



PUMS
Piano Urbano
della Mobilità
Sostenibile

OPERE INVARIANTI



Progetto di fattibilità tecnico-economica (Progetto preliminare)

Opere Invarianti del PUMS
TRANVIA TERMINI - VATICANO - AURELIO

Codice MIT
RM1

RELAZIONE GENERALE

<p>DIREZIONE INGEGNERIA Resp. Unico Procedimento ing. Alessandro Fuschiotto</p> <p>Resp. per la progettazione arch. Pierfrancesco Canali</p> <p>Resp. del gruppo di lavoro ing. Andrea Pasotto</p> <p>Gruppo di lavoro coord. ing. Danilo Risoldi ing. Valeria Ancidei ing. Fabrizio Benvenuti ing. Dario Bibbo geom. Paolo Catalini</p>	<p>DIREZIONE PROGETTAZIONE Responsabile: ing. Andrea Sciotti</p> <p>Area architettura e spazi urbani Responsabile: arch. Domenico Sandri Aspetti geologici: dott. geol. Emiliano Piccirilli</p>	<p>RISORSE PER ROMA</p> <p>AREA TERRITORIO Direttore: arch. Massimo Mengoni</p> <p>Gruppo di lavoro Responsabile: arch. Mara Picanza</p> <p>Urbanistica: arch. Angelo Todaro, arch. Laura Alpi arch. Alessandra Mattei Archeologia: dott.ssa Silvia Panti, dott. Fabrizio D'Ottavio Piano particolare preliminare: arch. Ivo Di Marcello Ambiente: arch. Michele Valente, arch. Michela Bianchi, arch. Serafina Trapasso Sottoservizi: arch. Rosalia Pisano Piano economico finanziario: ing. Giovanni Giampà</p>
---	--	---

DATA: NOVEMBRE 2022 **SCALA:** **TAV. RG 01 101 rev. D**

CENTRO DI COSTO:			COD. ELAB. PFT RM1 RG 01 101 rev. D			
D	15/11/2022	MODIFICHE A SEGUITO VERIFICA DI CUI art. 26 DLGS 50/2016	PASOTTO	CANALI	FUSCHIOTTO	
C	17/02/2022	NOTA MIMS Prot. cl 12.7/145.RM1	PASOTTO	CANALI	FUSCHIOTTO	
B	11/01/2021	MODIFICHE ED INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL DIP. MOBILITA'	PASOTTO	CANALI	FUSCHIOTTO	
0	16/11/2020	EMISSIONE	RISOLDI	CANALI	FUSCHIOTTO	
N° PROG	DATA	AGGIORNAMENTI	REDATTO	PROGETTATO	APPROVATO	



INDICE

1	MOTIVAZIONI DELL'OPERA E OBIETTIVI A BASE DELLA PROGETTAZIONE	4	8.2	BENI ARCHEOLOGICI	105
2	ITER PROGETTUALE	6	8.2.1	I movimenti di terra per la realizzazione dell'infrastruttura	105
2.1	LA CONFERENZA DEI SERVIZI	6	8.2.2	Caratteri archeologici dell'area e valutazione di impatto archeologico	106
2.2	LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A.	10	8.3	VINCOLO IDROGEOLOGICO	109
3	IL PROGETTO	13	8.4	AREE NATURALI PROTETTE E AREE DELLA RETE NATURA 2000	111
3.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13	9	ESITI DEGLI STUDI E INDAGINI	111
3.1.1	Caratteristiche generali degli impianti	13	9.1	ARCHEOLOGIA	111
3.1.2	Caratteristiche dimensionali Tratta Termini – Piazza Venezia	13	9.2	PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO	111
3.1.3	Caratteristiche dimensionali Tratta Piazza Venezia – Piazza Giureconsulti/Piazza Risorgimento	16	9.3	RISCHI GEOMORFOLOGICI	114
3.1.4	Caratteristiche tecniche	24	9.3.1	Fenomeni gravitativi	114
3.2	ASPETTI TRASPORTISTICI	27	9.3.2	Cavità sotterranee	114
3.2.1	Riorganizzazione della viabilità	27	9.4	ANALISI URBANISTICHE	115
3.2.2	Il riassetto della rete del trasporto pubblico	28	9.5	ANALISI ACUSTICHE	115
3.2.3	Studio trasportistico	30	9.6	ANALISI DEI LIVELLI DI VIBRAZIONI	115
3.2.4	Indicatori Sintetici di Rete	40	9.7	INDAGINE VEGETAZIONE	115
3.3	FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	43	9.8	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	116
3.3.1	Aree e viabilità di cantiere	43	9.9	INTERFERENZA PUBBLICI SERVIZI	116
3.3.2	Organizzazione operativa dei cantieri	43	9.10	ESPROPRI	116
3.3.3	Bilancio delle materie	51			
3.3.4	Cronoprogramma dei lavori	51			
3.3.5	Schema di circolazione di cantiere: Lotto 1 tratta Termini-Venezia	55			
3.3.6	Schema di circolazione di cantiere: Lotto 2 tratta Venezia - Risorgimento	63			
3.3.7	Schema di circolazione di cantiere: Lotto 2 tratta Vaticano – Cornelia	70			
3.3.8	Flusso materie prime e materiali di risulta	77			
3.3.9	Interferenze con frontisti e passi carrabili	77			
3.4	PREVENZIONE, MITIGAZIONE ED OTTIMIZZAZIONE AMBIENTALE	78			
3.4.1	Misure di mitigazione in fase di cantiere	78			
3.4.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio	81			
4	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	81			
4.1	L'OPZIONE ZERO	81			
4.2	L'ANALISI DELLE ALTERNATIVE	84			
4.2.1	Descrizione delle alternative di progetto	84			
4.2.2	Matrice delle alternative di progetto	87			
4.3	LA SOLUZIONE PRESCELTA	91			
5	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	91			
6	ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO	95			
7	COERENZE DELL'OPERA E SINTESI DELLE VALUTAZIONI SUI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI	95			
7.1	COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DNSH	95			
7.2	COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E IL SISTEMA DEI VINCOLI	96			
7.3	COERENZA DEL PROGETTO CON IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE E LA RELATIVA VAS	98			
7.4	COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTALE	99			
7.4.1	Sintesi degli impatti	99			
7.4.2	Conclusioni dello studio preliminare ambientale	102			
8	VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI	103			
8.1	VINCOLI MONUMENTALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI	103			

ALLEGATO 1

Parere endoprocedimentale di competenza Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma Procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale sul progetto di "Tranvia Termini – Vaticano - Aurelio, nel Comune di Roma".



ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 1-1 LE LINEE DI PROGETTO NELLA RETE TRANVIARIA DELLO SCENARIO DI PIANO (PUMS)	5	FIGURA 3-46 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 23 - 27	46
FIGURA 3-1 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEL CAPOLINEA TERMINI/PIAZZA DEI CINQUECENTO	14	FIGURA 3-47 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 28, 30, 32, 34 E 36	46
FIGURA 3-2 FERMATA EINAUDI/PIAZZA DELLA REPUBBLICA	15	FIGURA 3-48 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 38 E 40	47
FIGURA 3-3 FERMATA NAZIONALE/MILANO	15	FIGURA 3-49 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 29, 31, 33 E 35	47
FIGURA 3-4 TRATTA VIA IV NOVEMBRE, LARGO MAGNANAPOLI, VIA CESARE BATTISTI, P.ZZA VENEZIA	16	FIGURA 3-50 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 37, 39, 41, 42 E 43	47
FIGURA 3-5 FERMATA PIAZZA VENEZIA ED INSERIMENTO SULLA LINEA 8	16	FIGURA 3-51 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 44, 45, 46, 52 E 53	48
FIGURA 3-6 PARTICOLARE FERMATA "TORRE ARGENTINA"	17	FIGURA 3-52 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 47, 48, 49, 50 E 51	48
FIGURA 3-7 CORSO VITTORIO, PARTICOLARE FERMATA "VITTORIO EMANUELE/ACIAIOLI"	17	FIGURA 3-53 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 53 A 56	48
FIGURA 3-8 DETTAGLIO FERMATA "PORTA CAVALLEGGERI"	18	FIGURA 3-54 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 57 A 58	48
FIGURA 3-9 INSERIMENTO DELLA TRANVIA IN PIAZZALE GREGORIO VII	18	FIGURA 3-55 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 59 A 62	49
FIGURA 3-10 ATTUALE CORSIA RISERVATA AL TPL IN VIA GREGORIO VII	19	FIGURA 3-56 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 62 A 65	49
FIGURA 3-11 INSERIMENTO DELLA TRANVIA IN PIAZZALE PIO XI	19	FIGURA 3-57 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 65 A 67	49
FIGURA 3-12 SEZIONE TIPO DI VIA GREGORIO VII, CARATTERIZZATA DALLA PRESENZA DELLE ALBERATURE DI ALTO FUSTO, TIPO PINO DOMESTICO, AI LATI DELLA SEDE ATTUALE	19	FIGURA 3-58 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 67 A 73	49
FIGURA 3-12 FOTOSIMULAZIONE DELL'INSERIMENTO DELLA TRANVIA IN VIA GREGORIO VII.	20	FIGURA 3-59 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI DA 73 A 81	50
FIGURA 3-13 INSERIMENTO DELLA TRANVIA IN PIAZZA DI VILLA CARPEGNA	20	FIGURA 3-60 CRONOPROGRAMMA CANTIERI	52
FIGURA 3-14 PARTICOLARE DELLA FERMATA "AURELIA"	21	FIGURA 3-61 PLANIMETRIA GENERALE AREE DI CANTIERE 1 DI 2	53
FIGURA 3-15 PARTICOLARE DELLA FERMATA "AURELIA"	21	FIGURA 3-62 PLANIMETRIA GENERALE AREE DI CANTIERE 2/2	54
FIGURA 3-16 CAPOLINEA "GIURECONSULTI"	21	FIGURA 3-63 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE – PRIMA MACRO FASE: ZONA TERMINI – NAZIONALE	55
FIGURA 3-17 FERMATA "CONCILIAZIONE/ SAN PIETRO"	22	FIGURA 3-64 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE – PRIMA MACRO FASE: ZONA NAZIONALE – IV NOVEMBRE	55
FIGURA 3-18 CAPOLINEA PIAZZA RISORGIMENTO	22	FIGURA 3-65 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA VENEZIA – IV NOVEMBRE)	56
FIGURA 3-19 LAYOUT DI PROGETTO DEL CENTRO DI RIMESSAGGIO DI LARGO CLEMENTE MICARA	22	FIGURA 3-66 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA NAZIONALE – IV NOVEMBRE	56
FIGURA 3-20 VISTA FRONTALE DEL CENTRO DI RIMESSAGGIO DI LARGO CLEMENTE MICARA (RENDERING)	23	FIGURA 3-67 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 1	57
FIGURA 3-21 VISTA DAL FABBRICATO TECNICO DEL CENTRO DI RIMESSAGGIO DI LARGO CLEMENTE MICARA (RENDERING)	23	FIGURA 3-68 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 2	58
FIGURA 3-22-TRACCIATO TRANVIA TERMINI – VATICANO – AURELIO	30	FIGURA 3-69 PERCORSO MEZZI PESANTI PER CANTIERI (TRATTA TERMINI – VENEZIA, FONTE GOOGLE ©)	59
FIGURA 3-23. RIPARTIZIONE MODALE, ORA DI PUNTA DELLA MATTINA. PROVINCIA DI ROMA – SCENARIO DI RIFERIMENTO	31	FIGURA 3-70 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI (TRATTA TERMINI – VENEZIA, FONTE GOOGLE ©)	59
FIGURA 3-24. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE SCENARIO DI RIFERIMENTO	32	FIGURA 3-71 PERCORSI DA/PER CAVE E DISCARICHE 1/3	60
FIGURA 3-25. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE SCENARIO DI RIFERIMENTO – DETTAGLIO DI AREA	32	FIGURA 3-72 PERCORSI DA/PER CAVE E DISCARICHE 2/3	61
FIGURA 3-26. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PRIVATO LOCALE SCENARIO DI RIFERIMENTO	32	FIGURA 3-73 PERCORSI DA/PER CAVE E DISCARICHE 3/3	62
FIGURA 3-27. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PRIVATO SCENARIO DI RIFERIMENTO – DETTAGLIO DI AREA RAPPORTO FLUSSO/CAPACITÀ	33	FIGURA 3-74 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE – TERZA MACRO FASE: ZONA VENEZIA – ARGENTINA	63
FIGURA 3-28. LA NUOVA INFRASTRUTTURA NELLA RETE TRANVIARIA ATTUALE	34	FIGURA 3-75 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE – PRIMA MACRO FASE: ZONA ARGENTINA – CHIESA NUOVA	63
FIGURA 3-29. TASSO DI UTILIZZO DELLA TRANVIA TERMINI-VATICANO-AURELIO DA PARTE DELLA DOMANDA TPL PER ZONA DI ORIGINE DELLO SPOSTAMENTO: SCENARIO DI PROGETTO (ORA DI PUNTA DEL MATTINO) - ANALISI SULL'INTERA LINEA	36	FIGURA 3-76 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE – PRIMA MACRO FASE: ZONA CHIESA NUOVA – LUNGOTEVERE	63
FIGURA 3-30. TASSO DI UTILIZZO DELLA TRANVIA TERMINI-VATICANO-AURELIO DA PARTE DELLA DOMANDA TPL PER ZONA DI DESTINAZIONE DELLO SPOSTAMENTO: SCENARIO DI PROGETTO (ORA DI PUNTA DEL MATTINO) - ANALISI SULL'INTERA LINEA	37	FIGURA 3-77 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA ARGENTINA – CHIESA NUOVA	64
FIGURA 3-31. RIPARTIZIONE DEGLI SPOSTAMENTI PER MODALITÀ DI TRASPORTO PRODOTTI NELL'ORA DI PUNTA DALLE ZONE SERVITE DALLA TRANVIA TERMINI-VATICANO-AURELIO NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	38	FIGURA 3-78 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA CHIESA NUOVA - LUNGOTEVERE	64
FIGURA 3-32. DIAGRAMMI DI CARICO IN DIREZIONE RISORGIMENTO/GIURECONSULTI NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	39	FIGURA 3-79 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA PRATI	65
FIGURA 3-33. DIAGRAMMI DI CARICO IN DIREZIONE TERMINI NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	39	FIGURA 3-80 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 3	66
FIGURA 3-34. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE SCENARIO DI PROGETTO	41	FIGURA 3-81 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 4	67
FIGURA 3-35. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE SCENARIO DI PROGETTO – DETTAGLIO DI AREA	41	FIGURA 3-82 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 5	68
FIGURA 3-36. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PRIVATO LOCALE SCENARIO DI PROGETTO	41	FIGURA 3-83 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B02 – STIMMATE (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	69
FIGURA 3-37. MAPPA DEI FLUSSI DEL TRASPORTO PRIVATO SCENARIO DI PROGETTO – DETTAGLIO DI AREA RAPPORTO FLUSSO/CAPACITÀ	41	FIGURA 3-84 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B03 – TASSONI E B04 – ACCIAIOLI (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	69
FIGURA 3-38. DIAGRAMMA DI CARICO CUMULATO DEI SERVIZI TERMINO-VATICANO E TERMINI-GIURECONSULTI/CORNELIA	42	FIGURA 3-85 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE QUINTA MACRO FASE: ZONA LUNGOTEVERE IN SASSIA E DEI FIORENTINI	70
FIGURA 3-39. DIAGRAMMA DI CARICO SERVIZIO TERMINI-VATICANO	42	FIGURA 3-86 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA PORTA CAVALLEGGERI – GREGORIO VII	71
FIGURA 3-40. DIAGRAMMA DI CARICO SERVIZIO TERMINI- GIURECONSULTI/CORNELIA	42	FIGURA 3-87 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA GREGORIO VII – PIO XI	71
FIGURA 3-41 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE BASE E DEI CANTIERI LINEARI 1-5	44	FIGURA 3-88 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE QUINTA MACRO FASE: ZONA CORNELIA (PREDISPOSIZIONI)	71
FIGURA 3-42 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 6-8	45	FIGURA 3-89 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SECONDA MACRO FASE: ZONA PIAZZA PIO XI – PIAZZA DI VILLA CARPEGNA	71
FIGURA 3-43 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 9-12	45	FIGURA 3-90 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SESTA MACRO FASE: ZONA CIRCONVALLAZIONE AURELIA E CORNELIA	72
FIGURA 3-44 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 13 - 15	46	FIGURA 3-91 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE SESTA MACRO FASE: ZONA CIRCONVALLAZIONE AURELIA E CORNELIA	72
FIGURA 3-45 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI LINEARI 16-22	46	FIGURA 3-92 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 5	73
		FIGURA 3-93 SCHEMA CIRCOLAZIONE DI CANTIERE MACROFASE 6	74
		FIGURA 3-94 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B05 – MICARA (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	75
		FIGURA 3-95 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B06 – PIO XI (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	75
		FIGURA 3-96 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B07 – CARPEGNA 1 (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	76
		FIGURA 3-97 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B08 – CARPEGNA 2 (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	76
		FIGURA 3-98 PERCORSO MEZZI PESANTI DA CANTIERI PER B09 – CORNELIA (TRATTA VENEZIA - RISORGIMENTO, FONTE GOOGLE ©)	76

FIGURA 3-99 SEZIONE ARMAMENTO ANTIVIBRANTE TIPO “MASSA FLOTTANTE”	81
FIGURA 4-1 POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE E NELLA PROVINCIA NELLA SITUAZIONE ATTUALE (2016) E DIFFERENZA RISPETTO IL 2015	82
FIGURA 4-2. VARIAZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL PERIODO 2009 - 2016 PER ZONA	82
FIGURA 4-3. STRUTTURA DEGLI ADDETTI NEL COMUNE E NELLA PROVINCIA ALLA SITUAZIONE ATTUALE (2016) E DIFFERENZA RISPETTO IL 2015...	82
FIGURA 4-4. VARIAZIONE DEGLI ADDETTI OCCUPATI NEL PERIODO 2009 - 2016 PER ZONA.....	82
FIGURA 4-5. STIMA DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE E NELLA PROVINCIA NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO (10 ANNI)	83
FIGURA 4-6. VARIAZIONE DELLA POPOLAZIONE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO (10 ANNI) RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE PER ZONA.....	83
FIGURA 4-7. STIMA DEGLI ADDETTI NEL COMUNE E NELLA PROVINCIA NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO (10 ANNI)	83
FIGURA 4-8. VARIAZIONE DEGLI ADDETTI NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO (10 ANNI) RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE PER ZONA.....	83
FIGURA 4-9. LA RETE DEI SERVIZI E DELLE INFRASTRUTTURE CONSIDERATE PER LO “SCENARIO 0”	84
FIGURA 4-10 ALTERNATIVE DI TRACCIATO	85
FIGURA 4-11. SCENARIO CON PESO MAGGIORE ATTRIBUITO AI COSTI DELLE ALTERNATIVE	90
FIGURA 4-12. SCENARIO CON PESO MAGGIORE ATTRIBUITO AD EFFICACIA E PRESTAZIONI DELLE ALTERNATIVE	90
FIGURA 8-1 SINTESI DEL REGIME VINCOLISTICO – VINCOLI MONUMENTALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI.....	103
FIGURA 8-2 SINTESI DEL REGIME VINCOLISTICO – VINCOLI MONUMENTALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI.....	103
FIGURA 8-3 SINTESI DEL REGIME VINCOLISTICO – VINCOLI MONUMENTALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI.....	104
FIGURA 8-4 SINTESI DEL REGIME VINCOLISTICO – VINCOLI MONUMENTALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI.....	104
FIGURA 8-5 FORNICI DEL PASSETTO DI BORGO LUNGO BORGO S. SPIRITO INCROCIO VIA DELLA TRASPONTINA SOTTO I QUALI È IN PROGETTO IL PASSAGGIO DELL’INFRASTRUTTURA TRANVIARIA	108
FIGURA 8-6 STRALCIO DELLA CARTA DELLE PREESISTENZE ARCHEOLOGICO-MONUMENTALI. IN CORRISPONDENZA DI P.ZZA RISORGIMENTO È TRATTEGGIATA IN BLU LA PROSECUZIONE IPOTETICA DEL TRACCIATO VIARIO MODERNO DI CUI È SGAGO SCAVATO UN TRATTO (N. 7 BIS) A S DELLA FORNACE OTTOCENTESCA (N. 7). L’IPOTESI DI PROSECUZIONE POTREBBE ESSERE INTERCETTATA NELLA POSA IN OPERA DI DUE PALI DELLA RETE AEREA (INDICATI IN NERO).....	108
FIGURA 8-7- SEZIONE DI LUNGOTEVERE IN SASSIA POCO A S DELL’INGRESSO DELL’OSPEDALE S. SPIRITO, RAPPRESENTANTE IL COLLETTORE REALIZZATO NEL 1895, L’ATTUALE SOTTOPASSAGGIO DI CASTELLO CON LA SEDE STRADALE E IN NUOVI COLLETTORI IL SOTOPASSAGGIO DI CATSEL SANT’ANGELO DEI RESTI RINVENUTI NEL 1933 DAVANTI ALL’OSPEDALE S. SPIRITO ALL’ALTEZZA DEL SOTTOPASSAGGIO SITUATO TRA LO SPIGOLO S DELL’EDIFICIO E L’INGRESSO SUL LUNGOTEVERE (N. 190): SEZIONE DEI RESTI RISPETTO AL COLLETTORE DI DESTRA PASSANTE SOTTO IL LUNGOTEVERE(TOMEI-LIVERANI 2005)	109
FIGURA 8-8 VINCOLO IDROGEOLOGICO (FONTE: SOTTOBACINO 1 ANIENE - HTTPS://WWW.ABTEVERE.IT/NODE/157?Q=NODE/160).....	110
FIGURA 9-1 – STRALCIO DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ ALLUVIONI EDITA DAL PGRA (IN NERO IL TRACCIATO TRANVIARIO)	112
FIGURA 9-2 - STRALCIO DELLA CARTA DI RISCHIO ALLUVIONI EDITA DAL PGRA (IN NERO IL TRACCIATO TRANVIARIO)	113
FIGURA 9-3 - ZONE DI ROMA CAPITALE INTERESSATE DA ALLAGAMENTO URBANO IN SEGUITO A FORTI PIOGGE.	114
FIGURA 9-4 – AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA POTENZIALE EDITE DAL PAI PS5 (AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI BACINO STRALCIO PER IL TRATTO METROPOLITANO DEL TEVERE DA CASTEL GIUBILEO ALLA FOCE) - TAVOLA P3- BI (FOGLIO 10-18 DI 33 REV00_PS5 2017) – IN NERO IL TRACCIATO TRANVIARIO.....	114

ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 1.1. PUMS SCENARIO DI PIANO – INTERVENTI SULLA RETE TRAMVIARIA.....	4
TABELLA 3.1. INDICATORI SINTETICI DI RETE PER IL TRASPORTO PUBBLICO	31
TABELLA 3.2. INDICATORI SINTETICI DI RETE PER IL TRASPORTO PRIVATO	31
TABELLA 3.3. LINEE DEL TPL OGGETTO DI RAZIONALIZZAZIONE DEL SERVIZIO.....	34
TABELLA 3.4. INDICATORI SINTETICI DI RETE PER IL TRASPORTO PUBBLICO	40
TABELLA 3.5. INDICATORI SINTETICI DI RETE PER IL TRASPORTO PRIVATO	40
TABELLA 3.6. INDICATORI DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI	40
TABELLA 4-1. INTERVENTI CONSIDERATI PER LO “SCENARIO 0”	83
TABELLA 4-2. VARIAZIONE DELLA RIPARTIZIONE MODALE TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	84
TABELLA 4.3. SCHEDA DI VALUTAZIONE – ALTERNATIVA DI PROGETTO 1: TRAMVIA SU PERCORSO BASE	87
TABELLA 4.4. SCHEDA DI VALUTAZIONE – ALTERNATIVA DI PROGETTO 2: TRAMVIA SU PERCORSO DEVIATO	88
TABELLA 4.5. SCHEDA DI VALUTAZIONE – ALTERNATIVA DI PROGETTO 3: CORRIDOIO DI MOBILITÀ SU PERCORSO BASE.....	88
TABELLA 4.6. MATRICE DI VALUTAZIONE SCENARIO 1	89
TABELLA 4.7. MATRICE DI VALUTAZIONE SCENARIO.....	90



1 Motivazioni dell'opera e obiettivi a base della progettazione

Il progetto per la realizzazione della nuova linea tranviaria TVA Termini Vaticano Aurelio interessa tre Municipi di Roma Capitale, in particolare il I, il XIII e, per un breve tratto terminale, il XIV. Il corridoio ha uno sviluppo di lunghezza complessivo così ripartito:

- Stazione Termini p.zza dei Cinquecento – Circ.ne Cornelia: 8.145 metri binario doppio
- Diramazione per p.zza Risorgimento: 770 metri binario doppio.

Il progetto prevede un tratto di connessione con la linea tranviaria esistente in Piazza Venezia/via di San Marco per circa 290 metri binario doppio oltre a circa 1.000 m di binario singolo all'interno dell'area di parcheggio di Largo Micara e relativi collegamenti con la linea.

L'infrastruttura viene a costituire una tratta diametrale del sistema tramviario nell'ottica di ricucire la rete nell'area centrale e di incrementare le integrazioni con le linee metropolitane in esercizio (linea A, linea B) e di prevista realizzazione (linea C, linea D).

L'opera in progetto è in piena coerenza con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Roma Capitale, approvato il 22/02/2022. Il percorso progettuale intercorso tra gli studi per il nuovo PRG e l'inizio dei lavori per il PUMS 2017 ha permesso di definire chiaramente una serie di interventi la cui importanza è tanto evidente quanto condivisa. Ne è scaturita una lista di 20 interventi strutturali indicati come invariante da considerare nella redazione del PUMS. Si tratta di opere che non esauriscono il quadro degli interventi che verranno definiti nel PUMS ma costituiscono un complesso di priorità di breve e medio periodo che l'Amministrazione Comunale considera acquisite nella definizione del nuovo modello di mobilità della città di Roma.

L'esigenza nasce anche dalla volontà dell'Amministrazione Comunale di avviare la progettazione di opere fondamentali per la città – o di opere parzialmente già in via di realizzazione - parallelamente allo svolgimento dei lavori del PUMS che quindi le recepisce integralmente.

- L'arrivo della linea C a Colosseo;
- L'ammodernamento delle linee A e B della metropolitana e l'incremento dell'accessibilità attraverso nuovi collegamenti (sistemi ettometrici);
- Il completamento del sistema dei corridoi a sud: Laurentino fino al Campus Biomedico di Trigatoria e Tor de' Cenci fino ad Ostia;
- La valorizzazione e il prolungamento della ferrovia ex concessa Roma-Giardinetti a servizio dell'area sud-est fuori dal Grande Raccordo Anulare tra Anagnina e Tor Vergata;
- I prolungamenti delle metropolitane esistenti anche con sistemi innovativi a servizio delle aree esterne (Casalotti, Polo Tecnologico di via Tiburtina, Casal Monastero, Bufalotta).
- Il collegamento tangenziale tra Saxa Rubra, Ponte Mammolo, Subaugusta e la Stazione Trastevere;
- *Il sistema tramviario interno all'anello ferroviario attraverso la realizzazione dei primi due passanti (Prenestino – Venezia – Casaleto e Flaminio – San Pietro/Castel Sant'Angelo – Stazione Termini).*

La proposta progettuale della nuova tramvia Termini – Vaticano – Aurelio rappresenta il secondo dei Passanti tramviari centrali assolvendo al collegamento tra la Stazione Termini e il quartiere Flaminio (attraverso la diramazione Lungotevere – Borgo Pio – via Vitelleschi – piazza Risorgimento) e i quartieri

occidentali della città (Circonvallazione Cornelia/Boccea) come azione successivamente indicata dallo scenario di Piano del PUMS.

Il seguente elenco descrive gli interventi sulla rete tranviaria nello scenario di Piano del PUMS. La tramvia TVA costituisce gli interventi M20 ed M23.

M2-15	Collegamento Tramviario Anagnina-Campus Tor Vergata-Torre Angela ●
M2-16	Collegamento Tramviario Piazza Mancini-Via Flaminia-Corso Francia-Stazione Vigna Clara
M2-17	Collegamento Tramviario Verano-Stazione Tiburtina ●
M2-18	Collegamento Tramviario Piazza Vittorio-Largo Corrado Ricci/Fori Imperiali ●
M3-19	Collegamento Tramviario Largo Corrado Ricci/Fori Imperiali-Piazza Venezia
M2-20	Collegamento Tramviario Stazione Termini-Piazza Venezia-Piazza Risorgimento ●
M2-21	Collegamento Tramviario Via Barletta-Viale Angelico-Piazzale Clodio
M2-22	Collegamento Tramviario Viale Angelico-Ponte della Musica-Auditorium-Parco della Musica ●
M2-23	Collegamento Tramviario Largo Tassoni-Piazza Pio XI-Cornelia
M2-24	Prolungamento della linea Laziali-Giardinetti da Laziali a Termini
M2-25	Prolungamento della linea Laziali-Giardinetti da Giardinetti a Banca d'Italia
M2-26	Corridoio Tramviario Stazione Tiburtina-Ponte Mammolo
M2-27	Tangenziale Tramviaria Est Subaugusta-Viale Palmiro Togliatti-Ponte Mammolo ●
M2-28	Tangenziale Tramviaria Sud Marconi-Parco Appia Antica-Subaugusta ●

Tabella 1.1. PUMS Scenario di Piano – interventi sulla rete tramviaria

L'intervento rientra quindi nell'elenco delle opere definite come "punti fermi" (Delibera G.C. n.113/2017) nell'ambito dei progetti individuati dall'Amministrazione Comunale, come invariante infrastrutturali nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), nell'elenco delle opere destinate al potenziamento del trasporto pubblico. La Figura 1-1 fornisce un quadro delle linee tranviarie dello scenario di piano del PUMS.

La nuova infrastruttura consentirà di collegare il nodo di interscambio di p.zza dei Cinquecento – Termini con la zona ovest della città, realizzando un trasporto di superficie sostenibile e di alta capacità, con sostituzione di diverse linee di autobus, riduzione degli agenti inquinanti e miglioramento degli standard di servizio al pubblico.

L'attestamento finale sarà in Circonvallazione Cornelia all'altezza di via Urbano II, poco prima dell'inizio di via della Pineta Sacchetti e del Parco del Pineto. La sua diramazione a Piazza Risorgimento connetterà il nodo di Termini con i principali poli turistici e religiosi della città.



La realizzazione dell'opera potrà avvenire in due lotti funzionali:

- Stazione Termini – Piazza Venezia
- Piazza Venezia – Giureconsulti/Piazza Risorgimento

Il primo lotto funzionale verrà realizzato con i fondi PNRR.

2 Iter progettuale

Per il progetto dell'intera linea Termini – Vaticano – Aurelio l'amministrazione di Roma Capitale ha avanzato istanza di finanziamento al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi dell'Avviso n. 2 pubblicato in data 16 maggio 2019 per accesso alle risorse destinate al Trasporto Rapido di Massa ad Impianti Fissi.

In data 11/05/2021 è stata indetta la Conferenza di servizi preliminare, finalizzata a definire, prima della presentazione del progetto definitivo, le condizioni per ottenere, alla sua presentazione, i necessari pareri, intese, concerti, nulla osta, autorizzazioni, concessioni o altri atti di assenso, comunque denominati. L'intervento è stato parzialmente finanziato con fondi PNRR.

Con Determinazione n. G08789 del 7/7/2022 l'Area Valutazione di Impatto Ambientale della Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio ha determinato l'esclusione delle opere dal procedimento di VIA.

In considerazione dell'approssimarsi dell'evento Giubilare, l'amministrazione di Roma Capitale ha ritenuto opportuno presentare istanza di finanziamento per accesso ai fondi del PNRR per la prima fase funzionale dell'opera, tra la stazione Termini a Piazza Venezia. L'intervento è stato ammesso a finanziamento ministeriale come opera efficace e funzionalmente autonoma con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili n. 448 del 16 novembre 2021 in attuazione di quanto previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, per la misura M2C2 – 4.2 Sviluppo trasporto rapido di massa. I soggetti beneficiari di dette risorse si impegnano a rispettare le disposizioni per la gestione, controllo e valutazione, ivi inclusi gli obblighi in materia di comunicazione e informazione previsti dall'articolo 34 del Regolamento (UE) 2021/241 e ad inserire nella documentazione di gara i necessari elementi volti a garantire il rispetto del principio di non arrecare un danno significativo come previsto dall'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 - sistema di "Tassonomia per la finanza sostenibile" e il raggiungimento degli obiettivi climatici e digitali previsti per l'investimento di competenza.

Su richiesta di Roma Capitale, il MIMS ha inserito nel PNRR – Misura M2C2 – 4.2 Sviluppo TRM, il finanziamento per la prima fase dell'infrastruttura ed il relativo materiale rotabile (20 tram) che riguarda la tratta Termini-Venezia.

Con DM 448 del 16 novembre 2021 il MIMS ha assegnato le relative risorse per un importo pari a € 120.000.000,00. Il decreto DM 448/2021 - PNRR fissa per la prima fase al 31 dicembre 2023 l'assunzione dell'obbligazione giuridicamente vincolante e l'ultimazione al 30 giugno 2026.

Con Decreto Interministeriale n. 97 del 20 aprile 2022 il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha assegnato le risorse (a valere sul fondo per il T.R.M.) per la seconda fase dell'infrastruttura ed il relativo materiale rotabile (4 tram) per un importo pari a € 173.183.831,97, che riguarda la tratta Venezia-

Aurelio con la diramazione per piazza Risorgimento. Il citato decreto interministeriale n. 97/2022 fissa per la seconda fase al 30 giugno 2024 l'assunzione dell'obbligazione giuridicamente vincolante.

Roma Capitale e la Commissaria Straordinaria dell'opera, Arch. Maria Lucia Conti, nominata con DPCM 14/04/2022, hanno concordato di procedere con distinte procedure di affidamento per la realizzazione dell'infrastruttura e per la fornitura del materiale rotabile.

2.1 La Conferenza dei Servizi

Con nota prot. 28928 del 11.05.2021 il RUP dell'intervento ha indetto, su incarico del Dipartimento Mobilità e Trasporti, la Conferenza di servizi. Si è svolta in forma semplificata ed in modalità asincrona ex art. 14-bis, legge n. 241/1990. I destinatari della convocazione sono stati i seguenti:

- **Ministero della Cultura** - Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma;
- **Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili** - Direzione generale territoriale del Centro Ufficio speciale trasporti ad impianti fissi di Roma-Uff8
- **Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale**
- **Regione Lazio:**
 - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità Area trasporti ferroviari e a impianti fissi
 - Direzione Regionale Lavori Pubblici, Stazione Unica Appalti, Risorse Idriche e Difesa del Suolo Area Tutela del Territorio
 - Direzione Politiche Ambientali e Ciclo Rifiuti Area V.I.A.
 - Direzione Regionale Politiche Abitative e Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica Area Autorizzazioni Paesaggistiche e V.A.S.
 - Segretariato generale Ufficio Rappresentante Unico e Ricostruzione, Conferenze di Servizi
- **Dipartimento Infrastrutture e Manutenzione Urbana**
 - Direzione
- **Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica**
 - Direzione
- **Dipartimento Tutela Ambientale**
 - Direzione
- **Dipartimento Patrimonio e Politiche Abitative**
 - Direzione
- **Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali**
- **Municipio I**
 - Direzione
 - Direzione Tecnica
- **Municipio XIII**
 - Direzione
 - Direzione Tecnica
- **Rete Ferroviaria Italiana**
 - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
 - Direzione Territoriale Produzione Roma



- Atac SpA
- Ama SpA
- Areti SpA
- Terna SpA
- Acea ATO2 Spa
 - Direzione
- Italgas SpA
 - Area Metropolitana di Roma
- Italgas Reti SpA
 - Polo Roma Nord

La convocazione è stata inoltrata per conoscenza anche ai seguenti destinatari:

- Assessorato alla Città in Movimento
- Vice Direzione Generale Area Tematica Servizi al Territorio
- Dipartimento Mobilità e Trasporti
 - Direzione
- Risorse per Roma SpA
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali ed il personale:
 - Direzione generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale – Div5 – Sistemi di trasporto rapido di massa

In data 17 maggio 2021 si è svolta, in modalità online, la riunione illustrativa del PFTE dell'intervento nell'ambito della Conferenza di servizi in questione di cui si allega il relativo verbale.

Il termine perentorio entro il quale le Amministrazioni coinvolte avrebbero dovuto rendere le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto della Conferenza è decorso il 10.07.2021.

Le Amministrazioni ed Uffici convocati a vario titolo a partecipare ai lavori della Conferenza di Servizi hanno sostanzialmente condiviso la proposta progettuale riportata nello studio di fattibilità tecnico-economica. Le prescrizioni, raccomandazioni e condizioni espresse dagli Enti che riguardano gli aspetti tecnici di dettaglio saranno valutate e recepite, per quanto possibile, nel progetto definitivo.

Di seguito si riporta la sintesi dei pareri pervenuti:

- **ACEA ATO2 SpA – Direzione Operazioni – Investimenti e Ingegneria della Manutenzione (prot. n. 491540 del 01.07.2021 recepito con prot. RSM n. 39788 del 05.07.2021):** esaminata la documentazione di progetto, rilascia parere di massima favorevole al progetto trasmesso, vincolato alla condivisione con ACEA ATO2 di tutte le soluzioni tecniche da adottare per la protezione e la salvaguardia degli impianti idrici e fognari presenti nelle aree di maggior criticità, (comprese eventuali verifiche strutturali delle gallerie servizi all'interno delle quali sono alloggiare alcune condotte idriche) e di quelle che consentiranno l'accesso agli impianti idrici. Pertanto, richiede che in fase di progettazione definitiva venga istituito un tavolo tecnico che affronti le interferenze maggiori ed in particolare quelle nelle zone oggetto di capolinea o

fermate dove la costruzione di sovrastrutture potrebbero rendere impossibile la futura gestione o manutenzione degli impianti. In tale fase verranno anche definiti gli eventuali oneri per gli spostamenti delle reti o opere particolari di protezione.

- **ARETI (prot. n. 39195/21 recepito con prot. RSM n. 34246 del 07.06.2021):** esprime parere di massima favorevole alla realizzazione dell'opera indicata in oggetto, a condizione che sia salvaguardato l'esercizio della rete elettrica. Laddove si rendessero necessari spostamenti e/o adeguamenti degli impianti di distribuzione di energia elettrica in Alta, Media e Bassa tensione, dovrà essere presentata formale richiesta ad ARETI SpA, fatto salvo che eventuali oneri economici derivanti da quanto sopraindicato, dovranno intendersi a totale carico del richiedente. Inoltre, qualsiasi operazione relativa a scavi, sondaggi archeologici e movimentazione del terreno, effettuata con personale e mezzi d'opera a ridosso dei nostri cavi interrati ad Alta Tensione dovrà essere preventivamente concordata in modo che ARETI possa fornire la necessaria assistenza tecnica.
 - **AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE (prot. n. 5796/2021 recepito con prot. RSM n. 36261 del 15.06.2021):** visto il carattere di interesse pubblico che l'opera riveste e considerato che il tracciato insiste sulla viabilità esistente e non interessa allo stadio degli studi aree definite a rischio idrogeologico, esprime per gli aspetti di competenza parere favorevole alla realizzazione del progetto così come definito negli elaborati progettuali pervenuti.
 - **DIPARTIMENTO TUTELA AMBIENTALE – Direzione rifiuti, risanamenti e inquinamenti Ufficio conformità acustica ambientale (prot. n. QL 53217 del 01.07.2021 recepito con prot. RSM n. 39796 del 05.07.2021):** esaminata la documentazione progettuale, rilascia parere favorevole di massima di compatibilità acustica ambientale.
 - **MINISTERO DELLA CULTURA – Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma (recepito con prot. RSM n. 41782 del 09.07.2021):** esaminata la documentazione e gli elaborati progettuali, esprime, limitatamente al patrimonio archeologico, parere di massima favorevole con alcune prescrizioni:
 - tutti gli interventi dovranno essere seguiti e documentati da archeologi professionisti, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (N.T.A. del P.R.G. del Comune di Roma, art. 16 comma 8), prescelti tra quelli in possesso dei requisiti previsti dalla I o II fascia dell'Elenco Nazionale degli Archeologi così come stabilito dalla L. 110 del 22/07/2014 e dal D.M. 244 del 20/05/2019, i cui oneri saranno a carico della Committenza e il cui curriculum dovrà essere preventivamente sottoposto alla Soprintendenza. L'intervento da eseguire e il nominativo dell'archeologo incaricato, dovrà essere comunicato direttamente al funzionario responsabile della tutela del territorio in cui ricade con congruo anticipo al fine di consentire la programmazione dell'attività di controllo e la Direzione Scientifica dell'assistenza in oggetto;
 - in caso di ritrovamenti archeologici nel corso dei lavori, soggetti alla normativa vigente (D.Lgs. 2004/42, art. 90), dovrà essere data immediata comunicazione alla scrivente Soprintendenza che disporrà le adeguate misure di tutela e di conservazione;
 - anche in assenza di evidenze stratigrafiche o di strutture di interesse archeologico, l'area interessata dai lavori dovrà essere posizionata topograficamente e presente nella documentazione scientifica prodotta secondo gli standard stabiliti dalla Soprintendenza.
- Inoltre, richiede che nel successivo livello di progettazione siano inviati i progetti definitivi e gli elaborati di tutti i sottoservizi previsti che riportino in particolare dimensioni e profondità.



- **MINISTERO DELLA CULTURA – Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma** (recepito con prot. RSM n. 48014 del 04.08.2021): ritiene che si possa procedere alla realizzazione delle successive fasi progettuali e che l'opera prevista possa proseguire l'iter approvativo con le seguenti prescrizioni:

- Parere di competenza archeologica: già recepito con prot. RSM n. 41782 del 09.07.2021 (sopra riportato).
- Parere di competenza monumentale e paesaggistica: rileva l'interferenza del progetto in questione con altri interventi quali ad esempio il piano sanpietrini, il proseguimento della Metro C, il progetto di pedonalizzazione e riqualificazione della zona piazza Esedra e piazza dei Cinquecento. Pertanto, richiede di valutare soluzioni che contemperino la compresenza e l'integrazione con gli altri interventi, considerando l'impatto cumulativo degli stessi sugli ambiti monumentali e paesaggistici interessati.

