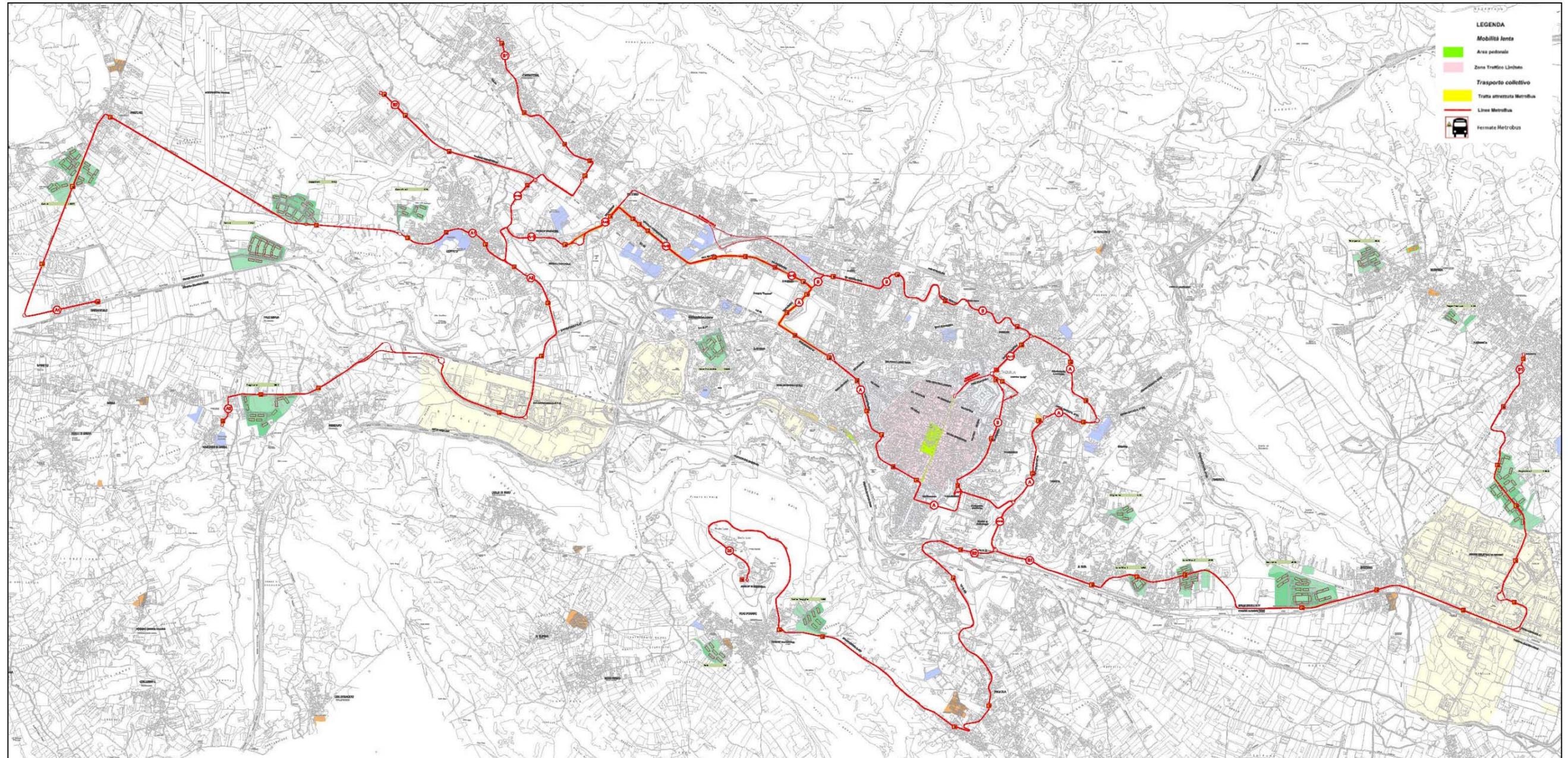


Figura 73 Tracciati della rete Metrobus di progetto e localizzazione delle fermate

Aspetti infrastrutturali ed individuazione delle fermate

Con un'adeguata progettazione delle sue fermate e dello spazio circostante, la linea del Metrobus può costituire un valido supporto alla riqualificazione urbana da attuare mediante progetti integrati di arredo urbano, come avvenuto in molti casi già in esercizio in Europa. Tali interventi potranno riguardare tanto i quartieri urbani toccati dalle linee Metrobus quanto i centri delle frazioni (Paganica, Onna, Bazzano, S.Elia, Pratelle, Pianola, Roio Poggio, Pettino, Cansatessa, Coppito, Preturo, Sassa, Pagliare) e i nuovi nuclei. L'attenzione dedicata alla progettazione delle fermate è fondamentale per garantire bassi tempi di salita/discesa e di conseguenza una discreta velocità commerciale, elemento chiave perché gli utenti accordino la loro preferenza a tale modalità di trasporto. In particolare il piano delle banchine deve essere tale da garantire l'incarozzamento a raso; la banchina deve essere sporgente per consentire la fermata con un facile accosto e senza manovre; devono essere previste pensiline con panchine e servizi di informazione all'utenza. Oltre all'attenzione dedicata alla progettazione delle fermate, va prevista la priorità semaforica al Metrobus in corrispondenza delle principali intersezioni lungo la porzione dei percorsi effettuati in ambito urbano, al fine di garantire un buon livello di servizio rispetto al modo privato.

Corridoio attrezzato

Il Metrobus, nel tratto che ricalca il tracciato tranviario, riutilizza le fermate già previste per la tranvia, dotate di banchine con piano rialzato rispetto alla sede stradale, spazi tali da poter essere facilmente adattati alla salita e alla discesa dei passeggeri Metrobus, nonché pensiline e panchine. A titolo di esempio si riportano, nelle figure sottostanti, due delle principali fermate che si prevede possano essere riutilizzate.



Figura 74 Fermata Metrobus - via della Comunità Europea



Figura 75 Fermata Metrobus - via Leonardo da Vinci

Centro storico

Relativamente all'area del centro storico, le fermate sono state localizzate in funzione del miglioramento dell'accessibilità all'agglomerato urbano interno alle mura. In particolare si sono ipotizzate 6 fermate principali (4 per la linea A e 2 per la linea B) lungo il tracciato cordonale al centro storico, pensate in relazione alla possibilità di interconnessione con gli altri servizi di trasporto collettivo previsti dal PUM a servizio del centro storico. La localizzazione di tali fermate è riportata nella figura seguente; a seguire una descrizione puntuale di ciascuna di esse.

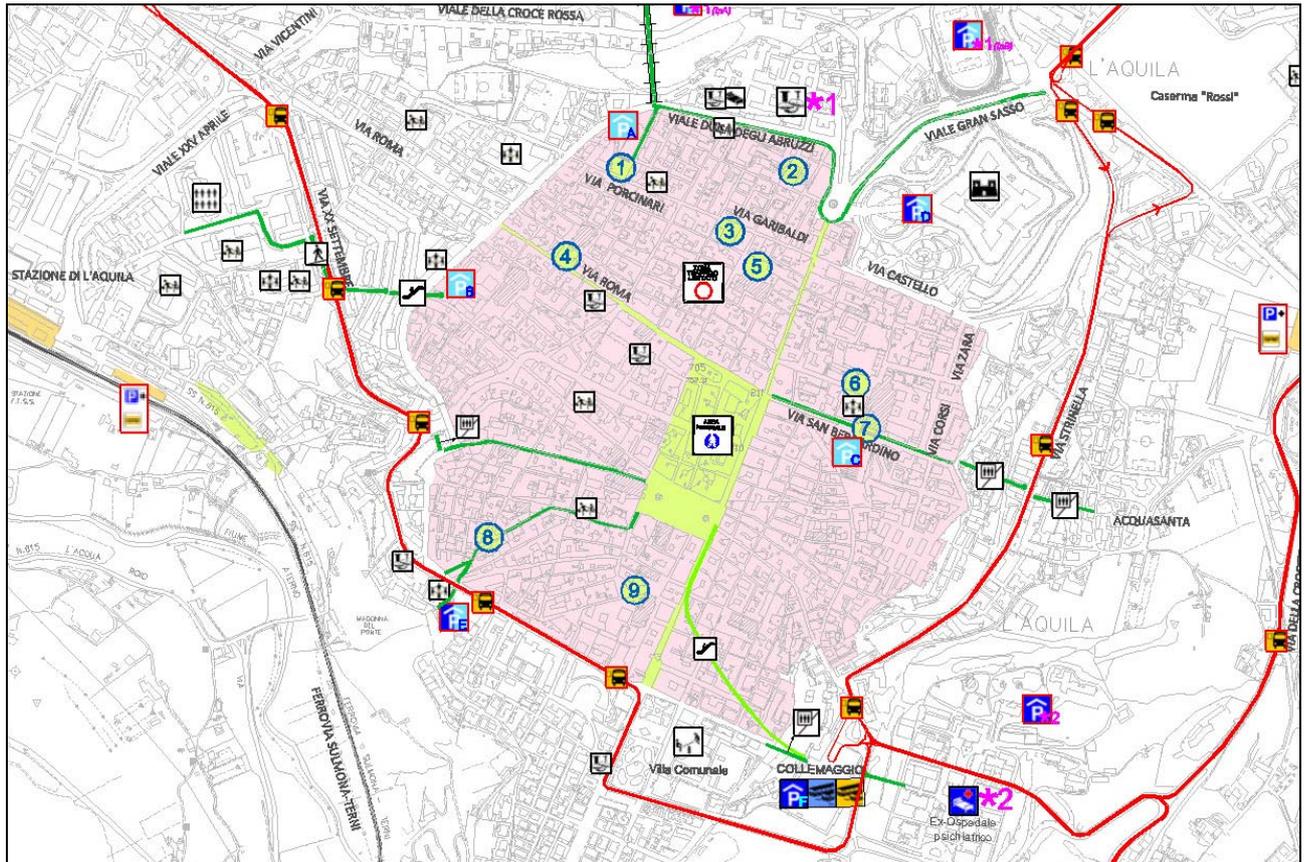
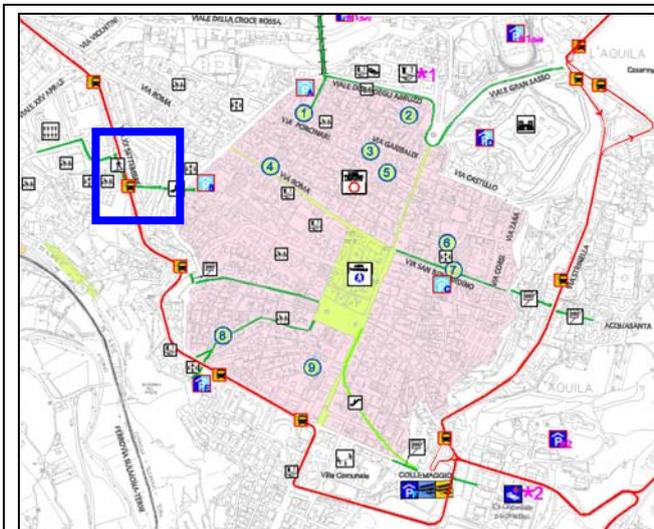


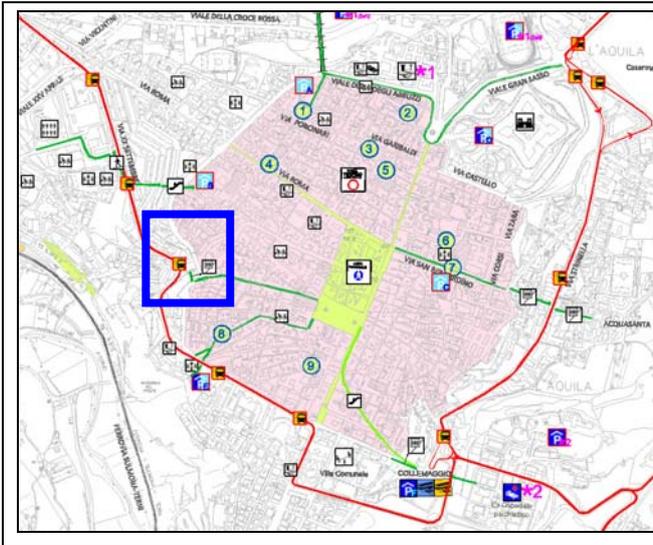
Figura 76 Fermate Metrobus per l'accesso al centro storico

Fermata via Fonte Preturo (linea A)



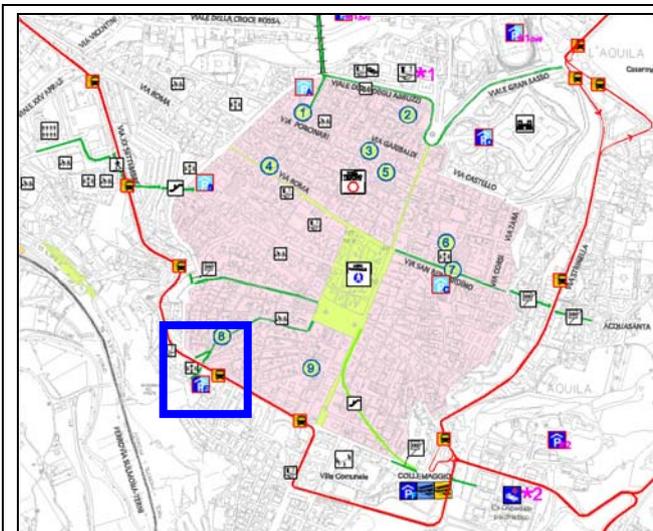
La scelta di realizzare un percorso pedonale che dall'area di Villa Gioia permetta di raggiungere la Chiesa di San Domenico nella parte occidentale del centro storico, porta conseguentemente a localizzare una fermata metrobus in via XX Settembre, all'altezza di via Fonte Preturo. È questo infatti un punto strategico in grado di incrementare l'accessibilità pedonale sia al centro storico che al polo amministrativo, residenziale e scolastico di Villa Gioia.

Fermata di via Santo Spirito (linea A)



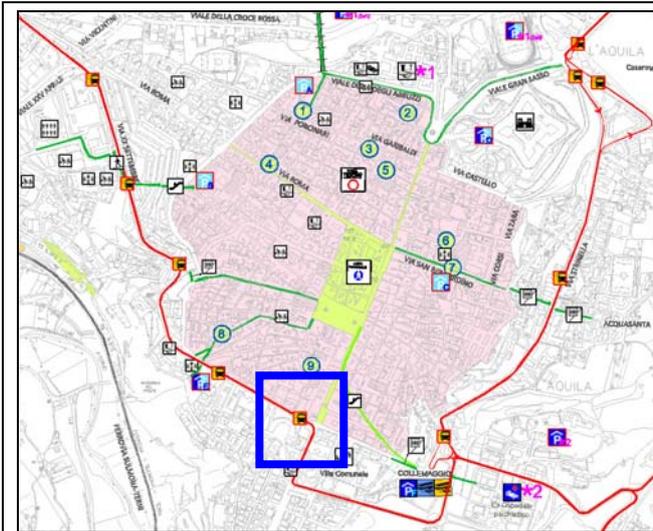
La fermata, attualmente attiva, è prevista lungo via XX Settembre all'intersezione con via Santo Spirito. Dista all'incirca 100 metri dall'ascensore previsto all'inizio di via Fontesecco per il collegamento con viale Giovani XXIII e costituisce un valido punto di accesso alle piazze minori del centro storico, caratterizzate da un'elevata rilevanza storico-artistica e attualmente oggetto di interventi di riqualificazione.

Fermata di via Sant'Apollinare (linea A)



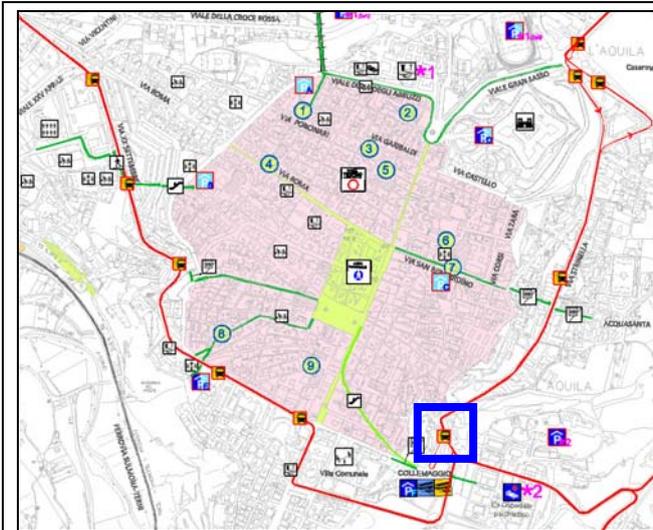
La fermata si inserisce nel progetto previsto per l'area di Sant'Apollinare che vede la realizzazione di un parcheggio multipiano a servizio del centro storico nonché dell'eventuale capolinea della cabinovia che, se realizzata, garantirà un collegamento con la stazione ferroviaria e la zona del Roio. Piazza Duomo, inoltre, da questo punto è raggiungibile a piedi percorrendo all'incirca 450 metri.

Fermata Corso Federico II (linea A)



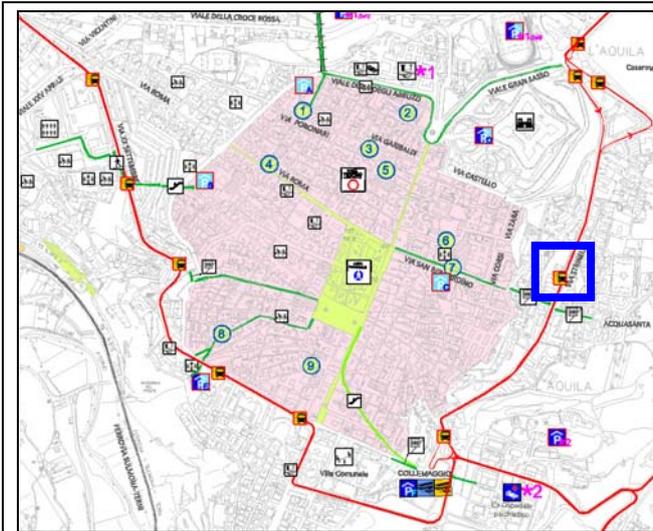
La scelta di tale punto di fermata deriva dalla volontà di realizzare una postazione di bike sharing all'intersezione fra via XX Settembre e Corso Federico II, al fine di incentivare la ciclo-pedonalità nelle principali vie del centro storico.

Fermata Collemaggio (linea A)



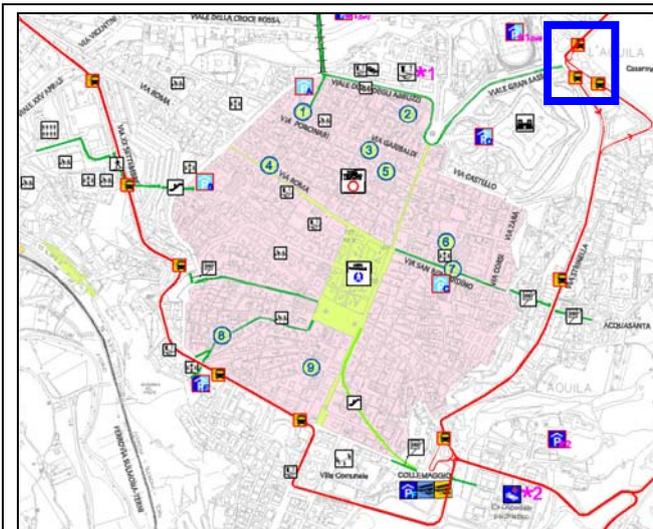
La fermata in questione interessa il terminal di Collemaggio, uno dei principali nodi di interscambio della città, da cui è possibile raggiungere le aree meridionali del centro storico mediante l'utilizzo del percorso pedonale meccanizzato esistente e di progetto per il collegamento sotterraneo con Corso Federico II.

Fermata via Strinella (linea B)



La fermata integra il progetto che prevede la realizzazione di un sistema di scale mobili in via Strinella per l'accesso al centro storico da est.

Fermata il Castello (linea B)



La fermata garantisce l'accesso al centro storico da nord e permette di raggiungere lo stadio ed il Castello.

Frazioni esterne

Per migliorare l'interconnessione fra centro storico e frazioni esterne, che hanno visto lo sviluppo di aree edificate a seguito dell'emergenza post terremoto (progetto C.A.S.E e MAP), si sono ipotizzati collegamenti Metrobus con fermate in grado di garantire la mobilità per gli abitanti dei nuovi insediamenti. Le tratte Metrobus continueranno a servire i nuovi insediamenti anche dopo la fase della ricostruzione, quando a seguito del rientro degli abitanti nelle proprie case il nuovo patrimonio immobiliare resosi disponibile sarà reimpiegato, con o senza cambio di destinazione d'uso.

Nelle figure di seguito si riportano le principali fermate della linea Metrobus per le aree a ovest e a est del centro della città.

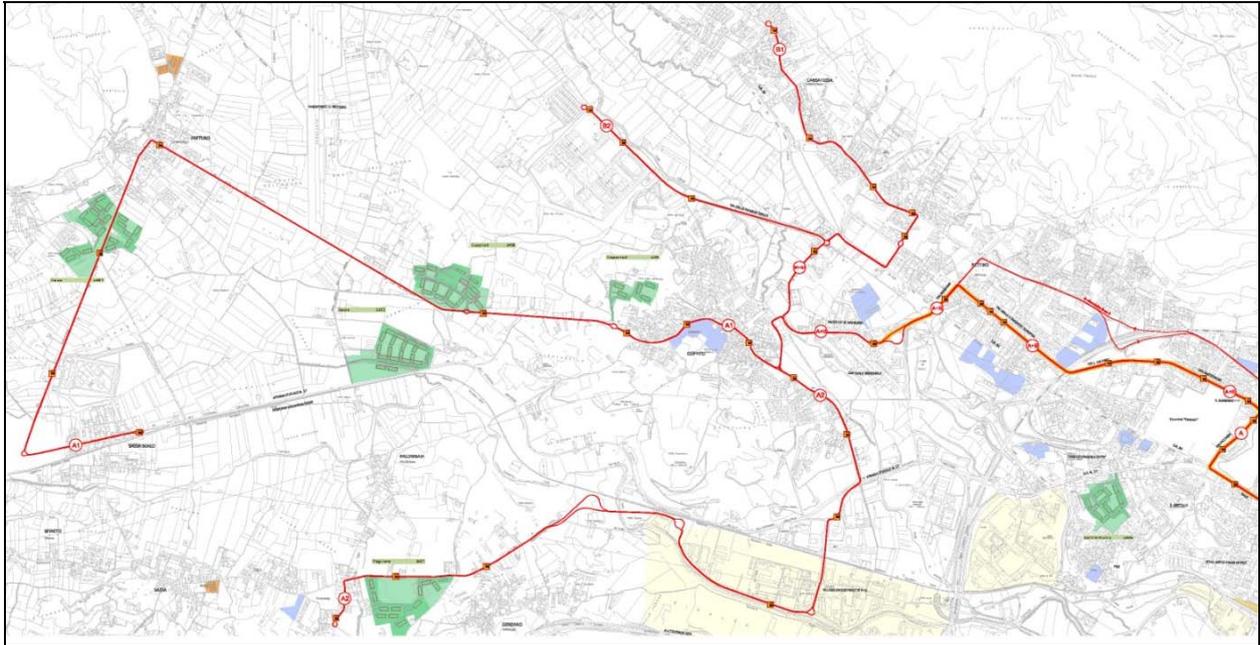


Figura 77 Linea Metrobus, parte occidentale del territorio

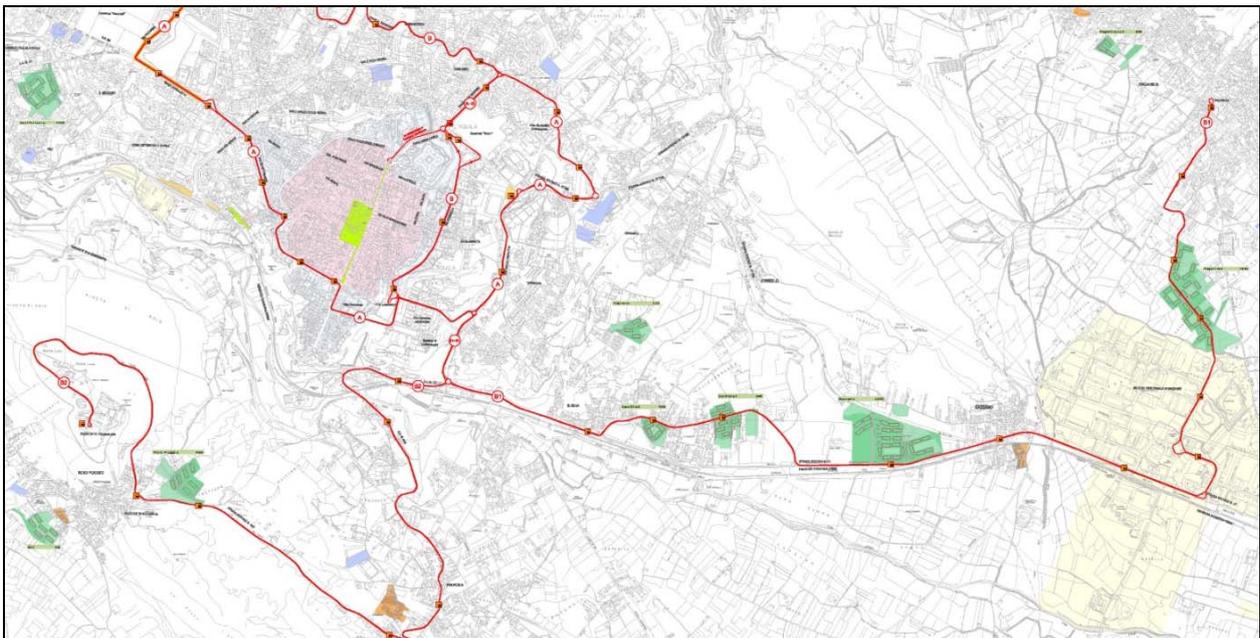
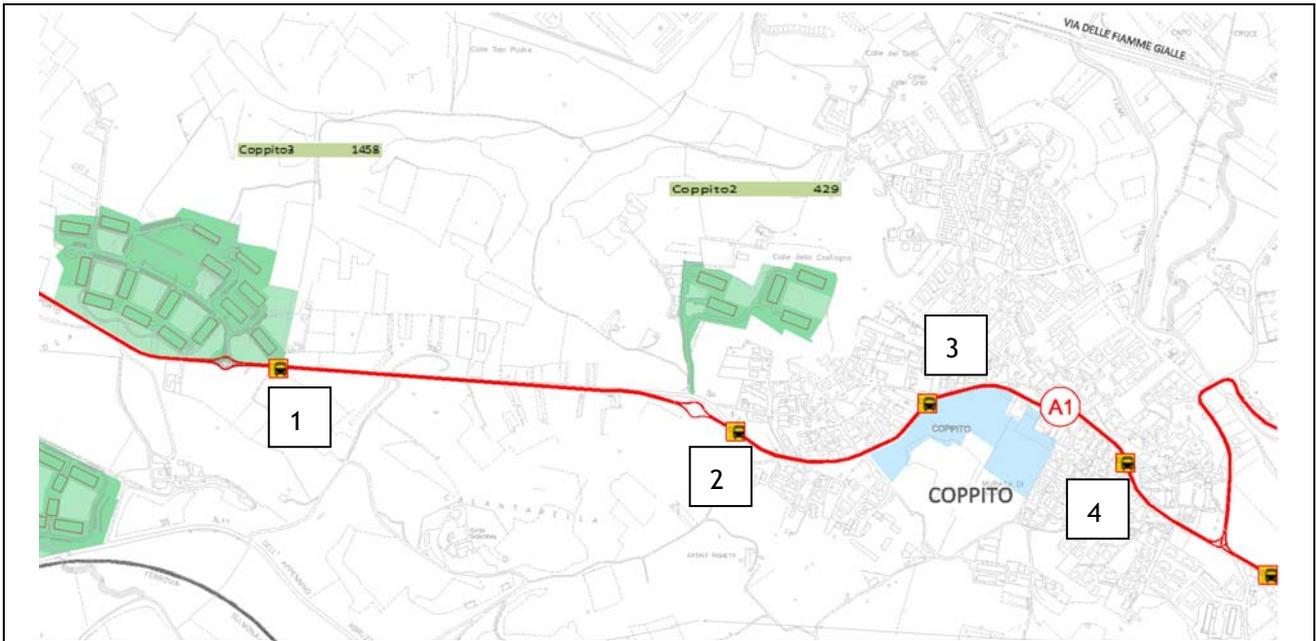


Figura 78 Linea Metrobus, parte orientale del territorio

A titolo di esempio si riporta la documentazione fotografica raccolta durante i sopralluoghi effettuati nei punti dove sono state previste le principali fermate che dovranno garantire l'accessibilità al quartiere "Coppito" e all'area di Paganica, localizzate in funzione degli spazi attualmente disponibili e a servizio delle aree del progetto C.A.S.E.

Tabella 19 Linea Metrobus - quartiere Coppito (linea B1)



1. Quartiere Coppito 3 - via Preturo in Coppito



2. Quartiere Coppito 2 - via Preturo in Coppito



3. Quartiere Coppito - via Preturo in Coppito



4. Coppito - piazza Rustici

Tabella 20 Linea Metrobus - Paganica (linea B1)

	 <p>1. piazza della concezione</p>
	 <p>2. via Fioretta</p>
	 <p>3. via Casale in Paganica</p>
	 <p>4. via Casale in Paganica</p>
	 <p>5. via dell'Industria</p>
	 <p>6. via dell'Industria</p>

Programma d'esercizio della rete di progetto

Il programma d'esercizio della rete di progetto prevede per il giorno feriale tipo il funzionamento del sistema per 6 ore di punta e 9 ore di morbida.

Per quanto riguarda la frequenza delle linee si prevedono frequenze diverse per le tratte extraurbane e le tratte urbane oltre che per le ore di punta e le ore di morbida.

In particolare, per le ore di punta, nell'ipotesi di un cadenzamento ai 30' delle singole varianti di percorso, lo sfalsamento simmetrico degli orari delle corse in sovrapposizione consente di offrire un servizio con passaggi ogni 15' all'interno della città compatta, dove sono insediati molti dei poli principali della città. Inoltre la sovrapposizione delle due linee sulla tratta dall'Ospedale a via Paolucci (tratta attrezzata per la tranvia), consente un'ulteriore potenziamento dell'offerta, con passaggi ogni 7'30".

Nelle ore di morbida, invece, si prevede per le porzioni extraurbane dei percorsi un cadenzamento ai 60' delle singole varianti di percorso, mentre in ambito urbano, all'interno della città compatta, si intende mantenere invariata la frequenza con passaggi ogni 15' tra le fermate Ospedale e Collemaggio, presso cui sono da prevedere le partenze/arrivi delle corse urbane. Anche in questo caso la sovrapposizione delle due linee sulla tratta dall'Ospedale a via Paolucci (tratta attrezzata per la tranvia), consente di offrire un servizio con passaggi ogni 7'30".

Le seguenti immagini riportano la rappresentazione schematica della rete Metrobus con le indicazioni per le ore tipo di "punta" e di "morbida" delle frequenze delle linee e del numero di corse per ora e per direzione sulle singole tratte.

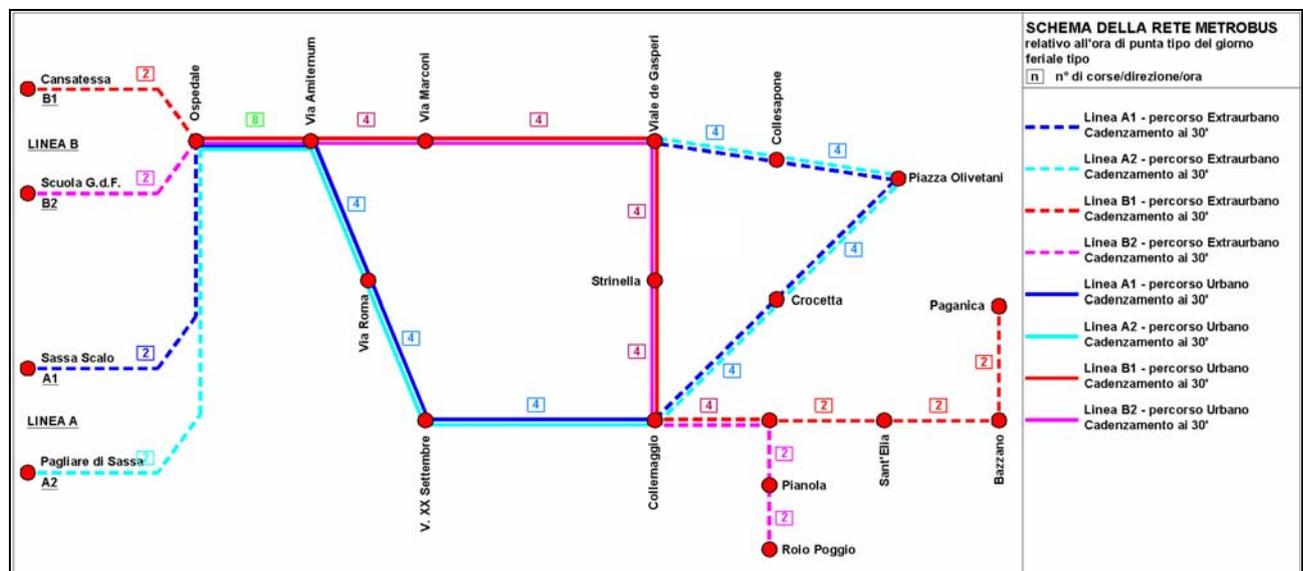


Figura 79 Rappresentazione schematica della rete Metrobus - ora di punta tipo

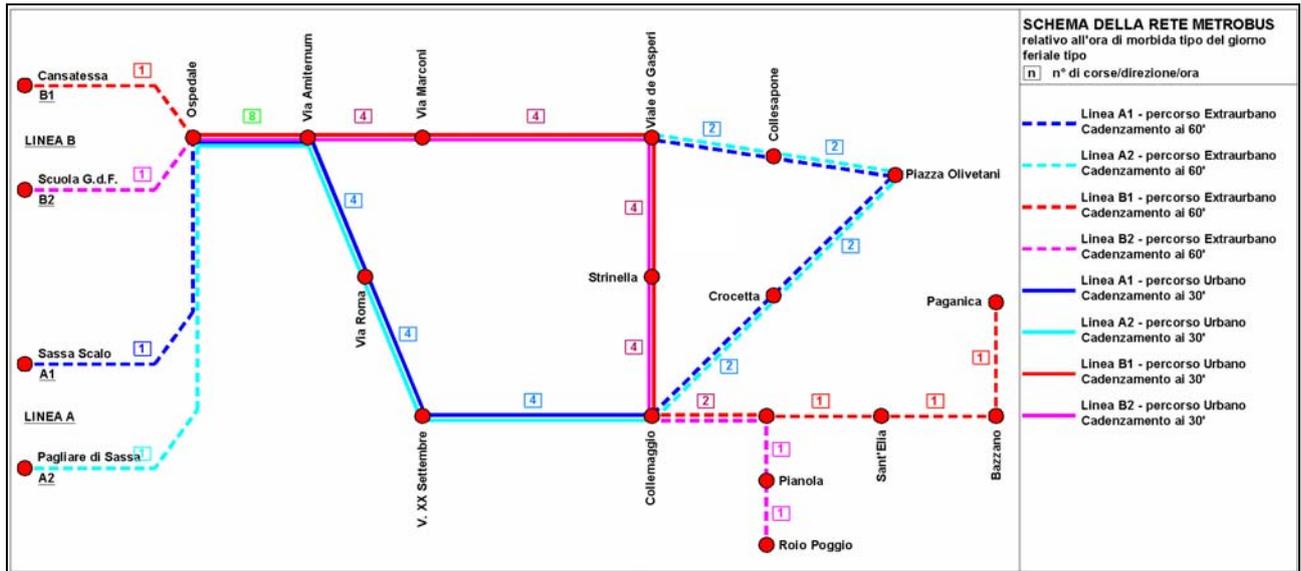


Figura 80 Rappresentazione schematica della rete Metrobus - ora di morbida tipo

Caratteristiche dell'offerta di trasporto del sistema Metrobus

Si riportano di seguito, per ciascuna linea e per l'intera rete Metrobus, delle tabelle contenenti le principali caratteristiche quali la lunghezza di linea, la velocità commerciale, il tempo di giro, il numero di mezzi necessari per l'esercizio, le percorrenze giornaliere ed annuali.

Tabella 21 Caratteristiche di tracciato della linea A1

Linea A1: Sassa Scalo - Collesapone	Tratte				Intera linea
	Sassa Scalo- Ospedale	Ospedale - via Roma	via Roma - Collemaggio	Collemaggio - via De Gasperi	Linea A1: Sassa Scalo - Collesapone
Lunghezza [Km]	10.05	3.75	2.60	3.98	20.38
Progressiva [Km]	10.05	13.80	16.40	20.38	20.38
Tipo	Extraurbano	Urbano	Urbano	Urbano	
Velocità commerciale media [Km/h]	25	16	16	16	
Tempo di percorrenza medio [min]	24.12	14.06	9.74	14.92	62.84
Frequenza punta	2	4	4	4	
Frequenza morbida	1	4	4	4	
Percorrenze Punta [bus*Km]	40.19	30.00	20.79	31.83	122.82
Percorrenze morbida [bus*Km]	20.10	30.00	20.79	31.83	102.72
Percorrenze giornaliere (6h punta + 9h morbida)	241	270	187	286	985
Percorrenze annuali (307 gg 100% + 58 gg 50%)	81'029	90'730	62'856	96'264	330'879



Tabella 22 Caratteristiche di tracciato della linea A2

Linea A2: Pagliare di Sassa - Collesapone	Tratte				Intera linea
	Pagliare di Sassa - Ospedale	Ospedale - via Roma	via Roma - Collemaggio	Collemaggio - via De Gasperi	Linea A2: Pagliare di Sassa - Collesapone
Lunghezza [Km]	7.51	3.75	2.60	3.98	17.84
Progressiva [Km]	7.51	11.26	13.86	17.84	17.84
Tipo	Extraurbano	Urbano	Urbano	Urbano	
Velocità commerciale media [Km/h]	25	16	16	16	
Tempo di percorrenza medio [min]	18.03	14.06	9.74	14.92	56.76
Frequenza punta	2	4	4	4	
Frequenza morbida	1	4	4	4	
Percorrenze Punta [bus*Km]	30.05	30.00	20.79	31.83	112.68
Percorrenze morbida [bus*Km]	15.03	30.00	20.79	31.83	97.65
Percorrenze giornaliere (6h punta + 9h morbida)	180	270	187	286	924
Percorrenze annuali (307 gg 100% + 58 gg 50%)	60'589	90'730	62'856	96'264	310'439

Tabella 23 Caratteristiche di tracciato della linea B1

Linea B1: Cansantessa - Paganica	Tratte						Intera linea
	Cansantessa - Ospedale	Ospedale - via Paolucci	via Paolucci - Caserma Rossi	Caserma Rossi - Collemaggio	Collemaggio - Bazzano	Bazzano - Paganica	Linea B1: Cansantessa - Paganica
Lunghezza [Km]	3.99	2.70	3.55	1.41	5.28	4.96	21.88
Progressiva [Km]	3.99	6.69	10.24	11.64	16.92	21.88	21.88
Tipo	Extraurbano	Urbano	Urbano	Urbano	Extraurbano	Extraurbano	
Velocità commerciale media [Km/h]	25	16	16	16	25	25	
Tempo di percorrenza medio [min]	9.58	10.11	13.32	5.27	12.67	11.90	62.85
Frequenza punta	2	4	4	4	2	2	
Frequenza morbida	1	4	4	4	1	1	
Percorrenze Punta [bus*Km]	15.96	21.57	28.41	11.25	21.12	19.84	118.15
Percorrenze morbida [bus*Km]	7.98	21.57	28.41	11.25	10.56	9.92	89.69
Percorrenze giornaliere (6h punta + 9h morbida)	96	194	256	101	127	119	893
Percorrenze annuali (307 gg 100% + 58 gg 50%)	32'173	65'241	85'900	34'022	42'577	39'991	299'905

Tabella 24 Caratteristiche di tracciato della linea B2

Linea B2: Scuola Guardia di Finanza - Roio Università	Tratte					Intera linea
	Guardia di Finanza - Ospedale	Ospedale - via Paolucci	via Paolucci - Caserma Rossi	Caserma Rossi - Collemaggio	Collemaggio - Roio	Linea B2: Guardia di Finanza - Roio
Lunghezza [Km]	3.28	2.70	3.55	1.41	9.46	20.40
Progressiva [Km]	3.28	5.98	9.53	10.94	20.40	20.40
Tipo	Extraurbano	Urbano	Urbano	Urbano	Extraurbano	
Velocità commerciale media [Km/h]	25	16	16	16	25	
Tempo di percorrenza medio [min]	7.88	10.11	13.32	5.27	22.72	59.29
Frequenza punta	2	4	4	4	2	
Frequenza morbida	1	4	4	4	1	
Percorrenze Punta [bus*Km]	13.13	21.57	28.41	11.25	37.86	112.22
Percorrenze morbida [bus*Km]	6.56	21.57	28.41	11.25	18.93	86.72
Percorrenze giornaliere (6h punta + 9h morbida)	79	194	256	101	227	857
Percorrenze annuali (307 gg 100% + 58 gg 50%)	26'460	65'241	85'900	34'022	76'325	287'949

Nelle tabelle seguenti sono riportati una sintesi dei dati per ciascuna linea ed il computo del numero di mezzi necessari per l'esercizio nell'ora di punta.

Tabella 25 Sintesi delle caratteristiche di tracciato per ciascuna linea e numero di mezzi necessari

Linea A1: Sassa Scalo - Collesapone	
Lunghezza corsa [Km]	20.38
Lunghezza giro [Km]	40.75
Tempo di percorrenza corsa [min]	62.84
Tempo di giro [min]	136
Frequenza punta [n°/h]	2
N° mezzi necessari con riserva del 20%	6

Linea A2: Pagliare di Sassa - Collesapone	
Lunghezza corsa [Km]	17.84
Lunghezza giro [Km]	35.68
Tempo di percorrenza corsa [min]	56.76
Tempo di giro [min]	124
Frequenza punta [n°/h]	2
N° mezzi necessari con riserva del 20%	6

Linea B1: Cansantessa - Paganica	
Lunghezza corsa [Km]	21.88
Lunghezza giro [Km]	43.77
Tempo di percorrenza corsa [min]	62.85
Tempo di giro [min]	136
Frequenza punta [n°/h]	2
N° mezzi necessari con riserva del 20%	6

Linea B2: Guardia di Finanza - Roio	
Lunghezza corsa [Km]	20.40
Lunghezza giro [Km]	40.80
Tempo di percorrenza corsa [min]	59.29
Tempo di giro [min]	129
Frequenza punta [n°/h]	2
N° mezzi necessari con riserva del 20%	6

Infine la seguente tabella contiene la sintesi delle caratteristiche dell'intera rete Metrobus.

Tabella 26 Sintesi delle caratteristiche di tracciato della rete Metrobus

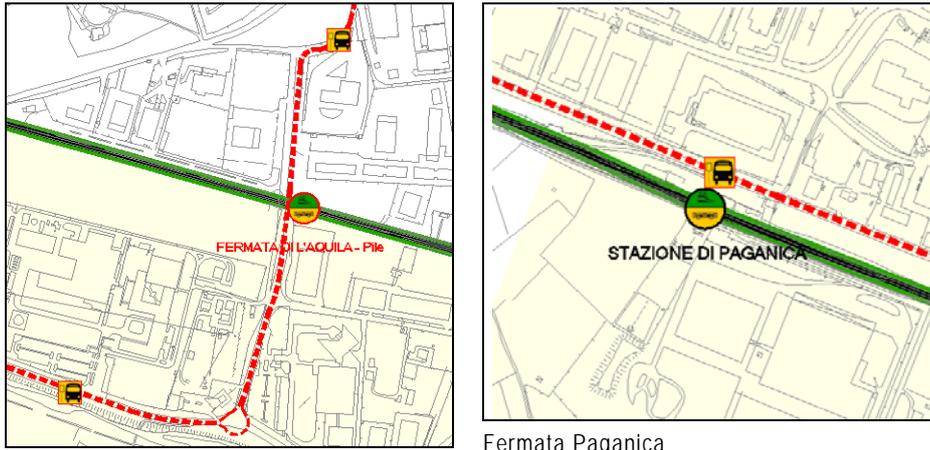
Intera rete Metrobus	
N° netto di mezzi necessari	20
N° mezzi necessari con riserva del 20%	24
Percorrenze in h Punta [bus*Km]	466
Percorrenze in h morbida [bus*Km]	377
Percorrenze giornaliere (6h punta + 9h morbida) [bus*Km]	3'658
Percorrenze annuali (307 gg 100% + 58 gg 50%) [bus*Km]	1'229'171

Integrazione della rete Metrobus con la restante rete di trasporto collettivo

La rete Metrobus grazie all'interconnessione con le altre reti degli altri sistemi di trasporto è in grado di assicurare la copertura territoriale e la distribuzione della domanda di trasporto nella vasta area della nuova città multipolare aquilana. I punti di interconnessione (oltre gli approdi al centro storico già descritti in precedenza) sono:

- con il Servizio Ferroviario Territoriale, presso le stazioni di corrispondenza (fermate di progetto L'Aquila Pile e L'Aquila S.Elia, e della fermata esistente L'Aquila Bazzano);
- con la rete di trasporto extraurbano, presso Collemaggio;
- con la navetta ecocompatibile a servizio del centro storico presso la fermata via Roma;
- con la rete di trasporto pubblico urbano convenzionale presso le tutte le fermate comprese tra via Roma e Castello per la linea A e tra via Amiternum e Castello per la linea B.

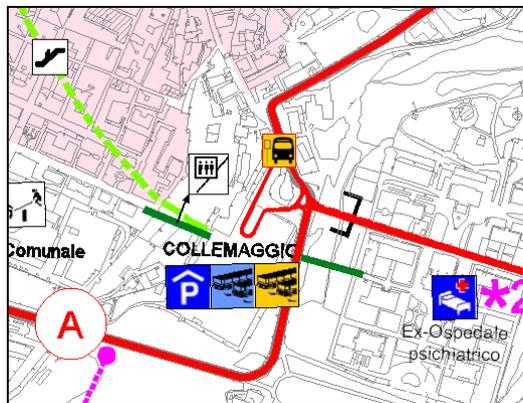
Nella seguenti figure sono evidenziati i punti di interconnessione tra la rete Metrobus e le restanti componenti della rete di trasporto collettivo.



Fermata L'Aquila Pile

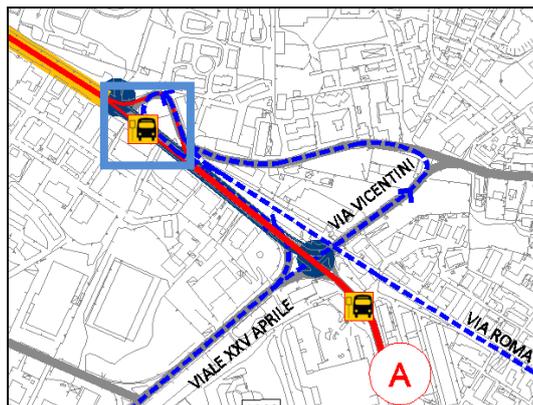
Fermata Paganica

Figura 81 Punti di interconnessione tra la rete Metrobus e il servizio Ferroviario Territoriale



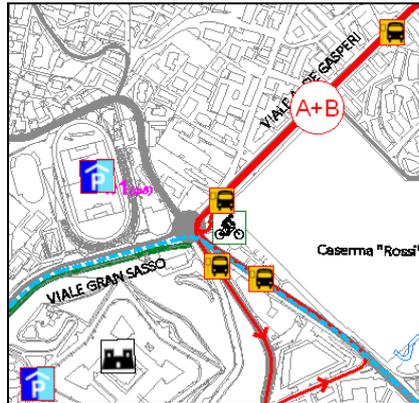
Collemaggio

Figura 82 Punti di interconnessione tra la rete Metrobus e la rete di trasporto extraurbano



Fermata via Roma

Figura 83 Punti di interconnessione tra la rete Metrobus e la navetta ecocompatibile



Dettaglio zona Castello

Figura 84 Punti di interconnessione tra la rete Metrobus e il trasporto pubblico urbano - dettaglio zona Castello

Relativamente all'interscambio con il sistema ferroviario, va precisato che la fermata Metrobus prevista in prossimità della fermata ferroviaria Roio (all'altezza di via Porta Napoli ed evidenziata in rosso nell'immagine seguente) verrà realizzata solo nell'eventualità che il sistema integrato di collegamento mediante impianto a fune Roio-Ferrovia-Centro Storico (cfr paragrafo 4.2.3) non venga realizzato. Qualora l'ipotesi di realizzazione della cabinovia, a seguito dello studio di fattibilità, verrà accettata, si procederà infatti alla realizzazione della sola fermata ferroviaria di interscambio con l'impianto a fune (evidenziata in giallo nell'immagine sottostante) e ad una rimodulazione dello stesso percorso della diramazione B2 del Metrobus.

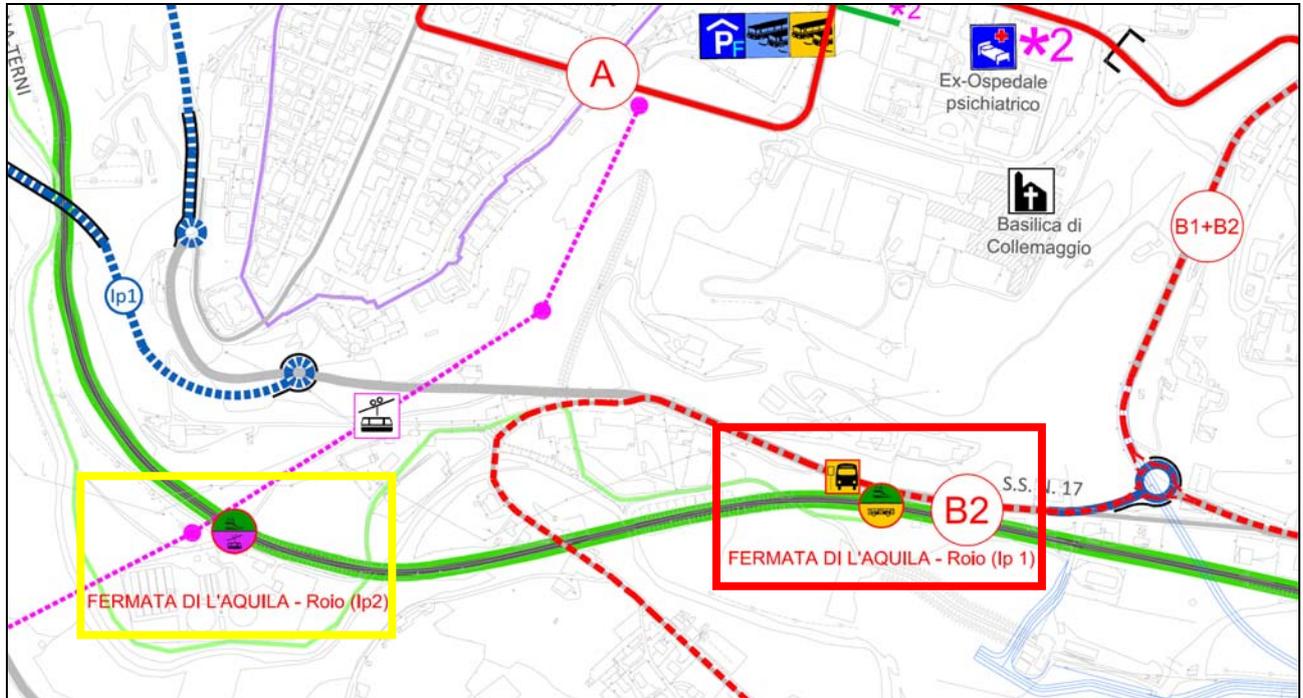


Figura 85 Ipotesi di fermata Metrobus - Stazione ferroviaria Roio

Ipotesi alternative dei tracciati

Per completezza si riportano alcune ipotesi di percorsi alternativi a quelli esposti in precedenza.

Una prima variante riguarda i percorsi della linea B, nel tratto tra l'Ospedale e via Piccinini, e prevede di passare a nord del tracciato già descritto lungo via Antica Arischia. La seguente immagine illustra tale ipotesi alternativa.

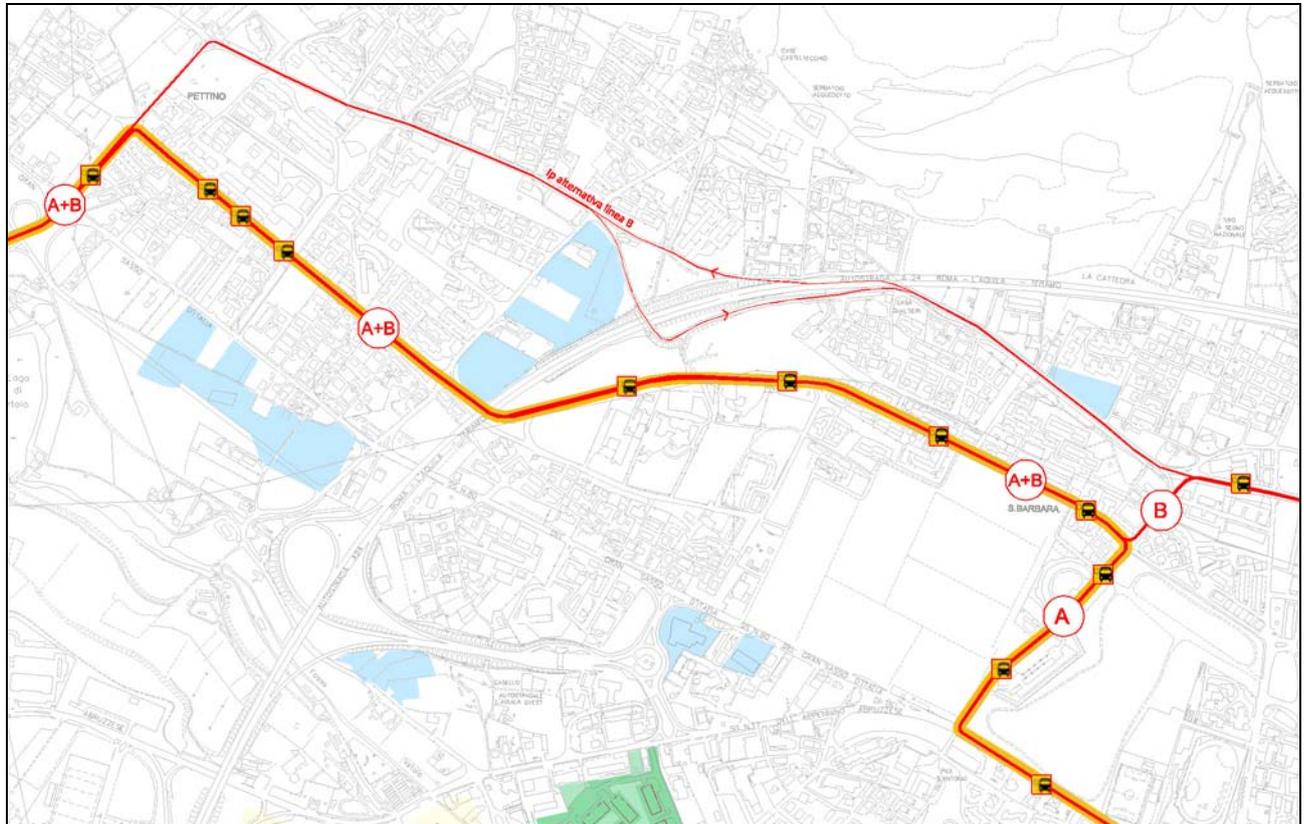


Figura 86 Ipotesi alternativa del tracciato della linea B

Una seconda variante riguarda i percorsi di entrambe le linee A e B e prevede una fermata presso “*Fontana luminosa*”, raggiunta facendo compiere una deviazione al percorso della linea B e spostando il capolinea della linea A lungo viale Gran Sasso. La seguente immagine illustra tale alternativa che tuttavia presenta lo svantaggio di un allungamento dei tempi di percorrenza a svantaggio del traffico passante (linea B).

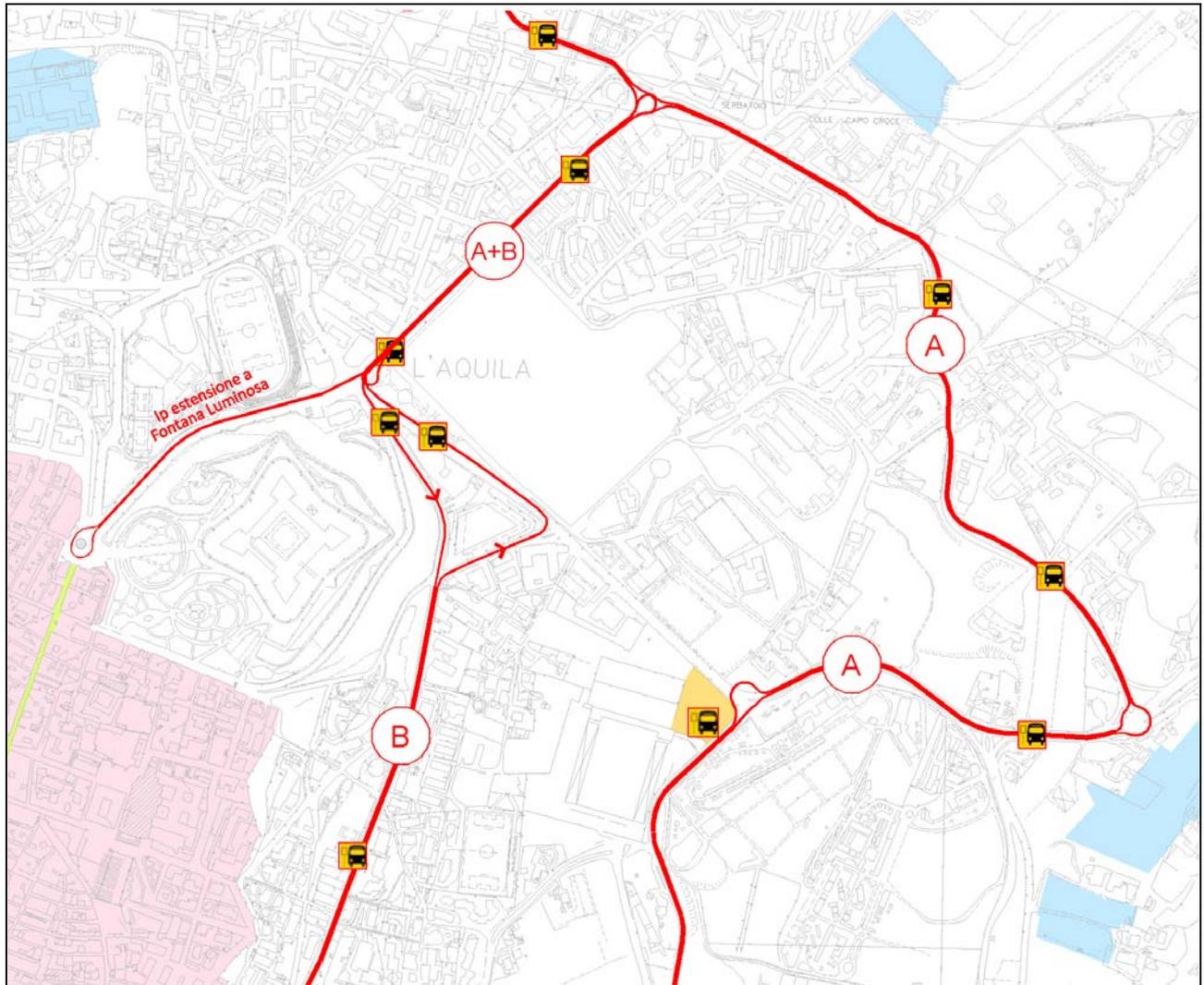


Figura 87 Ipotesi alternativa dei tracciati delle linee A e B - fermata "Fontana Luminosa"

4.2.2 NAVETTE ECOCOMPATIBILI A SERVIZI DEL CENTRO STORICO

Per garantire al tempo stesso riqualificazione e accessibilità del centro storico, il PUM propone la realizzazione di un servizio di trasporto pubblico effettuato con navette ecocompatibili, scelta che contribuisce al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione del transito di auto lungo le vie del centro. Il servizio è previsto sin dalle prime fasi di attuazione del PUM, in vista di un'immediata azione di riqualificazione dell'area di maggiore pregio storico-artistico, colpita pesantemente dagli eventi sismici del 2009. Il progetto vede la realizzazione di due linee, denominate N1 e N2 e rappresentate rispettivamente in azzurro ed in blu nell'immagine seguente.

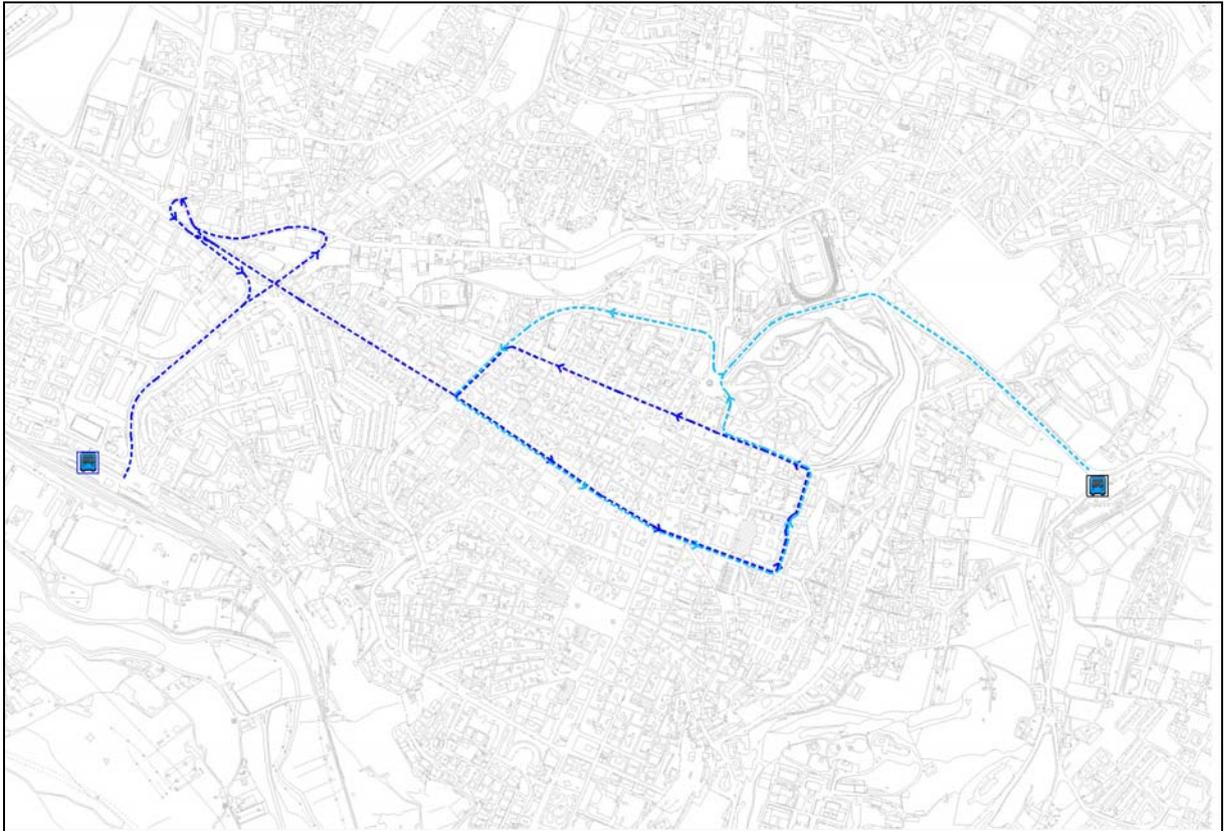


Figura 88 Tracciati linee N1 e N2

L'immagine seguente mostra i percorsi del servizio Navetta nel complessivo sistema che garantisce l'accessibilità al centro storico in modo da cogliere l'effetto rete che il PUM tende a creare.

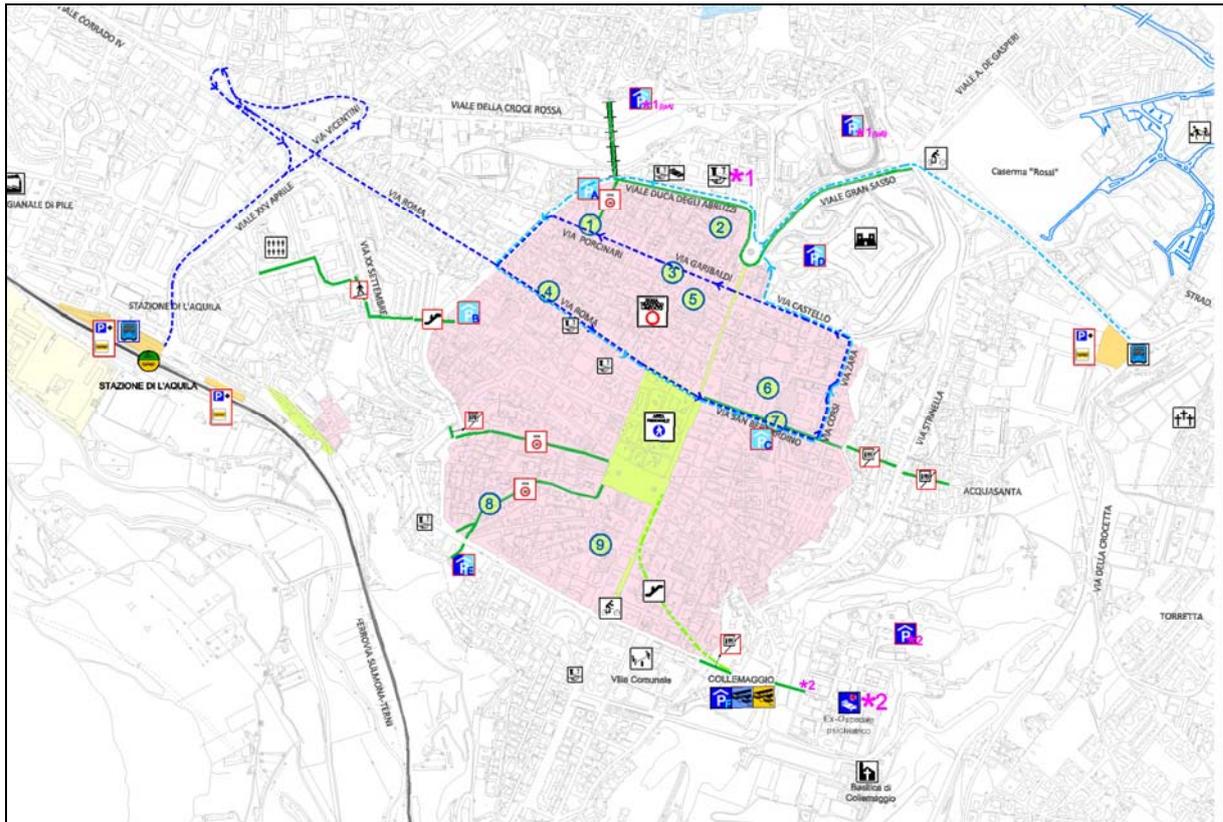


Figura 89 Percorsi navetta a servizio del centro

Per l'esercizio si propone l'impiego dei veicoli ecocompatibili "Pollicino"; un esempio è riportato nell'immagine seguente.



Figura 90 Navetta ecocompatibile tipo

Di seguito viene fornita una descrizione puntuale delle caratteristiche del servizio.

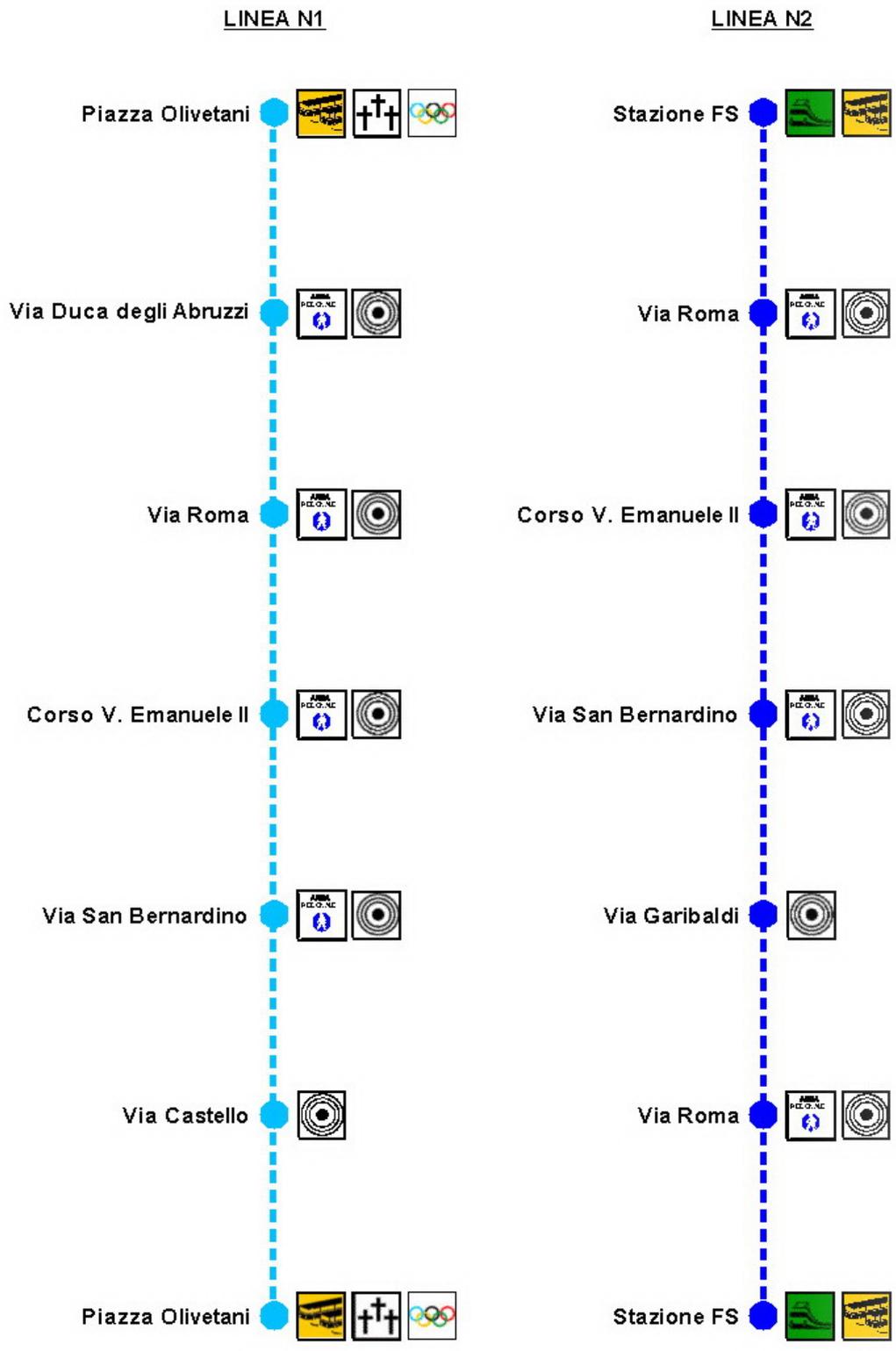


Figura 91 Schema unifilare delle navette ecocompatibili a servizio del centro storico

4.2.2.1 Linea N1

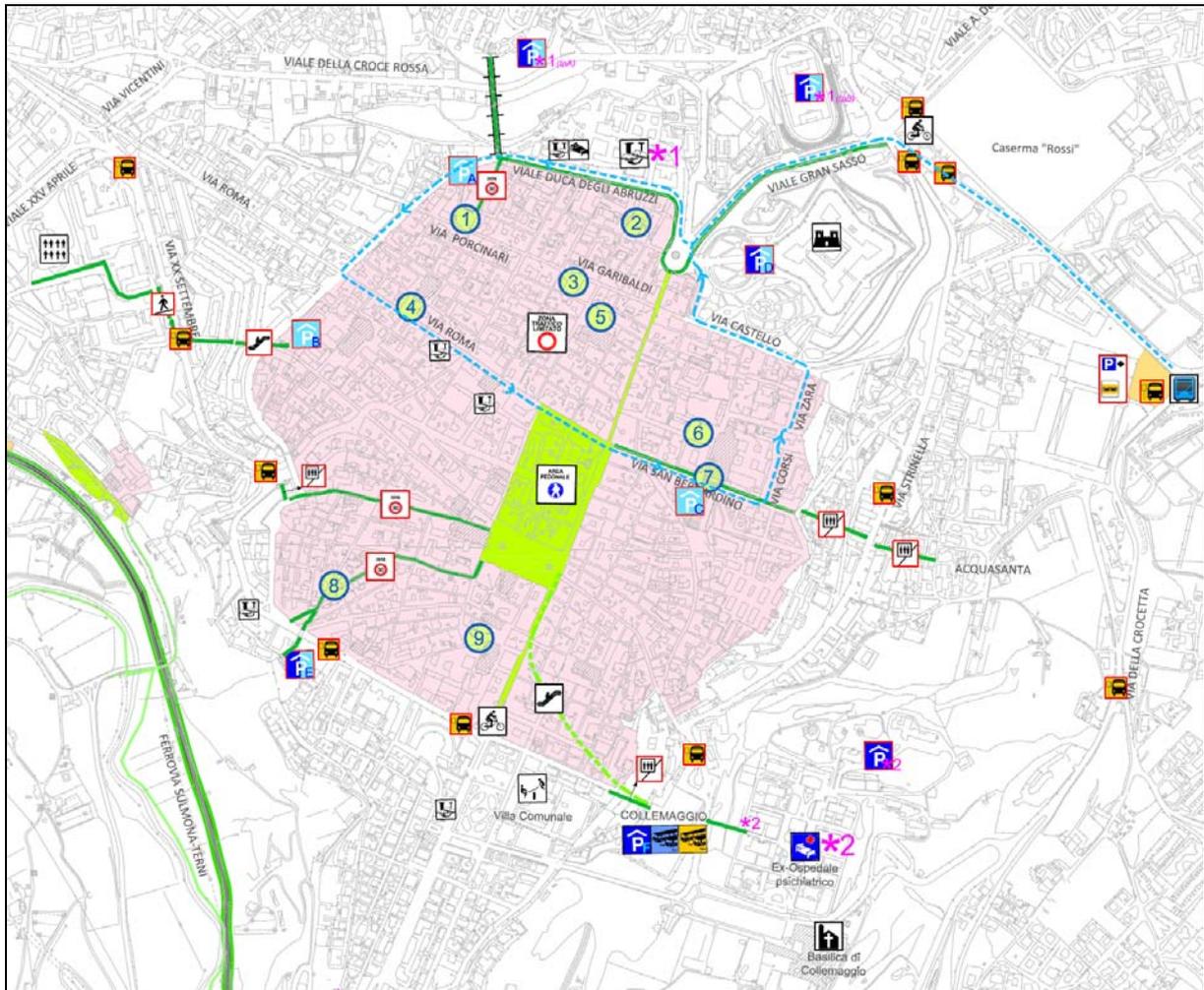


Figura 92 Linea N1

La linea N1 ha il suo capolinea a piazza degli Olivetani, presso il cimitero monumentale e lo stadio del Rugby. Percorrendo via Antonio Panella e quindi servendo la caserma Rossi, attraversando viale Gran Sasso transita in piazza Battaglione degli Alpini (fontana Luminosa/Castello).



Figura 93 Piazza degli Olivetani



Figura 94 Via Antonio Panella



Figura 95 Viale Gran Sasso



Figura 96 Piazza Battaglione degli Alpini

Da qui il percorso prosegue per viale Duca degli Abruzzi, eventualmente a servizio della nuova sede universitaria prevista presso l'ex ospedale San Salvatore e costeggia la parte nord-occidentale del centro storico. Svoltata successivamente in via Roma a servizio di palazzi di pregio e di piazze storiche della città: piazza San Pietro a Coppito, Palazzo Carli (sede del rettorato dell'Università degli studi dell'Aquila), Palazzo Quinzi (sede di un istituto scolastico), Palazzo Pica Alfieri e Palazzo Margherita (sede del municipio), in piazza Palazzo.



Figura 97 Piazza San Pietro a Coppito



Figura 98 Palazzo Carli



Figura 99 Piazza Palazzo

Attraversata l'APU lungo via San Bernardino, il servizio raggiunge anche la parte nord-orientale della centro percorrendo via Corsi, via Zara e via Castello. Servendo nuovamente l'APU su corso Vittorio Emanuele e, a seguire, piazza Battaglione degli Alpini, la linea ripercorre via Gran Sasso e via Antonio Panella fino al capolinea di piazza degli Olivetani. Di seguito si riportano le fotografie relative dei punti più rilevanti del percorso della linea N1.



Figura 100 Via San Bernardino



Figura 101 Via Corsi



Figura 102 Via Zara



Figura 103 Via Castello

4.2.2.2 Linea N2

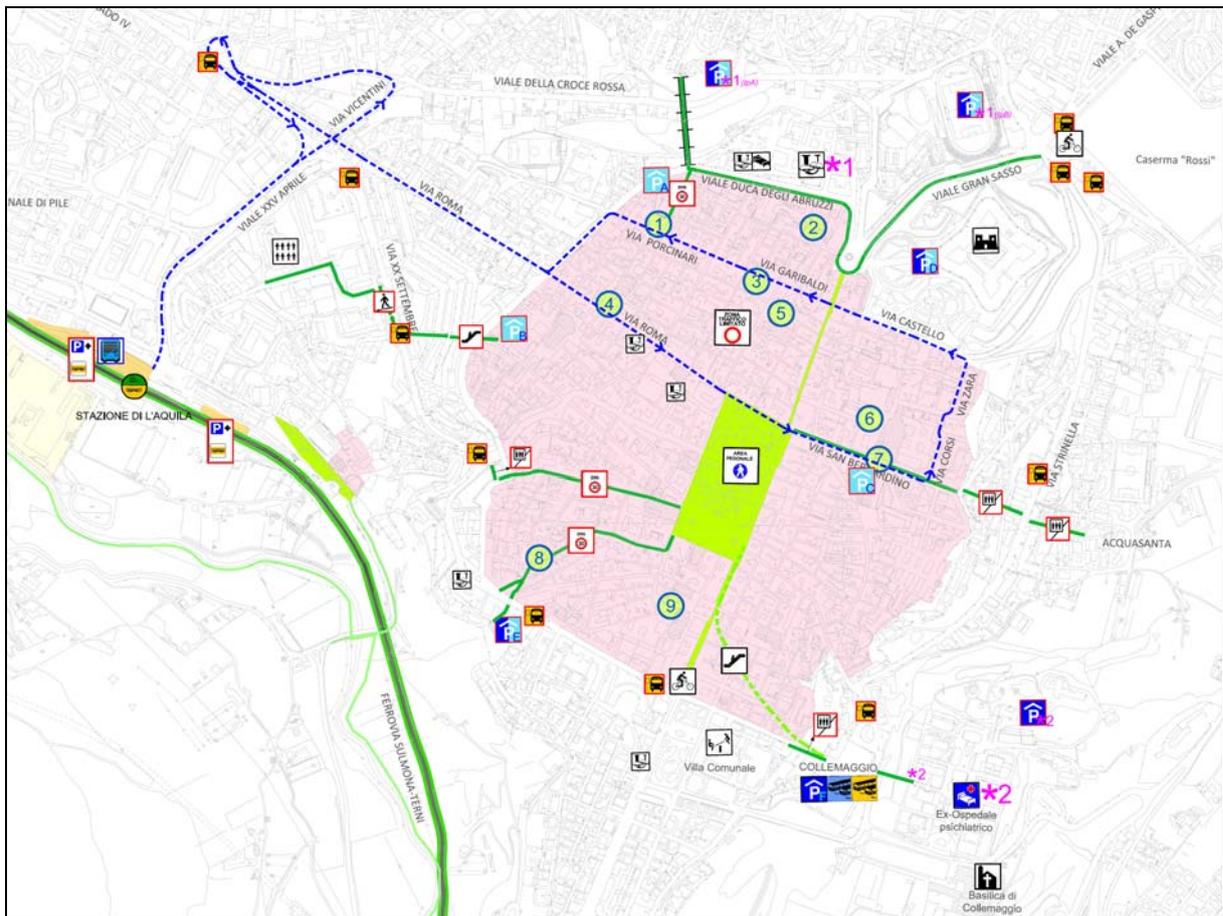


Figura 104 Linea N2

La linea N2 (Figura 104) ha il suo capolinea alla stazione ferroviaria di L'Aquila, nei pressi del parcheggio di interscambio previsto nell'area dell'ex scalo ferroviario. Dalla stazione, salendo lungo viale XXV Aprile che lambisce la zona di Villa Gioia, la linea intercetta viale Corrado IV e, seguendo gli attuali sensi di marcia su via Vincentini e via della Croce Rossa, raggiunge l'imbocco di via Roma. La linea, in questo punto, permette di raggiungere a piedi piazza d'Armi.

La linea prosegue per via Roma, percorrendo la parte di tracciato originario della linea della tranviaria. La percorrenza della navetta su via Roma è prevista a doppio senso mediante l'introduzione di un semaforo a chiamata per regolare a senso unico alternato l'ultimo tratto. Il traffico privato su via Roma è ipotizzato a scendere in maniera da renderla una via di uscita dal centro Storico. Da qui il percorso ripropone lo stesso itinerario della linea A, servendo il centro storico con fermate in via Roma, via San Bernardino, via Zara e via Castello. Successivamente imbocca via Garibaldi, svolta in via Duca degli Abruzzi, per poi tornare su via Roma, viale XXV Aprile, fino alla Stazione ferroviaria. Di seguito si riportano le fotografie relative dei punti più rilevanti del percorso della linea N2.



Figura 105 Stazione ferroviaria



Figura 106 Viale XXV Aprile



Figura 107 Viale Corrado IV (sottopasso via Roma)



Figura 108 Via Vicentini



Figura 109 Via Croce Rossa, via Corrado IV



Figura 110 Via Croce Rossa, via Corrado IV, imbocco via Roma



Figura 111 Via Roma

4.2.2.3 Programma d'esercizio della rete di progetto

Il programma d'esercizio della rete di progetto prevede l'operatività del sistema per 15 ore giornaliere, dalle 6:30 alle 21:30; la frequenza del servizio è garantita ogni 15 minuti, con 60 corse giornaliere per ciascuna linea. Caratteristiche dell'offerta di trasporto delle navette ecocompatibili

Le percorrenze complessive delle due linee sono pari a 4'600 metri per la linea N1 e 5'700 metri per la linea N2. Avendo ipotizzato una velocità commerciale di 12Km/h, i tempi di percorrenza risultano pari rispettivamente a 23 e 29 minuti. Supponendo inoltre di avere 307 giorni di servizio completo annuale e 58 giorni di servizio ridotto al 50%, le percorrenze sviluppate complessivamente sono 92'736 bus*Km per la linea N1 e 114'912 bus*Km per la linea N2, per un totale di 207'648 bus*Km.

La tabella di seguito riassume, per entrambi i tracciati, le principali caratteristiche trasportistiche citate (lunghezza di linea, velocità commerciale, tempo di giro, frequenza, percorrenze giornaliere ed annuali e numero di mezzi necessari per l'esercizio).

Tabella 27 Caratteristiche di tracciato delle linee N1 e N2

	Linea N1	Linea N2
Lunghezza [Km]	4.60	5.70
Velocità commerciale media [Km/h]	12	12
Tempo di percorrenza [min]	23	29
Frequenza [corse/h]	4	4
Percorrenze [bus*Km/giorno]	276	342
Percorrenze annuali [bus*Km] (307 gg 100% e 58 gg 50%)	92'736	114'912
N° mezzi necessari con riserva del 20%	2.4	2.4

4.2.3 CABINOVIA CENTRO STORICO - FERROVIA - ROIO

Il successo del Servizio Ferroviario Territoriale è legato in maniera sostanziale alle modalità di collegamento del suo approdo urbano all'Aquila con il Centro Storico tenuto conto del potere attrattore di quest'ultimo a scala sovracomunale nel momento in cui sarà integralmente recuperato. Parallelamente si

pone il tema del collegamento della città, ma anche della ferrovia, con il polo universitario di Roio. All'attualità, quest'ultimo collegamento è assicurato da servizi automobilistici ma, soprattutto nel caso di una soluzione integrata per le due tratte, vale la pena approfondire la sostenibilità tecnico economica di una sua trasformazione in collegamento meccanizzato.

Il PUM propone, a questo scopo, la redazione di uno Studio di fattibilità per approfondire le opzioni del collegamento integrato Roio-Ferrovia-Centro Storico (Figura 112). La soluzione prefigurata è quella di un impianto di trasporto a fune della classe delle cabinovie ad ammortamento automatico.

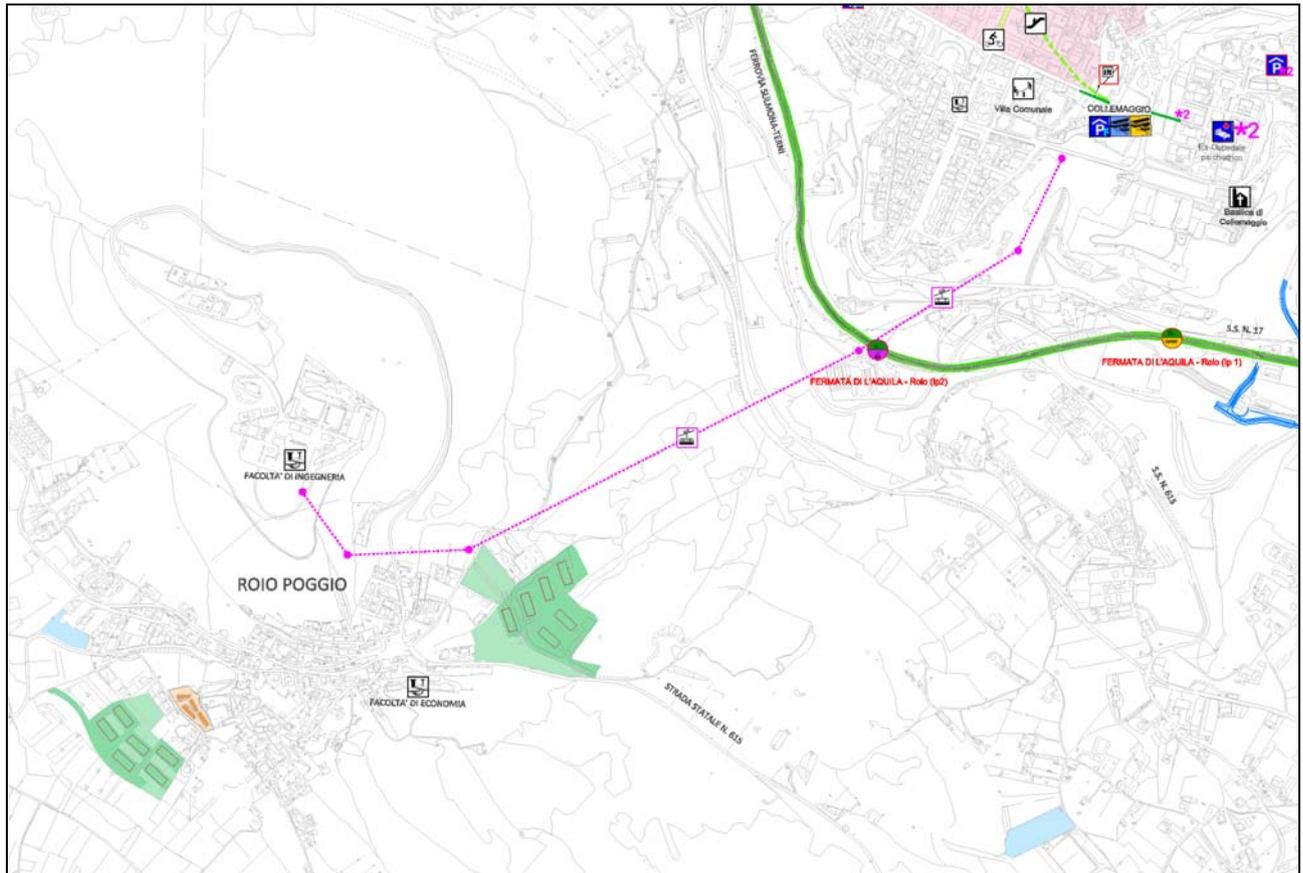


Figura 112 Collegamento integrato Roio - Ferrovia - Centro Storico

La cabinovia dovrebbero collegare Collemaggio a Poggio di Roio (in modo da garantire il servizio alla facoltà di economia) mentre l'ultimo tratto tra Poggio di Roio e la Facoltà di ingegneria potrebbe essere anche realizzato con un percorso pedonale eventualmente parzialmente attrezzato. Le immagini seguenti riportano il profilo altimetrico dell'intero tracciato.

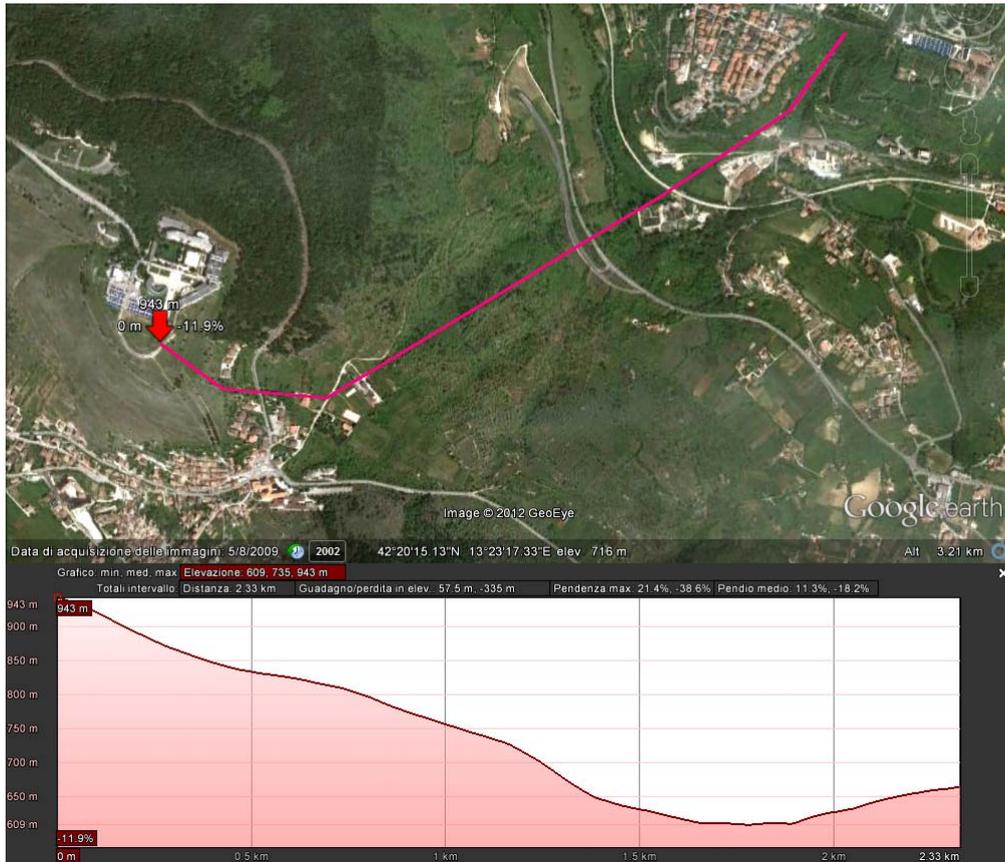


Figura 113 Facoltà di Ingegneria

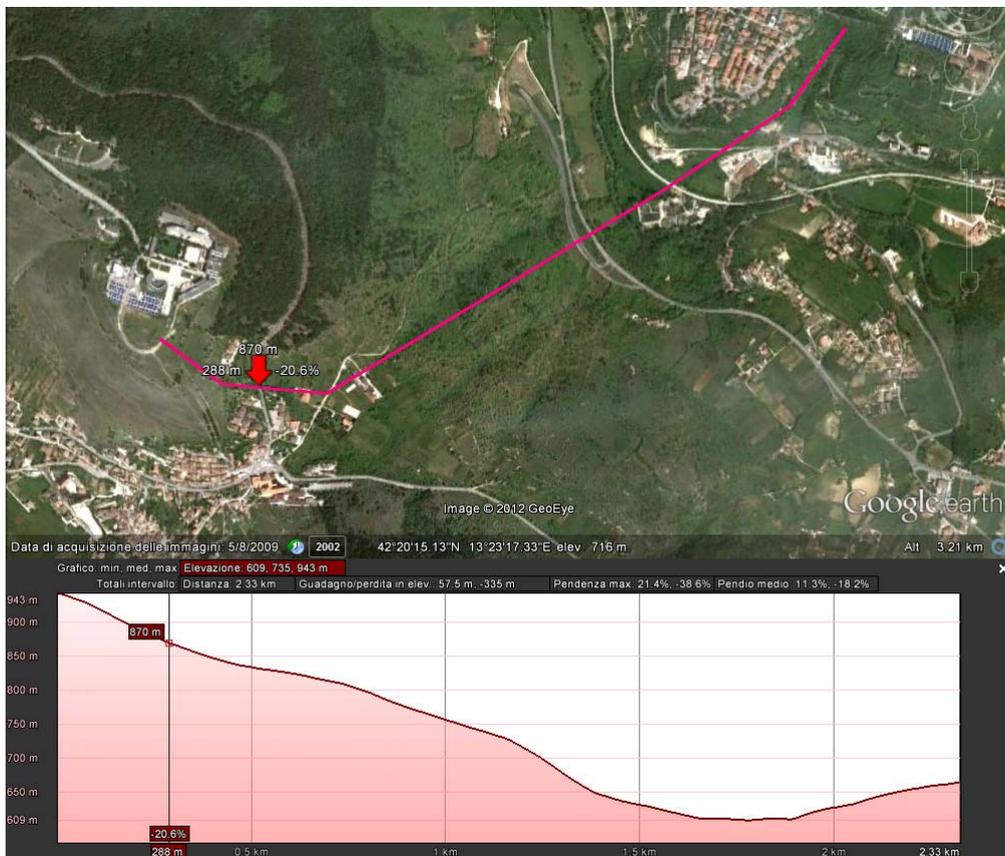


Figura 114 Poggio Roio

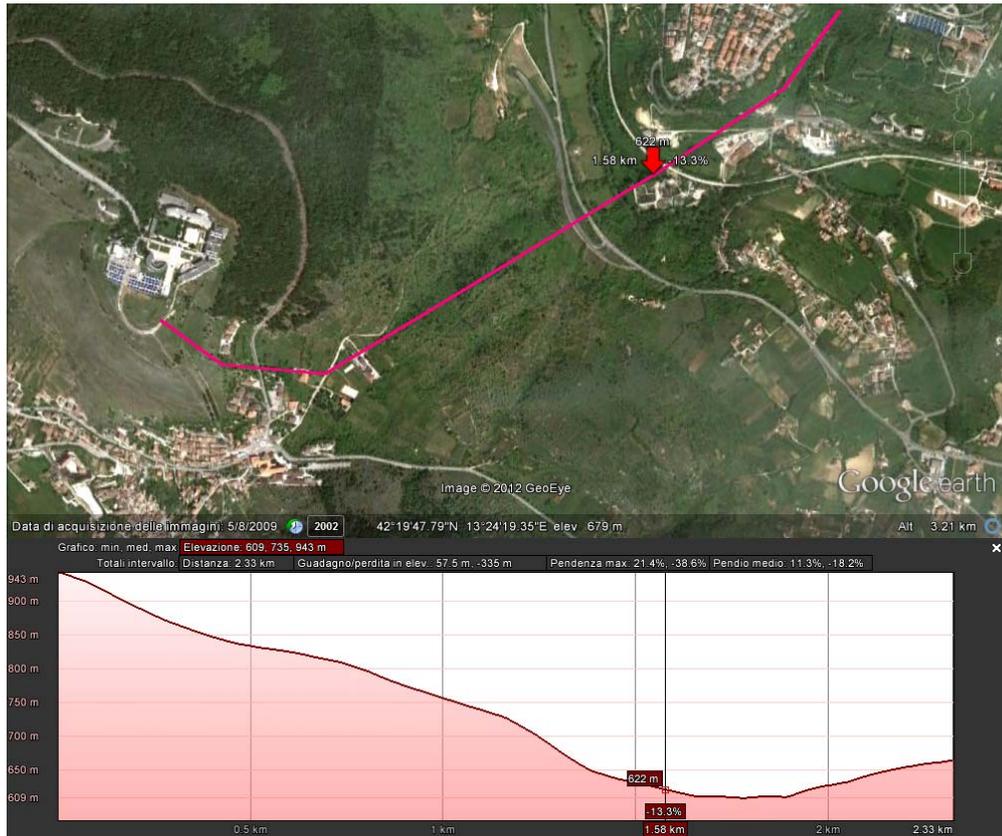


Figura 115 Fermata ferroviaria - Roio

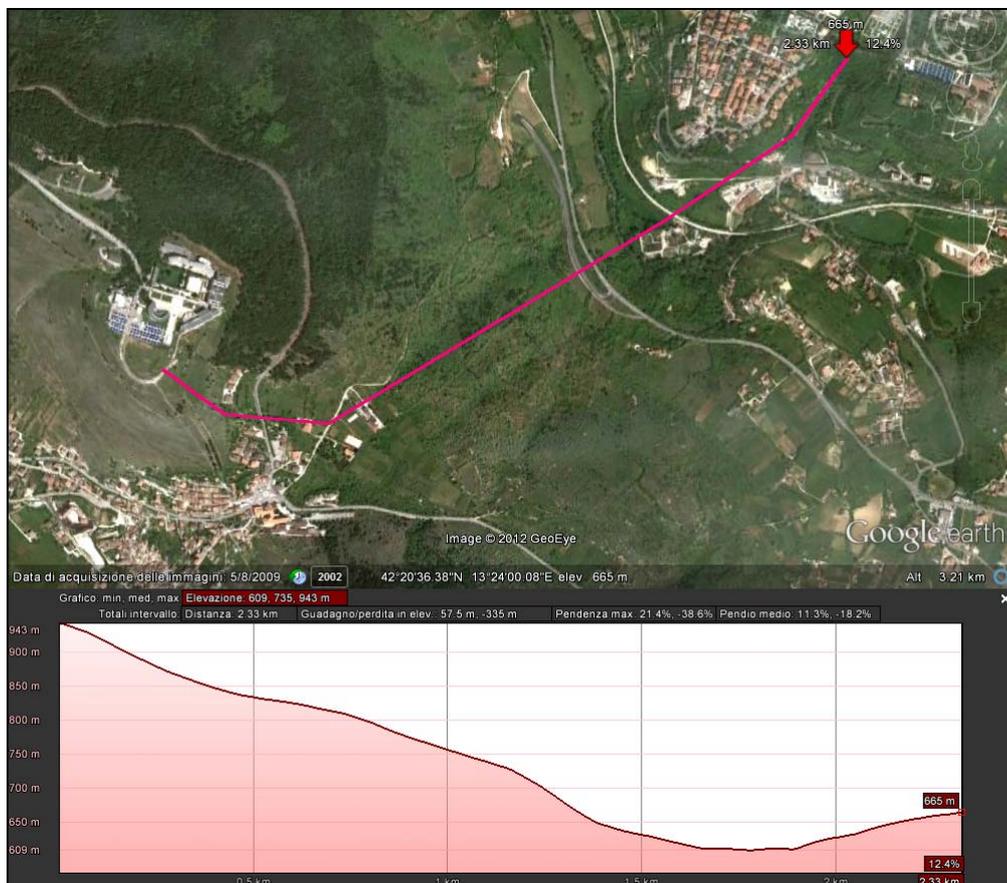


Figura 116 Collemaggio

4.3 Gli elementi strategici della rete stradale

Il presente paragrafo illustra i principali interventi previsti per il miglioramento dell'attuale sistema viario dell'intero contesto urbano. Le più importanti ipotesi di intervento sono elencate di seguito:

- nuovo Casello Autostradale di L'Aquila Ovest;
- viabilità Lungo Aterno;
- raccordo SS 80 - SS 17;
- adeguamento del tratto di viabilità di viale Corrado IV compreso fra via Piccinini e via Vicentini;
- strada di raccordo tra via G.Marconi e via A.Moro;
- adeguamento del tratto viario di via della Crocetta compreso fra viale Girolamo da Vicenza e piazza Olivetani;
- Zona a Traffico Limitato del centro storico.

Si ritiene opportuno che le previsioni del PUM e degli interventi in atto ai sensi del Piano di Emergenza vengano interfacciate con il Piano di Protezione Civile al fine di valutare tutte le possibili integrazioni e prescrizioni propedeutiche alle successive fasi di progettazione.

4.3.1 IL NUOVO CASELLO DI L'AQUILA OVEST

Il PUM, in una prospettiva di lungo periodo, ha preso in considerazione la delocalizzazione del casello di L'Aquila Ovest. La posizione di questo casello, all'intersezione tra le penetrazioni urbane della SS.17 e della SS.80, anche nella situazione antecedente al sisma, ha contribuito ad aggravare la criticità di uno dei nodi fondamentali della rete urbana.

Con il sisma la situazione è divenuta insostenibile e l'intervento di potenziamento del nodo antistante il casello, già previsto dal PUM del 2009 e confermato tra gli interventi del piano di emergenza che prevede la creazione di un anello a tronchi di scambio, rischia di non essere risolutivo.

Si ripropone dunque il tema della delocalizzazione del casello in modo da poterlo connettere alla viabilità ordinaria rispettando la gerarchia della rete e le sue caratteristiche funzionali. L'operazione, in questa logica, trova un'ulteriore giustificazione nella previsione ANAS del completamento della variante alla SS.17, nel progetto di riqualificazione di viale Corrado IV e nella necessità di offrire una risposta razionale all'ingente traffico di mezzi pesanti connesso alle attività dei cantieri della ricostruzione che interesserà L'Aquila nei prossimi anni.

La Direzione compartimentale ANAS, impegnata nella progettazione della variante alla SS.17, ha avanzato una proposta preliminare che prevede lo spostamento del casello in una posizione arretrata di circa 2 km verso Roma rispetto a quello attuale. Tale previsione è perfettamente in linea con le esigenze suesposte in quanto consente di raccordare il casello con la variante alla SS.17 da cui distribuire il traffico sulla viabilità urbana senza gravare quest'ultima di componenti di traffico di attraversamento della città compatta. Con riferimento al traffico di mezzi pesanti, sia esso legato alla ricostruzione ovvero all'attività

delle aree industriali, vale la pena osservare come la nuova localizzazione e il raccordo del casello con la SS.17 consentano di migliorare sensibilmente l'accessibilità delle zone produttive e il collegamento con la grande rete migliorandone la competitività.

La soluzione rappresentata nella cartografia del PUM è indicativa e il Piano prevede la redazione di uno studio di fattibilità finalizzato ad individuare la migliore soluzione geometrico funzionale, il raccordo con la viabilità ordinaria e le aree impegnate.



Figura 117 Nuovo svincolo di Aquila ovest

4.3.2 PROGETTO VIARIO LUNGO ATERNO

La variante alla SS 17, con il progressivo completamento dei tratti mancanti da parte di ANAS, è destinata ad assolvere la duplice funzione di dreno del traffico di attraversamento e di distribuzione delle componenti di scambio tra la città e il territorio extraurbano ovvero tra zone distanti della nuova città multipolare che si caratterizza per avere la sua direttrice di massima espansione proprio lungo la SS.17 da Sassa a Bazzano.

Affinché la variante alla SS.17 possa svolgere la propria funzione è necessario rafforzare i suoi elementi di connessione con la viabilità urbana soprattutto a ridosso dell'area centrale. Il PUM a questo scopo propone la realizzazione di due connessioni con la variante alla SS.17 che la collegano, rispettivamente, a via di Porta Napoli e alla stazione ferroviaria la prima, alla zona industriale/artigianale di Pile la seconda.

Considerati nel loro insieme, e in continuità con la viabilità esistente, i due elementi, che possono essere considerati due lotti funzionali di un medesimo tracciato, realizzano un itinerario che si snoda a cavallo dell'Aterno assolvendo molteplici funzioni di seguito brevemente richiamate.

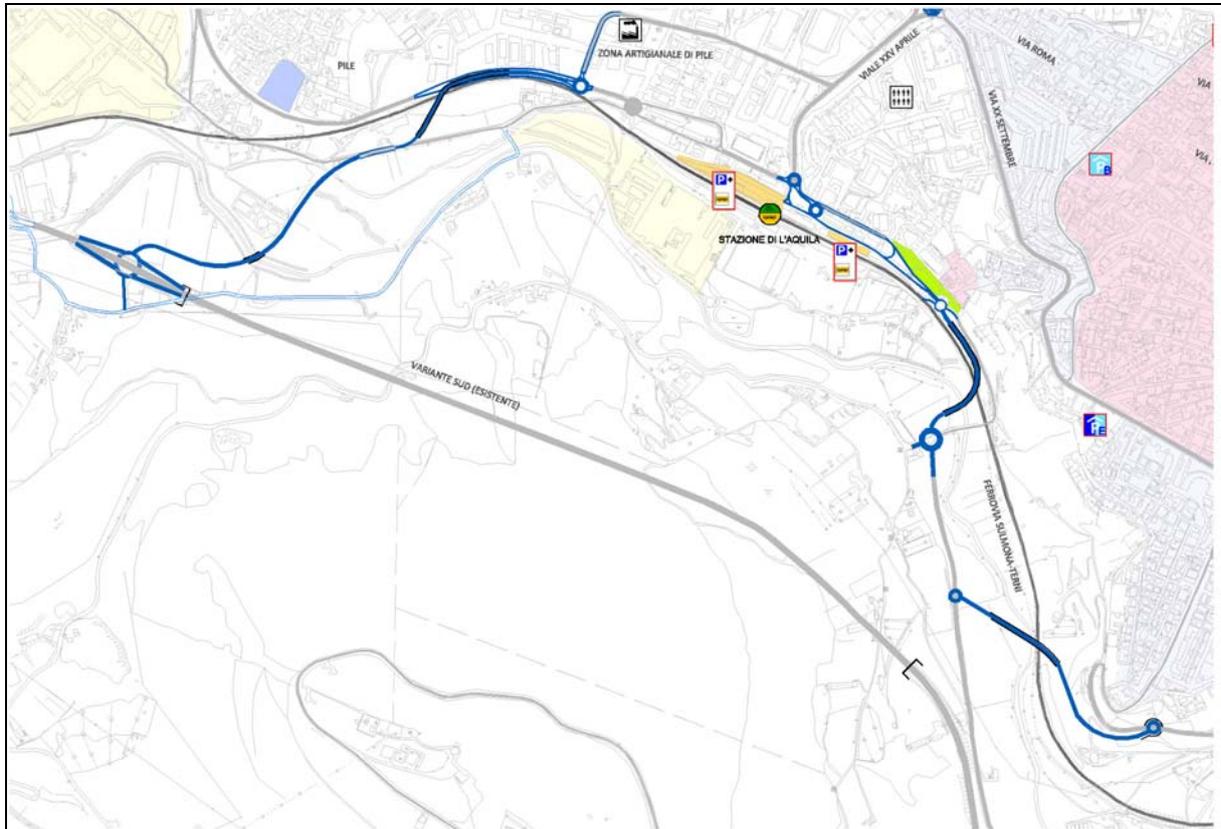


Figura 118 Strada Lungo Aterno

1° lotto funzionale: Collegamento Via di Porta Napoli - Variante SS.17 - Stazione ferroviaria

L'intervento oltre a consentire un agevole collegamento tra la variante e il centro storico, realizza la chiusura di un anello stradale di circonvallazione attorno al centro evitando di utilizzare via XX settembre. La lunga e complessa fase di ricostruzione che interesserà lunghi tratti di via XX settembre rende quest'opera particolarmente preziosa e prioritaria. L'alleggerimento del traffico su via XX settembre inoltre è funzionale, anche a regime, per garantire la regolarità di marcia del Metrobus (Linea A). L'alleggerimento del traffico su via XX settembre viene considerato dal Piano un obiettivo di grande importanza sia perché essa è l'unico asse di attraversamento interno alla cinta muraria sia per poterla ricomprendere nel complessivo progetto di riqualificazione del centro storico.

Il primo tratto di questo lotto collega via Porta Napoli sulla SS 17 dell'Appennino Abruzzese e Appulo Sannitico con la SR 615 di Monteluco in vicinanza del ponte di via Madonna del Ponte, attraverso una rotonda di $D_{est}=50$ m.

Il collegamento è costituito da due tratti, uno di nuova costruzione e l'altro esistente. Il tratto di nuova costruzione ha una lunghezza di 606 m, e connette via Porta Napoli, tramite una nuova rotonda di $D_{est}=35$ m posta circa 700 m dopo il tornante, con la Mausonia, in posizione intermedia tra l'innesto della variante sud e l'intersezione con la SR 615, tramite intersezione risolta anch'essa con una rotonda. Que-

sta nuova strada con pendenza media del 2,8% copre un dislivello di 16,7 m, da 643,8 a 627,1 m s.l.m. Il secondo tratto , di lunghezza pari a 364 m, è coincidente con la viabilità esistente.

Risultano necessarie le seguenti opere d'arte principali:

- muri di sottoripa e controripa, in corrispondenza della rotatoria su via Porta Napoli,
- un viadotto lungo circa 190 m, per il superamento della ferrovia e del fiume Aterno.

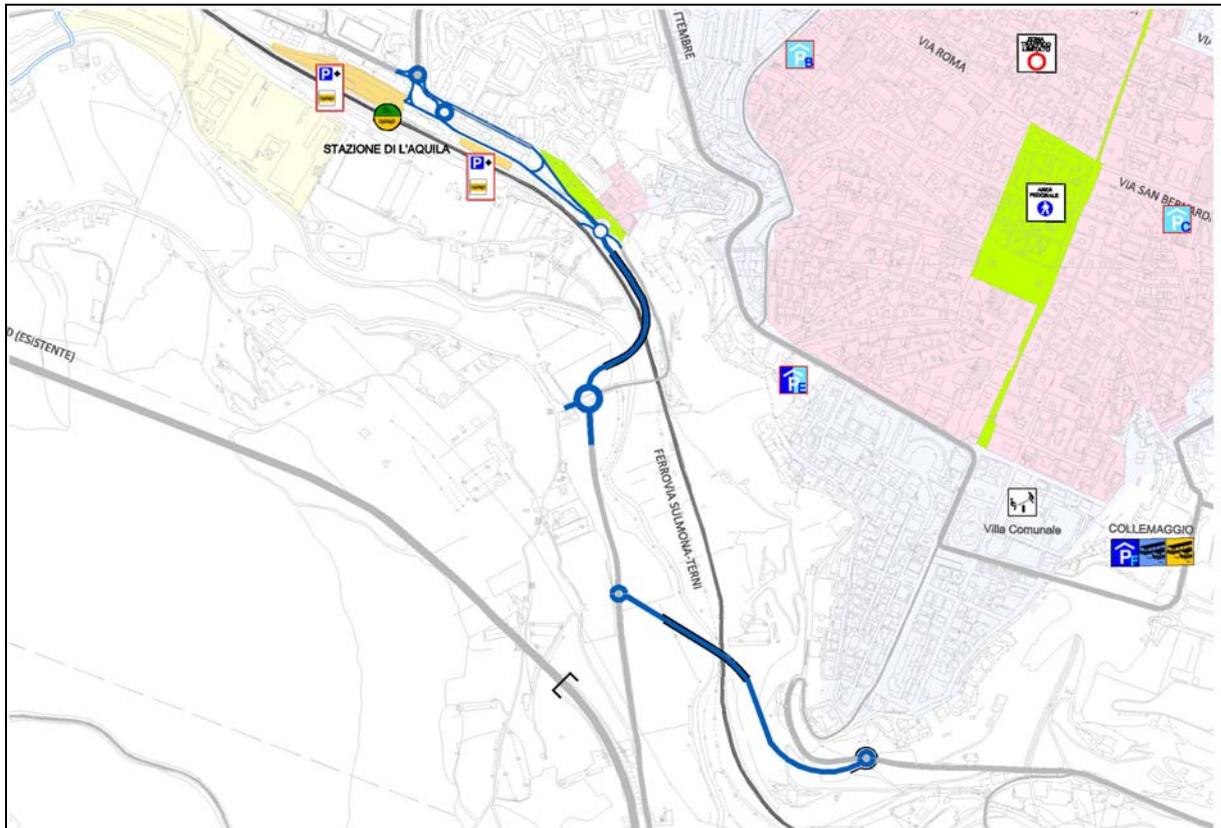


Figura 119 Primo lotto della strada Lungo Aterno, da via Porta Napoli al piazzale della stazione ferroviaria

Il secondo tratto di questo primo lotto ha una lunghezza di circa 800 m ed è compreso tra la nuova rotatoria prevista sulla SR 615 e la stazione ferroviaria. Questa viabilità costituisce una variante integrale a via Madonna del Ponte e a parte di via Tancredi da Pentina. La strada oltrepassa prima il fiume Aterno e poi la ferrovia con un unico viadotto in curva di lunghezza di circa 265 metri per riportarsi a raso circa 50 metri prima di Porta Rivera all'altezza della quale è prevista una rotatoria ($D_{est}=32$ m). La dismissione di via Madonna del Ponte e via Tancredi da Pentina nel tratto antistante Porta Rivera consentirà di creare una fascia di rispetto verso le mura valorizzando la Porta che da accesso alle 99 Cannelle. Proseguendo verso la stazione la strada si sdoppia in due sensi unici sino alla piazza della stazione consolidando lo schema di circolazione attualmente adottato. Ciò consentirà, una volta restaurate le mura, di realizzare un percorso pedonale di adeguate dimensioni lungo via Tancredi da Pentina dalla stazione ferroviaria fino a Porta Rivera.

Tra i due tratti di strada a senso unico è previsto un cappio per l'inversione di marcia dei veicoli provenienti dal piazzale della stazione e diretti verso viale XXV Aprile o via Pile.

Nel piazzale della stazione sul lato est è prevista una rotatoria ($D_{est}=36$ m) per riconnettere la viabilità secondaria e riservata al TPL con la restante viabilità cittadina.

Tratto intermedio tra i due lotti funzionali su viabilità esistente, via Pile e via Eusanio Stella

Il tratto iniziale (primo lotto) e quello terminale (secondo lotto) della strada Lungo Aterno sono tra loro raccordati da viabilità esistente, costituita da via Pile e via Eusanio Stella che, pur conservando lo schema di circolazione attuale con sensi unici contrapposti, andrà localmente adeguata in previsione del maggior traffico atteso. La lunghezza di questo tratto intermedio risulta pari a 556 metri.

2° lotto, collegamento dalla zona industriale/artigianale di Pile alla variante sud alla SS 17.

Il secondo lotto della Lungo Aterno inizia con una nuova rotatoria (D_{est} 40 m) tra via Rocco Carabba e la nuova via Eusanio Stella, nella zona industriale/artigianale di Pile e, attraverso un percorso di 1248 metri, si connette alla variante sud alla SS 17.

Il primo tratto ricalca il tracciato della nuova via Eusanio Stella, modificandone l'organizzazione planimetrica in quanto, a circa 150 metri dalla rotatoria iniziale, è prevista una carreggiata bidirezionale centrale che procedendo in viadotto (di lunghezza pari a 280 metri) superi sia la corsia a raso in direzione est della stessa strada che l'adiacente ferrovia Terni-Sulmona per atterrare in corrispondenza della via Gian Gaspare Napolitano. Dopo aver seguito il tracciato odierno della via Gian Gaspare Napolitano per un centinaio di metri, la strada se ne distacca a sinistra per affiancare il depuratore e, dopo aver superato il fiume Aterno, raccordarsi con la variante sud della SS 17.

Uno svincolo olandese sulla variante sud all'uscita ovest del galleria Monteluco con rotatoria (D_{est} 65 m) sottopassante la viabilità principale permette il raccordo anche con la strada vicinale dell'Aterno.

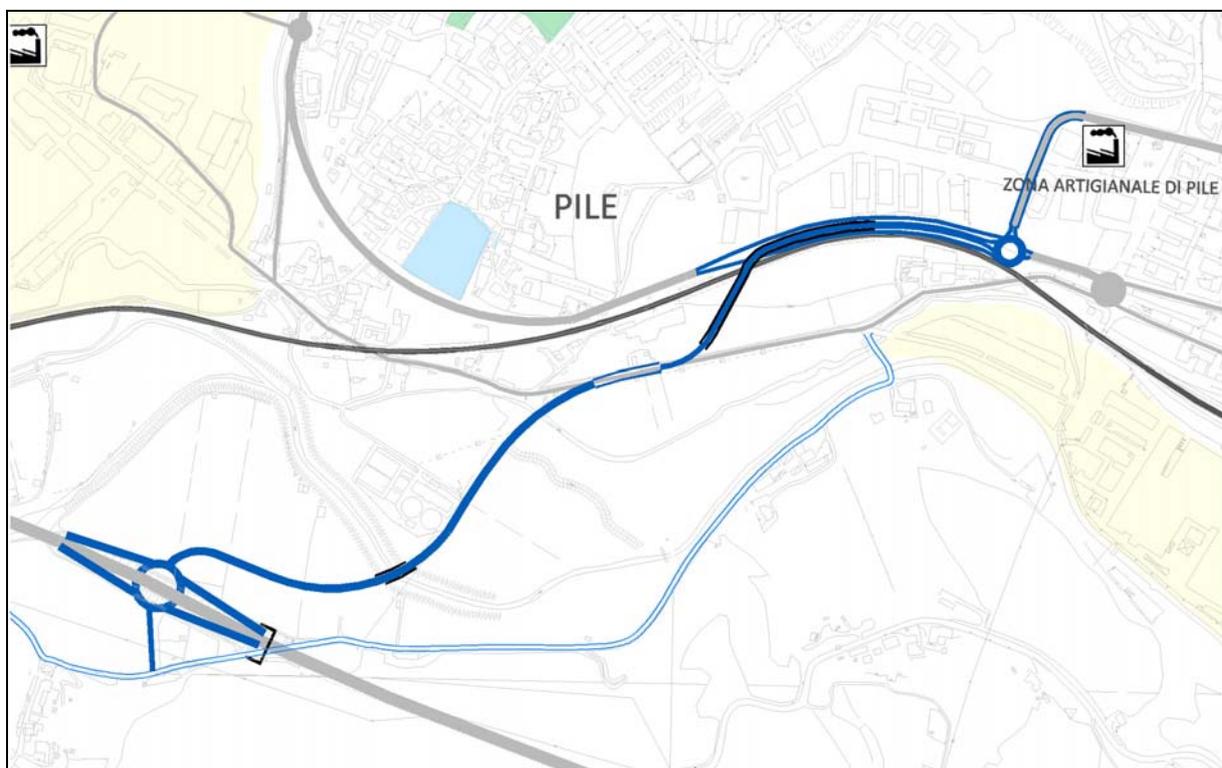


Figura 120 Secondo lotto della strada Lungo Aterno, da via Rocco Carabba alla variante sud alla SS 17

4.3.3 NODO COMPLESSO SS 80 - SS 17 - CASELLO L'AQUILA OVEST

L'intersezione tra la SS 17 e la SS 80, che confluiscono su viale Corrado IV, con le adiacenti intersezioni di accesso al casello autostradale de L'Aquila Ovest, costituiscono un nodo complesso per il quale già il precedente PUM aveva proposto una soluzione di potenziamento. L'intervento, alla luce della riorganizzazione post sisma delle residenze e delle attività, vede rafforzata la sua utilità acquisendo anche un carattere di urgenza. L'intervento permette la creazione di due anelli a senso unico in grado di garantire lo smaltimento dei flussi veicolari minimizzando le percorrenze attraverso la creazione di un nuovo tratto di viabilità ad una corsia per senso di marcia disciplinato con circolazione all'inglese e, per questo, munito di cordolatura centrale. In fase di progettazione andranno adeguatamente approfondite le caratteristiche geometrico-funzionali dei diversi tronchi di scambio e della curvatura da adottare in corrispondenza dei singoli approcci, in modo da massimizzare la capacità di smaltimento del sistema.

L'immagine seguente riporta il dettaglio dell'intervento con la schematizzazione dei sensi di circolazione indicando in blu il tratto di nuova viabilità.

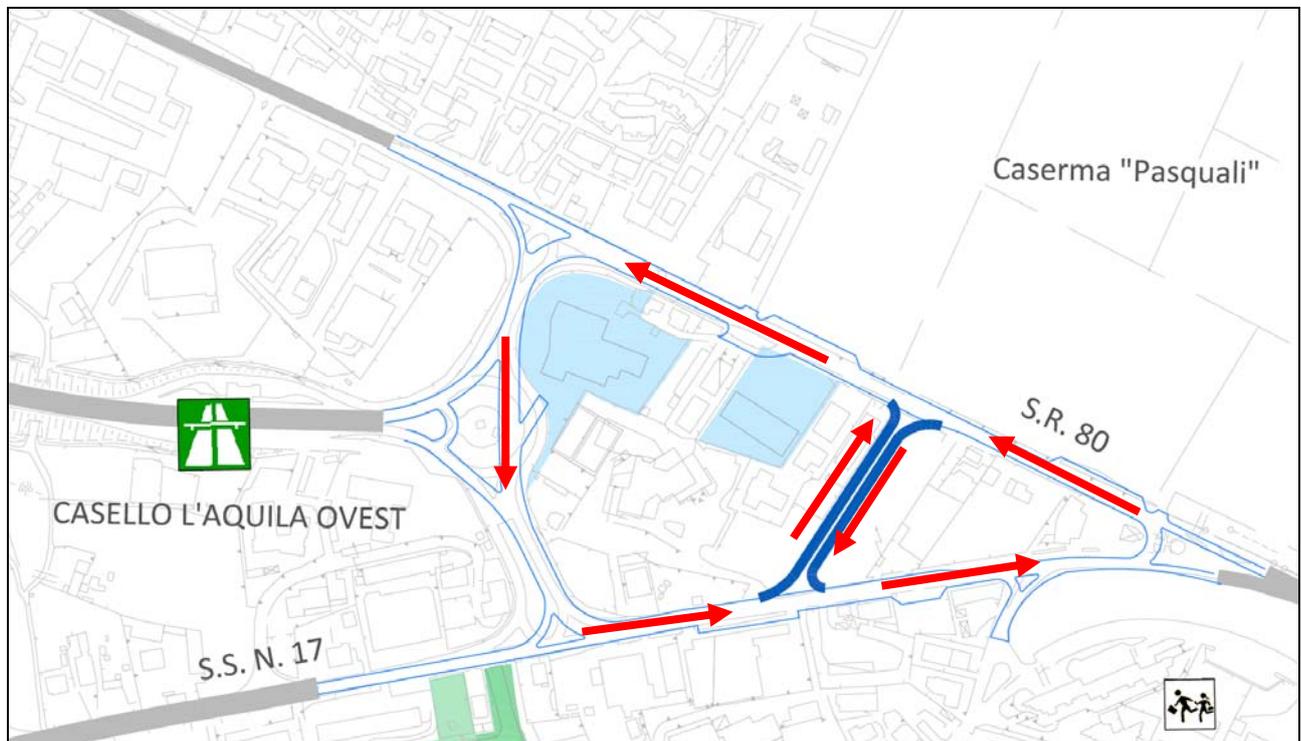


Figura 121 Dettaglio raccordo e sensi di circolazione

4.3.4 ADEGUAMENTO DEL TRATTO DI VIABILITÀ DI VIALE CORRADO IV COMPRESO FRA VIA PICCININI E VIA VICENTINI

Viale Corrado IV è oggetto di un intervento di potenziamento già finanziato che consentirà di ripristinare il doppio senso di circolazione riducendo le percorrenze automobilistiche. La sezione prevista è quella di una strada di quartiere a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia. Il tratto in esame sarà interessato dal passaggio della linea Metrobus e come tale necessita di ulteriori interventi che riguardano l'arredo delle fermate e la sistemazione degli approcci alle due rotatorie di testata. In corri-

spondenza dell'intersezione con viale XXV Aprile e via Vicentini è prevista l'introduzione di un sistema di priorità al trasporto pubblico che andrà dettagliato nell'ambito del progetto del Metrobus.

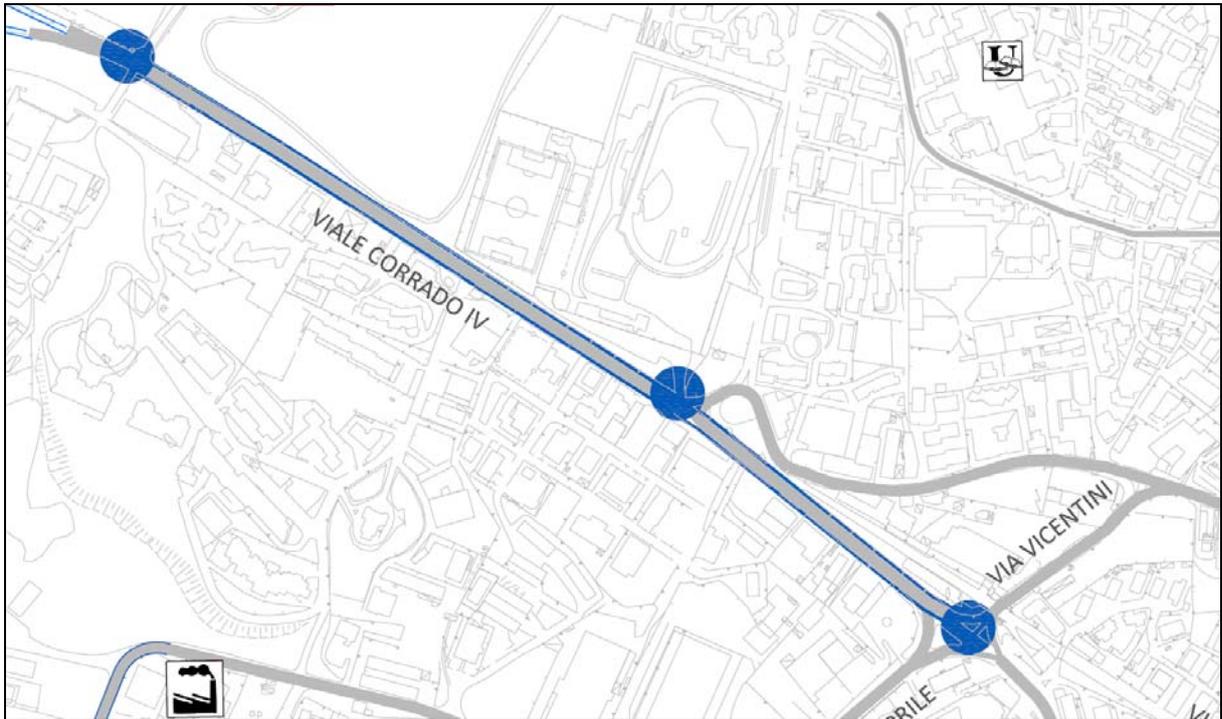


Figura 122 Adeguamento viale Corrado IV

4.3.5 STRADA DI RACCORDO TRA VIA G. MARCONI E VIA A. MORO

L'intervento vede la realizzazione di un tratto di collegamento fra viale Marconi e via Aldo Moro, all'altezza di via Colle Pretara, allo scopo di permettere l'interconnessione fra due dei principali assi stradali che servono la parte settentrionale della città. Le immagini seguenti mostrano lo schema dell'intervento con l'indicazione del profilo altimetrico.