Inoltre, in considerazione del patrimonio storico monumentale presente, si prescrive sia nel centro storico, sia lungo tutta la tratta, laddove necessario, di non ubicare le fermate davanti ad edifici monumentali vincolati, ivi compreso il patrimonio dell'architettura moderna. A tal fine, richiede lo spostamento di alcune specifiche fermate, oltre a valutare nella successiva fase progettuale che esse non impattino con i valori dei siti tutelati:

- ❖ Fermata Nazionale/Milano, da arretrare in andata all'altezza del civico 196, allo scopo di mantenere la visuale della chiesa di San Vitale;
- ❖ Fermata Piazza Venezia, da arretrare su via Cesare Battisti all'altezza del civico 136;
- ❖ Fermata Chiesa Nuova spostare possibilmente la fermata dall'area di pertinenza diretta del Complesso dei Filippini;
- ❖ Fermata Acciaioli/Piazza dell'Oro, da avanzare oltre la chiesa di San Giovanni Battista dei Fiorentini.

In aggiunta, per quanto riguarda il tracciato in via Gregorio VII, date le individuazioni di PTPR in cui si susseguono sia "Beni d'insieme", che "con valore estetico tradizionale" e con "zone di interesse archeologico", e soprattutto la presenza di una "Area di Visuale", (art. 50 N.T.A.co. 6. 'Salvaguardia delle visuali'), si richiede nella successiva fase procedurale di provvedere alla "studio delle visuali per la salvaguardia dei quadri panoramici e dei punti di vista da cui essi sono percepibili" come indicato dalla citata normativa. Inoltre, l'intero viale è contraddistinto dalla presenza dell'alberata lo caratterizza in modo peculiare e riconoscibile come tracciato unitario nel tessuto edilizio. Attualmente molti esemplari arborei sono stati abbattuti per problemi di stabilità e, posto che il passaggio della tranvia al centro della sezione stradale potrà costituire una ulteriore causa di sofferenza per le alberature presenti, richiede che, con l'occasione della realizzazione dell'infrastruttura tranviaria, si realizzi un progetto di ridefinizione dello spazio stradale che risolva il rapporto tra gli spazi pedonali, carrabili e tranviari in relazione alla presenza del sistema del verde, in cui si preveda un progetto urbano integrato alla realizzazione della tranvia. Si dovrà inoltre prevedere la piantumazione degli esemplari arborei mancanti, o in previsione di abbattimento, con altri di uguale specie.

Tutto ciò premesso, posto che l'opera in argomento è tra quelle ricadenti nella tipologia di cui all'Allegato IV punto 7 lettera I (sistemi di trasporto a guida vincolata) della Parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. ed è pertanto da sottoporre a procedura di Verifica di assoggettabilità alla VIA, valutate le modifiche e le interferenze che tale progetto andrà a

produrre all'interno della città, ritiene che le criticità rilevate e le relative prescrizioni possano essere affrontate e superate già nella suddetta fase procedurale, unitamente agli approfondimenti richiesti dalla normativa.

- **MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA' SOSTENIBILI – Direzione Generale Territoriale del Centro – Ufficio Speciale per i Trasporti ad Impianti Fissi Sede di Roma (prot. n. 154311 del 17.06.2021 recepito con prot. RSM n. 36567 del 17.06.2021)**: considerato il livello di definizione del progetto di fattibilità tecnico – economica presentato, comunica di non avere osservazioni ostative. Inoltre, evidenzia che il parere è subordinato al rilascio del successivo nulla osta tecnico di competenza ai sensi dell'art. 3 del DPR 753/80 sul progetto definitivo completo della definizione dei parametri e franchi di sicurezza elettrici, richiesto dalla Regione Lazio, con riferimento alle norme aggiornate attualmente vigenti.

- **MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA' SOSTENIBILI – Dipartimento per i Trasporti e la Navigazione – Direzione Regionale per il Trasporto Pubblico Locale, la Mobilità Pubblica Sostenibile e gli Interventi nel settore del trasporto ferroviario regionale DIV. 5 (prot. n. 5805 del 20.07.2021 recepito con prot. RSM n. 44847 del 21.07.2021)**: considerato che il tracciato della tranvia TVA lungo Corso Vittorio Emanuele risulterà sovrapposto al prolungamento della Metro C, ritiene opportuno che l'Amministrazione produca uno studio in cui si analizzino gli effetti trasportistici che l'attivazione del prolungamento della metro C avrebbero sulla linea TVA, con evidenza della residua attrattività trasportistica della linea tranviaria proposta.

Inoltre, evidenzia alcuni aspetti di carattere generale:

A.1) Per quanto riguarda il programma di esercizio si rilevano alcune contraddizioni tra quanto riportato negli elaborati progettuali in relazione al dimensionamento della flotta e quanto rappresentato nell'orario grafico; ne deriva la necessità di verifiche in tal senso.

A.2) Per quanto riguarda la sede, non appare chiara dalla documentazione trasmessa la percentuale di sede esclusivamente riservata al tram; infatti mentre dallo studio del riassetto delle linee TPL risulterebbe una limitata estensione del tracciato in cui la linea tranviaria viaggia in promiscuo con le linee TPL, dagli elaborati grafici relativi alle planimetrie di progetto e agli schemi di circolazione, tale sovrapposizione sembrerebbe estesa all'intero tracciato; pertanto risultano necessari chiarimenti su tale argomento.

A.3) Non risulta sufficientemente chiara la suddivisione del tracciato per quanto riguarda le tratte con e senza linea aerea di contatto; a tale proposito si ritiene necessaria una corografia in cui si distinguano, con diverse colorazioni, le differenti tratte nonché una relazione a maggior giustificazione delle valutazioni compiute in merito alle tratte che si prevede di esercire in marcia autonoma.

A.4) Si ritiene inoltre utile una corografia d'insieme con indicazione di tratte omogenee quanto a sede protetta, riservata e promiscua.

Infine, in relazione a questioni tecniche di dettaglio, che verranno istruite puntualmente in sede di parere rilasciato ai fini dell'ottenimento del Nulla osta art.3 DPR 753/80, anticipa quanto segue:

B.1) Secondo quanto rappresentato nelle "planimetrie di tracciato", non è prevista l'istallazione di barriere parapetonali lungo i marciapiedi posti in adiacenza alla sede tranviaria. Risulterà,



pertanto, necessario dimostrare che i transiti pedonali che interessano tali marciapiedi avvengano in condizioni di sicurezza; si richiede, pertanto, di produrre idonea documentazione analitica che dovrà, in primo luogo, dare contezza delle criticità relative allo specifico posizionamento della sede tranviaria, determinando i rischi connessi ai flussi pedonali, stimati sia nelle ore in cui il servizio è più frequente, sia nelle ore in cui è previsto un affollamento maggiore dei marciapiedi. In esito a detta analisi si dovrà dare evidenza dell'eventuale necessità di predisporre misure atte a minimizzare il rischio indicando le azioni che si intendono intraprendere (installazione di barriere parapetonali, limitazione della velocità della vettura tranviaria, ...) per perseguire la finalità in argomento.

B.2) La doppia curva a gomito di Via IV Novembre costituisce uno dei punti critici del tracciato. Dal progetto si evincerebbe l'intenzione di prevedere, su tale tratta, circolazione promiscua tra tram, TPL e mezzi privati. Si chiede anzitutto di confermare quanto sopra evidenziato. In caso affermativo, si fa rilevare che tale scelta potrebbe costituire una criticità in relazione alla sicurezza della circolazione dei veicoli privati. Pertanto, nel caso tale previsione fosse confermata in sede di progetto definitivo, la stessa dovrà essere opportunamente supportata da relazioni giustificative e da analisi puntuali atte a individuare soluzioni mitigative o alternative.

B.3) In relazione all'andamento planoaltimetrico ed ai raggi di curvatura, in sede di progetto definitivo risulterà necessario, per le planimetrie di tracciamento, verificare il rispetto puntuale di quanto previsto alla UNI 7836:2018 con particolare attenzione per le tratte con maggior pendenza e minore raggio di curvatura (in primis Via IV Novembre).

B.4) Non sono disponibili un numero sufficiente di sezioni. In occasione dei successivi gradi progettuali dovranno essere prodotte adeguate sezioni e planimetrie di confronto ante/post operam. Per tutto il percorso, in sede di progetto definitivo, dovrà essere ottemperato il rispetto della fascia d'ingombro nonché le distanze dagli ostacoli fissi, secondo quanto prescritto dalla norma UNI 7156.

B.5) Per i successivi gradi progettuali, all'interno della relazione strutturale specifica per quanto concerne l'attraversamento dei ponti PASA e Vittorio Emanuele II, dovrà essere riportato l'esito di verifiche puntuali per i carichi dovuti al passaggio del tram.

B.6) Per i successivi gradi progettuali dovrà essere svolta la verifica dei franchi elettrici con riferimento alle distanze di sicurezza tra parti in tensione della linea di contatto e fabbricati vicini o sotto galleria/viadotto (norme CEI EN 50119 e 50122), nonché la verifica delle fasce di ingombro (norma UNI 7156).

B.7) Per quanto riguarda i passi carrabili, nella relazione generale sono evidenziate alcune soluzioni progettuali che dovranno essere oggetto di approfondimenti nei successivi livelli progettuali.

Per ciascun tema l'amministrazione di Roma Capitale ha successivamente fornito con nota prot. QG/1715 del 20/01/2022, specifiche risposte tecniche. In particolare per i quesiti di carattere generale A2, A3 ed A4 sono stati predisposti elaborati integrativi alla documentazione progettuale inseriti nel PFTE. Per le altre indicazioni si riportano le risposte fornite:

B.1) Con riferimento a quanto richiesto inerente il posizionamento di barriere parapetonali, fermo restando un confronto con la Soprintendenza che al contrario ne auspica la possibile inibizione in quanto impattanti con il contesto paesaggistico interessato dal progetto, la scelta di non inserire tali barriere risulta dal fatto che la maggior parte dei marciapiedi prospicienti i binari, è ampia e consente traffici pedonali in sicurezza. Resta inteso che eventuali integrazioni puntuali del progetto potranno essere valutate in sede di progettazione definitiva, ad esempio per quanto riguarda via del Plebiscito.

B.2) Il passaggio della tranvia in promiscuo su Via IV Novembre è una scelta progettuale obbligata tenuto conto della geometria della strada. Questa soluzione garantisce la possibilità di estendere i marciapiedi e contestualmente la sicurezza dei veicoli su strada. Il progetto infatti prevede l'allargamento dei marciapiedi per far sì che le auto in approccio alla curva non taglino la strada al tram infilandosi in destra ma sono obbligate a mettersi in coda senza altra possibilità.

B.3) Per l'andamento planoaltimetrico del tracciato il progetto prevede l'impiego di raggi di curvatura in pianta di almeno 20 mt (valore maggiore dei 18 mt minimi). Per le pendenze longitudinali, in prossimità di largo Magnanapoli la pendenza di un binario risulta, in un tratto limitato, del 7,8% mentre lungo via Gregorio VII la pendenza è del 5,8% e in via S. Pio XI è del 7%. Tali valori, sebbene superiori al 5%, sono tecnicamente compatibili con il materiale rotabile previsto per l'esercizio sulla tratta. Per il passaggio sotto i fornici di via Traspontina/Borgo S. Angelo sarà necessario richiedere deroga in quanto la distanza dall'ostacolo fisso è inferiore a 0,80 mt. (UNI 7156)

B.4) Gli spazi della fermata "Nazionale – Quirinale" sono uguali a quelli della fermata "Nazionale – Milano" come si evince dalla didascalia esplicativa in basso alla suddetta tavola. E' stata presentata una sola sezione in quanto le ampiezze tranviarie sono le stesse. Ovviamente nel progetto definitivo saranno prodotte sezioni specifiche e non tipologiche.

B.5) Nel progetto definitivo saranno effettuate le necessarie analisi e verifiche riguardo i carichi progettuali sui ponti interessati dal passaggio della tranvia.

B.6) Nel progetto definitivo saranno approfondite e precisate le soluzioni inerenti i franchi elettrici, le distanze di sicurezza tra tutte le parti in tensione della linea di contatto alle gallerie, edifici ecc, e le fasce di ingombro come anzi detto al punto B.3.

B.7) Nel progetto definitivo saranno precisate le soluzioni puntuali di risoluzione delle interferenze con i passi carrabili.

- **REGIONE LAZIO - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità – Area Pianificazione del Trasporto Pubblico Regionale e Programmazione e Gestione delle Ferrovie** (prot. n. 487584 del 01.06.2021 recepito con prot. RSM n. 33538 del 01.06.2021): non ritiene di dovere presentare osservazioni nell'attuale fase progettuale, in quanto le valutazioni di natura trasportistica di competenza ai sensi del DPR 753/1980 saranno rese sul progetto definitivo, con particolare attenzione ai tratti del tracciato in prossimità della Stazione Termini e della Stazione San Pietro.
- **REGIONE LAZIO – Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica - Area Urbanistica Copianificazione Programmazione Negoziata Roma Capitale e Città Metropolitana** (prot. n. 455941/2021 recepito con prot. RSM n. 31643 del 21.05.2021): in considerazione della tipologia dell'intervento, non si ritiene allo stato attuale di



dover fornire specifiche prescrizioni in merito al progetto esaminato, considerando maggiormente utile ricordare gli aspetti più rilevanti che dovranno essere oggetto di studio ed approfondimento nella fase di progettazione definitiva. Nello specifico, nel progetto definitivo dovranno essere evidenziati:

- le analisi che consentano la valutazione della conformità urbanistica e paesaggistica (vigente ed in salvaguardia), fatte salve le disposizioni di cui alla LR 8/2012 e del DPR 31/2017, con la individuazione degli impatti prodotti sulla componente paesaggistica e le misure compensative proposte;
- le valutazioni di merito previste dagli obblighi di cui al D.Lgs 152/06 e DPR 357/07;
- la Relazione Paesaggistica di cui al DPCM 12/12/2005 contenente la mitigazione degli interventi in ambiti di particolare valenza paesaggistica ed ambientale.

Il presente parere non esaurisce le valutazioni di competenza della scrivente struttura in merito al progetto definitivo oggetto delle successive fasi procedurali.

- **REGIONE LAZIO – Direzione Regionale Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette, Area Valutazione Impatto Ambientale (prot. n. 450005/2021 del 02.11.2020 recepito con prot. RSM n. 31198 del 20.05.2021):** comunica che l'opera è da sottoporre a procedura di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. a norma dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii.. Ai fini della procedibilità dell'istanza di V.I.A., è necessaria la preventiva acquisizione del parere motivato di Valutazione Ambientale Strategica sul "Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Roma Capitale" in quanto l'art.10, comma 5, del D.Lgs. n.152/2006 prevede che *"Nella redazione dello studio di impatto ambientale di cui all' articolo 22, relativo a progetti previsti da piani o programmi già sottoposti a valutazione ambientale, possono essere utilizzate le informazioni e le analisi contenute nel rapporto ambientale. Nel corso della redazione dei progetti e nella fase della loro valutazione, sono tenute in considerazione la documentazione e le conclusioni della VAS"*.

Infine, conformemente ai disposti di cui al punto 3.2 della D.G.R. n. 132/2018 recante "Disposizioni operative per lo svolgimento delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale", sotto il profilo urbanistico si evidenzia che *"La conformità urbanistica è acquisita prima della presentazione dell'istanza di VIA, espletando la procedura di variante urbanistica ordinaria, secondo la normativa vigente, incluse le procedure di Valutazione Ambientale Strategica sulle modifiche al piano urbanistico comunale. Per le verifiche di assoggettabilità alla VIA relative ai soli progetti il cui provvedimento di autorizzazione ha per legge effetto di variante al piano urbanistico comunale, all'istanza sono allegati, solo se il previo assenso in merito alla fattibilità della variante è richiesto dalla specifica normativa di settore, l'approvazione del progetto preliminare da parte del Consiglio Comunale, nel caso di opera pubblica, ovvero un atto di indirizzi dell'Organo politico collegiale"*.

- **TERNA SPA** (recepito con prot. RSM n. 41141 del 08.07.2021): comunica l'assenza di infrastrutture interrate di propria competenza lungo la tratta Termini-Vaticano-Aurelio.

Per quanto riportato nel verbale di chiusura della conferenza dei servizi, si intendono verificate positivamente le condizioni per ottenere i necessari atti di assenso ai fini della successiva approvazione del progetto definitivo, relativo alla "Tramvia Termini-Vaticano-Aurelio", che sarà sottoposto in Conferenza di servizi decisoria.

Successivamente al termine perentorio di chiusura della Conferenza dei Servizi, sono pervenuti i seguenti pareri:

ROMA CAPITALE – Direzione programmazione e Attuazione Urbanistica (prot. n. 160952 del 20.09.2021 recepito con prot. RSM n. 57203 del 21/09/2021): comunica una valutazione positiva del progetto di fattibilità, fermo restando il rispetto della disciplina urbanistica di PRG vigente e si rinvia per la conformità urbanistica al progetto definitivo.

ROMA CAPITALE – Dipartimento Mobilità e Trasporti - Direzione trasporto Pubblico Locale (prot. n. 40757 del 26.10.2021 recepito con prot. RSM n. 66305 del 26/10/2021): comunica un parere favorevole con alcune prescrizioni su fermate, capilinea, corsie preferenziali e itinerari linee.

2.2 La Procedura di verifica di assoggettabilità a V.I.A.

Con nota prot. 9028 del 14 marzo 2022 il Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti di Roma Capitale ha inoltrato la richiesta di attivazione della procedura di Verifica di assoggettabilità a V.I.A.¹ presso l'Area di Valutazione Impatto Ambientale della Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio.

Con nota prot. n. 264440 del 16/03/2022, gli uffici competenti della Regione Lazio hanno dato comunicazione alle Amministrazioni e agli Enti Territoriali potenzialmente interessati dell'avvenuta pubblicazione sul sito web della Autorità dello studio preliminare ambientale e della documentazione a corredo del progetto, a norma dell'art. 19, comma 3 del D.Lgs. n. 152/06.

Le Amministrazioni e gli Enti Territoriali potenzialmente interessati, individuati dalla Proponente e/o riconfermati/integrati dalla competente Area V.I.A. sono i seguenti:

- Ministero della Cultura, Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per il Lazio;
- Ministero della Cultura, Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma;
- Regione Lazio - Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica, Area Urbanistica, Copianificazione e Programmazione Negoziata;
- Roma Capitale e Città Metropolitana di Roma Capitale;
- Regione Lazio - Direzione Regionale Lavori Pubblici, Stazione Unica Appalti, Risorse Idriche e Difesa del Suolo, Area Tutela del Territorio, Servizio Geologico e Sismico Regionale;
- Regione Lazio - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità, Area Pianificazione de Trasporto Pubblico Regionale e Programmazione e Gestione delle Ferrovie;
- ARPA LAZIO;
- Città Metropolitana di Roma Capitale, Dipartimento III – Ambiente e Tutela del Territorio: acqua, rifiuti, energia, aree protette;

¹ ai sensi del combinato disposto dell'art. 19, parte II del D.Lgs. n. 152/2006 e del D.M. n. 52/2015



- Città Metropolitana di Roma Capitale, Dipartimento IV – Pianificazione, sviluppo e governo del territorio;
- Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale, Direzione Rifiuti, Risanamenti e Inquinamenti, Servizio Valutazioni Ambientali (V.A.S. – V.I.A. – V.A.P. – A.I.A.).

Nel termine di 15 giorni, sono pervenute le seguenti osservazioni:

- Regione Lazio - Direzione Regionale Lavori Pubblici, Stazione Unica Appalti, Risorse Idriche e Difesa del Suolo, Area Tutela del Territorio, Servizio Geologico e Sismico Regionale, nota prot. n. 290397 del 23/03/2022, concernente la richiesta di completamento elaborati;
- Regione Lazio - Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica, Area Urbanistica, Copianificazione Programmazione Negoziata: Roma Capitale e Città Metropolitana di Roma Capitale, nota prot. n. 307868 del 29/03/2022 con la quale “rileva che l’intervento in oggetto non comporta significativi impatti ambientali”;
- Avv. Francesco Pala, Sig.ra Olga Cappelli, Sig. Alberto Reverberi, osservazione ai progetti Tramvia Termini Vaticano Aurelio, Tramvia Palmiro Togliatti, Tramvia Piazzale del Verano – Piazzale Stazione Tiburtina, note del 31/03/2022, acquisite a mezzo PEC con prot. n. 323758 del 01/04/2022;

Oltre il suddetto termine, sono pervenute le seguenti osservazioni:

- Regione Lazio - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità, Area Pianificazione del Trasporto Pubblico Regionale e Programmazione e Gestione delle Ferrovie, nota prot. n. 327355 del 01/04/2022, con la quale “... conferma quanto già espresso, con nota n. 487584, del 1/06/2021, in sede di Conferenza dei Servizi, in merito all’intervento in esame, così come rappresentato in progetto, a condizione che in fase esecutiva venga trasmessa la documentazione tecnica per l’approvazione ed il rilascio del nulla osta tecnico, così come previsto dal D.P.R. 753/80”;
- Roma Capitale, Dipartimento Ciclo dei rifiuti, P.O. Servizio Valutazioni Ambientali (V.A.S. – V.I.A. – V.A.P. – A.I.A.), nota prot. n. QI 26120 del 07/04/2022, acquisita a mezzo PEC con prot. n. 347707 in pari data, con la quale si trasmettono le osservazioni delle Strutture e degli Uffici di Roma Capitale sul progetto in argomento:
 - Roma Capitale, Dipartimento Sviluppo Economico Attività Produttive – Direzione Sportelli Unici – Sportello Impianti Produttivi, nota prot. n. QH 18209 del 25/03/2022, con la quale comunica che “...non si rilevano elementi di competenza in merito”;
 - Roma Capitale, Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica – Direzione Pianificazione Generale, Servizio Coordinamento Tecnico PRG – Valorizzazione delle Aree Pubbliche e di Interesse Pubblico – Compensazioni Urbanistiche, nota QI 51243 del 29/03/2022 e nota prot. n. QI 160952 del 20/09/2021, con questa ultima comunicazione ha rappresentato che “...si valuta positivamente il progetto di fattibilità RM1 Tramvia Termini-Vaticano-Aurelio, fermo restando il rispetto della disciplina urbanistica di PRG vigente [...], e si rinvia per la conformità urbanistica al progetto definitivo della linea tranviaria in oggetto”. È stata allegata anche la nota prot. n. QI 15599 del 31/01/2022, con la quale il suddetto Dipartimento ha espresso parere favorevole;
 - Roma Capitale, Dipartimento Coordinamento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana – Direzione Urbanizzazioni Primarie e Coordinamento Sottoservizi – U.O. Dissesto Idrogeologico e Opere Idrauliche – Servizio Dissesto Idrogeologico, nota prot. n. QN 62802 del 05/04/2022, con la quale comunica che “...il tracciato della linea tranviaria risulta ubicato in parte in aree con probabile presenza di cavità, ravvisa la necessità di una verifica della

presenza di cavità sotterranee tramite una campagna di indagini dirette e/o indirette che possano interferire con l’opera da realizzare e, laddove presenti, la loro eventuale messa in sicurezza a seguito dell’analisi di rischio”;

Con nota prot. n. 357644 del 11/04/2022, l’Area V.I.A. ha chiesto alla Proponente integrazioni documentali, l’ottemperanza alle richieste formulate dalle Amministrazioni ed Enti coinvolti nel procedimento e le controdeduzioni alle osservazioni presentate.

Roma Capitale, Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti, con nota prot. n. QG 15219 del 29/04/2022, acquisita a mezzo PEC con prot. n. 420683 del 02/05/2022, ha richiesto una sospensione dei termini per la presentazione della documentazione integrativa, per un periodo pari a 23 giorni, al fine di poter eseguire adeguati approfondimenti tecnici anche mediante indagini supplementari sul campo ed elaborazioni specialistiche di quantità e complessità rilevanti. Con nota prot. n. 439904 del 05/05/2022, l’Area V.I.A. ha accolto la suddetta richiesta concedendo la sospensione dei termini procedurali. Roma Capitale, Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti, con nota prot. n. QG 18820 del 25/05/2022, ha trasmesso la necessaria documentazione integrativa.

Con nota prot. n. 535926 del 31/05/2022, l’Area V.I.A. ha dato comunicazione alle Amministrazioni e agli Enti Territoriali potenzialmente interessati del deposito della documentazione integrativa ed ha altresì comunicato la tempistica di adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A. a norma dell’art. 19, comma 6, del D.Lgs. n. 152/06. A seguito della trasmissione della documentazione integrativa, sono pervenuti i seguenti pareri/osservazioni:

- Regione Lazio - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità, Area Pianificazione del Trasporto Pubblico Regionale e Programmazione e Gestione delle Ferrovie, nota prot. n. 565571 del 08/06/2022, con la quale “... conferma il proprio provvedimento di competenza rilasciato con nota n. 327355, del 1/04/2022, a condizione che in fase esecutiva venga trasmessa la documentazione tecnica per l’approvazione ed il rilascio del nulla osta tecnico, così come previsto dal D.P.R. 753/80”;
- Regione Lazio - Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica, Area Urbanistica, Copianificazione Programmazione Negoziata:
- Roma Capitale e Città Metropolitana, nota prot. n. 615168 del 22/06/2022, con la quale “...conferma quanto già formulato con nota n. 307868 del 29/03/2022”;
- Roma Capitale, Dipartimento Ciclo dei rifiuti, P.O. Servizio Valutazioni Ambientali (V.A.S. – V.I.A. – V.A.P. – A.I.A.), nota prot. n. NA/4252/2022 del 23/06/2022, con la quale si esprime parere favorevole alla realizzazione dell’intervento proposto. In allegato alla suddetta nota sono state inviate:
 - Roma Capitale, Dipartimento Ciclo dei Rifiuti, Servizio per la Messa in sicurezza e Bonifica dei Siti Contaminati, nota prot. n. 3755/2022 del 17/06/2022;
 - Roma Capitale, Sovrintendenza Capitolina, Direzioni Interventi su Edilizia Monumentale, Servizio Coordinamento Gestione del Territorio, Carta dell’Agro Forma Roma e Carta per la Qualità, nota prot. n. RI/17693 del 09/06/2022, con la quale si esprime parere di massima favorevole con prescrizioni;
 - Roma Capitale, Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica – Direzione Pianificazione Generale, Servizio Coordinamento Tecnico PRG – Valorizzazione delle Aree Pubbliche e di Interesse Pubblico – Compensazioni Urbanistiche, nota QI 102769 del 15/06/2022.



- Ministero della Cultura, Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, nota prot. n. 27591-P del 23/06/2022, con la quale si “...esprime parere favorevole a condizione che prima della successiva Conferenza dei Servizi debbano essere presentate tutte le possibili soluzioni...” alle criticità e prescrizioni nonché ai rilievi evidenziati nella stessa nota, allegata alla presente relazione per comodità di riscontro;
- Regione Lazio - Direzione Regionale Lavori Pubblici, Stazione Unica Appalti, Risorse Idriche e Difesa del Suolo, Area Tutela del Territorio, Servizio Geologico e Sismico Regionale, nota prot. n. 624294 del 24/06/2022, con la quale evidenzia che “...non rileva particolari elementi di Vulnerabilità geologica, ma per potere esprimere il parere di compatibilità geomorfologica ai sensi dell’art. 89 DPR 380/2001 da rilasciarsi in sede di procedimento di modifica dello Strumento Urbanistico, si dovranno prevedere gli approfondimenti necessari per valutare l’idoneità territoriale, in ottemperanza della DGR 2649/1999e ss.mm.ii.”.

Con Determinazione n. G08789 del 7/7/2022 l’Area Valutazione di Impatto Ambientale della Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio ha determinato l’esclusione delle opere dal procedimento di VIA. Il provvedimento stabilisce che le prescrizioni e le condizioni elencate nell’istruttoria tecnico-amministrativa dovranno essere espressamente recepite nei successivi provvedimenti di autorizzazione.

Il progetto esaminato dovrà essere realizzato entro 5 anni dalla data di pubblicazione del provvedimento di esclusione alla VIA sul BUR. Trascorso tale periodo, fatta salva la proroga concessa su istanza del proponente, la procedura di impatto ambientale dovrà essere reiterata.

Come riportato nelle *“Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC”* (cfr. cap.3.2), il Piano di monitoraggio ambientale è richiesto unicamente per le opere soggette a VIA.

Come indicato nelle prescrizioni di cui alla Determina della Regione Lazio – Direzione Ambiente di esclusione delle opere dal procedimento di VIA (Det.G08789 del 07/07/2022), in fase di progetto esecutivo dovranno essere effettuati i monitoraggi ambientali riguardanti atmosfera, fattori acustici e vibrazionali e gli aspetti archeologici, esplicitati nel sopra citato elaborato AA_01_101 “Elementi preliminari per il monitoraggio ambientale”. Nel PFTE, è stato comunque redatto il documento AA_01_101 “Elementi preliminari per il monitoraggio ambientale”.

Ai sensi del comma 7 dell’art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006 si prescrivono le seguenti vincolanti prescrizioni:

1. Il progetto dovrà essere attuato secondo quanto previsto negli elaborati presentati, elencati nelle premesse e nel rispetto di tutte le prescrizioni impartite dalle Autorità citate nella presente istruttoria tecnico - amministrativa.
2. Prima della ulteriore fase approvativa dell’opera e comunque prima della successiva Conferenza di Servizi, dovrà essere sviluppato e presentato al Ministero della Cultura, Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, un progetto che fornisca tutte le possibili soluzioni alle criticità sottolineate nell’ambito del parere di competenza espresso con nota prot. n. 27591-P del 23/06/2022, in premessa richiamata, e che ottemperi alle prescrizioni e ai rilievi dettagliatamente evidenziati. Detto parere è stato integralmente allegato alla presente relazione.

Misure progettuali e gestionali

3. Dovranno essere adottate le seguenti indicazioni in riferimento alle sistemazioni a verde delle aree, in particolare:
 - Dovrà essere assicurata la piantumazione di n. 35 esemplari arborei, di idonee caratteristiche dimensionali, in sostituzione di quelli che si prevede di abbattere;
 - Gli individui arborei preesistenti e salvaguardati e/o reimpiantati debbono:
 - avere uno sviluppo equilibrato con un portamento il più possibile verticale;
 - essere stati sottoposti preventivamente alla verifica di stabilità, sia per il fusto che per i rami/branche principali.
 - Gli individui arborei ed arbustivi impiegabili nelle aree marginali (viabilità) o confinate in spazi ben definiti (aiuole, parcheggi) devono essere:
 - di specie autoctone, o comunque familiari con il tessuto vegetazionale circostante, munite di certificazione sanitaria e di provenienza;
 - di specie considerate a basso carico allergenico per la collettività;
 - devono mettersi a dimora individui il cui punto basso di inserzione della chioma sia almeno a 3 metri dal colletto;
 - di specie idonee alla natura del suolo, al contesto territoriale, alla matrice ambientale dell’area ed alle caratteristiche meteorologiche. Particolare attenzione deve essere dedicata alla selezione di specie che richiedono consumi idrici sostenibili con le caratteristiche dell’area.
 - Si dovrà elaborare un piano pluriennale di manutenzione, che specifichi le cure colturali annuali e periodiche a cui debbono essere obbligatoriamente sottoposti le specie arboree, sia ai fini della loro crescita regolare (innaffiature, ecc.) sia ai fini dell’acquisizione di un portamento equilibrato (potature, ecc.). Periodicamente le piante debbono essere sottoposte a verifiche di stabilità.
4. Preventivamente alla progettazione esecutiva dovranno essere effettuati sondaggi di verifica geomeccanica, in particolare sui siti dove risultano segnalate presenze di cavità o litostrati di riporto di profondità differenziata, per ovviare a fenomeni di deformazione dell’armamento tramviario.
5. Si dovrà assicurare l’adozione dell’armamento tramviario di Livello 3 nelle tratte rappresentate nella documentazione di progetto e comunque dovrà essere valutata l’opportunità di estendere tale soluzione laddove sussistano situazioni potenzialmente critiche rispetto al tema del disturbo da vibrazioni e rumore, sia per la vicinanza degli edifici alla linea tramviaria, sia per una maggior sensibilità del ricettore.
6. Dovrà essere redatto un programma di cantierizzazione che assicuri una normalizzazione delle attività particolarmente impattanti quale il rumore, il sollevamento delle polveri, in maniera tale da non interferire con le attività residenziali e socio-economiche in essere, prevedendo tutti gli accorgimenti necessari per il mantenimento dei livelli ammissibili della vigente normativa nonché attraverso l’attuazione di azioni idonee che attuano la mitigazione degli effetti e al ripristino delle condizioni ante-operam (innaffiamento delle terre, contenimento delle polveri con teloni sui mezzi di trasporto, lavaggio della viabilità e dei mezzi, interdizione di accesso a soggetti estranei all’attività edilizia). Altresì dovranno essere predisposti tutti i necessari accorgimenti per:



- ovviare eventuali incrementi di rumore in fase di cantiere, si dovrà prevedere la messa in opera di barriere fonoassorbenti provvisorie mobili;
 - dovranno essere monitorati eventuali impatti relativi alle vibrazioni indotte dall'opera in fase di costruzione, con particolare riguardo alle aree caratterizzate dall'edificato residenziale, monumentale e zone archeologiche e previste, qualora risultasse necessario, idonee misure di mitigazione (utilizzo di appropriati mezzi e idonee tecniche di scavo, dispositivi di isolamento, ecc);
 - dovrà essere monitorato e dovrà essere mantenuto il livello di rumore prodotto nell'ambito dei limiti consentiti dalla vigente normativa;
 - il progetto di cantierizzazione dovrà essere corredato da un piano della mobilità per la regolamentazione del trasporto dei materiali da e per i cantieri, che individui opportune fasce orarie di minor interferenza con la viabilità esistente e itinerari più appropriati che non determinano ricadute sulla viabilità ordinaria;
 - le strade interessate dalla percorrenza degli automezzi diretti da o per il cantiere dovranno essere mantenute libere e pulite da fango e/o polveri;
 - dovranno essere assicurati permanentemente gli accessi carrabili agli edifici contermini o prossimi all'area di cantiere, da parte dei mezzi di soccorso.
7. Per quanto riguarda i materiali provenienti dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere, preso atto delle indicazioni progettuali di cui alla Tav. SA 01105 – rev. B - Relazione Terre e Rocce da Scavo, gli stessi dovranno essere gestiti come rifiuti ai sensi della vigente normativa e conferiti in discariche autorizzate.
8. Per i cantieri posti in prossimità dei siti indicati nella nota prot. n. NA 3755/2022 del 17/06/2022, formulata da Roma Capitale, Dipartimento Ciclo dei Rifiuti, Servizio per la Messa in sicurezza e Bonifica dei Siti Contaminati, la classificazione dei rifiuti prodotti dovrà tenere conto della possibile interazione con le matrici contaminate. Nel caso di riscontro di superamenti di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5 alla parte IV, Titolo V del D.Lgs. n. 152/06, tali materiali andranno smaltiti con procedura ordinaria.
9. L'eventuale approvvigionamento delle risorse naturali dovrà avvenire nell'ambito dei limiti delle concessioni legittimamente vigenti nei diversi siti di cava.

Misure di monitoraggio e controllo

10. Il progetto esecutivo dovrà recepire le indicazioni contenute nello studio preliminare ambientale relativamente all'attuazione degli interventi di mitigazione. Dovranno essere effettuati i monitoraggi ambientali riguardanti l'atmosfera, i fattori acustici e vibrazionali e gli aspetti archeologici, esplicitati nell'elaborato Tav. AA_01_101 "Elementi preliminari per il monitoraggio ambientale" e gli stessi dovranno essere finalizzati anche ad individuare eventuali ulteriori interventi di mitigazione.

Modifiche o estensioni

11. Eventuali modifiche riguardanti l'intervento in argomento e non specificatamente previste nel progetto, dovranno seguire l'iter procedimentale di cui al D.Lgs. n. 152/2006 conformemente a quanto disposto dall'Allegato IV, punto 8, lettera t) del citato Decreto.

3 IL PROGETTO

3.1 Descrizione del progetto

3.1.1 Caratteristiche generali degli impianti

I nuovi impianti tranviari sono caratterizzati dagli aspetti tecnici essenziali di seguito descritti:

- Lunghezza tracciato Termini - Giureconsulti: 16,291 Km binario semplice (8,145 km di binario doppio in media)
- Lunghezza diramazione per p.zza Risorgimento: 1,541 Km binario semplice (0,770 km di binario doppio in media)
- Tratto connessione con linea 8 a Via di San Marco: 0,575 Km binario semplice (0,287 km di binario doppio in media) oltre a circa 1.000 m di binario singolo all'interno dell'area di parcheggio di Largo Micara e relativi collegamenti con la linea.
- Numero di fermate 19 (esclusi capolinea)
- binario semplice composto da coppia di rotaie a gola;
- Raggio di curvatura minimo dei binari m 20²;
- Pendenza massima 7,8 % (largo Magnanapoli)
- Pali di sostegno della rete aerea: tipo M31 e M28 alt. h = m 9,00/13,00;
- Altezza da terra del filo di contatto m 5,60
- Ganci a muro di sostegno rete aerea: Lunghezza mm 330, diam. mm 25;
- Alimentazione elettrica: 600 V cc

La realizzazione della nuova tranvia comporterà un incremento della lunghezza della rete attuale di km 8,15+0,7 di binario doppio, quindi di km 17,7 di binario semplice.

Le caratteristiche geometriche dell'andamento degli assi dei 2 binari sono riportate negli elaborati grafici da PT-01-101 a PT-01-109. Nella successiva fase di progettazione verranno sviluppati i tracciati inserendo le curve di transizione a raggio variabile e l'ingombro connesso alla spazzatura in curva dei rotabili tranviari.

3.1.2 Caratteristiche dimensionali Tratta Termini – Piazza Venezia

Per una migliore descrizione il tracciato di progetto del lotto è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Tratta Capolinea Termini - P.zza dei Cinquecento angolo via Cavour, via Einaudi, p.zza della Repubblica;
- Tratta Via Nazionale da p.zza della Repubblica a Largo Magnanapoli;
- Tratta Largo Magnanapoli, Via IV Novembre, via Cesare Battisti, p.zza Venezia;

² Nei soli tratti di connessioni a Piazza Venezia, per tener conto dei cantieri previsti per la costruzione della linea Metro C sono previste curve di raggio 19 m

3.1.2.1 *Tratta Capolinea di Termini - P.zza dei Cinquecento angolo via Cavour, via Einaudi, p.zza della Repubblica*

Il capolinea di piazza dei Cinquecento è ubicato nella zona compresa tra via Cavour e via Massimo D’Azeglio, angolo palazzo Massimo (PP-01-101), sarà di tipo bidirezionale con un complesso di scambi ed intersezioni tranviarie che permette la manovra e l’attestamento delle vetture sui due binari, nonché il collegamento con il capolinea attuale e l’instradamento sul binario di via Cavour.

Il progetto prevede il collegamento con la rete tranviaria esistente ed in particolare con il capolinea delle attuali linee 5 e 14 situato in p.zza dei Cinquecento angolo via Giolitti via Manin, con curve di uscita dal capolinea che interessano l’area di intersezione con via Cavour.

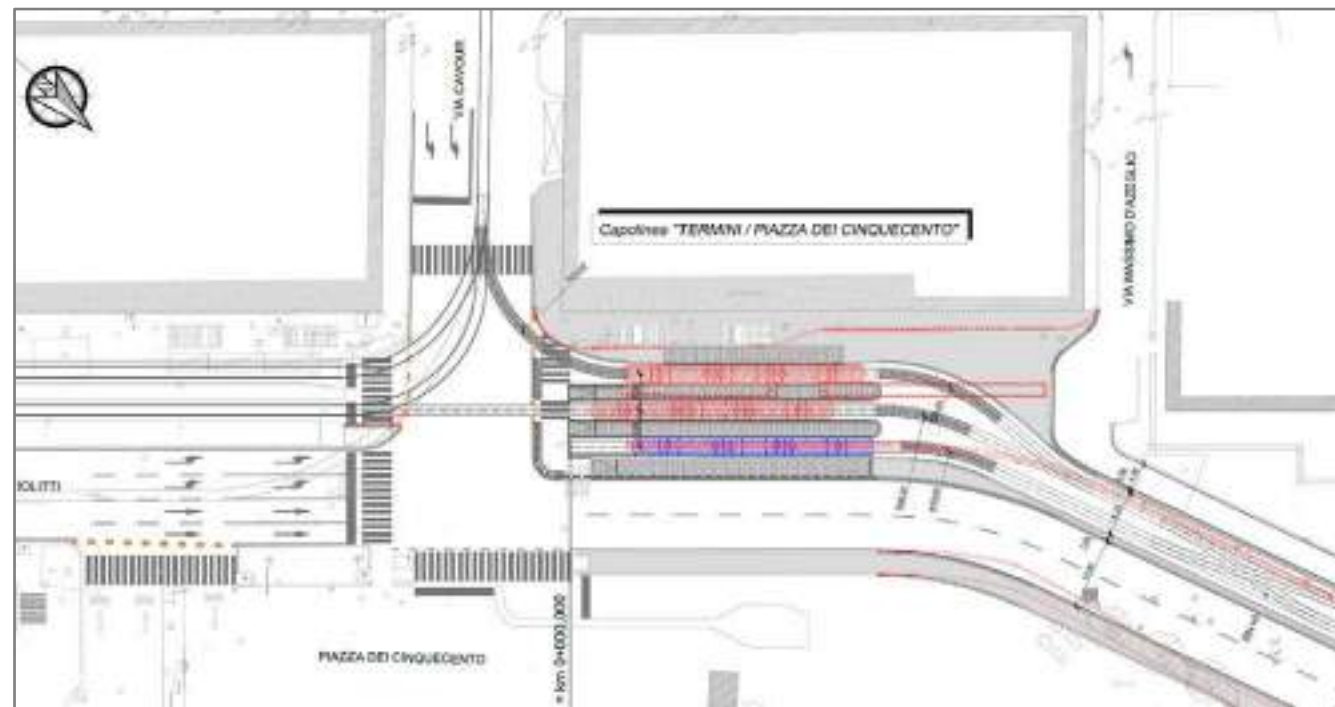


Figura 3-1 Configurazione di progetto del Capolinea Termini/Piazza dei Cinquecento

Nelle foto seguenti in evidenza gli impianti esistenti e l’area dove sarà realizzato il nuovo capolinea, situato dalla parte opposta di quello esistente rispetto all’asse di via Cavour.



Il capolinea avrà caratteristiche architettoniche analoghe a quello già in esercizio e disporrà di banchine di fermata larghe 2,50 e lunghezza di 38,00 m, più gli scivoli di raccordo e poste ad una quota +0,29 m rispetto alla quota stradale.



I nuovi binari tranviari del capolinea proseguono poi lungo il perimetro di Palazzo Massimo e si immettono in via Einaudi, sul lato sinistro, proseguendo impegnano p.zza della Repubblica accostati sul lato sinistro. In questa zona è necessario modificare una estesa griglia di aereazione dell’impianto di ventilazione della galleria della metropolitana Linea A, in modo da consentire l’inserimento delle rotaie tranviarie, con la loro struttura di sostegno e contemporaneamente mantenere il condotto di aereazione. L’attraversamento di Piazza Esedra è privo di rete aerea di alimentazione.

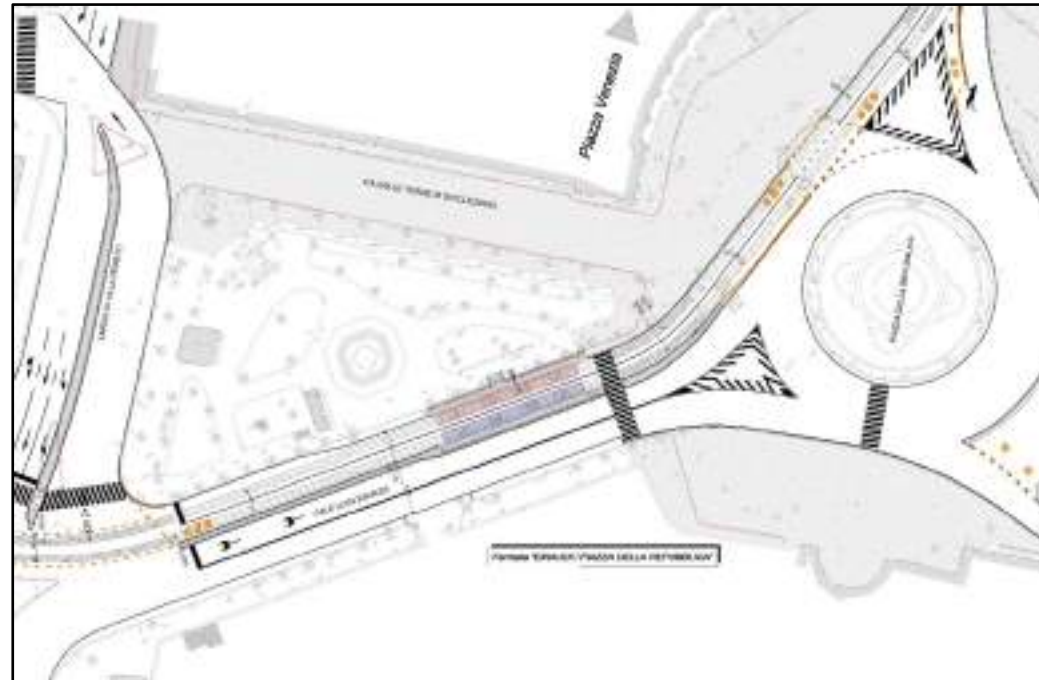


Figura 3-2 Fermata Einaudi/Piazza della Repubblica

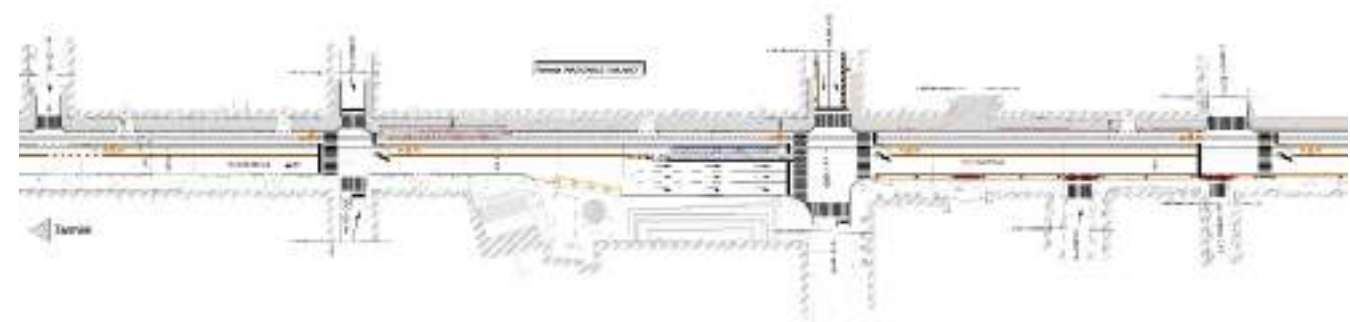


Figura 3-3 Fermata Nazionale/Milano



3.1.2.3 *Tratta Largo Magnanapoli, Via IV Novembre, via Cesare Battisti, p.zza Venezia*

Per la collocazione dei binari in questa parte del percorso è stata posta particolare attenzione al punto più critico, rappresentato da Largo Magnanapoli in cui la pendenza è del 7,8% e dalle due curve a 90° di via Quattro Novembre, con pendenze del 4%.
 In queste curve si hanno notevoli impegni delle fasce di ingombro delle vetture tranviarie, che di fatto rendono la posizione delle rotaie fortemente vincolata.

3.1.2.2 *Tratta Via Nazionale da piazza della Repubblica a Largo Magnanapoli*

La sede tranviaria a doppio binario sarà realizzata sul lato sinistro in accostamento al marciapiede per tutta la lunghezza; di seguito si riportano le foto di due punti di via Nazionale dove sarà realizzata la tranvia.

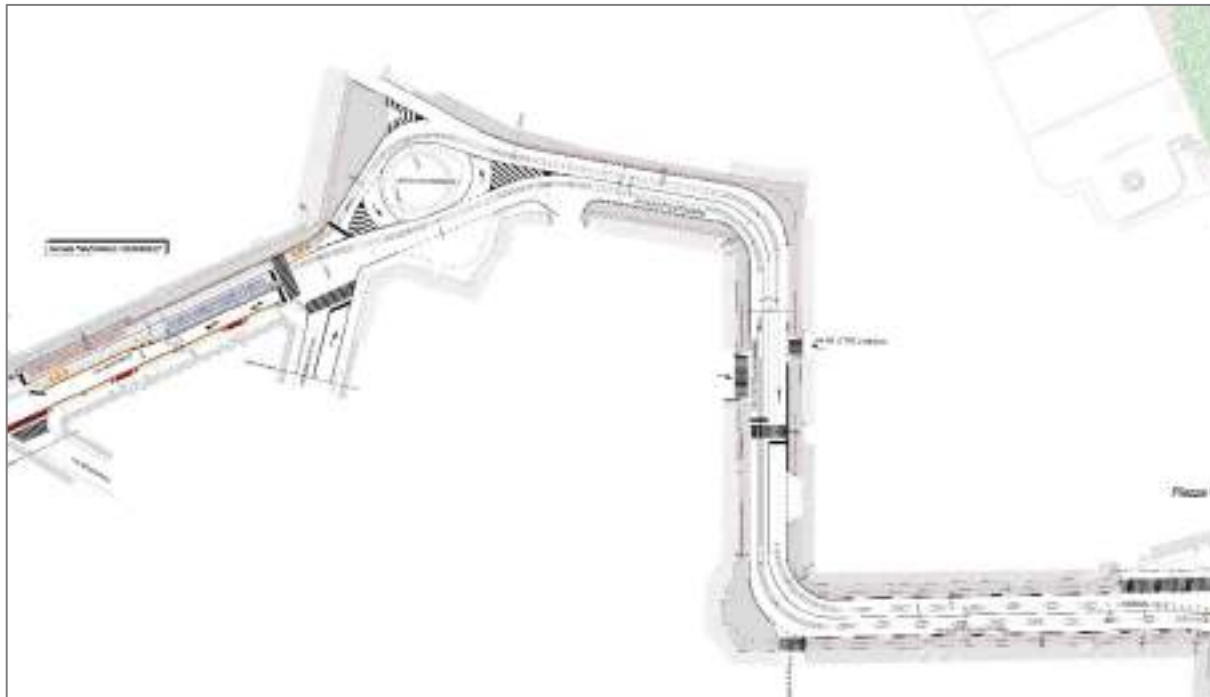


Figura 3-4 Tratta Via IV Novembre, Largo Magnanapoli, via Cesare Battisti, p.zza Venezia

In p.zza San Marco si realizzeranno i binari di collegamento con il Capolinea della Linea 8 ed il ridisegno della banchina di attestamento. Nella prima fase di operatività della linea la banchina avrà funzione di capolinea.

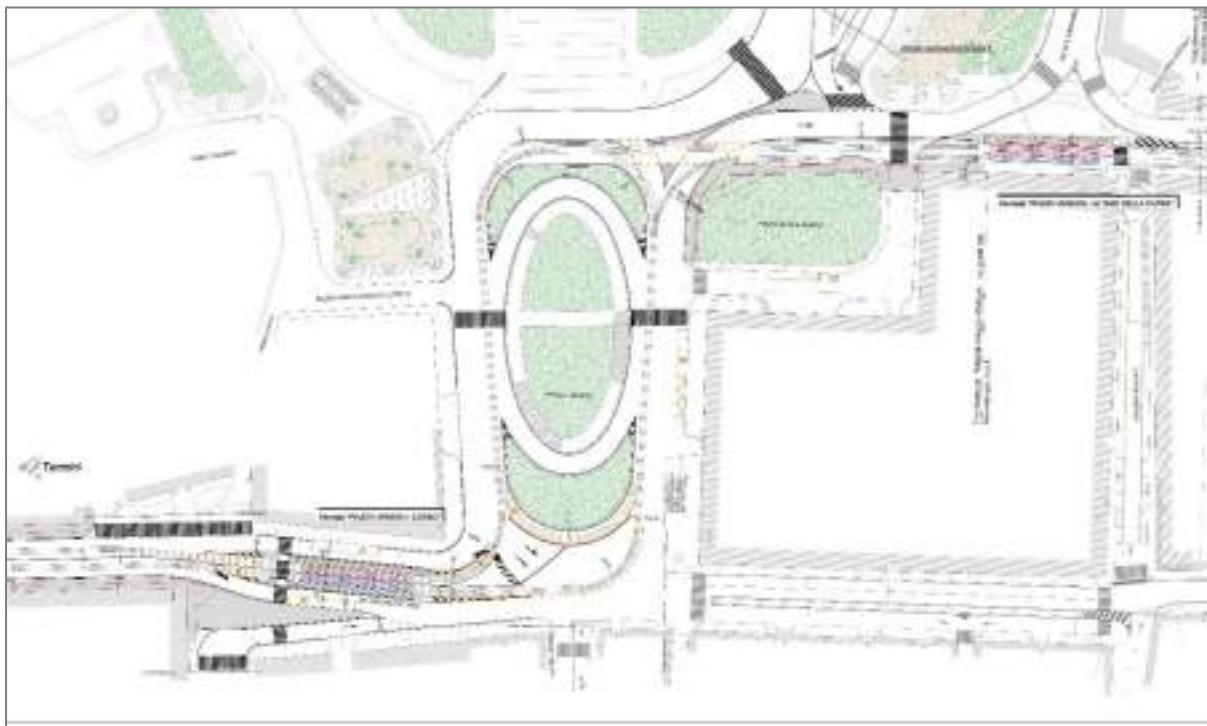


Figura 3-5 Fermata Piazza Venezia ed inserimento sulla linea 8

Il progetto di inserimento della linea in piazza Venezia è stato studiato in modo da renderlo pienamente compatibile con i cantieri della futura fermata Venezia della linea C. L'attraversamento della piazza sarà senza rete aerea di alimentazione.

3.1.3 Caratteristiche dimensionali Tratta Piazza Venezia – Piazza Giureconsulti/Piazza Risorgimento

Per una migliore descrizione il tracciato di progetto del lotto è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Tratta p.za Venezia, Via del Plebiscito, Largo di Torre Argentina, Corso Vittorio Emanuele II;
- Tratta Corso Vittorio Emanuele II;
- Tratta Ponte Vittorio Emanuele II, Lungotevere in Sassia p.zza della Rovere;
- Tratta p.zza della Rovere, Ponte PASA, via degli Acciaioli, Corso Vittorio Emanuele II;
- Tratta p.zza della Rovere, ingresso galleria PASA;
- Tratta uscita Galleria PASA, Largo di Porta Cavalleggeri e via di Porta Cavalleggeri;
- Tratta piazzale Gregorio VII
- Tratta Via Gregorio VII;
- Tratta P.zza di Villa Carpegna;
- Tratta Circ.ne Aurelia, Circ.ne Cornelia, p.zza Giureconsulti
- Tratta Capolinea Circonvallazione Cornelia
- Tratta diramazione per collegamento da Ponte Vittorio Emanuele II, via San Pio X, via Transpontina fino a p.zza Risorgimento
- Centro ausiliario di ricovero di Largo Cardinal Micara

3.1.3.1 Tratta p.za Venezia, Via del Plebiscito, Largo di Torre Argentina, Corso Vittorio Emanuele II

Il primo tratto di via del Plebiscito offre sezioni ampie per l'inserimento della sede. Nel secondo tratto la sezione stradale ridotta comporta che la tranvia impegni l'intera sezione. Da p.zza del Gesù la sezione è più ampia e la sede tranviaria procede accostata sul lato destro, in direzione Vaticano, fino a largo di Torre Argentina.

3.1.3.2 Tratta Corso Vittorio Emanuele II

Fino all'altezza di Largo Argentina la sede tranviaria è unica a doppio binario, dall'inizio di Corso Vittorio Emanuele II, la sede si divide in due binari distinti, uno per ciascun senso di marcia accostati ai rispetti lati dei marciapiedi, come riportato nell'elaborato grafico PP-01-103.

Dal punto di vista geometrico e strutturale non si rilevano problemi di particolare rilevanza, oltre ovviamente all'esigenza dello spostamento dei pubblici servizi ed eventuali elementi strutturali sotterranei di raccolta acque meteoriche o del collettore fognario.

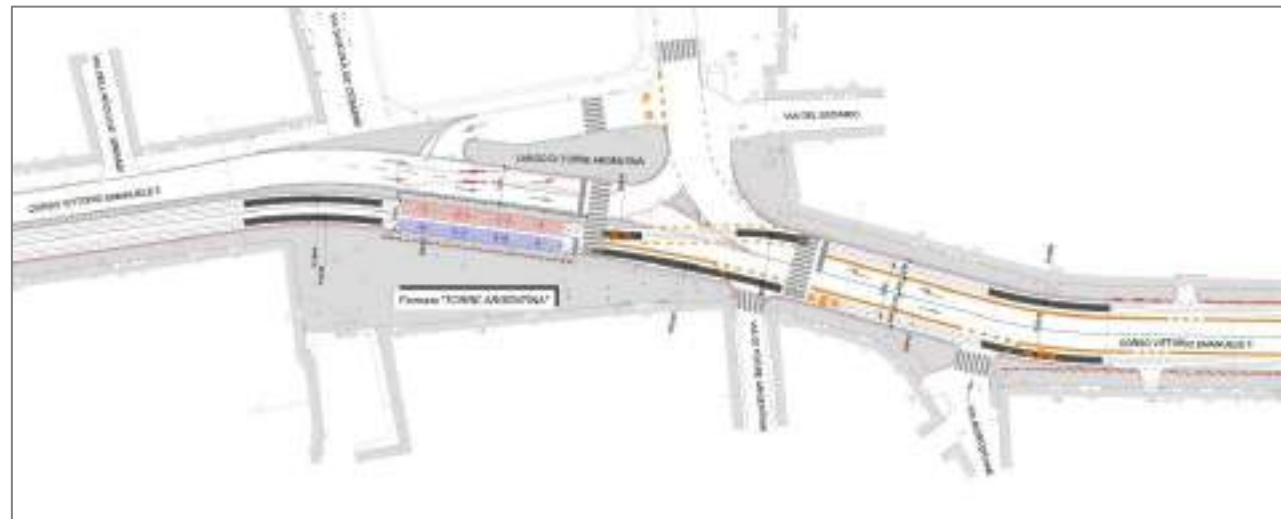


Figura 3-6 Particolare fermata "Torre Argentina"

3.1.3.3 Tratta Ponte Vittorio Emanuele II, lungotevere in Sassia, piazza della Rovere

Nella parte finale di Corso Vittorio Emanuele II il binario in direzione Vaticano prosegue su Ponte Vittorio Emanuele II, accostato al marciapiede lato destro. Al termine del Ponte svolta a sinistra in Lungotevere in Sassia, tenendosi sempre accostato al lato destro, fino a p.zza della Rovere ove svolta a destra in direzione della Galleria PASA.

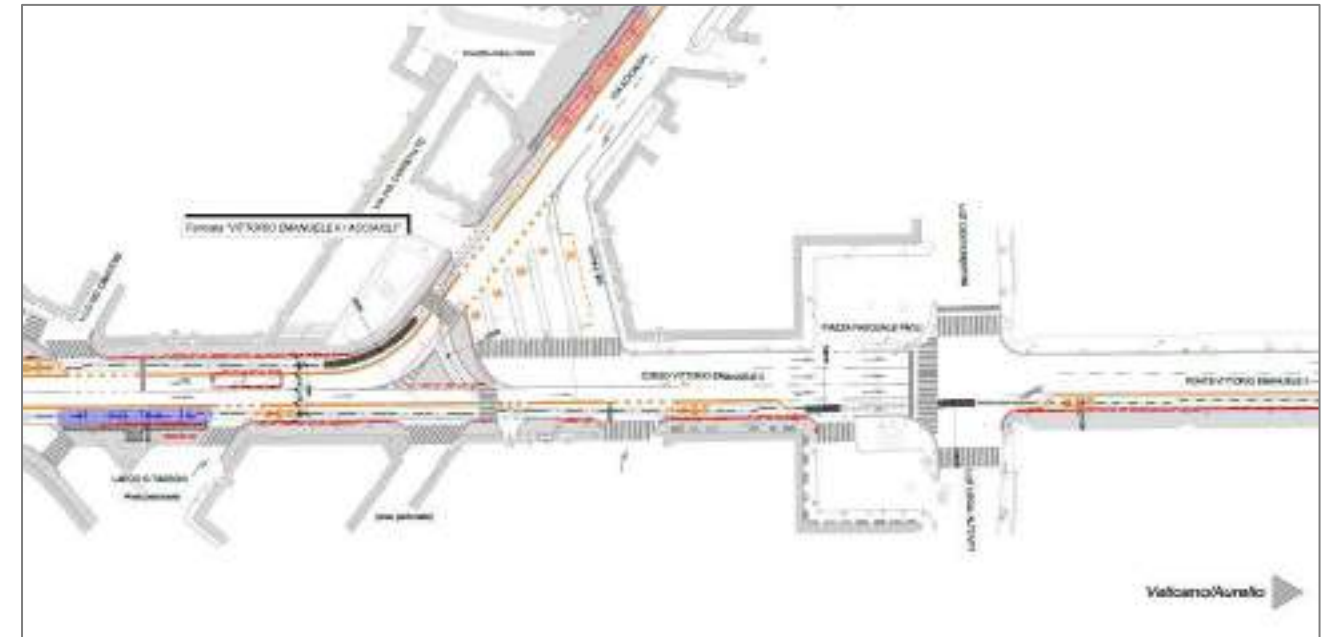


Figura 3-7 Corso Vittorio, particolare fermata "Vittorio Emanuele/Aciolioli"

In questo tratto viene interessato il Ponte Vittorio Emanuele II, con una sede tranviaria a binario singolo con una sezione di circa m 3.

Il ponte è lungo 100 m, con piattaforma stradale di 13 m e due marciapiedi larghi 3.5 m ciascuno, per una larghezza totale dell'impalcato di 21 m. Esso presenta una struttura a 3 arcate, una centrale di luce pari a 33 m e freccia di 8.90 m, e due laterali di luce pari a 29.80 m e freccia di 8.10 m. Sono presenti due fornici secondari per lo scarico idraulico posti al di sopra delle due pile.

Le strutture portanti sono in muratura di mattoni pressati e malta di calce e pozzolana.

Le fondazioni delle pile sono formate da cassoni ad aria compressa spinti fino ad innestarsi nella formazione pliocenica delle argille vaticane.

Le spalle sono state ricavate dai vecchi muraglioni preesistenti, rinforzate con robuste palificazioni in calcestruzzo armato, per aiutare i muraglioni a sostenere le spinte delle arcate laterali. I carichi dell'infrastruttura e del transito delle vetture tranviarie sono coerenti con la struttura del ponte, tale condizione dovrà comunque essere verificata in sede di progetto definitivo.

Per quanto concerne il ponte PASA, durante i sopralluoghi nel 2017 si è appreso che le strutture portanti (arcate principali, pile e spalle) del ponte si trovano in buono stato di conservazione, è presente del degrado da percolazioni di acqua piovana alla base delle arcate, della vegetazione spontanea nei giunti tra le lastre del rivestimento in travertino e dei prospetti laterali dei pluviali. I soli carichi permanenti provocano uno stato fessurativo in chiave del fornice, che risultano soggetti a trazione: eventuali cedimenti differenziali delle fondazioni accentuano lo stato tensionale e fessurativo dei fornici. In ogni caso il ponte è recentemente stato oggetto su uno degli archi di un intervento risanamento e rinforzo strutturale da parte del Dipartimento SIMU – Settore Ponti, in esito al quale è stato emesso uno specifico certificato di collaudo (prot. CD n. 168991 del 23/11/2018).

Le prove condotte hanno mostrato che i carichi mobili hanno effetti limitati sulle strutture, condizione che giustifica il passaggio tramviario in quanto carico semi-uniformemente distribuito lungo il ponte e posto centralmente la carreggiata, situazione di carico meno gravosa rispetto ai carichi puntuali dei mezzi di trasporto su gomma. Per ridurre le sollecitazioni sia sul Ponte Principe Amedeo di Savoia Aosta che sul Ponte Vittorio (in entrambi con singolo binario) si provvederà ad una riorganizzazione della rete del trasporto pubblico in modo da ridurre i passaggi su gomma e poter gestire al meglio i carichi variabili sul ponte e non gravare più del necessario sulla struttura.

Dal Lungotevere in Sassia si origina la diramazione che consente di proseguire anche in direzione di piazza Risorgimento. L'area di intersezione tra l'uscita dal Ponte, la parte iniziale del Lungotevere in Sassia e la parte iniziale di via San Pio X, è caratterizzata da un breve tratto a pendenza 7,8%, che sarà interessato dal transito delle vetture tranviarie proveniente e dirette da e verso P.zza Risorgimento.

3.1.3.4 Tratta piazza della Rovere, Ponte PASA, via degli Acciaioli, Corso Vittorio

Le vetture tranviarie, dopo l'uscita dal ponte e la svolta a sinistra proseguono sul lato destro del Lungotevere in Sassia fino ad arrivare in p.zza della Rovere, dove la sede tranviaria ridiventa a doppio binario, infatti si ricongiunge con il binario che esce dalla galleria PASA.

Nell'altra direzione le vetture provenienti dal Capolinea di Cornelia e dirette verso Termini proseguono sul binario singolo che, dopo aver attraversato p.zza della Rovere, prosegue su Ponte PASA accostato al marciapiede lato destro e in uscita dal Ponte PASA prosegue su via degli Acciaioli per reimmettersi su Corso Vittorio Emanuele II sul lato destro in direzione Termini.

In uscita dal Ponte PASA il binario singolo attraversa l'intersezione con il Lungotevere e si immette in via degli Acciaioli ed alla confluenza con via Paola si reinserisce sul lato destro di Corso Vittorio Emanuele II in direzione Termini.

3.1.3.5 Tratta piazza della Rovere, ingresso galleria PASA

In piazza della Rovere i binari si ricongiungono e procedono verso il Capolinea di Cornelia a sede unica accostati sul lato destro in adiacenza al marciapiede ed alla balaustra che protegge i pedoni dalla rampa di ingresso. Quindi la sede entra nella galleria PASA accostandosi al lato destro in direzione Aurelio. All'interno della galleria sono previsti interventi solo per la realizzazione della sovrastruttura tramviaria, quindi armamento e binari, mentre non sono previsti interventi di potenziamento dell'illuminazione, in ogni caso sarà necessario predisporre i ganci su entrambe le pareti verticali della galleria per posizionare i tiranti necessari al posizionamento della rete aerea di alimentazione elettrica.

3.1.3.6 Tratta uscita Galleria PASA, Largo di Porta Cavalleggeri e via di Porta Cavalleggeri

Percorsa la galleria PASA la sede esce in Largo di Porta Cavalleggeri e prosegue su via di Porta Cavalleggeri, in questa zona le superfici sono ampie e non si presentano difficoltà nella realizzazione

dell'infrastruttura tramviaria che viene posizionata, a doppio binario, al centro della carreggiata. La sede tranviaria nella parte finale di via di Porta Cavalleggeri si porta in accostamento alla rampa di uscita dalla Galleria di secondo livello.



Figura 3-8 Dettaglio fermata "Porta Cavalleggeri"

3.1.3.7 Tratta piazzale Gregorio VII

In questa zona la tranvia, sempre a doppio binario, è collocata al centro del Piazzale e transita sotto i due ponti ferroviari, il primo in muratura caratterizzato da fornice ad arco molto ampi con asse obliquo rispetto alla tranvia, per cui si presenta uno spigolo verticale che, anche se rispetta il franco minimo per gli ostacoli discontinui, si trova a ridosso della sagoma delle vetture tranviarie in transito sul binario in direzione Aurelio.



Figura 3-9 Inserimento della tranvia in Piazzale Gregorio VII

Superato il viadotto ad archi di muratura c'è un secondo viadotto ferroviario in c.a. con intradosso dell'impalcato molto elevato: una situazione che non presenta interferenze per l'altezza del filo di contatto e con le pile a distanza relativa notevole dalla sede tranviaria.

3.1.3.8 Tratta Via Gregorio VII

In questa tratta la sede tranviaria è collocata nella sede centrale già oggi riservata al trasporto pubblico e caratterizzata da sezione protetta delimitata da isole spartitraffico rialzate di 12/15 cm, con presenza di alberi di alto fusto tipo Pino domestico ambo i lati; all'esterno delle isole ci sono file di stalli per sosta autovetture, quindi sulla sinistra della carreggiata di transito del traffico promiscuo.

La sede stradale è stata oggetto di un importante intervento di manutenzione che ha portato al rifacimento della piattaforma stradale e ciò lascia presumere la non interferenza con gli apparati radicali degli alberi in fase di realizzazione dell'armamento tranviario. Il tema dell'eventuale interferenza puntuale con le alberature sarà comunque approfondito nelle successive fasi progettuali sulla base delle indicazioni dei competenti uffici ministeriali e dipartimentali.

Queste alberature saranno oggetto di uno specifico studio dendrostatico nella successiva fase progettuale per analizzare la salute delle essenze arboree potenzialmente interessate dall'opera.



Figura 3-10 Attuale corsia riservata al TPL in Via Gregorio VII

Lungo il tracciato di via Gregorio VII, oltre ad una serie di varchi che consentono al traffico promiscuo di svoltare a sinistra o di invertire il senso di marcia, si intercetta l'ampia area di p.zza Pio XI e la articolata area di intersezione stradale con via Leone XIII.



Figura 3-11 Inserimento della tranvia in Piazzale Pio XI

Presso Largo Cardinal Micara, situato sulla sinistra rispetto alla direzione verso il Capolinea di Circonvallazione Cornelia, sono previste le intersezioni che consentono il collegamento tra la sede tranviaria e la nuova area di rimessaggio per le vetture tranviarie di supporto alla gestione dei veicoli fuori dall'orario di servizio.

Largo Cardinal Micara è attualmente caratterizzato da due ampie superfici suddivise in via temporanea da una fila di new jersey, la prima che si incontra è quella che sarà dedicata alla sosta delle vetture tranviarie. Attualmente questo spazio è disciplinato come area di sosta per Bus Turistici e lo spazio adiacente a sosta tariffata. A causa dei lavori di realizzazione del nuovo mercato rionale, questo è stato temporaneamente trasferito nell'area di sosta tariffata e l'area Bus Turistici, che nel presente progetto sarà destinata al centro di rimessaggio tram, è stata temporaneamente destinata a sosta al servizio del mercato.

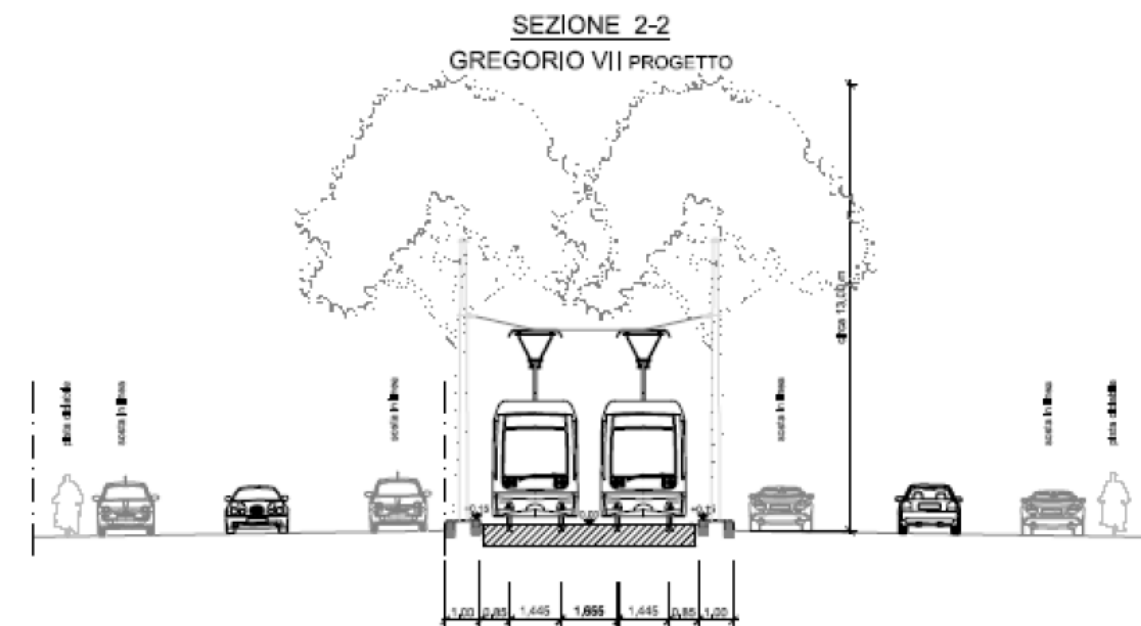


Figura 3-12 sezione tipo di via Gregorio VII, caratterizzata dalla presenza delle alberature di alto fusto, tipo Pino Domestico, ai lati della sede attuale



Figura 3-13 fotosimulazione dell'inserimento della tranvia in via Gregorio VII.

La soluzione di inserimento della tranvia in Via Gregorio VII è stata studiata con il fine di incrementare l'area verde a ridosso delle alberature, migliorando nel contempo la qualità visiva dell'opera.

Al fine di rendere definitivo l'inserimento della pista ciclabile esistente su Via Gregorio VII, realizzata in forma transitoria come bike lane monodirezionale a fianco dei marciapiedi laterali dell'asse stradale, è previsto il possibile posizionamento della ciclabile a fianco della corsia tranviaria a centro strada con la contestuale eliminazione della sosta, creando una fascia inerbita di larghezza 1.50 m. Per questa sistemazione sono stanziati somme a disposizione nel quadro economico.

3.1.3.9 Tratta P.zza di Villa Carpegna

La sede tranviaria è collocata al centro della piazza senza particolari interferenze, permane comunque la vicinanza degli alberi al marciatram.

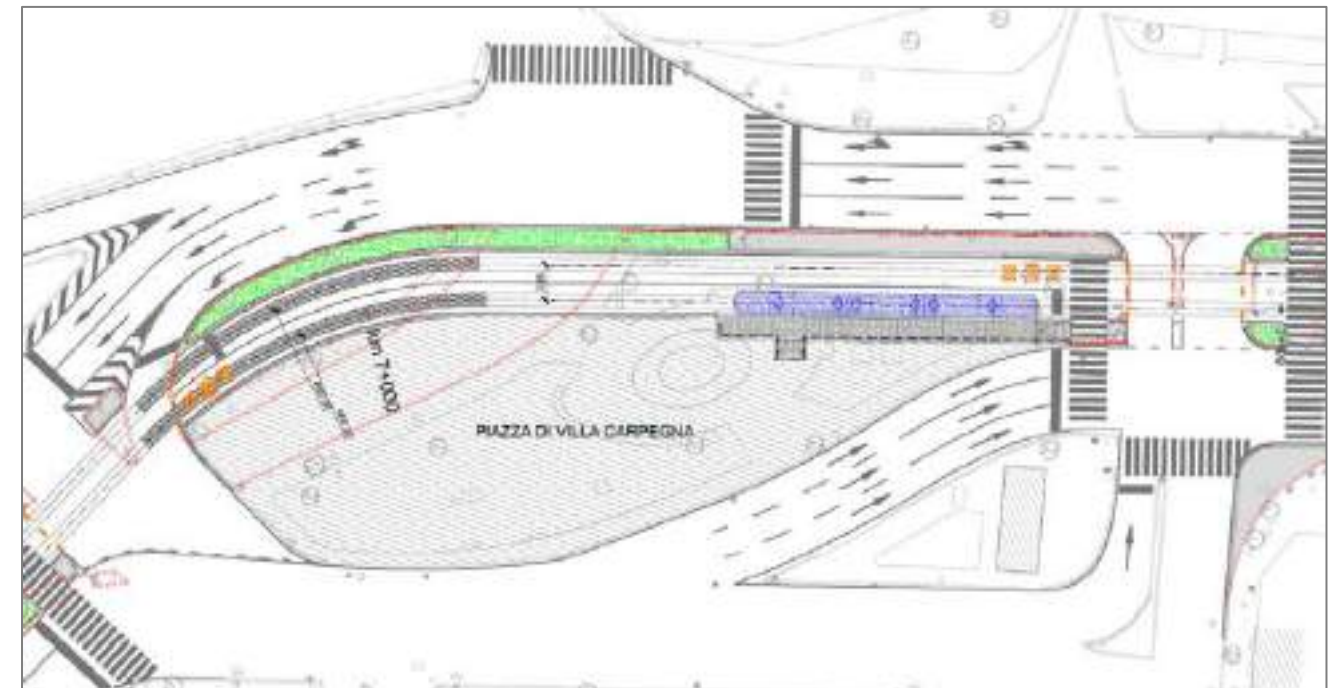


Figura 3-14 Inserimento della tranvia in Piazza di Villa Carpegna

3.1.3.10 Tratta Circ.ne Aurelia, Circ.ne Cornelia, p.zza Giureconsulti

La sede tranviaria rimane al centro della strada, nella parte oggi adibita a parcheggio. Nella tratta si registra una difficoltà nel rispetto delle distanze minime dalle alberature presenti nello spazio centrale per l'inserimento dei binari tranviari. Queste alberature saranno oggetto di uno specifico studio dendrostatico nella successiva fase progettuale per analizzare la salute delle essenze arboree potenzialmente interessate dall'opera.

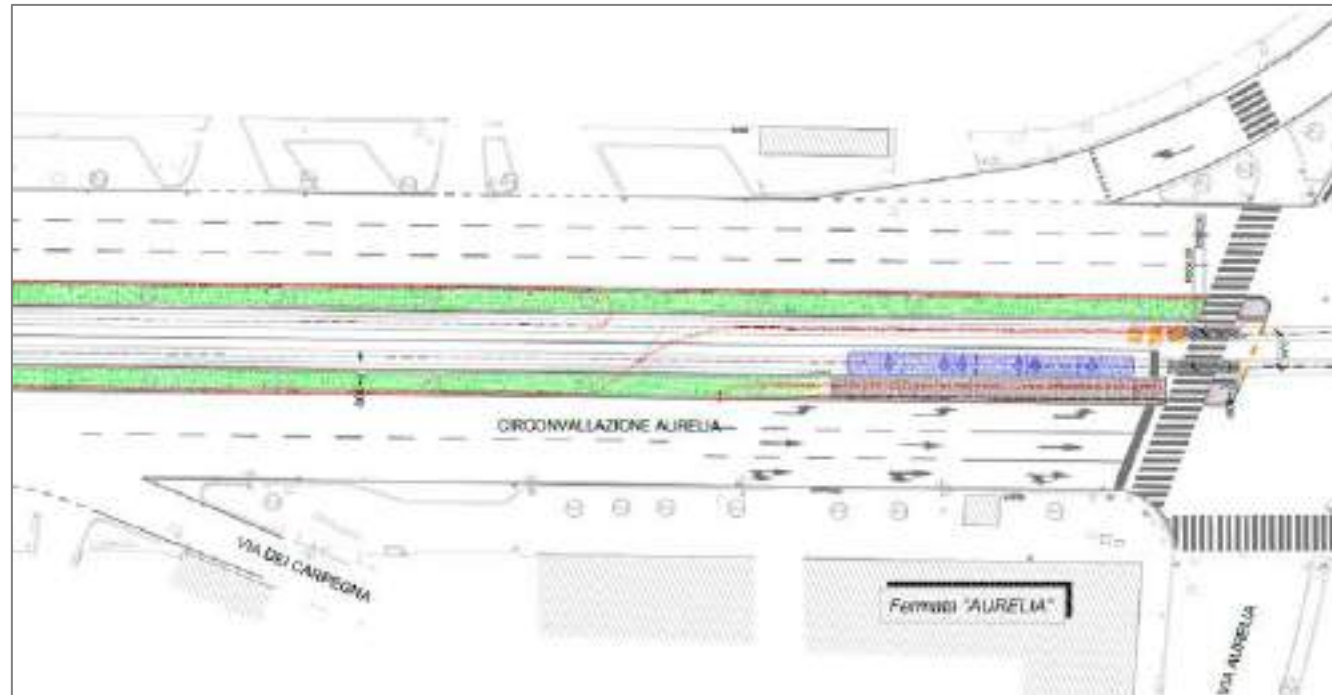


Figura 3-15 Particolare della fermata "Aurelia"

Dopo il superamento dell'intersezione con via Aurelia non ci sono più alberi con la sede che rimane nella zona centrale della Carreggiata stradale, intercetta l'incrocio con via di Boccea, impegna sempre la parte centrale della Circ.ne Cornelia, fino a piazza dei Giureconsulti e procede ancora per un breve tratto sulla stessa Circ.ne Cornelia fino ad arrivare nell'area di Capolinea.

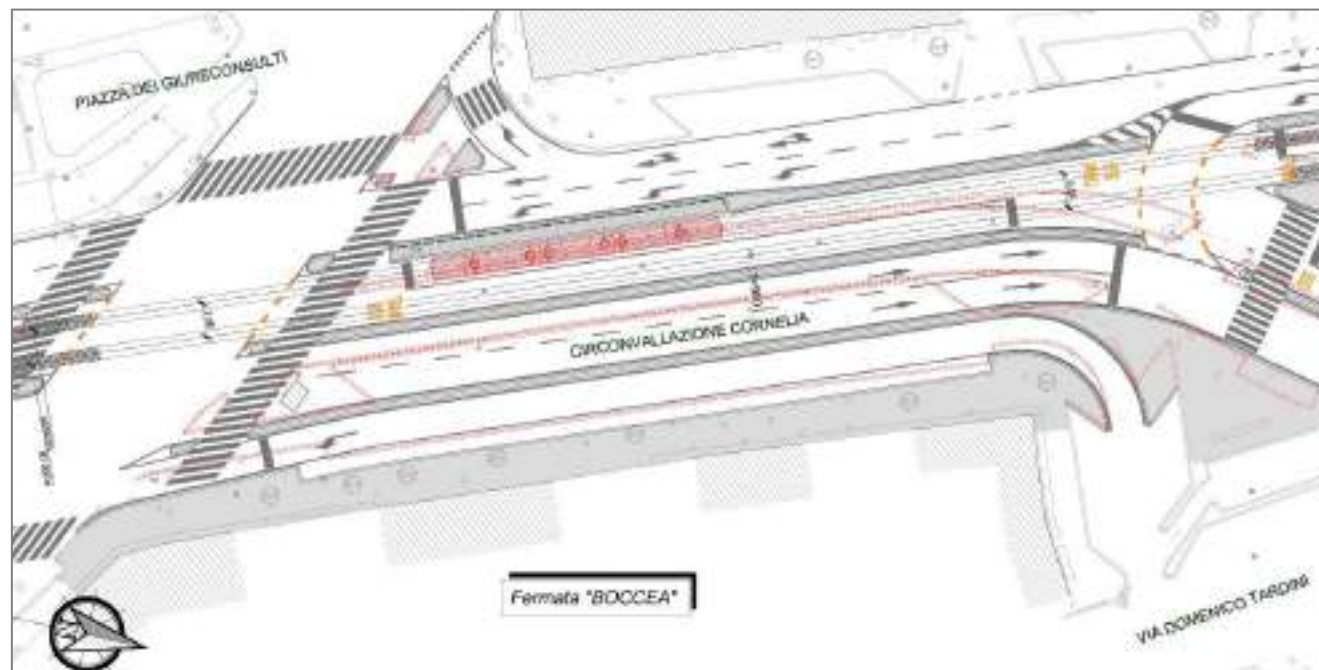


Figura 3-16 Particolare della fermata "Aurelia"

3.1.3.11 Tratta Capolinea Circonvallazione Cornelia

La nuova linea tranviaria termina nella Circonvallazione Cornelia, con il capolinea posizionato all'altezza di via Urbano II, con il posizionamento del flesso di inversione di marcia delle vetture tranviarie in corrispondenza di via Paracciani poco prima delle banchine di salita e discesa dei passeggeri. Tutta l'area centrale compresa tra p.zza Giureconsulti e via Urbano II è già destinata a capolinea di diverse linee su gomma del trasporto urbano che di quello extraurbano. In corrispondenza del capolinea verrà realizzata una sottostazione elettrica al servizio della linea.