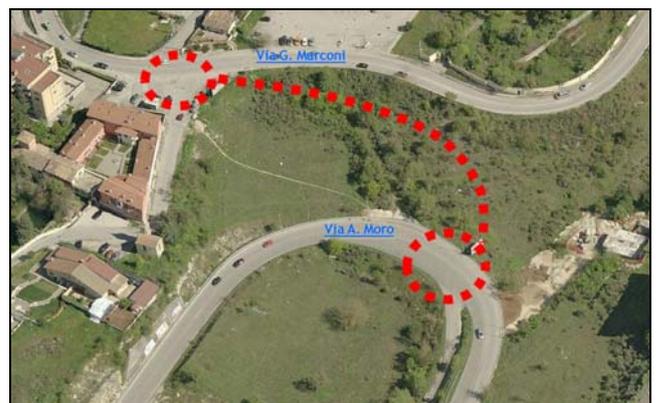


Figura 123 Localizzazione del raccordo fra viale Marconi e viale Aldo Moro



Figura 124 Profilo altimetrico del raccordo di progetto

4.3.6 ADEGUAMENTO DEL TRATTO VIARIO DI VIA DELLA CROCETTA

Via Crocetta è parte integrante dell'anello di circonvallazione attorno al Centro Storico e il PUM intende rafforzare questa funzione in sostituzione di via Strinella. A questo scopo sono previsti interventi di adeguamento della carreggiata, di razionalizzazione dei passi carrabili e delle intersezioni minori e la realizzazione di due rotonde in corrispondenza delle intersezioni con il tunnel di Collemaggio (via G.da Vi-venza) e via Panella.

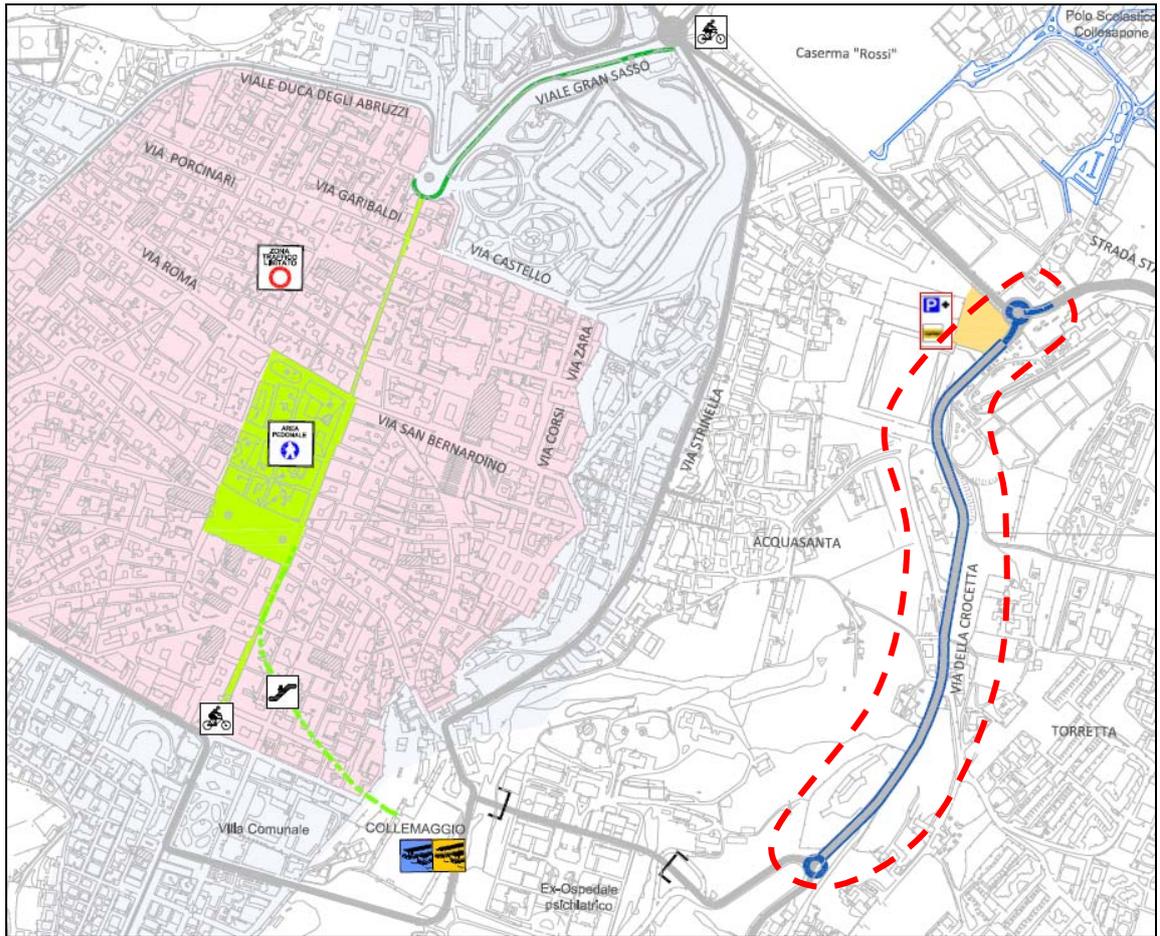


Figura 125 Adeguamento del tratto di via della Crocetta

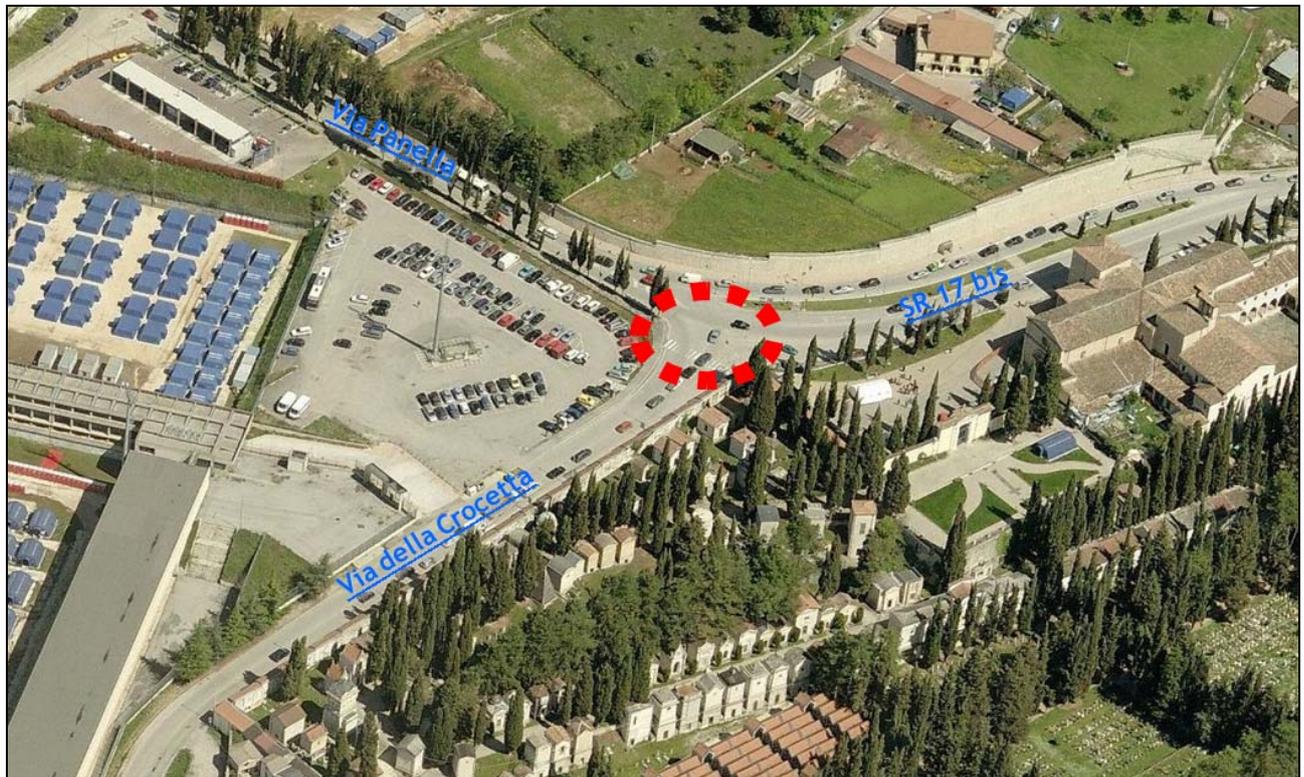


Figura 126 Adeguamento dell'intersezione fra via della Crocetta, via Panella e la SR 17 bis



Figura 127 Adeguamento dell'intersezione fra via della Crocetta e via G. da Vicenza

4.3.7 ZONA A TRAFFICO LIMITATO DEL CENTRO STORICO

La ricostruzione deve costituire l'occasione per una radicale trasformazione delle modalità di fruizione del Centro Storico da parte di cittadini, residenti e non, e da parte dei visitatori. Si tratta di recuperare modelli di mobilità che negli ultimi anni sono stati accantonati a favore di un uso indiscriminato dell'auto privata che, prima del sisma, aveva raggiunto livelli intollerabili danneggiando le potenzialità commerciali e turistiche della città. L'operazione di recupero e valorizzazione del Centro Storico, il cui elemento più rappresentativo è costituito dalla pedonalizzazione dell'asse Fontana Luminosa-C.so V.Emanuele-C.so Federico II, estesa a piazza Duomo e piazza Palazzo ed integrata da quella di alcune piazze minori, impone l'istituzione di una Zona a Traffico Limitato per gestire gli equilibri tra domanda e offerta di sosta e per evitare flussi parassiti di attraversamento o finalizzati alla ricerca di parcheggio. La ZTL prevista dal PUM abbraccia buona parte del nucleo urbano interno alle mura e, per la sua estensione e la numerosità degli accessi previsti, impone il ricorso a tecnologie per il controllo elettronico degli accessi.

L'accessibilità alla ZTL da parte delle componenti di domanda non autorizzate al transito e alla sosta è garantito da una gamma di opzioni in grado di rispondere alle esigenze legate alle specifiche motivazioni dello spostamento:

- parcheggi operativi a corona della ZTL;
- fermate attrezzate della rete portante del trasporto pubblico in corrispondenza degli accessi principali;

- percorsi meccanizzati di collegamento con la ferrovia, alcuni parcheggi e quartieri limitrofi;
- servizi di Bike Sharing presso i parcheggi operativi.

La ZTL, nella logica di progressiva attuazione dello scenario di progetto proposta dal PUM, andrà attivata sin dalle prime fasi della ricostruzione in modo da poter essere utilizzata per contingentare auto, mezzi commerciali e veicoli pesanti all'interno del centro storico tenuto conto della ridotta capacità di parcheggio su strada.

4.4 Il sistema dei parcheggi a servizio delle aree centrali

Il sistema dei parcheggi proposto dal PUM è prioritariamente finalizzato a sostenere la riqualificazione e la valorizzazione del Centro Storico.

Sono previste le tre tipologie di parcheggi di seguito descritte.

- **Parcheggi Pertinenziali** - a servizio esclusivo della domanda di sosta generata dai residenti e, marginalmente, da esercenti di attività economiche che necessitano della disponibilità di auto in prossimità della propria sede. Tenuto conto dell'obiettivo minimo di eliminazione dei posti auto connessa agli interventi di pedonalizzazione (500 posti auto circa), è necessario rendere disponibile un'equivalente dotazione di offerta che in fase iniziale potrà essere reperita istituendo una Zona a Sosta Regolamentata dedicata ai residenti a corona dell'Area Pedonale mentre, a regime, si prevede la costruzione di tre parcheggi ad uso esclusivo pertinenziale: San Bernardino, San Silvestro e San Domenico con una dotazione di circa 80 posti auto ciascuno. A questi impianti dedicati alle auto dei residenti si aggiunge una parte dei posti auto disponibili presso i parcheggi di Sant'Apollonia, Battaglione Alpini ed in uno dei due parcheggi alternativi Croce Rossa/Stadio che completano l'offerta di sosta pertinenziale a servizio del Centro Storico. I parcheggi pertinenziali previsti rappresentano una risposta a deficit di offerta localizzati in determinate aree del Centro Storico e costituiscono una percentuale quantitativamente minimale rispetto alla domanda di sosta espressa dai residenti, che precedentemente al sistema era complessivamente pari a circa 3000 auto. Il PUM prevede che gli altri posti auto vengano reperiti su strada mediante l'istituzione della ZTL contando, a riapertura completa del Centro Storico, su una disponibilità di circa 4000 stalli. Nel lungo periodo ulteriori posti auto per residenti si renderanno eventualmente disponibili nei parcheggi operativi previsti dal PUM (cfr. punto seguente). Nell'ambito delle operazioni di riqualificazione delle piazze minori interne al Centro Storico il PUM intende proporre infine la possibilità di interventi integrati che prevedano, su iniziativa dei residenti e con la regia dell'Amministrazione Comunale, la realizzazione di micro parcheggi pertinenziali ad un piano interrato, contestualmente alla riqualificazione degli spazi di superficie.
- **Parcheggi Operativi** - a servizio della domanda di sosta di non residenti destinati in Centro Storico con possibilità di destinare quote marginali dell'offerta disponibile ai residenti (quota pertinenziale). È prevista la realizzazione di 2 nuovi parcheggi operativi: Sant'Apollonia



(460 p.a.) e Battaglione Alpini 800 p.a (in due lotti funzionali). Complessivamente, la nuova offerta, pari a circa 1300 p.a., sarebbe sufficiente a far fronte alla domanda di sosta breve rilevata nelle aree centrali precedentemente al sisma e a una quota di domanda di sosta lunga non attratta dai parcheggi di interscambio (cfr. p.to seguente). Considerato che la domanda di sosta breve (al cui soddisfacimento devono principalmente servire tali parcheggi poiché tale componente è difficilmente attraiabile dai parcheggi di interscambio) contemporaneamente presente nel Centro Storico era pari a circa 800 veicoli, è possibile prevedere, nei nuovi impianti, una riserva di stalli dedicati alla sosta pertinenziale in modo da poter ridurre ulteriormente il numero di auto di residenti in sosta su strada a favore di una riqualificazione dei principali percorsi pedonali di accesso alle aree centrali. La dotazione base di parcheggi operativi non tiene tuttavia conto dell'eventuale domanda aggiuntiva derivante dal trasferimento in contenitori esistenti all'interno del Centro Storico di importanti attrattori di traffico come ad esempio l'ex San Salvatore o l'ex Psichiatrico a Collemaggio. Il PUM in tal caso prevede che gli interventi di trasformazione urbanistica più significativi debbano essere accompagnati da una previsione di parcheggi in struttura nel rispetto degli standard in modo da non modificare in maniera sensibile gli equilibri tra domanda e offerta di sosta nelle aree circostanti. Il PUM offre a questo proposito anche delle indicazioni localizzative e quantitative di massima prevedendo che, nel caso dell'ex San Salvatore vengano valutate le due alternative della realizzazione di un parcheggio in struttura da 800 p.a. su viale della Crocerossa lungo la trincea lato Valle Pretara ovvero sotto lo stadio. Nel caso dell'Ex Psichiatrico l'offerta di sosta aggiuntiva andrà reperita all'interno del sito.

- **Parcheggi di Interscambio** - a servizio della domanda di sosta di lunga durata di non residenti diretti nelle aree centrali. Questi parcheggi sono collegati mediante percorsi meccanizzati o servizi di trasporto pubblico al Centro Storico. Le aree di interscambio, da realizzare in coordinamento con la progressiva implementazione della rete portante di trasporto pubblico (Servizio Ferroviario Territoriale, Metrobus), sono previste in prossimità della stazione di Paganica, dell'Ospedale, di piazza D'Armi, e anche della fermata intermedia del trasporto a fune Centro Storico-Ferrovia-Polo universitario del Roio nel caso di una sua realizzazione. In aggiunta a questi parcheggi più esterni ne sono stati previsti due direttamente serviti dalla navette ecopantabili a servizio del centro storico, il primo presso la stazione ferroviaria ed il secondo presso lo stadio del rugby (Piazza Olivetani). La strategia generale del PUM è quella di accompagnare il processo di progressiva riapertura del Centro storico "dosando" le quantità di offerta di sosta su strada e la loro regolamentazione in funzione dell'offerta che si renderà disponibile nei parcheggi in struttura. L'istituzione e la regolamentazione della ZTL (inclusa la Zona a Sosta Regolamentata a corona dell'area pedonale riservata ai residenti) combinata con la tariffazione estensiva della sosta su strada sulla viabilità limitrofa alla ZTL ed internamente ad essa negli orari di apertura, l'attivazione della rete portante di trasporto pubblico su gomma (Metrobus) collegata ai parcheggi di interscambio esterni di più semplice e rapida attivazione, possono rappresentare un primo obiet-

tivo parziale da cogliere nell'arco dei primi 3-4 anni di attuazione del Piano a sostegno del rilancio del Centro Storico. In una fase successiva, si prevede che la progressiva disponibilità dell'offerta di sosta pertinenziale ed operativa nei parcheggi in struttura consentirà di estendere le fasce orarie di chiusura e di recuperare spazi sulla viabilità interna della ZTL da dedicare alla fruizione pedonale.

Nell'immagine seguente si riporta la localizzazione di tutti i parcheggi previsti.

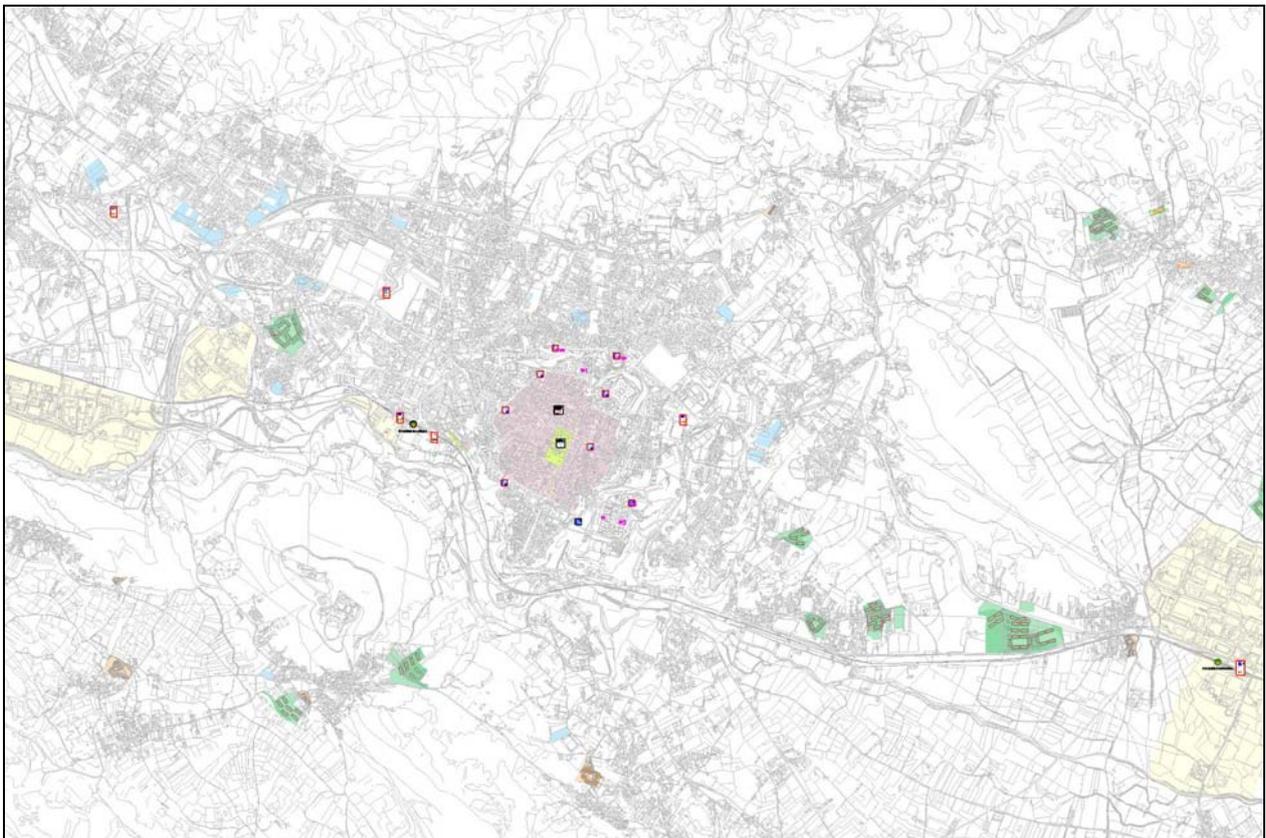


Figura 128 Localizzazione dei parcheggi

4.4.1 I PARCHEGGI PREVISTI DAL PUM

Per i principali parcheggi di nuova realizzazione previsti si riportano, nelle pagine seguenti, le relative schede contenenti:

- l'estensione planimetrica riportata sia su ortofoto che su carta tecnica;
- la destinazione d'uso, indicando nell'ordine di importanza dal principale al secondario nel caso di più utilizzi sovrapposti;
- la tipologia di realizzazione;
- la superficie dell'impronta del parcheggio;
- la capacità stimata, ipotizzando una resa di uno stallo ogni 25/30 mq per i parcheggi di interscambio e di 20 mq/stallo per i parcheggi in struttura multipiano.

San Silvestro



Destinazione d'uso:

Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

1200 mq

Capacità stimata:

80 stalli

San Domenico



Destinazione d'uso:

Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

2300 mq

Capacità stimata:

80 stalli

San Bernardino



Destinazione d'uso:

Pertinenziale
Operativo

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

1900 mq

Capacità stimata:

80 stalli

Piazza Battaglione Alpini



Destinazione d'uso:

Operativo
Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

7500 mq

Capacità stimata:

800 stalli

Santa Apollonia



Destinazione d'uso:

Operativo
Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

14000 mq

Capacità stimata:

Da progetto:
460 stalli (+ 90 moto)

Valle Pretara



Destinazione d'uso:

Operativo
Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

3000 mq

Capacità stimata:

300 - 800 stalli

Stadio



Destinazione d'uso:

Operativo
Pertinenziale

Tipologia:

Struttura

Superficie
d'impronta:

12000 mq

Capacità stimata:

800 stalli

Stazione di Paganica



Destinazione d'uso:

Interscambio

Tipologia:

a raso

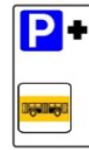
Superficie
d'impronta:

4500 mq

Capacità stimata:

150 stalli

Ospedale Regionale



Destinazione d'uso:

Interscambio Operativo

Tipologia:

a raso

Superficie d'impronta:

11000 mq

Capacità stimata:

360 stalli

Piazza d'Armi



Destinazione d'uso:

Interscambio Operativo

Tipologia:

a raso

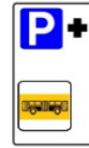
Superficie d'impronta:

11000 mq

Capacità stimata:

360 stalli

Stazione di l'Aquila



Destinazione d'uso:

Interscambio
Operativo

Tipologia:

a raso

Superficie
d'impronta:

9200 mq+1400 mq

Capacità stimata:

300+50 stalli

Piazza Olivetani



Destinazione d'uso:

Interscambio
Operativo

Tipologia:

a raso

Superficie
d'impronta:

5300 mq

Capacità stimata:

170 stalli

4.4.2 ANALISI DELLA SOSTA NEL CENTRO STORICO

Per analizzare le possibili configurazioni dell'organizzazione della sosta nel Centro Storico sono stati utilizzati i dati sulla sosta rilevati per il PUM adottato nel 2009 relativi all'offerta (vedi paragrafo 3.1.3) e alla domanda di sosta (vedi paragrafo 3.2.1).

Le indagini sono state effettuate suddividendo l'area centrale in 51 zone e, per ognuna di esse, è stata quantificata l'offerta di stalli di sosta (distinta per tipologia: libera, regolamentata, riservata, ecc.) e la domanda per la fascia notturna e per le fasce orarie mattutine e pomeridiane.

La domanda rilevata è stata ulteriormente distinta in regolamentare e non regolamentare, in sosta residenziale e non residenziale; la componente relativa alla sosta dei non residenti è stata ulteriormente distinta in sosta breve e sosta lunga.

Nell'immagine seguente si riporta la zonizzazione del Centro Storico utilizzata per effettuare le indagini sulla sosta. In blu sono riportate le zone più centrali interessate dalla ipotizzata nuova istituzione della ZTL.



Figura 129 Zonizzazione del Centro Storico

L'offerta complessiva di sosta esistente su strada nell'area del centro dell'Aquila ammontava, nella situazione pre-sisma, a 4.430 stalli (2.373 nell'area più centrale ovvero quella destinata alla ZTL). Oltre all'offerta su strada, l'offerta a servizio del Centro Storico comprende il parcheggio in struttura 'Natali'

(in corrispondenza del terminal bus di Collemaggio e collegato a piazza Duomo per mezzo del percorso meccanizzato) per complessivi 720 stalli a pagamento.

La domanda complessiva che interessava l'area centrale nella situazione antecedente al sisma del 6 aprile può essere analizzata per tipologia di utenza e per fasce orarie. La componente di sosta residenziale rilevata nella fascia notturna ammontava a 3.020 stalli, di cui 862 con un'occupazione esclusivamente notturna, 1.397 con occupazione notturna e diurna limitatamente ad alcune fasce orarie e 761 con un'occupazione permanente nelle 24 ore. Nel nucleo centrale corrispondente alla nuova ZTL, invece, la domanda di sosta dei residenti nella fascia notturna ammonta a 1.981 veicoli dei quali 561 con occupazione notturna, 928 con occupazione notturna e diurna limitatamente ad alcune fasce orarie e 492 in sosta permanente.

La componente di domanda di sosta dei non residenti può essere distinta in sosta breve e sosta lunga. Per quanto riguarda la fascia oraria della mattina (di maggior saturazione dell'offerta) la domanda registrata nell'intera area in sosta breve ammontava a 730 veicoli e quella in sosta lunga a 3.555 mentre nel nucleo centrale ammontava a 504 veicoli e quella in sosta lunga a 1.809.

Tabella 28 Andamento della domanda di sosta

Domanda di sosta	Notte	AM			PM		
	Residenti	Residenti	Breve non residenti	Lunga non residenti	Residenti	Breve non residenti	Lunga non residenti
Area centrale	3020	1526	730	3555	1291	774	3299
Corona ZTL	1039	534	226	1746	410	255	1493
ZTL	1981	992	504	1809	881	519	1806

I grafici seguenti riportano la domanda di sosta suddivisa per tipologia di utenza e per durata.

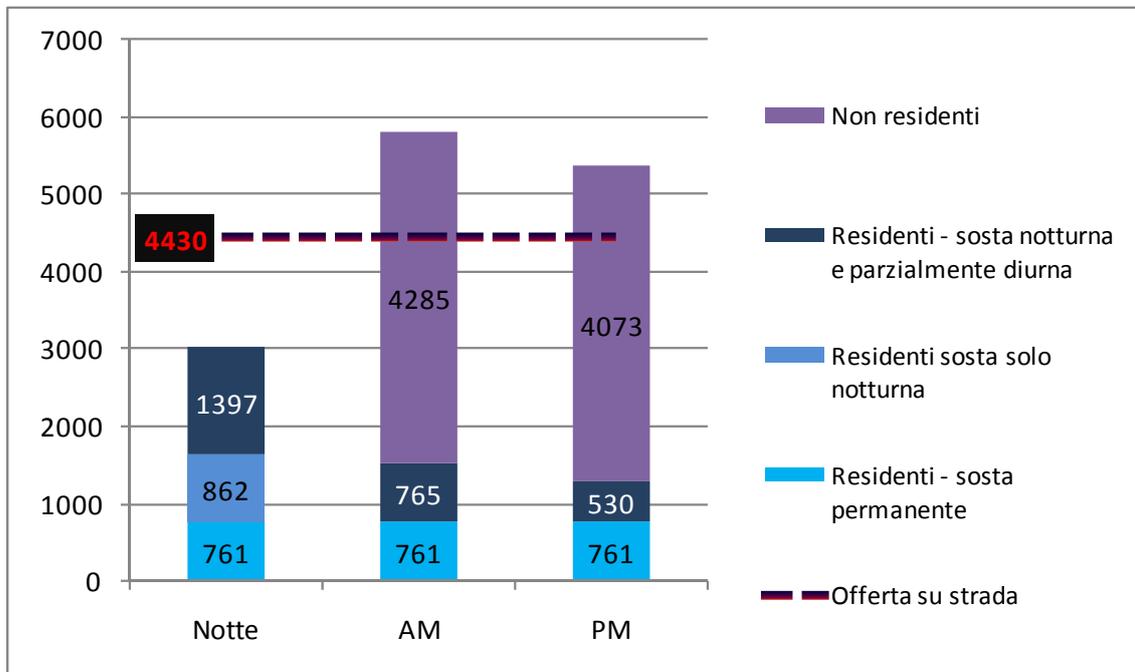


Figura 130 Andamento della domanda di sosta residenziale nella situazione pre-sisma suddivisa per utenza nell'intera area oggetto di indagine - area centrale

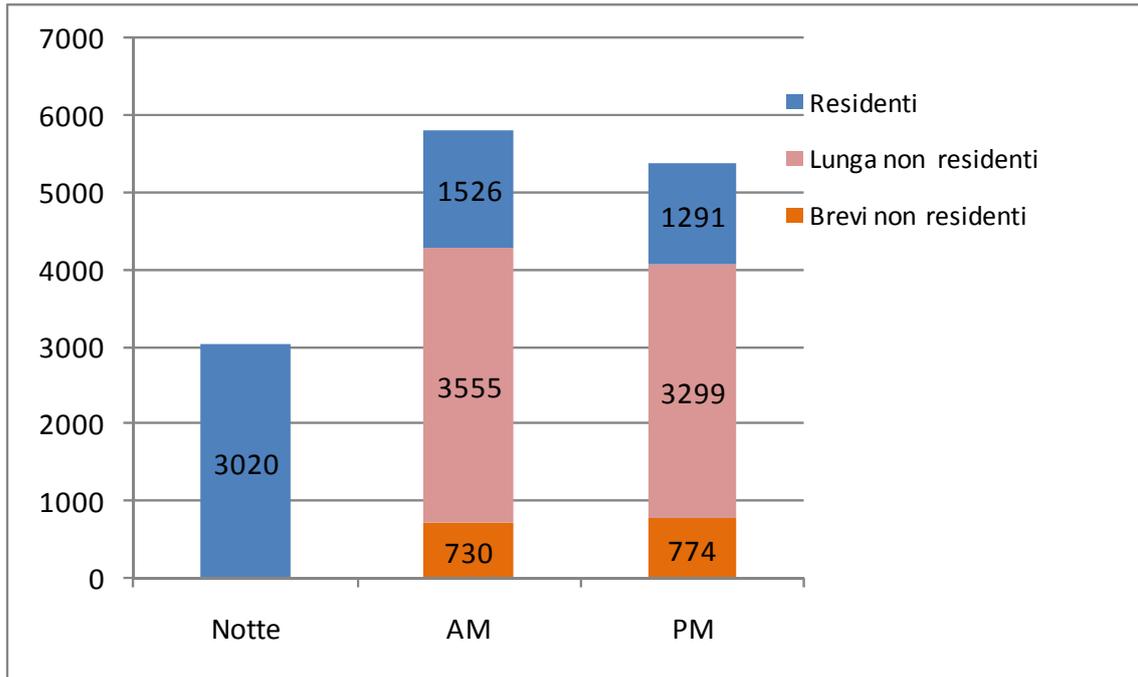


Figura 131 Andamento della domanda di sosta nella situazione pre-sisma suddivisa per durata nell'intera area oggetto di indagine - area centrale

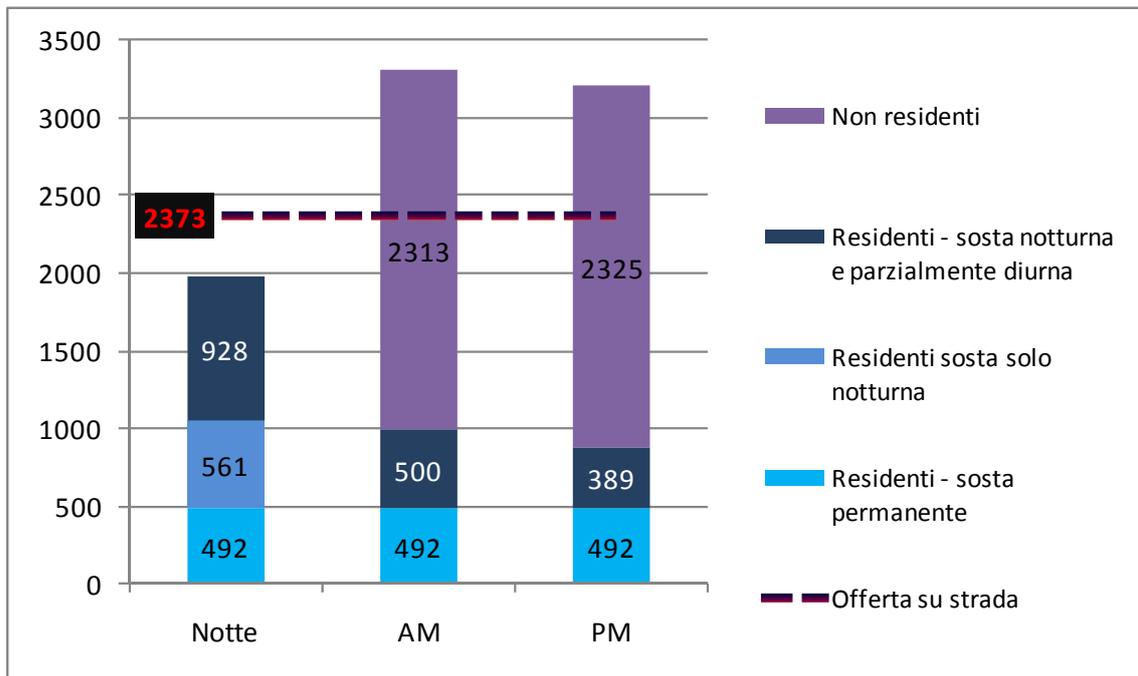


Figura 132 Andamento della domanda di sosta residenziale nella situazione pre-sisma suddivisa per utenza nell'intera area oggetto di indagine - area ZTL

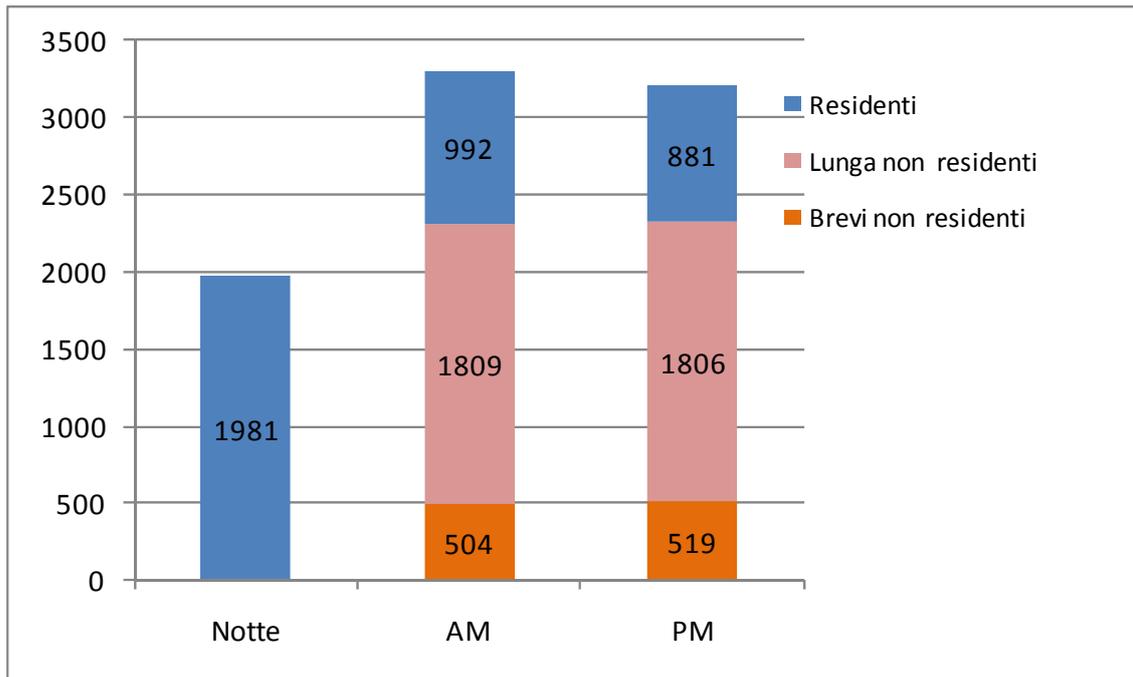


Figura 133 Andamento della domanda di sosta nella situazione pre-sisma suddivisa per durata nell'intera area oggetto di indagine - area ZTL

Lo scenario attuale è stato profondamente modificato dai mutamenti avvenuti a causa del sisma. Oggi nelle aree più centrali del Centro Storico è stata azzerata sia la domanda (a causa della chiusura delle attività e del trasferimento della popolazione) sia l'offerta di sosta (a causa della chiusura degli spazi pubblici all'interno della zona rossa).

Per la valutazione dei possibili scenari futuri di organizzazione della sosta, nell'ipotesi di 'riattivazione' totale del Centro Storico (in termini di residenze e funzioni) si dovrà fare riferimento ai dati di domanda analizzati nella situazione pre-sisma. Tale riattivazione avverrà ovviamente con una certa gradualità e potrà essere schematizzata attraverso scenari, che prevedano degli step intermedi di ripristino dei servizi e di rientro della popolazione, ai quali associare configurazioni progettuali modulate rispetto alla configurazione definitiva.

Come descritto al paragrafo 4.1.1 tra i più importanti interventi previsti dal PUM c'è l'azione di limitazione della circolazione delle auto nel centro storico a favore di una maggiore fruizione pedonale dello stesso. Oltre agli interventi a favore della mobilità lenta è prevista l'istituzione di una ZTL più estesa di quella attiva prima del sisma sia dal punto di vista spaziale che temporale. A supporto di questa nuova vocazione del centro storico sono previsti anche la realizzazione dei nuovi parcheggi a servizio delle varie tipologie di utenza (pertinenziali, operativi e di interscambio) descritti precedentemente ed interventi a favore del TPL con l'istituzione di servizi destinati sia prettamente al centro storico (navette) sia all'intera area urbana (Metrobus) (vedi paragrafo 4.2).

In generale l'offerta di sosta su strada complessiva può essere suddivisa in 4 settori:

1. Zona a corona della Zona a Traffico Limitato (in azzurro nella Figura 134), 2.057 stalli ;
2. Zona a Traffico Limitato (area rosa nella Figura 134) 2.373 stalli di cui:

- a. interni all'Area Pedonale Urbana 204 stalli;
- b. sulle piazze minori 300 stalli.

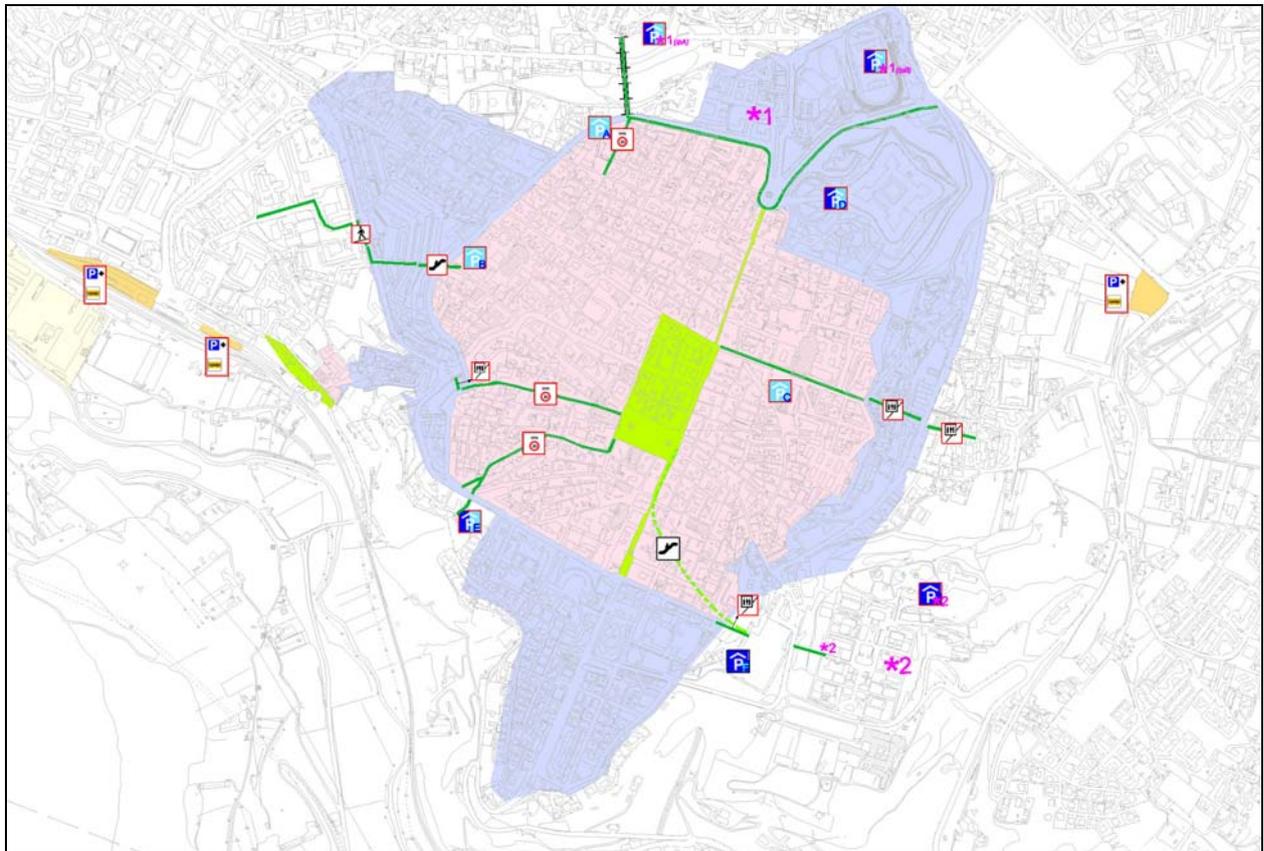


Figura 134 Perimetri zone di sosta

Gli interventi sulla sosta dovranno essere necessariamente graduati nel tempo e saranno strettamente correlati alla ricostruzione del centro storico ed alla sua progressiva riattivazione sia dal punto di vista della attività che da quello delle residenze. A tale scopo, nella tabella seguente viene proposto, a titolo meramente esemplificativo e senza carattere prescrittivo, un ipotetico processo di accompagnamento alla ricostruzione del Centro Storico strutturato in 5 fasi, di organizzazione della sosta e del funzionamento della ZTL.

Tabella 29 Fasi di attuazione dell'organizzazione della sosta

Fase	Mesi	Avanzamento ricostruzione	Interventi previsti
1	18	Riapertura dei primi uffici pubblici e fino al 40% degli esercizi commercial. I residenti rientrati pari al 20% del totale. I cantieri della ricostruzione in piena attività (occupazione di circa il 40% della sosta disponibile su strada).	Istituzione della ZTL (dalle 7:00 alle 20:00) al fine di non intralciare l'attività dei cantieri. Regolamentazione a tempo della sosta a corona della ZTL lasciata libera dai cantieri, con deroga ai residenti (sia per la prima che la seconda auto). Istituzione delle navette per il collegamento del centro storico con i parcheggi di interscambio (presso la stazione e lo stadio del Rugby). Istituzione del servizio di metabus con frequenze pari a 30'.



Fase	Mesi	Avanzamento ricostruzione	Interventi previsti
2	48	Riapertura di tutti gli uffici pubblici e fino al 60% degli esercizi commercial. I residenti rientrati pari al 50% del totale. I cantieri della ricostruzione saranno ancora in attività ma in misura inferiore alla precedente fase (occupazione di circa il 20% della sosta disponibile su strada).	Mantenimento della ZTL (dalle 7:00 alle 20:00) al fine di non intralciare l'attività dei cantieri. Regolamentazione a tempo della sosta a corona della ZTL lasciata libera dai cantieri, con deroga ai residenti (solo per la prima auto). Mantenimento delle navette per il collegamento del centro storico con i parcheggi di interscambio (presso la stazione e lo stadio del Rugby). Istituzione del servizio di metrobuss con frequenze pari a 15'.
3	60	Riapertura di tutti gli uffici pubblici e fino all'80% degli esercizi commercial. I residenti rientrati pari al 60% del totale. I cantieri della ricostruzione saranno ancora in attività ma in misura inferiore alla precedente fase (nessuna occupazione della sosta disponibile su strada).	Disponibilità dei parcheggi pertinenziali San Silvestro, San Domenico, San Bernardino. Istituzione dell'Area Pedonale Urbana completa e riqualificazione delle piazze in cui sono stati previsti i parcheggi pertinenziali (Piazza San Silvestro e piazza San Bernardino). ZTL su due fasce orarie 0:00-7:00 e 13:00-24:00 e regolamentazione a pagamento di tutta su strada residua durante gli orari di apertura della ZTL con deroga per i residenti. Regolamentazione a tempo della sosta a corona della ZTL lasciata libera dai cantieri, con deroga ai residenti (solo per la prima auto). I servizi di TPL restano attivi come descritti per la fase 2
4	96	Riapertura di tutti gli uffici pubblici e degli esercizi commercial. I residenti rientrati pari al 80% del totale. I cantieri della ricostruzione saranno ancora in attività ma in misura inferiore alla precedente fase (nessuna occupazione della sosta disponibile su strada).	Disponibilità dei parcheggi pertinenziali San Silvestro, San Domenico, San Bernardino. Disponibilità dei parcheggi operativi di Sant'Apollonia, piazza Battaglione Alpini. Istituzione dell'Area Pedonale Urbana completa e riqualificazione delle piazze minori. ZTL su due fasce orarie 0:00-7:00 e 13:00-24:00 e regolamentazione a pagamento di tutta su strada residua durante gli orari di apertura della ZTL con deroga per i residenti. Regolamentazione a pagamento della sosta a corona della ZTL lasciata libera dai cantieri, con deroga ai residenti (solo per la prima auto). I servizi di TPL restano attivi come descritti per la fase 2
5	120	Riapertura di tutti gli uffici pubblici e degli esercizi commercial. I residenti rientrati pari al 100% del totale. I cantieri della ricostruzione saranno completati.	Disponibilità dei parcheggi pertinenziali San Silvestro, San Domenico, San Bernardino. Disponibilità dei parcheggi operativi di Sant'Apollonia, piazza Battaglione Alpini. Istituzione dell'Area Pedonale Urbana completa e riqualificazione delle piazze minori. ZTL attiva dalle 0:00 alle 24:00 Regolamentazione a pagamento della sosta a corona della ZTL lasciata libera dai cantieri, con deroga ai residenti (solo per la prima auto). I servizi di TPL restano attivi come descritti per la fase 2

Nella tabella seguente si riporta la sintesi degli interventi previsti ed i loro effetti sull'offerta e domanda di sosta.

**Tabella 30 Riepilogo degli interventi previsti per l'offerta e la domanda di sosta**

Fase		1	2	3	4	5
Domanda	Residenti	20.00%	50.00%	60.00%	80.00%	100.00%
	Uffici/Attività commerciali	40.00%	60.00%	80.00%	100.00%	100.00%
Offerta	Occupazione sosta su strada	40.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	ZTL	07:00-20:00	07:00-20:00	00:00-07:00 e 13:00-24:00	00:00-07:00 e 13:00-24:00	00:00-24:00
	APU	No	No	Si	Si	Si
	Regolamentazione sosta su strada quando disponibile (esterna ZTL/interna ZTL)	Tempo/ Riservata	Tempo/ Riservata	Tempo/ Pagamento	Pagamento/ Pagamento	Pagamento/ Non disponibile
	Riqualificazione Piazze					
	Piazza San Silvestro	No	No	Si	Si	Si
	Piazza San Bernardino	No	No	Si	Si	Si
	Piazzetta Sant'Amico	No	No	No	Si	Si
	Piazza San Pietro a Coppito	No	No	No	Si	Si
	Piazza Chiarino	No	No	No	Si	Si
	Piazza Santa Maria Paganica	No	No	No	Si	Si
	Piazza del Teatro	No	No	No	Si	Si
	Piazzetta del Cardinale	No	No	No	Si	Si
	Struttura					
	Collemaggio	Si	Si	Si	Si	Si
	San Silvestro	No	No	Si	Si	Si
	San Domenico	No	No	Si	Si	Si
	San Bernardino	No	No	Si	Si	Si
	Sant'Apollonia	No	No	No	Si	Si
	Battaglione Alpini	No	No	No	Si	Si
Interscambio						
Stazione/Piazza Olivetani/Piazza d'Armi	Si	Si	Si	Si	Si	

Alla luce della fasatura degli interventi, a partire dai dati relativi alle indagini del 2009 è stata quantificata la domanda/offerta di sosta per ognuna delle fasi previste per calcolarne il bilanciamento. Per il parcheggio Collemaggio è stata valutata una capacità residua di 500 posti, a fronte dei 720 reali, in quanto le indagini effettuate nel 2009 avevano rilevato un'occupazione media di circa 200 stalli.

Nei nuovi parcheggi a corona del centro storico è stato ipotizzato di riservare alla sosta pertinenziale il 15% della capacità complessiva.



Tabella 31 Quantificazione dell'offerta e della domanda di sosta

Fase			1			2			3			4			5				
Fascia Oraria			Notte	AM	PM	Notte	AM	PM	Notte	AM	PM	Notte	AM	PM	Notte	AM	PM		
Domanda potenziale	ZTL	Residenti	397	199	177	991	496	441	1189	596	529	1585	794	705	1981	992	881		
		Non residenti	Breve	0	202	208	0	303	312	0	404	416	0	504	519	0	504	519	
			Lunga	0	724	723	0	1086	1084	0	1448	1445	0	1809	1806	0	1809	1806	
		Totale	397	1125	1108	991	1885	1837	1189	2448	2390	1585	3107	3030	1981	3305	3206		
	Corona ZTL	Residenti	208	107	82	520	267	205	624	321	246	832	428	328	1039	534	410		
		Non residenti	Breve	0	91	102	0	136	153	0	181	204	0	226	255	0	226	255	
			Lunga	0	699	598	0	1048	896	0	1397	1195	0	1746	1493	0	1746	1493	
		Totale	208	897	782	520	1451	1254	624	1899	1645	832	2400	2076	1039	2506	2158		
	Offerta potenziale	ZTL	Strada	Riservata	1424	1424	1424	1899	1899	1899	2090	356	2090	2073	554	2073	2073	2073	
				Pagamento	0	0	0	0	0	0	0	1734	0	0	1519	0	0	0	
Struttura			Riservata	0	0	0	0	0	0	240	240	240	240	240	240	240	240	240	
			Totale	1424	1424	1424	1899	1899	1899	2330	2330	2330	2313	2313	2313	2313	2313	2313	
Totale uso pubblico			0	0	0	0	0	0	1734	0	0	1519	0	0	0	0			
Corona ZTL		Strada	Libera	1235	0	0	1646	0	0	2057	0	0	2057	0	0	2057	0	0	
			Tempo	0	1235	1235	0	1646	1646	0	2057	2057	0	0	0	0	0	0	
			Pagamento	Riservata	208	107	82	520	267	205	435	132	57	643	239	139	850	345	221
				Riservata	0	0	0	0	0	0	189	189	189	189	189	189	189	189	189
		Struttura	Riservata	0	0	0	0	0	0	189	189	189	189	189	189	189	189	189	
			Pagamento	500	500	500	500	500	500	1571	1571	1571	1571	1571	1571	1571	1571	1571	
		Totale			1735	1735	1735	2146	2146	2146	3817								
		Totale uso pubblico			1527	1628	1653	1626	1879	1941	3193	3496	3571	2985	3389	3489	2778	3283	3407
Esterna		Interscambio	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880		
		Totale	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880		
Bilanciamento Offerta/Domanda		ZTL	Residenti	1027	1225	1247	908	1403	1458	1141	0	1801	728	0	1608	332	1321	1432	
			Non residenti	0	-926	-931	0	-1389	-1396	0	-118	-1861	0	-794	-2325	0	-2313	-2325	
		Corona ZTL	Residenti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Non residenti		1527	838	953	1626	695	892	3193	1918	2172	2985	1417	1741	2778	1311	1659		
	Totale	Residenti	1027	1225	1247	908	1403	1458	1141	0	1801	728	0	1608	332	1321	1432		
		Non residenti	1527	-88	22	1626	-694	-504	3193	1800	311	2985	623	-584	2778	-1002	-666		
Da destinare interscambio		0	88	0	0	694	504	0	0	0	0	0	584	0	1002	666			

Nella *fase 1* si dispone di una capacità sufficiente per la domanda residenziale sia interna che esterna alla ZTL. La sosta operativa risulta essere sempre soddisfatta con l'unico elemento di criticità della fascia mattutina per la quale risulta essere necessario l'utilizzo dei parcheggi di interscambio e la disponibilità del servizio di TPL navette/Metrobus che garantiscono il collegamento con il centro storico, reso necessario alla luce della chiusura della ZTL non compensata dall'entrata in esercizio dei nuovi parcheggi operativi a corona della ZTL.

Nello *fase 2* la domanda di sosta dei residenti è sempre soddisfatta anche se la quota da destinare agli stessi nella ZSR aumenta sensibilmente rispetto alla fase precedente. La sosta operativa invece non risulta essere completamente soddisfatta dall'offerta disponibile. Tale situazione è dovuta alla necessità/volontà di mantenere la ZTL chiusa durante nell'intervallo 7:00-20:00 al fine di garantire la massima operatività dei cantieri della ricostruzione ed all'indisponibilità dei nuovi parcheggi operativi a corona della ZTL. Per soddisfare la domanda di sosta è quindi necessario l'utilizzo dei parcheggi di interscambio e della rete del TPL per gli spostamenti in ambito urbano.

Nello *fase 3* tutta la domanda di sosta risulta essere soddisfatta dall'offerta disponibile (su strada e in struttura). In questo fase risulta praticamente nulla la necessità di riservare stalli ai residenti nella ZSR. La riapertura della ZTL non tale da soddisfare tutta la domanda di sosta potenziale ma la stessa è compensata dall'offerta presente nella ZSR.

Nello *fase 4* torna a crescere la quota di offerta da riservare ai residenti nella ZSR e si riscontra la necessità di far ricorso all'interscambio ed all'uso esclusivo della rete di TPL nella fascia pomeridiana quando la ZTL è chiusa.

Nello *fase 5* torna a crescere la quota di offerta da riservare ai residenti nella ZSR e si riscontra la necessità di far ricorso all'interscambio sia per la fascia mattutina che pomeridiana. In questo caso il deficit di sosta è elevato e non può essere compensato solo dall'intermodalità ma deve essere sostenuto anche da un sostanziale cambiamento della modalità di fruizione del centro storico che deve necessariamente ricorrere al TPL non solo in interscambio con il mezzo privato ma anche come alternativa modale dall'origine alla destinazione. La quota di domanda da soddisfare con l'interscambio risulta essere notevole e da valutare con la reale domanda fra 10 anni. Da notare la presenza di un surplus di offerta di sosta nella ZTL di circa 330 stalli per la fascia notturna, che consentirebbe di aumentare le aree da destinare alla pedonalità nel centro storico (300 stalli da eliminare in modo permanente per istituzione APU ed ulteriori 500 eventualmente eliminabili solo nelle fasce diurne per ridurre la circolazione veicolare parassita in centro storico). Una soluzione intermedia di compromesso (Fase 6) potrebbe prevedere che, a fronte della diminuzione dei posti auto su strada disponibili all'interno della ZTL, nella fascia mattutina i varchi fossero "aperti" così da permettere l'accesso e la sosta - a pagamento - ai non residenti.

Nelle tabelle seguenti si riporta la sintesi degli interventi ed il bilanciamento della sosta per questa fase aggiuntiva.

Tabella 32 Riepilogo degli interventi previsti per l'offerta e la domanda di sosta della fase 6

Fase		6
Domanda	Residenti	100.00%
	Uffici/Attività commerciali	100.00%
Offerta	Occupazione sosta su strada	0.00%
	ZTL	0-7 e 13-24
	APU	Si estesa (300 Stalli per APU permanenti e ulteriori 500 per APU diurne)
	Regolamentazione sosta su strada quando disponibile (esterna ZTL/interna ZTL)	Pagamento/ Pagamento
	Riqualificazione Piazze	
	Piazza San Silvestro	Si
	Piazza San Bernardino	Si
	Piazzetta Sant'Amico	Si
	Piazza San Pietro a Coppito	Si
	Piazza Chiarino	Si
	Piazza Santa Maria Paganica	Si
	Piazza del Teatro	Si
	Piazzetta del Cardinale	Si
	Struttura	
	Collemaggio	Si
	San Silvestro	Si
	San Domenico	Si
	San Bernardino	Si
	Sant'Apollonia	Si
	Battaglione Alpini	Si
	Interscambio	
	Stazione/rugby/Piazza d'Armi	Si

Tabella 33 Quantificazione dell'offerta e della domanda di sosta della fase 6

Fase		6					
Fascia Oraria		Notte	AM	PM			
Domanda potenziale	ZTL	Residenti	1981	992	881		
		Non residenti	Breve	0	504	519	
			Lunga	0	1809	1806	
		Totale	1981	3305	3206		
	Corona ZTL	Residenti	1039	534	410		
		Non residenti	Breve	0	226	255	
			Lunga	0	1746	1493	
		Totale	1039	2506	2158		
	Offerta potenziale	ZTL	Strada	Riservata	1773	752	1273
				Pagamento	0	521	0
Struttura			Riservata	240	240	240	
			Totale	2013	1513	1513	
Totale uso pubblico			0	521	0		
Corona ZTL		Strada	Libera	2057	0	0	
			Tempo	0	0	0	
			Pagamento	0	2057	2057	
		Struttura	Riservata	850	345	221	
			Pagamento	189	189	189	
		Struttura	Riservata	1571	1571	1571	
			Totale	3817	3817	3817	
Totale uso pubblico		2778	3283	3407			
Esterna		Interscambio	880	880	880		
		Totale	880	880	880		
Bilanciamento Offerta/Domanda		ZTL	Residenti	32	0	632	
	Non residenti		0	-1792	-2325		
	Corona ZTL	Residenti	0	0	0		
		Non residenti	2778	1311	1659		
	Totale	Residenti	32	0	632		
		Non residenti	2778	-481	-666		
	Da destinare interscambio	0	481	666			

In conclusione, potrebbe essere consigliabile la realizzazione dei parcheggi previsti a servizio del polo universitario presso l'ex San Salvatore anche qualora questo non fosse integralmente entrato in funzione; il deficit di sosta sarebbe in questo modo ridotto. Rimane tuttavia necessario intervenire sulla riduzione a monte della domanda di sosta, incentivando e promuovendo forme alternative di mobilità basate sull'uso del mezzo pubblico - intermodale o monomodale - e sulla ciclopeditività. In questo senso, le azioni sinergiche previste del PUM su trasporto collettivo e mobilità lenta risultano avere un ruolo significativo anche sul settore della sosta, avendo il Piano cercato di massimizzare la sua capacità di impatto sul sistema complessivo con una strategia di intervento il più possibile integrata.

4.5 Prime indicazioni per la promozione della logistica distributiva in campo urbano (City Logistics)

Per City Logistics si intende l'insieme di tecniche e politiche volte ad ottimizzare la gestione spaziale e temporale delle merci in un contesto urbano.

Gli interventi sono raggruppabili nelle seguenti tre tipologie:

- **Normativi:** prevedono interventi sostanzialmente di limitazione alla circolazione dei mezzi adibiti al trasporto delle merci in centro storico (finestre temporali di accesso, ammissibilità di mezzi con determinate caratteristiche, pagamento di pedaggi di ingresso, ...).
- **Normativo-infrastrutturali:** gli interventi normativi possono, e in alcuni casi devono, essere accompagnati da soluzioni infrastrutturali che ne garantiscano l'efficacia; porre dei limiti all'accesso nei centri storici senza adeguati strumenti di controllo risulterebbe vano. Accanto a questo tipo di interventi si potranno associare la riorganizzazione fisica degli stalli di sosta accompagnata da un eventuale sistema di prenotazione on-line degli stalli stessi, che potrebbe costituire un primo intervento nella direzione del miglioramento della logistica distributiva in centro storico.
- **Infrastrutturali:** solitamente questo tipo di interventi prevede la realizzazione di un "Centro di Distribuzione Urbana" con funzioni di accentramento delle merci e successiva redistribuzione con una flotta di veicoli a basso impatto ambientale. La realizzazione di un CDU necessita di strumenti gestionali e di pianificazione idonei, la cui architettura tecnologica necessaria per l'efficiente funzionamento del sistema è descritto successivamente nel capitolo. A questo potrebbe affiancarsi un servizio di Van-Sharing dedicato ai commercianti, che solitamente effettuano auto-provvigionamento con mezzi propri, con la messa a disposizione di mezzi ecocompatibili.

Di seguito vengono sintetizzati i possibili interventi esposti di miglioramento della "mobilità delle merci".

TIPO DI INTERVENTO	INTERVENTO SPECIFICO
Normativo	Finestre temporali di accesso al centro storico
	Tipologia mezzi ammessi
Normativo-infrastrutturale	Riorganizzazione della sosta per carico/scarico
	Sistema di prenotazione degli stalli di carico/scarico
	Sistema di video-controllo dei varchi di accesso
Infrastrutturale	Van-sharing per auto-provvigionamento dei commercianti
	Creazione Centro Distribuzione Urbana

Il PUM di L'Aquila, con riferimento alle linee d'azione che prevedono interventi di tipo infrastrutturale, propone:

1. l'introduzione di un sistema di prenotazione elettronica degli stalli di sosta per il centro storico fino alla prima circonvallazione compresa, che potrà essere utilizzato, congiuntamente alla ZTL sin dalle prime fasi della ricostruzione per gestire la circolazione e la sosta dei mezzi commerciali e pesanti connessi anche alla fase di cantiere.
2. l'attivazione di contatti con i potenziali utenti presenti nell'area aquilana per la realizzazione di un progetto di CDU in modo da realizzare tutte le possibili economie di scala nella gestione.