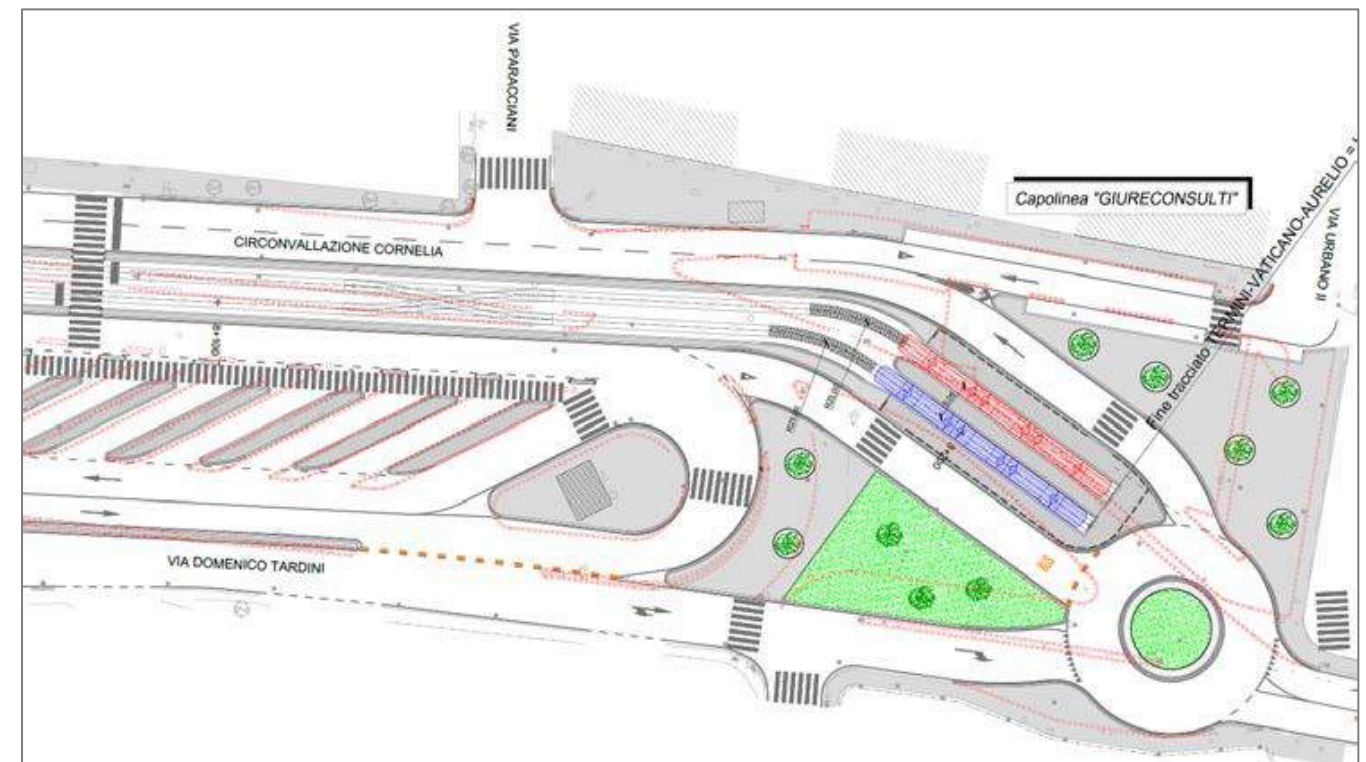


Figura 3-17 Capolinea "Giureconsulti"

3.1.3.12 Tratta diramazione per collegamento da Ponte Vittorio Emanuele II, via San Pio X, via Transpontina fino a p.zza Risorgimento

La diramazione si sviluppa lungo via San Pio X, dove sussiste il breve tratto in pendenza del 7,8%, via della Transpontina, Via di Porta Castello, via Vitelleschi, via Stefano Porcari, ed infine si innesta negli impianti del capolinea esistente in p.zza Risorgimento, dove oggi si attestano le vetture in servizio sulla linea 19. Sul percorso descritto è prevista un'unica fermata in corrispondenza di via della Conciliazione, con le banchine integrate nei marciapiedi, una in via della Transpontina e l'altra in via di San Pio X.

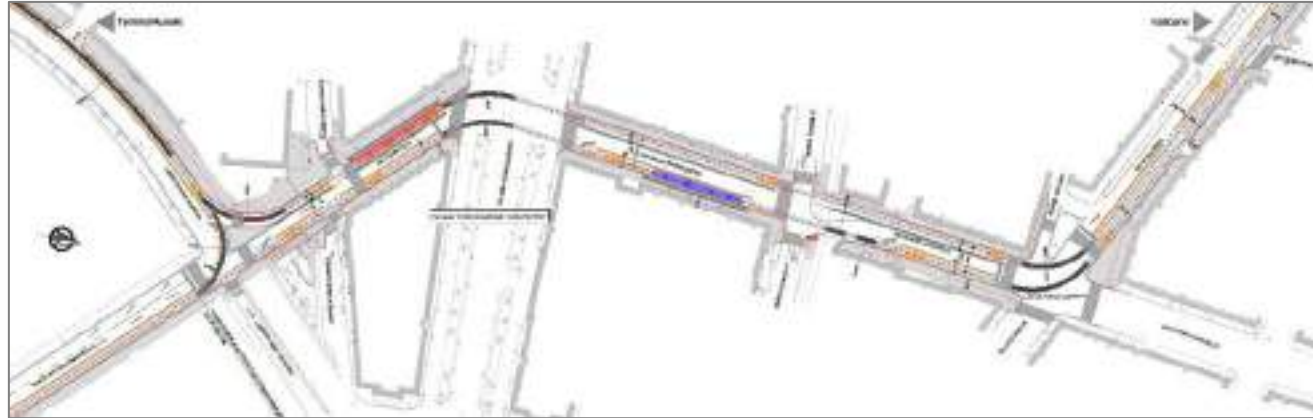


Figura 3-18 Fermata "Conciliazione/ San Pietro"

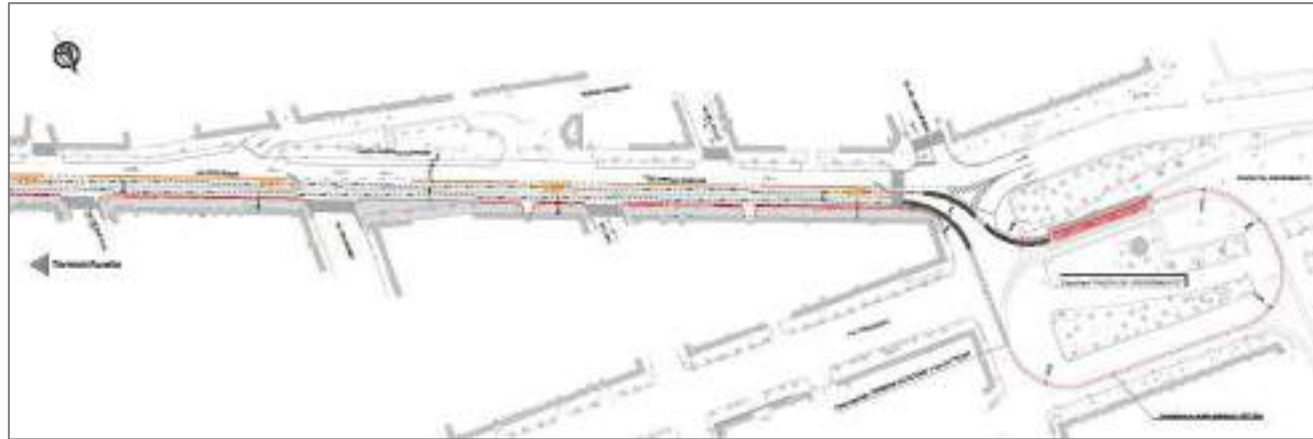


Figura 3-19 Capolinea Piazza Risorgimento

3.1.3.13 Centro ausiliario di ricovero di Largo Cardinal Micara

Largo Cardinal Micara oggi è uno spazio di 8.200 metri quadri situato lungo viale Gregorio VII, a circa 640 metri dal ponte della ferrovia della Stazione San Pietro in direzione della Circonvallazione Aurelia.

Lo spazio oggi è bipartito: un terzo, circa è occupato da un parcheggio per autovetture mentre la parte restante è utilizzata per la sosta dei bus turistici.

Il centro ausiliario di rimessaggio (CARM) nasce

- per ridurre le percorrenze fuorilinea per l'ingresso/uscita dal servizio delle vetture
- per integrare l'attuale capacità di parcheggio della rete tramviaria alle esigenze indotte dal progetto della linea Termini – Vaticano – Aurelio.

Il centro ausiliario di rimessaggio (CARM) sarà composto da:

- impianto (ca 6.300 metri quadri) con 6 binari da 37 metri circa, 4 binari lunghi da 68 a 78 metri e 2 ulteriori binari di massimo 41 metri per lo stazionamento di 16 vetture da 33 metri di lunghezza;

- fabbricato di servizio (180 metri quadri) con guardiana, spogliatoi, servizi e sala comune;
- parcheggio per il personale di 650 metri quadri per circa 28 posti.

Sono progettati 16 posti di stazionamento coperti da una tettoia di protezione di ca 3.700 metri quadri. Tutta la struttura sarà recintata e dotata di impianto di videocontrollo, allarme antintrusione e antincendio.



Figura 3-20 Layout di progetto del centro di rimessaggio di Largo Clemente Micara



Figura 3-21 Vista frontale del centro di rimessaggio di Largo Clemente Micara (rendering)



Figura 3-22 Vista dal fabbricato tecnico del centro di rimessaggio di Largo Clemente Micara (rendering)

3.1.3.14 Le Fermate

Le fermate sono state progettate tenendo conto dei requisiti funzionali descritti nel seguito.

Accessibilità

Le fermate sono progettate per agevolare la salita e la discesa dei passeggeri a livello con il piano interno dei convogli. L'altezza dei marciapiedi è fissata in 29 cm, in corrispondenza, cioè, delle porte di accesso ai veicoli. Le banchine di fermata sono dimensionate per una lunghezza pari a 35 m (rampe escluse).

Sicurezza dei passeggeri

Le fermate sono generalmente costruite in rettilineo su tutta la loro lunghezza. Le rampe di accesso al marciapiede consentono un agevole accesso. La banchina rialzata rispetto al piano stradale costituisce un elemento di netta separazione tra il traffico automobilistico ed i passeggeri presenti in banchina.

Comfort e informazione

Le fermate prevedono, di massima e compatibilmente con i locali vincoli architettonici, le pensiline contro le intemperie su ciascun marciapiede, con due lati protetti: la parte posteriore ed il lato opposto all'accesso alla banchina. La riconoscibilità e l'identificazione delle fermate sarà assicurata da un arredamento specifico omogeneo sull'insieme della rete. Alle fermate è prevista la predisposizione per l'installazione dei display informativi della destinazione dei veicoli in arrivo.

Visibilità e illuminazione

Le pensiline di fermata sono illuminate di notte in modo da avere un illuminamento medio di circa 100 lux. Tutte le banchine sono dotate di fibre ottiche di illuminazione della fascia prospiciente la sede tranviaria (bordo della banchina); queste, oltre a creare un gradevole effetto estetico, costituisce un elemento di sicurezza delimitando l'area riservata alla mobilità dei passeggeri e quella di passaggio dei veicoli.

Titoli di viaggio

Le obliterate magnetiche dei titoli di trasporto sono installate a bordo dei veicoli.

Informazioni ai viaggiatori

Nelle fermate esterne al centro storico, dotate di pensilina, saranno installati paline intelligenti e saranno predisposte per eventuali pannelli per informare i passeggeri in caso di perturbazione sulla linea, controllati dal Centro Controllo movimento di ATAC.

Alcune fermate sono dotate di apparecchi, su entrambi i marciapiedi, per la comunicazione con il Posto Centrale a disposizione dei viaggiatori e sono utilizzabili tramite il semplice azionamento di un pulsante. Tali citofoni sono inquadrati dalle telecamere di fermata.

La tranvia TVA, lungo il suo percorso, attraversa parti di città molto diverse tra loro e fortemente caratterizzate. Varia il tipo di vaso stradale e il contesto architettonico ambientale, dando vita, soprattutto in corrispondenza delle fermate, a situazioni diverse, in ognuna delle quali il rapporto tra la linea tranviaria e la città assume caratteri differenti.

È nel quadro di questa varietà delle condizioni ambientali che sono stati individuati alcuni parametri descrittivi e specifiche di progetto validi lungo tutto il tracciato. Sulla base di questi elementi sono state individuate tre tipologie che, con le necessarie eccezioni, permettono di fornire un quadro delle



problematiche e degli obiettivi relativi alla progettazione delle fermate. In particolare, si individuano le tipologie di fermata descritte nel seguito.

Fermata tipo A - banchine a centro strada con binari affiancati

Fermata tipica del tratto compreso tra Piazzale di Porta Cavalleggeri e via Gregorio VII, è situata al centro della carreggiata stradale, ed è dotata di due salvagente laterali che costituiscono le banchine. Queste avranno una larghezza minima utile di 2,5 metri e si troveranno 30 cm al di sopra della carreggiata stradale e della sede tranviaria, per garantire la massima accessibilità alla vettura; la sede dei binari si trova alla stessa quota della carreggiata stradale. Il dislivello di 30 cm tra banchina e sede stradale è accompagnato da opportune sistemazioni di arredo e di pavimentazione. Una pendenza dell'1% verso l'esterno assicurerà lo smaltimento delle acque meteoriche, sia sulla sede dei binari, sia sulle banchine.

La fermata sarà equipaggiata con una pensilina per lato, sedili, barriere di protezione, raccogli rifiuti, paline, informazioni e impianti. I sedili dovranno essere posizionati sia internamente che esternamente alle superfici sottostanti le pensiline, per garantire il comfort durante l'attesa in presenza di diverse condizioni climatiche. Due accessi dotati di rampa (pendenza max. 8%) saranno posizionati agli estremi delle banchine quando queste si trovano in prossimità di incroci; negli altri casi le fermate potrebbero essere dotate di un solo accesso centrale.

La presenza di barriere protettive, di tipo adeguato al contesto architettonico ambientale, garantirà la sicurezza degli utenti che si trovano sul salvagente. Il tipo di arredo e di pensiline saranno adeguati al particolare contesto. La realizzazione di attraversamenti pedonali del tipo "a baionetta" garantirà una maggiore sicurezza per chi attraversa i binari.

Fermata tipo B

È la fermata tipica di Corso Vittorio, adottata anche per le fermate Einaudi e Traspontina (dove, naturalmente, varierà il tipo e la disposizione degli arredi). Nella configurazione in cui è posizionata lateralmente rispetto alla carreggiata è dotata di una banchina, che risulterà inclusa al marciapiede. La quota dei marciapiedi (+10/15 cm. su carreggiata nel centro storico) viene posta in continuità con quella delle banchine (+ 30 cm su carreggiata) mediante raccordi in rampa con pendenze non superiori all'8%, assicurando il massimo della continuità tra i di versi ambiti pedonali. Gli accessi alla fermata saranno sempre posizionati agli estremi delle banchine e dotati di rampe (pendenza max 8%);

Pensiline e moduli tecnici non saranno presenti in corrispondenza delle fermate di questo tipo, per ridurre al minimo l'impatto sul patrimonio storico; la "palina informatizzata" assicurerà le comunicazioni delle principali informazioni all'utenza.

Fermate speciali

Sono state adottate per la fermata Termini, Venezia, Argentina e Risorgimento dove risultano particolari condizioni di esercizio (funzione capolinea) e/o problematiche di inserimento viabilistico e di impatto sul patrimonio storico monumentale.

Dal punto di vista morfologico rimane valido il requisito generale di applicare raccordi in rampa a lieve pendenza in modo da assicurare la massima continuità possibile in ambito pedonale tra banchine e

marciapiedi. Le pensiline saranno presenti solo in corrispondenza da fermata Argentina; la "palina informatizzata" assicurerà le comunicazioni delle principali informazioni all'utenza. Pavimentazioni e dettagli particolari saranno realizzati secondo le specifiche relative al tipo di arredo e sistemazione previste per i tratti relativi, approfonditi nell'ambito della progettazione degli interventi di riqualificazione urbana.

Capolinea

Le seguenti fermate speciali rappresentano le eccezioni della classificazione per le tipologie sopra descritte. A Termini la particolarità della fermata consiste nella sua complessa articolazione in relazione alla compresenza attigua con lo scambio dei capolinea autobus ed alla prosecuzione del tracciato tranviario corrispondente al collegamento in rete con i binari provenienti dalla linea Prenestina.

Per non creare ostacolo ai consistenti flussi pedonali previsti sull'ambito delle banchine in direzione fabbricato viaggiatori Termini, si opta per non installare pensiline su queste banchine.

In piazza Venezia e largo di Torre Argentina la fermata si situa in un nodo di particolare complessità che prevede lo scambio con la parallela direttrice tranviaria Venezia - Trastevere (linea 8).

Si opta per una soluzione che risolve la fermata, in questo ultimo tratto di tranvia a binari affiancati prima della loro separazione in corso Vittorio, con le seguenti caratteristiche: sul lato nord una banchina, dotata di pensilina e modulo tecnico, inglobata e raccordata in rampa ad un vasto marciapiede. Questo verrà a costituire uno spazio completamente pedonalizzato che qualificherà lo sbocco, sul lato nord, di Largo delle Stimmate e Via di Torre Argentina, importanti assi di penetrazione verso l'area del Pantheon e del Campo Marzio.

In Piazza Risorgimento la fermata avrà la particolarità di avere la banchina di discesa incorporata al marciapiede nord, mentre la fermata di salita sarà esercita lungo il lato lungo sud dell'anello esistente, dotato di binario di sorpasso e che quindi verrà attrezzato con doppia banchina. La banchina nord e quella esterna sud dell'anello di Risorgimento saranno dotate di pensilina e modulo tecnico.

3.1.3.15 Dimensionamento del parco tram

Nel presente paragrafo si sintetizzano le valutazioni per il dimensionamento del numero e caratteristiche delle vetture tram per l'esercizio dei due servizi tranviari in progetto.

La capacità massima dei veicoli – di lunghezza inferiore a 35 metri - è assunta pari a 220 posti.

Sulla nuova infrastruttura sono previsti due servizi:

- Linea 1A: Stazione Termini - Stazione San Pietro - via Gregorio VII - Cornelia MA
- Linea 1B: Stazione Termini - Borgo Pio - Piazza Risorgimento

La flotta complessivamente necessaria è di 24 unità: nella tabella seguente si riportano i principali parametri di esercizio delle due linee.

3.1.4 Caratteristiche tecniche

Nel presente paragrafo si sintetizzano i principali aspetti tecnici, rimandando gli approfondimenti alla specifica relazione (RT 01 101)

3.1.4.1 Aspetti tecnici generali

I nuovi impianti tranviari sono caratterizzati dagli aspetti tecnici essenziali di seguito descritti:

- Lunghezza tracciato Termini - Giureconsulti: 16,291 Km binario semplice (8,145 km di binario doppio in media)
- Lunghezza diramazione per p.zza Risorgimento: 1,541 Km binario semplice (0,770 km di binario doppio in media)
- Tratto connessione con linea 8 a Via di San Marco: 0,575 Km binario semplice (0,287 km di binario doppio in media)
- Circa 1.000 m di binario singolo all'interno dell'area di parcheggio di Largo Micara e relativi collegamenti con la linea
- Numero di fermate 19 (esclusi 3 capolinea)
- binario semplice composto da coppia di rotaie a gola;
- Raggio di curvatura minimo dei binari m 19;
- Pendenza massima 7,8 % (largo Magnanapoli)
- Pali di sostegno della rete aerea: tipo M31 e M28 alt. h = m 9,00/13,00;
- Altezza da terra del filo di contatto m 4,80/5,60
- Ganci a muro di sostegno rete aerea: Lunghezza mm 330, diam. mm 25;
- Alimentazione elettrica: 600 V cc

La realizzazione della nuova tranvia comporterà un incremento della lunghezza della rete attuale 18,407 km di binario semplice pari a 9,20 Km di binario doppio.

Tutti gli impianti di fermata sono stati progettati nell'ottica di garantire la massima accessibilità al sistema.

3.1.4.2 Rete aerea di alimentazione elettrica e sottostazioni

La distribuzione dell'energia elettrica necessaria per la trazione avverrà per mezzo della linea di contatto aerea che è alimentata a 600 V in corrente continua e costituita dal filo di contatto di rame in asse a ciascun binario, con i relativi sostegni.

Il progetto prevede l'utilizzazione della rete aerea su diverse parti del percorso, mentre prevede ampie zone senza la rete aerea percorse dalle vetture tranviarie con l'ausilio dei supercapacitori / batteria.

Di seguito la sintesi dei tratti con rete aerea e di quelli privi sul percorso principale Termini Aurelio e sulla diramazione Lungotevere Vaticano p.zza Risorgimento:

Sul percorso Termini Aurelio:

- le tratte con rete aerea sono: m.b.s. 13.985 (85%);
- le tratte senza rete aerea sono: m.b.s. 2.306 (15%);

Sul percorso L.tv Vaticano Risorg.to:

- le tratte con rete aerea sono: m.b.s. 1.253 (69%);
- le tratte senza rete aerea sono: m.b.s. 562 (31%);

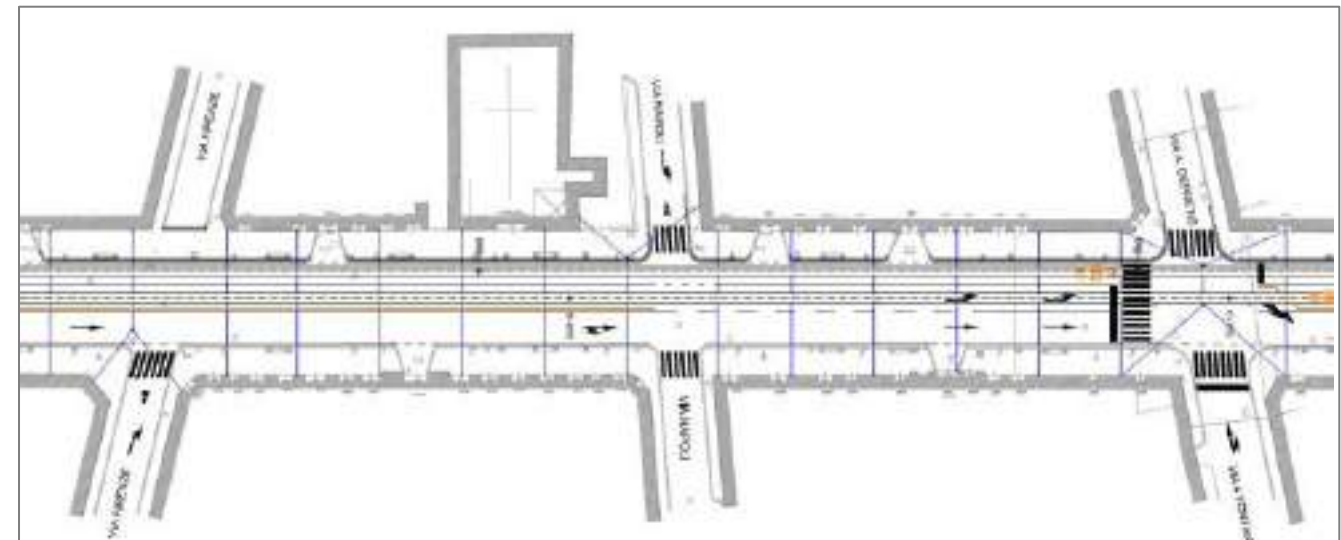
In considerazione del fatto che, sia il distacco del pantografo dalla rete aerea e quindi il cambio di modalità di sistema di trazione sia il suo riaggancio, comporta l'impegno di un breve tempo quantificabile in 30 secondi, l'operazione è preferibile che venga fatta in corrispondenza delle fermate alcune delle quali sono dotate del sistema di ricarica rapida.

Di seguito si riportano alcuni schemi tratti dalle tavole di Rete aerea in cui sono evidenziati alcune parti di impianti binari con rete aerea ed altri parzialmente privi:

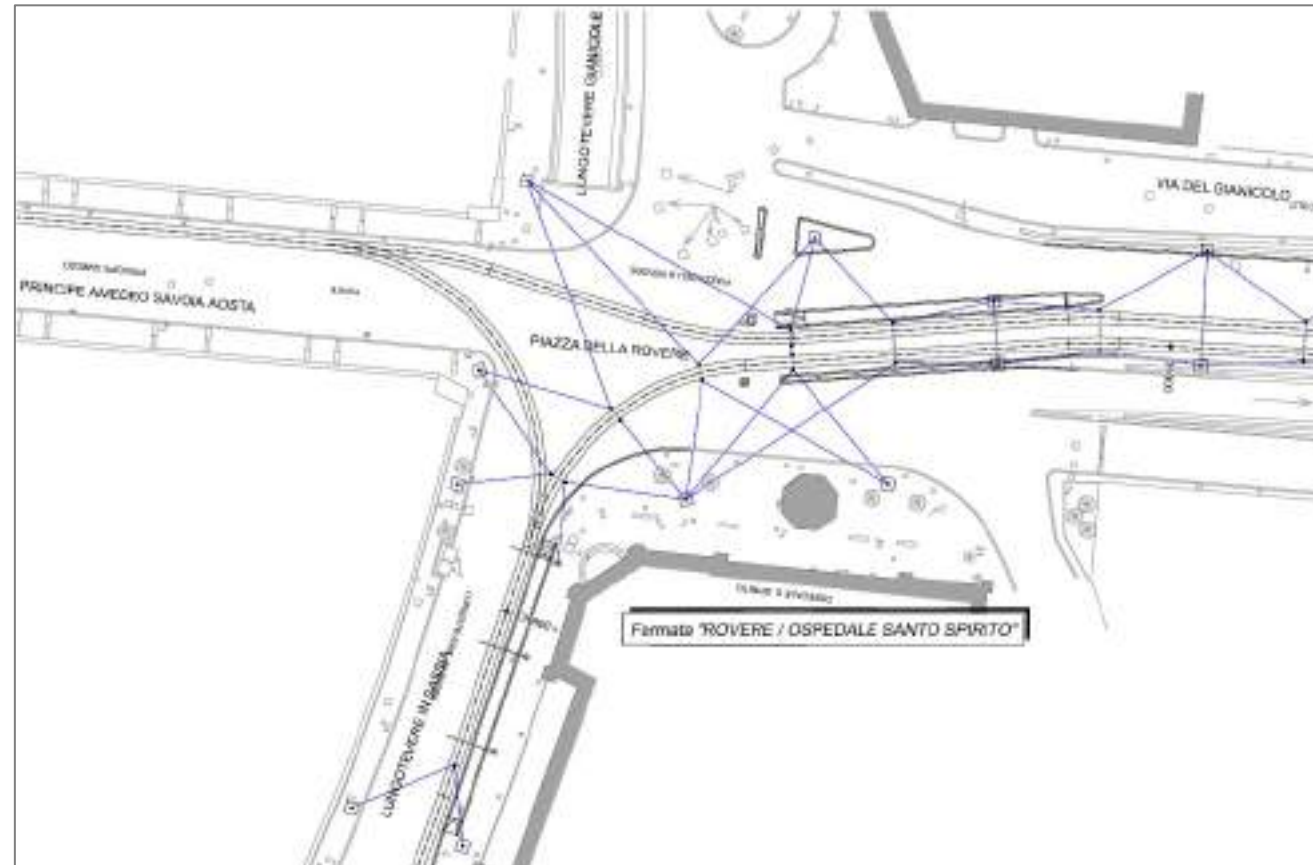
Area Capolinea p.zza dei Cinquecento – Via Einaudi



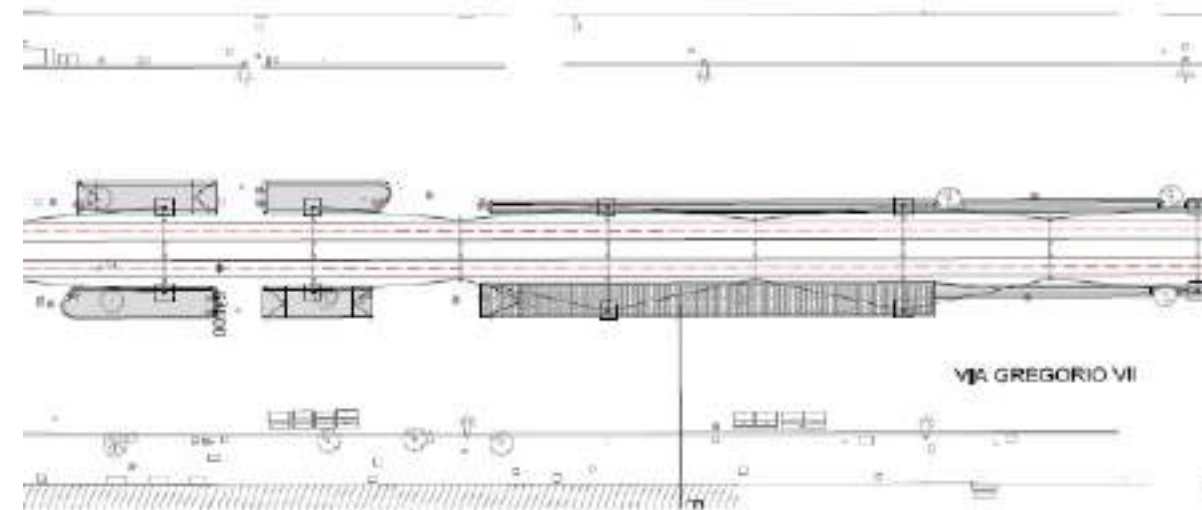
Via Nazionale con riutilizzo dei ganci esistenti



Zona tra Ponte PASA (privo di rete aerea) e P.zza della Rovere



Via Gregorio VII con rete aerea continua



Il filo di contatto, in rame elettrolitico Cu-ETP tipo A di sezione nominale 100 mm², sarà posato con un tiro tale da garantire il regolare contatto tra il pantografo e il filo stesso nelle diverse condizioni di temperatura ambientale.

Per le SSE è prevista la seguente dislocazione:

- SSE Vittorio Emanuele: verrà realizzata all'interno di locali tecnici già esistenti nella struttura sotterranea situata al centro di Piazza Vittorio Emanuele, località distante circa 1,0 km dal Capolinea di Termini.
- SSE Argentina: Potenziamento della SSE già esistente situata al di sotto di largo Arenula realizzata nel 1997 all'interno di un sottopassaggio pedonale dismesso; gli spazi rimangono invariati mentre le apparecchiature saranno sostituite con elementi più compatti e performanti.
- SSE Micara: edificio da realizzare fuori terra in Largo Cardinal Micara dove è previsto il deposito. La struttura fuori terra è dimensionata a livello architettonico nell'elaborato specifico del centro di rimessaggio di Largo Micara.
- SSE Capolinea Piazza Giureconsulti: realizzazione di una SSE interrata.

Per quanto concerne gli aspetti manutentive dell'opera si può fare riferimento al documento "Piano di Manutenzione".



3.2 Aspetti trasportistici

3.2.1 Riorganizzazione della viabilità

I criteri seguiti nel formulare la proposta di riassetto complessivo delle discipline di circolazione sono stati in primo luogo:

- garantire il mantenimento dei collegamenti esistenti prima dell'intervento;
- minimizzare il numero di incroci da semaforizzare;
- ottimizzare il numero delle fasi degli incroci semaforizzati, anche in funzione della priorità tranviaria;
- permettere la circolazione dei mezzi di emergenza o di servizio delle forze dell'ordine.

A tal fine si è proceduto ad una revisione dei sensi di marcia attuali, eliminando, dove necessario e possibile, la possibilità di effettuare alcune manovre agli incroci. Occorre tenere presente che la realizzazione del tracciato tranviario, oltre a comportare una riduzione della sede carrabile, rappresenta l'occasione per riqualificare o valorizzare ambiti urbani di particolare pregio, cui consegue un aumento degli spazi destinati alla mobilità pedonale. Pertanto, lo studio delle nuove discipline di circolazione ha dovuto in primo luogo considerare la chiusura di alcuni tratti di viabilità che, benché di modeste caratteristiche fisiche e funzionali, rappresentano elementi fondamentali per la connessione dell'attuale rete.

Tratta compresa tra Termini e Largo Magnanapoli

La disciplina generale di circolazione rimane sostanzialmente immutata se si esclude la pedonalizzazione di largo di Villa Peretti e via delle Terme di Diocleziano che comporta l'istituzione del doppio senso di marcia su viale Einaudi.

Su Via Depetris viene soppressa la corsia preferenziale e consentito il transito alle autovetture, per agevolare l'accessibilità al Viminale; in alternativa, reintroducendo il senso unico fino all'altezza di Via del Viminale, potrebbe ridursi ad una fase l'impianto semaforico all'incrocio con Via Nazionale.

Le traverse di Via Genova e Via Venezia sono state riorganizzate anche in funzione delle esigenze di servizio del corpo dei VV.FF. e degli uffici della Questura.

Via Milano, a senso unico tra Via Panisperna e Via Nazionale, di fatto chiude la maglia con Via Depetris; all'incrocio con Via Nazionale è posto un impianto semaforico a tre fasi, per consentire la svolta a sinistra dei flussi provenienti dal traforo.

Tratta compresa tra Largo Magnanapoli e via Cesare Battisti

La soluzione proposta prevede che i flussi provenienti da Via XX Settembre vengano fatti svoltare a sinistra con diritto di precedenza su Via Mazzarino e quindi possono imboccare Via Nazionale o proseguire lungo la direttrice Via Panisperna–Via dei Serpenti–Via Cavour–Via dei Fori Imperiali–Piazza Venezia. Via delle Tre Cannelle verrebbe ad avere funzione unicamente di viabilità locale o percorribile da taxi e mezzi di emergenza, tramite l'introduzione di tratti di corsia riservata.

I flussi provenienti da Piazza Venezia possono percorrere Via Nazionale in direzione Piazza della Repubblica o svoltare a sinistra su Via XXIV Maggio, quest'ultima viene posta a doppio senso per

consentire l'accesso diretto al palazzo del Quirinale. L'accesso a Via della Pilotta, invece, è consentito in maniera diretta da Via IV Novembre per le provenienze da Largo Magnanapoli, tramite il circuito Via Magnanapoli–Via Tre Cannelle per le provenienze da Via Nazionale.

Tratta compresa fra via Cesare Battisti e largo di Torre Argentina

L'inserimento della linea TVA comporta la chiusura completa al traffico veicolare di Via del Plebiscito ad eccezione del tratto da Via della Gatta a Via degli Astaldi. Conseguentemente i flussi verranno fatti transitare sulla direttrice Via San Marco–Via Ara Coeli, sulla quale saranno anche deviate le numerose linee di trasporto pubblico che percorrono via del Plebiscito.

Tratta compresa fra largo di Torre Argentina e piazza S. Andrea della Valle

La soluzione adottata prevede la circolazione a doppio senso su Corso Vittorio Emanuele II per permettere il transito delle linee di trasporto pubblico verso Largo di Torre Argentina, su un tratto che sarà percorso da numerose linee in sovrapposizione con il tracciato tranviario. L'impianto semaforico posto a Piazza S. Andrea della Valle ha due fasi durante le quali si consente l'ingresso e l'uscita da Largo Chiavari e Piazza Vidoni, assicurando la connessione della rete locale con la viabilità principale. Sulla sede tranviaria da Largo di Torre Argentina a Piazza S. Andrea della Valle è consentito il transito promiscuo ai veicoli che devono svoltare a destra verso Corso Rinascimento.

Tratta compresa fra piazza S. Andrea della Valle e Ponte Vittorio Emanuele II

La prevista pedonalizzazione di Piazza San Pantaleo e Largo Tassoni comporta una parziale modifica dei sensi di marcia della viabilità secondaria, in particolare per consentire il collegamento tra il settore di Piazza Farnese e Piazza Navona, previsto unicamente tramite Via della Chiesa Nuova.

Tratta compresa fra tra Piazza della Rovere e Circonvallazione Cornelia

La tranvia, in uscita da Piazza della Rovere, si inserisce nella galleria Principe Amedeo, sul lato sinistro rispetto al senso di marcia destinato ai flussi veicolari. In uscita su Porta Cavalleggeri, la tranvia si trova posizionata a ridosso delle Mura Vaticane e mantiene tale collocazione fino all'innesto di Via della stazione S. Pietro. Poi, la sede tranviaria si porta progressivamente al centro carreggiata, per consentire l'esito in superficie del raddoppio della Galleria P.A.S.A. Dall'innesto della Via Aurelia fino a Largo Gregorio VII il tram si trova quindi al centro strada per inserirsi infine, lungo Via Gregorio VII, nell'attuale sede centrale già riservata al mezzo pubblico, e mantenersi in tale posizione fino all'attestamento di Piazza Pio XI.

Pertanto, per tutta la tratta Piazza della Rovere–Piazza Pio XI, si può confermare il sostanziale mantenimento degli schemi circolatori attualmente vigenti.

In termini di sezioni stradali, l'intera tratta prevede il mantenimento di due corsie per senso di marcia, avendo previsto opportuni allargamenti di sezione, intervenendo sulla riduzione dello spartitraffico centrale, onde ricavare i necessari spazi per le canalizzazioni nel tratto in cui le vie di corsa sono disposte al centro carreggiata.



Diramazione per piazza Risorgimento

Il tracciato tranviario occupa l'intera sede viaria di Via San Pio X, mentre si sviluppa sui lati della carreggiata di Via della Traspontina e nel tratto iniziale di Via Porta Castello fino a Largo di Porta Castello; quest'ultima viene comunque chiusa al traffico su gomma a causa della impossibilità di consentire il transito in promiscuo attraverso i due fornicelli del "passetto" di Castel Sant'Angelo. Inoltre, è necessario vietare la sosta veicolare su ambo i lati di Via della Traspontina, dove è anche necessario chiudere il passo carrabile di accesso al conservatorio di Santa Cecilia, per consentire il posizionamento della fermata tranviaria.

All'altezza di Largo di Porta Castello il tracciato tranviario prosegue sul "lato Borgo" di Via Vitelleschi-Via Porcari; tale posizione richiede di chiudere tutti gli accessi al Rione medesimo, ad eccezione di Via del Falco, favorendo la trasformazione effettiva del Rione Borgo in "Isola Ambientale".

Nello schema previsto Via Porcari e Via di Porta Castello vengono invertite rispetto all'attuale senso di marcia; in tal modo, Via Porcari stessa viene destinata a servizio del traffico locale, mentre i flussi di attraversamento utilizzano l'itinerario Piazza Risorgimento-Via Crescenzo-Via di Porta Castello-Piazza Adriana, con un trascurabile allungamento di percorso (dell'ordine di circa 100 m). Si propone, pertanto, di riorganizzare la carreggiata di Via Crescenzo realizzando una corsia ampia in direzione Piazza Risorgimento e due corsie in direzione di Porta Castello. In definitiva è atteso un aumento della velocità di deflusso sull'itinerario Via Crescenzo-Via di Porta Castello connesso:

- al raddoppio del numero di corsie di Via Crescenzo direzione Piazza Cavour;
- alla riduzione di una fase semaforica all'incrocio Via Crescenzo-Via di Porta Castello e all'eliminazione dell'impianto semaforico di Largo di Porta Castello.

Via Porcari che, come detto, verrà ad essere interessata da un traffico sostanzialmente locale, può essere organizzata con una corsia di 5 m circa e sosta in linea sul lato nord, riducendo, rispetto a soluzioni alternative, l'effetto negativo sull'offerta di sosta complessiva e, in particolare, su quella a servizio del Rione Borgo.

Le modifiche adottate, al fine di ridurre le manovre alle intersezioni e agevolare il traffico locale, determinano l'opportunità di invertire alcuni sensi di marcia, in particolare su Via Tibullo e Via Boezio, nonché Via Alberico.

Interferenze con frontisti e passi carrabili

Alle interferenze provocate dalla linea tranviaria e specificamente dalla sua posizione rispetto all'asse stradale, sono da ascrivere esclusivamente gli effetti causati sull'espletamento delle funzioni di servizio per la movimentazione delle merci, e dalle limitazioni indotte sull'uso degli accessi carrabili. Per valutare gli effetti causati dalla realizzazione dall'infrastruttura tranviaria e contemperare il progetto a tali eventualità, limitando e ove possibile migliorando le condizioni di fruibilità e di servizio, sono stati censiti i passi carrabili e i fronti commerciali disposti lungo il percorso della linea tranviaria.

I dati raccolti consentono di tracciare il quadro sintetico successivamente esposto, per la cui disamina si rinvia agli specifici documenti progettuali.

La sosta temporanea per la movimentazione delle persone e delle merci

Insistendo sul bordo strada, la linea tranviaria può comportare limitazioni delle zone a disposizione dei locali commerciali e degli alberghi per le soste temporanee adibite allo scarico e al carico merci e delle persone. Per ridurre gli effetti determinati da tale condizione, nelle traverse e negli slarghi disponibili lungo il tracciato, sono state ricavate delle aree specializzate a tale funzione.

Come risulta dagli elaborati di progetto, le soluzioni d'inserimento di tali aree negli ambiti urbani interessati, non risulta penalizzante per lo svolgimento dei servizi richiesti. Si evidenzia, di contro, la condizione limite imposta dal tracciato tranviario lungo Via Vitelleschi, dove la realizzazione della linea è incompatibile con la presenza del distributore di Piazza A. Capponi. La soluzione progettuale elaborata prevede la nuova sistemazione del giardino presente in loco e la destinazione ad altro uso, della struttura adibita a rimessaggio dei veicoli privati.

I passi carrabili

La linea tranviaria intercetta lungo il suo percorso i passaggi carrabili degli edifici adiacenti. Tuttavia, l'uso degli accessi può essere regolato tramite scivoli, attrezzature di arredo, di segnaletica e di dissuasione che disciplinano opportunamente l'ingresso e l'uscita veicolare dei passi carrabili con l'eventuale intersezione dell'esercizio tranviario. L'approfondimento progettuale condotto ha permesso di verificare lungo tutto il tracciato della linea, l'esistenza dei franchi necessari per l'arresto in sicurezza del veicolo in movimento, nell'ambito compreso tra il filo del fabbricato ed il tracciato tranviario.

Effetti più consistenti sull'uso degli accessi carrabili, sono da ascrivere alla presenza delle fermate lungo il tracciato. La coincidenza degli stessi nella zona d'influenza della fermata, ne impedisce la disponibilità, recuperabile, in parte, con soluzioni studiate per le specifiche situazioni.

3.2.2 Il riassetto della rete del trasporto pubblico

Sulla infrastruttura tranviario in progetto sono stati considerati attivi due differenti servizi:

- Termini-Cornelia
- Termini-Piazza Risorgimento

L'esercizio di questi due nuovi servizi tranviari strategici consente di ridisegnare le linee di TPL del bacino. I criteri adottati sono stati:

- massimizzazione della funzione di adduzione ai nuovi servizi tranviari;
- attenzione al bilancio dei capolinea, con particolare attenzione a quelli di Piazza Venezia e di Piazza Giureconsulti.

Il capolinea di Piazza Venezia sarà interessato dagli interventi di realizzazione della omonima fermata della linea metro C. Il capolinea bus di Piazza Giureconsulti sarà invece sede del nuovo attestamento della linea tranviaria.

Il ridisegno della rete è stato eseguito verificandone l'efficacia in termini di copertura complessiva della domanda di trasporto e di attrattività del modo di trasporto pubblico. Complessivamente la riduzione



di produzione di servizio su gomma nello scenario di progetto si stima in oltre 3,8 milioni di vetture km/anno.

Linee soppresse

Nello scenario di progetto è prevista la soppressione delle seguenti linee bus: 40; 64; H; 190 Festiva.

Le linee 40 e 64 sono in sostanziale sovrapposizione con i nuovi servizi tranviari. Le linee H e 190 F offrono un servizio che di fatto verrà anch'esso garantito dalle nuove linee a meno dei collegamenti periferici che verranno comunque coperti con le linee esistenti. Per compensare la soppressione della linea 190 F è previsto e computato il servizio della linea 146 anche nei giorni festivi, come descritto nel presente documento.

Linee modificate

- Linea 46

La modifica di percorso proposta prevede la soppressione della tratta dalla Circonvallazione Cornelia a Piazza Venezia, interamente coperta dal nuovo servizio tranviario. La linea verrà proposta come circolare con capolinea unico esterno. La modifica comporta una riduzione del percorso di 5,8 km per la corsa di andata e di 6,5 km per quella di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 411.721 vetture km anno.

- Linea 60

Soppressione della tratta Venezia – Termini coperta interamente dal nuovo servizio. La modifica comporta una riduzione del percorso di 2 km per entrambe le corse di andata che di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 247.998 vetture km anno.

- Linea 62

La modifica di percorso proposta prevede la soppressione della tratta Venezia – Traspontina e la realizzazione della linea circolare con capolinea alla stazione Tiburtina. La modifica comporta una riduzione del percorso di 2,8 km per la corsa di andata e di 2,7 km per quella di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 117.746 vetture km anno.

- Linea 70

La modifica di percorso proposta prevede la soppressione della tratta centrale da Via Cola di Rienzo a Via Giolitti e la deviazione del percorso verso Piazza Risorgimento per l'attestamento. La modifica comporta una riduzione complessiva (soppressione e deviazione) del percorso di 4,5 km per entrambe le corse di andata che di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 237.745 vetture km anno.

- Linea 146 Feriale

La modifica di progetto prevede l'esercizio della linea 146 anche nei giorni festivi con un numero di corse equivalenti a quelle del 190 Festivo che verrà soppresso. L'esercizio della linea anche nel festivo incrementa la produzione annua del 146 attuale di 64.164 vetture km anno.

- Linea 170

La modifica di percorso proposta prevede la soppressione della tratta stazione Termini – Venezia soddisfatta dai nuovi servizi tranviari. La modifica comporta una riduzione del percorso di 2 km, sia per le corse di andata che per quelle di ritorno, ed una diminuzione della produzione annua di 150.438 vetture km anno.

- Linea 881

La modifica di percorso proposta prevede la soppressione della tratta Carpegna – Paola e la realizzazione della linea circolare con capolinea esterno ad Avanzini. La modifica comporta una riduzione del percorso di 3,5 km per la corsa di andata e di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 218.679 vetture km anno.

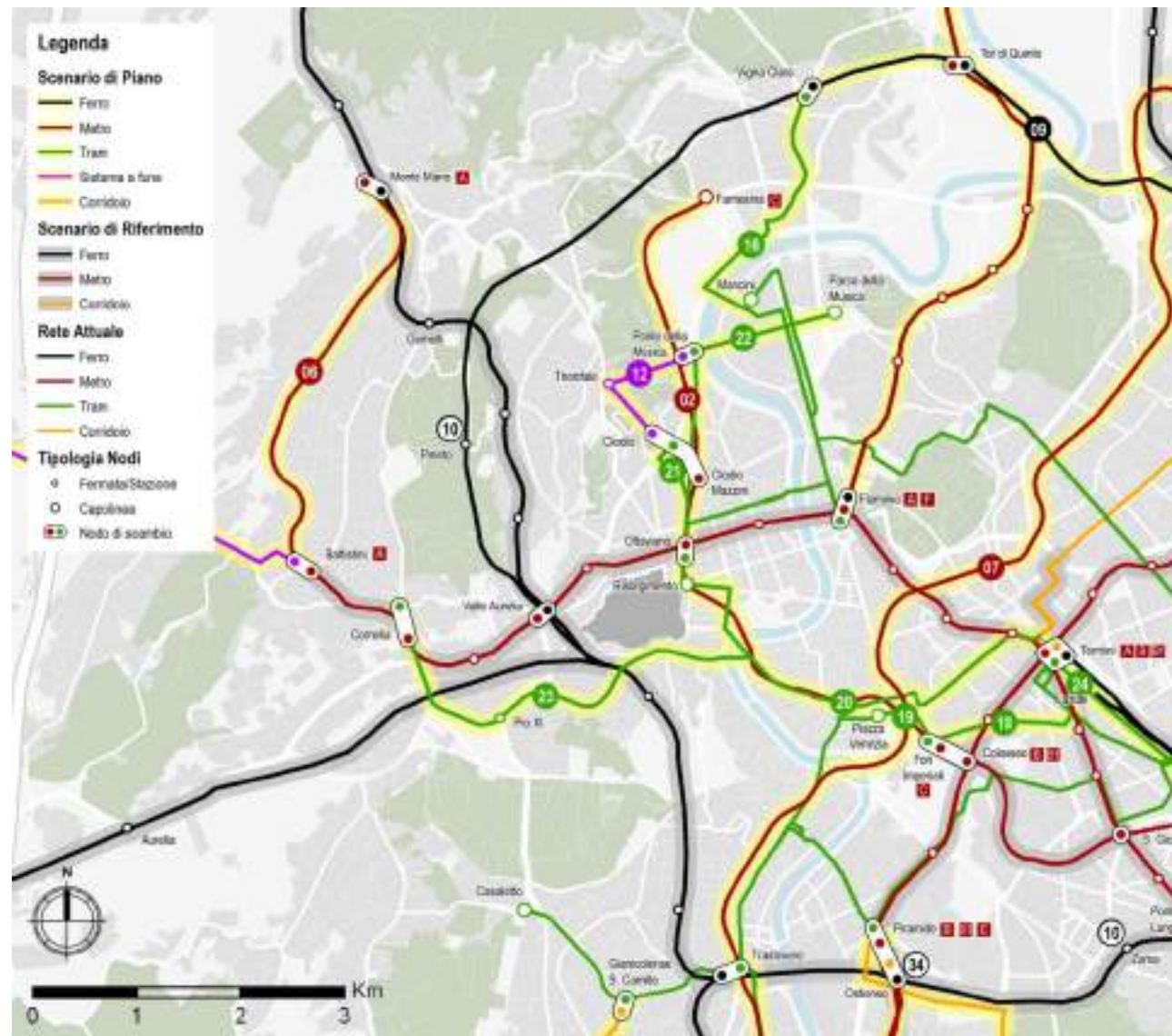
- Linea 98 e 916

Le linee 98 e 916 offrono un collegamento radiale verso il centro. La linea 98 dal bacino Corviale/Gianicolense e la linea 916 dal quadrante di Via di Torrevecchia/Mattia Battistini. Nello scenario di progetto si prevede di unire i rami esterni delle due linee citate in modo da creare un servizio di adduzione alla nuova linea tranviaria presso la fermata di Cornelia. Operando in tal senso si garantisce la funzione di connessione senza appesantire l'area di capolinea di Cornelia. La modifica comporta una riduzione del percorso di 3,5 km per entrambe le corse di andata che di ritorno ed una diminuzione della produzione annua di 224.305 vetture km anno.



3.2.3 Studio trasportistico

La Tranvia Termini – Vaticano – Aurelio rientra nelle opere previste nello Scenario di Piano individuata tramite l'intervento M2-20 Collegamento Tranviario Stazione Termini-Piazza Venezia-Piazza Risorgimento congiunto con M2-23 Collegamento Tranviario Largo Tassoni-Piazza Pio XI-Cornelia.



Il corridoio tranviario toccherà due delle linee metropolitane oggi in esercizio: metro A e B, in corrispondenza della stazione ferroviaria di Termini; metro A in prossimità delle fermate Repubblica e Cornelia. In corrispondenza di Piazza Venezia è previsto lo scambio con il prolungamento della linea metro C.

Il sistema tranviario supera il fiume Tevere con un circuito ad unico binario da cui diramano i due servizi:

- il collegamento per Piazza Risorgimento (850 metri) ha inizio sulla riva destra del Tevere da

Ponte Vittorio e interessa il quartiere Borgo lungo Via San Pio X e Via della Traspontina, Via di Porta Castello, Via Giovanni Vitelleschi e Via Stefano Porcari;

- in direzione Aurelio, la tranvia prosegue oltre Piazza della Rovere nella Galleria Principe Amedeo, al di sotto del Gianicolo, e risale in sede propria a centro strada tutta la via Gregorio VII fino alle circoscrizioni Aurelia e Cornelia.

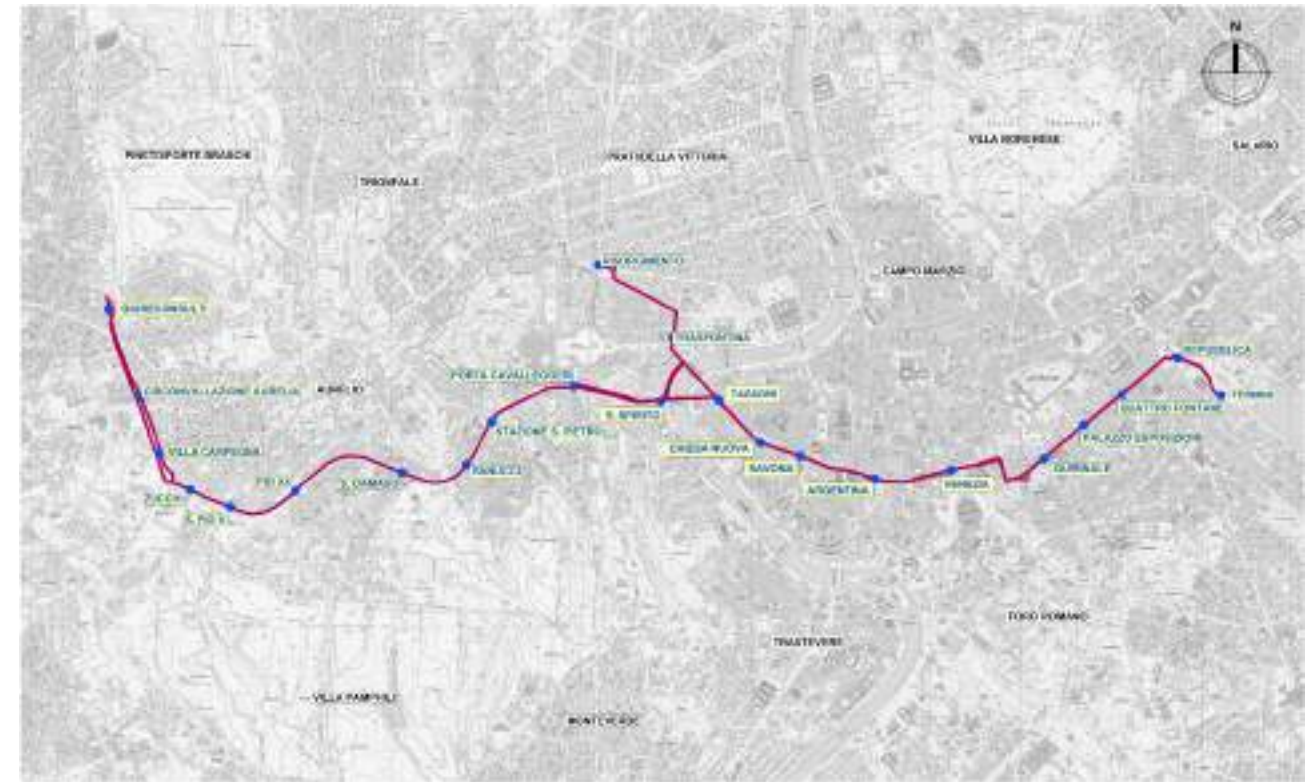


Figura 3-23-Tracciato tranvia Termini – Vaticano – Aurelio

3.2.3.1 Scenario di Riferimento

Gli effetti del nuovo collegamento tranviario sono stati valutati nello scenario infrastrutturale di riferimento - punto di partenza del PUMS - definito come l'insieme delle opere già programmate e finanziate.

Al fine di quantificare gli spostamenti attratti e generati nell'area di influenza dell'opera, sono stati inseriti nel modello di domanda le previsioni di evoluzione della popolazione residente (inclusi gli sviluppi urbanistici previsti da PRG) e degli addetti all'orizzonte temporale decennale, in accordo allo scenario di PUMS.

La ripartizione modale stimata per lo scenario di Riferimento è il risultato congiunto della nuova rete infrastrutturale e dei servizi, degli interventi per il traffico veicolare e, altresì, delle politiche di regolazione della mobilità già programmate dall'amministrazione Capitolina.

Il grafico seguente, riporta in valore percentuale e per componente di spostamento, le quote di domanda relative allo Scenario di Riferimento, per l'ora di punta della mattina.

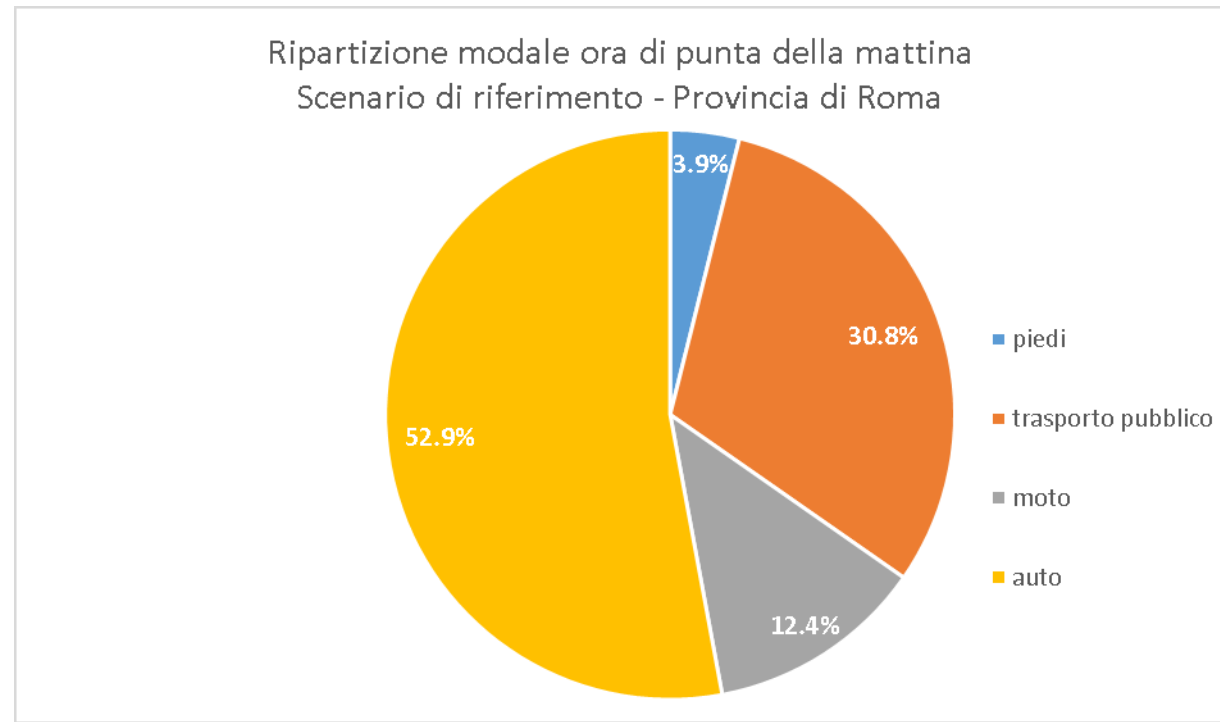


Figura 3-24. Ripartizione modale, ora di punta della mattina. Provincia di Roma – Scenario di Riferimento

Gli spostamenti totali nell'area metropolitana di Roma nell'ora di punta della mattina nel giorno feriale medio sono circa 770mila, con una quota assorbita dalla rete di trasporto pubblico di circa il 31%, oltre il 65% su mezzo privato e la rimanente quota distribuita in mobilità dolce piedi/bici.

Le due tabelle successive riportano le statistiche generali del sistema multimodale dei trasporti (indicatori sintetici di rete) con riferimento all'intera area di studio (Provincia di Roma) per l'ora di punta della mattina, per il giorno feriale e per l'anno. In particolare: per il trasporto pubblico si riportano il totale dei passeggeri saliti su tutta la rete dei servizi, le percorrenze totali (pass*km), il tempo speso sulla rete (pass*h) e la velocità media; per il traffico su strada le percorrenze totali (veic*km), il tempo speso sulla rete (veic*h) e la velocità media in km/h.

Le modalità di spostamento pubblico/privato si equivalgono in termini di lunghezza del percorso medio, ma si differenziano sostanzialmente in termini di velocità media di percorrenza: 19 km/h per il TPL e 25 km/h per il privato.

Nella tabella seguente vengono riportati gli indicatori sintetici di rete per gli spostamenti a bordo e di adduzione a piedi (rete pedonale).

Tabella 3.1. Indicatori sintetici di rete per il Trasporto Pubblico

Dati sintetici dei servizi del TPL	Passeggeri (saliti)	Passeggeri per KM	Passeggeri per ora	Velocità media (km/h)
TOTALE a bordo - ora di punta	494.775	4.834.240	162.800	29,7
Rete pedonale (*)		163.826	93.916	1,7
TOTALE	494.775	4.998.065	256.716	19,5
TOTALE a bordo - giorno	2.627.521	25.672.427	808.580	31,8
Rete pedonale (*)		870.002	435.001	2
TOTALE giorno	2.627.521	26.542.429	1.243.581	21,3
TOTALE a bordo - anno	722.568.315	7.059.917.295	210.230.753	33,6
Rete pedonale (*)		239.250.575	119.625.287	2
TOTALE anno	722.568.315	7.299.167.870	329.856.040	22,1

Tabella 3.2. Indicatori sintetici di rete per il Trasporto Privato

Indicatori sintetici per zona PG TU		1	2	3	4	5	6	ROMA	PROV.	TOTALE PROV.
ORA DI PUNTA	Veicoli*km	166.696	334.586	708.447	910.659	2.628.856	189.093	4.938.336	2.248.429	7.186.765
	Veicoli*h	14.747	23.506	43.442	53.882	96.847	11.218	243.641	45.225	288.866
	Vel. media (km/h)	12,4	15,9	18,1	19,3	29,9	18,1	20,3	51,9	24,9
GIORNO FERIALE	Veicoli*km	2.177.561	4.557.441	9.350.520	10.796.503	27.842.563	2.334.378	57.058.967	10.966.570	68.025.537
	Veicoli*h	119.504	213.444	399.478	456.868	730.695	101.736	2.021.724	218.123	2.239.847
	Vel. media (km/h)	18,2	21,4	23,4	23,6	38,1	22,9	28,2	50,3	30,4
ANNO	Veicoli*km	587.941.350	1.230.509.153	2.524.640.512	2.915.055.808	7.517.492.053	630.282.128	15.405.921.003	2.960.973.937	18.366.894.940
	Veicoli*h	32.266.103	57.629.792	107.859.041	123.354.227	197.287.536	27.468.777	545.865.476	58.893.140	604.758.616
	Passeggeri*km	840.871.420	1.759.869.381	3.610.730.990	4.169.101.420	10.751.487.745	901.427.035	22.033.487.991	4.234.773.349	26.268.261.340
	Passeggeri*h	46.146.854	82.421.903	154.259.579	176.420.733	282.159.862	39.285.738	780.694.669	84.228.739	864.923.408
Vel. media (km/h)	18,2	21,4	23,4	23,6	38,1	22,9	28,2	50,3	30,4	

Con riferimento ai diagrammi di flusso, emerge come gli elementi principali delle rispettive reti sono quelli che sopportano i maggiori carichi: le Metropolitane e Ferrovie per il TPL le Autostrade e gli assi di scorrimento, e in particolare le consolari, per il Trasporto Privato (da Figura 3-25 a Figura 3-28).

Le linee su ferro lavorano su valori prossimi alla capacità, in particolare le metropolitane che hanno numerose corrispondenze con le ferrovie regionali e con i principali nodi dei servizi di superficie. Anche le ferrovie regionali, benché su livelli minori dettati dal segnalamento e dai rotabili, presentano carichi prossimi alla capacità. La rete di superficie presenta anch'essa carichi massimi paragonabili alla capacità di linea, ma il loro segno risulta meno evidente per la maggior diffusione nella maglia urbana.

La punta mattutina evidenzia criticità per la rete stradale. Le radiali autostradali hanno carichi al limite della capacità in direzione del centro città, il grande distributore anulare del GRA soffre delle stesse problematiche in entrambe le direzioni. Le altre viabilità di livello superiore sono molto utilizzate sia in senso radiale sia nella percorrenza tangenziale. In relazione al percorso della nuova tranvia risaltano i percorsi nord-sud dei Lungotevere e della Via Olimpica, con percorrenza radiale emerge l'elevato livello di utilizzazione del sistema Via Aurelia-Via Gregorio VII.



Figura 3-26. Mappa dei flussi del Trasporto Pubblico Locale | Scenario di Riferimento – Dettaglio di area



Figura 3-25. Mappa dei flussi del Trasporto Pubblico Locale | Scenario di Riferimento



Figura 3-27. Mappa dei flussi del Trasporto Privato Locale | Scenario di Riferimento

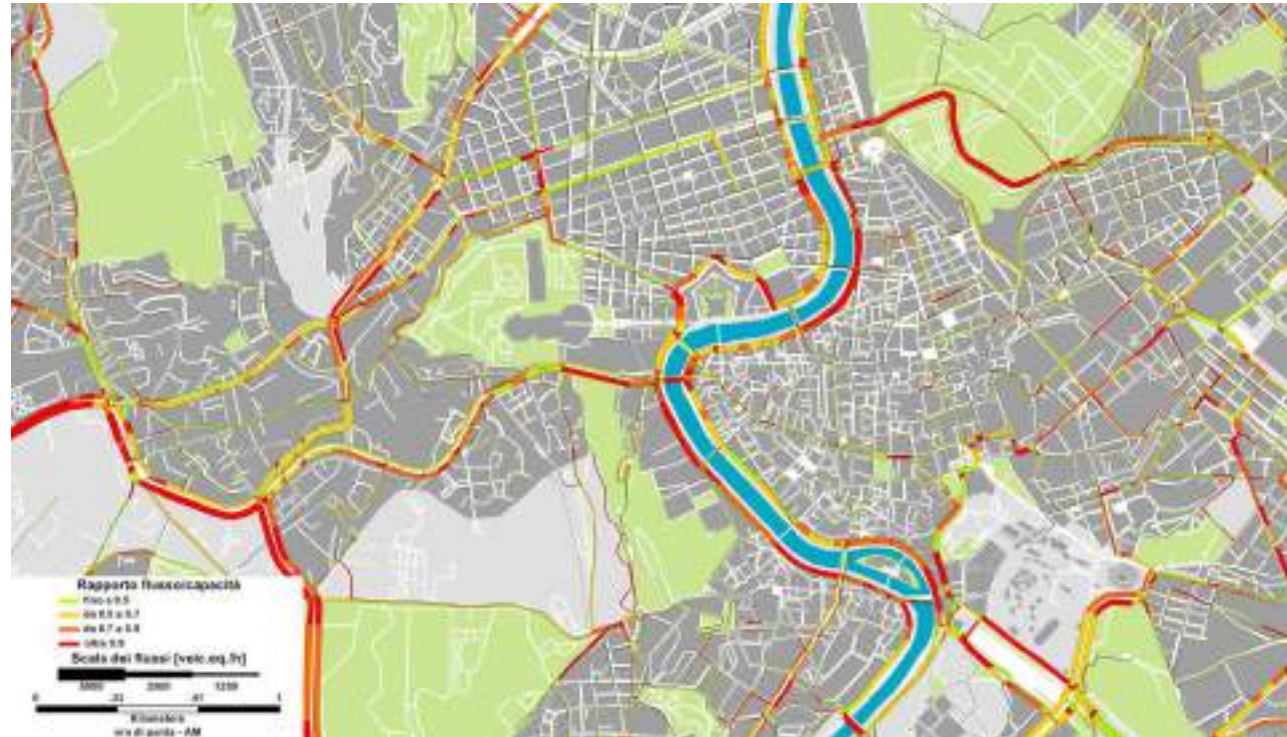


Figura 3-28. Mappa dei flussi del Trasporto Privato |Scenario di Riferimento – Dettaglio di area rapporto Flusso/Capacità

3.2.3.2 Scenario di Progetto

L'alternativa progettuale individuata come migliore all'interno del set di soluzioni indagate conferma le scelte già formalizzate negli elaborati approvati del PRG e negli elaborati di PUMS adottati ed in via di approvazione. Il tracciato riportato nei fogli 5 e 6 dell'elaborato G3 di PRG viene proposto come sistema tramviario, utilizzato da due servizi di linea distinti, da articolarsi nel modo rappresentato in Figura 3-23 e schematizzato insieme agli altri servizi tranviari attuali.

La linea Termini Giureconsulti è dotata di n. 19 coppie di banchine di fermata, oltre ai 3 capolinea, le quali avranno le medesime caratteristiche con una lunghezza minima di m 35, che potrà sarà incrementata fino a 45/48 m in modo da poter attestare contemporaneamente una vettura tranviaria ed un autobus; la posizione indicativa delle fermate è riportata nell'elaborato TAV-PG-01-101.

Sulla Diramazione vs p.zza Risorgimento è prevista un'unica fermata in corrispondenza di via della Conciliazione.

Elenco fermate

1. Termini P.zza dei Cinquecento (capolinea);
2. Einaudi - Repubblica;
3. Nazionale - Milano;
4. Nazionale - Quirinale;
5. Venezia - Corso;

6. Venezia – Altare della Patria;
7. Torre Argentina;
8. Vittorio Emanuele II – P.zza San Pantaleo;
9. Vittorio Emanuele II – P.zza della Chiesa Nuova;
10. Vittorio Emanuele II – Acciaioli;
11. Della Rovere – Ospedale Santo Spirito;
12. Porta Cavalleggeri;
13. Gregorio VII – Gelsomino
14. Gregorio VII – San Damaso;
15. Gregorio VII – P.zza Pio XI;
16. Gregorio VII
17. Villa Carpegna
18. Aurelia
19. Boccea
20. Aurelio – Giureconsulti (Capolinea)

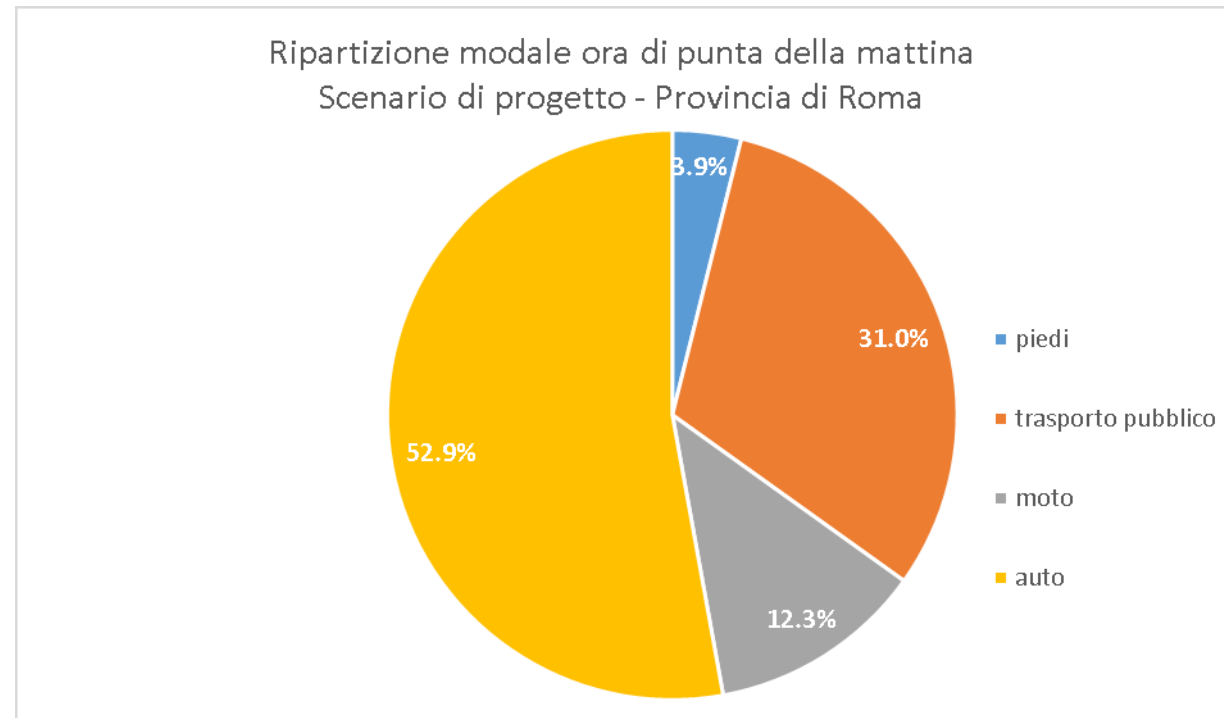
Sulla diramazione per Piazza Risorgimento:

21. “Transpontina/Conciliazione”
22. Piazza Risorgimento (Capolinea)

L'intervento progettuale in oggetto si inserisce come elemento aggiuntivo rispetto all'offerta infrastrutturale dello Scenario di Riferimento (SR), conforme a quello PUMS. I risultati di seguito riportati sono da leggere tenendo a mente questa impostazione metodologica al netto del logico processo di adeguamento delle linee di trasporto pubblico di superficie.

Il grafico seguente, riporta in valore percentuale e per componente di spostamento, le quote di domanda relative allo Scenario di Progetto, per l'ora di punta della mattina. Le variazioni rispetto lo scenario di riferimento sono imputabili unicamente all'inserimento della nuova infrastruttura. Si vede infatti come, alla scala provinciale, il guadagno del trasporto pubblico sia pari a 0,2 punti percentuali, corrispondenti ad oltre 1000 spostamenti sottratti al traffico veicolare.

Concentrando l'attenzione sull'area di studio si apprezzerà nel seguito come il guadagno di utenza sul trasporto pubblico sia decisamente più sostanziale (cfr. Figura 3-32 e Tabella 3.6).



Sul nuovo sedime tranviario sono stati considerati attivi due differenti servizi: Termini-Aurelio e il Termini-Risorgimento che in gran parte hanno il percorso in condivisione, nello specifico la tratta tra la stazione Termini e il Lungotevere (Figura 3-29).



Figura 3-29. La nuova infrastruttura nella rete tranviaria attuale

In funzione della nuova infrastruttura tranviaria sulla quale insistono i due servizi è stato predisposto un progetto di razionalizzazione della rete di superficie. Lo studio ha condotto alla revisione del programma di esercizio delle linee il cui bacino di domanda è correlato al bacino di domanda dei servizi tranviari oggetto di studio.

Le linee coinvolte nel processo di razionalizzazione, con le relative caratteristiche di servizio, sono riportate di seguito in Tabella 3.3. Complessivamente è possibile tagliare le percorrenze veicolari, con una minor produzione stimata in 3,8milioni di vetture×km/anno.

Tabella 3.3. Linee del TPL oggetto di razionalizzazione del servizio

Linea	Capolinea A	Capolinea B	Tipo	Lunghezza media per direzione (km)	Numero medio di fermate per direzione	Tempo su giro (minuti)	Velocità commerciale (km/h)	Vetture in servizio
40	Termini FS	Borgo S. Angelo	Express	4,4	10	64	8,3	13
46	Monte Mario FS	Venezia	Urbana	11,6	41	161	8,6	17
60	Pugliese	Venezia	Express	10,0	18	104	11,6	26
62	Tiburtina FS	Traspontina	Urbana	9,8	30	101	11,7	11
64	Termini FS	S. Pietro FS	Urbana	5,6	19	84	8,1	16
70	Clodio	Giolitti/Laziali	Urbana	8,2	27	104	9,5	10
81	Malatesta	Risorgimento	Urbana	12,2	42	152	9,7	11
98	Reduzzi	Paola	Urbana	10,1	37	118	10,3	11
170	Termini FS	Agricoltura	Urbana	11,1	30	119	11,1	17
881	Avanzini	Paola	Urbana	7,7	28	89	10,5	7
916	Andersen	Venezia	Urbana	13,6	46	162	10,1	17
H	Termini FS	Capasso	Urbana	10,1	24	126	9,7	10
146F	Don Gnocchi	Gemelli	Urbana	10,7	32	111	11,6	10
190F	Mombasiglio	Venezia	Express	13,3	24	87	18,3	7

Tramite l'applicazione dei modelli previsionali in possesso dell'amministrazione è stato possibile calcolare la domanda potenziale sul nuovo collegamento tranviario.

L'analisi della domanda di spostamento, condotta a livello di area di studio, mette in evidenza gli elementi fondamentali per l'individuazione dei fabbisogni di mobilità.

Si precisa che l'area di studio è stata definita attraverso un approccio modellistico. Si sono cioè selezionate le zone di origine e destinazione degli utenti del TPL che utilizzano l'infrastruttura di progetto.

Per quanto concerne le zone di origine degli spostamenti generati nell'ora di punta del mattino, si evidenzia subito come la realizzazione dei servizi tramviari proposti possa avere effetti anche alla scala della città metropolitana. A nord il litorale e l'immediato entroterra e a sud i Castelli Romani possono contribuire al formarsi della domanda della tramvia: ciò è da attribuirsi alla presenza di stazioni dei servizi ferroviari regionali (Termini per le linee FL4 a/f/v e per la linea FL6, S. Pietro per le linee FL3 ed FL5) e di terminali automobilistici extraurbani (Cornelia dai bacini di Via Aurelia e Via Cassia) serviti dalle fermate/capolinea della nuova tramvia.



Ad una scala più ristretta, con riferimento al territorio della capitale all'interno del GRA (Figura 3-30), l'influenza della nuova tranvia è diffusa sul territorio, anche se gli effetti maggiori si hanno nella fascia direttamente servita dall'infrastruttura. Le maggiori concentrazioni si verificano al terminale di Giureconsulti/Cornelia e lungo Via Gregorio VII, ma un contributo significativo è dato dall'area centrale e in particolare dall'ansa del Tevere della Roma barocca.

Anche le principali zone di destinazione degli spostamenti (Figura 3-31), come era ovvio attendersi, si concentrano attorno al tracciato della nuova tranvia, in tutta l'area centrale ad est del Tevere, attorno a S. Pietro e nell'intorno di Piazza Pio XI. Episodi di minore entità si riscontrano lontano dal centro, lungo le linee su ferro metropolitane e regionali, come risultato di fenomeni di scambio modale nei nodi toccati dalla linea tramviaria (in particolare Cornelia, S. Pietro, Termini).

Si è stimato che le zone che generano/atraggono mobilità potenziale della tranvia producano oltre 340mila spostamenti nel giorno feriale, dei quali poco oltre il 38% su trasporto pubblico. Tale risultato

discende da un uso stabile del TPL al di sopra di tale soglia nelle ore diurne, fino a quasi il 49%, e una caduta nel periodo notturno, fino a percentuali inferiori al 20%.

Come sopra accennato tale analisi sono state condotte mediante l'ausilio del modello di simulazione in uso presso l'Agenzia per la Mobilità del Comune di Roma. Nello specifico, sono state selezionate le coppie origine destinazione della matrice di trasporto pubblico che gravitano sulle fermate del tracciato tranviario (Critical Stop Analysis). In questo modo per ciascuna zona è stato calcolato un tasso di uso della nuova infrastruttura da parte degli utenti TPL, sia per la domanda in origine che per quella in destinazione. Le mappe nel seguito riportate descrivono graficamente il risultato di tale operazione. Più la gradazione di colore tende allo scuro e maggiore è la relazione tra quella zona e l'infrastruttura.

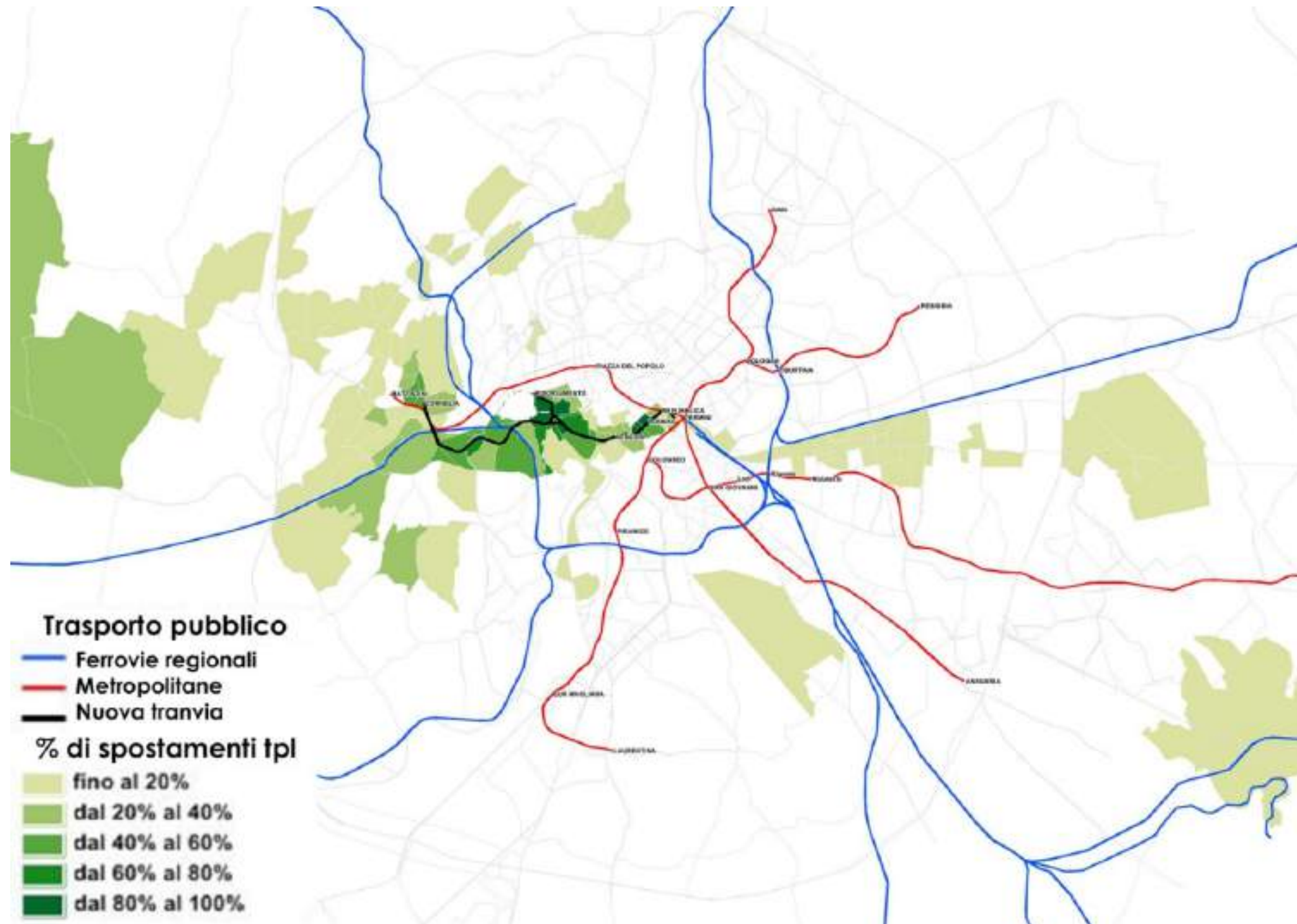


Figura 3-30. Tasso di utilizzo della tranvia Termini-Vaticano-Aurelio da parte della domanda TPL per zona di origine dello spostamento: scenario di progetto (ora di punta del mattino) - analisi sull'intera linea

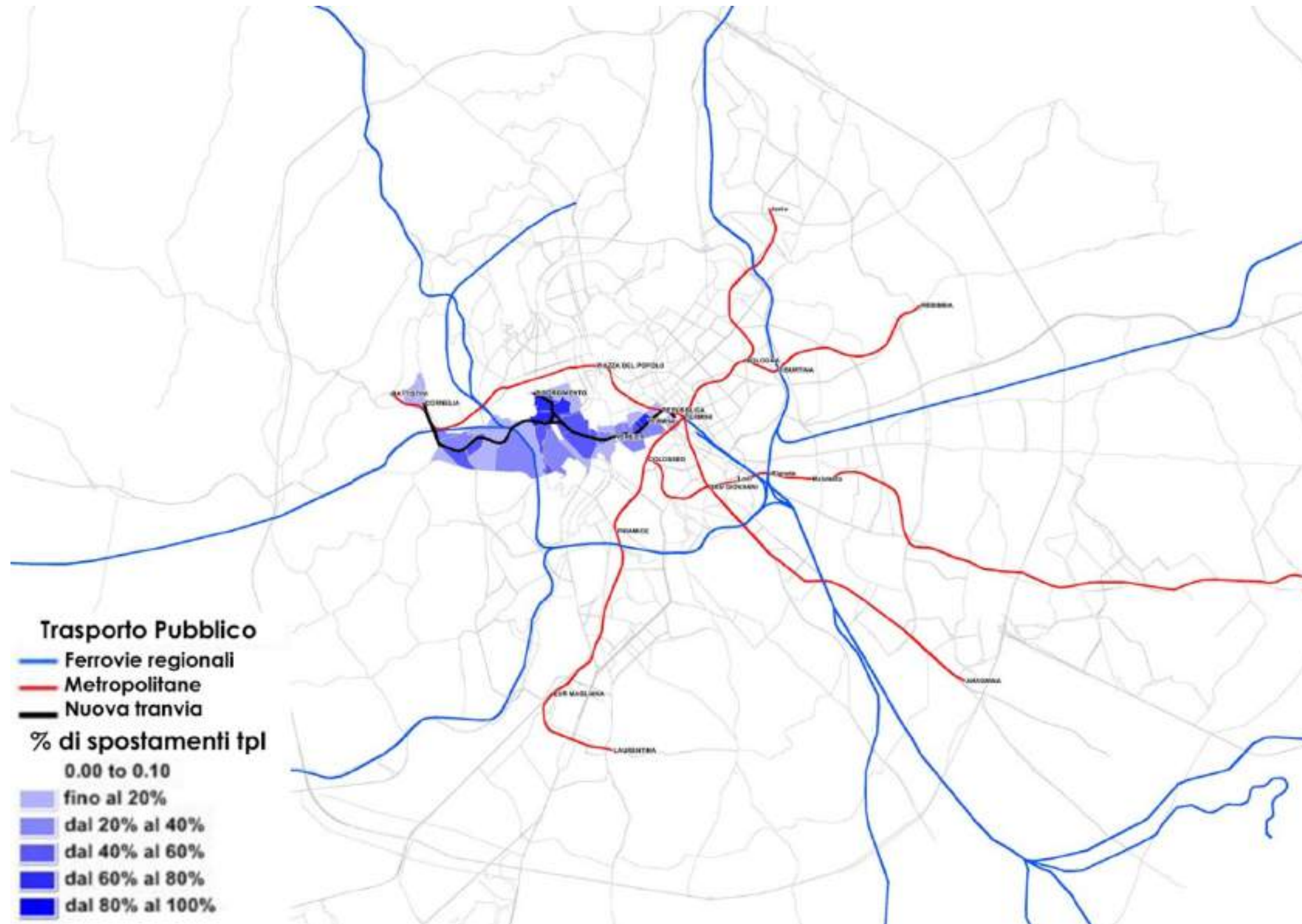


Figura 3-31. Tasso di utilizzo della tranvia Termini-Vaticano-Aurelio da parte della domanda TPL per zona di destinazione dello spostamento: scenario di progetto (ora di punta del mattino) - analisi sull'intera linea

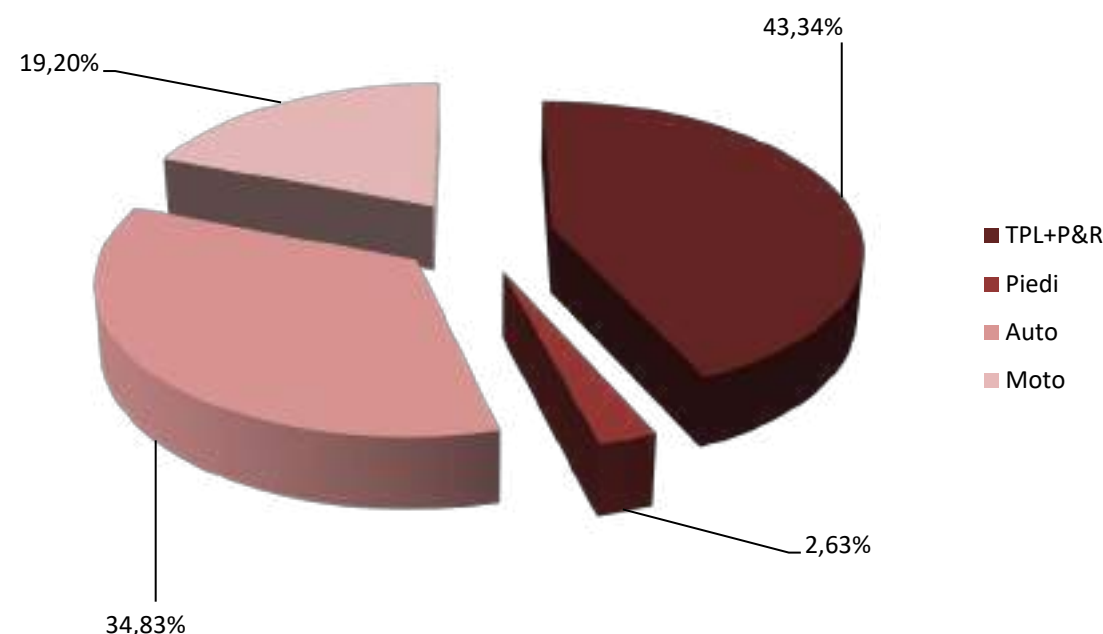


Figura 3-32. Ripartizione degli spostamenti per modalità di trasporto prodotti nell'ora di punta dalle zone servite dalla tranvia Termini-Vaticano-Aurelio nello scenario di riferimento

3.2.3.3 Flussi Attesi sulla Nuova Infrastruttura

La valutazione modellistica dei livelli di utilizzazione della linea tranviaria nell'ora di punta della mattina è sintetizzata nei grafici di Figura 3-33 e Figura 3-34, differenziando i singoli servizi offerti in ciascuna direzione ed indicando i valori cumulati nel tratto comune.