Relativamente alla fase di ricostruzione il PUM propone che venga effettuata una valutazione dei possibili scenari di centralizzazione dell'approvvigionamento delle materie prime da cantiere e della loro distribuzione. A titolo esemplificativo potrebbero essere valutate ipotesi di realizzazione di un centro di stoccaggio temporaneo non lontano dal casello autostradale

Il PUM propone infine che venga effettuata la valutazione della sostenibilità tecnico economica di un centro di distribuzione urbana permanente (CDU) in prossimità dell'area artigianale di Pile, in virtù della sua accessibilità stradale, mediante il casello autostradale di L'Aquila Ovest.

Lo studio sulla migliore localizzazione del Centro di Distribuzione Urbana andrà effettuato con l'ausilio delle moderne tecnologie oggi disponibili che permettono di modellizzare il problema e avere indicazioni quantitative sulla capacità di consolidare i carichi in entrata, ricomporre i carichi in uscita, massimizzare il coefficiente di riempimento dei mezzi e minimizzare le percorrenze. Una prima ipotesi di localizzazione potrebbe essere nella zona artigianale di Pile, ben connessa con la nuova viabilità di accesso e penetrazione P.A.A.P. Pile (circonvallazione urbana sud - lotto ovest) all'autostrada da una parte e tramite via XX Settembre e viale della Croce Rossa al centro storico dall'altra.

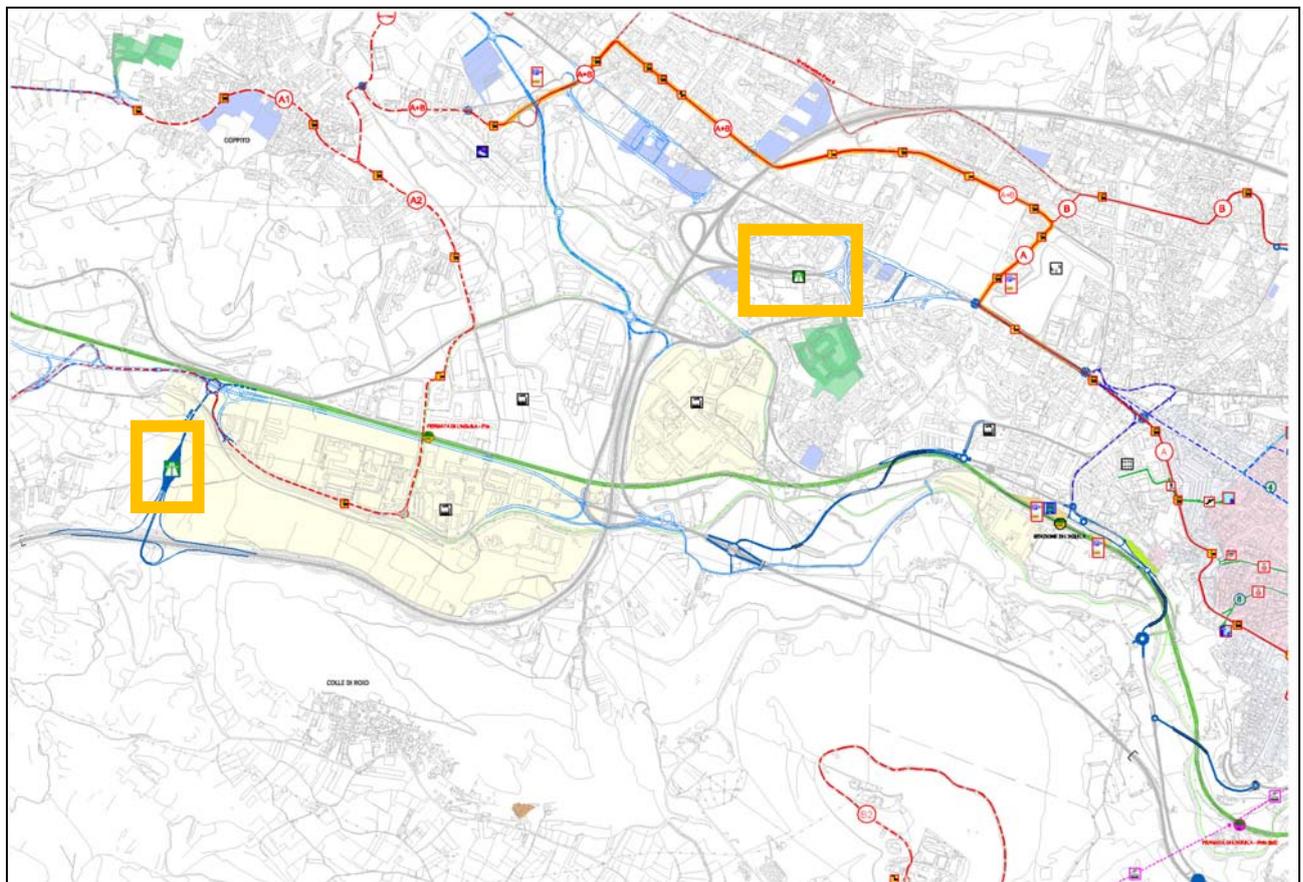


Figura 135 Area di possibile individuazione del CDU - accessibilità

4.5.1 AZIONE PROTOTIPALE - PRENOTAZIONE DEGLI STALLI PER IL CARICO/SCARICO

Sia al fine di ottimizzare l'utilizzo degli spazi adibiti alle operazioni di consegna e/o ritiro della merce sia per dare un'offerta all'utenza efficace ed organizzata in questo paragrafo si illustra sinteticamente un sistema di prenotazione degli stalli.

Il sistema consiste in una gestione centralizzata dell'utilizzo delle piazzole di carico/scarico negli orari di accesso al centro storico per effettuare le suddette operazioni. L'utente avrà la possibilità di registrarsi a questo servizio mediante richiesta on-line, telefonica o diretta e in cambio riceverà un identificativo utente e password legati al mezzo e alla relativa targa.

The interface consists of four main screens:

- LOGIN UTENTI:** A login screen with fields for Username and Password, and an 'ENTRA' button.
- INSERIMENTO/MODIFICA UTENTI:** A registration screen with fields for Denominazione, Indirizzo, and CAP. It includes a section for 'ABILITAZIONI MODULI' with checkboxes for 'gestione delle piazzole', 'gestione prenotazioni', 'generazione prenotazione', and 'statiche'. There are also fields for 'Nome utente', 'Password', and 'Conferma Password'.
- INSERIMENTO/MODIFICA FASCE ORARIE:** A screen for selecting time slots with fields for Denominazione, Ora inizio, and Ora fine, and an 'OK' button.
- INSERIMENTO/MODIFICA PIAZZOLE:** A screen for entering vehicle details with fields for Denominazione, Codice, Indirizzo, and Cap. It includes a 'DIMENSIONI' section with fields for Larghezza and Lunghezza. Below is a table of available time slots:

DENOMINAZIONE	DAL	AL	MODIFICA	SUPERA
8.00 - 8.30	1/3	30/12	MODIFICA	SUPERA
10.31 - 11.00	1/1	31/06	MODIFICA	SUPERA

La gestione delle prenotazioni di carico/scarico delle piazzole avverrà tramite una griglia a video e l'utente sarà in grado di verificare lo stato delle prenotazioni delle piazzole.

La visualizzazione delle prenotazioni delle piazzole potrà essere a tre livelli:

- mensile;
- settimanale;
- giornaliera.

Le celle della griglia di intersezione tra le piazzole e i giorni potranno essere di quattro colori:

- VERDE per indicare che la piazzola è libera per tutto il giorno (ad esempio se la colonna del giorno 26/4 è verde, significa che è libera dalle 0:00 alle 23:59 del giorno selezionato);
- GIALLO per indicare che la piazzola è parzialmente prenotata per il giorno, comunque ci sono sempre fasce prenotabili;
- ROSSO per indicare che la piazzola è completamente prenotata per il giorno;
- GRIGIO per indicare che il giorno non rientra in nessun periodo in cui sono valide le fasce orarie applicate alla piazzola.

Per permettere il maggior ricambio di utenza per ogni piazzola si potrà individuare un limite massimo di stazionamento non superiore, ad esempio, ai 30 minuti.



L'utente potrà inoltre accedere al servizio tramite un call-center al quale sottoporre telefonicamente l'indirizzo di consegna e la fascia presunta di arrivo al fine di verificare la disponibilità ed eventualmente prenotare l'utilizzo della piazzola più comoda. Questa possibilità permetterà di coprire anche quella fascia di utenza che normalmente non utilizza il pc o i cosiddetti "utenti non sistematici".

Si potrà ottimizzare l'utilizzo delle piazzole, in modo da generare in modo automatico le prenotazioni delle piazzole di un singolo viaggio, indicando di quali piazzole si vuole usufruire, la fascia oraria desiderata, l'orario di partenza desiderato dal deposito; il sistema permetterà, grazie ad un algoritmo, di ottimizzare, calcolare e proporre all'utente un piano con le prenotazioni delle piazzole indicate, in modo tale da minimizzare la durata complessiva del viaggio e rispettare, nei limiti del possibile, le fasce orarie indicate. L'utente potrà accettare il piano proposto, oppure rifiutarlo e procedere alla prenotazione manuale o alla richiesta di un nuovo piano di prenotazione.

Il controllo rappresenta la chiave per il successo di tale iniziativa in quanto qualora gli utenti si trovassero di fronte a ripetute violazioni delle proprie prenotazioni potrebbero abbandonare l'utilizzo di tale sistema ed eventualmente fare rivalsa sul gestore qualora il servizio prevedesse un contributo economico di accesso e/o utilizzo.

La parte relativa al controllo in una prima fase potrebbe essere eseguita dagli operatori adibiti attraverso aggiornamento continuo da parte della sede operativa di un database interno ai sistemi palmari; in tale banca dati dovrà essere specificato il codice della piazzola, la sua localizzazione e le targhe collegate alle prenotazioni temporali relative alla giornata in corso.

In una seconda fase, appurata l'efficienza del sistema, il controllo potrebbe essere automatizzato attraverso telecamere di sorveglianza con il riconoscimento delle targhe.



Tale iniziativa dovrà prevedere anche delle fasi di realizzazione che portino il sistema a regime in modo graduale al fine di verificarne l'assoluta efficacia ed efficienza.

4.6 La fasatura del Piano

Nella tabella seguente si riporta la fasatura degli interventi previsti dal PUM.

Tabella 34 Fasatura del Piano Urbano della Mobilità

INTERVENTI	Orizzonte Temporale				
	24 mesi	48 mesi	72 mesi	96 mesi	120 mesi
Mobilità lenta					
Area Pedonale					
Corso Vittorio Emanuele	X				
Area Piazza Palazzo - Piazza Duomo - Via Cavour			X		
Corso Federico II			X		
Riqualificazione piazze minori					
1 - Piazza San Silvestro		X			
2 - Piazza Sant'Amico			X		
3 - Piazza Chiarino			X		
4 - Piazza S. Pietro a Coppito			X		
5 - Piazza S. Maria Paganica			X		
6 - Piazza del Teatro			X		
7 - Piazza San Bernardino		X			
8 - Piazzetta del Cardinale			X		
9 - Piazza della Repubblica			X		
Percorsi pedonali					
Fontana Luminosa - Valle Pretara - Piazza San Silvestro			X		
Viale Gran Sasso		X			
Via Strinella – Centro Storico (ascensore inclinato)			X		
Via Strinella – Via Chieti (ascensore inclinato)			X		
Ascensore tapis roulant Collemaggio - Villa Comunale			X		
Collemaggio - Ex psichiatrico (legato alla riconversione dell'ex ospedale psichiatrico)				?	
Piazza del Duomo - Piazza del Cardinale - via XX Settembre - Parcheggio Sant'Apollonia			X		
Ascensore Via XX Settembre - Via Giovanni XXIII e riqualificazione via Roio			X		
Villa Gioia - Via XX Settembre			X		
Via XX Settembre - San Domenico (scale mobili)			X		
Ciclabilità					
Percorsi ciclopedonali lungo Aterno			X		
Bike sharing	X				
Trasporto Collettivo					
Ferro					
Servizio Ferroviario Territoriale			X		
Gomma					
Linee metrobuses		X			
Attrezzaggio metrobuses		X			
Navette ecocompatibili	X				
Fune					
Cabinovia: Roio - Stazione Martini - Collemaggio				?	
Viabilità					
Zona Traffico Limitato					
Zona Sosta Regolamentata		X			
Nuova viabilità PUM					
Nuovo Casello Aquila Ovest					X
Lungo Aterno lotto 1: Via Porta Napoli - Interconnessione Stazione RFI			X		
Lungo Aterno lotto 2: Interconnessione area industriale Pile - svincolo Mausonia				X	
Raccordo SS80 - SS17		X			
Viale Corrado		X			
link Via Moro - Via Marconi		X			
Potenziamento via della Crocetta		X			
Sosta					
Parcheggi struttura					
Park pertinenziale San Silvestro		X			
Park pertinenziale San Domenico		X			
Park pertinenziale San Bernardino		X			
Park pertinenziale/operativo Piazza Bataglione Alpini				X	
Park pertinenziale/operativo Sant'Apollonia			X		
Park pertinenziale/operativo Valle Pretara o Stadio (legato alla realizzazione del Polo Universitario presso San)					?
Park operativo Ex-Psichiatrico (legato alla riconversione dell'ex ospedale psichiatrico)					?
Parcheggi interscambio					
Stazione di Paganica	X				
Ospedale Regionale	X				
Piazza d'Armi	X				
Stazione RFI	X				
Piazza Olivetani	X				

5 Il modello di simulazione

Al fine di valutare gli effetti del progetto sul sistema della mobilità della città dell'Aquila è stato aggiornato il modello messo a punto per la redazione del PUM del 2009. Di seguito si riportano le principali caratteristiche dello stesso.

5.1 Zonizzazione

La zonizzazione dell'area oggetto di studio rappresenta il primo e fondamentale passo di ogni studio di pianificazione dei trasporti. Questa operazione è finalizzata ad ottenere la partizione del territorio rispetto alla quale strutturare le banche dati disponibili.

Nella creazione della zonizzazione comunale sono stati utilizzati i seguenti criteri guida:

- il rispetto, per quanto possibile, della suddivisione del territorio comunale in sezioni di censimento Istat 2001, in modo da poter utilizzare le banche dati censuarie disponibili;
- la compatibilità con la zonizzazione predisposta dal Servizio di Elaborazione Dati del Comune che suddivide la città essenzialmente in base alle principali vie del Città;
- la salvaguardia dell'omogeneità delle caratteristiche funzionali delle zone di traffico (residenziali, produttive...);
- un dimensionamento delle zone commisurato al livello di definizione dello studio da effettuare.

La definizione di una zonizzazione del territorio oggetto di studio e degli ambiti con cui esso intrattiene relazioni di traffico significative, deriva dall'esigenza di rappresentare il fenomeno "spostamento" in forma semplificata, rinunciando cioè ad individuare origini e destinazioni effettive e accettando invece la loro aggregazione per zone di traffico.

Tramite tale operazione si riesce infatti a rappresentare il territorio e le sue peculiarità suddividendo all'interno del comune le singole aree secondo le proprie caratteristiche e particolari vocazioni; essa permette inoltre di strutturare le banche dati disponibili e di conseguenza la successiva modellizzazione degli equilibri tra domanda e offerta di trasporto.

In base ai dati disponibili e alla struttura territoriale del Comune di L'Aquila, per il Piano Urbano della Mobilità 2009, è stata adottata una zonizzazione a più livelli di definizione: un livello interno al Comune, che permette di descrivere gli spostamenti che hanno origine e destinazione dentro la città, un livello più esterno, comprendente i comuni a corona di L'Aquila e con i quali la città ha un più stretto sistema di relazioni, e un livello ancora più ampio dove le relazioni tra l'esterno e l'interno vengono rappresentate per direttrici.

Complessivamente si è ottenuto che all'interno del Comune di L'Aquila sono state definite 31 zone (con numerazione progressiva) sulla cui base si è provveduto ad integrare i relativi dati di domanda. All'esterno, per ciascuno dei comuni a corona di L'Aquila è stata definita una zona che ha permesso di trattare i dati relativi in forma disaggregata. Infine, sono state aggiunte sette zone virtuali esterne che rappresentano il traffico con origine e destinazione extra-comunale secondo le principali direttrici di traffico e con dati aggregati.

A rappresentare il sistema di relazioni del territorio della Città di L'Aquila sono state redatte due tavole:

Complessivamente sono state definite 57 zone, così suddivise:

- 31 interne al Comune di L'Aquila;
- 19 esterne, riguardanti i comuni di prima corona;
- 7 rappresentative delle direttrici stradali.

Nelle immagini seguenti sono riportati i confini delle zone di traffico comunali a diversi livelli di zoom.

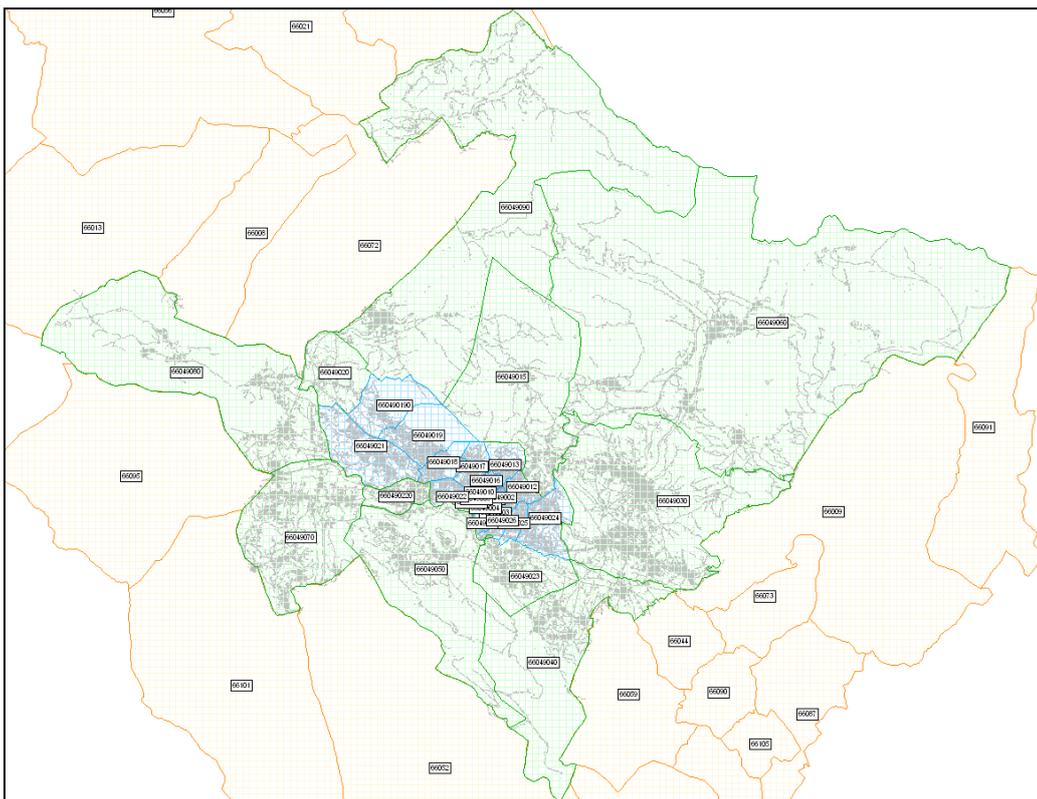


Figura 136 Zonizzazione Comunale

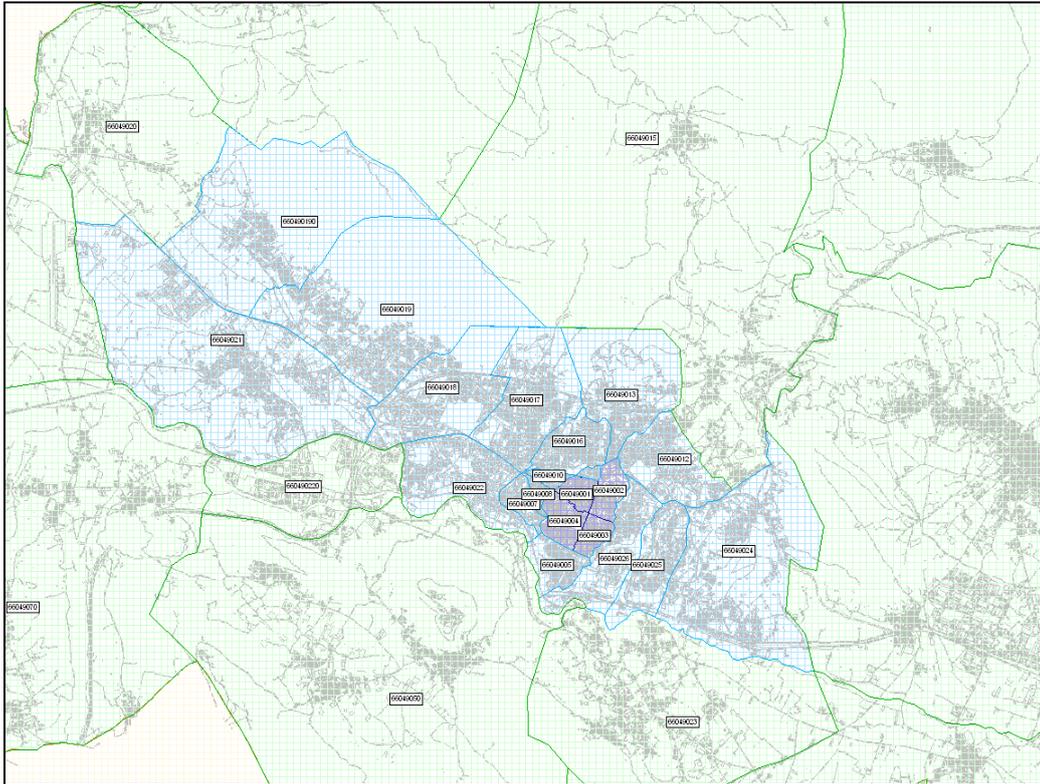


Figura 137 Zonizzazione Comunale - Area compatta e centro storico

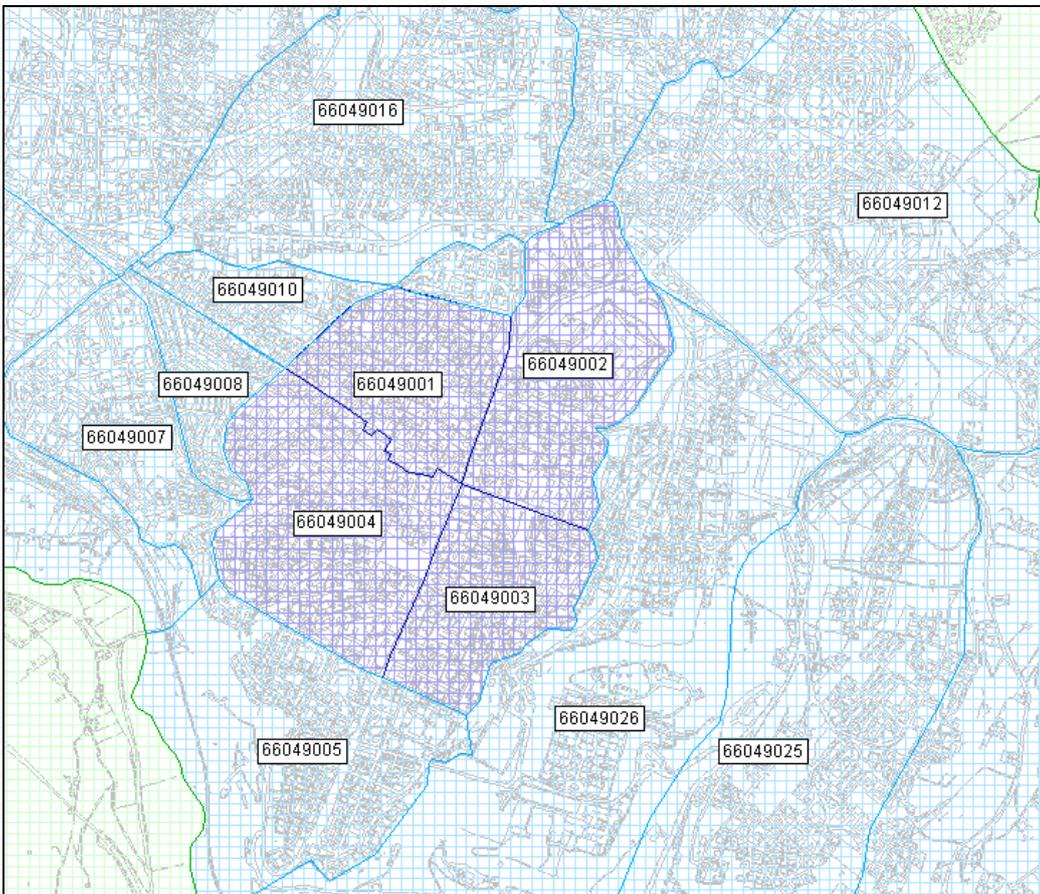


Figura 138 Zonizzazione Comunale - Centro storico



Di seguito si riportano l'elenco delle zone e delle direttrici esterne e la relativa rappresentazione grafica.

Tabella 35 Elenco zone della corona esterna al comune

	Nome zona	Tipo	Numero e Codice
1	BARETE	1	66008
2	BARISCIANO	1	66009
3	CAGNANO AMITERNO	1	66013
4	CAMPOTOSTO	1	66016
5	CAPITIGNANO	1	66021
6	FOSSA	1	66044
7	LUCOLI	1	66052
8	MONTEREALE	1	66056
9	OCRE	1	66059
10	PIZZOLI	1	66072
11	POGGIO PICENZE	1	66073
12	ROCCA DI CAMBIO	1	66081
13	ROCCA DI MEZZO	1	66082
14	SAN DEMETRIO NE' VESTINI	1	66087
15	SANT'EUSANIO FORCONESE	1	66090
16	SANTO STEFANO DI SESSANIO	1	66091
17	SCOPPITO	1	66095
18	TORNIMPARTE	1	66101
19	VILLA SANT'ANGELO	1	66105

Tabella 36 Elenco zone delle direttrici esterne

	Nome zona	Tipo	Numero e Codice
1	A14	3	10000001
2	A1	3	10000002
3	S.S.17 est	3	10000003
4	S.S.17 ovest	3	10000004
5	S.S.261	3	10000005
6	S.R.80	3	10000006
7	S.S.5 BIS	3	10000007

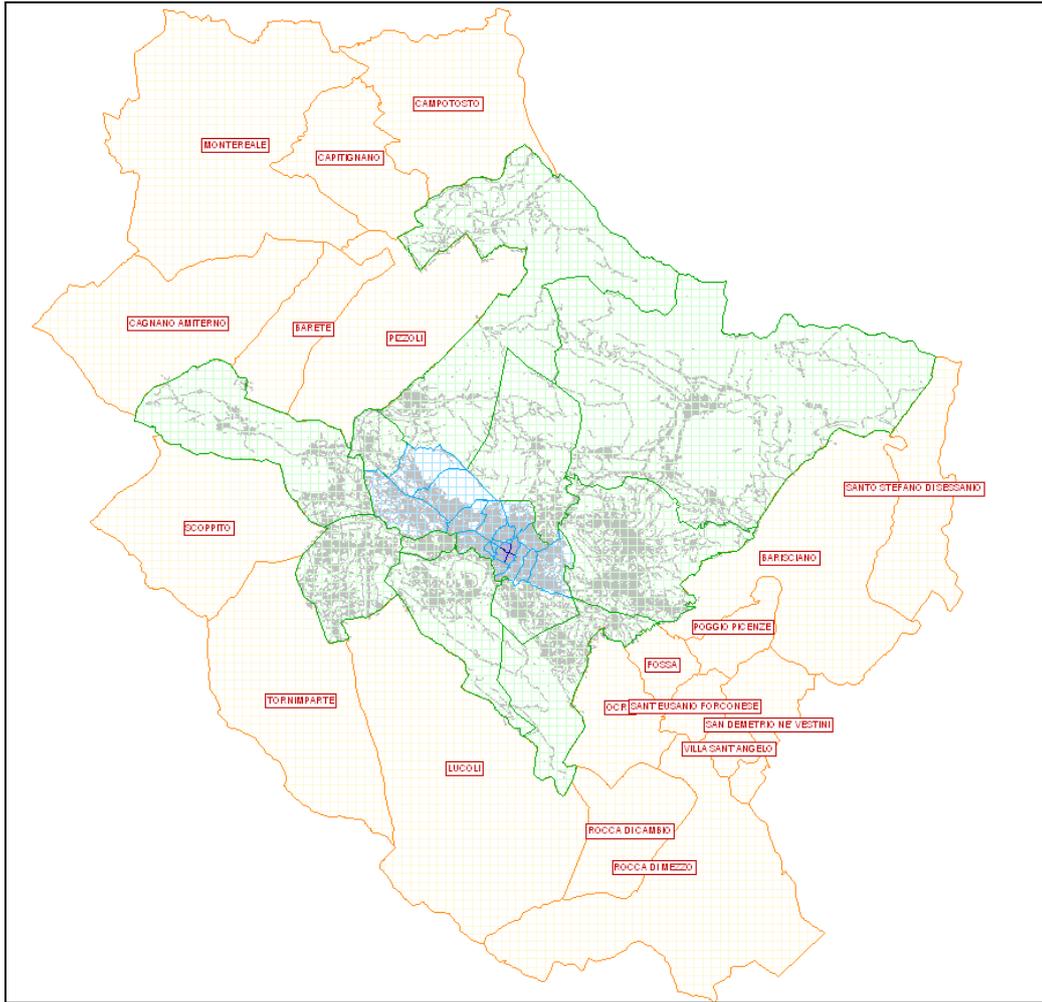


Figura 139 Zonizzazione Esterna

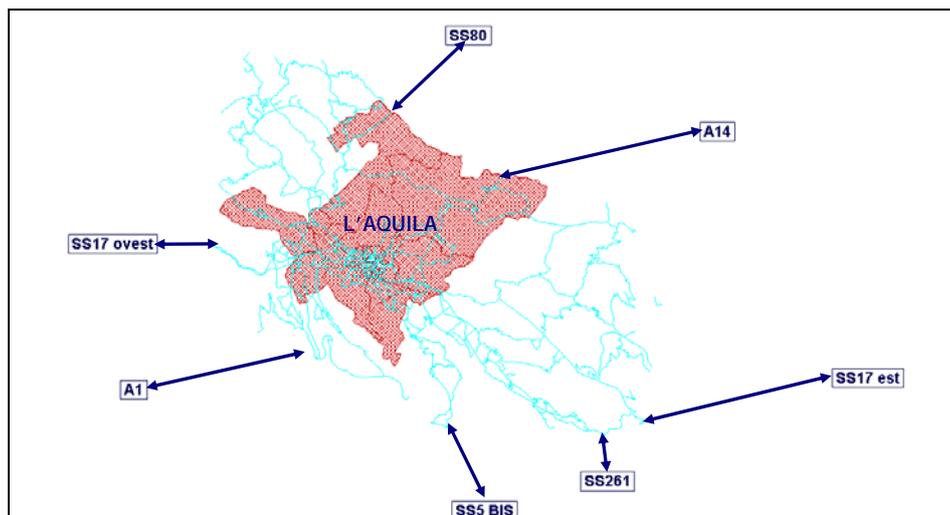


Figura 140 Direttrici esterne

5.2 Offerta di trasporto

La rete di offerta stradale è stata rappresentata attraverso un grafo, che è costituito fondamentalemente da elementi puntiformi (*nodi*) ed elementi lineari (*archi*). I nodi del grafo rappresentano le intersezioni della rete stradale oppure gli estremi di tratti stradali con caratteristiche omogenee. Ad essi è possibile attribuire una funzione di ritardo per ogni manovra di svolta.

Gli *elementi lineari* del grafo sono costituiti da archi monodirezionali, non necessariamente rettilinei, ai quali possono essere associate una serie di informazioni quali:

- sistemi di trasporto abilitati alla percorrenza;
- lunghezza;
- numero delle corsie;
- capacità di deflusso;
- funzione di costo associata.

L'accesso dalla rete alle *zone di traffico*, che sono rappresentate da nodi centroidi, avviene attraverso *connessioni* che non sempre hanno corrispondenza con elementi reali della rete.

La rappresentazione della rete stradale è riportata nelle immagini seguenti.

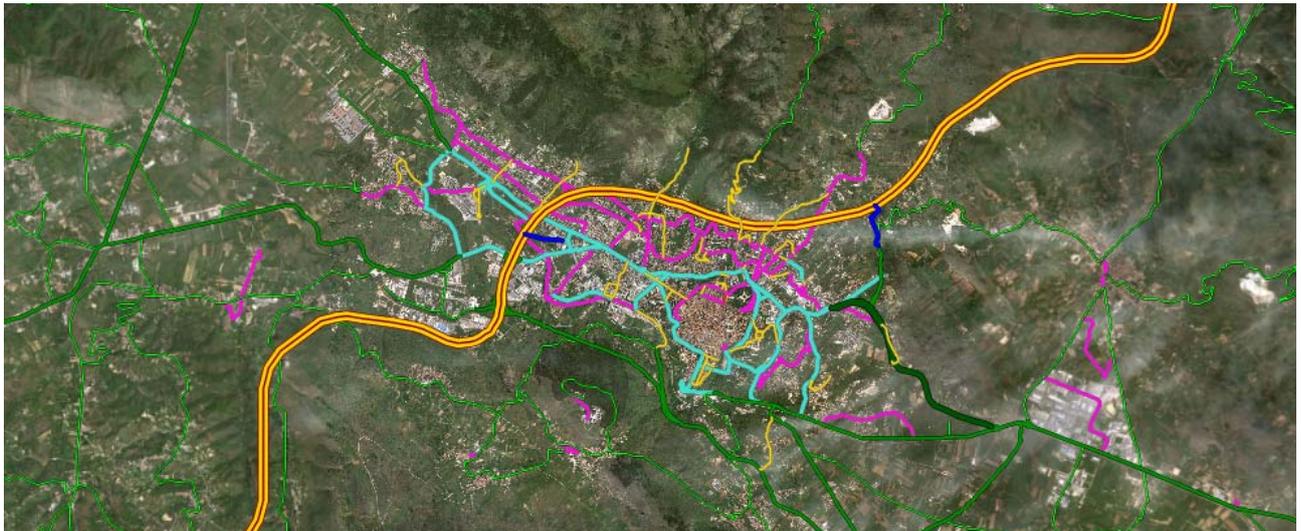


Figura 141 Grafo della rete stradale



Figura 142 Grafo della rete stradale - dettaglio

5.2.1 GLI ARCHI

Nel modello di simulazione gli archi che rappresentano la rete stradale sono stati in primo luogo aggregati in macroclassi in relazione alle loro caratteristiche funzionali. Ogni macroclasse è stata ulteriormente suddivisa in relazione alle caratteristiche geometriche e prestazionali della strada. Ad ogni classe è associato una stima della capacità e della velocità a rete scarica.

Tabella 37 Tipi di arco stradale - velocità base e capacità

Classe	Nome	Capacità Oraria [veic/h]	Velocità di base [km/h]
0	ferro-gomma e parcheggi	99999	50
1	senso vietato	99999	50
2	Parcheggi	99999	60
10	autostrada	3600	130
19	rampa	1200	50
20	strade EU principale	3000	90



Classe	Nome	Capacità Oraria [veic/h]	Velocità di base [km/h]
30	strade EU secondarie	1500	70
40	strade EU locali	1200	50
50	strade U interquarti	1600	50
51	strade U scorrimento	1600	60
52	strade U interquarti	1400	50
53	strade U interq_2c	2200	50
55	strade U interquarti	1200	50
60	strade U quartiere	1000	40
61	strade U quart_2c	2000	40
65	strade U quartiere	800	40
70	strade U locali	600	30
80	strade U ZTL	400	20
90	ferrovie	99999	50

5.2.2 NODI

I nodi rappresentano intersezioni o punti particolari della rete e sono stati classificati in 7 tipologie:

- 10 - nodi non intersezione;
- 20 - livelli sfalsati;
- 30 - precedenza;
- 40 - stop;
- 50 - semaforo;
- 60 - rotatoria;
- 90 - nodi della rete esterni al territorio comunale.

5.2.3 MANOVRE DI SVOLTA

In corrispondenza di tutti i nodi sono state analizzate le manovre di svolta, in modo da completarne la rappresentazione funzionale di base. Tenuto conto della modalità di rappresentazione adottata dal SIAT, secondo cui ogni intersezione, anche a livelli sfalsati, è rappresentata da un nodo, è stato necessario vietare le manovre di svolta impedito.

Alle singole manovre di svolta è associato un perditempo che dipende dal tipo di nodo attraversato dal tipo di manovra e dalle relazioni gerarchiche tra le strade che insistono sul nodo. I tipi di nodo sono stati definiti nel paragrafo precedente. Le manovre di svolta sono distinte per tipo:

1. destra
2. diritto
3. sinistra
4. svolta ad U

Tutte le manovre di svolta a U sono state impedito nel modello avendo assunto per esse capacità nulle.

Nella gerarchia della manovra è stato indicato con “+” un arco principale e con “-” un arco secondario; pertanto, a titolo di esempio, un incrocio fra una strada locale ed una di quartiere corrisponde ad una manovra di svolta da arco secondario ad arco principale e viene riportata in tabella con il simbolo “-+”. Relativamente alle manovre di svolta, nel modello sono stati assunti i valori di perditempo riportati in tabella.

Tabella 38 Perditempo delle manovre di svolta

Identificativo	Tipo di svolta	Gerarchia della manovra	Perditempo [s]
1	destra	-+	5
2	dritto	-+	5
3	sinistra	-+	15
4	svolta U	-+	20
5	destra	--	10
6	dritto	--	15
7	sinistra	--	20
8	svolta U	--	20
9	destra	+-	0
10	dritto	+-	5
11	sinistra	+-	10
12	svolta U	+-	15
13	destra	++	0
14	dritto	++	0
15	sinistra	++	0
16	svolta U	++	10

5.2.4 COSTO GENERALIZZATO E LE FUNZIONI DI DEFLUSSO

Ad archi e percorsi (sequenze di archi) vengono associate alcune variabili, essenzialmente il *costo* e il *flusso*; le relazioni esistenti tra queste sono legate alla tipologia della rete.

Il *costo generalizzato* rappresenta le diverse voci di costo sopportate dagli utenti e da loro percepite nella effettuazione della scelta del percorso. In altri termini il costo generalizzato di un arco riflette la disutilità degli utenti a percorrere l'arco stesso. Gli elementi che compongono il costo sono in genere grandezze non omogenee, come tempo di percorrenza, costo monetario, discomfort. Per ridurre il costo ad un'unica grandezza scalare si può prendere in esame la componente più rilevante per gli utenti, di solito il tempo di percorrenza, oppure omogeneizzare le diverse componenti attraverso l'applicazione di coefficienti.

Nel modello relativo al Comune di L'Aquila il costo di ogni arco è stato calcolato con la formula seguente:

$$\text{Impedenza } A = 1 \times 1.0 \times t_{\text{Corr}} + 240 \times 1.0 \times \text{Pedaggio} + 0.0062 \times 1.0 \times \text{Lungh}$$

L'impedenza che è espressa in secondi dipende quindi da tre fattori:



- il tempo di percorrenza dell'arco (secondi)
- il pedaggio sull'arco (euro)
- il costo d'esercizio legato alla lunghezza dell'arco (metri)

Il pedaggio è stato impostato solo sugli archi autostradali ed è pari a 0.05€ al km, il fattore di conversione 240 (secondi/euro) è necessario per convertire gli euro del pedaggio in secondi, a partire dal valore monetario del tempo fissato a 15 € ora (3600/15).

La lunghezza degli archi serve per modellizzare il costo del trasporto legato alla percorrenza sulla rete. Il valore di conversione è fissato a 0.00625 (secondi/metro), ed è stato ottenuto stimando pari a 0.3375 €/km il costo chilometrico del viaggio e fissando in 15 € il valore monetario del tempo.

Il tempo di percorrenza dell'arco dipende dal flusso associato allo stesso. Il flusso, ossia il numero di veicoli che attraversa una sezione dell'arco nell'unità di tempo [veic./h]. Se esistono diverse classi di veicoli, si possono considerare separatamente i flussi di ciascuna classe oppure i flussi possono essere omogeneizzati mediante l'impiego di opportuni coefficienti di equivalenza.

Il modello del Comune di L'Aquila comprende sia i flussi relativi ai veicoli privati sia quelli relativi al trasporto pubblico.

Per completare la descrizione del modello di offerta è necessario introdurre le relazioni che legano le variabili di costo e quelle di flusso. In generale il costo di un arco dipende dal flusso di veicoli che percorre l'arco e, in alcuni casi, dai flussi che impegnano altri elementi del sistema. Per effetto del condizionamento reciproco tra veicoli, il costo relativo a ciascun arco è, in generale, funzione sia del flusso che percorre l'arco sia dei flussi che percorrono altri archi del grafo. La funzione che consente di calcolare il costo di ciascun arco in funzione dei flussi prende il nome di *FUNZIONE DI DEFLUSSO*.

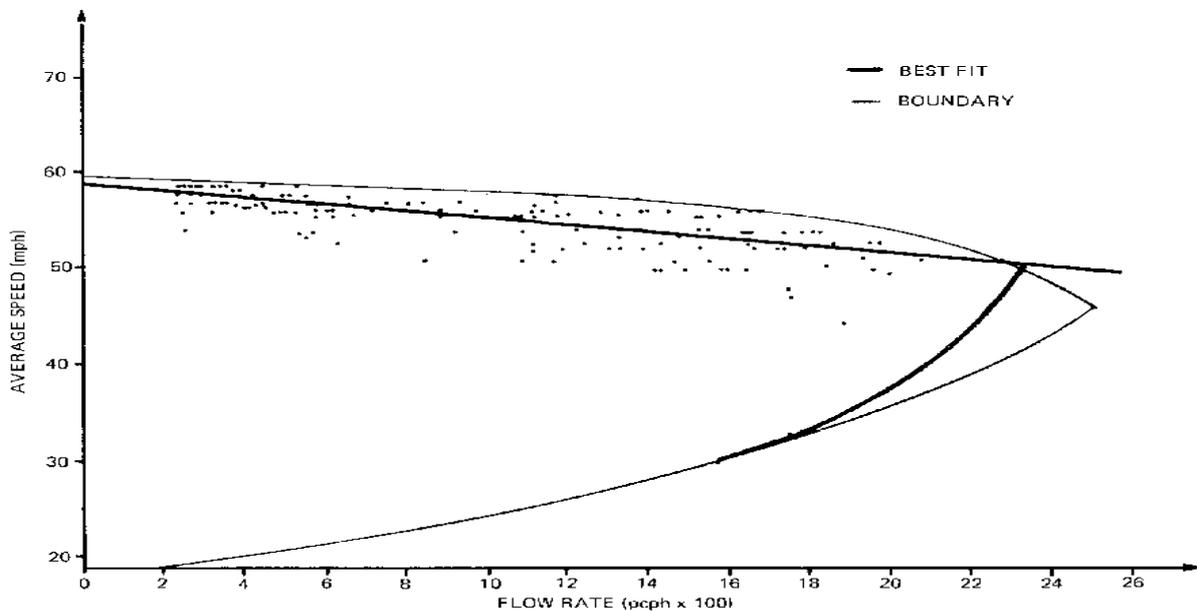
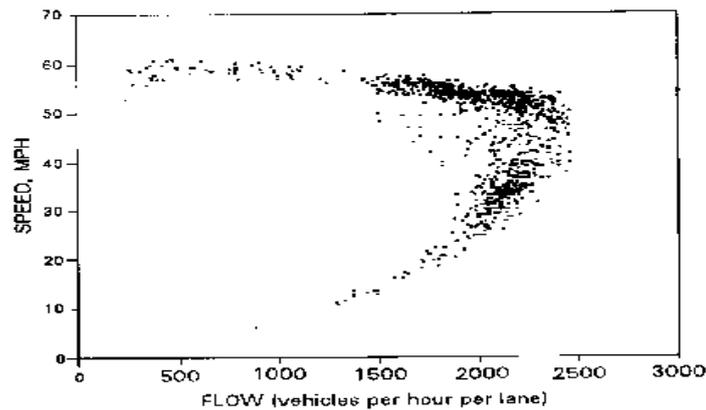
In genere solo la componente temporale del costo generalizzato varia per effetto della congestione mentre ad esempio, la componente pedaggio rimane costante.

Nelle funzioni di deflusso intervengono alcune grandezze, associate ad ogni arco, legate solo alle caratteristiche geometriche e funzionali della rete, e non alla domanda di trasporto:

- la *capacità*, ossia il numero massimo di veicoli che possono defluire in una predefinita sezione dell'arco nell'unità di tempo (in genere l'ora) e il cui superamento porta ad un funzionamento instabile del sistema e successivamente al blocco del traffico;
- il *tempo di percorrenza* a rete scarica, in assenza di traffico (o, ragionando in termini di velocità: la velocità di percorrenza a rete scarica detta anche velocità libera).

Gli archi del modello del Comune di L'Aquila sono stati tipizzati anche in base ai valori di capacità e velocità a rete scarica, come si vedrà più in dettaglio nel seguito.

Si riportano i diagrammi velocità/flusso rilevati sperimentalmente per una carreggiata autostradale.



Dai diagrammi si desume il seguente andamento: la relazione che esprime la velocità in funzione del flusso è monotona decrescente finché il flusso raggiunge il valore di capacità. In seguito si verifica un regime di circolazione estremamente instabile, caratterizzato dal tipico andamento stop&go, in cui non è più possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra flusso e velocità.

Per rappresentare questo andamento possono essere ad esempio utilizzate funzioni CR (capacity restrains function), del tipo BPR, la cui espressione generale è la seguente:

$$t = t_0 \cdot \left[1 + a \cdot \left(\frac{q}{q_{\max} \cdot c} \right)^b \right]$$

dove

t : tempo di percorrenza;

t_0 : tempo di percorrenza a rete scarica;

q : flusso;

q_{\max} : capacità.

I parametri a , b e c sottintendono un insieme di fattori funzionali dell'arco (caratteristiche geometriche, condizioni d'uso, pendenza, tortuosità).

c rappresenta il numero di corsie per senso di marcia; nel modello del Comune di L'Aquila si prende sempre $c = 1$, poiché si considera a priori q_{\max} come la somma delle capacità di tutte le corsie di uno stesso senso di marcia.

a rappresenta l'incidenza del ritardo dovuto al flusso rispetto al tempo di percorrenza a rete scarica. Quando il flusso raggiunge la capacità $q = c \cdot q_{\max}$ si ottiene un tempo di percorrenza $t = (1 + a) \cdot t_0$

L'esponente b è indice dell'elasticità del tempo rispetto al flusso ed è strettamente legato alle caratteristiche geometriche della strada. Al crescere di b la curva che rappresenta la funzione di deflusso tende ad appiattirsi nella prima parte per poi crescere rapidamente quando il termine $\frac{q}{c \cdot q_{\max}}$ tende ad

1. Quindi a valori elevati di b corrispondono strade per cui il tempo di percorrenza rimane sostanzialmente costante fino a valori di flusso pari al 70-80% della capacità per poi crescere rapidamente per valori prossimi alla capacità. Questo è il comportamento tipico di strade con elevate caratteristiche funzionali, come le autostrade.

Nella pagina seguente si riporta l'elenco dei tipi di arco e dei relativi valori di *capacità* e *velocità a rete scarica* e dei parametri a , b e c .

Tabella 39 Parametri di assegnazione

Tipo di arco	Descrizione	Capacità [veic./h]	Velocità a vuoto v_0 [veic./h]	a	b	c
2	parcheggi	Var.	60	1.1	9	1
10	autostrada	3600	130	4	8	1
19	Rampe autostradali	1200	50	4	8	1
20	strade EU principale	3000	90	4	6	1
30	strade EU secondarie	1500	70	4	5	1
31	rampe di EU secondarie	1200	40	4	5	1
40	strade EU locali	1200	50	4	4	1
41	rampe di EU locali	1000	35	4	4	1
50	strade U interquartiere	1600	50	4	5	1
51	strade U scorrimento	1600	60	4	5	1
52	strade U interquartiere	1400	50	4	5	1
53	strade U interquartiere 2c	2200	50	4	5	1
55	strade U interquartiere	1200	50	4	5	1
56	rampa di strade U interq.	1000	40	4	5	1
60	strade U quartiere	1000	40	5	4	1
61	strade U quartiere 2c	2000	40	5	4	1
65	strade U quartiere	800	40	5	4	1
70	strade U locali	600	30	5	3	1
80	strade della ZTL	400	20	1	2	1

5.3 Ricostruzione e analisi della domanda di trasporto

5.3.1 MOBILITÀ SISTEMATICA - IL CENSIMENTO ISTAT 2001

Il censimento ISTAT 2001 relativamente alla mobilità sistematica che ha origine/destinazione in Provincia dell'Aquila fornisce un totale di 139.754 spostamenti prendendo in considerazione:

- spostamenti effettuati giornalmente verso il luogo abituale di studio o lavoro
- solo spostamenti originati e/o destinati in Provincia dell'Aquila
- solo spostamenti di andata
- solo primo spostamento giornaliero
- solo se effettuato dal proprio alloggio
- solo se rientra al proprio alloggio.

Nella tabella seguente è riportata la ripartizione modale di soli spostamenti con origine nella Provincia di L'Aquila (133.714 su 139.754 totali).

Tabella 40 Tutti gli spostamenti originati in Provincia dell'Aquila: Ripartizione Modale

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	3225	2.41%
2	tram	164	0.12%
3	metropolitana	0	0.00%
4	autobus urbano, filobus	5549	4.15%
5	corriera, autobus extra-urbano	8205	6.14%
6	autobus aziendale o scolastico	5070	3.79%
7	auto privata (come conducente)	61182	45.76%
8	auto privata (come passeggero)	21375	15.99%
9	motocicletta, ciclomotore, scooter	1105	0.83%
10	bicicletta, a piedi, altro mezzo	20917	15.64%
	non dichiarato	6922	5.18%
Totale		133714	100.00%

Il grafico successivo mostra la distribuzione degli spostamenti in base all'orario di partenza.

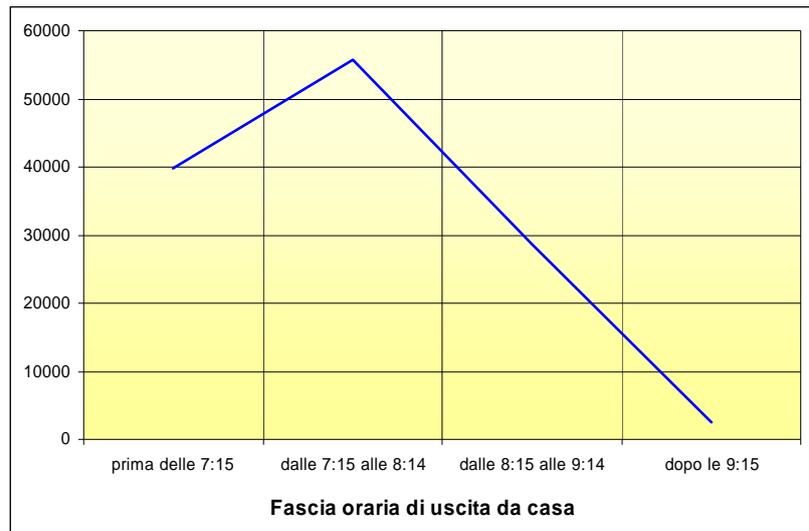


Figura 143 Tutti gli spostamenti originati in Provincia dell'Aquila: Fascia oraria di uscita da casa

Nella tabella seguente è riportata la ripartizione degli spostamenti in base allo scopo.

Tabella 41: Tutti gli spostamenti originati in Provincia dell'Aquila: Motivo dello spostamento

Codice Motivo Istat	Motivo	Spostamenti	% Spostamenti
1	Studio	51469	38.49%
2	Lavoro	82245	61.51%
Totale		133714	100.00%

La matrice aggregata riportata nella tabella successiva mostra il totale delle relazioni tra L'Aquila, il resto del territorio provinciale e l'esterno (destinazioni in altre province e stati esteri).

Tabella 42 Tutti gli spostamenti originati in Provincia dell'Aquila: Componenti di Traffico

		DESTINATI					TOT	% TOT	
		Comune	% su TOT	Resto Provincia	% su TOT	Extra - Provincia			% su TOT
ORIGINATI	Comune	33965	24.30%	1394	1.00%	1017	0.73%	36376	26.03%
	Resto - Provincia	8727	6.24%	83373	59.66%	5238	3.75%	97338	69.65%
	Extra - Provincia	2243	1.60%	3797	2.72%	0	0.00%	6040	4.32%
Totale		44935	32.15%	88564	63.37%	6255	4.48%	139754	100.00%

5.3.1.1 Spostamenti interni al comune di L'Aquila

La tabella successiva mostra la ripartizione modale degli spostamenti interni al Comune di L'Aquila (33965 pari al 24,30% del totale provinciale):



Tabella 43 Tutti gli spostamenti originati e destinati a L'Aquila: Ripartizione Modale

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	0	0.00%
2	tram	133	0.39%
3	metropolitana	0	0.00%
4	autobus urbano, filobus	3075	9.05%
5	corriera, autobus extra-urbano	324	0.95%
6	autobus aziendale o scolastico	492	1.45%
7	auto privata (come conducente)	17069	50.25%
8	auto privata (come passeggero)	6783	19.97%
9	motocicletta, ciclomotore, scooter	664	1.95%
10	bicicletta, a piedi, altro mezzo	3418	10.06%
	non dichiarato	2007	5.91%
Totale		33965	100.00%

Tabella 44 Tutti gli spostamenti originati e destinati a L'Aquila: Ripartizione Modale Aggregata

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	0	0.00%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	4024	11.85%
7, 8	auto	23852	70.23%
9	motocicletta, ciclomotore	664	1.95%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	5425	15.97%
Totale		33965	100.00%

Rispetto al motivo dello spostamento la ripartizione tra studio e lavoro è riportata nella tabella successiva.

Tabella 45 Tutti gli spostamenti originati e destinati a L'Aquila: Motivo dello spostamento

Codice Motivo Istat	Motivo	Spostamenti	% Spostamenti
1	Studio	13515	39.79%
2	Lavoro	20450	60.21%
Totale		33965	100.00%

Le due tabelle successive mostrano la ripartizione modale aggregata per gli spostamenti interni-interni a L'Aquila, rispettivamente, per il motivo studio e per il motivo lavoro.



Tabella 46 Spostamenti per studio originati e destinati a L'Aquila: Ripartizione modale aggregata

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	0	0.00%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	3301	24.42%
7, 8	Auto	7590	56.16%
9	motocicletta,ciclomotore	464	3.43%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	2160	15.98%
Totale		13515	100.00%

Tabella 47 Spostamenti per lavoro originati e destinati a L'Aquila: Ripartizione modale aggregata

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	0	0.00%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	723	3.54%
7, 8	Auto	16262	79.52%
9	motocicletta,ciclomotore	200	0.98%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	3265	15.97%
Totale		20450	100.00%

Per quanto riguarda i tempi di viaggio si propone la stima dei tempi medi per modo e per motivo calcolata sulla base della durata dichiarata per ogni spostamento dagli intervistati.

Tabella 48 Spostamenti per studio originati e destinati a L'Aquila: Durata dello spostamento

Codice Mezzo Istat	Mezzo	da 0 a 15 min	da 15 a 30 min	da 31 a 60 min	oltre 60 min	ND
1	treno	0	0	0	0	0
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	1082	1669	531	19	0
7, 8	Auto	5385	2089	109	7	0
9	motocicletta,ciclomotore	371	92	1	0	0
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	1363	115	4	2	676
Totale		8201	3965	645	28	676
		13515				

Tabella 49 Spostamenti per lavoro originati e destinati a L'Aquila: Durata dello spostamento

Codice Mezzo Istat	Mezzo	da 0 a 15 min	da 15 a 30 min	da 31 a 60 min	oltre 60 min	ND
1	treno	0	0	0	0	0
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	246	360	87	30	0
7, 8	Auto	10791	4996	377	98	0
9	motocicletta,ciclomotore	172	27	1	0	0
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	1711	195	18	10	1331
Totale		12920	5578	483	138	1331
		20450				

5.3.1.2 Spostamenti tra L'Aquila e la provincia

Le tabelle seguenti riassumono i caratteri della ripartizione modale della domanda originata in Comune dell'Aquila e destinata nel resto del territorio provinciale.

Tabella 50 Tutti gli spostamenti originati a L'Aquila e destinati in provincia: Ripartizione modale

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	27	1.94%
2	tram	0	0.00%
3	metropolitana	0	0.00%
4	autobus urbano, filobus	19	1.36%
5	corriera, autobus extra-urbano	144	10.33%
6	autobus aziendale o scolastico	27	1.94%
7	auto privata (come conducente)	984	70.59%
8	auto privata (come passeggero)	91	6.53%
9	motocicletta, ciclomotore, scooter	1	0.07%
10	bicicletta, a piedi, altro mezzo	5	0.36%
	non dichiarato	96	6.89%
Totale		1394	100.00%

Tabella 51 Tutti gli spostamenti originati a L'Aquila e destinati in provincia: Ripartizione modale aggregata

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	27	1.94%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	190	13.63%
7, 8	Auto	1075	77.12%
9	motocicletta, ciclomotore	1	0.07%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	101	7.25%
Totale		1394	100.00%

La ripartizione degli spostamenti per scopo (studio e lavoro) è riportata nella tabella successiva.

Tabella 52 Tutti gli spostamenti originati a L'Aquila e destinati in provincia: Motivo dello spostamento

Codice Motivo Istat	Motivo	Spostamenti	% Spostamenti
1	Studio	86	6.17%
2	Lavoro	1308	93.83%
Totale		1394	100.00%

Le due tabelle seguenti mostrano la ripartizione modale aggregata per gli spostamenti originati a L'Aquila e destinati in provincia, rispettivamente, per il motivo studio e per il motivo lavoro.



**Tabella 53 Spostamenti per studio originati a L'Aquila e destinati in provincia:
Ripartizione modale aggregata**

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	5	5.81%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	18	20.93%
7, 8	Auto	56	65.12%
9	motocicletta,ciclomotore	0	0.00%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	7	8.14%
Totale		86	100.00%

**Tabella 54 Spostamenti per lavoro originati a L'Aquila e destinati in provincia:
Ripartizione modale aggregata**

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	22	1.68%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	172	13.15%
7, 8	Auto	1019	77.91%
9	motocicletta,ciclomotore	1	0.08%
10, 11, non dichiarato	a piedi, altro, non dichiarato	94	7.19%
Totale		1308	100.00%

Le tabelle seguenti riassumono i principali valori di ripartizione modale per gli spostamenti destinati a L'Aquila e originati in provincia.

Tabella 55 Tutti gli spostamenti destinati a L'Aquila e originati in provincia: Ripartizione modale

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	324	3.95%
2	tram	18	0.22%
3	metropolitana	0	0.00%
4	autobus urbano, filobus	371	4.52%
5	corriera, autobus extra-urbano	2370	28.88%
6	autobus aziendale o scolastico	74	0.90%
7	auto privata (come conducente)	4177	50.90%
8	auto privata (come passeggero)	852	10.38%
9	motocicletta,ciclomotore,scooter	6	0.07%
10	bicicletta, a piedi, altro mezzo	14	0.17%
	non dichiarato	0	0.00%
Totale		8206	100.00%



**Tabella 56 Tutti gli spostamenti destinati a L'Aquila e originati in provincia:
Ripartizione modale aggregata**

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	324	3.95%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	2833	34.52%
7, 8	Auto	5029	61.28%
9	motocicletta,ciclomotore	6	0.07%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	14	0.17%
Totale		8206	100.00%

Rispetto al motivo dello spostamento la ripartizione tra studio e lavoro è riportata nella tabella successiva.

Tabella 57 Tutti gli spostamenti destinati a L'Aquila e originati in provincia: Motivo dello spostamento

Codice Motivo Istat	Motivo	Spostamenti	% Spostamenti
1	Studio	3517	40.30%
2	Lavoro	5210	59.70%
Totale		8727	100.00%

Le due tabelle successive mostrano la ripartizione modale aggregata per gli spostamenti destinati a L'Aquila e originati in provincia, rispettivamente, per il motivo studio e per il motivo lavoro.

**Tabella 58 Spostamenti per studio destinati a L'Aquila e originati in provincia:
Ripartizione modale aggregata**

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	177	5.03%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	2007	57.07%
7, 8	Auto	1170	33.27%
9	motocicletta,ciclomotore	2	0.06%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	161	4.58%
Totale		3517	100.00%

Tabella 59 Spostamenti per lavoro destinati a L'Aquila e originati in provincia: Ripartizione modale aggregata

Codice Mezzo Istat	Mezzo	Spostamenti	% Spostamenti
1	treno	147	2.82%
2, 4, 5, 6	TPb Gomma	826	15.85%
7, 8	Auto	3859	74.07%
9	motocicletta,ciclomotore	4	0.08%
10, non dichiarato	bicicletta, a piedi, altro, non dichiarato	374	7.18%
Totale		5210	100.00%

Le immagini successive mostrano, infine, le linee di desiderio da e verso L'Aquila per le modalità auto conducente, auto passeggero, treno e trasporto pubblico su gomma per tutta la provincia e, nel dettaglio, su L'Aquila e comuni della prima cintura. Le linee di desiderio rappresentano, attraverso una linea congiungente l'origine alla destinazione, il desiderio di mobilità sul territorio; lo spessore delle barre associate è proporzionale al numero di spostamenti sulla relazione rappresentata.

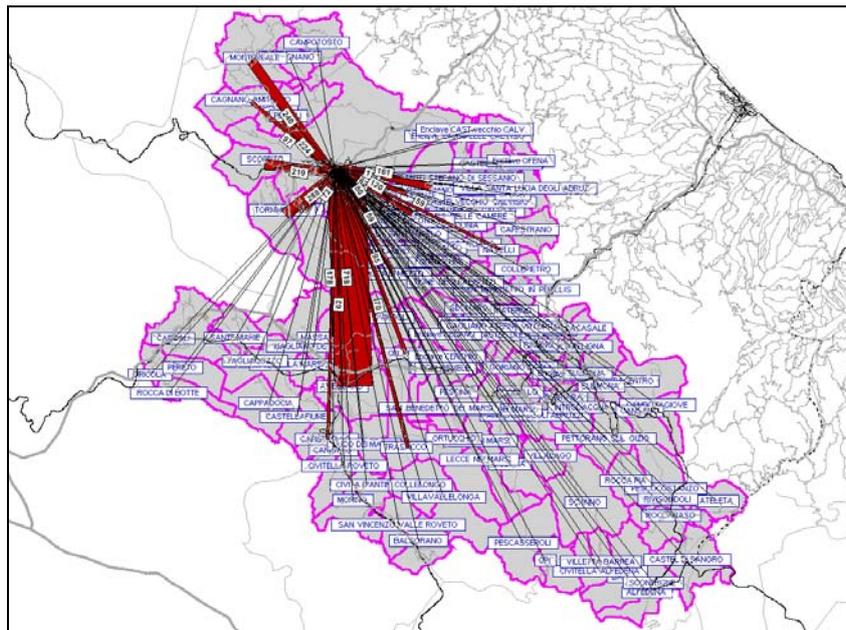


Figura 144 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo auto come conducente (etichetta per valori > 50 spostamenti)

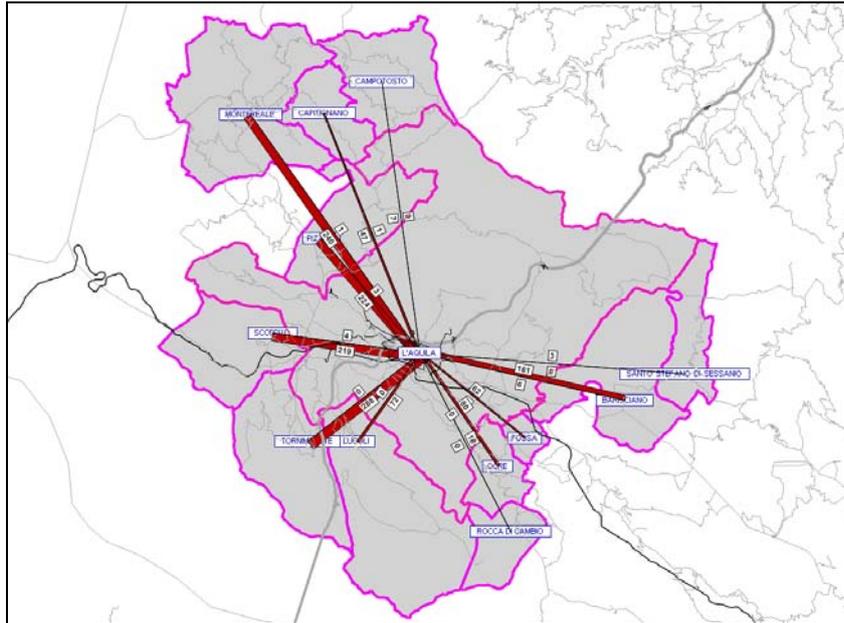


Figura 145 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo auto come conducente, dettaglio L'Aquila e comuni di prima cintura

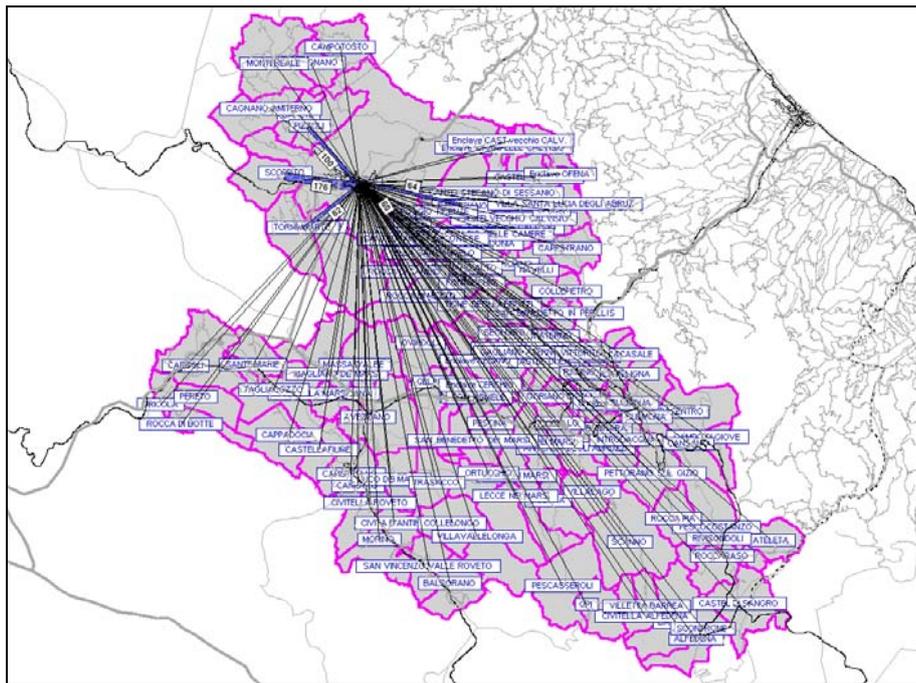


Figura 146 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo auto come passeggero (etichetta per valori > 50 spostamenti)

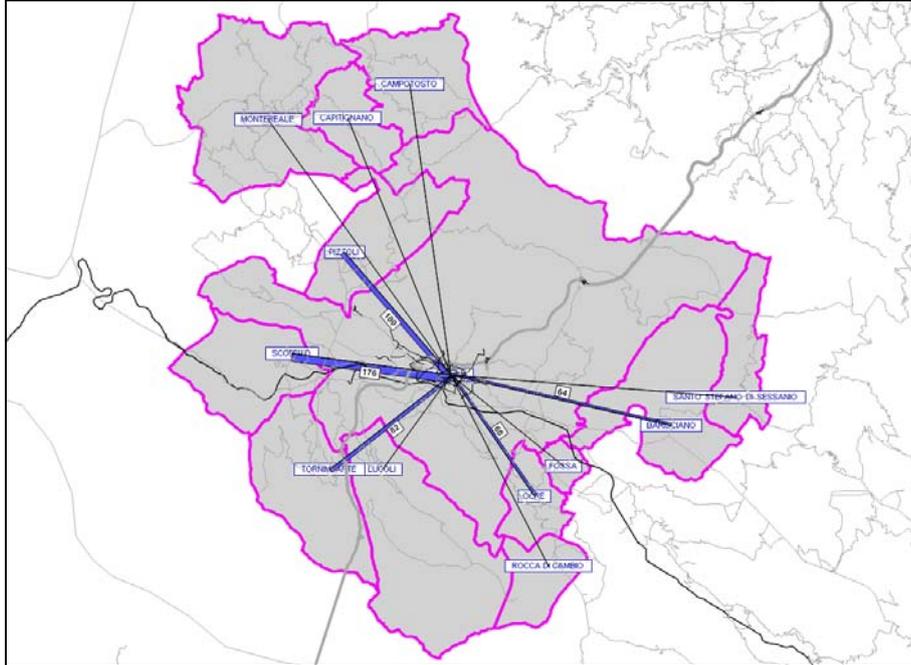


Figura 147 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo auto come passeggero, dettaglio L'Aquila e comuni di prima cintura

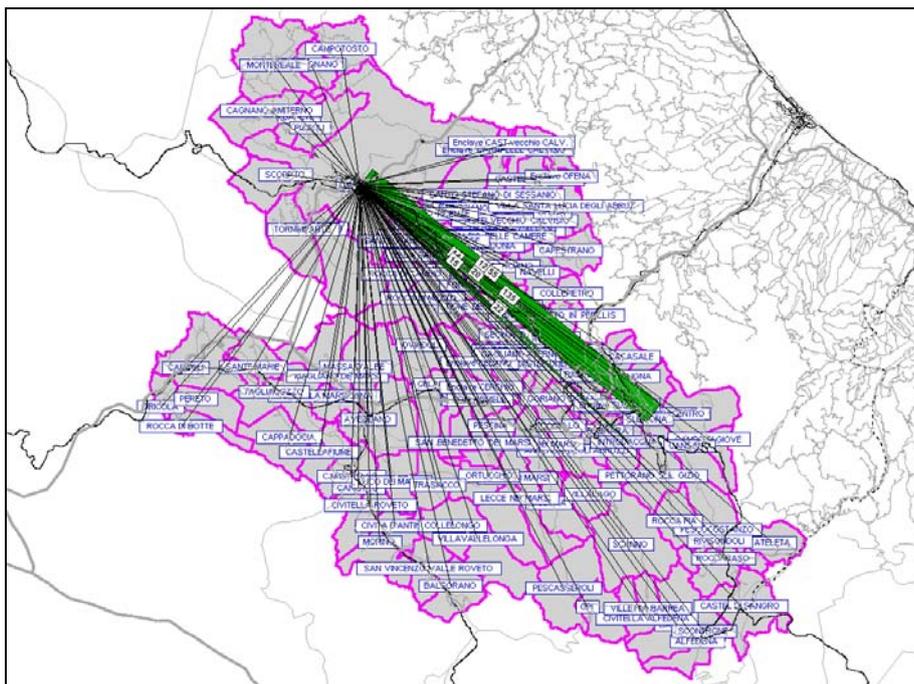


Figura 148 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo treno (etichetta per valori > 10 spostamenti)

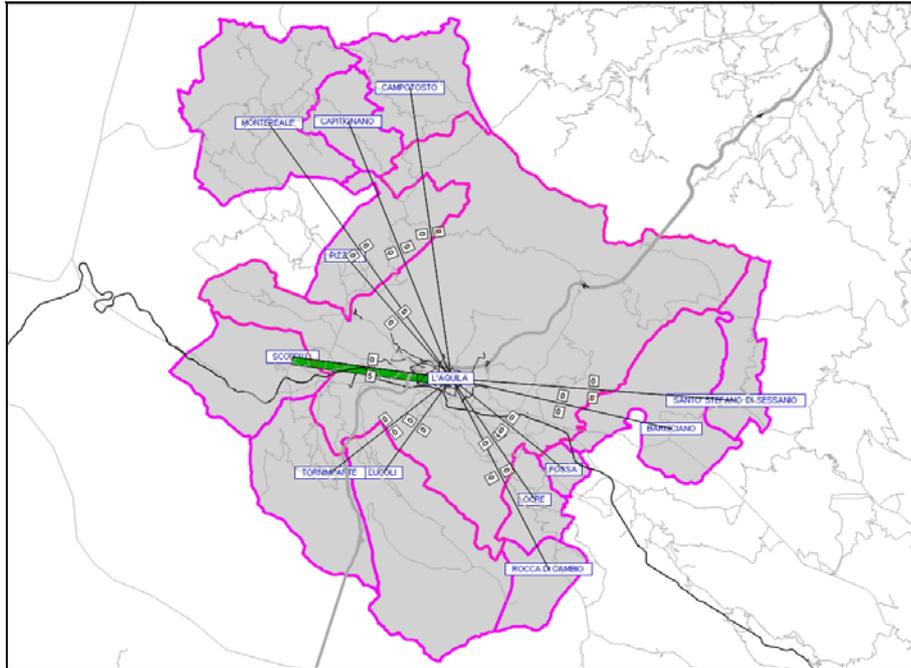


Figura 149 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Mezzo treno, dettaglio L'Aquila e comuni di prima cintura

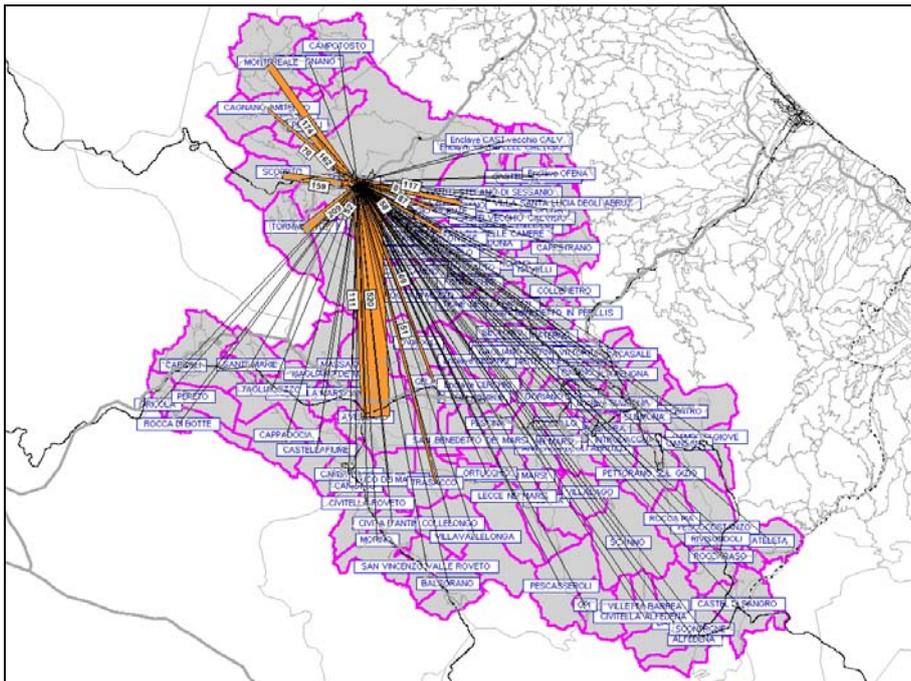


Figura 150 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Modo trasporto pubblico su gomma (etichetta per valori > 50 spostamenti)

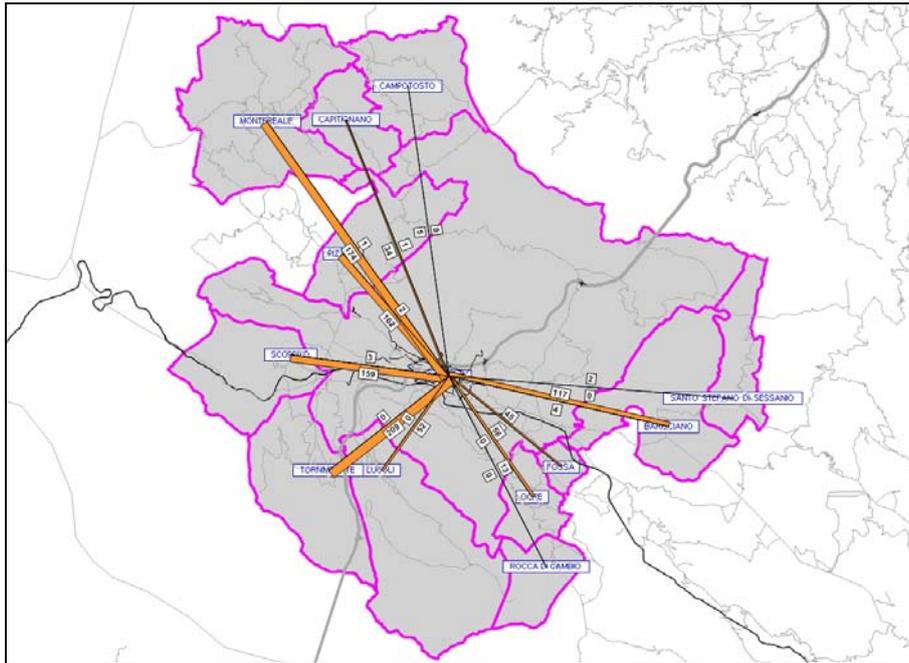


Figura 151 Linee di desiderio da e verso L'Aquila: Modo trasporto pubblico su gomma, dettaglio L'Aquila e comuni di prima cintura

5.3.1 DOMANDA SU TRASPORTO PUBBLICO - IL MODELLO DI SIMULAZIONE REGIONALE

Per la determinazione della domanda di trasporto pubblico di scambio dell'Aquila si fa riferimento alle matrici comune-comune ricostruite in sede di redazione dei Piani di Bacino del Trasporto Pubblico Locale delle province abruzzesi. Tali matrici assumono come dati di base il censimento Istat 2001, i dati forniti dalle aziende che operano in territorio regionale, con particolare riferimento a Trenitalia, e da una serie di indagini ad hoc.

Le matrici ottenute, relative rispettivamente agli spostamenti su gomma e su ferro, sono su base comunale e relative alla fascia 6.00-12.00 di un giorno ferialo ordinario.

Nelle immagini seguenti sono riportate le linee di desiderio delle matrici mentre nella tabella successiva sono riepilogati i dati complessivi.

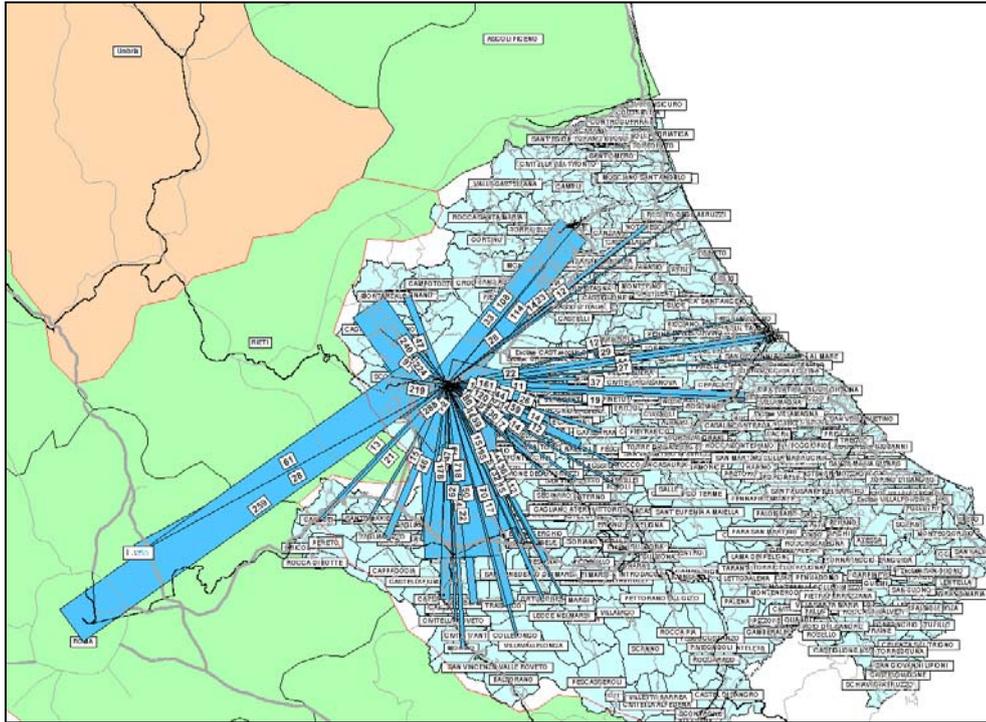


Figura 152 Linee di desiderio matrice OD gomma extraurbano comune-comune

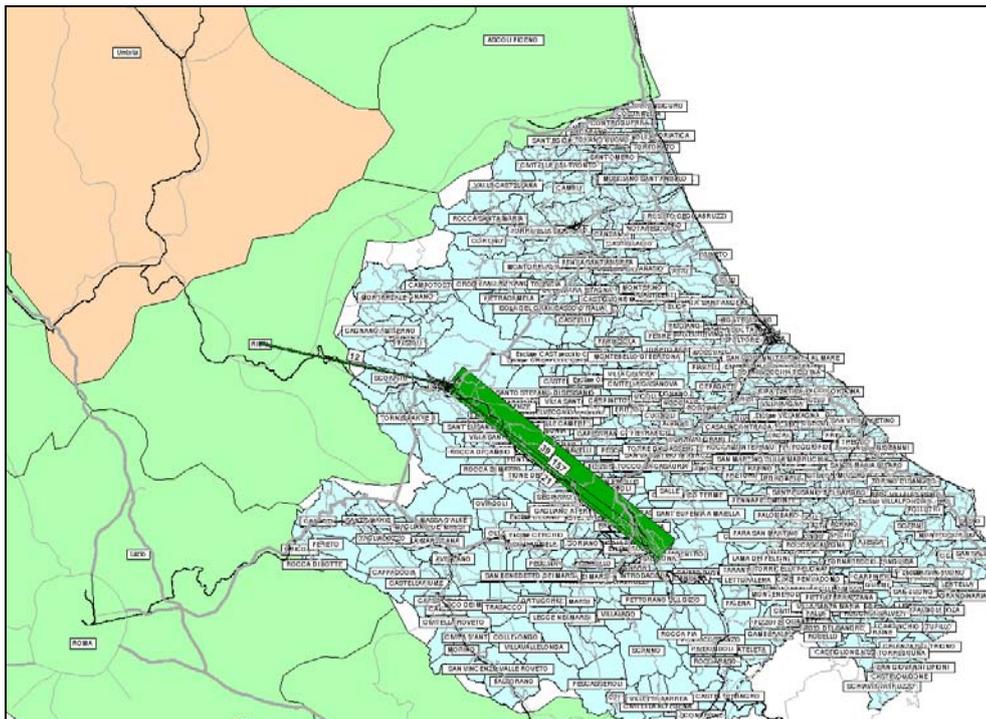


Figura 153 Linee di desiderio matrice OD ferro comune-comune

Tabella 60 Domanda TPL extraurbano relativa a L'Aquila dal Modello regionale

Gomma		Ferro	
Originati	Destinati	Originati	Destinati
745	4304	44	289

5.3.2 RICOSTRUZIONE DELLA MATRICE ORIGINE-DESTINAZIONE DEL TRASPORTO PUBBLICO 2007

La matrice origine-destinazione è relativa alla fascia oraria 6:15-9-15 e risulta da 3 componenti:

- matrice O/D degli spostamenti che utilizzano i servizi ferroviari;
- matrice O/D degli spostamenti che utilizzano i servizi extraurbani su gomma;
- matrice O/D degli spostamenti che utilizzano i servizi urbani su gomma.

5.3.2.1 *Matrice degli spostamenti che utilizzano i servizi Ferroviari*

Per la costruzione della matrice dei servizi ferroviaria si è proceduto all'estrazione di tali dati dalla matrice pendolarismo ISTAT 2001 scegliendo come mezzo di trasporto il "treno", per gli spostamenti che hanno come origine o destinazione il Comune dell'Aquila (par. 5.3.1). La matrice ISTAT è stata calibrata in base ai dati sulle frequentazioni forniti nell'ambito della redazione del Piano di Bacino (par. 5.3.1).

Il passo successivo è stato quello di assegnare tali spostamenti alla zonizzazione corrente. Per gli originati nella città dell'Aquila abbiamo preso come riferimento il dato disaggregato per sezione censuaria di origine. Per i destinati invece sono stati calcolati i coefficienti di attrazione delle zone di traffico desunti dai dati ISTAT comunali riferiti alle sezioni di censimento valutando i soli spostamenti effettuati con il trasporto pubblico.

5.3.2.2 *Matrice degli spostamenti che utilizzano i servizi extraurbani su gomma*

Per la costruzione della matrice dei servizi extraurbani su gomma si è proceduto all'estrazione di tali dati dalla matrice pendolarismo ISTAT 2001 scegliendo come mezzo di trasporto "Corriera, autobus extra-urbano", per gli spostamenti che hanno come origine o destinazione il Comune dell'Aquila. (par. 5.3.1). La matrice ISTAT è stata calibrata in base ai dati sulle frequentazioni forniti nell'ambito della redazione del Piano di Bacino (par. 5.3.1).

Il passo successivo è stato quello di assegnare tali spostamenti alla zonizzazione corrente. Per gli spostamenti interni-esterni è stato preso come riferimento il dato disaggregato per sezione censuaria di origine. Per gli spostamenti esterni-interni invece sono stati calcolati i coefficienti di attrazione delle zone di traffico desunti dai dati ISTAT comunali riferiti alle sezioni di censimento valutando i soli spostamenti effettuati con il trasporto pubblico. Per gli spostamenti interni-interni invece è stato fatto riferimento alla matrice ISTAT su base sezione di censimento per il mezzo di trasporto "Corriera, autobus extra-urbano".

5.3.2.3 *Matrice degli spostamenti che utilizzano i servizi urbani su gomma*

Per la costruzione della matrice dei servizi urbani su gomma si è proceduto all'estrazione di tali dati dalla matrice pendolarismo ISTAT 2001 scegliendo come mezzi di trasporto "Tram", "autobus urbano, filobus", "autobus aziendale o scolastico", per gli spostamenti che hanno come origine o destinazione il Comune dell'Aquila.

Il passo successivo è stato quello di assegnare tali spostamenti alla zonizzazione corrente. Per gli spostamenti interni-esterni è stato preso come riferimento il dato disaggregato per sezione censuaria di origine. Per gli spostamenti esterni-interni invece sono stati calcolati i coefficienti di attrazione delle zone di traffico desunti dai dati ISTAT comunali riferiti alle sezioni di censimento valutando i soli spostamenti

effettuati con il trasporto pubblico. Per gli spostamenti interni-interni invece è stato fatto riferimento alla matrice ISTAT su base sezione di censimento per gli stessi mezzi di trasporto descritti in precedenza.

5.3.2.4 *Dati di sintesi*

Il numero di spostamenti è risultato essere pari 3700 per il bus urbano, 5049 per quello extraurbano su gomma e 333 per il treno. Le matrici suddette sono relative all'intervallo 6:15 - 9:15. Nella Figura 154 sono riportati gli istogrammi dei generati (verde) ed attratti (rosso) da ogni singola zona per l'area centrale del comune per il trasporto pubblico urbano, nella Figura 155 per il trasporto pubblico extraurbano su gomma mentre nella Figura 156 quello del trasporto pubblico extraurbano su ferro.

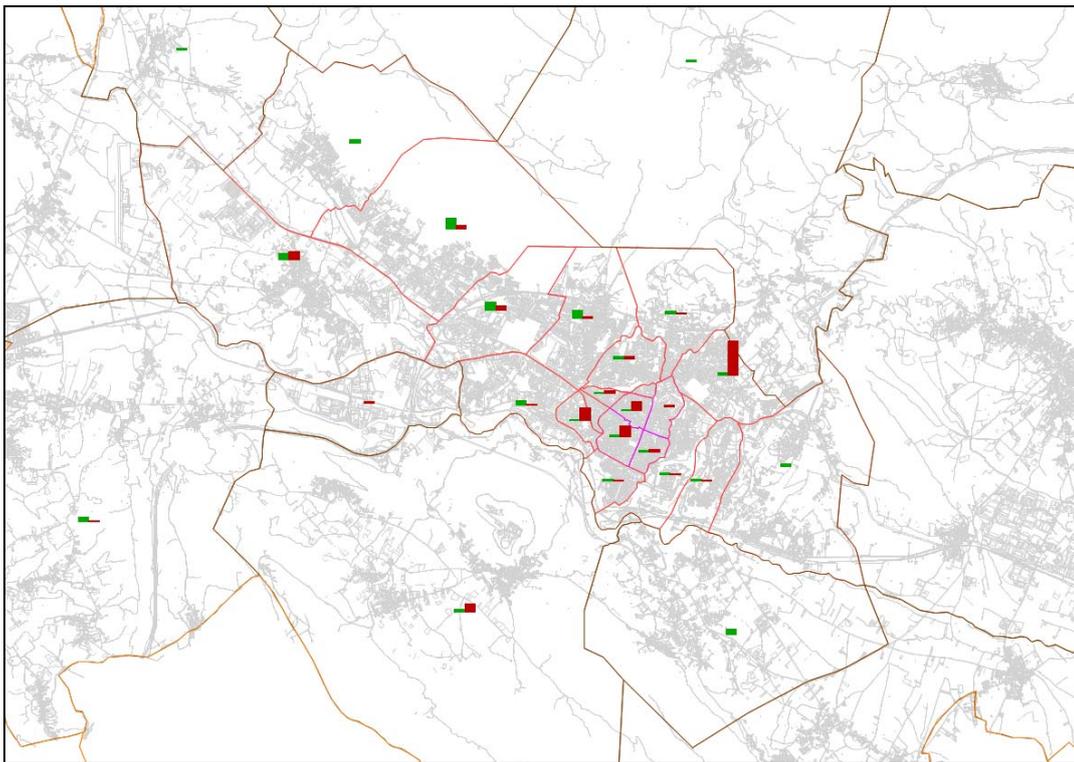


Figura 154 Generati-attratti trasporto pubblico urbano

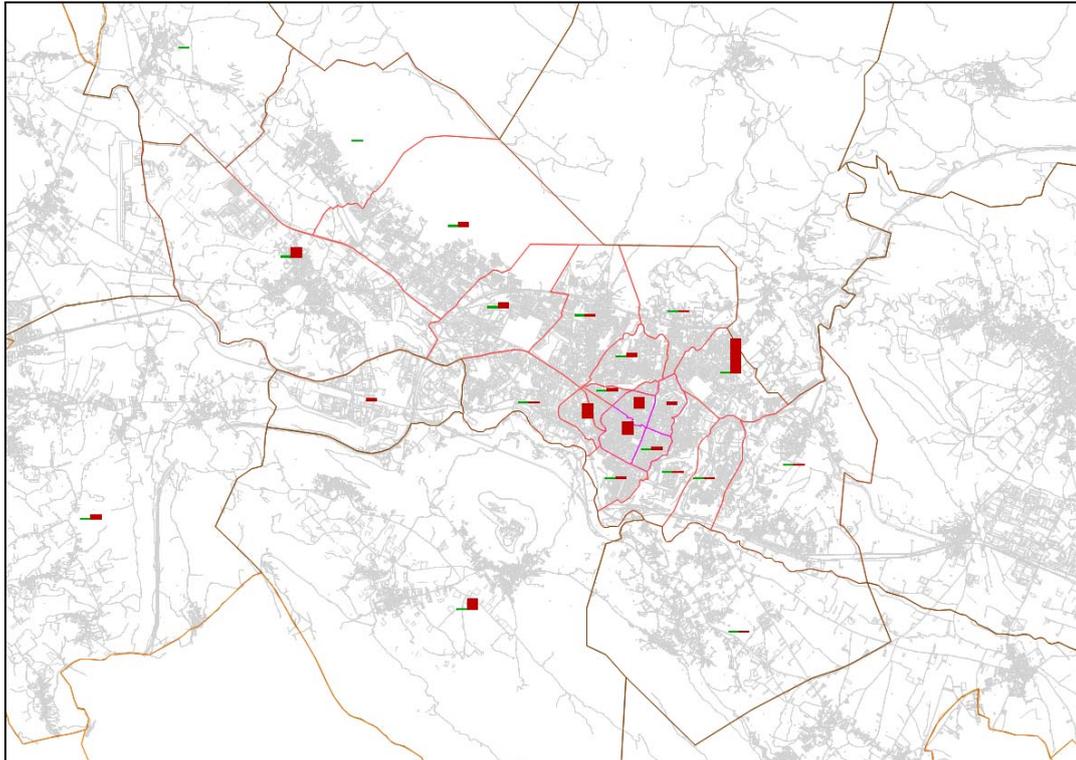


Figura 155 Generati-attratti trasporto pubblico extraurbano su gomma

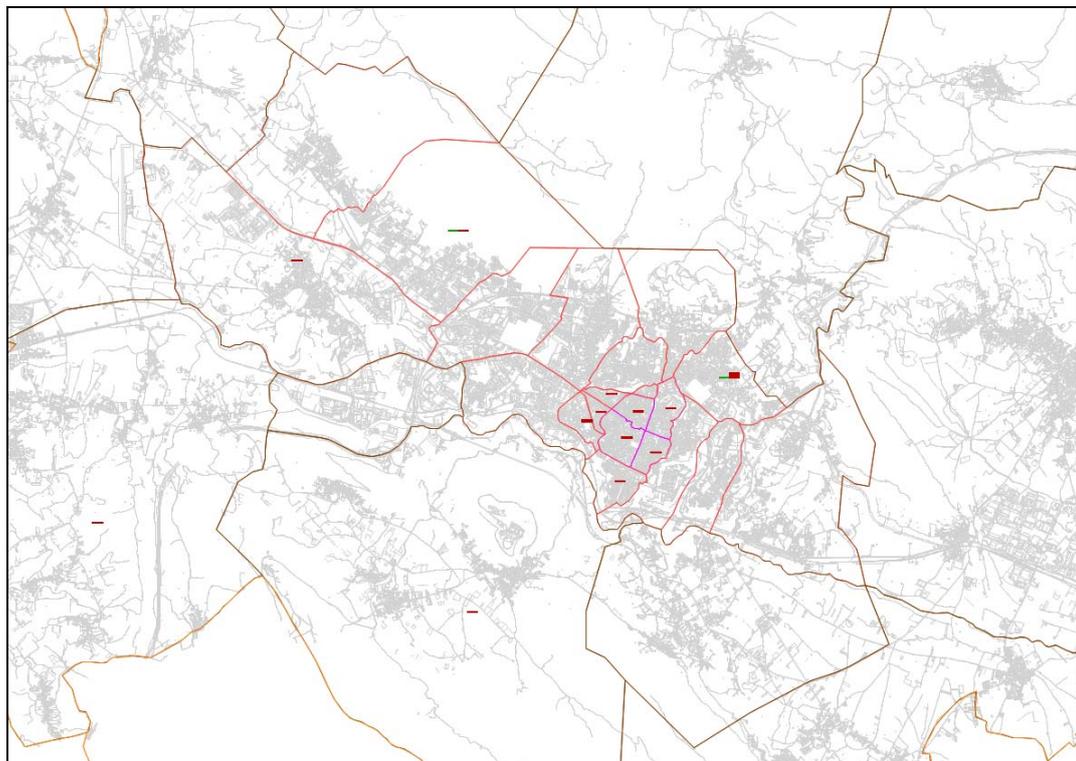


Figura 156 Generati-attratti trasporto pubblico extraurbano su ferro



5.3.1 RICOSTRUZIONE DELLA MATRICE ORIGINE-DESTINAZIONE DEL TRASPORTO PRIVATO 2007

5.3.1.1 *Le matrici ombra*

Sulla base della zonizzazione si è proceduto alla ricostruzione della matrice O/D degli spostamenti in auto che interessano il territorio comunale Dell'Aquila e relativi alla fascia oraria di punta del mattino, individuata nell'intervallo 8.00-9.00 (par. 3.2.1).

La matrice è stata creata a partire dai dati ISTAT su base sezione censuaria per la componente interni-interni, mentre per gli interni-esterni e gli esterni-interni sono stati utilizzati i risultati delle indagini cordonali.

In particolare per gli spostamenti interni-interni si è proceduto ad associare alla zonizzazione già predisposta le sezioni censuarie del 2001 in modo da poter procedere all'aggregazione dei dati a partire dal dato disaggregato ISTAT. Il secondo step è stato quello di determinare la matrice espandendo i dati relativi agli spostamenti in auto come conducente della matrice su base sezione censuaria al totale degli spostamenti dedotti dalla matrice del pendolarismo su base comunale. Questo passaggio è stato necessario perché non tutti gli spostamenti effettuati nel comune erano stati codificati in base alla sezioni di origine e destinazione. Questa procedura ha prodotto la matrice degli spostamenti sistematici degli interni-interni con inizio del viaggio tra le 6:15 e le 10:15, che è risultata essere pari a 19069 spostamenti. Al momento dell'inserimento nel modello la matrice è stata divisa per 0.5, per essere ricondotta all'ora di punta.

Per gli spostamenti interni-esterni e per gli esterni-interni, sono state ricavate delle matrici relative agli spostamenti sistematici che descrivono il traffico in ingresso e in uscita rispetto alla Città di L'Aquila, sulla base delle indagini cordonali effettuate per la precedente redazione del PUM.

Le matrici degli spostamenti esterni-interni sono state ricavate espandendo i dati delle interviste effettuate durante le indagini cordonali sulla base del numero di autovetture conteggiate durante i contemporanei rilievi manuali.

Le matrici degli spostamenti interni-esterni si sono ottenute adottando lo stesso criterio e utilizzando i dati delle cordonali effettuate nel pomeriggio. In questo caso si è fatta l'ipotesi che i veicoli in ingresso il pomeriggio potevano essere il traffico di ritorno di chi era uscito la mattina; di conseguenza, invertendo l'origine e la destinazione dei dati pomeridiani in ingresso si è potuto ottenere una matrice rappresentativa delle uscite mattutine. In sostanza, per ogni sezione, si è calcolata la matrice inversa degli spostamenti considerati.

Si ricorda che le interviste sono state eseguite dal 26 al 28 Novembre 2002 e dall' 11 al 12 Dicembre 2002.

Tabella 61 Riepilogo indagini cordionali

	Sez.1 V.le Corrado IV	Sez.2 V.le Panella	Sez.3 S.S. 17 - dopo in- tersezione con S.S. 5	Sez.4 S.S. 615 bis - dopo intersezio- ne S.S.17	Sez.5 Via Madonna del Ponte (fuori Porta Rivera)
Data rilevamento	27 Novem- bre2002	28 Novembre 2002	11 Dicembre 2002	12 Dicembre 2002	26 Novembre 2002
Rilievo mattutino	7:30-10:30	7:45-10:30	7:15-10:30	7:45-10:15	7:15-10:15
Interviste tot. valide	246	132	198	138	168
Coeff. espansione	17.04	14.35	9.74	4.86	5.36
Automobili conteggiate (Matrice spostam.matt)	4192	1895	1929	672	902
Rilievo pomeridiano	16:00-18:30	16:00-18:15	16:15-18:30	-	16:00-18:30
Interviste tot. valide	173	162	134		101
Coeff. espansione	20.26	8.61	8.26		7.90
Automobili conteggiate (Matrice spo- stam.pom.)	3505	1395	1107	-	798

Al momento dell'inserimento nel modello le matrici ricavate sono state moltiplicate per un coefficiente pari a 0.5 per riferire la matrice all'ora di punta.

Tabella 62 Riepilogo matrici prodotte dalle indagini cordionali

INGRESSO	Numero spostamenti matrice	USCITA	Numero spostamenti matrice
Matrice Sez. 1	4192	Matrice Sez. 1	3505
Matrice Sez. 2	1895	Matrice Sez. 2	1395
Matrice Sez. 3	1929	Matrice Sez. 3	1107
Matrice Sez. 4	672	Matrice Sez. 4	Dati pomeridiani non disponibili
Matrice Sez. 5	902	Matrice Sez. 5	798

I dati caricati nel modello di simulazione per l'ora di punta sono quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 63 Matrice del trasporto privato - fascia oraria 8:00 - 9:00

	Interno	Esterno	Totale
Interno	9.535	3.403	12.938
Esterno	4.795		4.795
Totale	14.330	3.403	17.733

5.3.1.2 Le matrici calibrate

L'assegnazione delle matrici ombra alla rete ha rappresentato il primo passo per la procedura di calibrazione del modello che ha riguardato prima l'offerta e successivamente la domanda di trasporto. Un elemento fondamentale per rendere più corrispondente il modello alla realtà è stata la modellizzazione della domanda di sosta. Per la modellizzazione della sosta attuale sono stati utilizzati i risultati delle in-

dagini effettuate (par. 3.2.1) ipotizzando che l'accesso al centro cittadino fosse possibile solo attraverso l'uso di archi fittizi rappresentativi delle 51 aree in cui è stato diviso il centro (Figura 2 a pag. 22). Dal momento che lo scenario da simulare riguarda l'ora di punta del mattino, la capacità di tali archi è stata posta pari al numero di arrivi nell'ora di punta mattutina che è risultata superiore all'offerta disponibile. Oltre alla sosta su strada è stato inserito anche il parcheggio di Collemaggio.

Inoltre come base per la calibrazione sono stati utilizzati i flussi veicolari su alcuni archi della rete, nella fascia oraria 8:00 - 9:00, rilevati in occasione delle campagne di rilevamento di cui al paragrafo 3.2.1.

Il confronto fra flussi stimati dal modello (assegnando le matrici ombra di partenza) e flussi realmente rilevati ha permesso di individuare le principali disfunzioni ed anomalie del modello che, corrette, hanno determinato una migliore aderenza del modello simulativo alla realtà.

Terminata la fase di aggiustamento del grafo, si è proceduto all'applicazione della metodologia di tipo "fuzzy" per la calibrazione della matrice O/D.

Nella immagine seguente è riportata la retta di correlazione tra flussi rilevati e flussi stimati dal modello per la matrice calibrata.

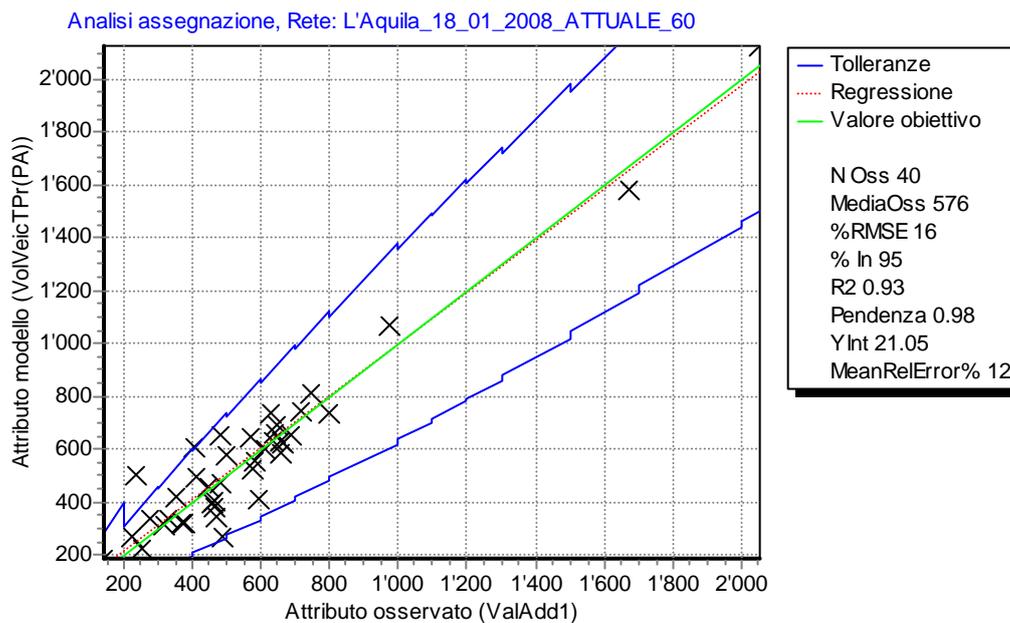


Figura 157 Scattergram matrice calibrata - flussi rilevati

La matrice relativa al trasporto privato utilizzata per le simulazioni dell'ora di punta mattutina risulta essere pari a 19798 veicoli. Nella Figura 158 sono riportati gli istogrammi dei generati (verde) ed attratti (rosso) da ogni singola zona per l'area centrale del comune dell'Aquila.

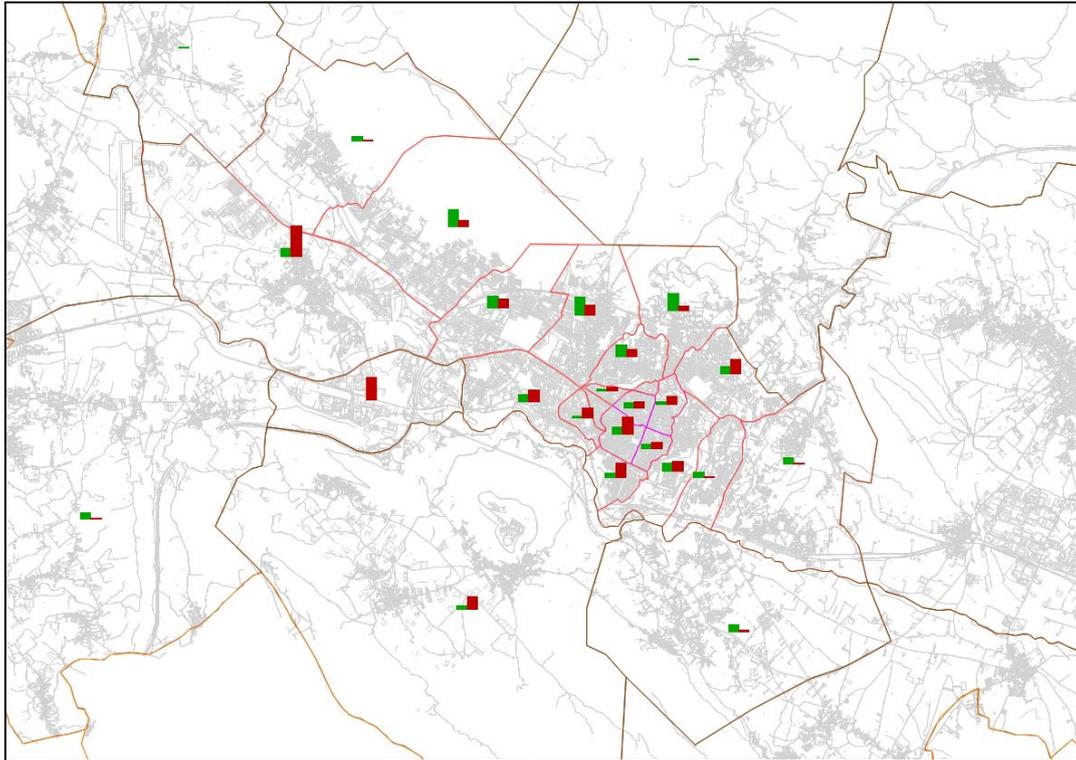


Figura 158 Generati-attratti trasporto privato ora di punta del mattino

5.4 Aggiornamento del modello di simulazione

La ricostruzione della domanda di mobilità per il trasporto privato nell'analisi del PUM scaturiva dall'elaborazione dei dati relativi alla mobilità sistematica (matrici del pendolarismo del censimento I-STAT 2001) opportunamente calibrati con l'utilizzo dei dati provenienti dai rilievi di traffico, dalle indagini sulla sosta nelle aree centrali e da specifiche indagini telefoniche alle famiglie e indagini cordionali ai veicoli privati. In particolare, le indagini cordionali e i conteggi di traffico nelle sezioni stradali corrispondenti, hanno permesso la ricostruzione degli spostamenti esterni/interni. Le zone di traffico implementate nel modello sono il frutto di aggregazione delle zone censuarie in modo da poter procedere all'aggregazione dei dati a partire dal dato disaggregato ISTAT. Una volta ricavata la domanda di mobilità in termini di matrice O/D si è proceduto ad una fase di calibrazione della stessa attraverso l'applicazione della metodologia di tipo "fuzzy" che ha permesso, sulla base dei dati di traffico disponibili, di renderla più rispondente alla realtà osservata. Tale procedura è stata attuata avendo ricostruito preliminarmente la rete dell'offerta in maniera accurata. Tutte le attività appena sintetizzate sono descritti nel paragrafo 5.3.

La matrice relativa alla domanda di mobilità per l'ora di punta del mattino è stata assegnata all'offerta infrastrutturale per mezzo del modello di simulazione VISUM.

La rappresentazione del trasporto privato sulla rete nello scenario pre-sisma nell'ora di punta del mattino effettuata con la matrice descritta è rappresentata nelle seguenti immagini che riportano il flussogramma derivante dall'assegnazione del trasporto privato: per ogni arco viene rappresentata una barra

verde il cui spessore è proporzionale al numero di veicoli, stimato dal modello, che percorrono l'arco stesso.



Figura 159 Flussogramma del trasporto privato 8:00-9:00 - Scenario pre-sisma



Figura 160 Flussogramma del trasporto privato 8:00-9:00 - Scenario pre-sisma - Area centrale

Nella rappresentazione del funzionamento della rete vengono visualizzati i livelli di saturazione pari al rapporto tra flussi di traffico e capacità degli archi della rete dovuti a traffico privato (auto), calcolati dal modello VISUM con la matrice di spostamenti relativa all'ora di punta analizzata (08:00 - 09:00). Attraverso la rappresentazione a 6 colori del rapporto Volume/Capacità è possibile individuare gli archi stradali prossimi alla congestione o le eventuali riserve di capacità. I colori utilizzati sono verde scuro, verde chiaro, giallo, arancio, rosso chiaro per livelli di saturazione via via crescenti ed inferiori all'unità; rosso scuro per livelli di saturazione superiori all'unità.

Al fine di evidenziare le criticità già presenti nello stato antecedente al sisma, nelle figure seguenti si riporta la rappresentazione dei livelli di saturazione per lo scenario Pre-Sisma.

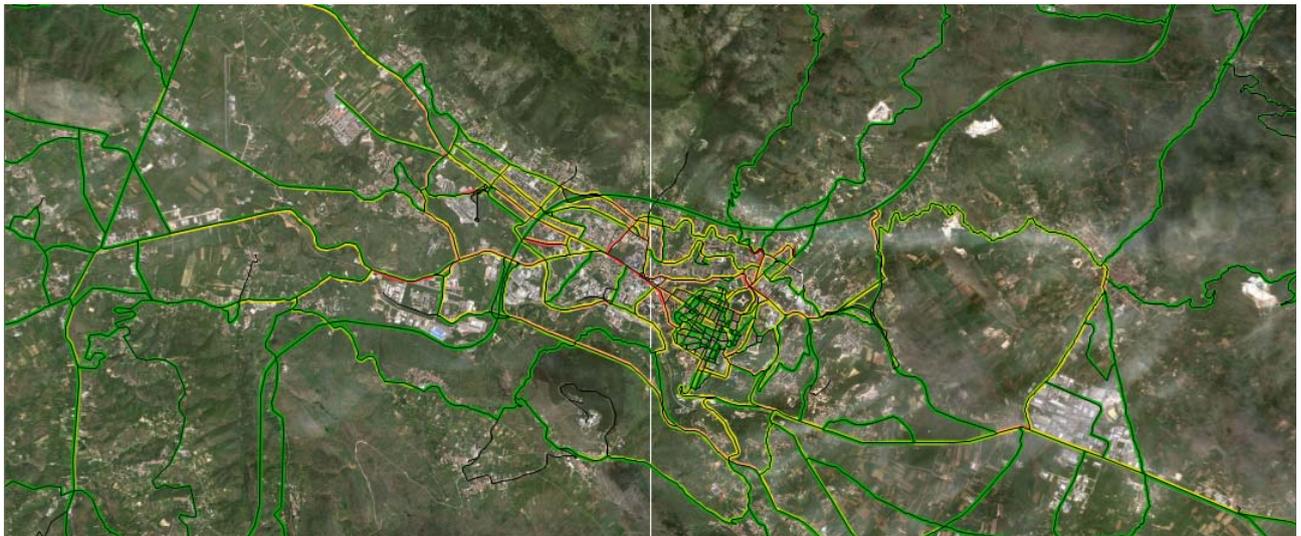


Figura 161. Sottorete città multipolare: Scenario Pre-Sisma - grado di saturazione nella fascia oraria 8:00-9:00.

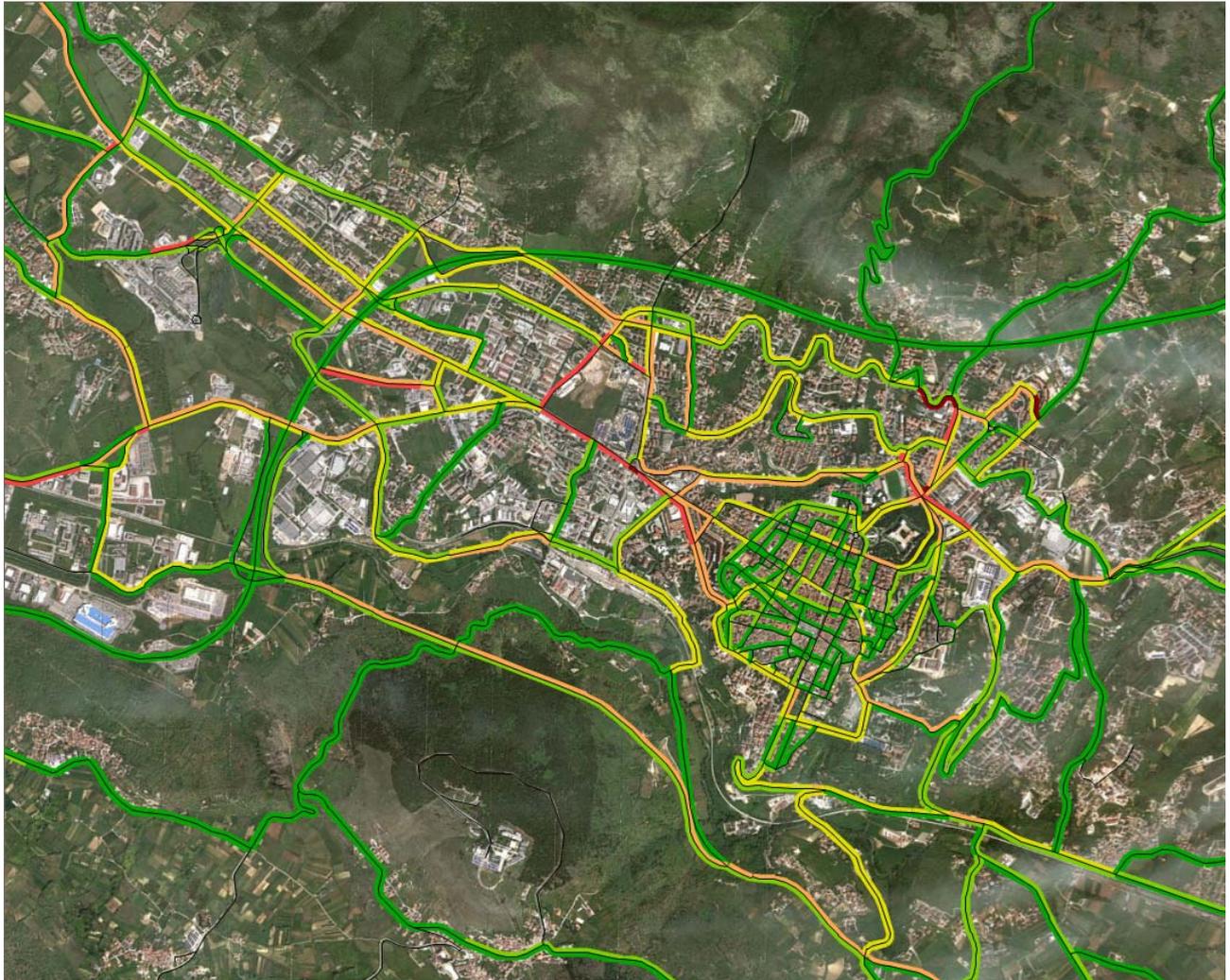


Figura 162. Sottorete città compatta: Scenario Pre-Sisma - grado di saturazione nella fascia oraria 8:00-9:00.

A partire dai dati di domanda e di offerta utilizzati per le simulazioni trasportistiche effettuate nella fase di redazione del PUM e sulla base dell'analisi della nuova configurazione infrastrutturale e socio-demografica conseguente agli eventi sismici del 2009 e delle opere infrastrutturali e urbanistiche conseguenti, si è potuto ricostruire un nuovo modello di simulazione raffigurante lo stato attuale e predisposto per la valutazione degli interventi previsti nell'aggiornamento del PUM.

5.4.1 MODELLO DI OFFERTA

Per la ricostruzione della nuova offerta di trasporto si sono analizzate le variazioni intervenute a seguito del sisma relative alla parziale o totale chiusura al traffico di alcune vie, all'istituzione di sensi unici e alla variazione dei sensi di marcia per alcune strade. Inoltre, si sono acquisiti gli schemi della viabilità di progetto relativi al Piano di Emergenza al fine di riportarli nel modello di offerta. Sono stati valutati i singoli interventi per poterli classificare come già completati, e quindi attivarli nella rete rappresentativa dell'offerta attuale, e come da completare, e quindi attivarli nella rete rappresentativa dell'offerta in uno scenario di riferimento, ossia in uno scenario futuro costituito da una configurazione dell'offerta già



ad oggi prevedibile poiché frutto di interventi già decisi e che possa servire per il confronto e la valutazione degli interventi previsti e proposti nell'aggiornamento del PUM.

5.4.2 MODELLO DI DOMANDA

Una valutazione molto più approfondita è stata necessaria per la ricostruzione della domanda di mobilità nello scenario attuale partendo dalla matrice relativa allo scenario pre-sisma.

Si è assunto che il totale di matrice non fosse variato nei due scenari. Tale assunzione deriva dalla valutazione dei fenomeni che potenzialmente avrebbero potuto influenzare tale grandezza ma che, per le loro entità e per la loro influenza, hanno portato a ritenere che la somma dei loro effetti potesse incidere in modo non rilevante alla variazione del numero totale di spostamenti sistematici effettuati con auto privata per l'ora di punta del mattino.

I fenomeni che incidono in termini di diminuzione della domanda di mobilità sono dovuti alla diminuzione della popolazione residente, contenuta a circa l'1% rispetto alla situazione pre-sisma (73.203 abitanti nel marzo '09 e 72.389 abitanti nel giugno '11); la diminuzione degli studenti universitari dimoranti nel territorio comunale, ma con una scarsa incidenza nell'utilizzo del mezzo privato; la cessazione di attività lavorative con una conseguente diminuzione degli spostamenti sistematici casa-lavoro.

I fenomeni che incidono in termini di aumento della domanda di mobilità privata sono dovuti all'aumento di popolazione non residente impiegata nelle attività legate alle opere di ricostruzione; all'aumento della quota di spostamenti effettuati con auto privata conseguente alla diminuzione dell'utilizzo dei mezzi pubblici a causa della non adeguata offerta di trasporto pubblico rispetto alla nuova dislocazione delle residenze e delle funzioni o a causa della necessità di raggiungere il luogo di studio o di lavoro che prima poteva essere raggiunto a piedi dalla propria abitazione.

Si è quindi assunto, dalla somma degli effetti sopra esposto, che il numero di spostamenti sistematici nell'ora di punta del mattino per il trasporto privato rimanesse pressoché costante.

Si è quindi proceduto alla stima della diversa distribuzione degli spostamenti in termini di origine e destinazione. Per la valutazione della generazione di spostamenti si è tenuto conto, zona per zona, da un lato della diminuzione di popolazione che si è ritenuta proporzionale alla percentuale di edifici residenziali non agibili a causa degli eventi sismici e dall'altro dell'aumento di popolazione dovuto al trasferimento di residenti provenienti da altre zone della città.

Nella figura seguente si evidenzia la sovrapposizione tra le zone di traffico del modello di simulazione adottato per le valutazioni del PUM (in blu) e la zonizzazione con le caratteristiche di agibilità degli edifici (Fonte: Studio Università degli Studi dell'Aquila).

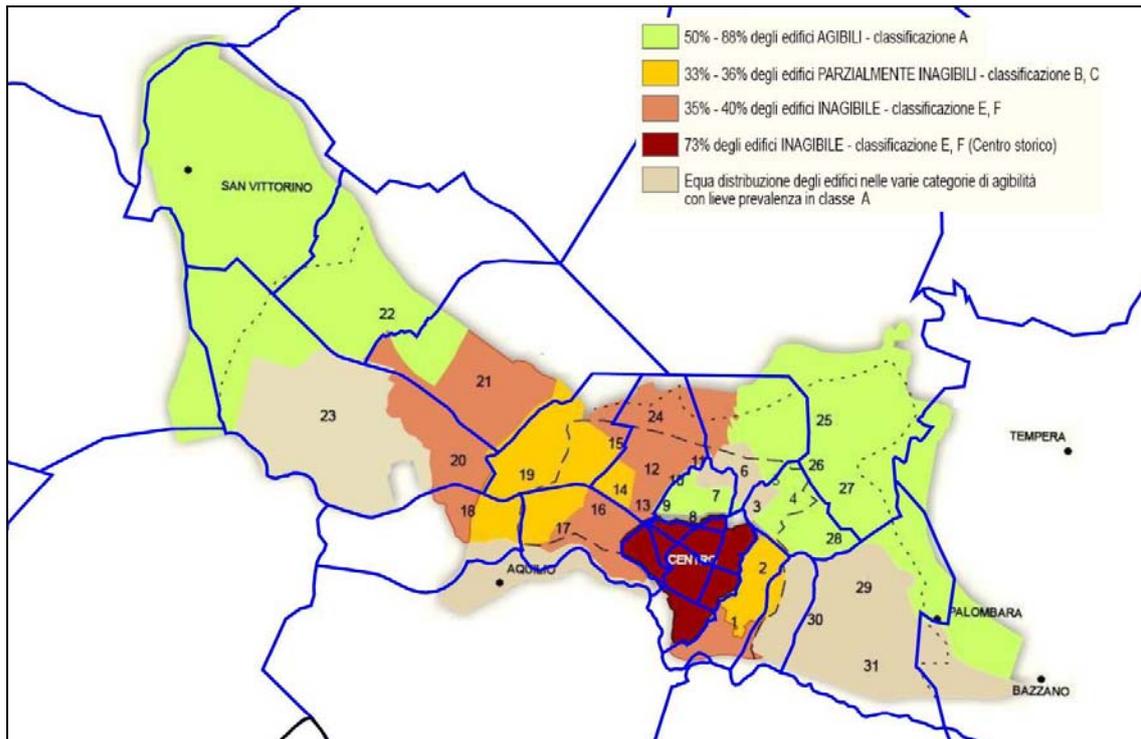


Figura 163 Zone di traffico e caratteristiche di agibilità degli edifici (Fonte: Studio Università degli Studi dell'Aquila)

Inoltre, per meglio rappresentare la domanda di spostamenti si è dettagliata la zonizzazione agiungendo una zona per ogni insediamento del progetto C.A.S.E. e M.A.P. nel territorio comunale.

Quindi, per alcune zone del Centro Storico il valore del numero di spostamenti in generazione si è drasticamente ridotto e per altre zone si sono registrate variazioni del numero di spostamenti negative o positive (nuove zone C.A.S.E. e M.A.P.) in funzione del nuovo numero di abitanti.

Nell'immagine seguente è riportata la zonizzazione preesistente e le nuove zone campite in verde per gli insediamenti del progetto C.A.S.E. e in arancione per gli insediamenti M.A.P.

Nelle immagini seguenti si illustra lo schema relativo ai luoghi di provenienza della popolazione oggi alloggiata nei siti del progetto C.A.S.E. e la zonizzazione utilizzata dal modello con l'aggregazione di zone rispondente al criterio di classificazione adottato dallo studio citato.