Le due direzioni di marcia sono caratterizzate da un andamento dei flussi differente:

- la direzione in allontanamento da Termini si carica rapidamente alle fermate di Piazza dei Cinquecento e Piazza della Repubblica, anche per il contributo della corrispondenza con le linee del sistema su ferro urbano regionale, ed altresì della metro A alla stazione di Repubblica con cui la tranvia ha una importante relazione, per poi scaricarsi gradualmente;
- la direzione in avvicinamento a Termini invece presenta un andamento a gobba singola con carico crescente in modo graduale nella prima metà del tracciato ed una decrescita altrettanto graduale nella seconda metà.

Le fermate che maggiormente contribuiscono al formarsi del carico della direzione in allontanamento dal centro sono Termini e Repubblica, rispettivamente con 2.000 e 1.000 saliti su ciascuno dei due servizi prestati (verso Risorgimento e verso Aurelio) ed un numero trascurabile di passeggeri discesi; segue per numero di passeggeri saliti il nodo di Piazza Venezia con circa 500 saliti in media per servizio. I tram raccolgono utenza nei principali nodi di corrispondenza e li distribuiscono lungo la parte restante delle due linee; lungo le quali emerge, per numero di passeggeri discesi, la fermata Traspontina (circa 1.300 passeggeri) che si relaziona con le aree del Vaticano.

Sull'asse di Via Nazionale, in direzione di Piazza Venezia, per un breve tratto il carico orario complessivo sui due servizi arriva a sfiorare i 5.800 passeggeri, superando quindi la capacità massima dei due servizi di 5400 passeggeri (sovrasaturazione pari al 7%). In particolare ciò accade dalla stazione di Repubblica fino alla successiva lungo Via Nazionale di Quattro Fontane in relazione all'importante scambio tra la metro A e la stessa tranvia. Oltre la fermata di Quirinale il carico totale orario scende a quasi 3.000 passeggeri/ora.

Nella direzione opposta, verso Termini, i veicoli più utilizzati sono quelli che si muovono lungo la direttrice di Via Gregorio VII. I principali nodi di salita sono Cornelia (oltre 1.300 saliti), dove si hanno le corrispondenze con la metro A e i servizi extraurbani del COTRAL delle direttrici Aurelia e Cassia, e Stazione S. Pietro (poco meno di 1.500 saliti), che si relaziona con il Vaticano e con i servizi ferroviari delle linee FL3 di Viterbo ed FL5 di Civitavecchia. In discesa i passeggeri si distribuiscono soprattutto alle fermate da Piazza Venezia in poi (in media 700 discesi/ora a ciascuna fermata considerando la somma dei due servizi ipotizzati).

Il carico massimo di linea si verifica alla fermata di Largo Tassoni, dove si raggiunge complessivamente un valore di 4mila passeggeri a bordo, suddivisi per il 90% sul servizio Aurelio-Termini e per il 10% sul Risorgimento-Termini.

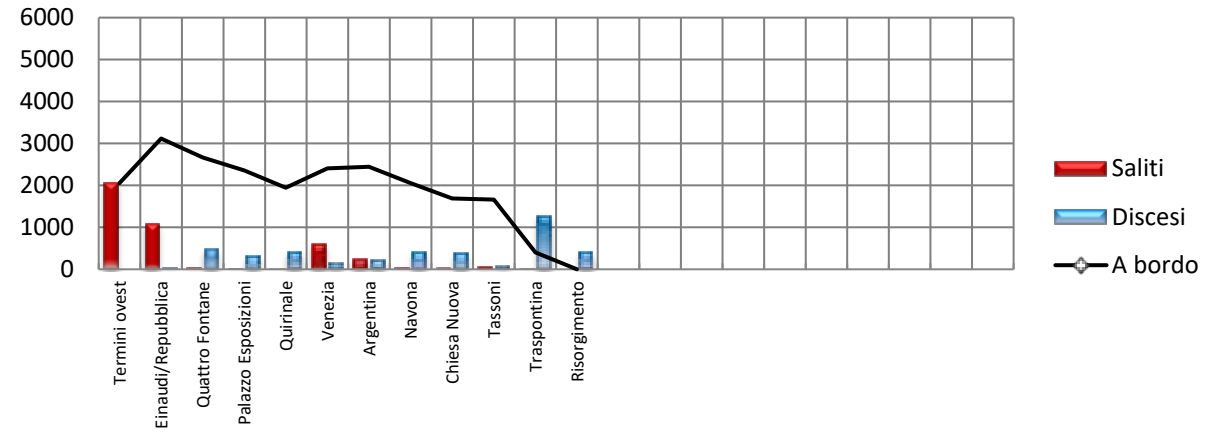
Nel complesso il nuovo sistema infrastrutturale serve nell'ora di punta della mattina:

- circa 7.600 passeggeri in allontanamento da Termini, di cui 4.200 sul servizio diretto a Piazza Risorgimento e 3.400 sul servizio diretto a Piazza dei Giureconsulti;
- quasi 6.000 passeggeri in direzione di Termini, di cui 1.200 sul servizio proveniente da Piazza Risorgimento e 4.800 sul servizio proveniente da Piazza dei Giureconsulti.

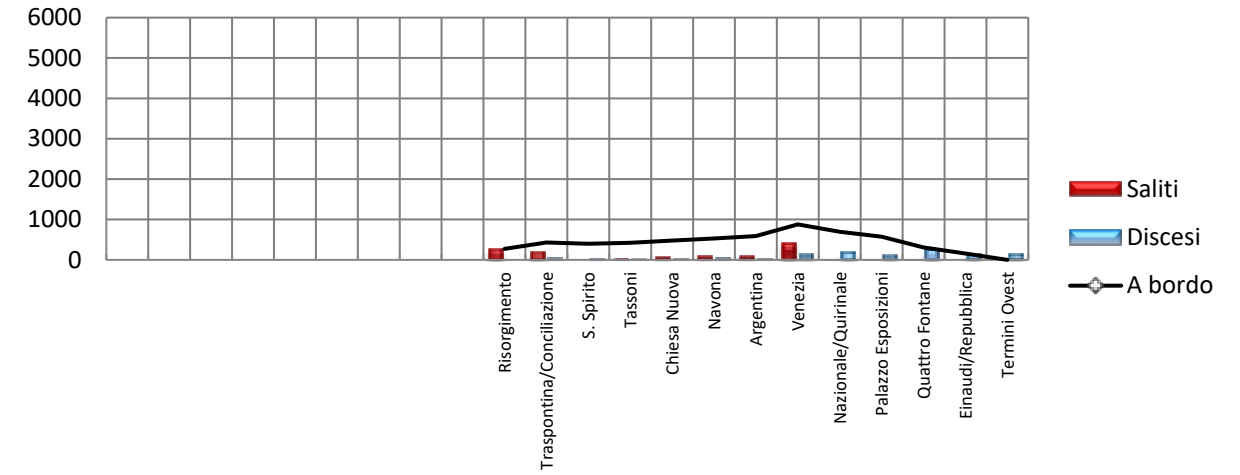
La presenza delle corrispondenze con le linee di metropolitana induce a ritenere che la nuova tranvia possa essere interessata da carichi con andamenti tipici delle linee dedicate principalmente al pendolarismo, con picchi prevalenti mattutini in una direzione e pomeridiani in direzione opposta.



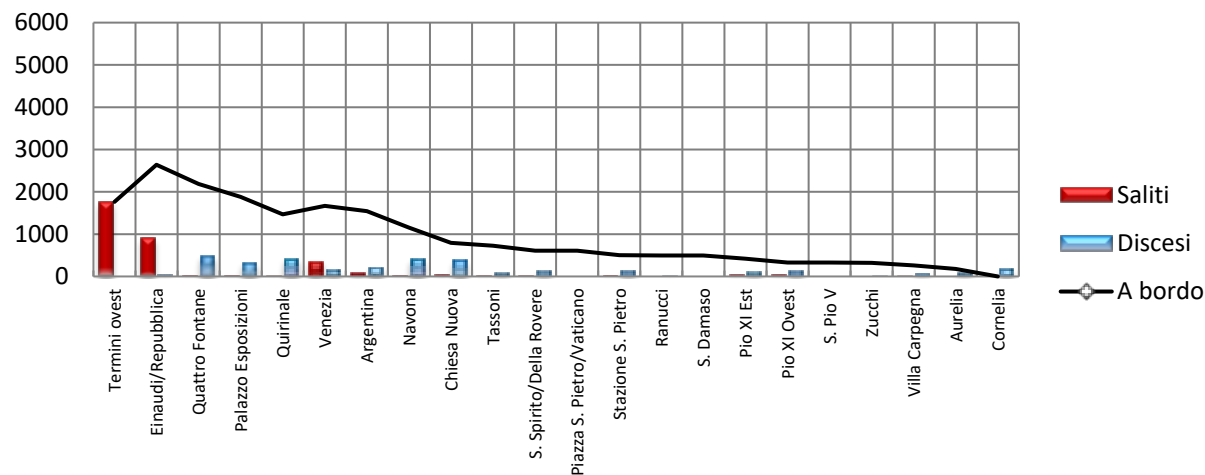
Servizio Termini - Risorgimento



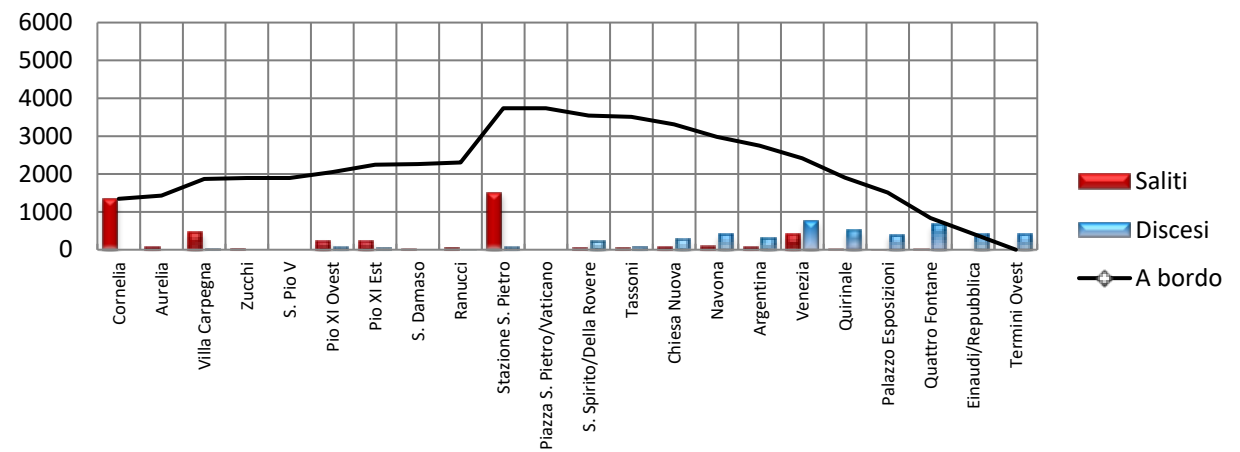
Servizio Risorgimento - Termini



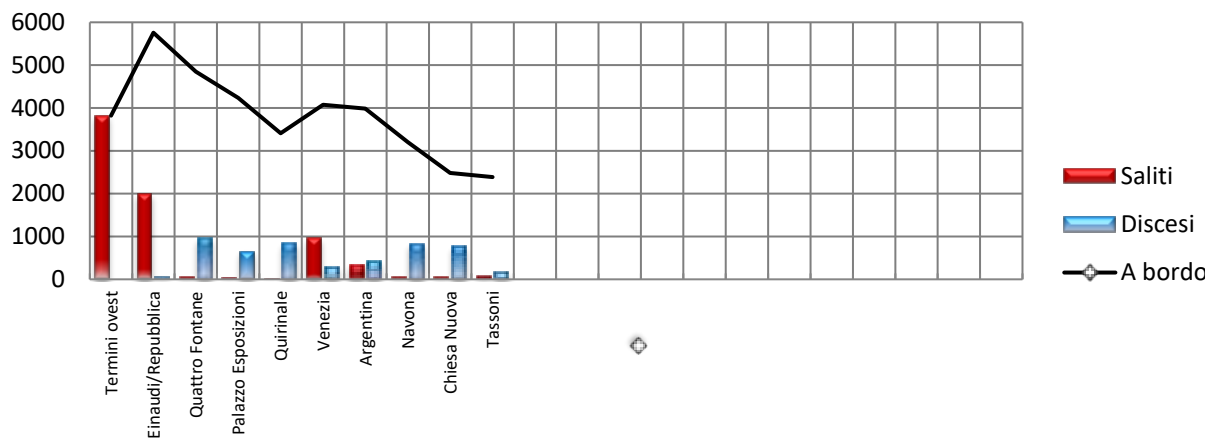
Servizio Termini - Giureconsulti/Cornelia



Servizio Giureconsulti/Cornelia - Termini



Cumulata tratta Termini - Tassoni



Cumulata tratta Tassoni - Termini

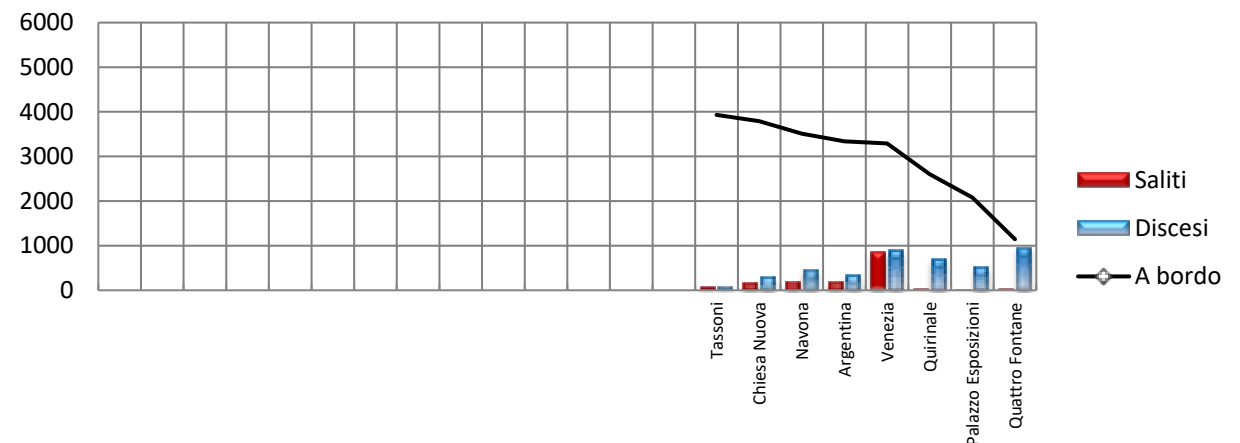


Figura 3-33. Diagrammi di carico in direzione Risorgimento/Giureconsulti nell'ora di punta della mattina

Figura 3-34. Diagrammi di carico in direzione Termini nell'ora di punta della mattina

3.2.4 Indicatori Sintetici di Rete

Per valutare al meglio i reali benefici dovuti all'intervento si è focalizzata l'analisi sulle sole coppie O/D che utilizzano il nuovo sistema (area di influenza). Nello specifico è stata condotta una critical stop analysis su tutte le fermate dei due servizi al fine di determinare le caratteristiche quali-quantitative della domanda che li utilizza (matrici origine/destinazione). Limitando l'analisi a tali direttrici di domanda si riscontrano in generale importanti miglioramenti in termini di ripartizione modale a favore del TPL: tra il 5 e il 6% con riferimento all'ora di punta della mattina. Si riporta di seguito la Tabella 3.6, che dettaglia le variazioni sulle principali variabili del sistema di trasporto multimodale imputabili all'opera in esame, come richiesto dal MIT. Ulteriore dato da tenere in considerazione è l'aumento dei passeggeri sul trasporto pubblico locale nell'ora di punta della mattina pari a +7.000. A tale aumento non corrisponde un incremento di percorrenze e di tempi di spostamento pubblico in quanto la nuova infrastruttura permette un risparmio di tempo e di distanze. Gli indicatori sono distinti per mobilità a bordo e pedonale di adduzione.

Tabella 3.4. Indicatori sintetici di rete per il Trasporto Pubblico

Dati sintetici dei servizi del TP	Passeggeri (saliti)	Passeggeri per KM	Passeggeri per ora	Velocità media (km/h)
TOTALE a bordo - ora di punta	500.449	4.845.475	162.104	29,9
Rete pedonale (*)		167.527	94.944	1,8
TOTALE	500.449	5.013.001	257.048	19,5
TOTALE a bordo - giorno	2.659.552	25.750.440	805.702	32,0
Rete pedonale (*)		890.292	445.146	2
TOTALE giorno	2.659.552	26.640.732	1.250.848	21,3
TOTALE a bordo - anno	731.376.699	7.081.370.946	209.482.436	33,8
Rete pedonale (*)		244.830.257	122.415.128	2
TOTALE anno	731.376.699	7.326.201.203	331.897.565	22,1

Tabella 3.5. Indicatori sintetici di rete per il Trasporto Privato

Indicatori sintetici per zona PG TU		1	2	3	4	5	6	ROMA	PROV.	TOTALE PROV.
ORA DI PUNTA	Veicoli*km	166.696	334.586	708.447	910.659	2.628.856	189.093	4.938.336	2.248.429	7.186.765
	Veicoli*h	14.747	23.506	43.442	53.882	96.847	11.218	243.641	45.225	288.866
	Vel. media (km/h)	12,4	15,9	18,1	19,3	29,9	18,1	20,3	51,9	24,9
GIORNO FERIALE	Veicoli*km	2.177.561	4.557.441	9.350.520	10.796.503	27.842.563	2.334.378	57.058.967	10.966.570	68.025.537
	Veicoli*h	119.504	213.444	399.478	456.868	730.695	101.736	2.021.724	218.123	2.239.847
	Vel. media (km/h)	18,2	21,4	23,4	23,6	38,1	22,9	28,2	50,3	30,4
ANNO	Veicoli*km	587.941.350	1.230.509.153	2.524.640.512	2.915.055.808	7.517.492.053	630.282.128	15.405.921.003	2.960.973.937	18.366.894.940
	Veicoli*h	32.266.103	57.629.792	107.859.041	123.354.227	197.287.536	27.468.777	545.865.476	58.893.140	604.758.616
	Passeggeri*km	840.871.420	1.759.869.381	3.610.730.990	4.169.101.420	10.751.487.745	901.427.035	22.033.487.991	4.234.773.349	26.268.261.340
	Passeggeri*h	46.146.854	82.421.903	154.259.579	176.420.733	282.159.862	39.285.738	780.694.669	84.228.739	864.923.408
	Vel. media (km/h)	18,2	21,4	23,4	23,6	38,1	22,9	28,2	50,3	30,4

Tabella 3.6. Indicatori di valutazione degli scenari

Tema	Indicatore	Unità	Scenario di riferimento		Scenario di progetto	
			Anno Y ₁	Anno Y ₂	Anno Y ₁	Anno Y ₂
Mobilità nell'area di influenza (*)	Mobilità nell'area di studio in un giorno lavorativo	Spostamenti/giorno (in O o D)	320.511		340.765	
	di cui a piedi	%	5,03%		4,13%	
	di cui in bicicletta	%				
	di cui in trasporto pubblico	%	37,72%		43,57%	
	di cui in moto	%	16,49%		13,92%	
	di cui in auto	%	40,76%		38,39%	
	di cui altro (e.g. taxi, car-sharing/pooling)	%				
	di cui sistematici casa-studio/lavoro	%	69%		69%	
	di cui occasionali per affari	%	1%		1%	
	di cui occasionali per altri motivi	%	30%		30%	
	Lunghezza media degli spostamenti in un giorno lavorativo	km/spostamento				
	a piedi	km/spostamento				
	in bicicletta	km/spostamento				
	in trasporto pubblico	km/spostamento	17,79		17,39	
	in moto	km/spostamento	15,78		16,25	
	in auto	km/spostamento	20,10		20,15	
	altro (e.g. taxi, car-sharing/pooling)	km/spostamento				
	Tempo di spostamento totale sulla rete TPL in un giorno lavorativo	Spostamenti*h/giorno	147.152,46		168.459,27	
	Tempo di spostamento totale sulla rete stradale in un giorno lavorativo	Spostamenti*h/giorno	155.794,78		155.531,19	
	Mobilità nell'area di studio nell'h di punta	Spostamenti/h (in O o D)	22.666,73		22.709,34	
	di cui a piedi	%	2,31%		1,90%	
	di cui in bicicletta	%				
	di cui in trasporto pubblico	%	43,66%		48,98%	
	di cui in moto	%	19,20%		16,08%	
	di cui in auto	%	34,83%		33,04%	
	di cui altro (e.g. taxi, car-sharing/pooling)	%				
	Lunghezza media degli spostamenti nell'h di punta	km/spostamento				
	a piedi	km/spostamento				
in bicicletta	km/spostamento					
in trasporto pubblico	km/spostamento	14,98		13,97		
in moto	km/spostamento	13,38		14,21		
in auto	km/spostamento	17,04		17,61		
altro (e.g. taxi, car-sharing/pooling)	km/spostamento					
Tempo di spostamento totale sulla rete TPL nell'h di punta	Spostamenti*h/h	12,047		12,621		
Tempo di spostamento totale sulla rete stradale nell'h di punta	Spostamenti*h/h	10,397		9,735		

Nelle immagini seguenti si riportano i diagrammi di flusso per il trasporto pubblico e privato. Vengono riportati i diagrammi di carico su base cartografica per i servizi attivi sulla tranvia oggetto di studio descritti puntualmente nel paragrafo 3.2.3.3. Le immagini di riferimento Figura 3-39, Figura 3-40 e Figura 3-41 rappresentano rispettivamente i carichi per i servizi: cumulati Termini-Vaticano-Giureconsulti/Cornelia, per il solo servizio Termini-Risorgimento e infine il Termini-Giureconsulti/Cornelia.



Figura 3-35. Mappa dei flussi del Trasporto Pubblico Locale | Scenario di Progetto



Figura 3-37. Mappa dei flussi del Trasporto Privato Locale | Scenario di Progetto



Figura 3-36. Mappa dei flussi del Trasporto Pubblico Locale | Scenario di Progetto – Dettaglio di area

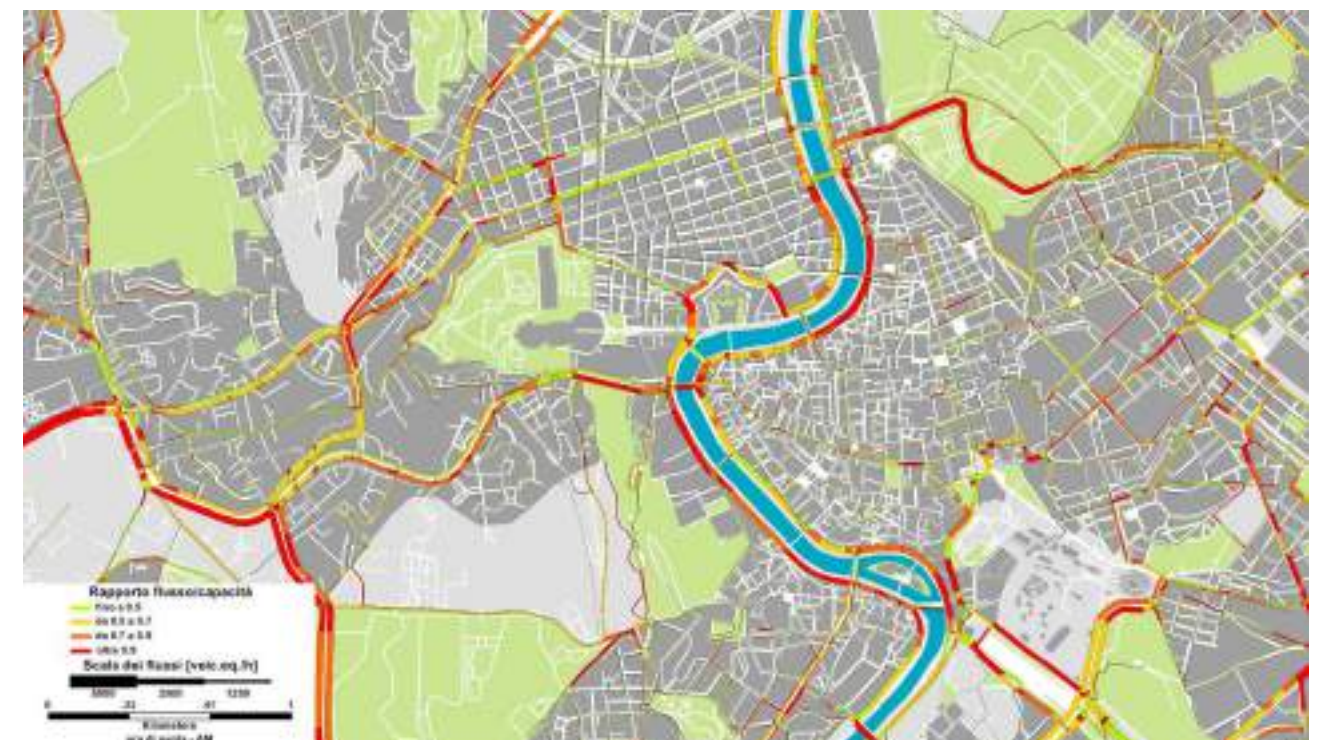


Figura 3-38. Mappa dei flussi del Trasporto Privato | Scenario di Progetto – Dettaglio di area rapporto Flusso/Capacità



Figura 3-39. Diagramma di carico cumulato dei servizi Termino-Vaticano e Termini-Giureconsulti/Cornelia



Figura 3-41. Diagramma di carico servizio Termini- Giureconsulti/Cornelia



Figura 3-40. Diagramma di carico servizio Termini-Vaticano



3.3 Fase di realizzazione dell'opera

3.3.1 Aree e viabilità di cantiere

Per lo sviluppo del progetto di cantierizzazione sono state valutate le interferenze con la viabilità esistente e con il tessuto urbano circostante, con la finalità di fornire uno schema consolidato e sostanzialmente invariante per tutta la durata dei cantieri, al fine di minimizzare i tempi di raggiungimento degli equilibri veicolari sulla rete stradale.

Sono state quindi individuate le fasi operative delle singole aree di cantiere, che a loro volta sono state raggruppate per macro fasi, ciascuna delle quali relativa a tratte esecutive omogenee (cfr. Elaborati 15a- e Localizzazione aree di cantiere). L'intervento consta di 81 aree di cantiere, raggruppate operativamente in 11 macro aree, tenendo conto di:

- Deflusso del traffico durante la presenza dei cantieri;
- Schema di circolazione di progetto, per trasporto pubblico e privato, ad opera realizzata;
- Vincoli realizzativi per ciascuna macro fase;
- individuazione delle aree di cantiere principali e di quelle di "ricucitura" delle aree di intersezione;
- Posizione del cantiere base e dell'area logistica, rispetto allo sviluppo dei cantieri lineari.

3.3.2 Organizzazione operativa dei cantieri

In ragione della organizzazione dei lavori, per la realizzazione della tratta Termini – Venezia sarà sufficiente avere un solo campo base, il B01, il cui posizionamento è individuato in Piazza dei Cinquecento, in prossimità delle prime due aree di cantiere.

Tale ubicazione, risulta essere funzionale all'approvvigionamento dei materiali, sia che questo avvenga tramite servizi diretti su gomma, sia che avvenga con scambio su ferro dallo scalo merci più prossimo, con trasferimento su gomma per la parte terminale del tragitto. Ciò al fine di minimizzare gli impatti ambientali dello spostamento delle materie prime.

Si prevedono inoltre eventuali aree di stoccaggio materiale provvisorio presso alcuni cantieri lineari, per pronto utilizzo dei materiali stessi. Il cantiere base avrà una operatività h24, al fine di gestire le attività di programmazione delle fasi di cantiere, piuttosto che la sorveglianza notturna dei cantieri e dei depositi mezzi e merci.

Per la realizzazione delle ulteriori tratte fino a Piazza del Risorgimento ed alla Circonvallazione Cornelia, fermo restando quanto sopra, sono previste ulteriori 8 aree individuate come campi base, 7 delle quali aventi anche funzione di stoccaggio materiali.

3.3.2.1 Cantiere base

sono previste n°9 aree dedicate a cantiere base, aventi operatività h24 e posizionate come segue:

- a) Piazza dei Cinquecento B01 (41.901963, 12.499097), area capolinea;
- b) Largo delle Stimate - B02 (41.896077, 12.477156), marciapiede;

- c) Largo Tassoni - B03 (41.899685, 12.466512), marciapiede;
- d) Acciaioli - B04 (41.900021, 12.465560), area capolinea;
- e) Micara - B05 (41.894877, 12.445952), area parcheggio;
- f) Piazza Pio XI - B06 (41.894285, 12.436997), area parcheggio;
- g) Piazza di Villa Carpegna1 - B07 (41.895568, 12.429473), sterrato;
- h) Piazza di Villa Carpegna2 - B08 (41.895168, 12.429651), sterrato;
- i) Circonvallazione Cornelia - B09 (41.904113, 12.425134), area capolinea;

Tutte le aree sono dotate di spazi di stoccaggio materiali, al netto dell'area "Villa Carpegna2 - B08" che risulta disporre di soli spazi dedicati a uffici e servizi; Per quanto concerne le aree B03, B04 e B09 potranno essere necessarie attività di predisposizione allo stoccaggio, con successivo ripristino funzionale delle stesse. Le restanti aree potranno essere utilizzate senza necessità di lavorazioni.

Le aree dei cantieri base saranno organizzate come segue:

1) Edifici e/o moduli abitabili temporanei:

- a) Ufficio direzione lavori e tenuta documentazione;
- b) Foresteria eventuale;
- c) servizi igienici;
- d) alloggio sorveglianza;

2) Piazzale esterno:

- a) Aree stoccaggio materiali per approvvigionamento;
- b) Aree parcheggio per mezzi cantiere;
- c) Aree di manovra mezzi;
- d) Aree di predisposizione carpenterie ed armature;

3.3.2.2 Cantieri lineari

Sono previsti n° 81 cantieri lineari, divisi in 11 macro aree con operatività 08.00 – 16.00. I cantieri lineari, sufficientemente omogenei tra loro per tipologia di attività svolte, svolgeranno, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti lavorazioni.

1) Impostazione delle aree di cantiere:

- j) Presa in carico delle aree;
- k) Installazione recinzioni di cantiere;
- l) Realizzazione segnaletica stradale;
- m) Installazione sistemi di monitoraggio vibrazioni su edifici sensibili;

2) spostamento dei PP.SS. interferenti con la nuova sede tranviaria:

- a) fresatrice, pala meccanica e camion per rimozione ed invio a discarica pavimentazione stradale;
- b) escavatori e camion per rimozione ed invio a discarica materiali di scavo;
- c) lavorazioni a cura e con mezzi specifici delle ditte sotto servizi (acea, italgas,...);

3) realizzazione della sovrastruttura tranviaria:

- a) strumentazione topografica per tracciamento allineamenti;
- b) fresatrice, pala meccanica e camion per rimozione ed invio a discarica pavimentazione stradale;
- c) escavatori e camion per rimozione ed invio a discarica materiali di scavo;
- d) pala meccanica per movimentazione materiali e strumentazioni specifiche per realizzazione carpenterie e armature;
- e) betoniere per esecuzione getti in cemento armato;

4) costruzione del binario, realizzazione dei collegamenti al capolinea:

- a) strumentazione topografica per tracciamento allineamenti;
- b) camion trasporti speciali per movimentazione aggregati binario o verghe singole;
- c) gru per movimentazioni aggregati binario o verghe singole;
- d) strumentazioni specifiche per realizzazione binari ed operazioni siderurgiche;
- e) strumentazioni specifiche per realizzazione infrastruttura tecnologica;
- f) pala meccanica per movimentazione materiali e strumentazioni specifiche per realizzazione carpenterie e armature;
- g) betoniere per esecuzione getti in cemento armato di completamento;

5) costruzione delle banchine di fermata:

- a) strumentazione topografica per tracciamento allineamenti;
- b) pala meccanica per movimentazione materiali e strumentazioni specifiche per realizzazione carpenterie e armature;
- c) betoniere per esecuzione getti in cemento armato;

6) realizzazione plinti di fondazione pali, posa pali di sostegno rete aerea, posa in opera della rete aerea e dei cavi di alimentazione:

- a) escavatori e camion per rimozione ed invio a discarica materiali di scavo;
- b) pala meccanica per movimentazione materiali e strumentazioni specifiche per realizzazione carpenterie e armature;
- c) betoniere per esecuzione getti in cemento armato;
- d) camion per movimentazione pali, cavi di TE ed annessi accessori;
- e) gru per movimentazione pali, cavi di TE e di supporto linea aerea;
- f) cestelli e gru per installazione cavi di TE e di supporto linea aerea;
- g) strumentazioni tecnologiche specifiche di configurazione e test;

7) Modifica degli impianti semaforici:

- a) camion per movimentazione pali, lanterne ed annessi accessori;
- b) gru per movimentazione pali impianti semaforici;
- c) cestelli e gru per installazione impianti semaforici;
- d) strumentazioni tecnologiche specifiche di configurazione e test;

8) Pavimentazione stradale e segnaletica stradale:

- a) Camion fornace per bitumi;
- b) Camion trasporto conglomerati bituminosi;
- c) Camion spandi legante;
- d) Vibrofinitrice per posa conglomerati bituminosi;
- e) Mini-escavatore e skid (pala gommata) di supporto;
- f) Rullo vibrante per compattazione conglomerati bituminosi;
- g) Furgone di supporto per realizzazione segnaletica stradale;
- h) Compressori, pistole a spruzzo e dime per realizzazione segnaletica stradale;

Le figure seguenti descrivono la localizzazione dei cantieri.