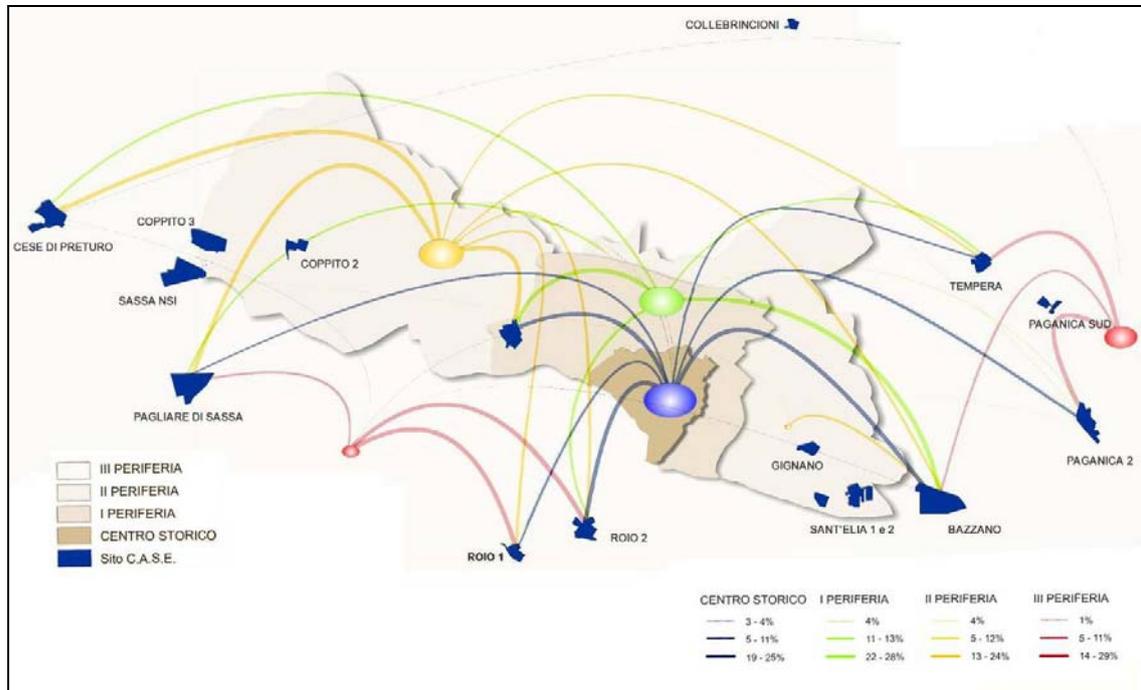


Figura 165 Luoghi di provenienza della popolazione oggi residente negli alloggi presenti nei siti C.A.S.E. (Fonte: Studio Università degli Studi dell'Aquila)

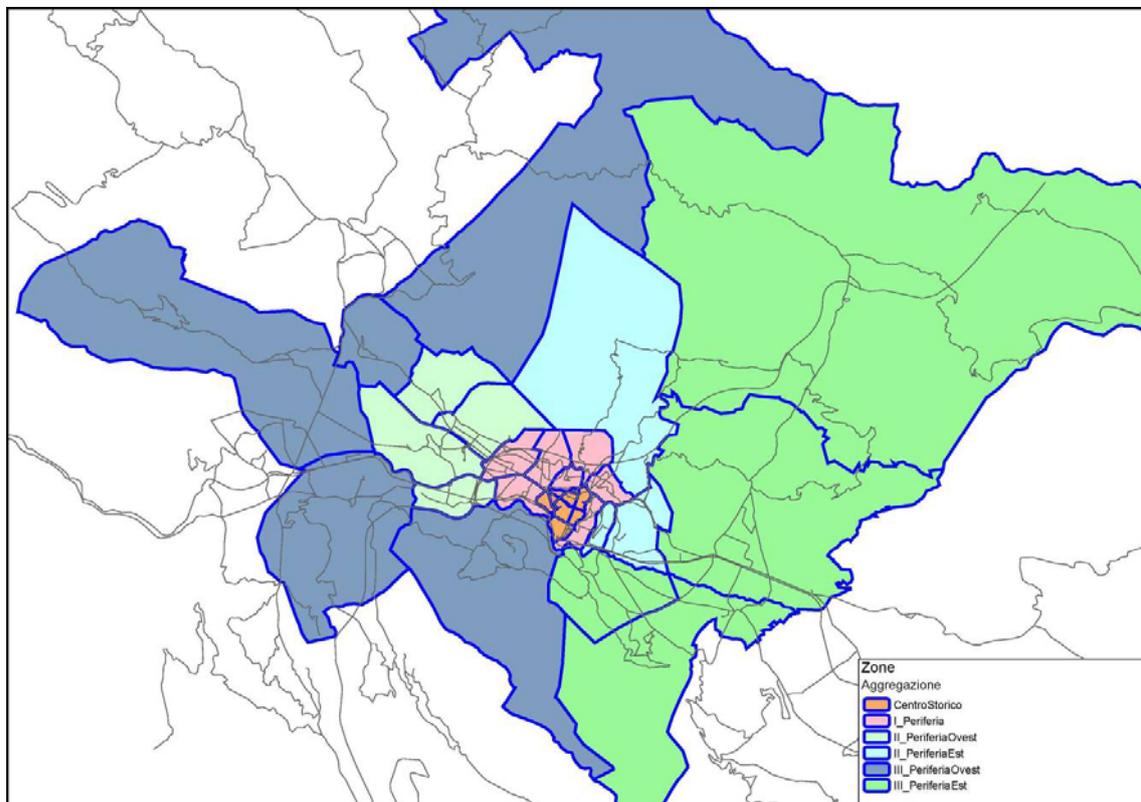


Figura 166 Zone di traffico aggregate secondo la zonizzazione utilizzata per definire i luoghi di provenienza della popolazione oggi residente negli alloggi presenti nei siti C.A.S.E.

A differenza dei criteri per stabilire i luoghi di provenienza degli abitanti presenti nei siti del progetto C.A.S.E., per quelli presenti nei M.A.P. si è ritenuto, seguendo le indicazioni per l'assegnazione di questi alloggi, che le provenienze fossero riferite alle zone immediatamente prossime a tali insediamenti. Per tali ragioni, per la ricostruzione delle destinazioni degli spostamenti provenienti dalle nuove zone che rappresentano gli insediamenti M.A.P. ci si è riferiti alla stessa ripartizione degli spostamenti relativi alla zona originaria che comprende il nuovo insediamento.

Di seguito si riporta una tabella con le indicazioni degli spostamenti con auto privata in origine da ogni aggregazione di zone nell'ora di punta del mattino nella situazione pre-sisma e nella situazione attuale.

Tabella 64 Numero di spostamenti in origine, per ogni aggregazione di zone, effettuati con auto privata nell'ora di punta del mattino

	Originati		Variazione
	Pre-Sisma	Post-Sisma	
Centro	2296	700	-69%
I_Periferia	5384	4597	-15%
II_PeriferiaOvest	2232	2085	-7%
II_PeriferiaEst	1011	971	-4%
III_PeriferiaOvest	1499	1358	-9%
III_PeriferiaEst	2403	2065	-14%
Zone esterne	3642	3642	0%
CASE	-	2794	-
M.A.P.	-	625	-
Totale	17618	17705	-

La situazione post-sisma è dovuta, in ogni zona, alla sovrapposizione degli effetti di segno opposto: da un lato l'effetto negativo dovuto all'allontanamento di popolazione dalla zona originaria di residenza (verso altri luoghi della città, verso i siti del progetto C.A.S.E. o verso i M.A.P.), dall'altro al trasferimento di popolazione che ha trovato un nuovo alloggio nella zona e che proviene da un'altra area della città.

Per quanto riguarda il centro della città si è ulteriormente distinta la generazione di spostamenti proveniente dalle zone sovrapposte all'attuale zona rossa, dove gli spostamenti in origine nella situazione attuale sono stati stimati come nulli, e le zone centrali circostanti.

Dopo aver elaborato una nuova matrice con una diversa generazione e distribuzione degli spostamenti dovuti alla diversa dislocazione delle residenze è stato valutato l'impatto della diversa dislocazione dei servizi, delle attività e dei plessi scolastici e universitari che incide sulla destinazione di taluni spostamenti. Gli spostamenti pre-sisma diretti nelle zone in cui sono state delocalizzate le attività sono stati ripartiti tenendo conto delle zone di nuova localizzazione. A tal proposito sono state create due nuove zone relative agli insediamenti produttivi di Pile e di Bazzano dove sono state localizzate gran parte delle attività prima presenti nelle aree centrali.

In particolare gli spostamenti diretti nell'area più centrale sono stati distribuiti per il 50% nell'area di Pile, per il 25% nell'area di Bazzano e per il restante 25% nelle zone della prima cintura del Centro Storico .

Nella figura seguente è illustrata la zonizzazione originaria e le nuove due zone di traffico di Pile e Bazzano.

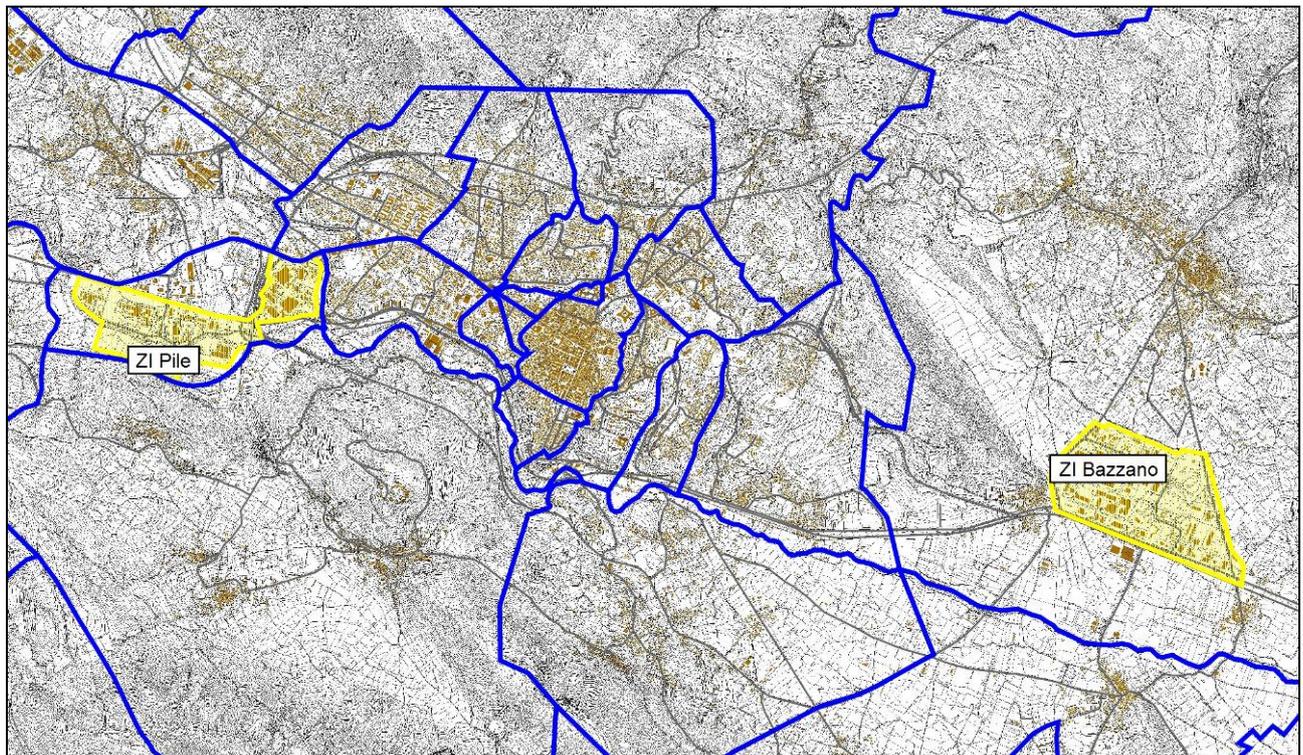


Figura 167 Zone di traffico e nuove zone dei siti produttivi di Pile e Bazzano

5.4.3 SCENARIO ATTUALE

La rappresentazione del trasporto privato sulla rete nello scenario attuale nell'ora di punta del mattino effettuata con la matrice descritta, rappresentativa della nuova configurazione socio demografica, è riprodotta nelle immagini seguenti che riportano il flussogramma derivante dall'assegnazione del trasporto privato: per ogni arco viene rappresentata una barra verde (grigia per gli archi autostradali) il cui spessore è proporzionale al numero di veicoli, stimato dal modello, che percorrono l'arco stesso.



Figura 168 Flussogramma del trasporto privato 8:00-9:00 - Scenario post-sisma



Figura 169 Flussogramma del trasporto privato 8:00-9:00 - Scenario post-sisma - Area centrale

Al fine di evidenziare le criticità che attualmente interessano la rete stradale, nelle figure seguenti si riporta la rappresentazione dei livelli di saturazione per lo scenario Attuale.



Figura 170. Sottorete città multipolare: Scenario Attuale - grado di saturazione nella fascia oraria 8:00-9:00.



Figura 171. Sottorete città compatta: Scenario Attuale - grado di saturazione nella fascia oraria 8:00-9:00.

Nelle immagini seguenti viene rappresentata la rete di differenza tra i flussogrammi relativi allo stato pre-sisma e lo stato attuale. La rappresentazione riporta gli archi stradali che hanno subito degli incrementi di traffico (in rosso) o decrementi (in blu): per ogni arco viene rappresentata una barra il cui spessore è proporzionale al numero di veicoli in incremento o decremento rispetto lo stato pre-sisma.

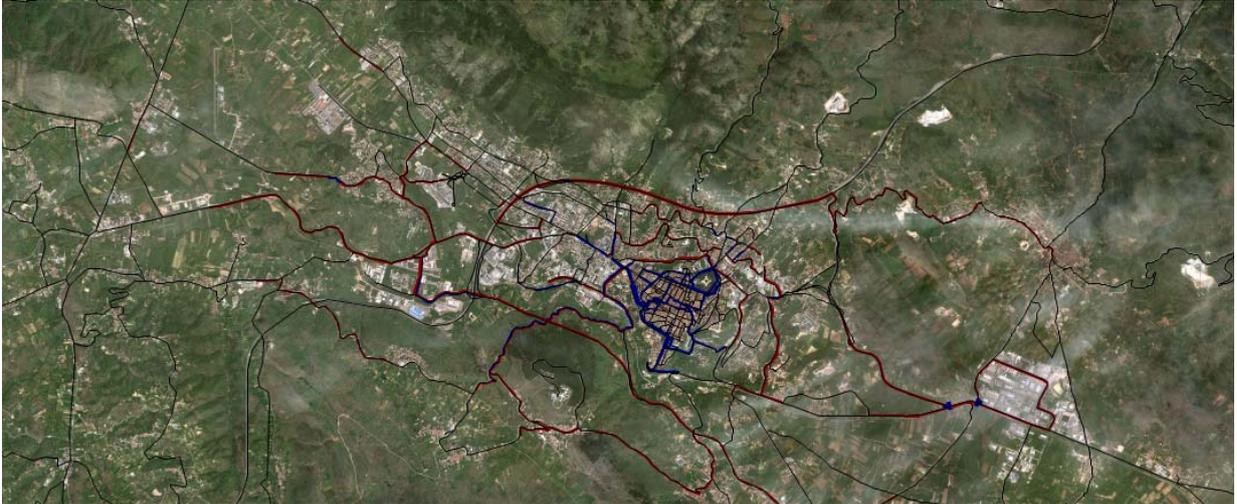


Figura 172. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario Attuale e lo scenario Pre-Sisma del trasporto privato - 8:00-9:00.



Figura 173. Sottorete città compatta: Differenza tra lo scenario Attuale e lo scenario Pre-Sisma del trasporto privato - 8:00-9:00.

Dall'immagine relativa alla rete di differenza si evidenzia il netto decremento di traffico (fino all'azzeramento) negli archi stradali dell'area più centrale (alcuni poiché chiusi completamente al traffico, altri chiusi in una direzione come via XX settembre) e nelle direttrici radiali (via Porta Napoli, la parte più centrale di via Girolamo da Vicenza, via de Gasperi), mentre si evidenzia un aumento dei flussi sugli itinerari tangenziali esterni (via Mausonia a sud, la SS17 Ter a est e l'autostrada a nord) e sull'itinerario più interno a nord (via della Croce Rossa).

Un utile confronto tra lo scenario pre-sisma e quello attuale può essere effettuato analizzando i principali indicatori trasportistici provenienti dai modelli di simulazione.

Nella tabella seguente vengono riportati gli indicatori, per l'ora di punta del mattino, relativi ai veicoli*km (indicativo delle percorrenze complessive effettuate da tutti i veicoli che impegnano la rete), ai veicoli*h (indicativo del tempo speso sulla rete da tutti i veicoli per raggiungere la destinazione) e alla velocità media.



		Indicatori		
		Veicoli*km	Veicoli*h	Velocità media
Scenario	Pre Sisma	198'404	4'139	47.9
	Attuale	216'942	4'905	44.2
Variazione %		9.3%	18.5%	-7.7%

Si nota come si è assistito ad un aumento sia delle percorrenze che dei tempi. Ciò è l'effetto del fenomeno di dispersione territoriale che ha coinvolto le residenze e le attività, oltre al deficit infrastrutturale dovuto agli eventi del sisma (chiusura o diversa organizzazione di alcune strade).

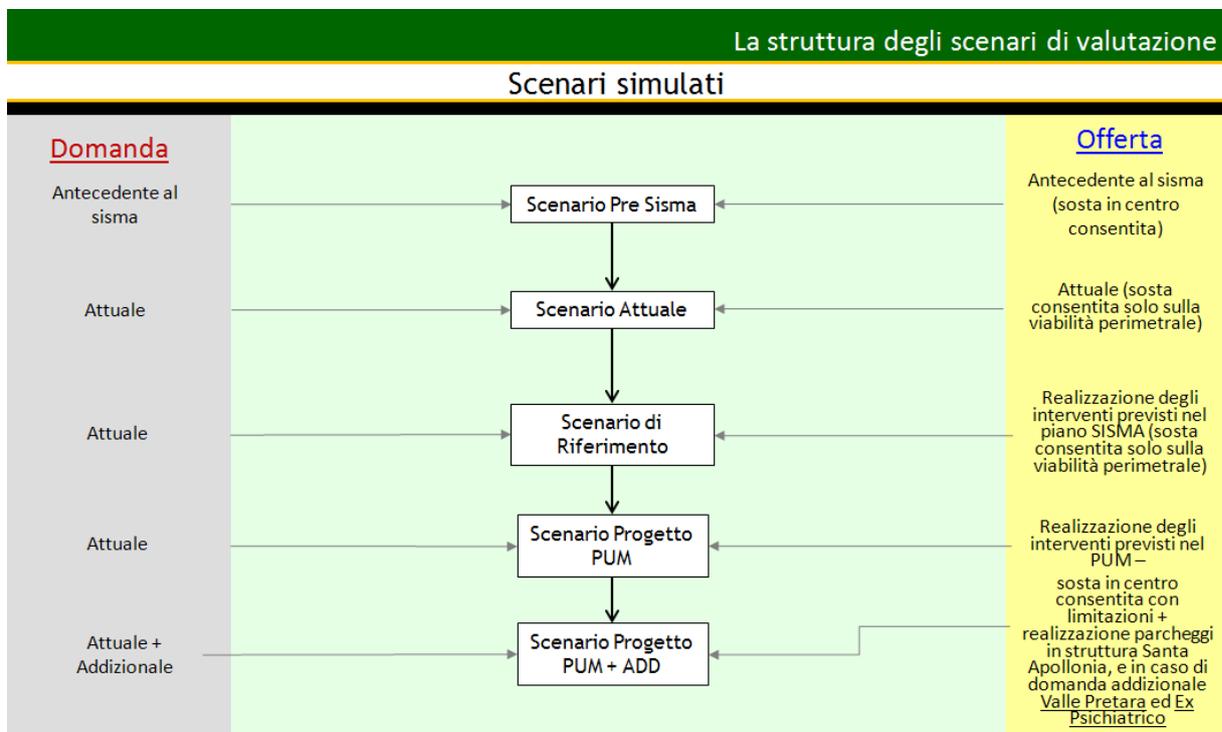
6 Valutazioni

6.1 L'approccio metodologico

L'approccio metodologico per le simulazioni e le conseguenti valutazioni si è articolato nelle seguenti fasi:

- la ricostruzione dello stato Attuale e confronto con lo scenario pre-sisma (capitolo 5) come base per la costruzione di tutti gli scenari progettuali;
- valutazione della domanda futura in funzione delle modifiche nella regolamentazione della sosta e come componente addizionale legata ai nuovi insediamenti urbanistici previsti;
- la definizione dello scenario di Riferimento caratterizzato dall'infrastrutturazione sia stradale che di TPL previsti dal Piano Emergenza;
- la costruzione dello scenario PUM nel quale sono contemplate tutte le opere previste.

La seguente immagine illustra in modo sintetico lo schema degli scenari simulati e valutati.



Si riportano di seguito per ciascuno dei quattro scenari d'offerta: Pre-Sisma, Attuale, Riferimento e Progetto PUM, delle immagini atte ad illustrare la modellazione della rete e degli interventi simulati nonché la classifica funzionale adottata.

Tale classifica è riportata nella tabella seguente.

Tabella 65. Classifica funzionale degli archi del grafo.

Colore dell'arco	Tipo di viabilità
	Viabilità autostradale
	Rampe e raccordi autostradali
	Viabilità extraurbana principale
	Viabilità extraurbana secondaria
	Viabilità extraurbana locale
	Viabilità urbana di scorrimento ed interquartiere
	Viabilità urbana di quartiere
	Viabilità urbana locale
	ZTL

6.1.1 RETE NELLO SCENARIO PRE-SISMA

Le seguenti immagini mostrano a tre diversi livelli di dettaglio, la rete stradale nella situazione antecedente al sisma.

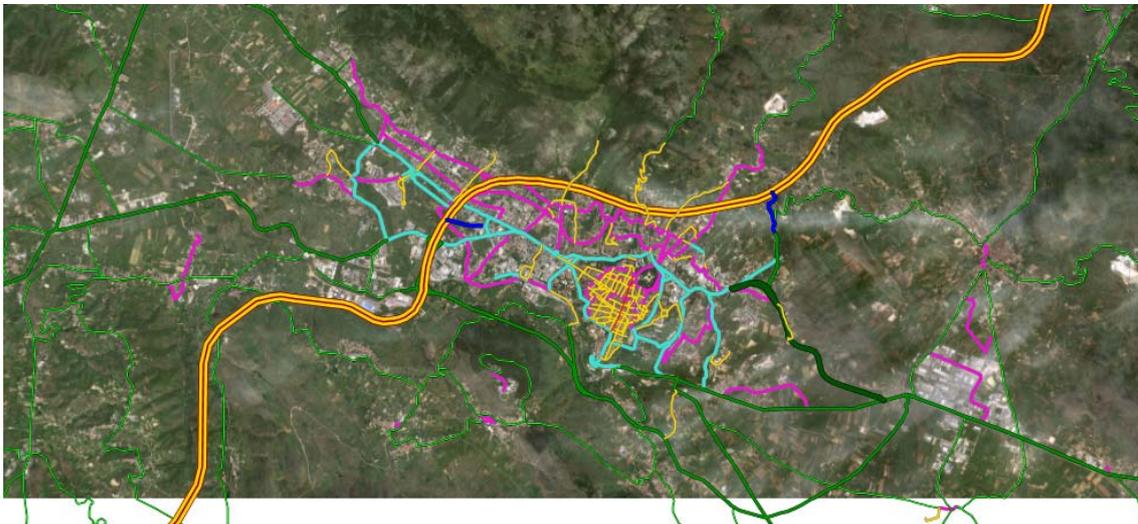


Figura 174. scenario Pre-Sisma: Classifica funzionale della rete stradale - città multipolare.

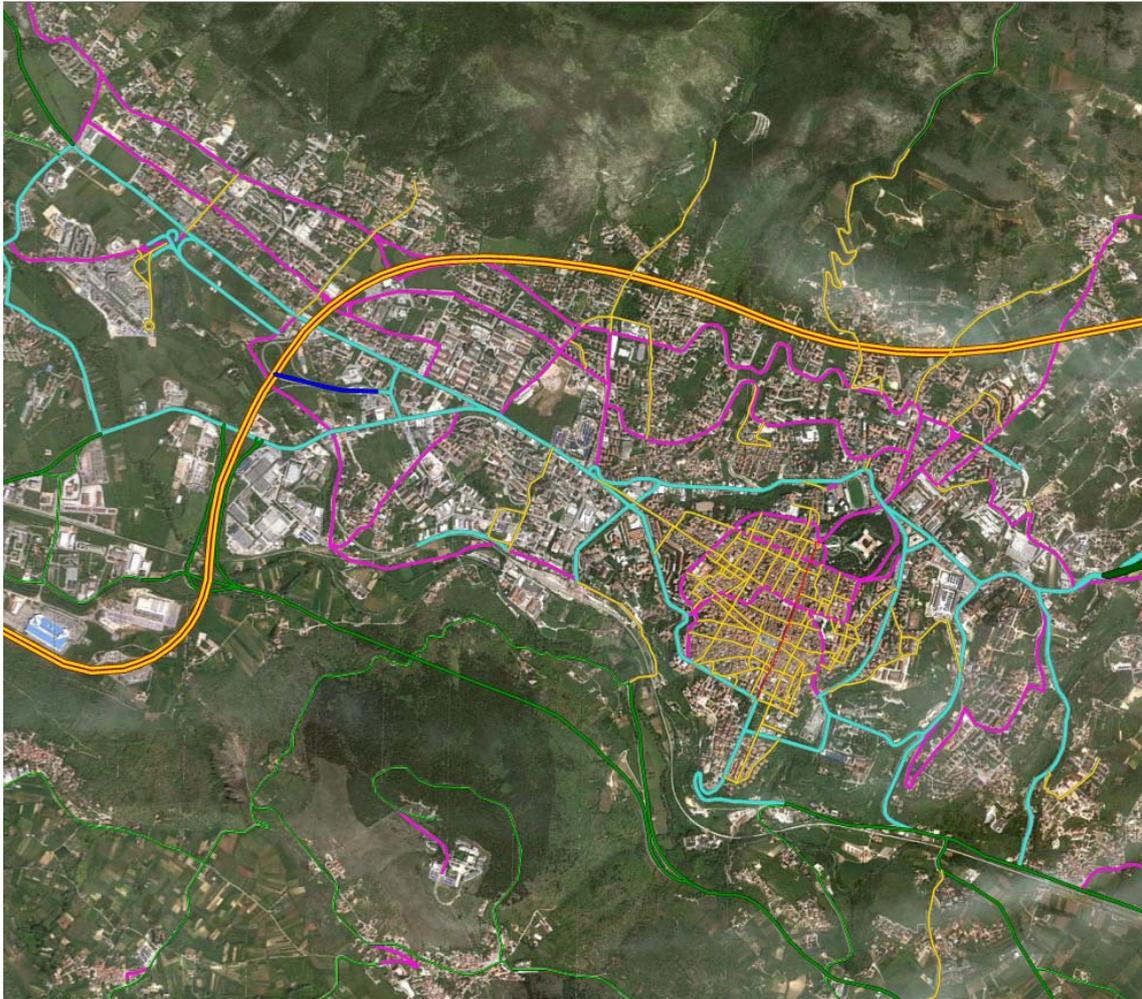


Figura 175. scenario Pre-Sisma: Classifica funzionale della rete stradale - città compatta.

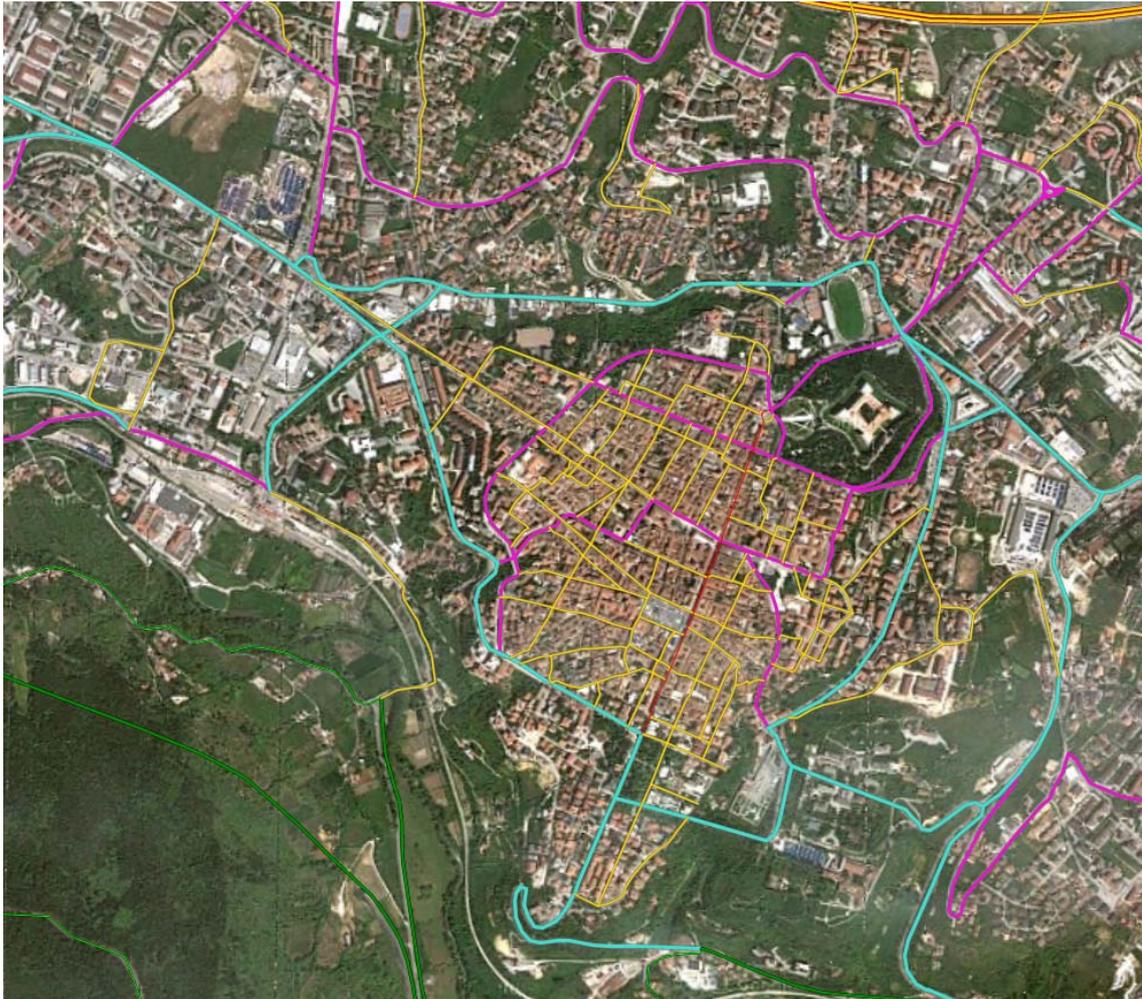


Figura 176. scenario Pre-Sisma: Classifica funzionale della rete stradale - centro.

6.1.2 RETE NELLO SCENARIO ATTUALE

Nella rete dello scenario Attuale, oltre alle realizzazioni del piano Emergenza Sisma, risalta la chiusura di tutta la viabilità locale e di quartiere interna al centro storico. Le seguenti immagini mostrano a tre diversi livelli di dettaglio, la rete stradale nella situazione Attuale.

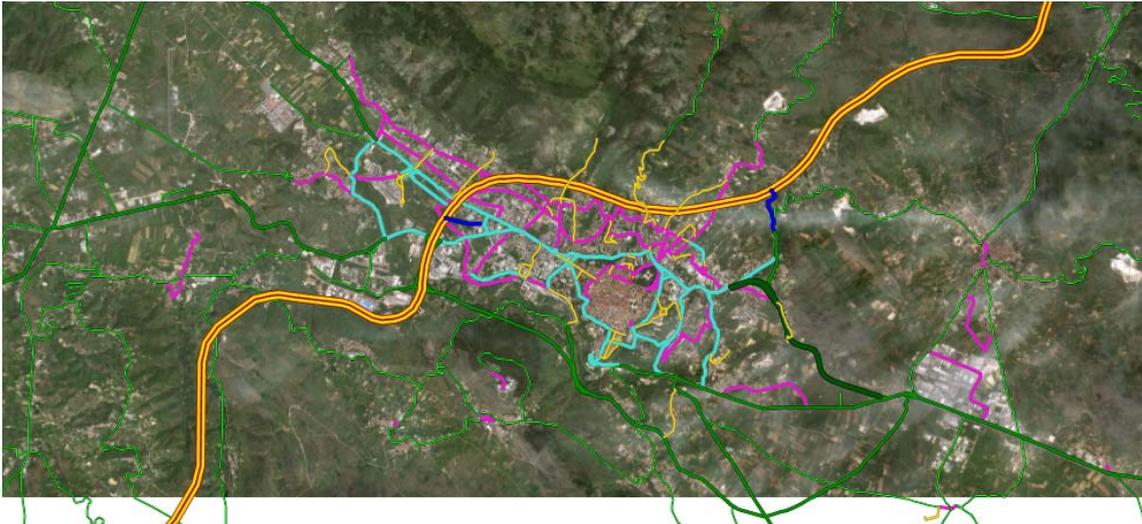


Figura 177. scenario Attuale: Classifica funzionale della rete stradale - città multipolare.



Figura 178. scenario Attuale: Classifica funzionale della rete stradale - città compatta.

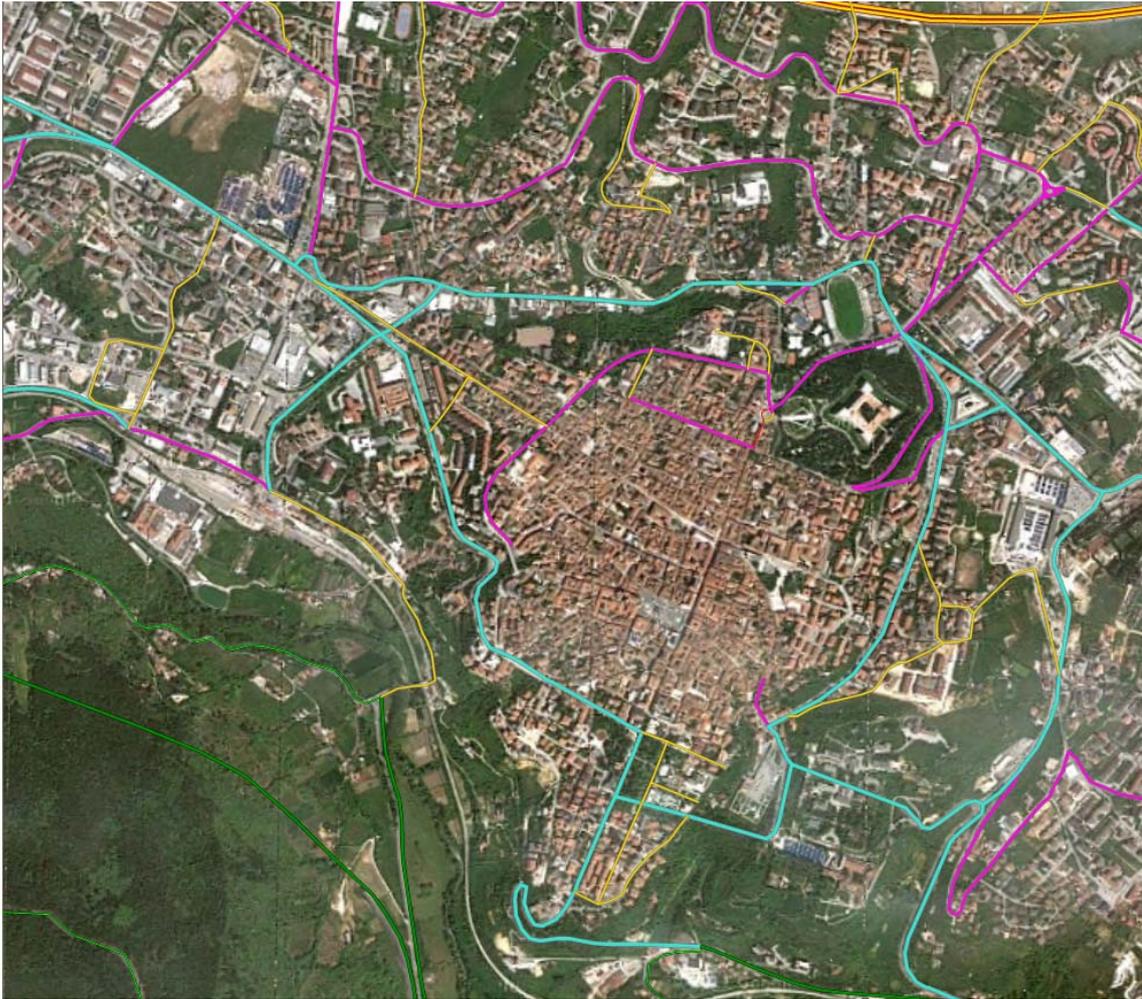


Figura 179. scenario Attuale: Classifica funzionale della rete stradale - centro.

6.1.3 RETE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

La rete dello scenario di Riferimento prevede la realizzazione degli interventi previsti e finanziati (di certa realizzazione) dal piano Emergenza Sisma. In sintesi gli interventi simulati sono:

- Adeguamento della SS17 ovest e realizzazione di viabilità di gronda parallela alla stessa; prosecuzione della SS17 in variante e svincolo di interconnessione tra la stessa e via L'Aquila - Sassa;
- Interconnessione della SS17 in variante con i viadotti Aterno I ed Aterno II e con la SS17;
- Adeguamento di un tratto di via Preturo in Coppito tra l'insediamento del progetto C.A.S.E. e Coppito;
- Nuova viabilità di interconnessione tra via delle Fiamme Gialle, la SS17 e via Capitignano tangente al polo ospedaliero;
- Nuova viabilità di interconnessione tra via Girolamo da Vicenza, via SS5 bis e via Porta Napoli;
- Sistemazione della viabilità all'interno del rione attraversato da via Collesapone;
- Viabilità a servizio dell'insediamento Progetto C.A.S.E. presso Gignano;

- Nuova viabilità di interconnessione tra via Mausonia e la SS17 ter ed intersezione a rotatoria tra via SS17;
- Sistemazione dell'intersezione tra via SS17, strada comunale Paganica e via dei Martiri.

Le immagini seguenti mostrano la modellazione degli interventi previsti nello scenario di Riferimento.



Figura 180. Adeguamento della SS17 ovest e realizzazione di viabilità di gronda parallela alla stessa; prosecuzione della SS17 in variante e svincolo di interconnessione tra la stessa e via L'Aquila - Sassa.

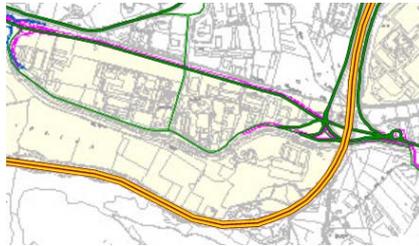


Figura 181. Interconnessione della SS17 in variante con i viadotti Aterno I ed Aterno II, e con la SS17.



Figura 182. Adeguamento di un tratto di via Preturo in Coppito.



Figura 183. Nuova viabilità di interconnessione tra via delle Fiamme Gialle, la SS17 e via Capitignano tangente al polo ospedaliero.



Figura 184. Nuova viabilità di interconnessione tra via Girolamo da Vicenza, via SS5 bis e via Porta Napoli.

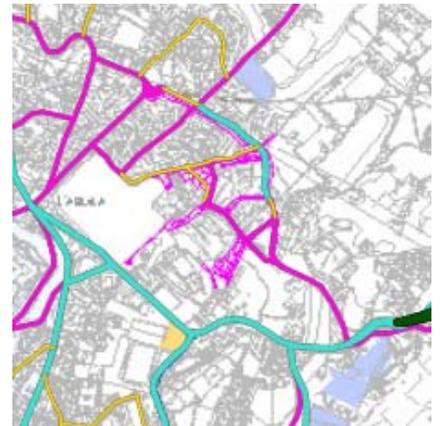


Figura 185. Sistemazione della viabilità all'interno dell'isolato attraversato da via Collesapone.



Figura 186. Viabilità a servizio dell'insediamento Progetto C.A.S.E. presso Gignano.



Figura 187. Nuova viabilità di interconnessione tra via Mausonia e la SS17 ter ed intersezione a rotatoria tra via SS17.



Figura 188. Sistemazione dell'intersezione tra via SS17, strada comunale Paganica e via dei Martiri.

Le immagini seguenti mostrano a tre livelli di dettaglio la rete stradale nello scenario di Riferimento.

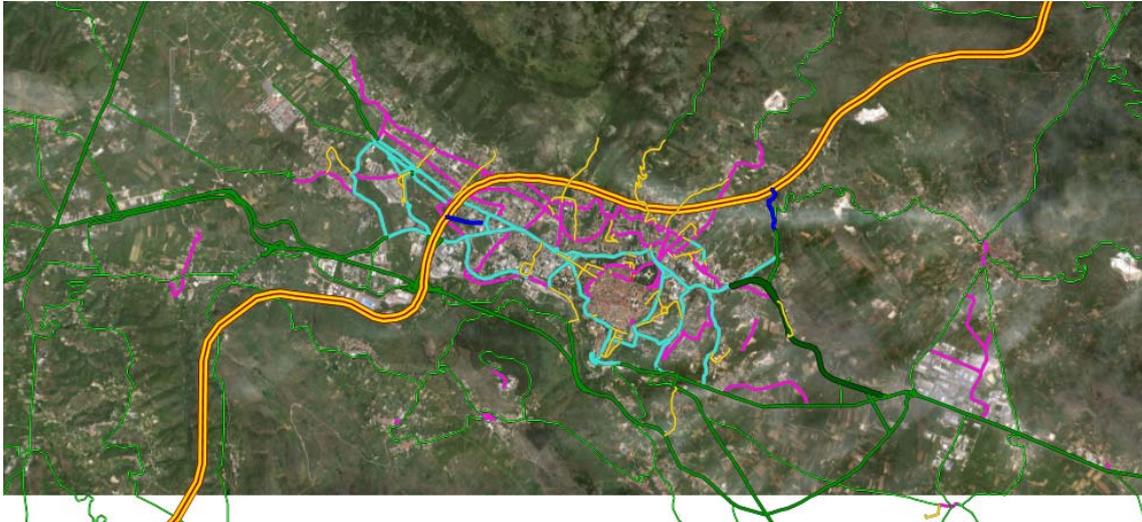


Figura 189. scenario di Riferimento: Classifica funzionale della rete stradale - città multipolare.



Figura 190. scenario di Riferimento: Classifica funzionale della rete stradale - città compatta.

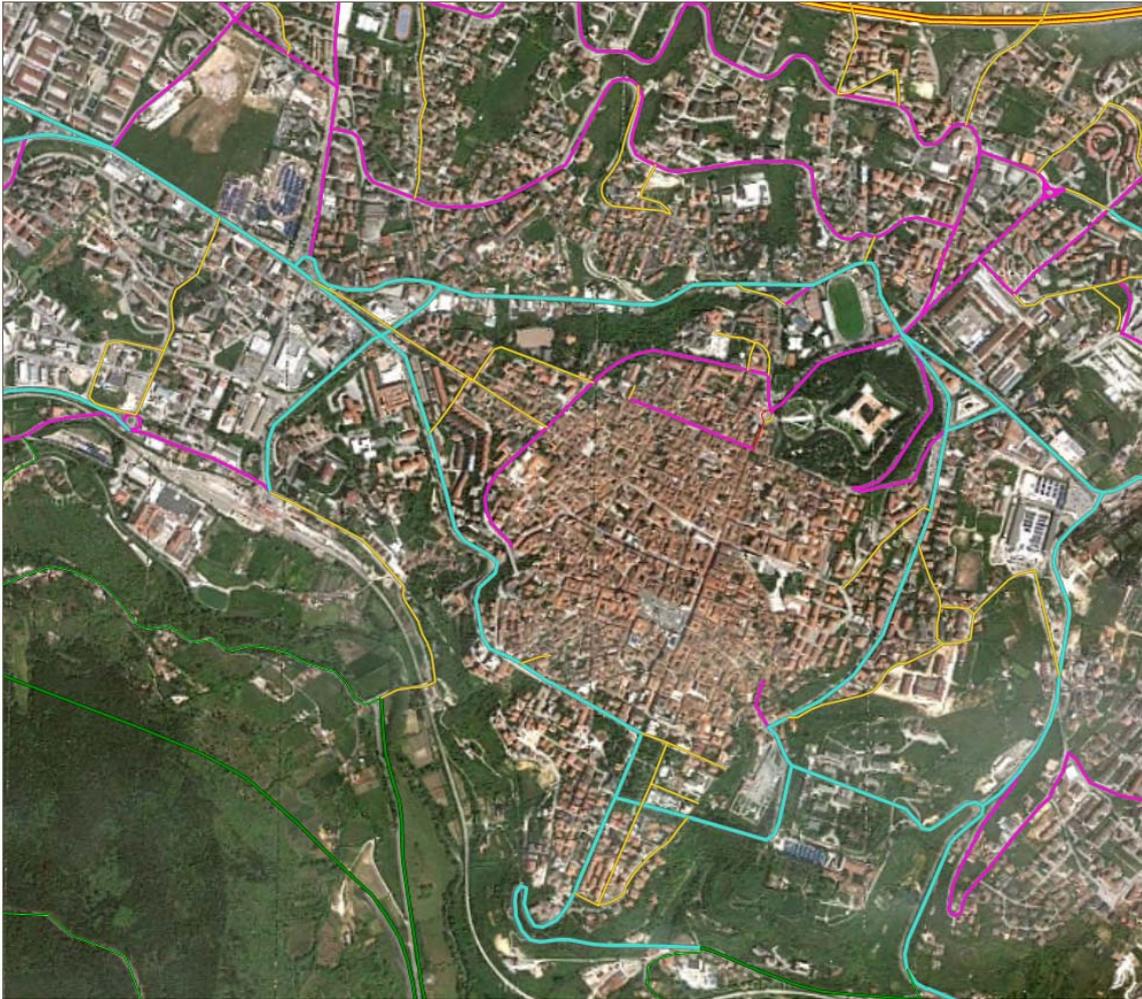


Figura 191. scenario di Riferimento: Classifica funzionale della rete stradale - centro.

6.1.4 RETE NELLO SCENARIO PROGETTO PUM

La rete dello scenario di Progetto PUM prevede la realizzazione degli interventi previsti dal presente piano. In sintesi tali interventi sono:

- Nuovo svincolo autostradale L'Aquila Ovest;
- Interconnessione tra via Mausonia e via E. Stella e sistemazione dell'intersezione tra via E. Stella e via R. Carabba;
- Raddoppio di viale Corrado IV e sistemazione del nodo complesso tra lo stesso e le vie Piccinini - Paolucci - Cesidio;
- Nuova viabilità di interconnessione tra via Marconi e via Moro;
- Sistemazione della viabilità d'accesso alla stazione, controviale di via Tancredi da P. e adeguamento di via Madonna dal Ponte;
- Realizzazione di viabilità di interconnessione tra via Mausonia e via Porta Napoli;
- Adeguamento di via Della Crocetta e via Girolamo da Vicenza ed interconnessione con via Porta Napoli;

- Adeguamento di via Mausonia e realizzazione di rampe ed intersezioni di interconnessione tra la stessa e la viabilità locale.

Le immagini seguenti mostrano la modellazione degli interventi previsti nello scenario PUM.

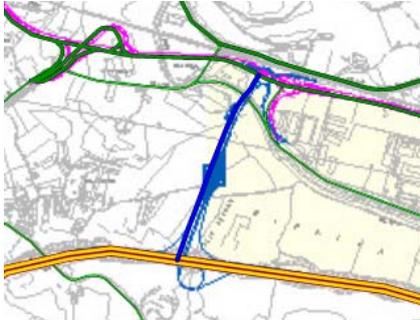


Figura 192. Nuovo svincolo autostradale L'Aquila Ovest.



Figura 193. Interconnessione tra via Mausonia e via E. Stella e Sistemazione dell'intersezione tra via E. Stella e via R. Carabba.



Figura 194. Raddoppio di viale Corrado IV e sistemazione del nodo complesso tra lo stesso e le vie Piccinini - Paolucci - Cesidio.



Figura 195. Nuova viabilità di interconnessione tra via Marconi e via Moro.



Figura 196. Sistemazione della viabilità d'accesso alla stazione, controviale di via Tancredi da P. e adeguamento di via Madonna dal Ponte.



Figura 197. Realizzazione di viabilità di interconnessione tra via Mausonia e via Porta Napoli.

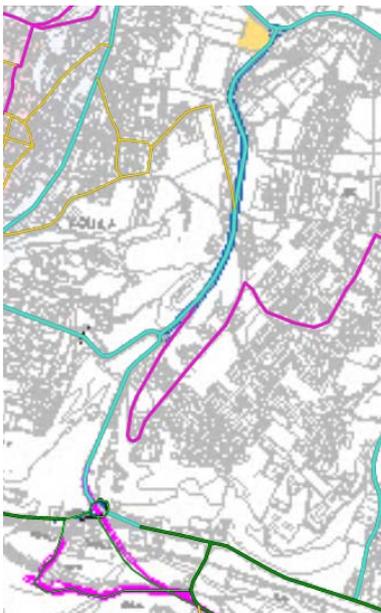


Figura 198. Adeguamento di via della Crocetta e via Girolamo da Vicenza ed interconnessione con via Porta Napoli.

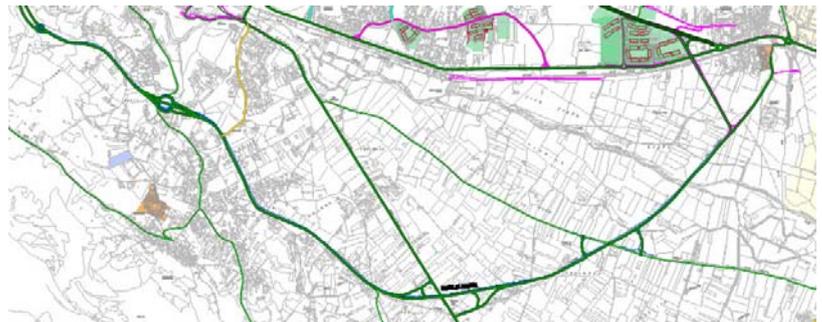


Figura 199. Adeguamento di via Mausonia e realizzazione di rampe ed intersezioni di interconnessione tra la stessa e la viabilità locale.

Le immagini seguenti mostrano a tre diversi livelli di dettaglio, la rete stradale nello scenario PUM. Oltre gli interventi anzi descritti si può notare la riapertura della viabilità urbana locale e di quartiere interna al centro storico, e l'istituzione dell'APU di corso Federico II, corso Vittorio Emanuele e l'area centrale compresa tra Piazza Duomo, via Covour e via Roma.

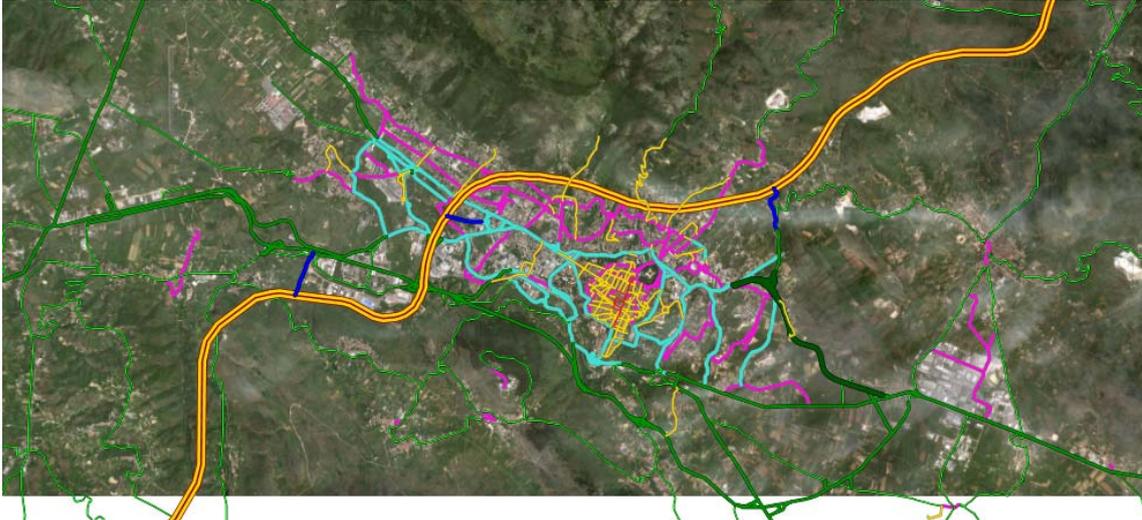


Figura 200. scenario Progetto PUM: Classifica funzionale della rete stradale - città multipolare.

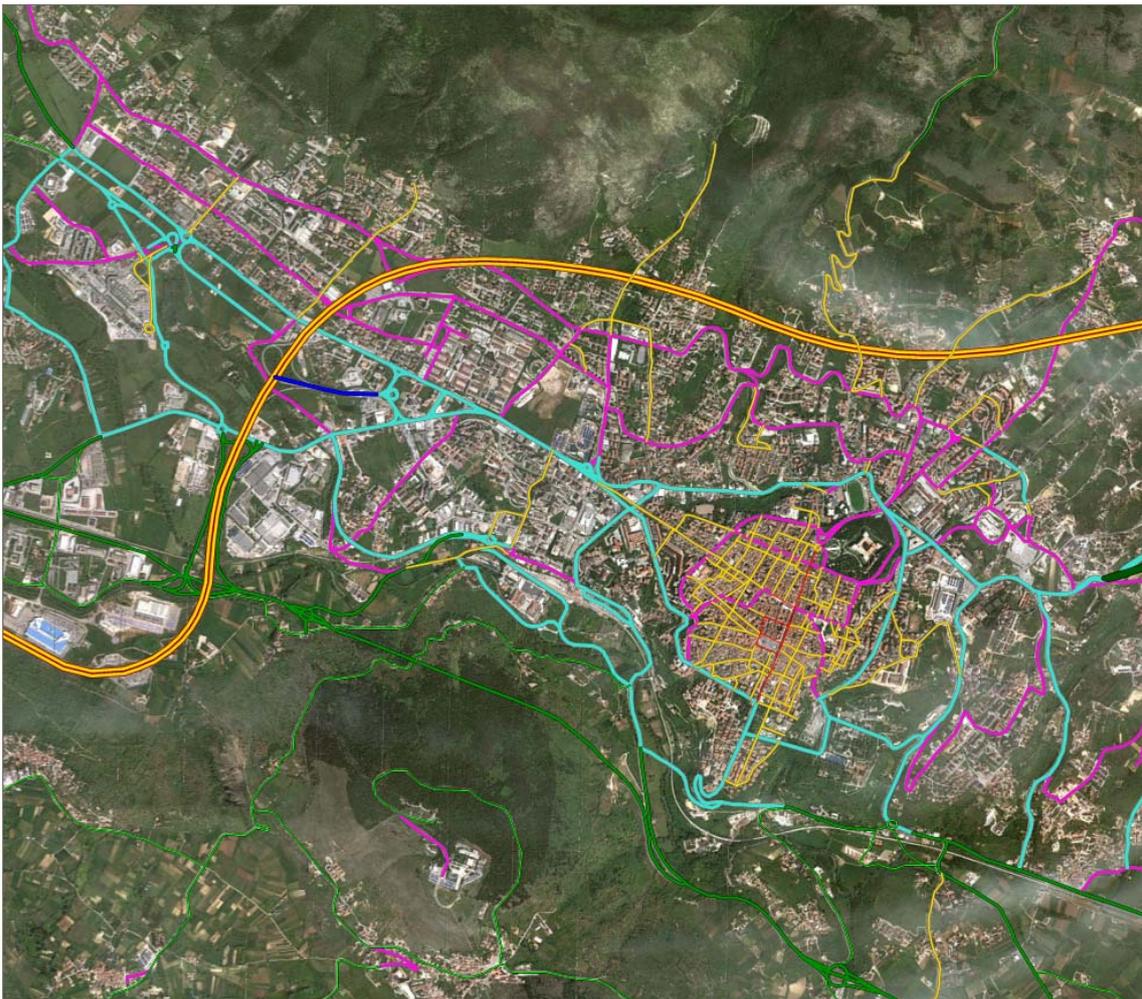


Figura 201. scenario Progetto PUM: Classifica funzionale della rete stradale - città compatta.

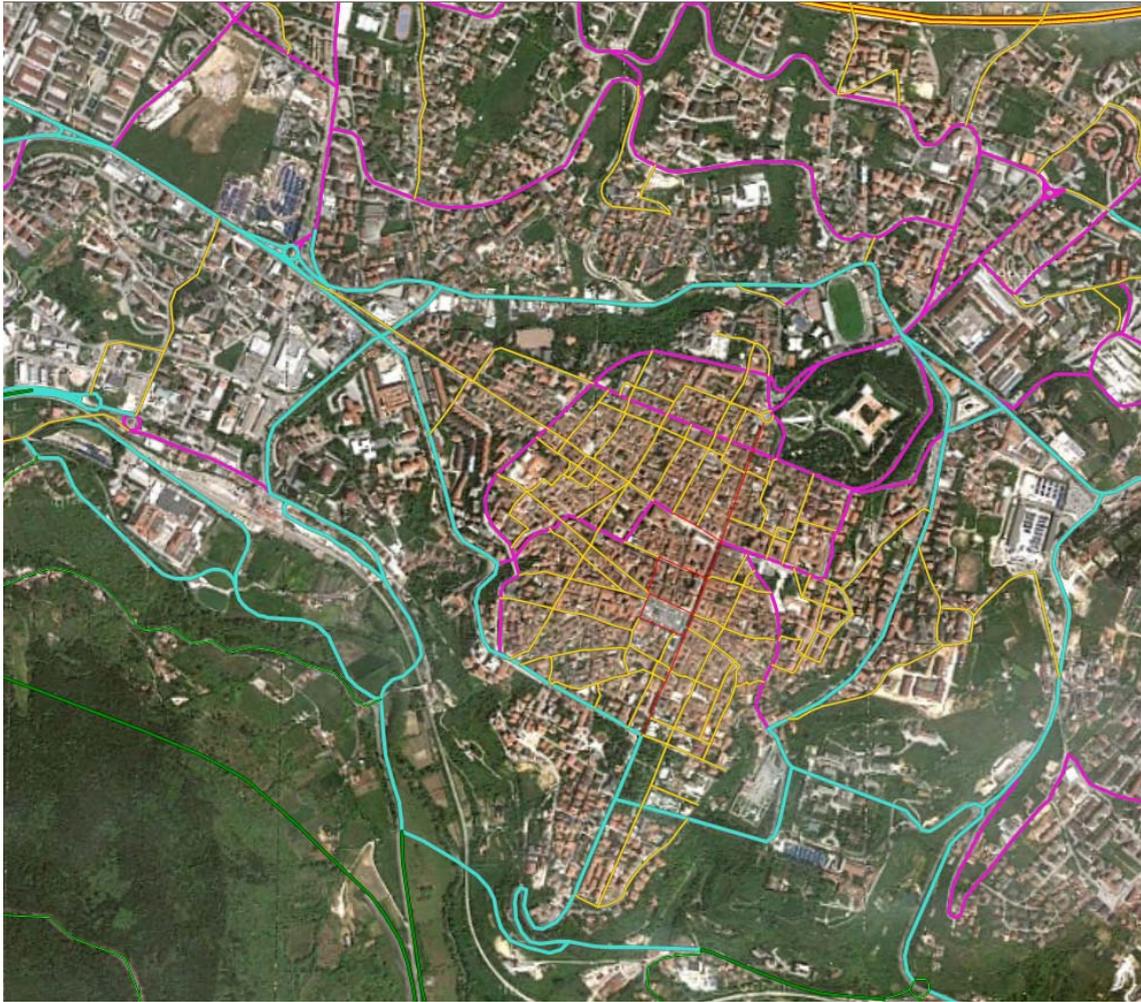


Figura 202. scenario Progetto PUM: Classifica funzionale della rete stradale - centro.

6.2 La domanda futura

6.2.1 MODELLIZZAZIONE DELLA NUOVA OFFERTA DI SOSTA

Negli scenari di progetto è stata prevista la realizzazione dei parcheggi di interscambio (paragrafo 4.4), nei pressi del capolinea dell'Ospedale, a piazza d'Armi, alla stazione centrale dell'Aquila ed a piazza Olivetani. Oltre a ciò è stata prevista la possibilità di effettuare park&ride anche al parcheggio di Collemaggio. Il futuro parcheggio di Fontana Luminosa è stato invece considerato solo come parcheggio misto a carattere pertinenziale ed operativo a servizio del Centro storico per evitarne un sovradimensionamento per funzioni incompatibili con il futuro equilibrio gestionale¹.

¹ L'attribuzione di funzioni di interscambio implica l'applicazione di tariffe estremamente contenute ovvero un uso gratuito del parcheggio il cui accesso è semmai subordinato all'acquisto di un titolo di viaggio di TPL a/r. nel caso specifico inoltre il parcheggio ha un'ubicazione che rende di fatto inutile il ricorso all'interscambio.

Oltre tale parcheggio è stato inoltre contemplata nello scenario Progetto PUM la realizzazione del parcheggio presso Sant'Apollonia (460 posti). Nello scenario Progetto PUM + ADD ai parcheggi in struttura già menzionati si aggiungono i parcheggi di Valle Pretara (800 posti) ed Ex Psichiatrico (250 posti).

Per la simulazione della regolamentazione della sosta nelle zone centrali è stata simulata la tariffazione integrale dell'offerta disponibile ovvero la sua indisponibilità in alcune aree per la domanda di lunga durata. In particolare, a partire dalle indagini sulla sosta tale quota, assimilabile a quella di durata uguale o superiore a 3 ore, è risultata pari al 55% dei destinati nelle aree centrali.

6.2.2 LA DOMANDA ADDIZIONALE

Per la domanda addizionale sono stati valutati due nuovi poli attrattori:

1. l'ex ospedale San Salvatore dove è prevista la realizzazione di strutture universitarie, per il quale è stata valuta una domanda addizionale per l'ora di punta mattutina pari a 400 veicoli;
2. l'ex ospedale psichiatrico sulla cui riconversione non è ancora stata presa una decisione e per il quale è stata ipotizzata una domanda addizionale per l'ora di punta mattutina pari a 200 veicoli.

6.3 Gli scenari di Riferimento e di progetto

6.3.1 I FLUSSOGRAMMI

Di seguito si riportano per gli scenari Riferimento e di Progetto i risultati dell'assegnazione. In particolare sono riportati i carichi sulla rete stradale.

Oltre ai flussogrammi per la quantificazione degli effetti dovuti esclusivamente agli interventi previsti per ciascun scenario sono riportate le reti di differenza di questi rispetto allo scenario Attuale e per quello PUM anche rispetto allo scenario di Riferimento.

Tutte le simulazioni sono riferite all'ora di punta del mattino.

6.3.1.1 Riferimento

Nelle immagini seguenti si riporta il risultato dell'assegnazione: per ogni arco della rete viene rappresentata una barra il cui spessore è proporzionale al numero di veicoli, stimato dal modello, che percorrono l'arco stesso. Nel caso degli archi della rete stradale la barra è di color verde, per gli archi autostradali invece, la barra è di colore grigio.



Figura 203. Sottorete città multipolare: scenario di Riferimento: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.



Figura 204. Sottorete città compatta: scenario di Riferimento: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.

Nelle immagini seguenti si riporta la rete di differenza dello scenario di Riferimento rispetto a quello Attuale: in rosso sono indicati gli archi in cui nello scenario progetto il flusso veicolare si incrementa rispetto a quello Attuale, in blu gli archi in cui il flusso si riduce.



Figura 205. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario di Riferimento e lo scenario Attuale del trasporto privato - 8:00-9:00.



Figura 206. Sottorete città compatta: Differenza tra lo scenario di Riferimento e lo scenario Attuale del trasporto privato - 8:00-9:00.

Dall'analisi della rete di differenza emerge chiaramente che la realizzazione degli interventi previsti del piano emergenza sisma sulla rete stradale (scenario di Riferimento) portano ad un leggero incremento di flussi sugli itinerari ovest-est più a sud (SS17 e via Pile - viale 25 Aprile - via Collemaggio) con

conseguente riduzione di flussi lungo gli itinerari ovest-est più a nord (via della Croce Rossa, viale Aldo Moro, via Marconi - via Colagrande).

6.3.1.2 Progetto PUM

Nelle figure seguenti si riporta il risultato dell'assegnazione: per ogni arco della rete viene rappresentata una barra il cui spessore è proporzionale al numero di veicoli, stimato dal modello, che percorrono l'arco stesso. Nel caso degli archi della rete stradale la barra è di color verde, per gli archi autostradali invece la barra è di colore grigio.

Si riporta inoltre la rete di differenza dello scenario PUM rispetto a quello Attuale: in rosso sono indicati gli archi in cui nello scenario progetto il flusso veicolare si incrementa rispetto a quello Attuale, in blu gli archi in cui il flusso si riduce.

Per valutare l'effetto sui flussi degli interventi di progetto che previsti e non previsti nello scenario di Riferimento, si riporta la rete di differenza tra lo scenario Progetto PUM rispetto allo scenario Attuale e rispetto allo scenario di Riferimento.



Figura 207. Sottorete città multipolare: scenario Progetto PUM: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.



Figura 208. Sottorete città compatta: scenario Progetto PUM: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.