Figura 3-42 Localizzazione del cantiere base e dei cantieri lineari 1-5

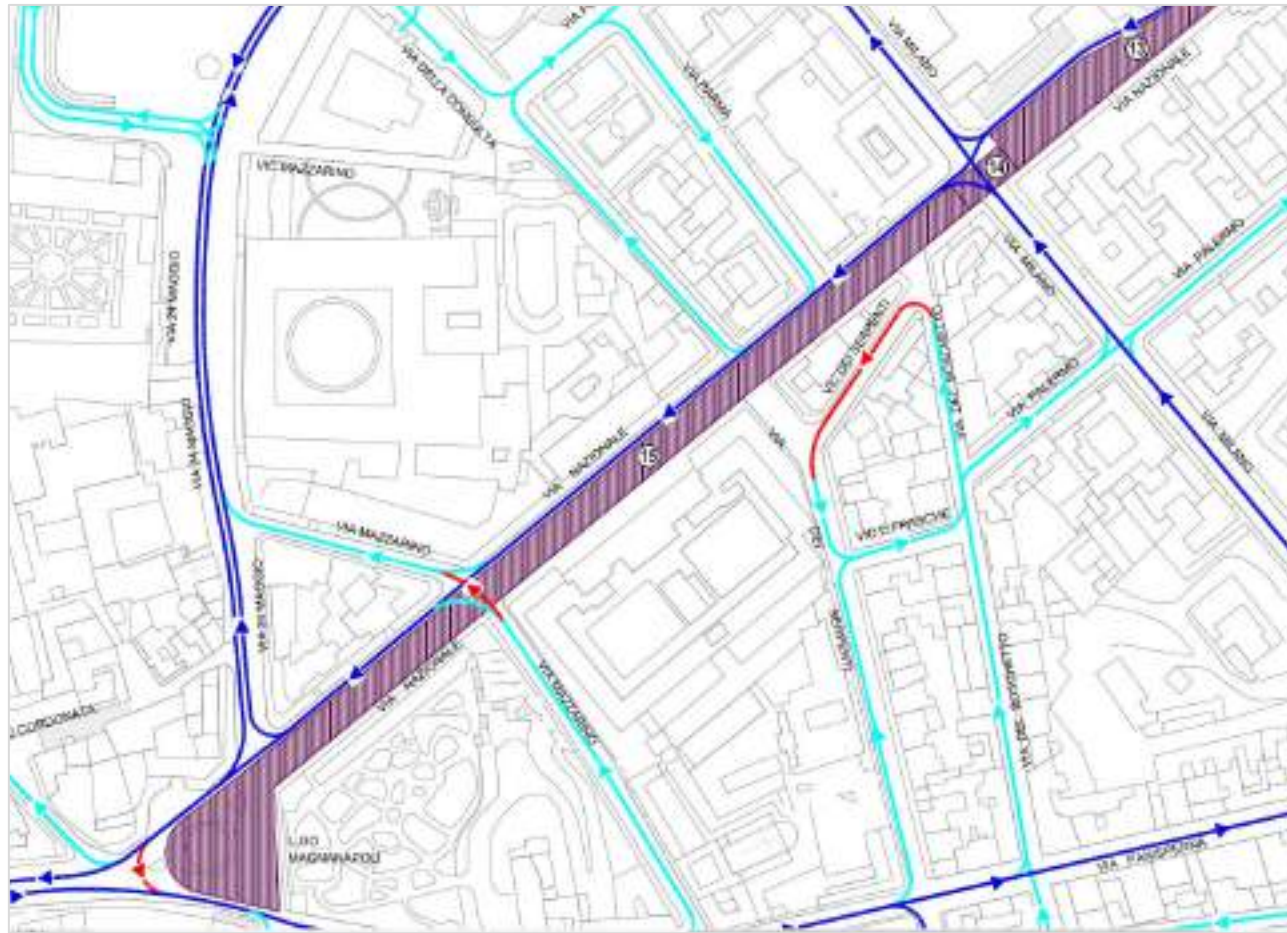


Figura 3-45 Localizzazione dei cantieri lineari 13 - 15

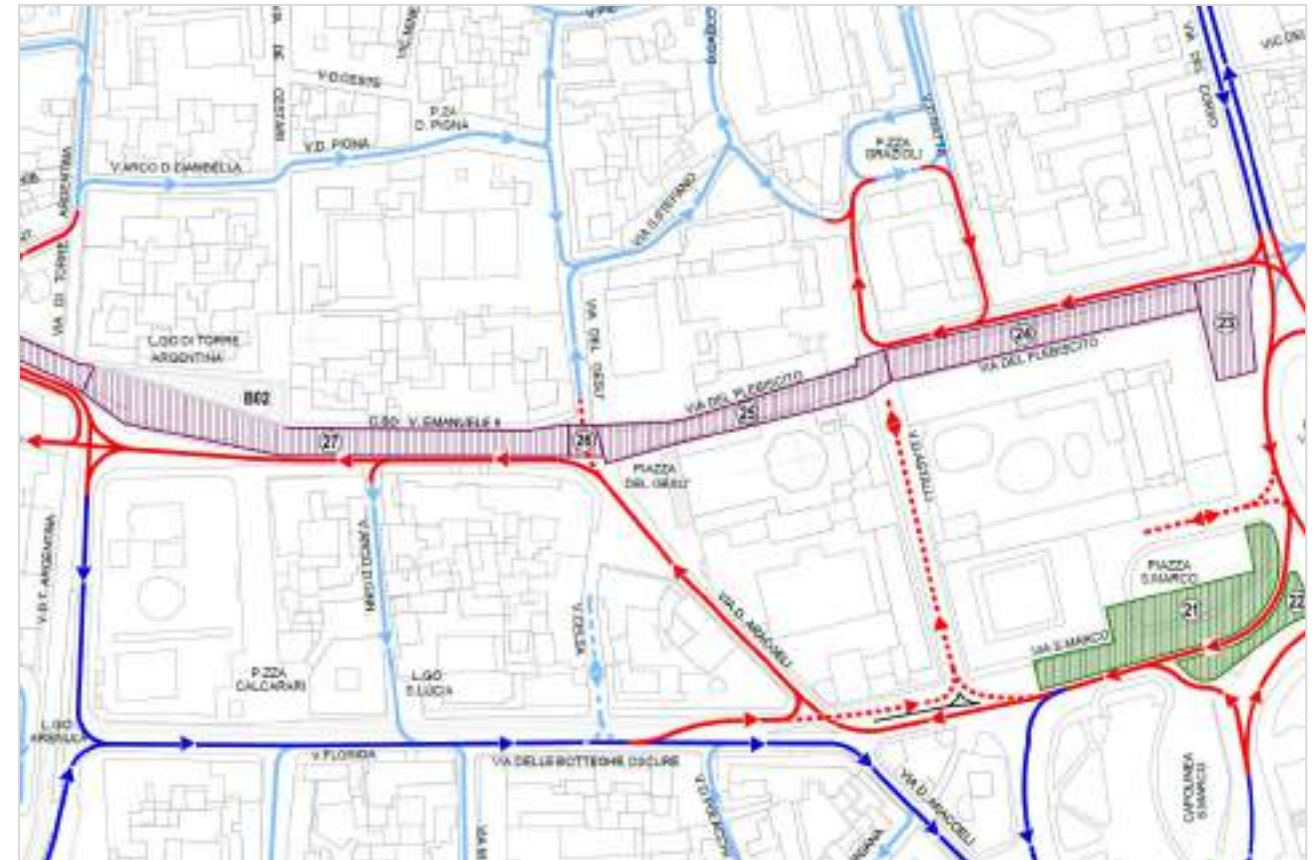


Figura 3-47 Localizzazione dei cantieri lineari 23 - 27

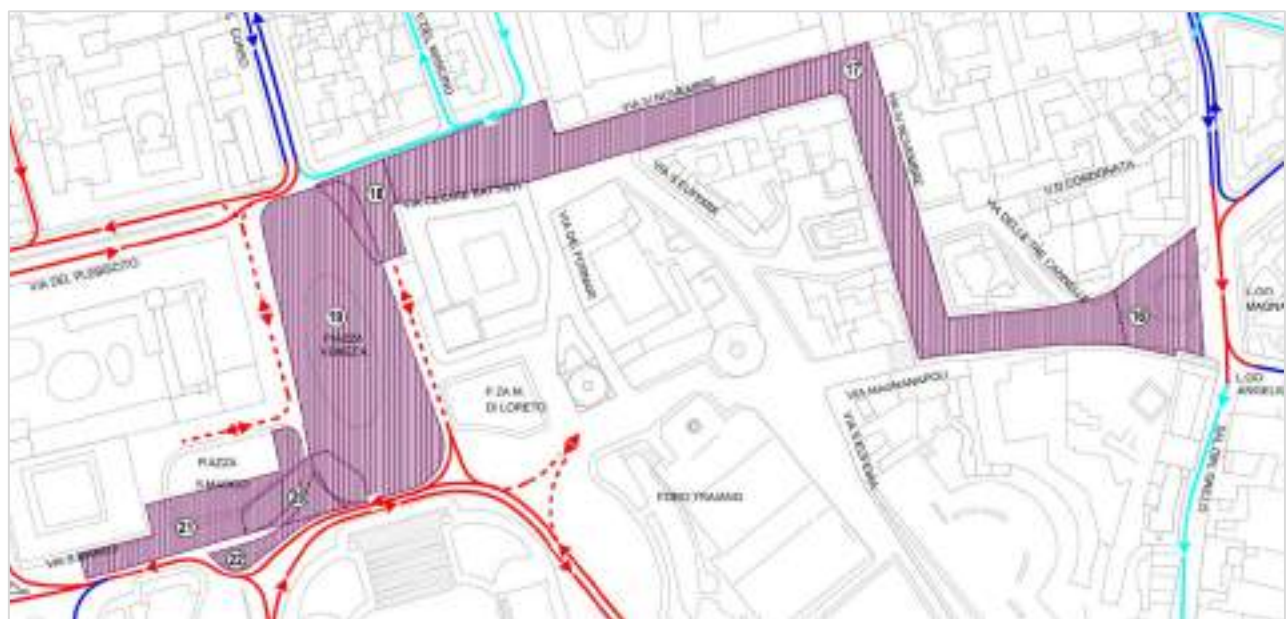


Figura 3-46 Localizzazione dei cantieri lineari 16-22

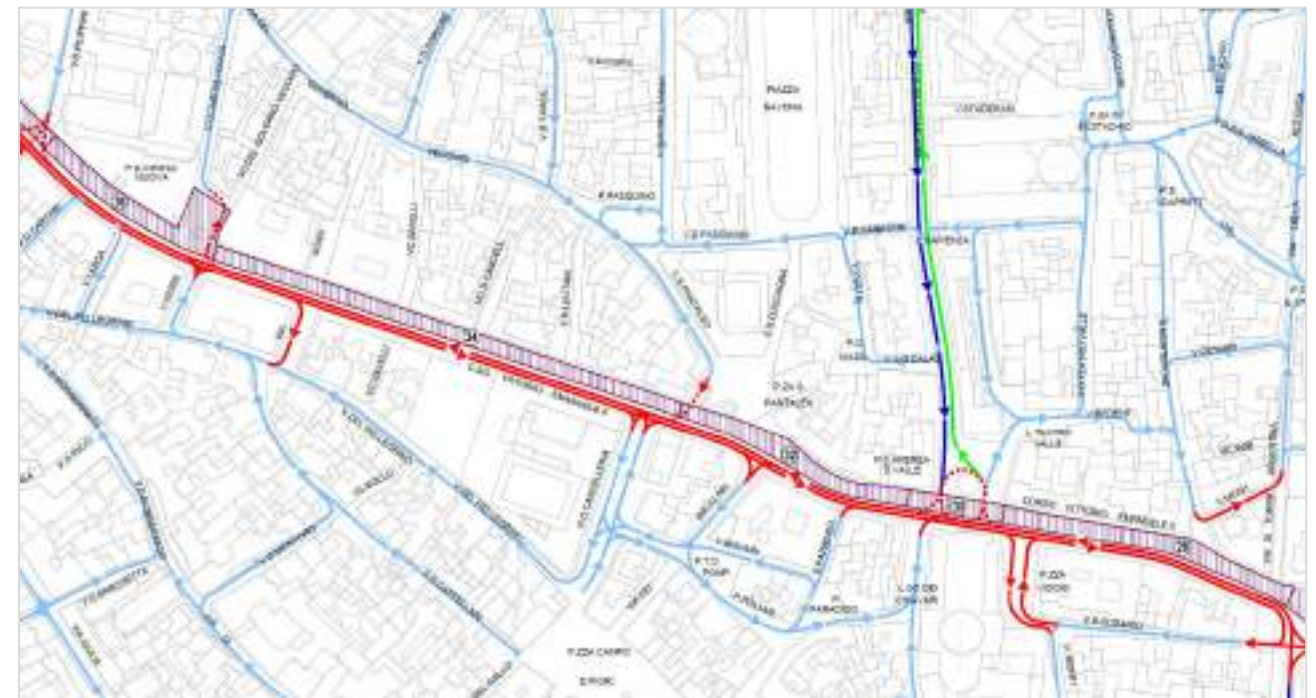


Figura 3-48 Localizzazione dei cantieri lineari 28, 30, 32, 34 e 36

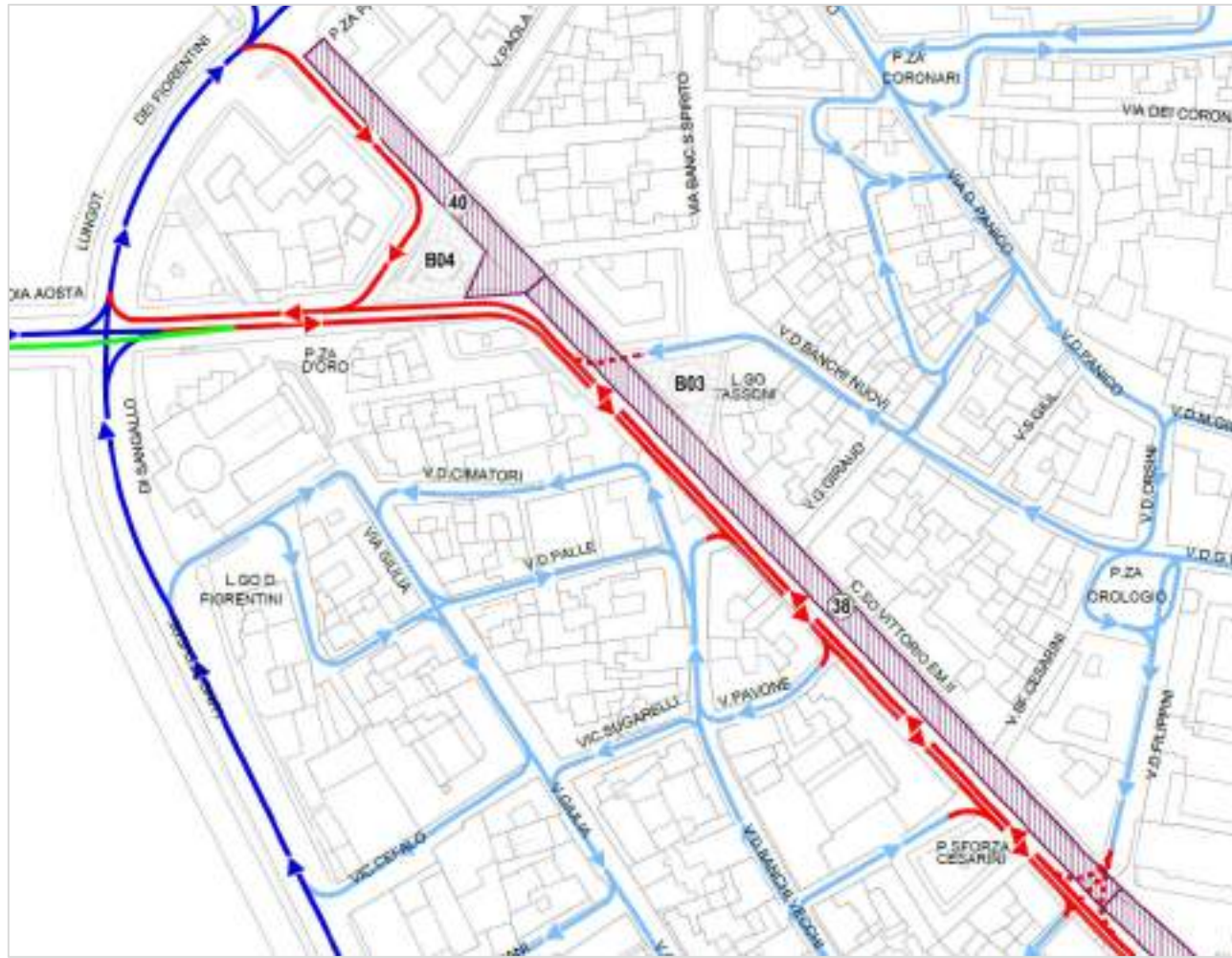


Figura 3-49 Localizzazione dei cantieri lineari 38 e 40

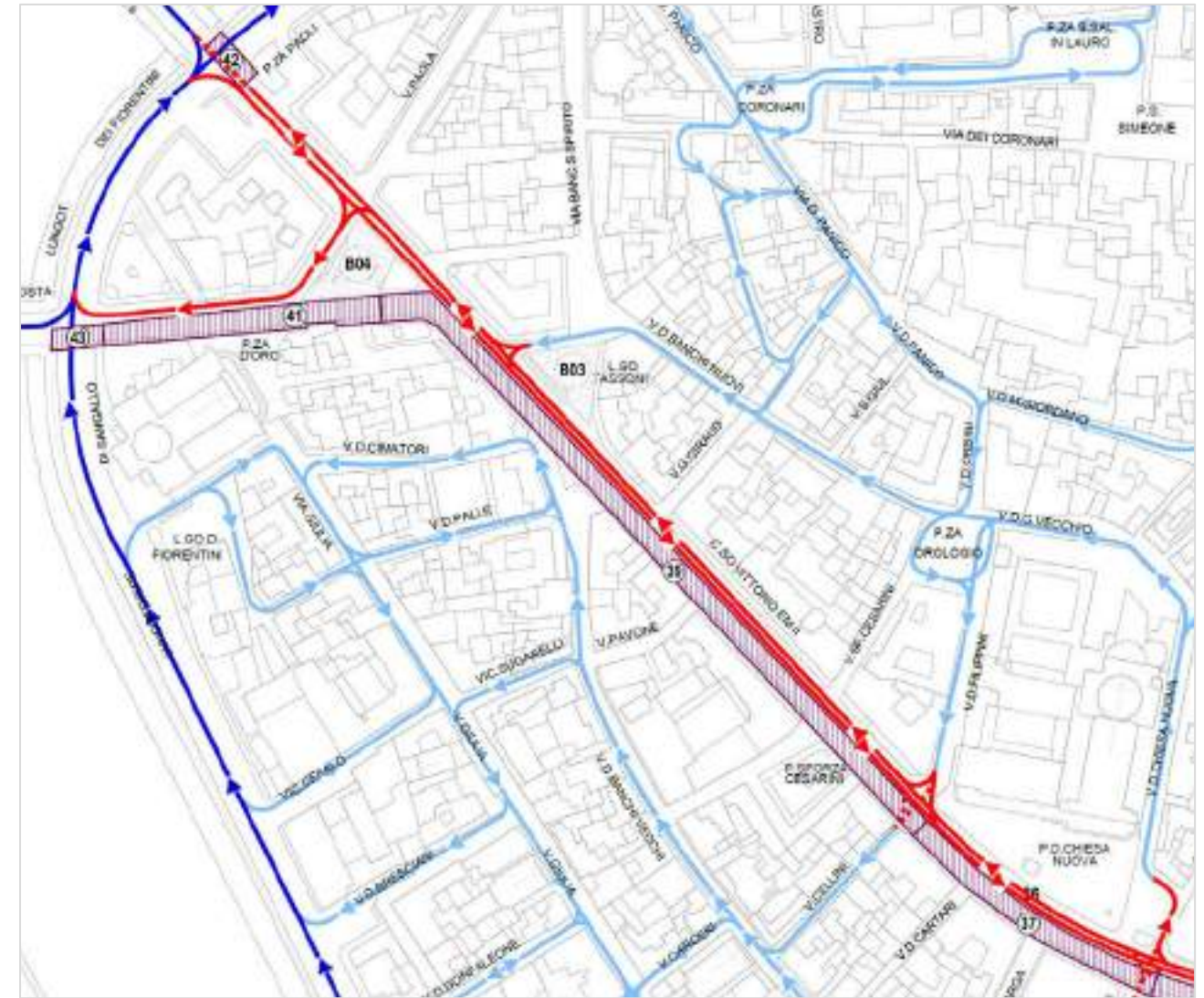


Figura 3-51 Localizzazione dei cantieri lineari 37, 39, 41, 42 e 43



Figura 3-50 Localizzazione dei cantieri lineari 29, 31, 33 e 35

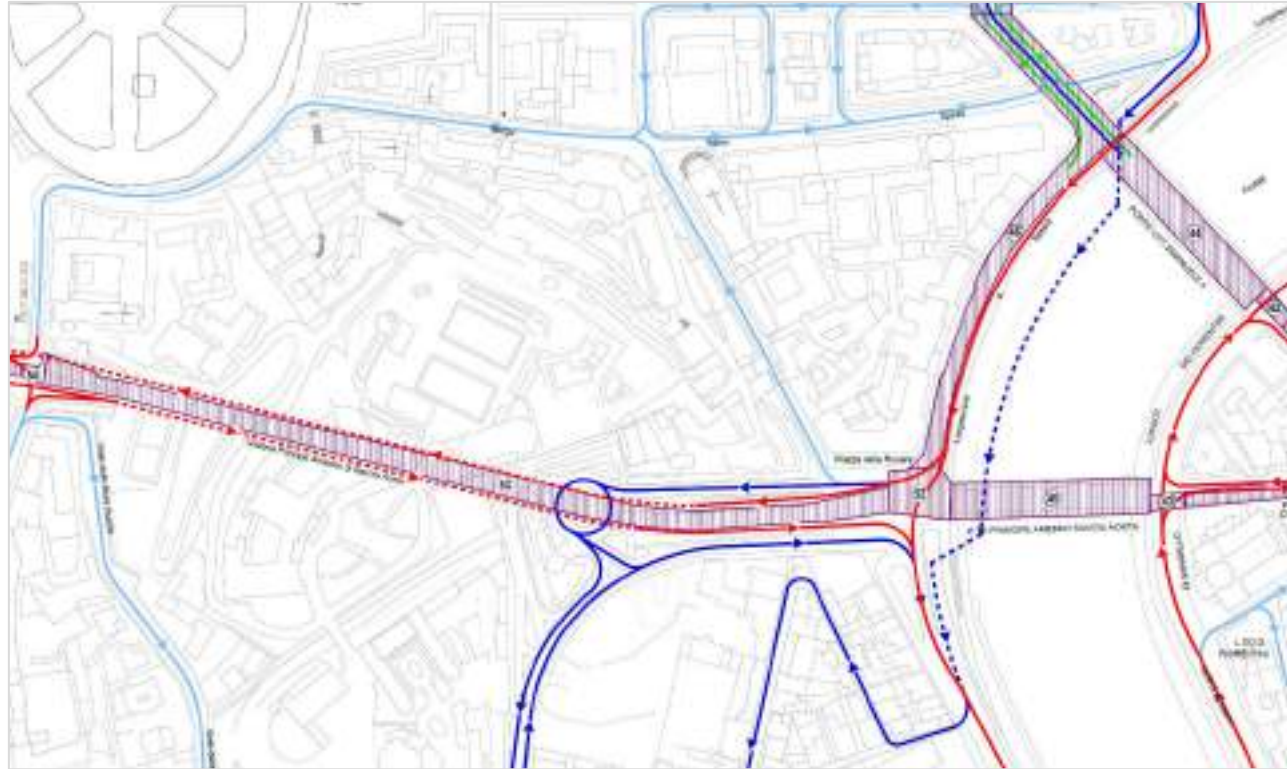


Figura 3-52 Localizzazione dei cantieri lineari 44, 45, 46, 52 e 53



Figura 3-53 Localizzazione dei cantieri lineari 47, 48, 49, 50 e 51



Figura 3-54 Localizzazione dei cantieri lineari da 53 a 56

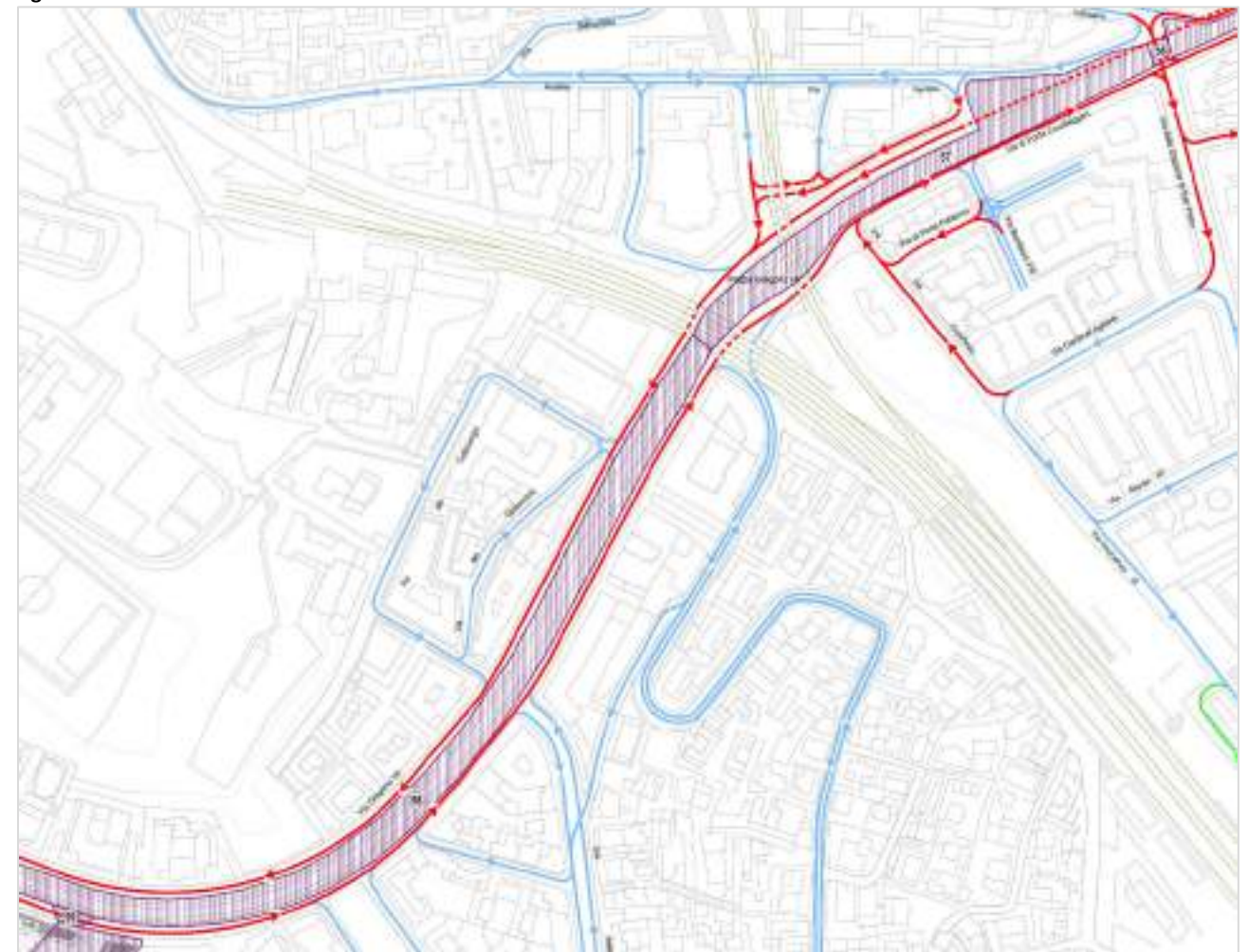


Figura 3-55 Localizzazione dei cantieri lineari da 57 a 58

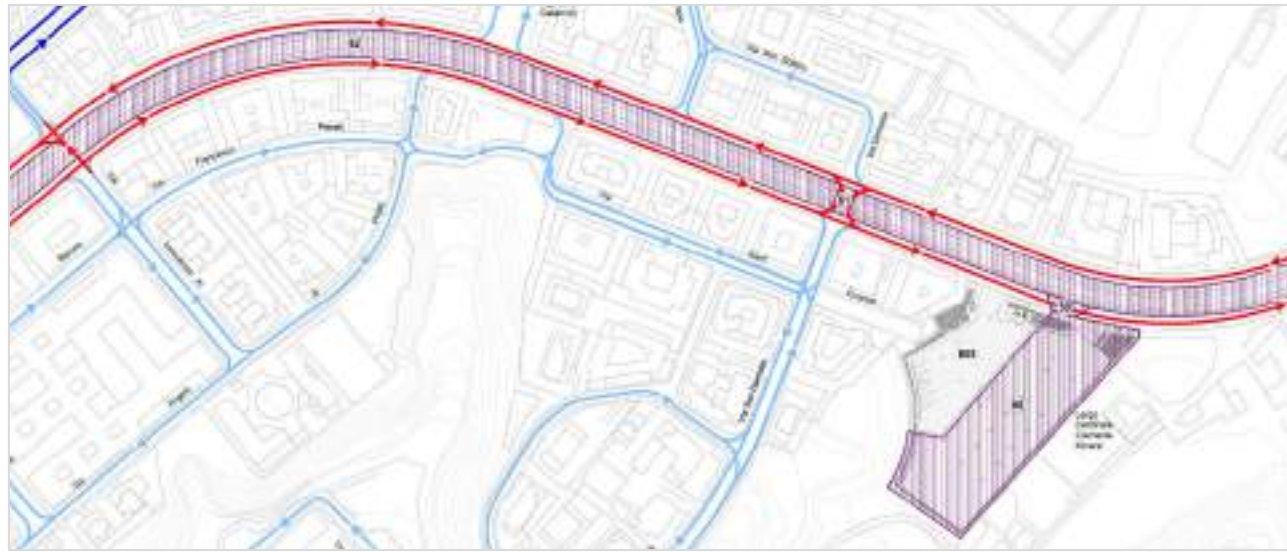


Figura 3-56 Localizzazione dei cantieri lineari da 59 a 62



Figura 3-57 Localizzazione dei cantieri lineari da 62 a 65

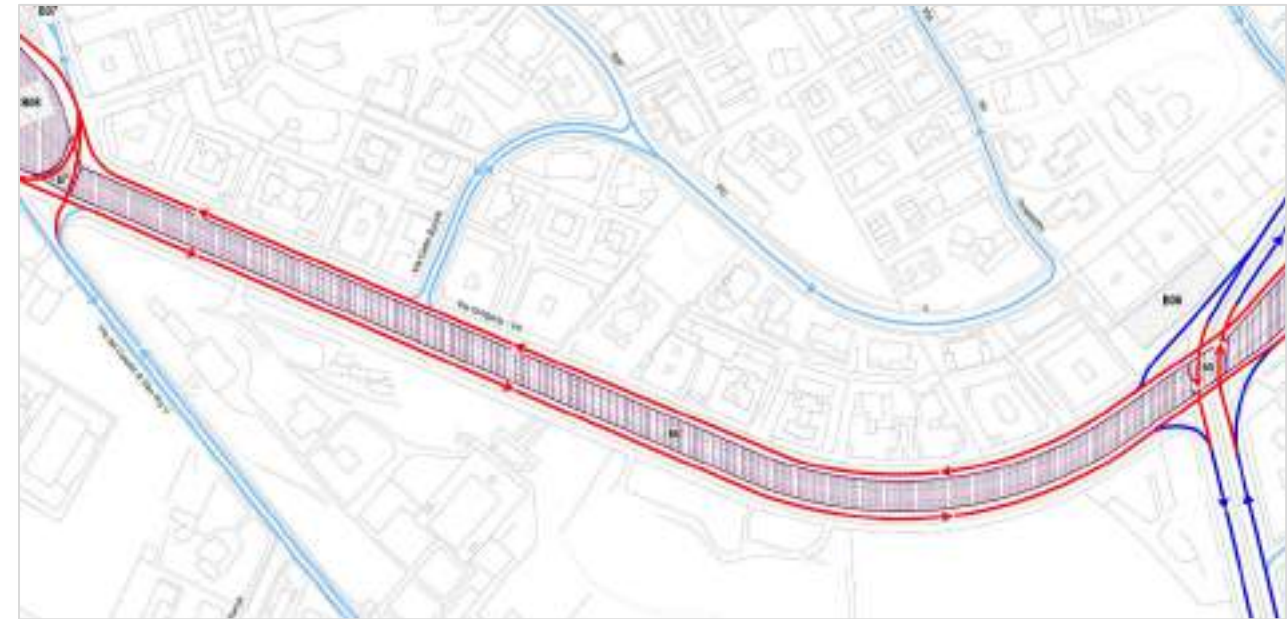


Figura 3-58 Localizzazione dei cantieri lineari da 65 a 67

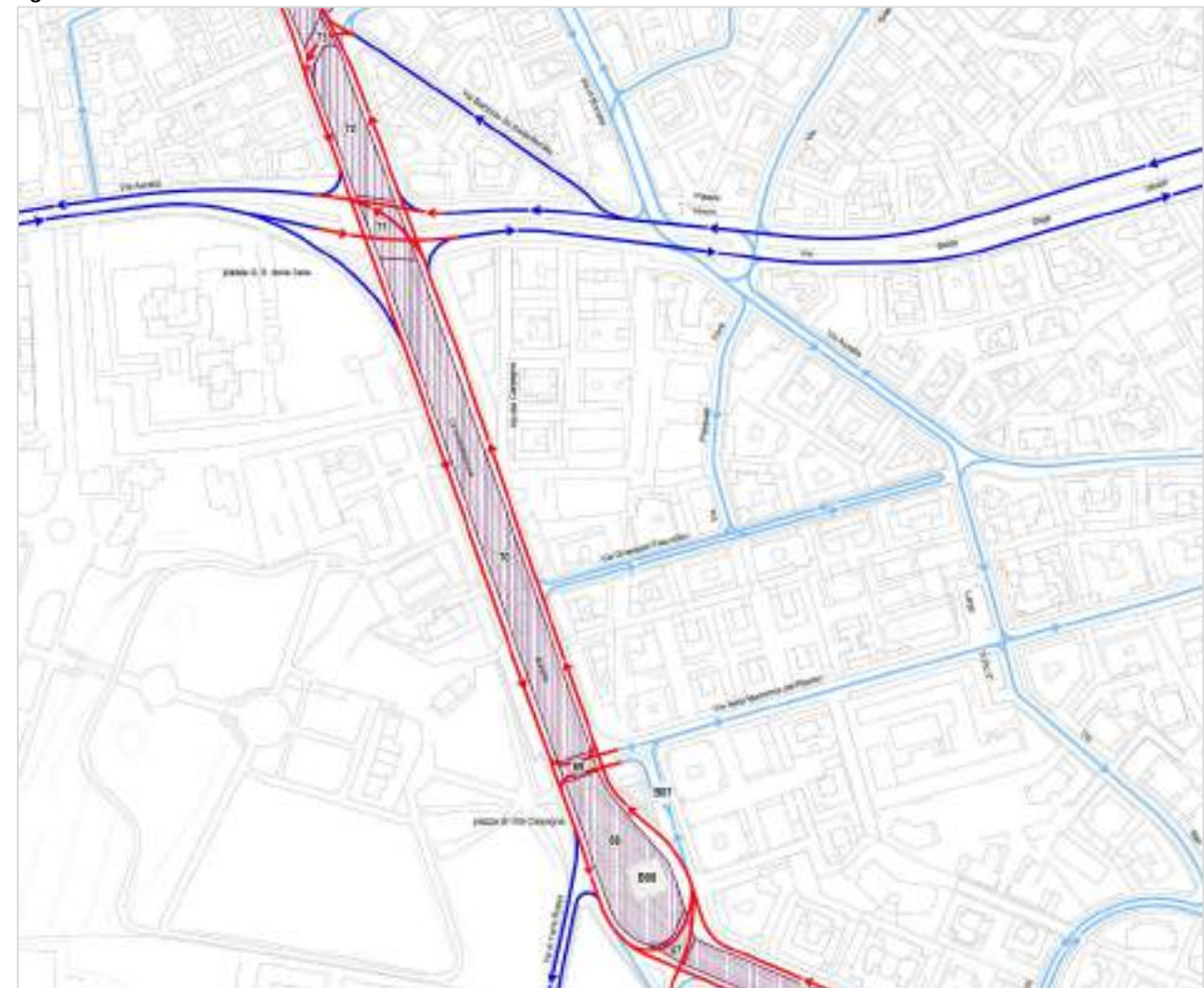


Figura 3-59 Localizzazione dei cantieri lineari da 67 a 73

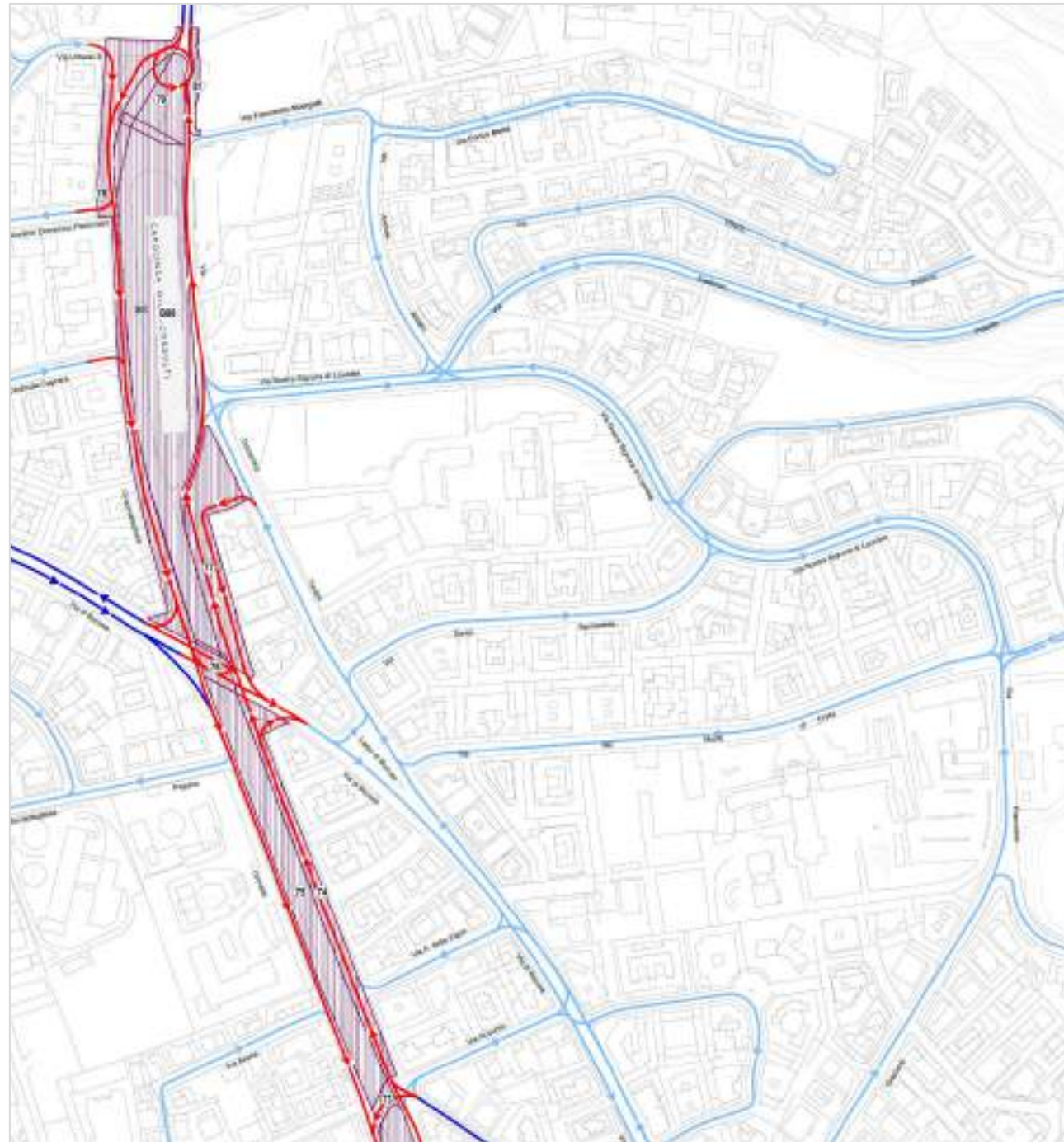


Figura 3-60 Localizzazione dei cantieri lineari da 73 a 81

La tabella seguente identifica le macro aree di attività

Macroaree	Cantieri	Lunghezza (m)	Superficie (mq)	Perimetro (m)
Termini - Piazza Esedra	1	50	370	110
	2	140	800	305
	3	160	3.900	460
	4	50	1.600	170
	5	110	1.710	245
	6	65	1.650	185
	7	100	1.410	235
	8	120	3.610	285
Via Nazionale	9	280	2.735	540
	10	20	220	65
	11	145	1.580	315
	12	15	135	50
	13	130	1.800	290
	14	25	295	75
	15	405	5.910	870
Via IV Novembre - Via Battisti	16	35	1.490	165
	17	450	7.850	900
	18	40	920	135
Piazza Venezia	19	140	7.020	360
	20	55	1.100	145
	21	105	2.060	285
	22	60	550	160
Plebiscito - Torre Argentina	23	30	775	125
	24	130	1.550	280
	25	120	1.390	270
	26	15	155	50
	27	205	2.480	420
Corso Vittorio Emanuele II	28	80	1.510	350
	29	85	1.300	370
	30	25	495	125
	31	25	465	120
	32	70	1.230	285
	33	70	1.100	285
	34	133	2.065	545
	35	133	2.290	545
	36	55	1.475	275
	37	58	900	240
	38	145	2.460	585
	39	155	2.370	620
	40	150	1.135	255
	41	110	1.015	240
	Lungotevere - Vaticano - Risorgimento	42	20	195
43		20	165	60
44		110	2.110	275
45		110	2.220	265
46		335	3.630	655
47		40	830	120
48		170	2.580	370
49		35	260	75
50		370	4.235	780
51		200	885	185
52		200	885	120



Porta Cavalleggeri - Gregorio VII	53	480	5.535	1.000
	54	15	130	60
	55	190	2.005	410
	56	10	160	50
	57	320	6.100	700
	58	675	11.470	1.380
	59	15	160	60
	60	1.200	6.880	400
	61	10	155	50
Pio XI	62	600	9.605	1.235
	63	25	400	80
	64	120	2.325	280
	65	25	370	85
Carpegna - Circonvallazione Aurelia	66	650	10.405	1.335
	67	15	310	95
	68	115	3.330	260
	69	10	235	65
	70	305	6.090	650
circonvallazione Cornelia - Giureconsulti	71	40	750	120
	72	90	1.755	215
	73	15	250	100
	74	-	2.220	565
	75	285	4.625	610
	76	25	430	100
	77	-	2.935	375
	78	-	5.090	900
	79	-	1.675	170
	80	360	8.710	750
	81	-	335	155

3.3.2.3 Zone di transizione tra cantieri

Si tratta di una zona di difficile caratterizzazione, tipicamente le aree di intersezione, che sarà quindi trattata, caso per caso, in funzione dei siti attraversati e dei vincoli presenti.

Le azioni saranno finalizzate al completamento delle zone di transizione nel minor tempo possibile, al fine una pronta ripresa dell'esercizio delle aree.

3.3.2.4 Recinzioni di cantiere

Si prevede l'utilizzo di una recinzione di cantiere costituita blocchi New-Jersey prefabbricati in CLS sormontati da pannelli di griglia metallica "orso grill" ancorati alla sottostante barriera. Tutti questi elementi modulari saranno collegati fra di loro ed ancorati, fine di garantire una idonea resistenza agli eventuali urti dovuti ad attività interne o esterne al cantiere.

Finalità della recinzione è rendere inaccessibile a terzi il cantiere, rendendo possibile l'esercizio dell'attigua sede stradale e/o pedonale, redendo sicura la presenza di scavi, impianti o dislivelli nelle aree in corso di lavorazione, senza pericoli a terzi. L'altezza della recinzione sarà dell'ordine di almeno 3m, onde renderla invalicabile, anche in caso di eventuale salita sui blocchi New-Jersey prefabbricati.

Sul lato interno della griglia metallica "orso grill" sarà installato un telo in HDPE, avente funzione e di oscurare la vista del cantiere e smorzare le emissioni di polveri e/o acustiche.

Per le tratte interessate da lavorazioni particolarmente rumorose o poste in corrispondenza di recettori da tutelare, la griglia metallica "orso grill" potrà essere costituita da pannelli fonoassorbenti, anche essi ancorati tra loro ed ai sottostanti blocchi New-Jersey prefabbricati.

Le recinzioni provvisorie, finalizzate ad inquadrare le aree di cantiere completate, nelle fasi immediatamente prossime alla loro riapertura, potranno essere delimitate da pannelli di rete metallica elettrosaldata e zincata a caldo, montati su piantane zavorrate in CLS non armato, appoggiate al suolo. L'altezza di questa tipologia di recinzione è di circa 2m, non sormontabile e completata sul lato interno da un telo in HDPE, avente funzione e di oscurare la vista del cantiere.

3.3.3 Bilancio delle materie

Sulla base di una valutazione della tipologia ed estensione dei lavori è stata fatta una valutazione dei volumi di materiali di scavo prodotti e dei materiali da costruzione necessari, distinti tra calcestruzzo, bitumi ed armamento.

La tabella seguente sintetizza le stime complessive della sola tratta Termini - Venezia.

Vol Scavo	17.557	mc
Vol CLS	13.965	mc
Vol Bitumi	3.098	mc
Vol Armamento	494	mc

La tabella seguente sintetizza invece le stime complessive di tutta l'opera.

Vol Scavo	89.170	mc
Vol CLS	70.928	mc
Vol Bitumi	15.736	mc
Vol Armamento	2.507	mc

3.3.4 Cronoprogramma dei lavori

Il cronoprogramma dei lavori è stato definito in modo tale da minimizzare gli impatti sull'ambiente circostante le aree di cantiere e sul sistema di mobilità circostante, pur cercando di mantenere la massima continuità possibile per le lavorazioni da eseguire, evitando per quanto possibile, inutili interruzioni di lavorazioni omogenee.

Le caselle gialle del diagramma seguente rappresentano le lavorazioni di scavo, quelle blu i riporti e le verdi gli armamenti e le infrastrutture tecnologiche.

Per ogni singola fase di lavorazione di ogni cantiere è stato stimato il numero di camion movimentati in media al mese e nel giorno.