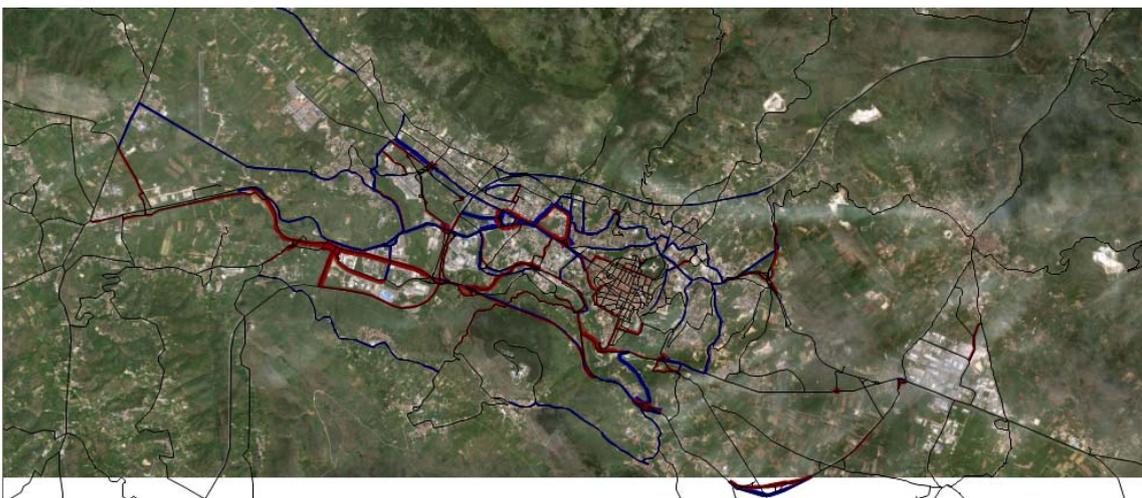


Figura 209. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario Progetto PUM e lo scenario Attuale del trasporto privato - 8:00-9:00.



Figura 210. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario Progetto PUM e lo scenario Attuale del trasporto privato - 8:00-9:00.

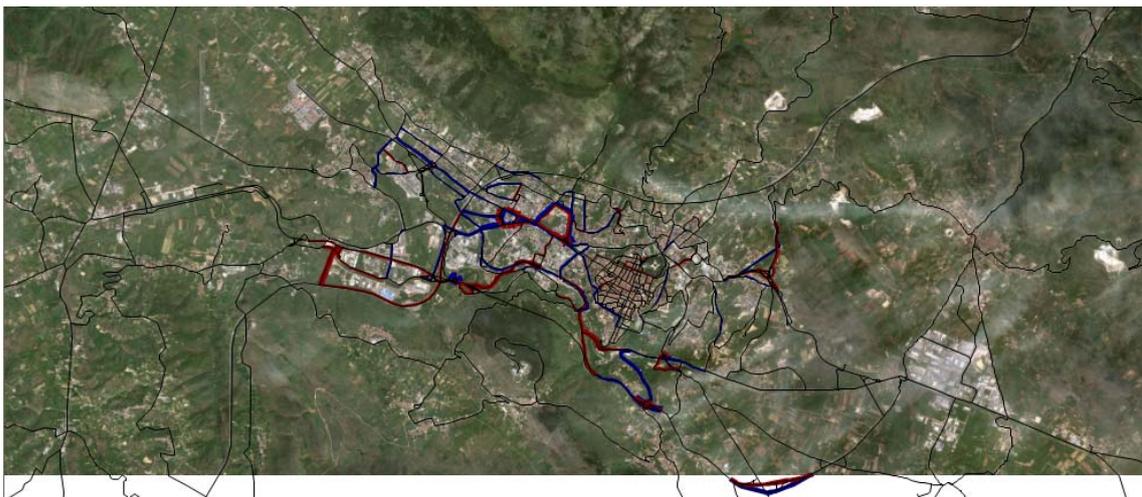


Figura 211. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario Progetto PUM e lo scenario Riferimento del trasporto privato - 8:00-9:00.

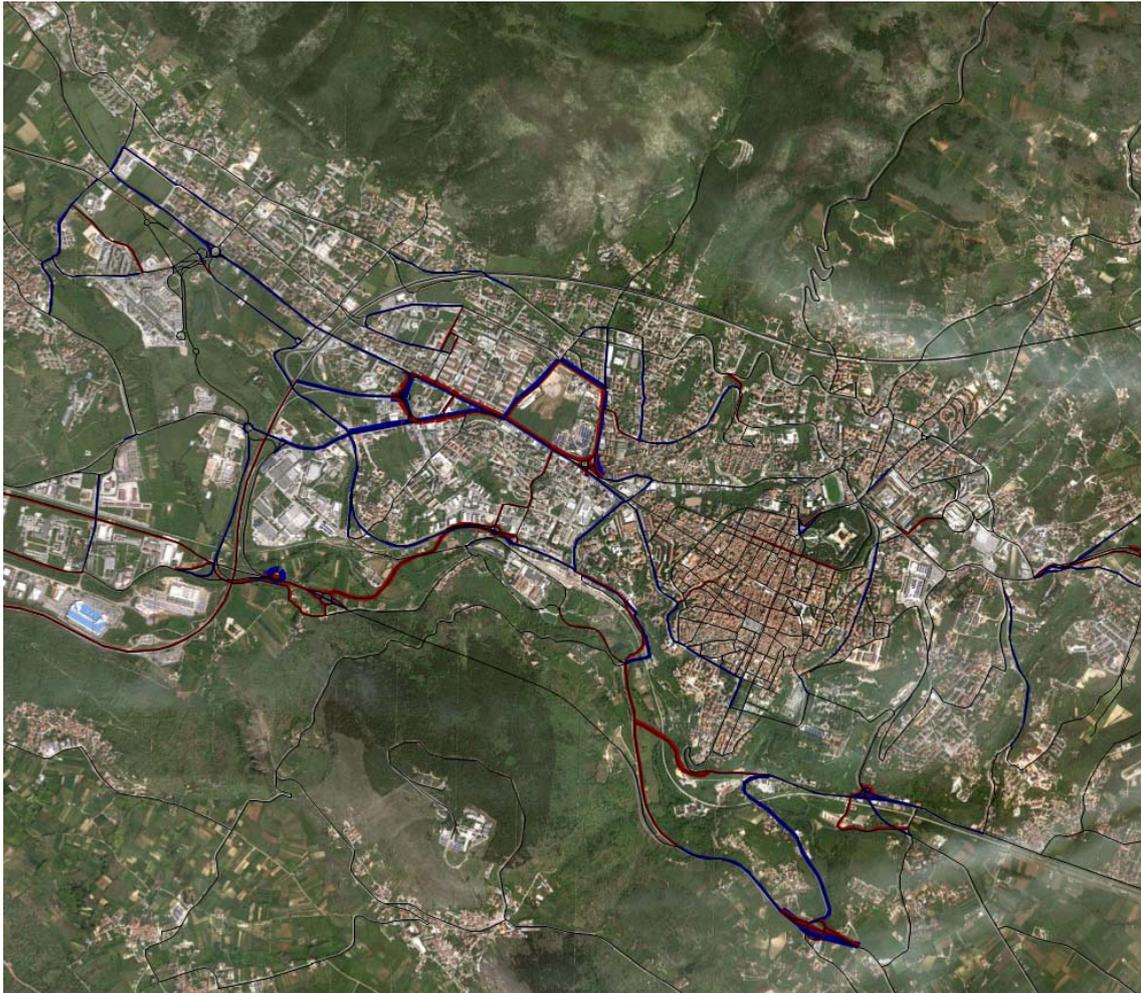


Figura 212. Sottorete città compatta: Differenza tra lo scenario Progetto PUM e lo scenario Riferimento del trasporto privato - 8:00-9:00.

Dall'analisi dei risultati delle assegnazione e dall'osservazione delle reti di differenza emerge che nello scenario di progetto PUM gli effetti del completamento della viabilità extraurbana sono ancora più evidenti rispetto allo scenario di Riferimento.

Infatti si può notare un incremento dei carichi sulla viabilità principale sia urbana che extraurbana. Gli effetti più significativi si hanno per:

- l'apertura del un nuovo svincolo autostradale a ovest;
- il raddoppio di viale Corrado IV che consentendo anche il senso di marcia opposto all'Attuale favorisce un diverso uso dello svincolo autostradale esistente;
- il completamento di una viabilità tangenziale a Sud della città basata sull'adeguamento di via Mausonia.

6.3.1.3 Progetto PUM + ADD

Nello scenario progetto PUM + ADD, alla domanda di trasporto privata si aggiunge la domanda addizionale connessa alla realizzazione di due nuovi insediamenti con relativi parcheggi (Valle Pretara ed Ex

Psichiatrico) che rappresentano dei poli di scambio con il centro. Nelle figure seguenti si riporta il risultato dell'assegnazione ovvero flusso grammi e reti differenza.



Figura 213. Sottorete città multipolare: scenario Progetto PUM+ADD: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.



Figura 214. Figura 215. Sottorete città compatta: scenario Progetto PUM+ADD: flussogramma - fascia oraria 8:00-9:00.

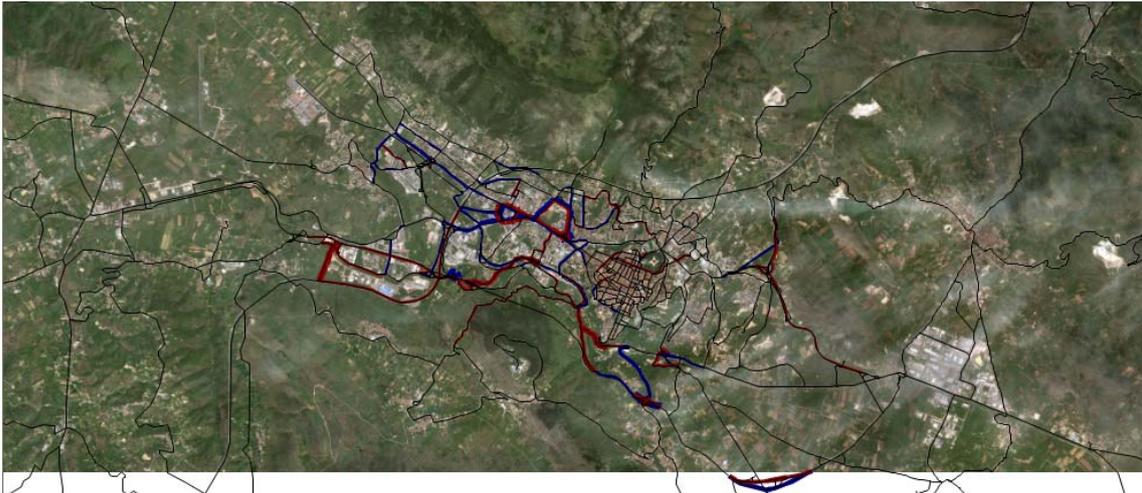


Figura 216. Sottorete città multipolare: Differenza tra lo scenario Progetto PUM + ADD e lo scenario Riferimento del trasporto privato - 8:00-9:00.

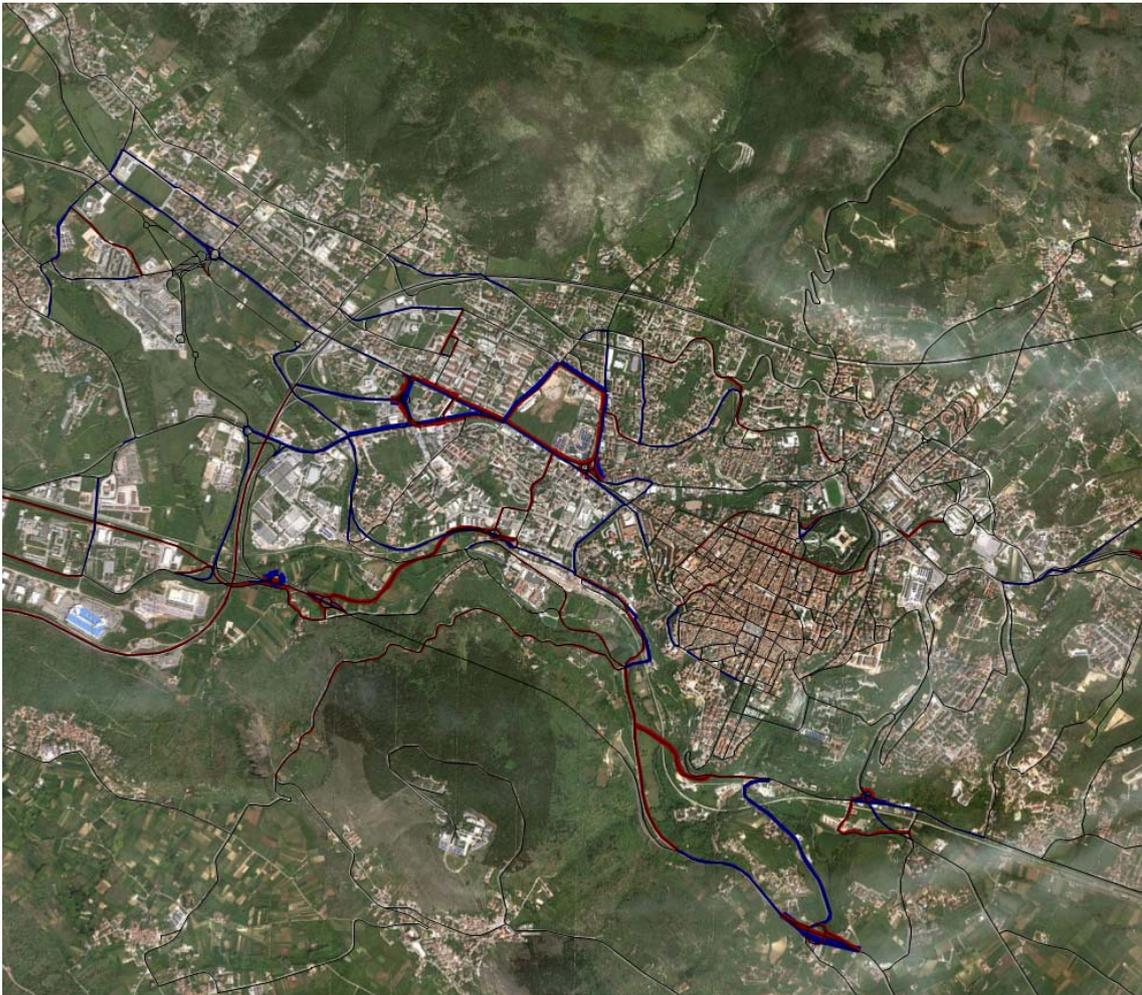


Figura 217. Sottorete città compatta: Differenza tra lo scenario Progetto PUM + ADD e lo scenario Riferimento del trasporto privato - 8:00-9:00.

Dall'analisi del flussogramma e della rete differenza emerge che la domanda addizionale generata ed attratta dai due insediamenti addizionali previsti ed non carica eccessivamente la rete del centro, per la quale risulta discretamente più carico solo l'itinerario via Castello - via Garibaldi.

6.3.2 IL LIVELLO DI SERVIZIO

Nella rappresentazione del funzionamento della rete vengono visualizzati i livelli di saturazione pari al rapporto tra flussi di traffico e capacità degli archi della rete dovuti a traffico privato (auto), calcolati dal modello VISUM con la matrice di spostamenti relativa all'ora di punta analizzata (08:00 - 09:00). Attraverso la rappresentazione a 6 colori del rapporto Volume/Capacità è possibile individuare gli archi stradali prossimi alla congestione o le eventuali riserve di capacità. I colori utilizzati sono verde scuro, verde chiaro, giallo, arancio, rosso chiaro per livelli di saturazione via via crescenti ed inferiori all'unità; rosso scuro per livelli di saturazione superiori all'unità.

Tabella 66. Classificazione del grado di saturazione.

Colore delle barre d'arco	Livello di saturazione (flusso / capacità)
	Sat \leq 20% - Flusso basso
	Sat \leq 40% - Flusso libero
	Sat \leq 60% - Flusso moderatamente condizionato
	Sat \leq 80% - Flusso condizionato
	Sat \leq 100% - Flusso fortemente condizionato
	Sat \geq 100% - Flusso instabile: congestione

Nelle figure seguenti si riporta la rappresentazione dei livelli dei gradi di saturazione per gli scenari di Riferimento, di Progetto PUM e di Progetto PUM + ADD.

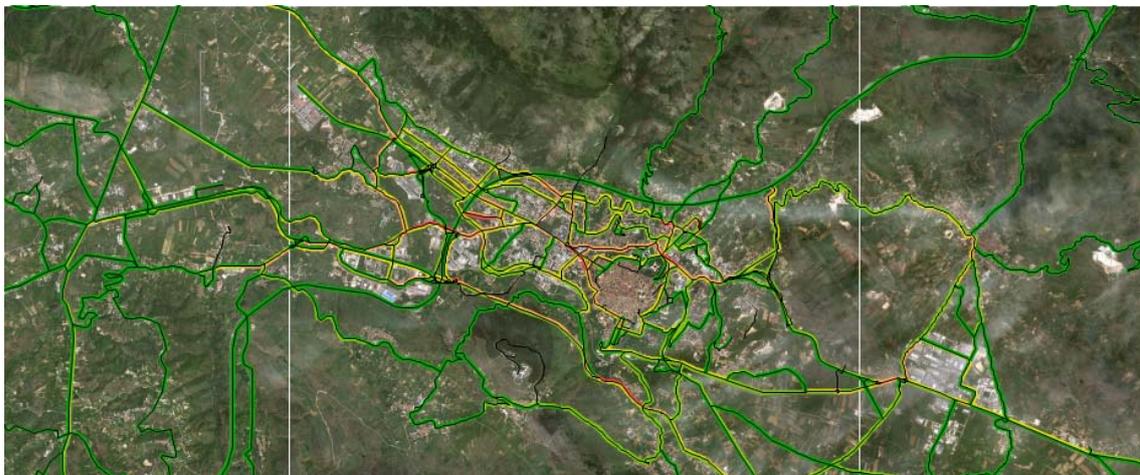


Figura 218. Sottorete città multipolare: scenario di Riferimento - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.

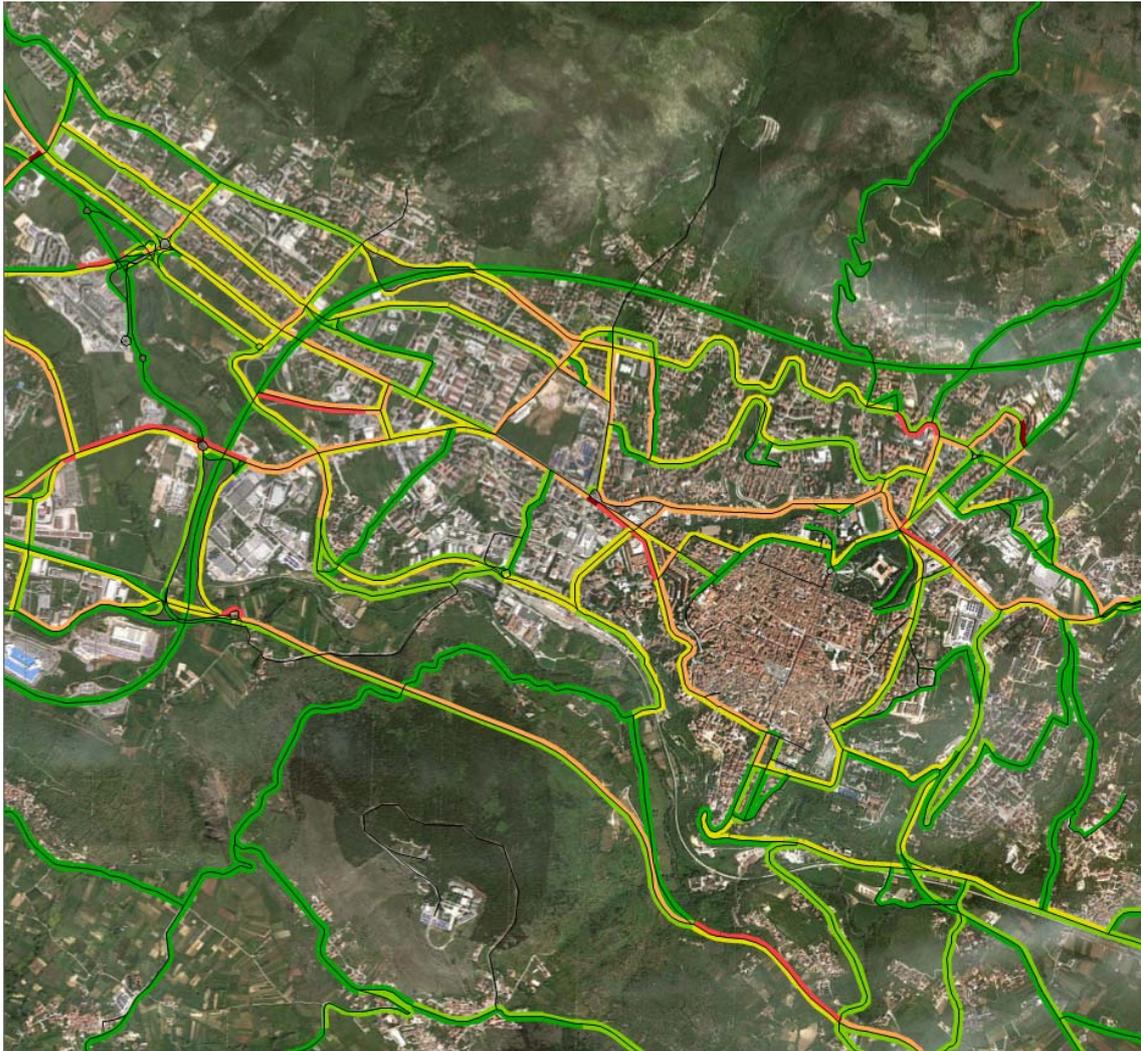


Figura 219. Sottorete città compatta: scenario di Riferimento - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.

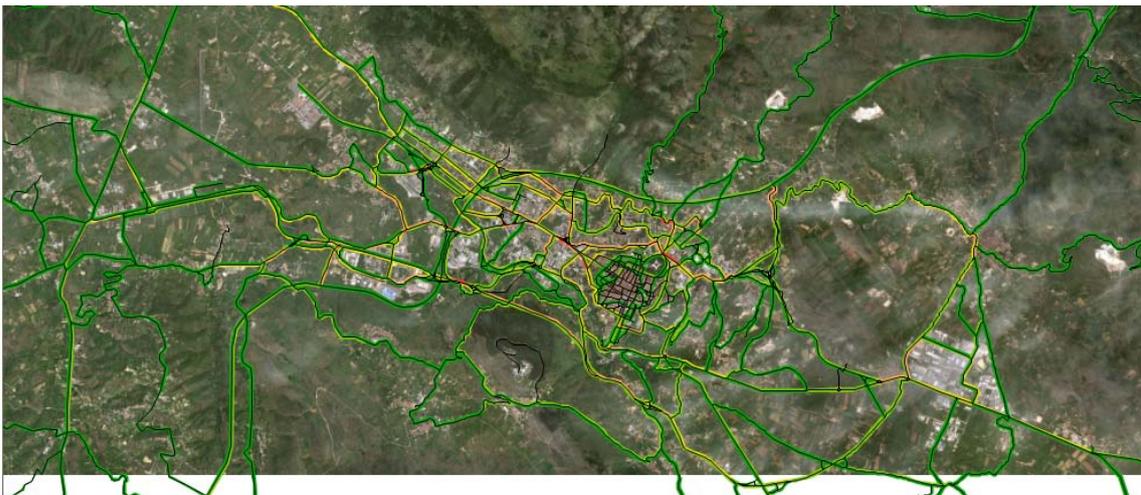


Figura 220. Sottorete città multipolare: scenario Progetto PUM - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.

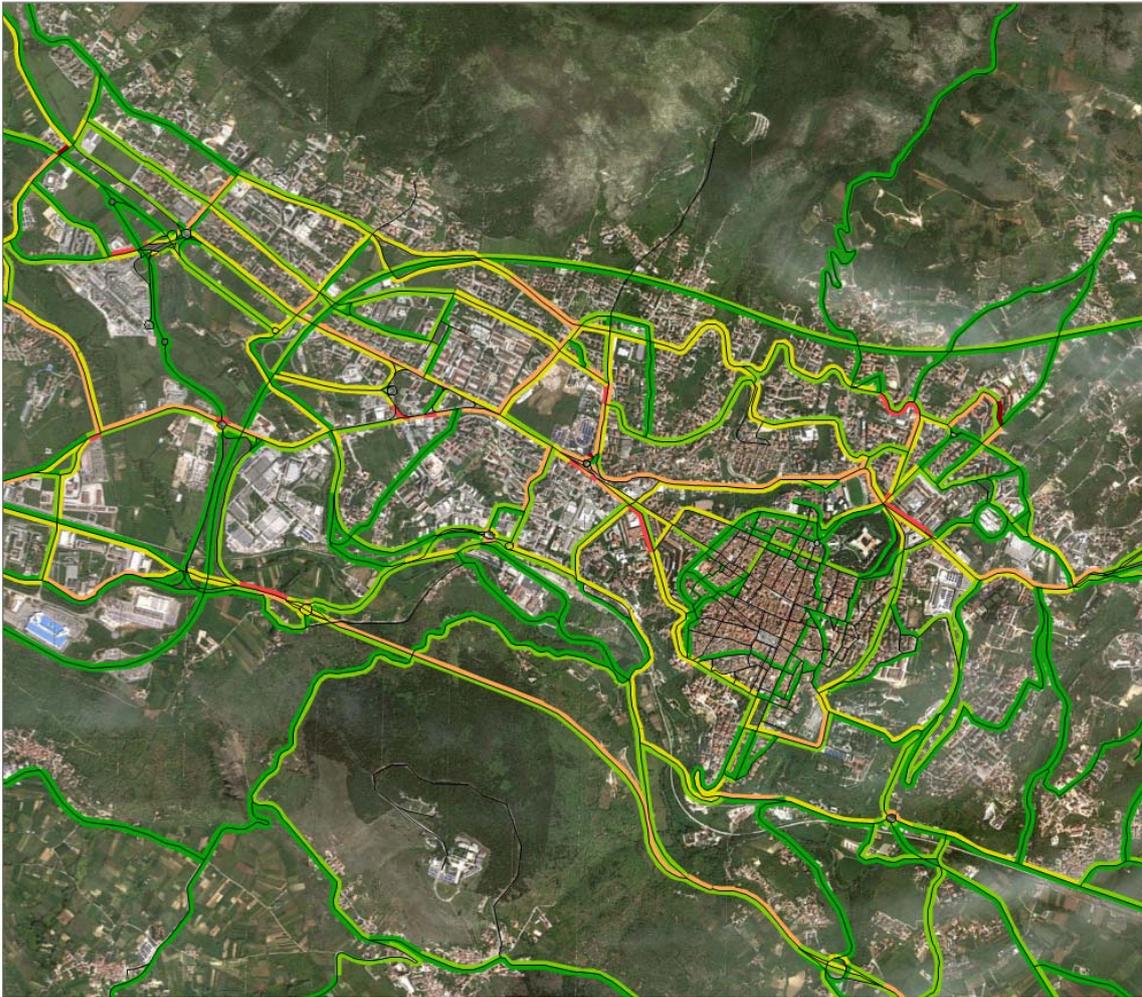


Figura 221. Sottorete città compatta: scenario Progetto PUM - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.



Figura 222. Sottorete città multipolare: scenario Progetto PUM+ADD - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.

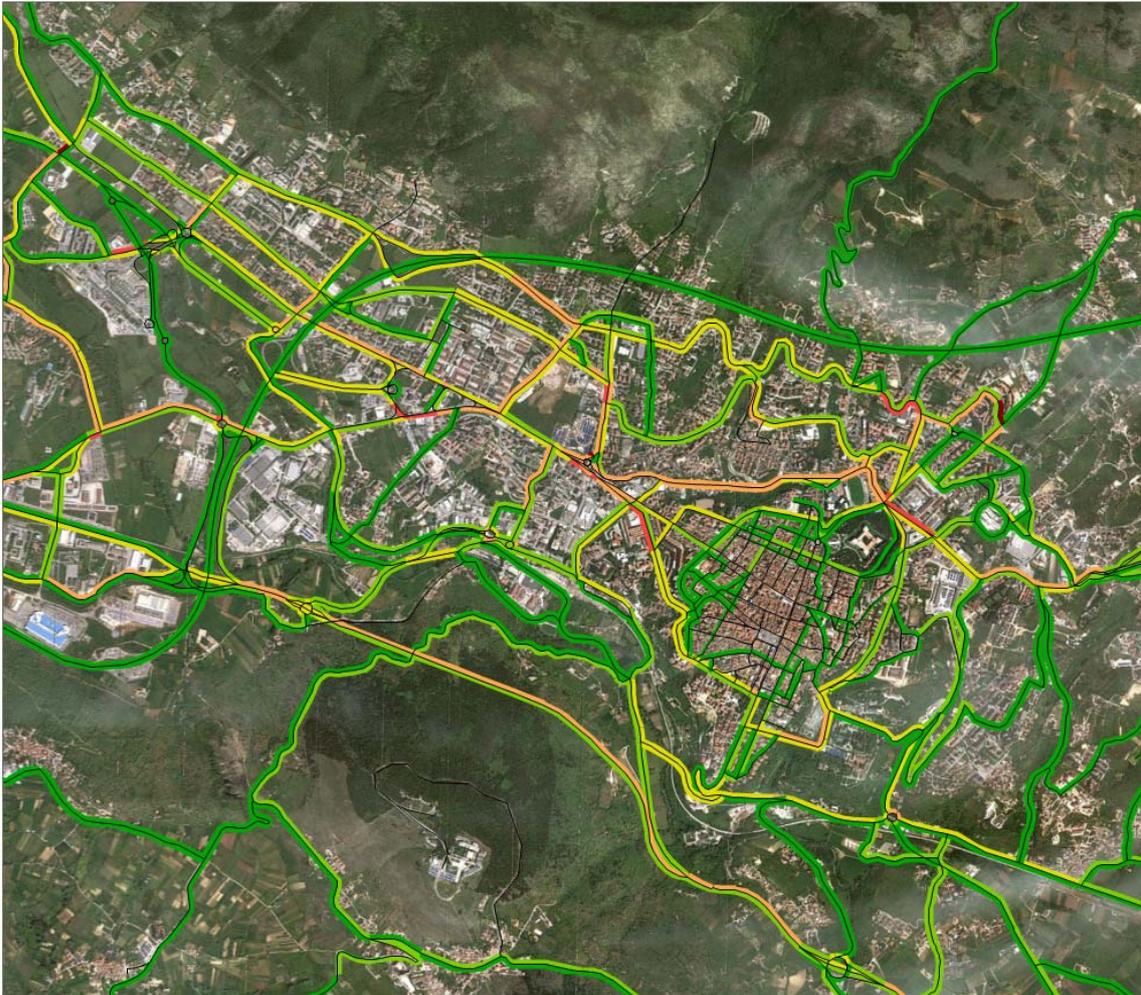


Figura 223. Sottorete città compatta: scenario Progetto PUM+ADD - grado di saturazione fascia oraria 8:00-9:00.

Dall'analisi dei risultati emerge che lo scenario di progetto riduce le criticità presenti nello scenario Attuale e solo attenuate dallo scenario di Riferimento. Analizzando i livelli di saturazione dello scenario Progetto PUM + ADD, in presenza di domanda addizionale, le uniche criticità residue (condizioni di sovrassaturazione) riguardano: un tratto di via Borsellino in Coppito in prossimità della SS80 e l'intersezione tra viale Corrado IV e via Cesidio. Quest'ultima criticità però potrebbe essere dovuta al livello di dettaglio adottato, e pertanto gli aspetti ad essa legati andrebbero approfonditi con strumenti diversi, e ad un livello di maggior dettaglio. L'applicazione modellistica, appositamente implementata in tal senso, è aperta a supportare ogni approfondimento progettuale a livello di dettaglio, con modello di micro-simulazione dinamica per la verifica della configurazione e del dimensionamento dei diversi elementi di rete.

6.3.3 GLI INDICATORI DI RETE

Al fine di valutare i benefici ottenibili nello scenario di progetto dagli interventi e dalle politiche-azioni che il Piano intende introdurre, sono stati calcolati alcuni di indicatori.

Gli indicatori sono riferiti ai cinque scenari simulati:

- scenario Pre Sisma - assume sia offerta che domanda antecedenti al sisma;



- scenario Attuale - assume la domanda Attuale e l'offerta esistente;
- scenario di Riferimento - assume la domanda Attuale e per quanto riguarda l'offerta tutte le opere infrastrutturali già finanziate e previste dal piano emergenza sisma;
- scenario di Progetto PUM - assume la domanda Attuale e offerta contenente l'attuazione degli interventi previsti dal presente PUM.
- scenario di Progetto PUM + ADD - analogo al precedente con l'aggiunta di addizionale derivante dalla presenza dei due nuovi insediamenti dell'ex Ospedale San Salvatore e dell'ex Ospedale Psichiatrico

Sono stati calcolati, per ognuno degli scenari, i seguenti indicatori:

- la *lunghezza direzionale della rete* [km] (ossia lo sviluppo chilometrico complessivo, intendendo per "lunghezza direzionale" la lunghezza di ciascuna direzione di marcia di ogni arco del modello della rete stradale) e la *capacità cumulata* [capacità*km], caratteristiche di base della rete, entrambe distinte per tipo di viabilità;
- le *percorrenze complessive* [veic*km] in auto sviluppate sull'intera rete stradale nell'ora di punta del mattino (fascia 8:00-9:00), distinte per tipo di viabilità;
- Il *tempo speso sulla rete* stradale [veic*h] in auto nell'ora di punta del mattino (fascia 8:00-9:00), distinte per tipo di viabilità;
- la *velocità corrente* [km/h], ossia le velocità medie sviluppate sull'intera rete stradale nell'ora di punta del mattino (fascia 8:00-9:00), distinte per tipo di viabilità;
- Il *costo generalizzato di trasporto* totale [€] in euro spesi dall'utenza sulla rete stradale nell'ora di punta del mattino (fascia 8:00-9:00), distinte per tipo di viabilità.

Tutti gli indicatori sono stati calcolati su tre sottoreti, con tre diverse classificazioni della viabilità:

- la sottorete del centro storico, con la classificazione in viabilità di scorrimento ed interquartiere, viabilità di quartiere, e viabilità locale ;
- la sottorete della città compatta, con la classificazione in viabilità extraurbana, viabilità di scorrimento ed interquartiere, viabilità di quartiere, e viabilità locale;
- la sottorete della città multipolare con la classificazione in viabilità extraurbana principale (comprendente anche le rampe e autostradali ma non gli archi dell'autostrada), viabilità extraurbana secondaria, viabilità extraurbana locale e viabilità urbana.

Le seguenti immagini mostrano le aree che racchiudono e definiscono le sottoreti citate.



Figura 224. Area che racchiude la sottorete del centro storico.



Figura 225. Area che racchiude la sottorete della città compatta.



Figura 226. Area che racchiude la sottorete della città multipolare.

Si riportano di seguito i grafici che mostrano gli indicatori trasportistici calcolati sulla sottorete del centro storico.

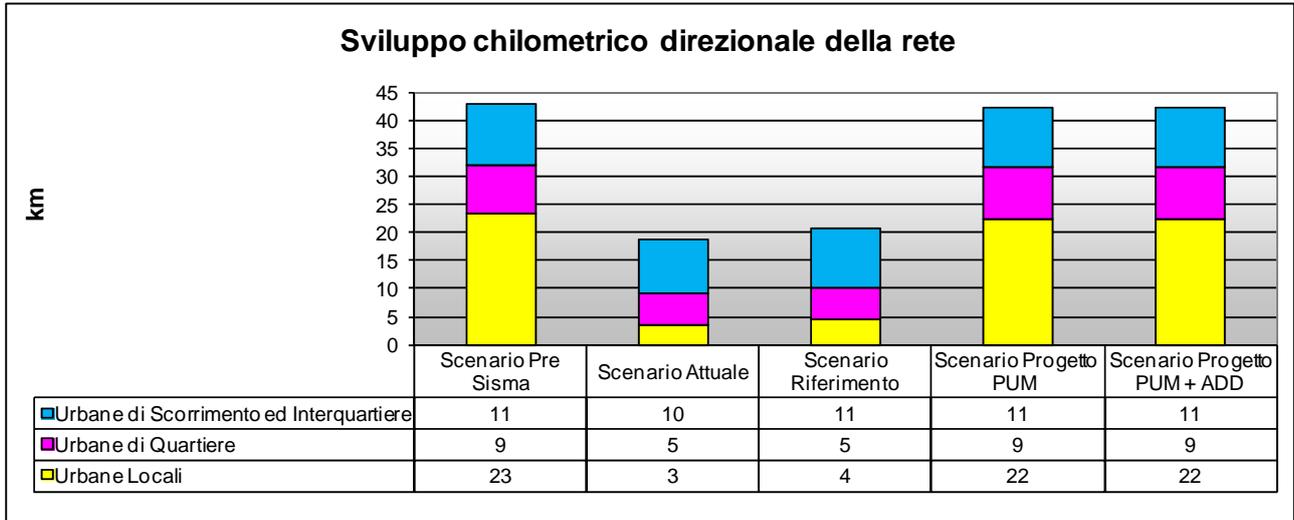


Figura 227. Sottorete del centro storico: Sviluppo chilometrico direzionale.

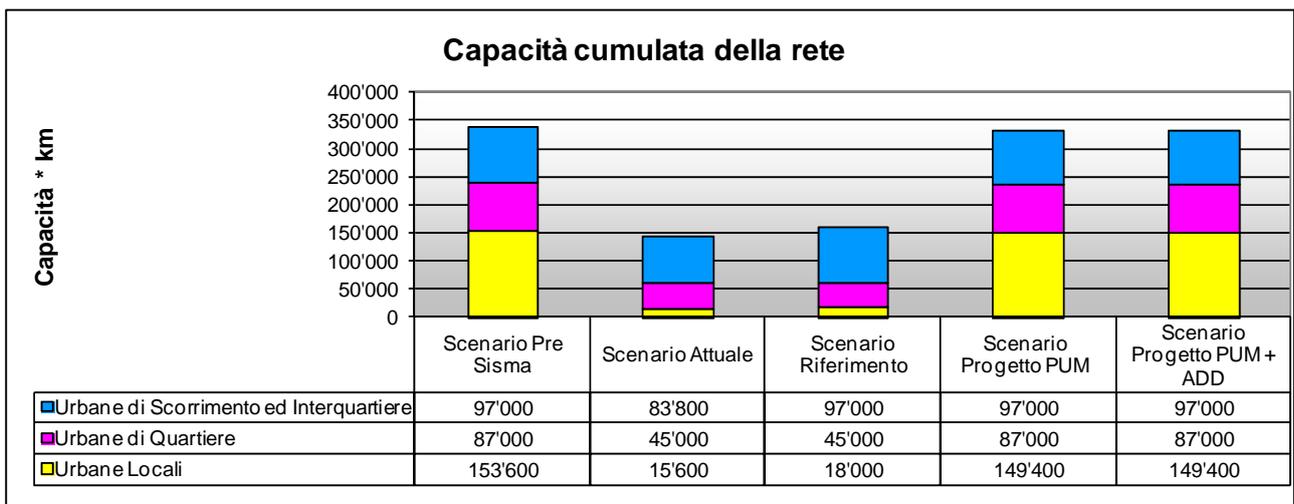


Figura 228. Sottorete del centro storico: Capacità cumulata.

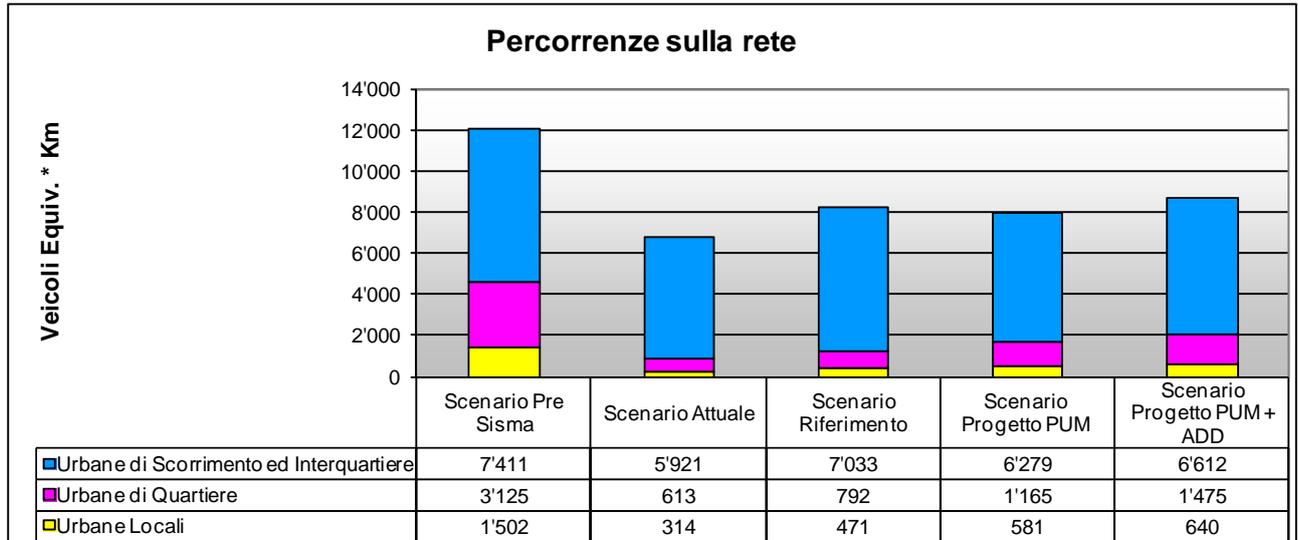


Figura 229. Sottorete del centro storico: Percorrenze sviluppate.

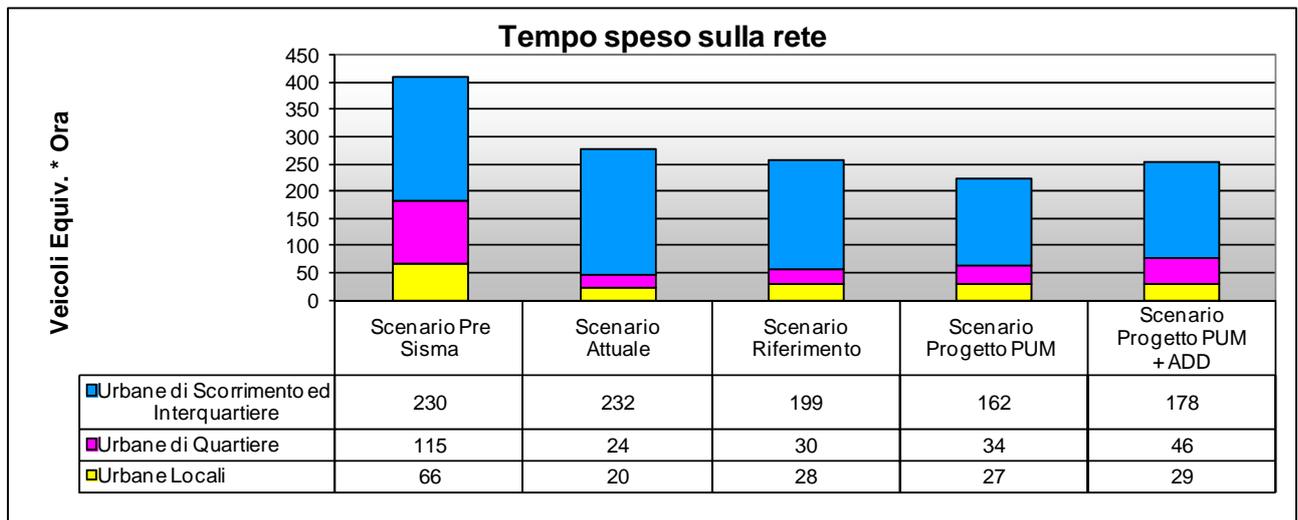


Figura 230. Sottorete del centro storico: Tempo speso sulla rete.

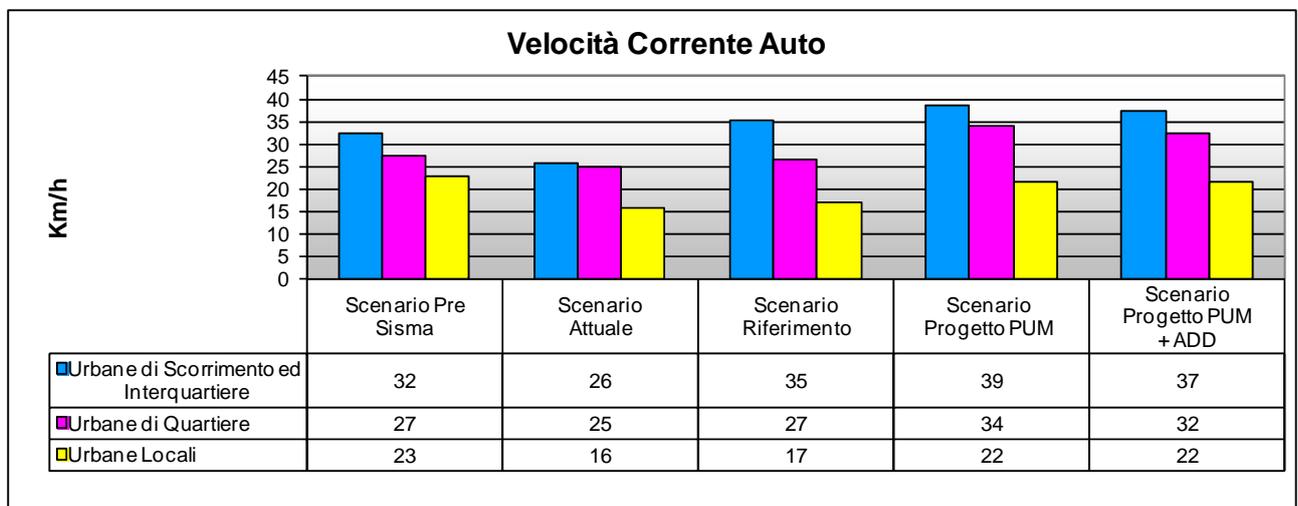


Figura 231. Sottorete del centro storico: Velocità medie sulla rete

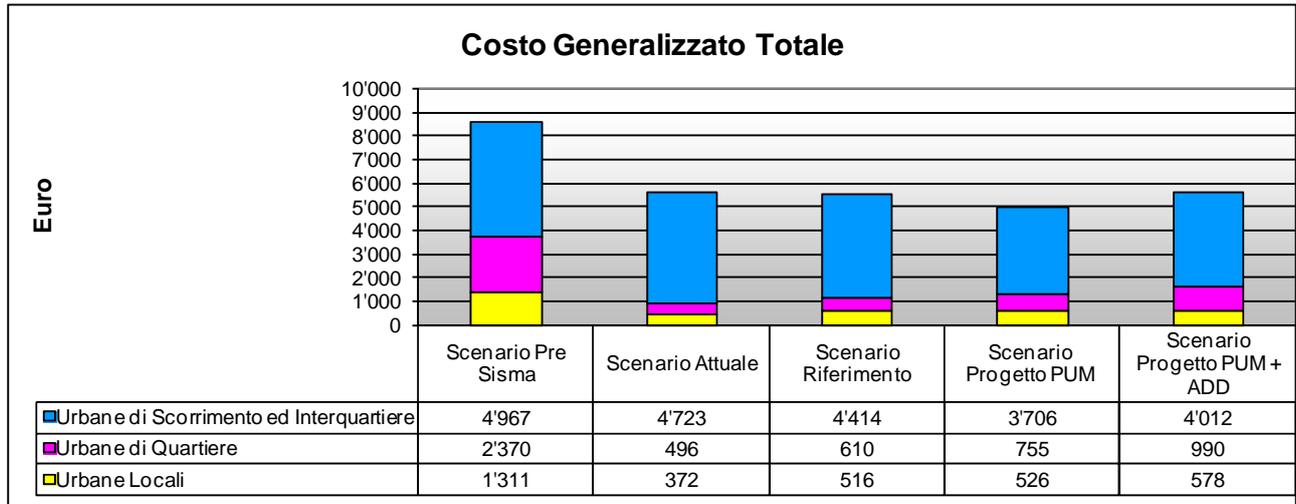


Figura 232. Sottorete del centro storico: Costo generalizzato di trasporto totale in [€].

Si riportano di seguito i grafici che mostrano gli indicatori trasportistici calcolati sulla sottorete della città compatta.

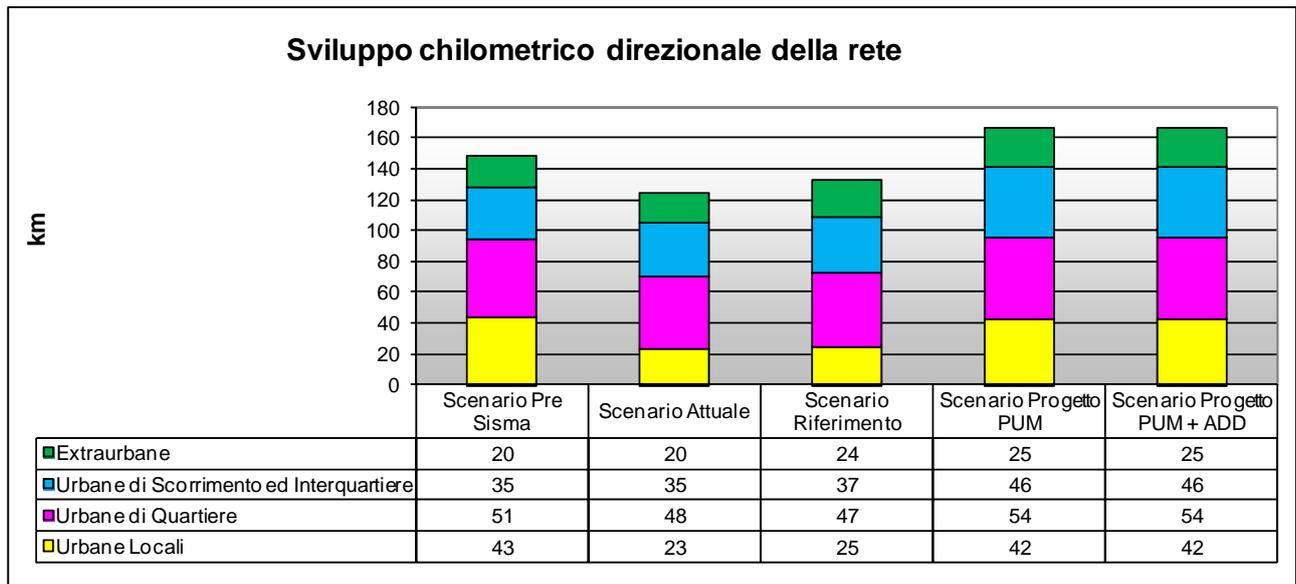


Figura 233. Sottorete della città compatta: Sviluppo chilometrico direzionale.

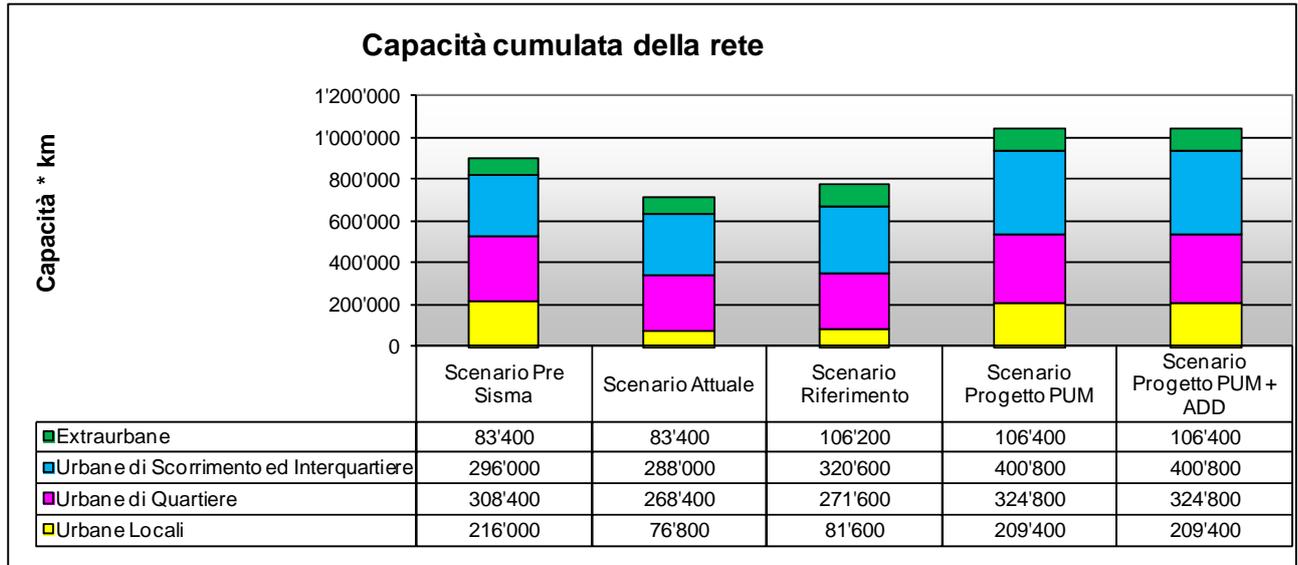


Figura 234. Sottorete della città compatta: Capacità cumulata.

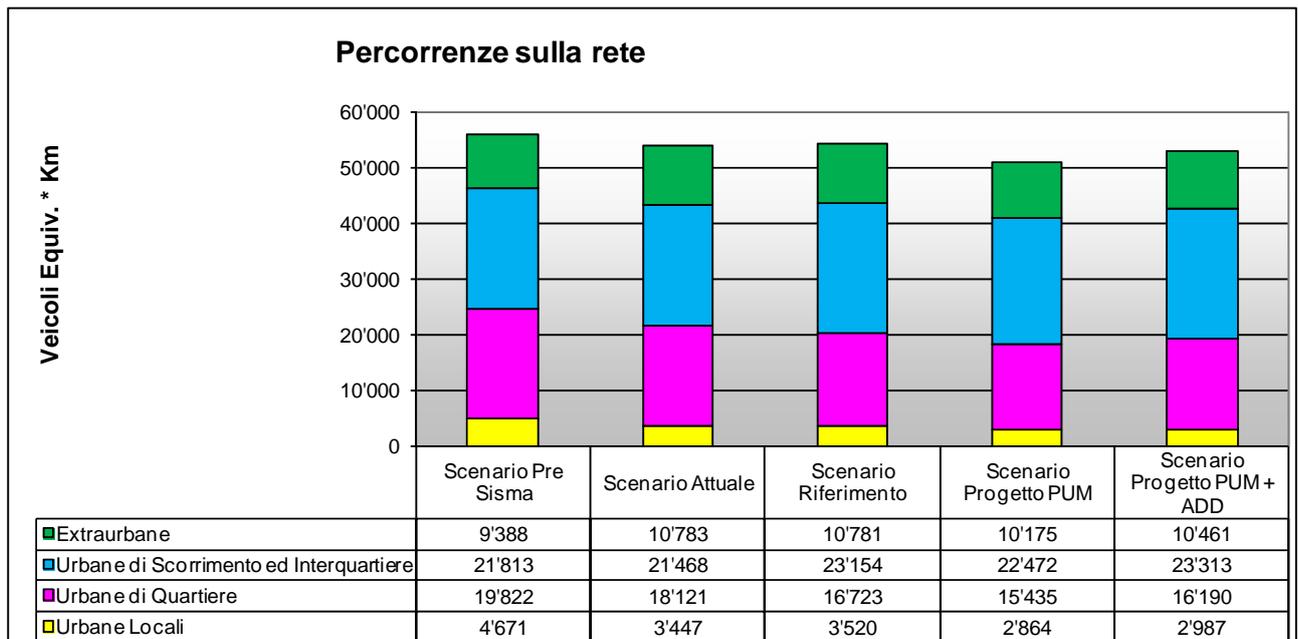


Figura 235. Sottorete della città compatta: Percorrenze sviluppate.

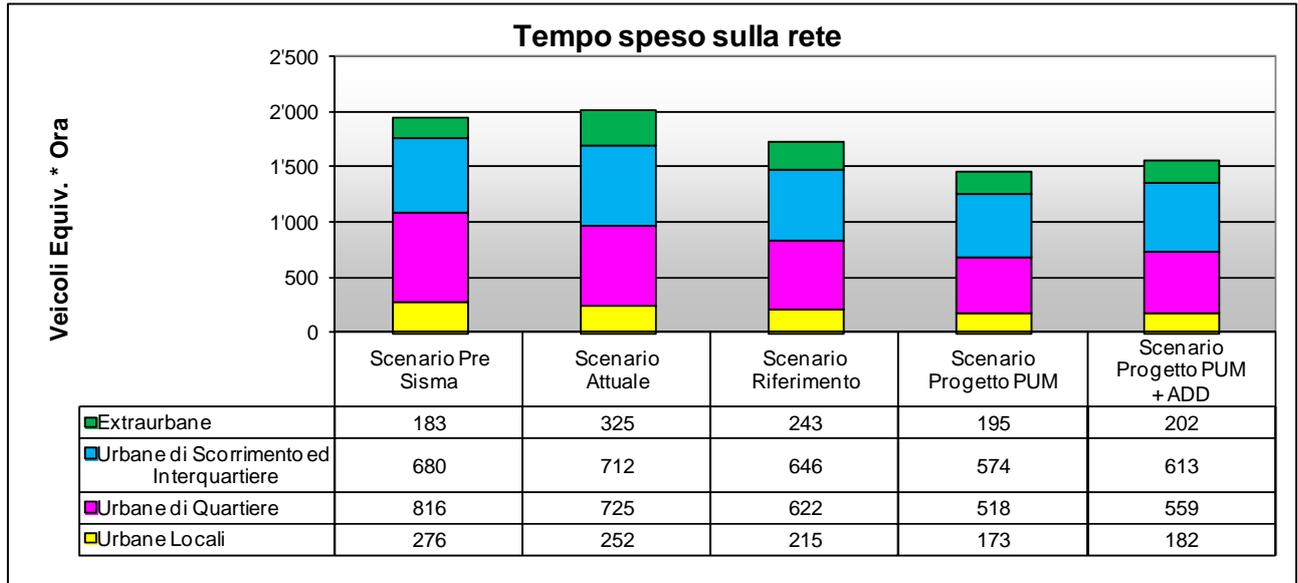


Figura 236. Sottorete della città compatta: Tempo speso sulla rete.

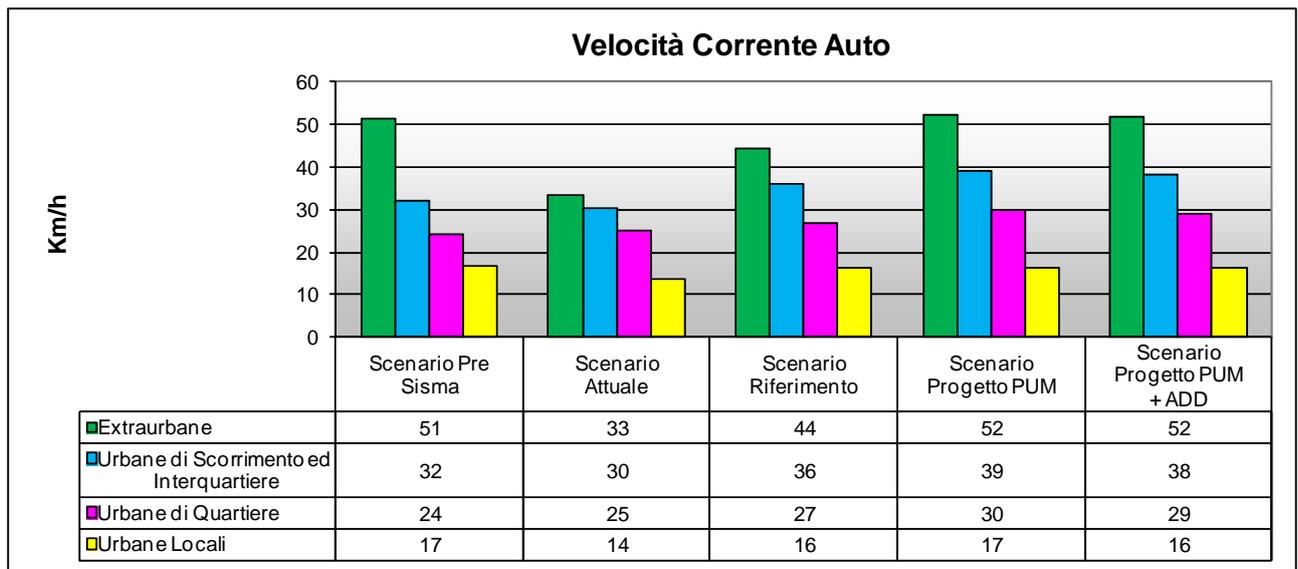


Figura 237. Sottorete della città compatta: Velocità medie sulla rete

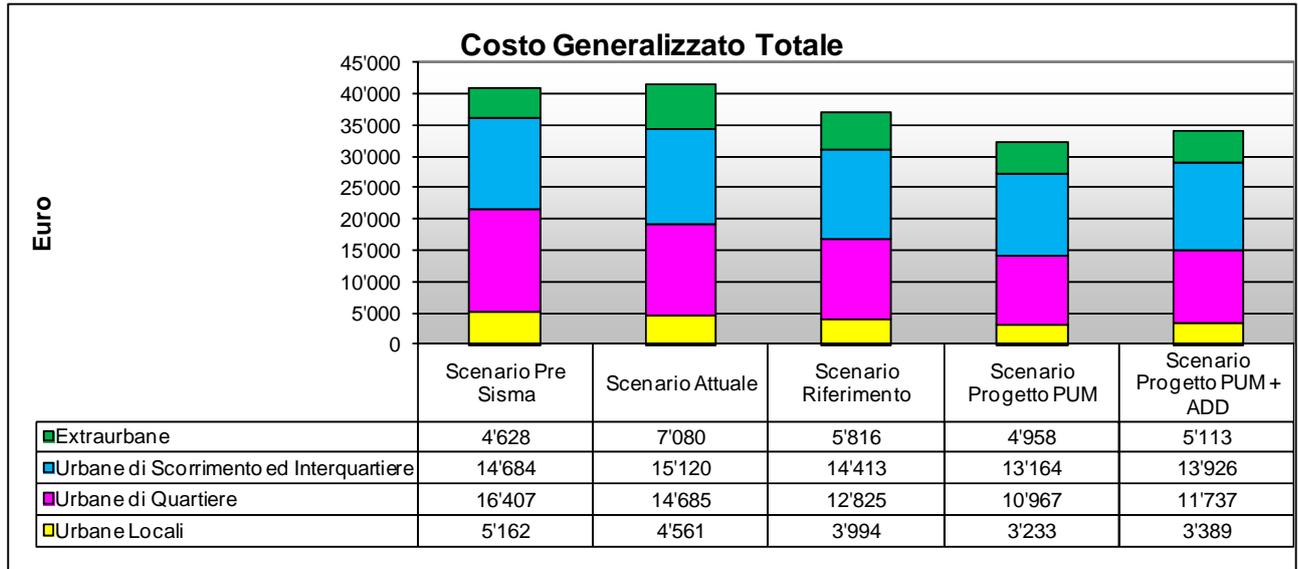


Figura 238. Sottorete della città compatta: Costo generalizzato di trasporto totale in [€].

Si riportano infine, i grafici che mostrano gli indicatori trasportistici calcolati sulla sottorete della città multipolare.

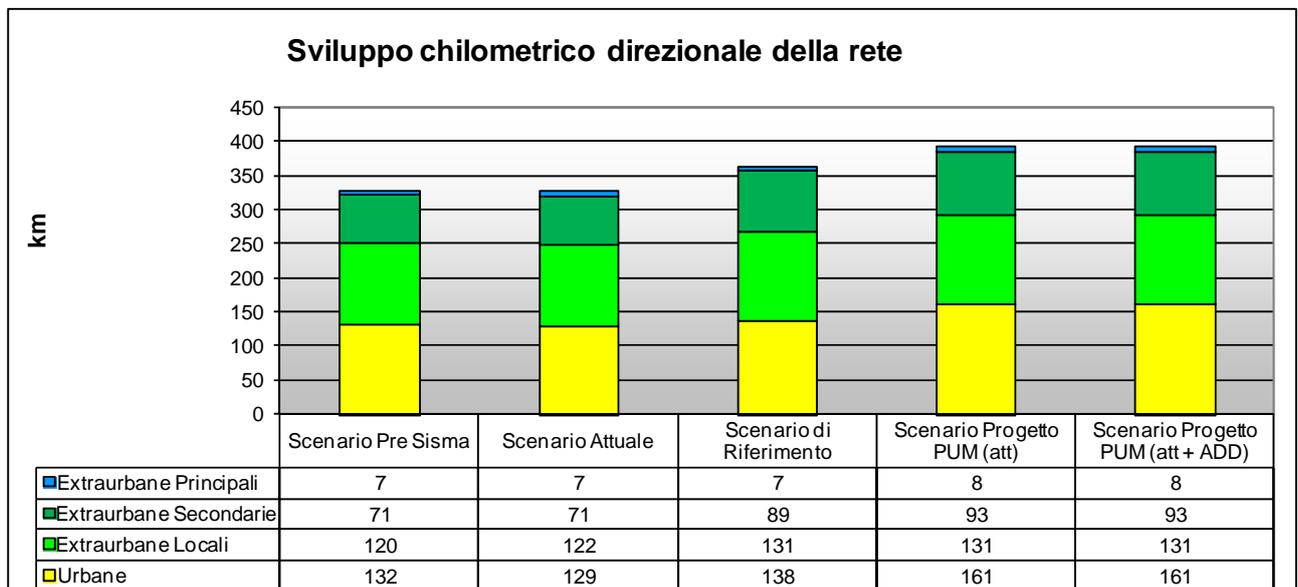


Figura 239. Sottorete della città multipolare: Sviluppo chilometrico direzionale.

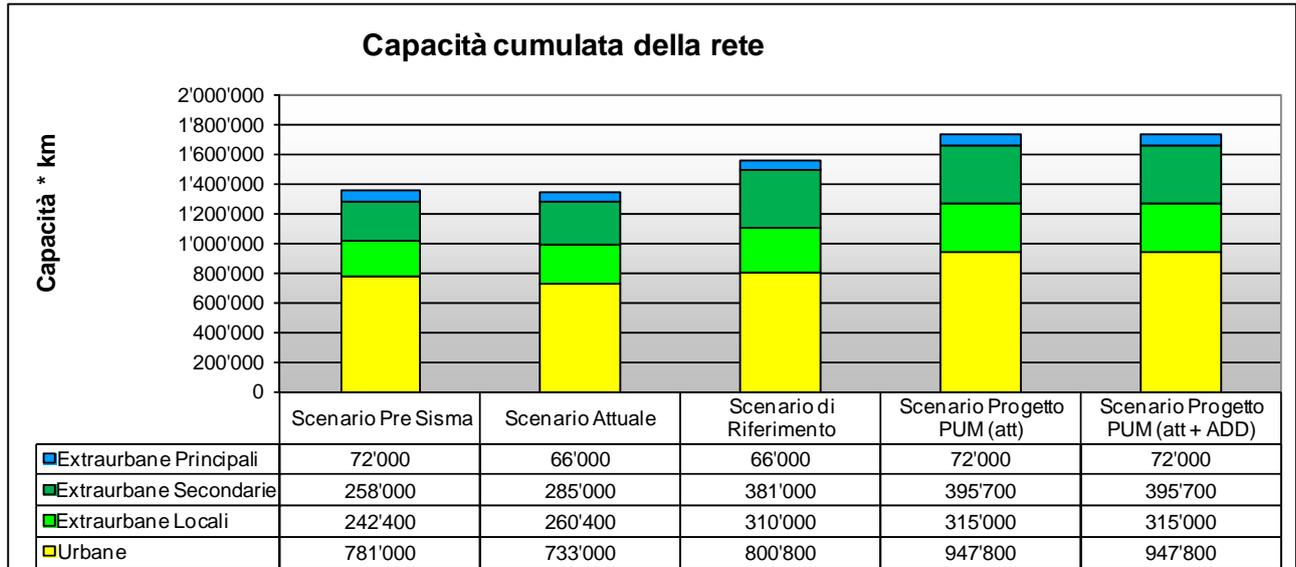


Figura 240. Sottorete della città multipolare: Capacità cumulata.

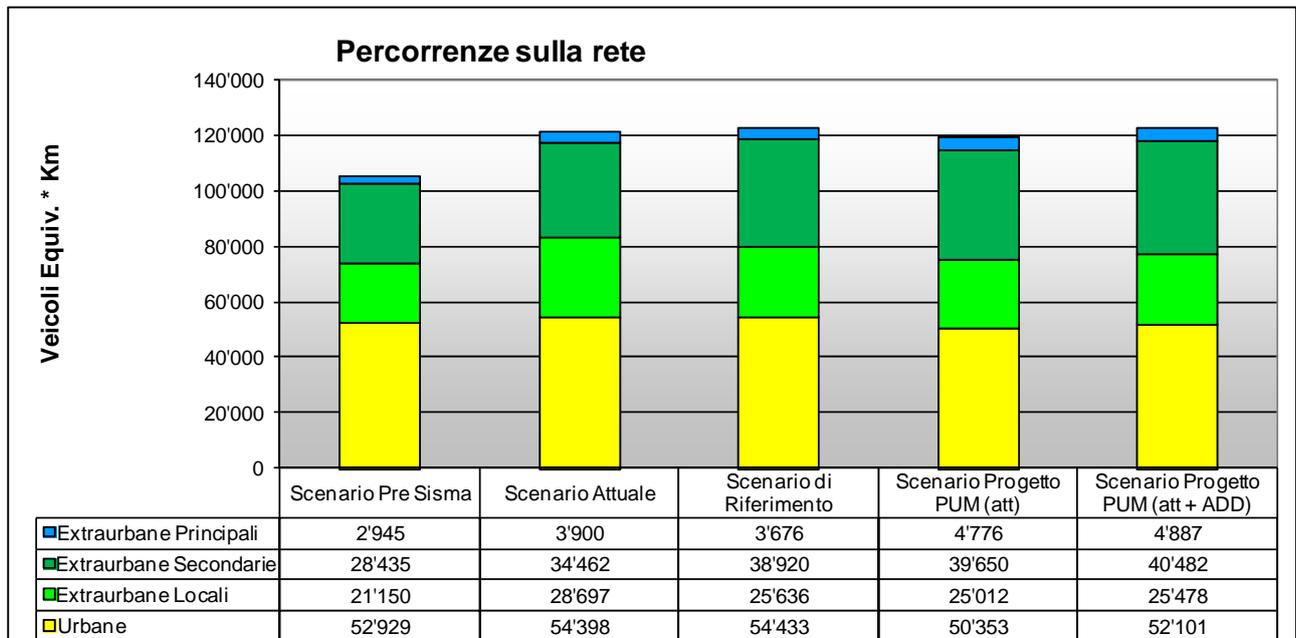


Figura 241. Sottorete della città multipolare: Percorrenze sviluppate.

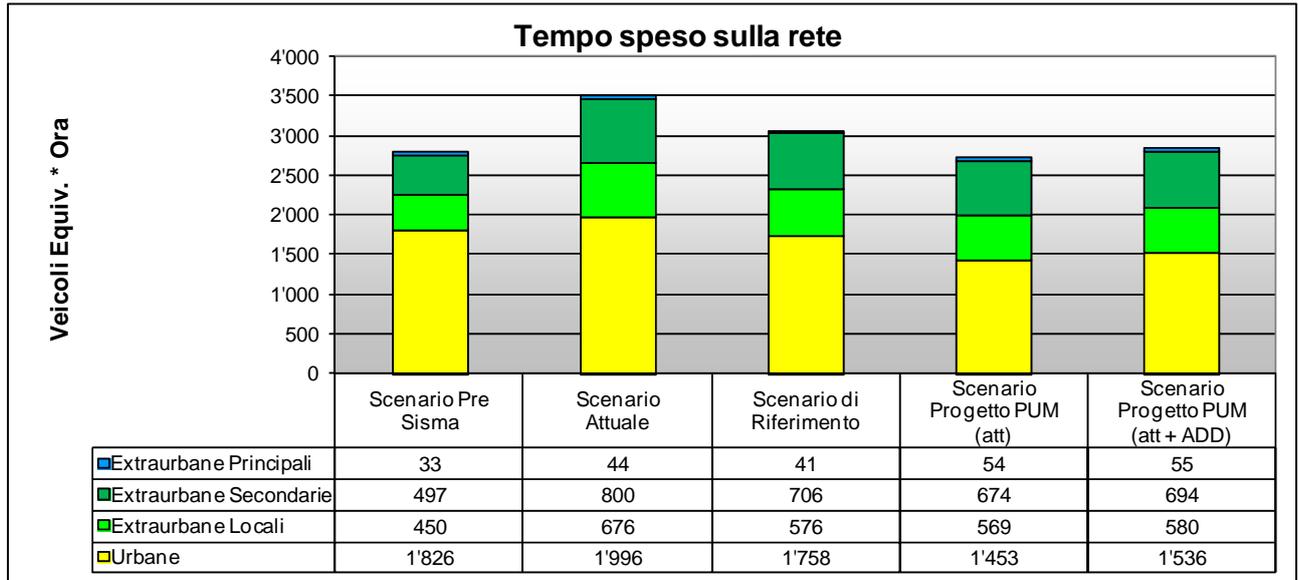


Figura 242. Sottorete della città multipolare: Tempo speso sulla rete.

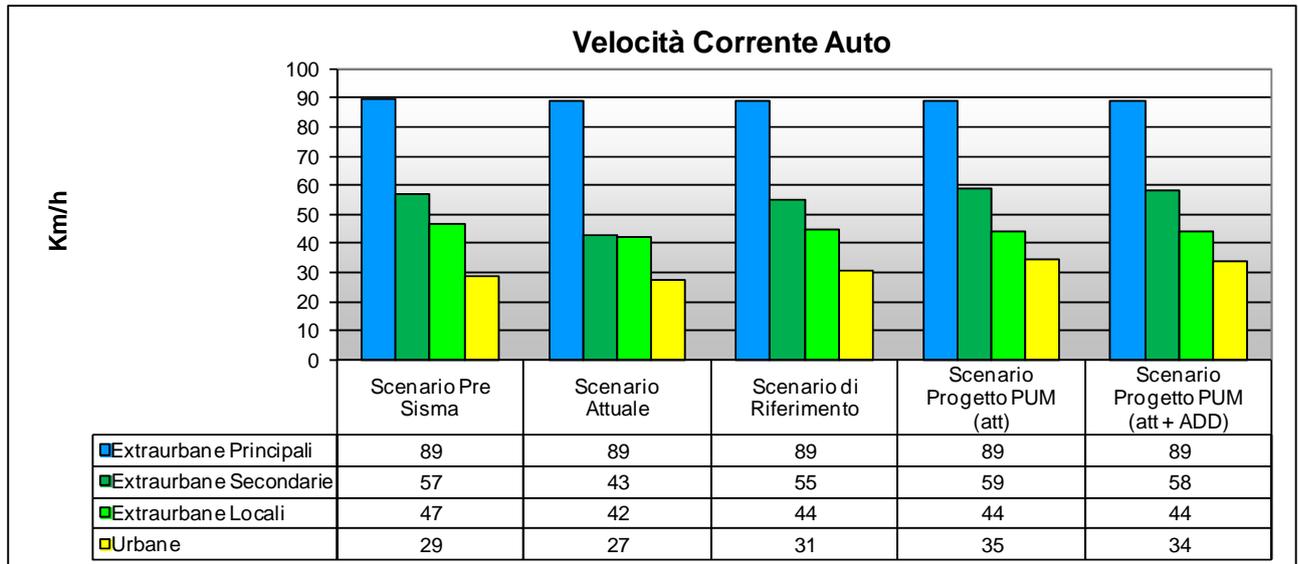


Figura 243. Sottorete della città multipolare: Velocità medie sulla rete

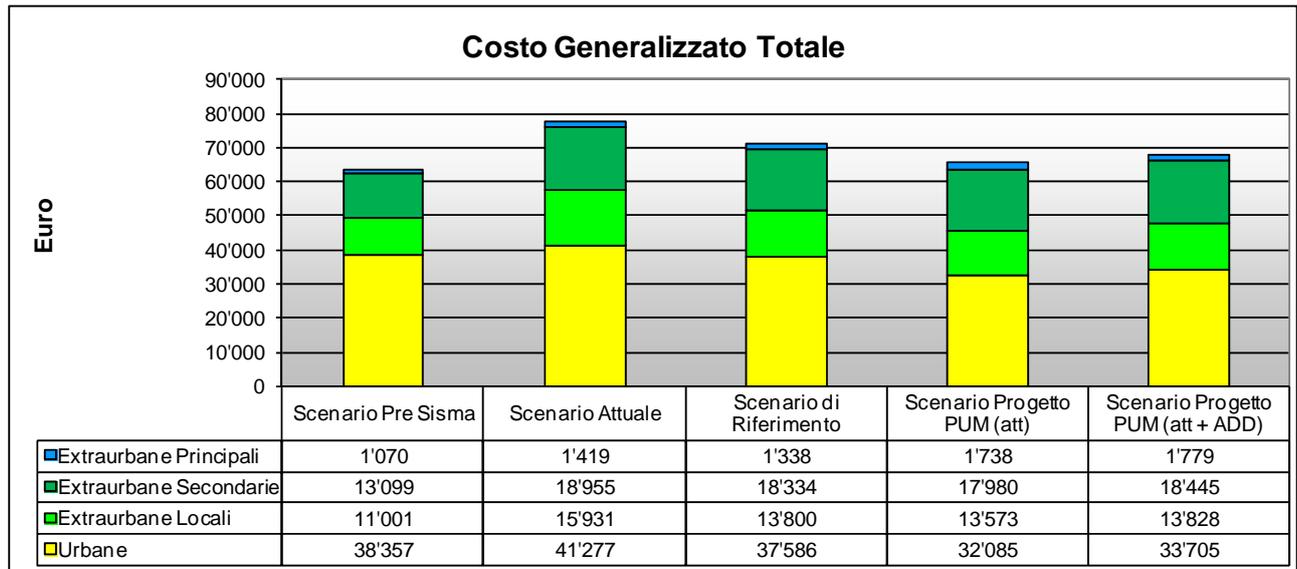


Figura 244. Sottorete della città multipolare: Costo generalizzato di trasporto totale in [€].

Le seguenti tabelle riportano in forma sintetica le informazioni contenute nei grafici su esposti, nonché le variazioni percentuali degli indicatori dello scenario di Riferimento rispetto allo scenario - Attuale, e degli scenari di Progetto rispetto allo scenario di Riferimento.



Tabella 67. Tabella di sintesi degli indicatori trasportistici relativi alla sottorete del centro.

Indicatore	Tipo di strada	scenario Pre Si-sma	scenario Attuale	Cfr ATT	scenario Riferimento	Cfr RIF / ATT	scenario Progetto PUM	Cfr PUM / RIF	scenario Progetto PUM + ADD	Cfr PUM +ADD / RIF
lunghezza direzionale della rete [km]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	11	10	-10.80%	11	12.10%	11	12.10%	11	12.10%
	Urbane di Quartiere	9	5	-37.90%	5	0.00%	9	65.00%	9	65.00%
	Urbane Locali	23	3	-85.30%	4	30.40%	22	557.50%	22	557.50%
	TOTALE (rete stradale)	43	19	-56.80%	21	11.90%	42	128.40%	42	128.40%
capacità cumulata [(veic/h)*km]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	97'000	83'800	-13.60%	97'000	15.80%	97'000	15.80%	97'000	15.80%
	Urbane di Quartiere	87'000	45'000	-48.30%	45'000	0.00%	87'000	93.30%	87'000	93.30%
	Urbane Locali	153'600	15'600	-89.80%	18'000	15.40%	149'400	857.70%	149'400	857.70%
	TOTALE (rete stradale)	337'600	144'400	-57.20%	160'000	10.80%	333'400	130.90%	333'400	130.90%
veicoli*km [veic*km]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	7'411	5'921	-20.10%	7'033	18.80%	6'279	6.10%	6'612	11.70%
	Urbane di Quartiere	3'125	613	-80.40%	792	29.10%	1'165	90.00%	1'475	140.40%
	Urbane Locali	1'502	314	-79.10%	471	50.00%	581	85.00%	640	103.80%
	TOTALE (rete stradale)	12'037	6'848	-43.10%	8'296	21.10%	8'025	17.20%	8'726	27.40%
veicoli*ora [veic*h]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	230	232	1.10%	199	-14.50%	162	-30.10%	178	-23.40%
	Urbane di Quartiere	115	24	-78.70%	30	21.20%	34	40.80%	46	87.40%
	Urbane Locali	66	20	-69.60%	28	36.60%	27	33.10%	29	46.20%
	TOTALE (rete stradale)	410	277	-32.60%	256	-7.60%	223	-19.30%	253	-8.60%
velocità corrente [km/h]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	32	26	-21.00%	35	38.90%	39	51.80%	37	45.80%
	Urbane di Quartiere	27	25	-8.00%	27	6.60%	34	35.00%	32	28.30%
	Urbane Locali	23	16	-31.30%	17	9.70%	22	38.90%	22	39.40%
	TOTALE (rete stradale)	29	25	-15.60%	32	31.10%	36	45.20%	34	39.30%
Costi Gen. totale [€]	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	4'967	4'723	-4.90%	4'414	-6.50%	3'706	-21.50%	4'012	-15.10%
	Urbane di Quartiere	2'370	496	-79.10%	610	23.00%	755	52.40%	990	99.80%
	Urbane Locali	1'311	372	-71.60%	516	38.80%	526	41.50%	578	55.40%
	TOTALE (rete stradale)	8'678	5'615	-35.30%	5'572	-0.80%	5'023	-10.50%	5'615	0.00%
%Km di rete con saturazione <= 0,75	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	91.06%	79.19%	-11.90%	97.15%	18.00%	94.97%	15.80%	94.97%	15.80%
	Urbane di Quartiere	99.20%	98.24%	-1.00%	98.19%	0.00%	99.16%	0.90%	99.16%	0.90%
	Urbane Locali	100.00%	91.47%	-8.50%	100.00%	8.50%	100.00%	8.50%	100.00%	8.50%
	TOTALE (rete stradale)	97.28%	85.88%	-11.40%	97.83%	12.00%	97.72%	11.80%	97.89%	12.00%
%Km di rete con saturazione > 0.75 e <= 1.00	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	8.94%	17.55%	8.60%	2.85%	-14.70%	5.03%	-12.50%	5.03%	-12.50%
	Urbane di Quartiere	0.00%	1.76%	-	1.81%	0.00%	0.84%	-0.90%	0.84%	-0.90%
	Urbane Locali	0.00%	8.53%	-	0.00%	-8.50%	0.00%	-8.50%	0.00%	-8.50%
	TOTALE (rete stradale)	2.54%	12.18%	9.60%	2.17%	-10.00%	2.28%	-9.90%	2.11%	-10.10%
%Km di rete con saturazione > 1.00	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	0.00%	3.26%	-	0.00%	-3.30%	0.00%	-3.30%	0.00%	-3.30%
	Urbane di Quartiere	0.80%	0.00%	-0.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Urbane Locali	1.00%	0.00%	-1.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	TOTALE (rete stradale)	0.19%	1.94%	1.80%	0.00%	-1.90%	0.00%	-1.90%	0.00%	-1.90%



Tabella 68. Tabella di sintesi degli indicatori trasportistici relativi alla sottorete della città compatta.

Indicatore	Tipo di strada	scenario Pre Si-sma	scenario Attuale	Cfr ATT / RIF	scenario Riferimento	Cfr RIF / ATT	scenario Progetto PUM	Cfr PUM / RIF	scenario Progetto PUM + ADD	Cfr PUM + ADD / RIF
lunghezza direzionale della rete [km]	Extraurbane	20	20	0.00%	24	21.30%	25	25.90%	25	25.90%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	35	35	0.10%	37	7.30%	46	32.50%	46	32.50%
	Urbane di Quartiere	51	48	-6.10%	47	-1.20%	54	12.40%	54	12.40%
	Urbane Locali	43	23	-47.10%	25	8.60%	42	84.30%	42	84.30%
	TOTALE (rete stradale)	148	124	-15.70%	133	6.50%	166	33.20%	166	33.20%
capacità cumulata [(veic/h)*km]	Extraurbane	83'400	83'400	0.00%	106'200	27.30%	106'400	27.60%	106'400	27.60%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	296'000	288'000	-2.70%	320'600	11.30%	400'800	39.20%	400'800	39.20%
	Urbane di Quartiere	308'400	268'400	-13.00%	271'600	1.20%	324'800	21.00%	324'800	21.00%
	Urbane Locali	216'000	76'800	-64.40%	81'600	6.30%	209'400	172.70%	209'400	172.70%
	TOTALE (rete stradale)	903'800	716'600	-20.70%	780'000	8.80%	1'041'400	45.30%	1'041'400	45.30%
veicoli*km [veic*km]	Extraurbane	9'388	10'783	14.90%	10'781	0.00%	10'175	-5.60%	10'461	-3.00%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	21'813	21'468	-1.60%	23'154	7.90%	22'472	4.70%	23'313	8.60%
	Urbane di Quartiere	19'822	18'121	-8.60%	16'723	-7.70%	15'435	-14.80%	16'190	-10.70%
	Urbane Locali	4'671	3'447	-26.20%	3'520	2.10%	2'864	-16.90%	2'987	-13.30%
	TOTALE (rete stradale)	55'695	53'819	-3.40%	54'177	0.70%	50'945	-5.30%	52'951	-1.60%
veicoli*ora [veic*h]	Extraurbane	183	325	76.90%	243	-25.10%	195	-39.90%	202	-37.90%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	680	712	4.80%	646	-9.30%	574	-19.40%	613	-14.00%
	Urbane di Quartiere	816	725	-11.10%	622	-14.20%	518	-28.50%	559	-23.00%
	Urbane Locali	276	252	-8.60%	215	-14.80%	173	-31.20%	182	-27.80%
	TOTALE (rete stradale)	1'955	2'014	3.00%	1'726	-14.30%	1'461	-27.50%	1'555	-22.80%
velocità corrente [km/h]	Extraurbane	51	33	-35.10%	44	33.50%	52	57.00%	52	56.20%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	32	30	-6.10%	36	18.90%	39	29.90%	38	26.30%
	Urbane di Quartiere	24	25	2.80%	27	7.50%	30	19.20%	29	16.00%
	Urbane Locali	17	14	-19.20%	16	19.90%	17	20.70%	16	20.00%
	TOTALE (rete stradale)	28	27	-6.20%	31	17.50%	35	30.50%	34	27.40%
Costi Gen. totale [€]	Extraurbane	4'628	7'080	53.00%	5'816	-17.80%	4'958	-30.00%	5'113	-27.80%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	14'684	15'120	3.00%	14'413	-4.70%	13'164	-12.90%	13'926	-7.90%
	Urbane di Quartiere	16'407	14'685	-10.50%	12'825	-12.70%	10'967	-25.30%	11'737	-20.10%
	Urbane Locali	5'162	4'561	-11.70%	3'994	-12.40%	3'233	-29.10%	3'389	-25.70%
	TOTALE (rete stradale)	40'910	41'473	1.40%	37'080	-10.60%	32'358	-22.00%	34'199	-17.50%
%Km di rete con saturazione <= 0,75	Extraurbane	95.01%	78.77%	-16.20%	95.53%	16.80%	99.69%	20.90%	99.69%	20.90%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	93.35%	89.91%	-3.40%	96.31%	6.40%	96.28%	6.40%	96.30%	6.40%
	Urbane di Quartiere	96.94%	96.27%	-0.70%	97.45%	1.20%	98.74%	2.50%	98.74%	2.50%
	Urbane Locali	95.99%	93.21%	-2.80%	95.95%	2.70%	96.94%	3.70%	96.91%	3.70%
	TOTALE (rete stradale)	95.18%	90.67%	-4.50%	96.10%	5.40%	97.85%	7.20%	97.83%	7.20%
%Km di rete con saturazione > 0,75 e <= 1.00	Extraurbane	4.99%	21.23%	16.20%	4.47%	-16.80%	0.31%	-20.90%	0.31%	-20.90%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	6.45%	8.01%	1.60%	3.51%	-4.50%	3.72%	-4.30%	3.70%	-4.30%
	Urbane di Quartiere	2.22%	3.73%	1.50%	2.55%	-1.20%	1.16%	-2.60%	1.16%	-2.60%
	Urbane Locali	3.58%	5.99%	2.40%	3.30%	-2.70%	2.44%	-3.50%	2.52%	-3.50%
	TOTALE (rete stradale)	4.36%	8.12%	3.80%	3.73%	-4.40%	2.02%	-6.10%	2.03%	-6.10%
%Km di rete con saturazione > 1.00	Extraurbane	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Urbane di Scorrimento ed Interquartiere	0.20%	2.08%	1.90%	0.18%	-1.90%	0.00%	-2.10%	0.00%	-2.10%
	Urbane di Quartiere	0.84%	0.00%	-0.80%	0.00%	0.00%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%
	Urbane Locali	0.43%	0.80%	0.40%	0.75%	0.00%	0.62%	-0.20%	0.57%	-0.20%
	TOTALE (rete stradale)	0.46%	1.21%	0.70%	0.17%	-1.00%	0.14%	-1.10%	0.14%	-1.10%



Tabella 69. Tabella di sintesi degli indicatori trasportistici relativi alla sottorete della città compatta.

Indicatore	Tipo di strada	scenario Pre Sisma	scenario Attuale	Cfr ATT / RIF	scenario di Riferimento	Cfr RIF / ATT	scenario Progetto PUM (att)	Cfr PUM / ATT	scenario Progetto PUM (att + ADD)	Cfr PUM + ADD / RIF
lunghezza direzionale della rete [km]	Extraurbane Principali	7	7	-2.00%	7	0.00%	8	9.90%	8	9.90%
	Extraurbane Secondarie	71	71	0.40%	89	25.50%	93	31.40%	93	31.40%
	Extraurbane Locali	120	122	1.70%	131	7.30%	131	7.90%	131	7.90%
	Urbane	132	129	-2.30%	138	7.00%	161	25.10%	161	25.10%
	TOTALE (rete stradale)	329	328	-0.30%	364	11.00%	393	19.70%	393	19.70%
capacità cumulata [(veic/h)*km]	Extraurbane Principali	72'000	66'000	-8.30%	66'000	0.00%	72'000	9.10%	72'000	9.10%
	Extraurbane Secondarie	258'000	285'000	10.50%	381'000	33.70%	395'700	38.80%	395'700	38.80%
	Extraurbane Locali	242'400	260'400	7.40%	310'000	19.00%	315'000	21.00%	315'000	21.00%
	Urbane	781'000	733'000	-6.10%	800'800	9.20%	947'800	29.30%	947'800	29.30%
	TOTALE (rete stradale)	1'353'400	1'344'400	-0.70%	1'557'800	15.90%	1'730'500	28.70%	1'730'500	28.70%
veicoli*km [veic*km]	Extraurbane Principali	2'945	3'900	32.40%	3'676	-5.70%	4'776	22.50%	4'887	25.30%
	Extraurbane Secondarie	28'435	34'462	21.20%	38'920	12.90%	39'650	15.10%	40'482	17.50%
	Extraurbane Locali	21'150	28'697	35.70%	25'636	-10.70%	25'012	-12.80%	25'478	-11.20%
	Urbane	52'929	54'398	2.80%	54'433	0.10%	50'353	-7.40%	52'101	-4.20%
	TOTALE (rete stradale)	105'460	121'457	15.20%	122'664	1.00%	119'791	-1.40%	122'948	1.20%
veicoli*ora [veic*h]	Extraurbane Principali	33	44	32.80%	41	-5.70%	54	22.50%	55	25.30%
	Extraurbane Secondarie	497	800	61.20%	706	-11.80%	674	-15.80%	694	-13.30%
	Extraurbane Locali	450	676	50.10%	576	-14.80%	569	-15.80%	580	-14.20%
	Urbane	1'826	1'996	9.30%	1'758	-11.90%	1'453	-27.20%	1'536	-23.10%
	TOTALE (rete stradale)	2'806	3'516	25.30%	3'081	-12.40%	2'749	-21.80%	2'864	-18.50%
		Auto	Auto		Auto		Auto		Auto	
velocità corrente [km/h]	Extraurbane Principali	89	89	-0.30%	89	0.00%	89	0.00%	89	0.00%
	Extraurbane Secondarie	57	43	-24.80%	55	28.10%	59	36.60%	58	35.50%
	Extraurbane Locali	47	42	-9.60%	44	4.80%	44	3.50%	44	3.50%
	Urbane	29	27	-6.00%	31	13.60%	35	27.20%	34	24.50%
	TOTALE (rete stradale)	38	35	-8.10%	40	15.30%	44	26.10%	43	24.30%
Costi Gen. totale [€]	Extraurbane Principali	1'070	1'419	32.60%	1'338	-5.70%	1'738	22.50%	1'779	25.30%
	Extraurbane Secondarie	13'099	18'955	44.70%	18'334	-3.30%	17'980	-5.10%	18'445	-2.70%
	Extraurbane Locali	11'001	15'931	44.80%	13'800	-13.40%	13'573	-14.80%	13'828	-13.20%
	Urbane	38'357	41'277	7.60%	37'586	-8.90%	32'085	-22.30%	33'705	-18.30%
	TOTALE (rete stradale)	63'565	77'617	22.10%	71'098	-8.40%	65'420	-15.70%	67'800	-12.60%
%Km di rete con saturazione <= 0,75	Extraurbane Principali	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	Extraurbane Secondarie	96.85%	91.20%	-5.70%	97.46%	6.30%	99.44%	8.20%	99.44%	8.20%
	Extraurbane Locali	100.00%	99.46%	-0.50%	99.57%	0.10%	99.41%	-0.10%	99.41%	-0.10%
	Urbane	95.95%	92.39%	-3.60%	95.73%	3.30%	97.75%	5.40%	97.75%	5.40%
	TOTALE (rete stradale)	97.51%	95.01%	-2.50%	97.51%	2.50%	98.73%	3.70%	98.72%	3.70%
%Km di rete con saturazione > 0.75 e <= 1.00	Extraurbane Principali	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Extraurbane Secondarie	3.15%	8.66%	5.50%	2.51%	-6.10%	0.54%	-8.10%	0.54%	-8.10%
	Extraurbane Locali	0.00%	0.54%	-	0.43%	-0.10%	0.59%	0.10%	0.59%	0.10%
	Urbane	3.66%	6.94%	3.30%	4.12%	-2.80%	2.15%	-4.80%	2.16%	-4.80%
	TOTALE (rete stradale)	2.32%	4.53%	2.20%	2.39%	-2.10%	1.20%	-3.30%	1.21%	-3.30%
%Km di rete con saturazione > 1.00	Extraurbane Principali	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Extraurbane Secondarie	0.00%	0.14%	-	0.02%	-0.10%	0.02%	-0.10%	0.02%	-0.10%
	Extraurbane Locali	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Urbane	0.40%	0.67%	0.30%	0.14%	-0.50%	0.10%	-0.60%	0.10%	-0.60%
	TOTALE (rete stradale)	0.17%	0.46%	0.30%	0.09%	-0.40%	0.07%	-0.40%	0.07%	-0.40%

Dall'analisi degli indicatori relativi al solo centro emerge che la riapertura del centro prevista negli scenari di progetto, non comporta aumenti dei tempi spesi su tale porzione di rete grazie ai complementari interventi di regolamentazione della sosta. Le velocità correnti crescono fino ad attestarsi su livelli prossimi a quelli relativi allo scenario Pre-Sisma.

Dall'analisi degli indicatori relativi alla città compatta risulta che la crescita della rete e della sua capacità nello scenario di Riferimento e ancor di più negli scenari di Progetto, è accompagnata alla crescita delle percorrenze su tale porzione di rete. Tali incrementi di percorrenze sono però accompagnati da riduzioni dei tempi spesi sulla rete. Difatti le velocità correnti crescono fino ad attestarsi su livelli prossimi a quelli relativi allo scenario Pre-Sisma per la viabilità extraurbana, e addirittura superarli per la viabilità urbana. L'andamento del costo generalizzato di trasporto testimoniano grande efficacia degli interventi del piano sulla sottorete urbana.

Infine dall'analisi degli indicatori relativi alla rete della città multipolare risulta che la crescita della rete e della sua capacità nello scenario di Riferimento e ancor di più negli scenari di Progetto, è accompagnata alla crescita delle percorrenze su tale porzione di rete. Tali incrementi di percorrenze sono però accompagnati da riduzioni dei tempi spesi sulla rete. Anche su tale sottorete le velocità correnti crescono fino ad attestarsi su livelli prossimi a quelli relativi allo scenario Pre-Sisma. L'effetto migliorativo degli interventi dello scenario di Riferimento e di Progetto sono però desumibili dall'analisi dell'andamento del costo generalizzato di trasporto.

6.3.4 EMISSIONI INQUINANTI

Per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria derivanti dalla realizzazione delle opere infrastrutturali e degli interventi immateriali previsti dal Piano, sono stati utilizzati gli stessi modelli di simulazione messi a punto per l'esecuzione delle verifiche trasportistiche. All'interno del software di macro-simulazione VISUM è infatti integrato un modulo che permette il calcolo delle emissioni di alcuni dei principali inquinanti atmosferici legati al traffico che è stato oggetto di assegnazione, permettendo di considerare le corrispondenti effettive caratteristiche della rete viaria (lunghezze, pendenze, ambito [urbano/extra-urbano], classe funzionale, capacità, velocità massima consentita) e del traffico veicolare globale e locale (percentuale mezzi pesanti, numero veicoli, velocità di marcia). Questo ha consentito di estrarre, elaborare e confrontare una serie di indicatori uniformi delle quantità di inquinanti emessi in ciascuno scenario.

Gli inquinanti considerati sono stati i seguenti:

- CO - monossido di carbonio;
- NO_x - ossidi di azoto;
- SO₂ - biossido di zolfo,
- HC - idrocarburi.
- PM₁₀ - particolato solido fine di diametro inferiore a 10 micron;
- C₆H₆ - Benzene.



Per gli inquinanti CO, NO_x, SO₂ e HC le emissioni sono state stimate utilizzando una procedura di calcolo integrata all'interno dello stesso sistema di simulazione VISUM, che utilizza dei fattori di emissione pubblicati dall'Ufficio per l'Ambiente del Governo Federale Svizzero. In particolare, i fattori di cui la procedura *Aria-Emis* tiene conto e che concorrono a definire i livelli di emissione sono:

- *il volume dei transiti per categoria di veicoli,*
- *la velocità media di deflusso a rete carica, per categoria di veicoli.*

Il calcolo dei valori di emissione viene eseguito in Riferimento alla direzione, sommando i volumi di traffico relativi alle due direzioni. Il risultato è quindi restituito come volume di inquinante emesso per sezione trasversale.

Per ogni sostanza inquinante viene utilizzata una curva di regressione la cui equazione è un polinomio di quinto grado del tipo seguente, con la quale la quantità di inquinante emesso viene calcolata a partire dalla velocità (*Vel*) del veicolo considerato:

$$\text{Inquinante emesso} = a + b * \text{Vel} + c * \text{Vel}^2 + d * \text{Vel}^3 + e * \text{Vel}^4 + f * \text{Vel}^5$$

I parametri *a*, *b*, *c*, *d*, *e* ed *f* sono specificati per ciascun inquinante relativamente alle autovetture ed ai mezzi pesanti. La calibrazione originale di tali parametri risale all'anno 1990, ma nel 2000 lo stesso Ministero dell'Ambiente svizzero ne ha fornito un aggiornamento che tiene conto dell'evoluzione del parco veicolare avutasi nell'ultimo decennio. A seguito dell'aumento dei veicoli catalizzati e con classi di emissione (EURO) sempre più elevate, ovvero migliori, la quantità di inquinanti emessi stimati con i parametri del 1990 restituiva infatti valori sovrastimati.

```
* File di input dei parametri per il calcolo delle emissioni - 2000
* Polinomio di 5° grado; x rappresenta la velocità di Auto (PKW) o Mezzi Pesanti (LKW)
* a + bx + cx2 + dx3 + ex4 + fx5 (i numeri sono esponenti)
* a + bx + cx2 + dx3 + ex4 + fx5
*
* NOx PKW
0.18965 5.5812e-3 -1.9251e-4 2.5664e-6 -6.5559e-9 -2.0739e-11
* NOx LKW
18.059 -0.60349 1.6583e-2 -2.3015e-4 1.6562e-6 -4.1282e-9
*
* CO PKW
3.2587 -8.0454e-2 6.7322e-4 -1.2121e-6 -6.3931e-9 3.7707e-11
* CO LKW
45.380 -3.0729 9.7880e-2 -1.6116e-3 1.3138e-5 -4.1410e-8
*
* HC PKW
0.43608 -1.3447e-2 1.8600e-4 -1.2221e-6 3.9678e-9 -5.6561e-12
* HC LKW
46.490 -3.7859 0.13382 -2.3153e-3 1.9258e-5 -6.1410e-8
*
* SO2 PKW
117.00 -3.8913 7.2773e-2 -7.2424e-4 3.8851e-6 -8.2014e-9
* SO2 LKW
1980.4 -87.564 2.9120 -5.0701e-2 4.3285e-4 -1.3577e-6
```

Dato che non esistono calibrazioni specifiche di tali parametri in Riferimento al parco macchine italiano odierno e tanto meno rispetto all'ipotetico parco macchine dello scenario temporale futuro, è ragio-



nevole supporre che i risultati di emissioni totali risultanti dall'applicazione di tale modello di calcolo siano leggermente sovrastimati rispetto alla realtà.

Resta comunque assolutamente accettabile la precisione di *stima della variazione relativa* delle emissioni negli scenari Attuale, di Riferimento e di progetto, che si riferiscono allo stesso scenario temporale.

Per gli inquinanti Benzene e PM₁₀ le emissioni sono invece state stimate con una post elaborazione dei risultati delle simulazioni modellistiche, attraverso la metodologia COPERT III (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport) per le condizioni meteorologiche inverno ed estate, metodologia ufficiale EEA (European Environment Agency) adotta in Italia dalla APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici).

Questa metodologia suddivide i veicoli in 105 categorie veicolari in funzione di una serie di parametri (anno di immatricolazione, cilindrata, tipologia, etc.) e per ogni tipologia di veicolo definisce una specifica funzione che rappresenta il fattore di emissione per una serie di inquinanti (CO, NO_x, COV, PM₁₀, Benzene, etc.) al variare di due principali parametri: la temperatura ambientale e la velocità di percorrenza.

Nel caso specifico oggetto di analisi, disponendo di flussi veicolari risultanti dagli scenari di simulazione espressi in auto, sono state considerate stime dei fattori di emissione riferiti a tale categoria in relazione a due sole stagioni (Inverno ed Estate). Tali stime sono state mutate da studi analoghi di realtà italiane simili, eseguite sulla base di valori disponibili sulle caratteristiche del parco veicolare e sulle temperature medie stagionali.

La formula finale per il calcolo delle emissioni orarie "stagionali" è stata quindi la seguente:

$$E_{STAG}(a, t, i, h) = n.veic(a, t, h) * lung(a) * FE_{STAG}(v(a, h, t), t, i)$$

dove:

$E_{STAG}(a, t, i, h)$ = emissione da traffico stagionale per l'inquinante i , per tipo di veicolo t circolante nell'ora h sull'arco a , espressa in g/h;

$n.veic(a, t, h)$ = numero di veicoli per tipo di veicolo t circolanti nell'ora h sull'arco a ;

$lung(a)$ = lunghezza dell'arco a in km;

FE_{STAG} = fattore di emissione espresso in g/km e funzione della velocità di percorrenza v dell'arco a da parte del mezzo t nell'ora h , del tipo di veicolo t e dell'inquinante i .

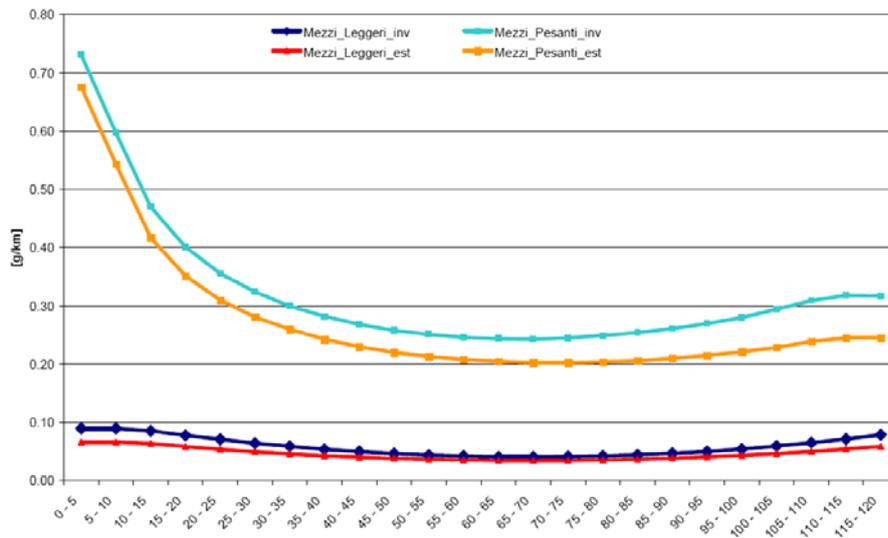


Figura 245 Fattori di emissione per il PM10, espressi in g/km, nella stagione invernale ed estiva, per le due classi veicolari mezzi leggeri e mezzi pesanti, per le 24 classi di velocità in km/h

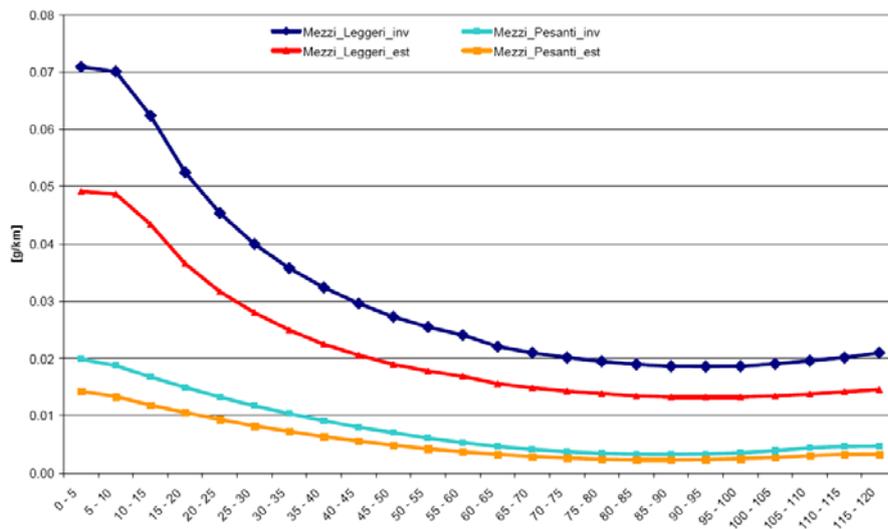


Figura 246 Fattori di emissione per il Benzene (C6H6), espressi in g/km, nella stagione invernale ed estiva, per le due classi veicolari mezzi leggeri e mezzi pesanti, per le 24 classi di velocità in km/h

Di seguito si riportano in dettaglio i risultati del computo delle emissioni degli inquinanti atmosferici calcolati sulla sottorete della città multipolare, sotto forma di grafici e tabellare, in cui la quantità totale emessa nell'ora di punta del mattino (8:00 - 9:00) di un giorno *invernale* è distinta per:

- *tipo di inquinante: CO, NO_x, SO₂, HC, PM₁₀ e Benzene;*
- *tipo di viabilità: strade extraurbane principali e secondarie, extraurbane locali e strade urbane (trascurando dunque l'autostrada);*
- *scenario: Pre Sisma, Attuale, Riferimento, Progetto PUM, Progetto PUM + ADD.*

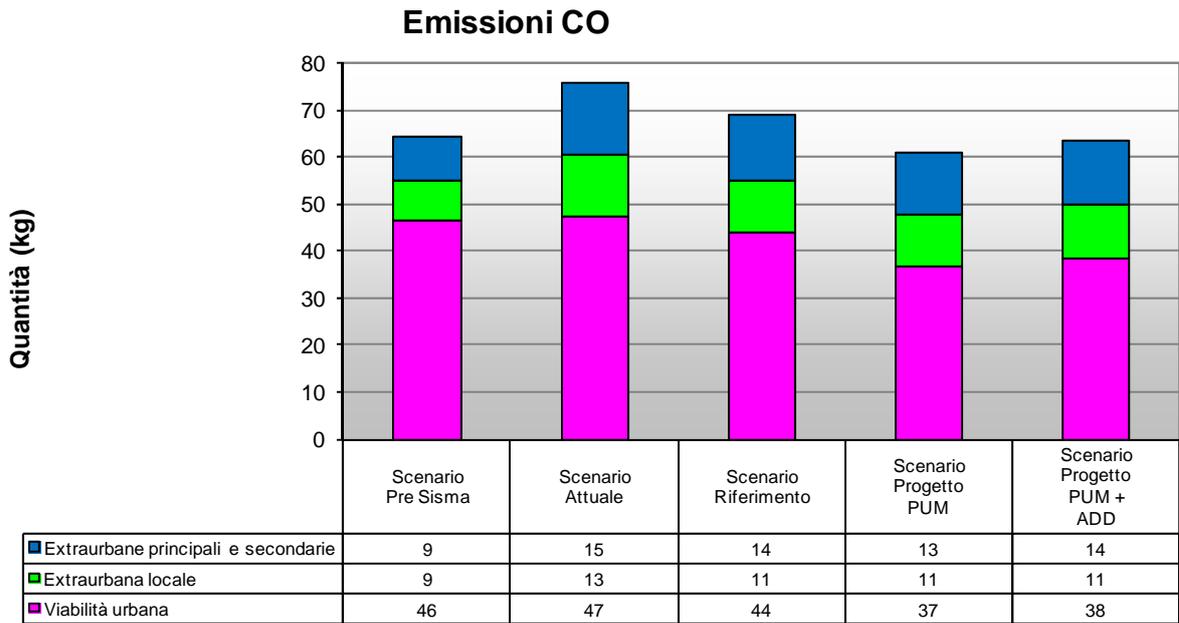


Figura 247. Sottorete città multipolare: emissioni di CO - fascia oraria 8:00-9:00

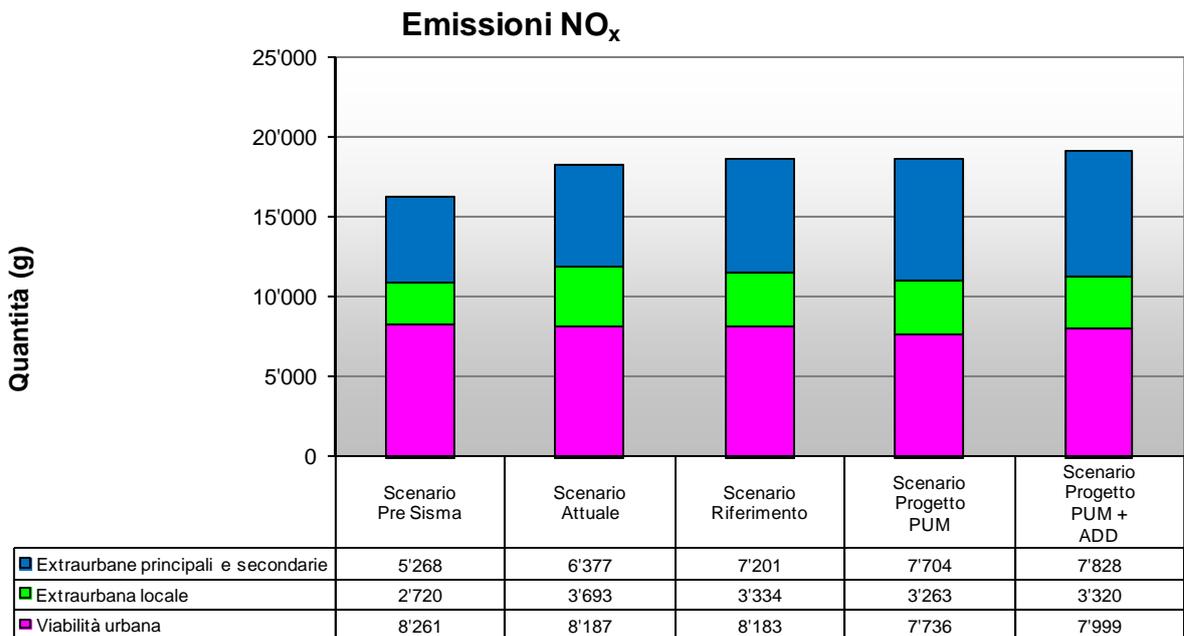


Figura 248. Sottorete città multipolare: emissioni di NO_x - fascia oraria 8:00-9:00

Emissioni SO₂

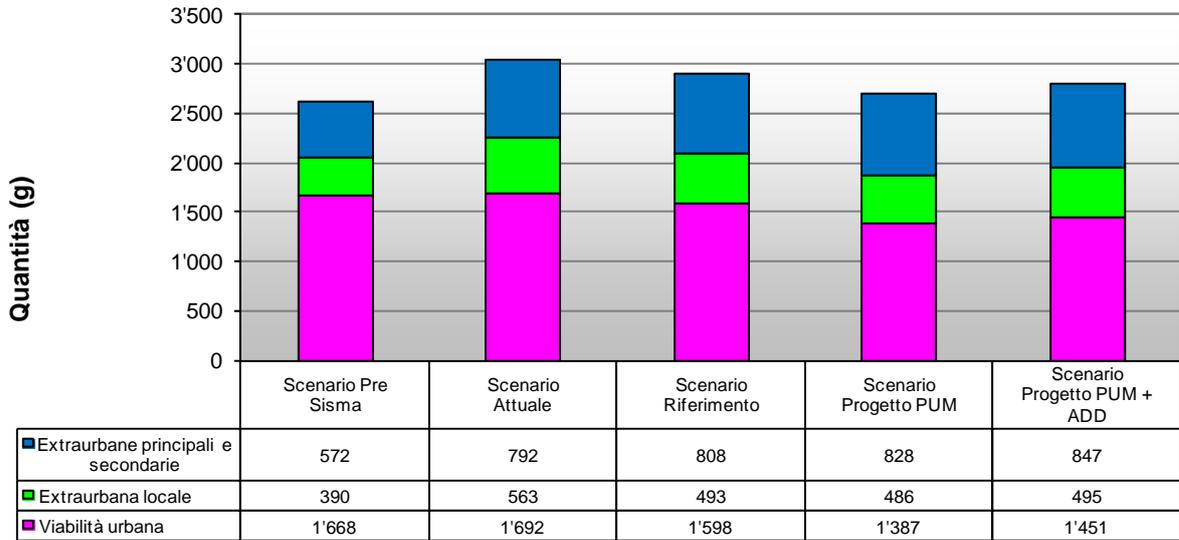


Figura 249. Sottorete città multipolare: emissioni di SO₂ - fascia oraria 8:00-9:00

Emissioni HC

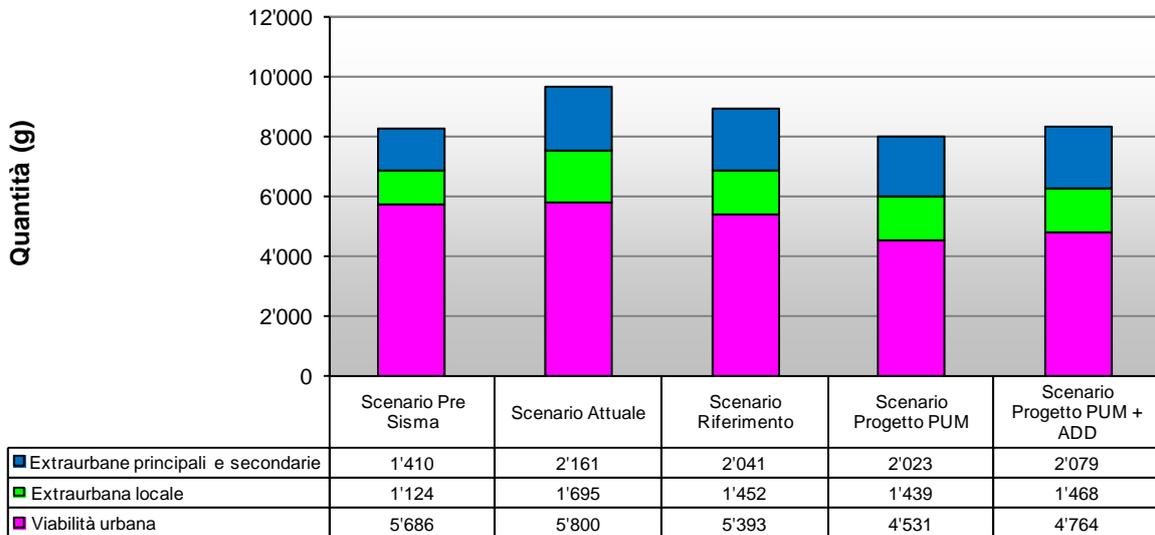
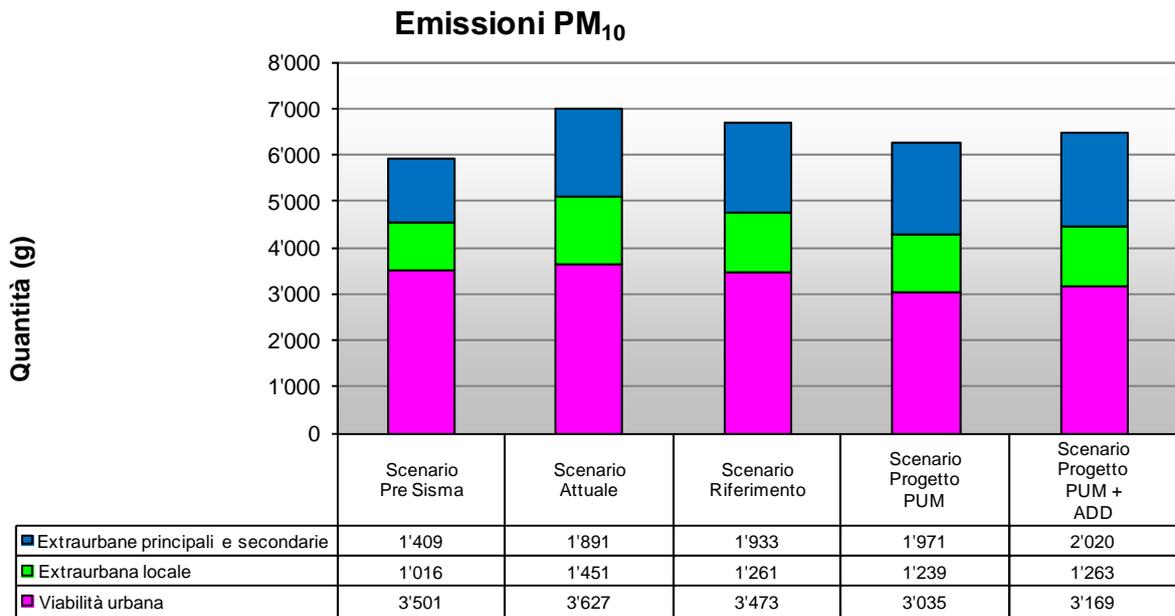
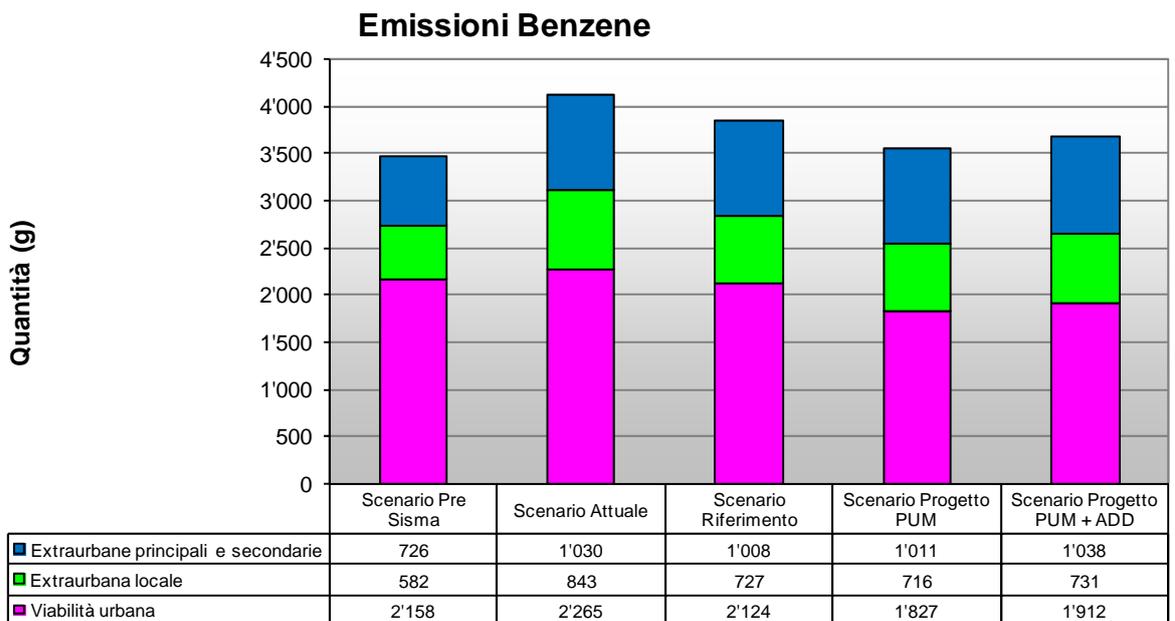


Figura 250. Sottorete città multipolare: emissioni di HC - fascia oraria 8:00-9:00


 Figura 251. Sottorete città multipolare: emissioni di PM₁₀ - fascia oraria 8:00-9:00

 Figura 252. Sottorete città multipolare: emissioni di C₆H₆ (Benzene) - fascia oraria 8:00-9:00

L'analisi dei grafici anzi riportati mostra per la maggior parte delle emissioni analizzate un andamento ben delineato, e riassumibile nei seguenti punti:

- Lo scenario Attuale presenta sempre valori delle emissioni superiori rispetto allo scenario Pre Sisma a causa soprattutto dell'aumento delle percorrenze dovute alla dilatazione delle distanze percorse;

- Lo scenario di Riferimento presenta sempre valori delle inferiori rispetto allo scenario Attuale grazie all'effetto degli interventi in esso contenuti. Le riduzioni dei valori delle emissioni però non compensano la crescita realizzata tra scenario Pre Sisma e scenario Attuale;
- Lo scenario di Progetto PUM fa sì che le emissioni si attestino a valori prossimi a quelli relativi allo scenario Pre Sisma (per le emissioni di CO ed HC a valori addirittura inferiori) nonostante il persistere degli incrementi delle distanze percorse;
- Lo scenario di Progetto PUM + ADD presenta ovviamente valori delle emissioni sempre superiori rispetto allo scenario Progetto PUM in quanto differisce da quest'ultimo solo per una quota di domanda addizionale;

Restringendo l'analisi alla sola viabilità urbana (tale operazione è paragonabile all'analisi del solo centro), le riduzioni di inquinanti che si hanno nello scenario di Riferimento e ancor di più nello scenario di Progetto PUM sono più marcate (anche grazie all'effetto della politica sulla sosta).

La seguente tabella riepiloga i dati descritti.

Tabella 70. Riepilogo delle emissioni inquinanti nell'ora di punta 8:00-9:00 e confronto tra scenari

INDICATORE	TIPO DI VIABILITA'	scenario Pre Sisma	scenario Attuale	Pre Sisma / Attuale	scenario Riferimento	Attuale / Riferimento	scenario Progetto PUM	Attuale / Progetto PUM	scenario Progetto PUM + ADD	Attuale / Progetto PUM + ADD
Emissioni CO [kg]	Extraurbane principali e secondarie	9	15	63.70%	14	-10.20%	13	-13.20%	14	-0.40%
	Extraurbana locale	9	13	53.90%	11	-15.30%	11	-16.10%	11	1.30%
	Viabilità urbana	46	47	1.90%	44	-7.00%	37	-22.20%	38	-12.20%
	TOTALE (rete stradale)	64	75	17.90%	69	-9.10%	61	-19.30%	63	-7.60%
Emissioni Nox [g]	Extraurbane principali e secondarie	5'268	6'377	21.10%	7'201	12.90%	7'704	20.80%	7'828	8.70%
	Extraurbana locale	2'720	3'693	35.70%	3'334	-9.70%	3'263	-11.60%	3'320	-0.40%
	Viabilità urbana	8'261	8'187	-0.90%	8'183	0.00%	7'736	-5.50%	7'999	-2.30%
	TOTALE (rete stradale)	16'249	18'256	12.40%	18'719	2.50%	18'703	2.40%	19'148	2.30%
Emissioni SO2 [g]	Extraurbane principali e secondarie	572	792	38.40%	808	2.00%	828	4.60%	847	4.80%
	Extraurbana locale	390	563	44.60%	493	-12.50%	486	-13.70%	495	0.40%
	Viabilità urbana	1'668	1'692	1.40%	1'598	-5.60%	1'387	-18.00%	1'451	-9.20%
	TOTALE (rete stradale)	2'630	3'047	15.90%	2'898	-4.90%	2'702	-11.30%	2'793	-3.60%
Emissioni HC [g]	Extraurbane principali e secondarie	1'410	2'161	53.30%	2'041	-5.60%	2'023	-6.40%	2'079	1.90%
	Extraurbana locale	1'124	1'695	50.70%	1'452	-14.40%	1'439	-15.10%	1'468	1.10%
	Viabilità urbana	5'686	5'800	2.00%	5'393	-7.00%	4'531	-21.90%	4'764	-11.70%
	TOTALE (rete stradale)	8'220	9'656	17.50%	8'885	-8.00%	7'994	-17.20%	8'311	-6.50%
Emissioni PM10 [g]	Extraurbane principali e secondarie	1'409	1'891	34.20%	1'933	2.20%	1'971	4.30%	2'020	4.50%
	Extraurbana locale	1'016	1'451	42.80%	1'261	-13.10%	1'239	-14.60%	1'263	0.20%
	Viabilità urbana	3'501	3'627	3.60%	3'473	-4.20%	3'035	-16.30%	3'169	-8.80%
	TOTALE (rete stradale)	5'926	6'970	17.60%	6'667	-4.30%	6'245	-10.40%	6'452	-3.20%
Emissioni Benzene [g]	Extraurbane principali e secondarie	726	1'030	41.70%	1'008	-2.10%	1'011	-1.80%	1'038	3.00%
	Extraurbana locale	582	843	44.70%	727	-13.70%	716	-15.00%	731	0.40%
	Viabilità urbana	2'158	2'265	5.00%	2'124	-6.30%	1'827	-19.30%	1'912	-9.90%
	TOTALE (rete stradale)	3'466	4'137	19.40%	3'859	-6.70%	3'554	-14.10%	3'681	-4.60%