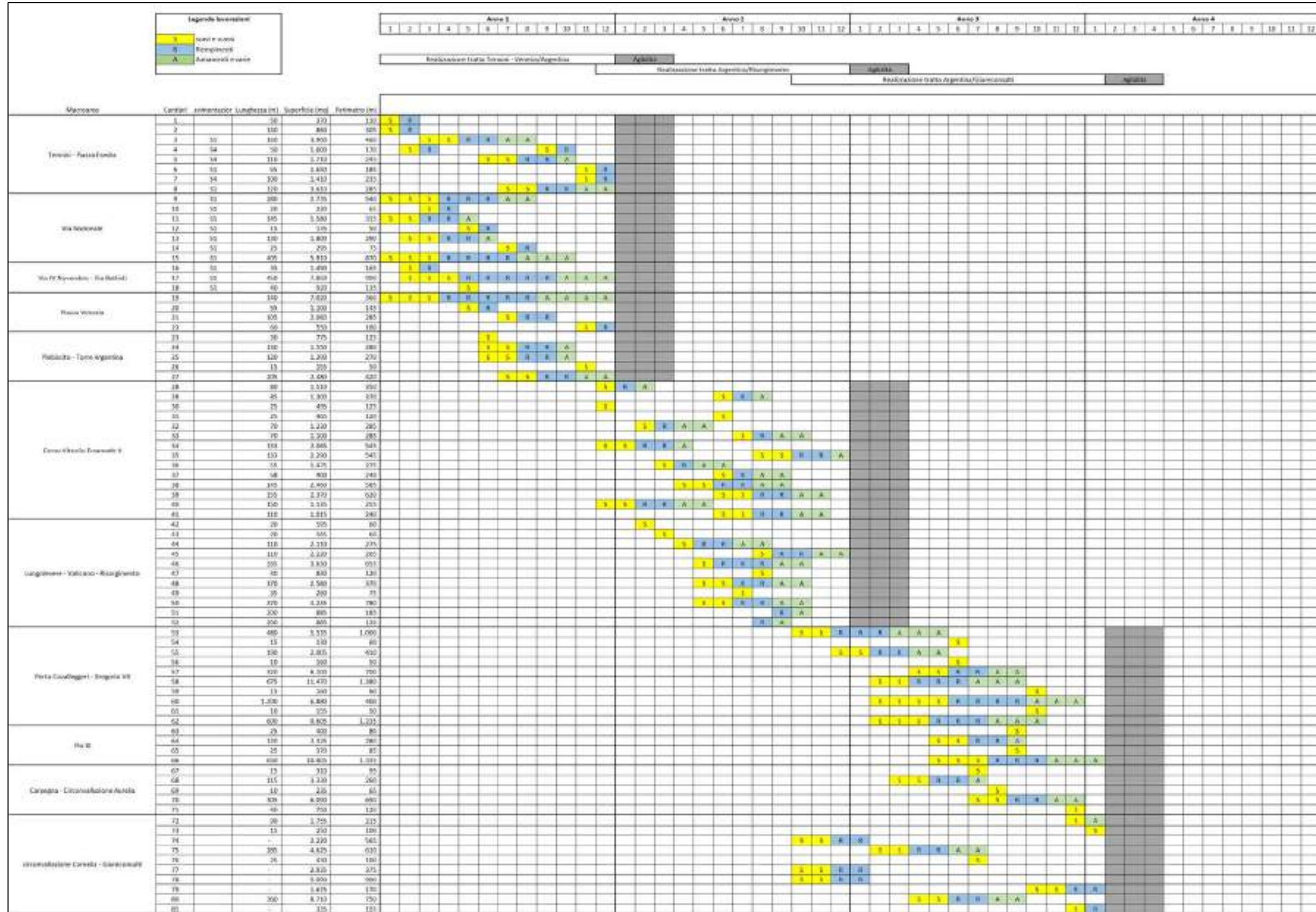


Figura 3-61 Cronoprogramma cantieri

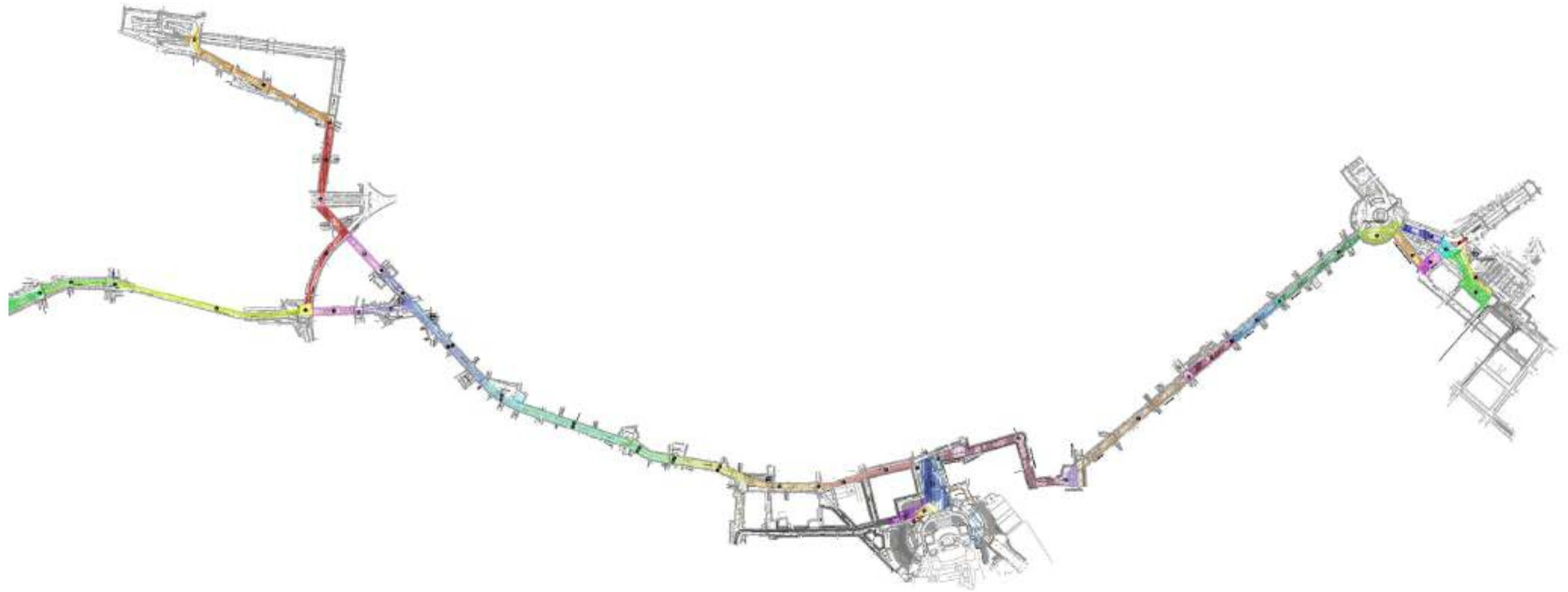


Figura 3-62 Planimetria generale aree di cantiere 1 di 2

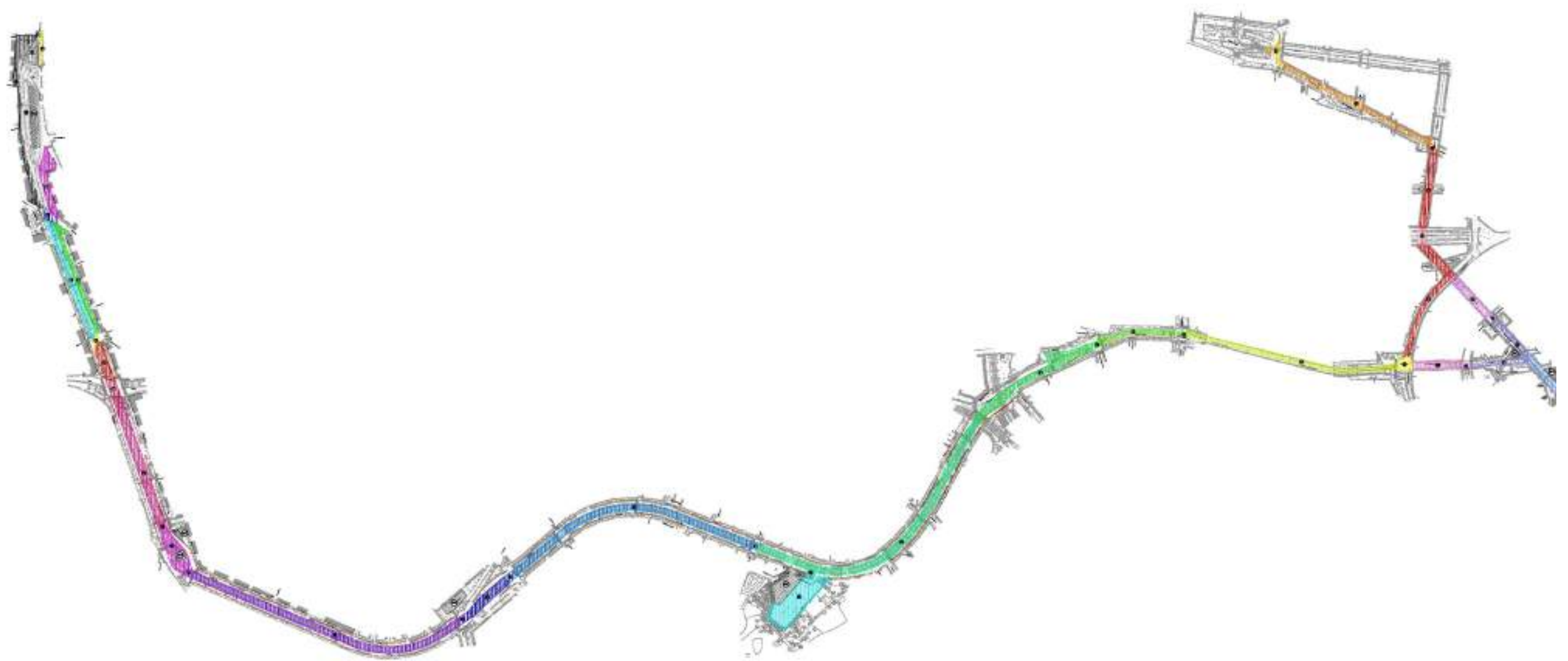


Figura 3-63 Planimetria generale aree di cantiere 2/2

3.3.5 Schema di circolazione di cantiere: Lotto 1 tratta Termini-Venezia

Lo schema di circolazione di progetto è stato concepito per garantire un assetto stabile del sistema di circolazione durante tutta la durata dei cantieri di realizzazione dell'infrastruttura, rendendo possibile la gestione delle macro fasi legate alla realizzazione delle tratte specifiche, piuttosto che alle micro-fasi locali di gestione dei cantieri. Sono stati individuati 2 macro assetti per lo schema di circolazione, la cui transizione è individuata al 10° mese di lavori, come da cronoprogramma.

3.3.5.1 Schema di circolazione di cantiere: prima macro fase

Per quanto riguarda l'area compresa tra Piazza dei Cinquecento, Largo di Santa Susanna e Piazza della Repubblica, si prevede istituzione del doppio senso di marcia in via Vittorio Emanuele Orlando per consentire il deflusso veicolare da Piazza della Repubblica in direzione di largo di Santa Susanna.

Tale schema risulta essere funzionale a garantire una alternativa di uscita dall'anello di Piazza della Repubblica, che non sia Via Nazionale (interna alla ZTL Centro Storico) una volta realizzata l'inversione del senso di marcia su Via XX Settembre/Via Parigi e pedonalizzata Via Cernaia, anche per una migliore fruizione dell'area monumentale.

Contestualmente si provvederà all'inversione del senso di marcia nel tratto di Via XX Settembre compreso per Largo di Santa Susanna via Pastrengo, che insieme all'inversione del senso di marcia di via Parigi saranno in grado di ridurre i carichi veicolari in attraversamento, garantendo al tempo stesso la presenza di un sistema circolatorio locale.



Figura 3-64 Schema circolazione di cantiere – prima macro fase: zona Termini – Nazionale

Tale schema di circolazione, unito all'istituzione di un doppio senso di marcia diretto in largo di Villa Peretti con riammaglio su via Amendola, consentirà di garantire le connessioni verso via Cavour in direzione Sud interrotte dalla presenza del cantiere del capolinea in Piazza dei Cinquecento.

Lo schema di circolazione di cantiere prevede un senso unico di marcia su via Nazionale in direzione di Largo Magnanapoli su un'unica corsia, in ragione del fatto che la restante sezione stradale sarà occupata dai cantieri lineari. Tale corsia risulta funzionale a garantire il rimaglio delle Correnti veicolari tra via Nazionale e via XXIV Maggio, buona parte del periodo di cantierizzazione.

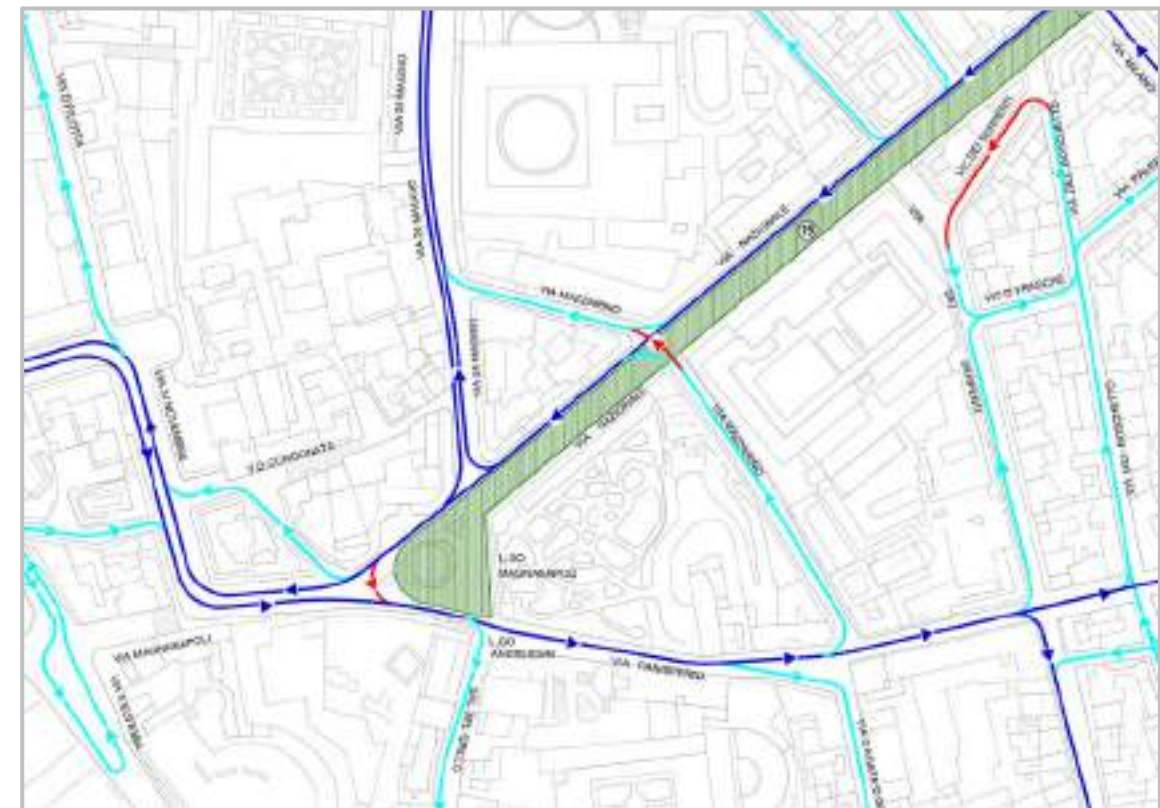


Figura 3-65 Schema circolazione di cantiere – prima macro fase: zona Nazionale – IV Novembre

La connessione veicolare in direzione Nord sarà garantita attraverso via XXIV Maggio e via del Quirinale fino a largo Santa Susanna per poi riprendere itinerario descritto precedentemente: non essendo fruibile la connessione diretta da Largo Magnanapoli è previsto il percorso indiretto da via Panisperna, Via del Mazzarino fino a Via XXIV Maggio, con regolazione semaforica del nodo Nazionale-Mazzarino, al fine di consentire l'attraversamento e le manovre di svolta in sicurezza.

Lo schema di circolazione di cantiere prevede una limitazione delle sezioni stradali in Piazza Venezia contenendo la circolazione al margine laterale della piazza stessa, in quanto nella parte centrale saranno presenti cantieri di realizzazione dell'anello tranviario.

3.3.5.2 Schema di circolazione di cantiere: seconda macro fase

Circa nella seconda metà del periodo di cantierizzazione sarà implementata un'ulteriore fase di cantierizzazione che prevede la chiusura totale di via IV Novembre al traffico privato e pubblico, con instradamento del traffico veicolare sulla restante rete stradale attigua.

In tale periodo di cantierizzazione sarà comunque garantita la connessione tra via XXIV Maggio e Via Nazionale in direzione via Panisperna, attraverso Largo Magnanapoli. Inoltre continuerà ad essere operativo il percorso inverso, da via Panisperna a Via del Mazzarino fino a Via XXIV Maggio, con regolazione semaforica del nodo Nazionale-Mazzarino, istituito nella prima macrofase.

Al fine di garantire il superamento del tratto interdetto di Via IV Novembre, è stata prevista la modifica dello schema di circolazione di Via della Pilotta e di Piazza dei Santi Apostoli: tale soluzione consente di gestire l'accessibilità tra Via Battisti e Via XXIV Maggio, oltre a rendere utilizzabile un primo tratto di Via IV Novembre ove fosse completato in anticipo rispetto alla restante tratta.

Nell'intorno di piazza Venezia, conseguentemente alla totale chiusura al traffico della piazza, risultano essere state apportate importanti modifiche, per consentire la piena connessione della rete stradale, rispetto al trasporto pubblico e privato.

A seguito dell'arretramento del capolinea della Linea Tram 8, la zona di Piazza San Marco sarà modificata nelle discipline al fine di consentire l'instradamento dei veicoli da Piazza dell'Ara Coeli in direzione di Corso Vittorio Emanuele II attraverso Via dell'Ara Coeli e di quelli diretti verso Via del Corso, attraverso Via degli Astalli e quindi via del Plebiscito. Tale instradamento sarà possibile anche per i veicoli provenienti da Via delle Botteghe Oscure.

Lo schema di circolazione intorno a Piazza dell'Ara Coeli rimane inalterato, al netto della limitazione delle sezioni stradali, presenti anche nel lato meridionale di Piazza Venezia, dovute alla presenza degli attigui cantieri.

Permane una viabilità limitata a carattere locale, da gestire in fase di cantiere, per garantire l'accessibilità al fronte orientale di Palazzo Venezia, al lato occidentale del palazzo delle assicurazioni ed alla zona circostante Piazza della Madonna di Loreto.



Figura 3-66 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Venezia – IV Novembre)

Via Amendola, non essendo più connessa a Largo di Villa Peretti per la presenza dei cantieri, viene invertita nel senso di marcia nel tratto compreso tra Via Cavour e Via del Viminale.

Via Torino, trasformata in strada senza uscita nella prima macrofase, risulta essere ripristinata nello schema di circolazione pregresso.



Figura 3-67 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Nazionale – IV Novembre

Via Napoli, trasformata in strada senza uscita nella prima macrofase, risulta essere ripristinata con senso di marcia invertito rispetto allo schema di circolazione pregresso.

Tale schema di circolazione, unito all'istituzione di un doppio senso di marcia su via Luigi Einaudi e sul tratto di Piazza dei Cinquecento tra Viale Enrico de Nicola e Via Cavour, consente di garantire le connessioni da e per via Cavour, in affiancamento al cantiere del capolinea in Piazza dei Cinquecento ed a quello di Largo di Villa Peretti e via delle Terme di Diocleziano.

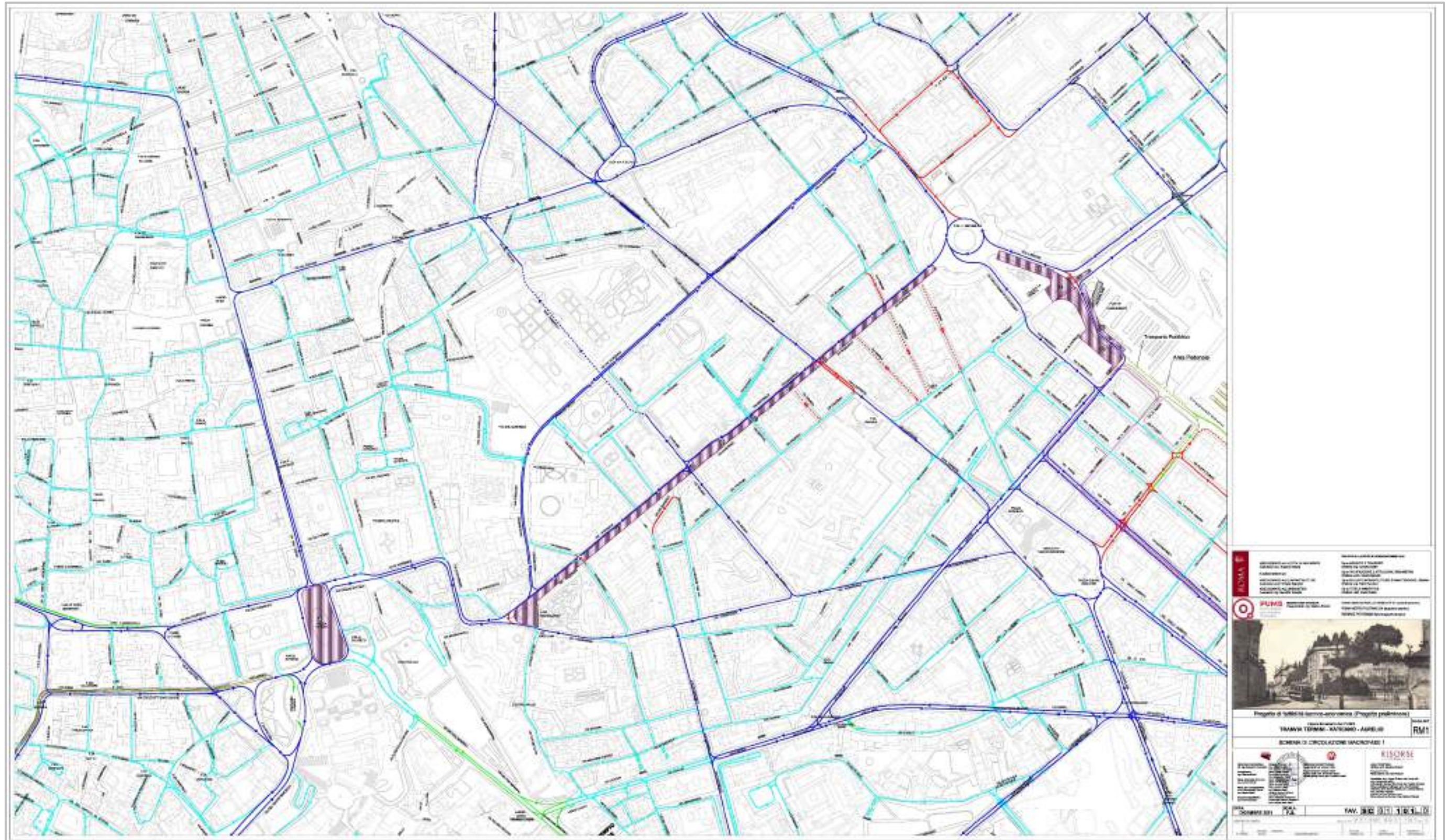


Figura 3-68 Schema circolazione di cantiere Macrofase 1

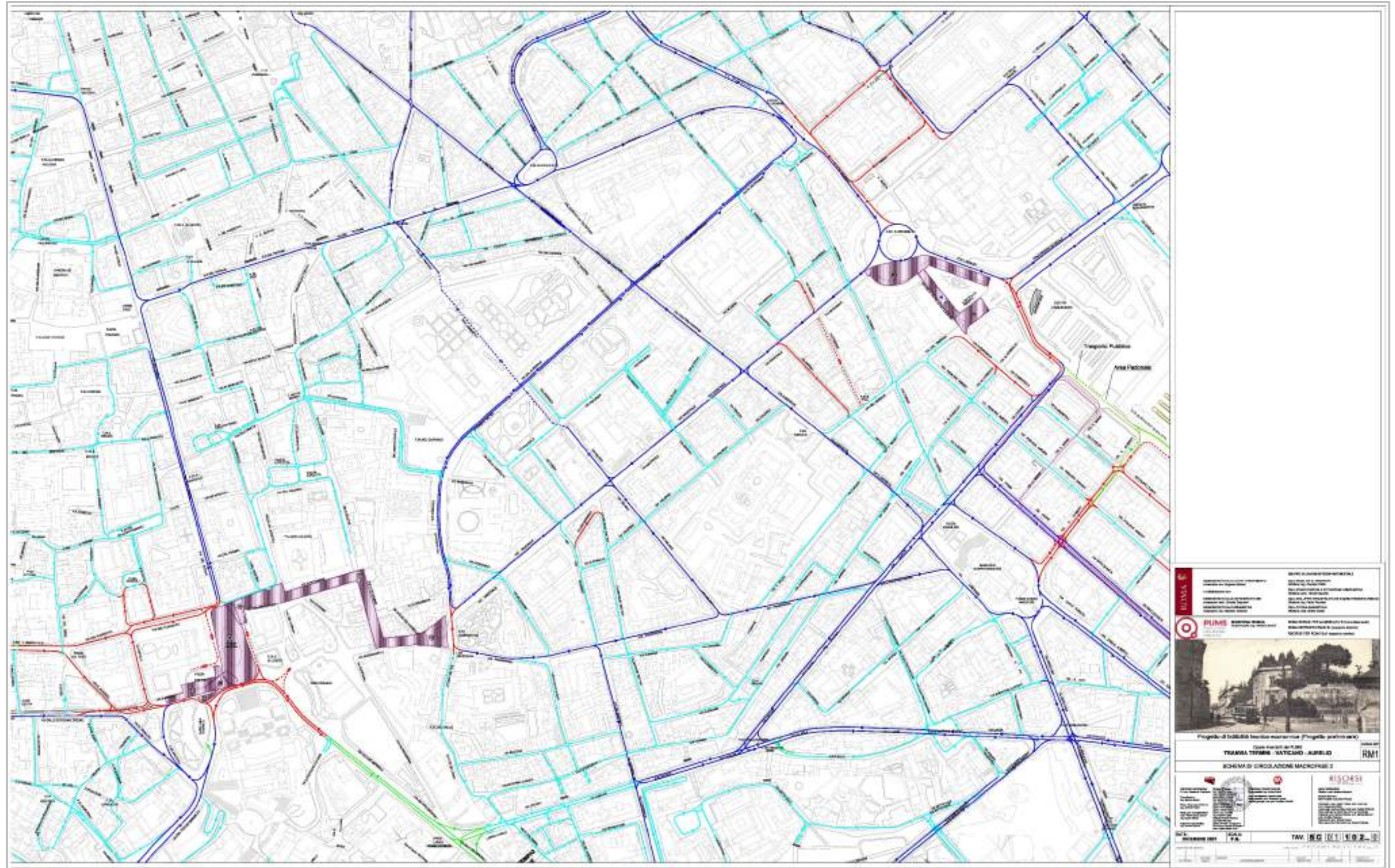


Figura 3-69 Schema circolazione di cantiere Macrofase 2

3.3.5.3 *Approvvigionamento e smaltimento materiali da costruzione*

Le indicazioni di seguito riportate riguardano le seguenti tematiche:

- a) Flusso materiali di risulta verso discarica;
- b) Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri;

È stato previsto l'utilizzo di trasporti basati su camion con portata di 20T, al fine di minimizzare gli impatti sulla viabilità del centro storico, sia per il trasporto a discarica dei materiali di risulta, che per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, compresi quelli deputati al trasporto dei pali di Trazione Elettrica e dei relativi accessori.

Al contrario, saranno utilizzati trasporti eccezionali per la movimentazione delle tratte prefabbricate degli assemblati dei binari con modularità 18m). vista la prossimità della stazione Termini, la migliore soluzione potrebbe essere rappresentata dallo spostamento su carri merci della maggior parte dei materiali necessari, provvedendo a completare gli spostamenti fino ai cantieri lineari attraverso messi su gomma.

È importante premettere che i trasporti eccezionali sono consentiti sulla rete stradale individuata come idonea all'interno del Catasto Nazionale della Viabilità (secondo quanto previsto dall'art. 226 del CdS e relativo RdA, secondo quanto recentemente aggiornato), e che questi itinerari devono essere pianificati e progettati di comune accordo tra il soggetto promotore, gli enti gestori della rete, motivo per il quale le indicazioni di cui al presente paragrafo saranno passibili di modifiche durante le fare di progettazione dei percorsi stessi.

Di seguito si riportano i possibili percorsi di spostamento dei materiali, immaginati a connessione tra il GRA e le aree di cantiere.

Un possibile itinerario per il trasporti eccezionali potrebbe essere attraverso l'Autostrada A24 fino alla Tangenziale Est, da qui per Largo Camesena sulla Via Tiburtina direzione centro e quindi attraverso Via della Lega Lombarda, Via Catania, Via Bari, fino a Viale del Policlinico.

Da qui, attraverso Viale del Castro Pretorio, si potrebbe proseguire su Via San Martino della Battaglia, Piazza dell'Indipendenza, Via Solferino e Viale Enrico de Nicola fino al piazzale di stoccaggio (presso Cantiere base).

Il percorso di andata, considerato a partire dal GRA, potrebbe avere uno sviluppo compreso tra i 10 ed i 15Km. Il percorso di ritorno è l'inverso di quello di andata, e risulta sostanzialmente invariante nello sviluppo chilometrico. I percorsi sono rappresentati nelle mappe seguenti.

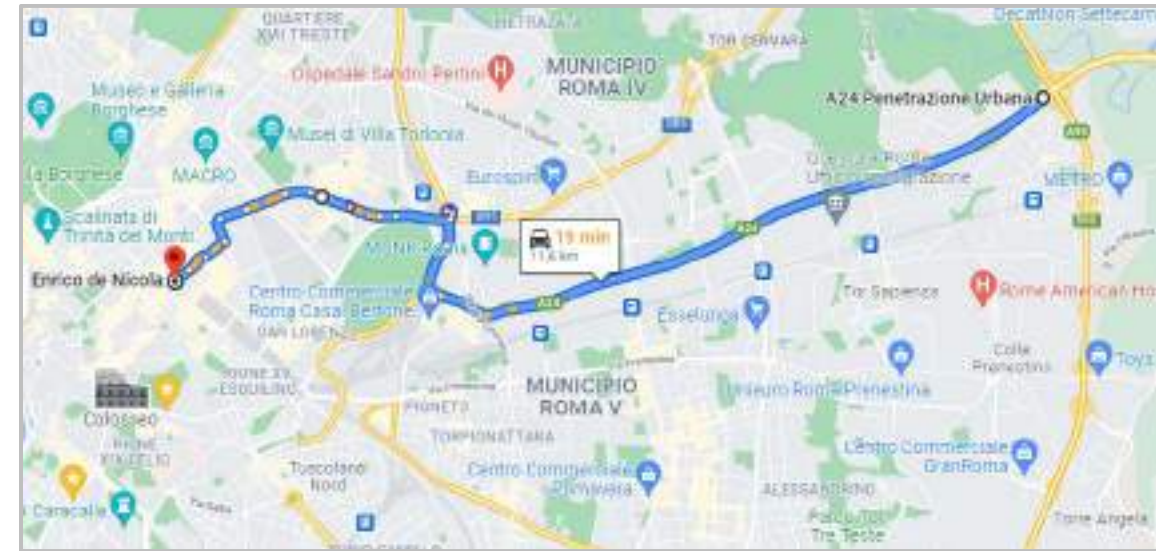


Figura 3-70 Percorso mezzi pesanti per cantieri (tratta Termini – Venezia, fonte Google ©)

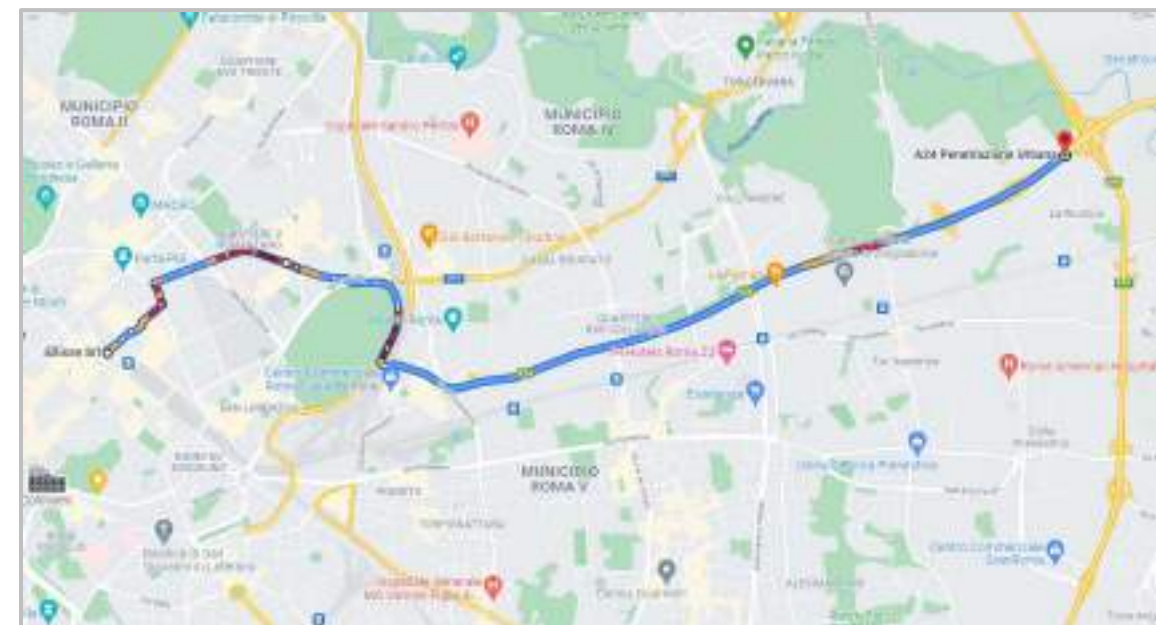


Figura 3-71 Percorso mezzi pesanti da cantieri (tratta Termini – Venezia, fonte Google ©)

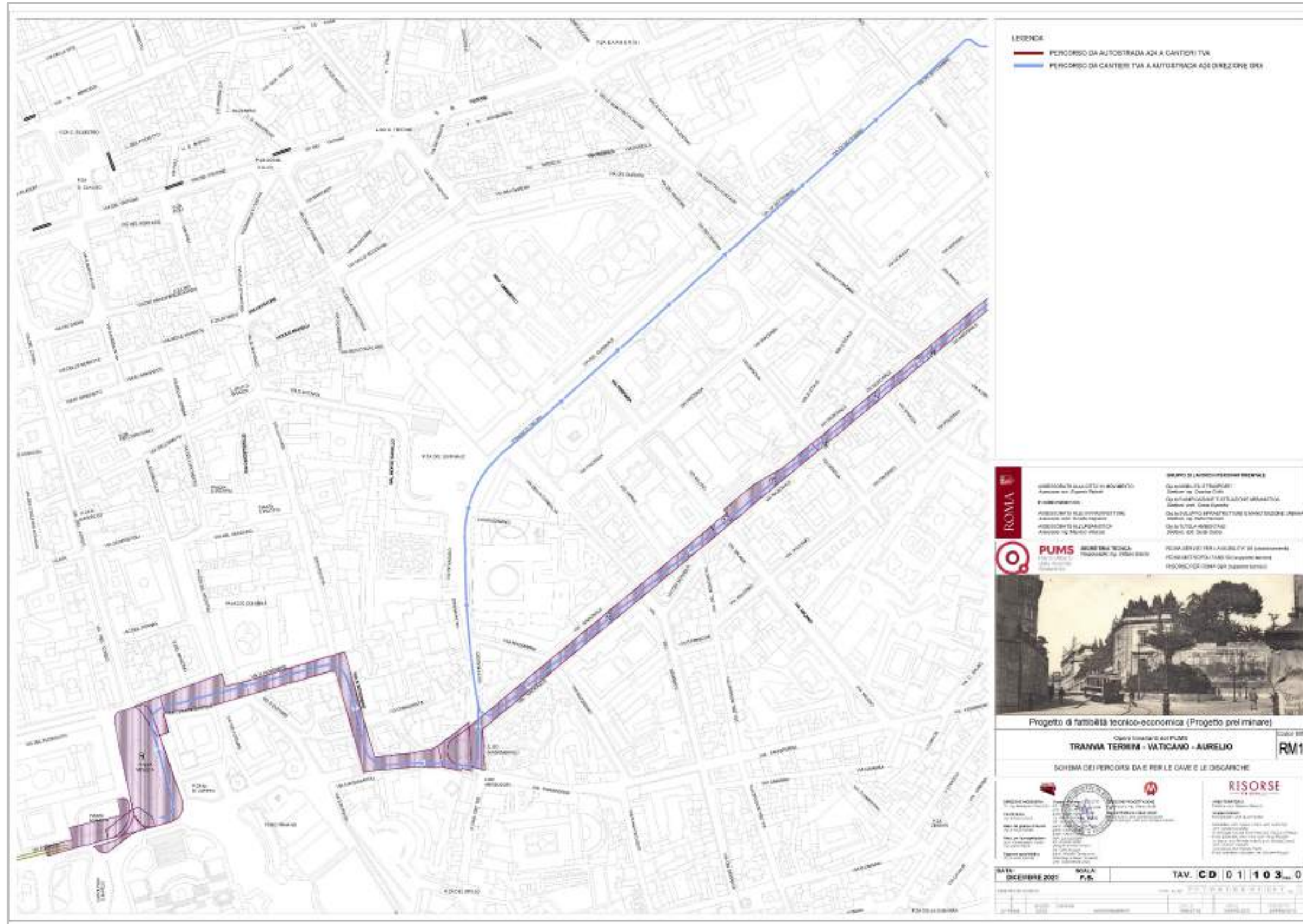


Figura 3-72 Percorsi da/per cave e discariche 1/3

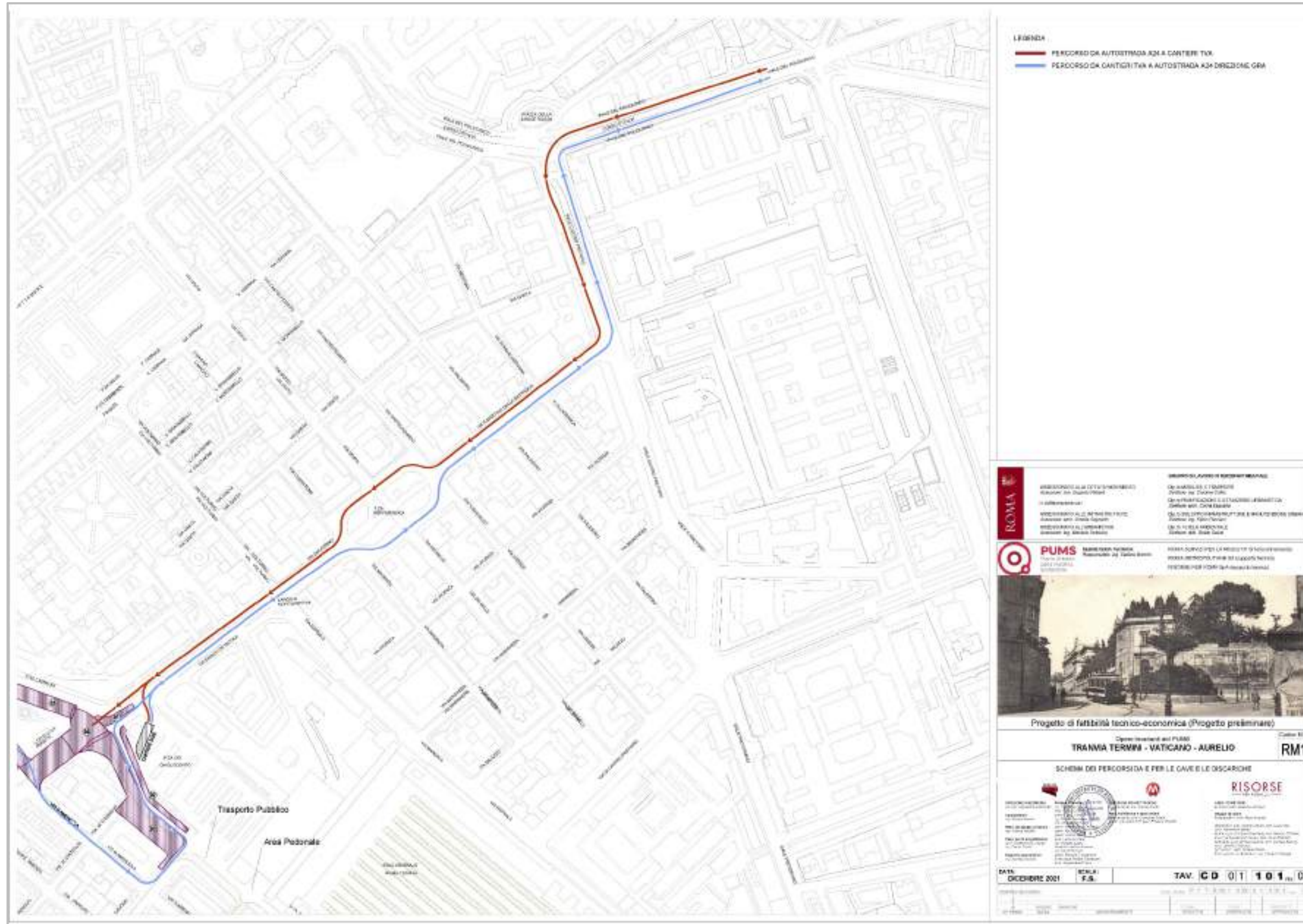


Figura 3-73 Percorsi da/per cave e discariche 2/3

3.3.6 Schema di circolazione di cantiere: Lotto 2 tratta Venezia - Risorgimento

Lo schema di circolazione di progetto è stato concepito per garantire un assetto stabile del sistema di circolazione durante tutta la durata dei cantieri di realizzazione dell'infrastruttura, rendendo possibile la gestione delle macro fasi legate alla realizzazione delle tratte specifiche, piuttosto che alle micro-fasi locali di gestione dei cantieri. Sono stati individuati 3 macro assetti per lo schema di circolazione:

- macro fase 3: dal 4° mese del 2024 al 3° mese del 2025;
- macro fase 4: dal 4° mese del 2025 al 11° mese del 2025;
- macro fase 5: dal 12° mese del 2025 al 9° mese del 2026;

3.3.6.1 Schema di circolazione di cantiere: terza macro fase

Lo schema della terza macrofase è una evoluzione funzionale di quello della seconda, in quanto ne eredita le modifiche relative agli instradamenti per Via dell'Aracoeli e per Corso Vittorio Emanuele II in direzione del Lungotevere dei Fiorentini, eliminando al tempo stesso l'utilizzo di Via del Plebiscito per far posto ai cantieri tramviari.

Tale schema, che va ricordato, risulta essere a tutti gli effetti una anticipazione dello schema di circolazione definitivo, risulta funzionale a garantire una valida connessione sia per il traffico privato che per quello pubblico, seppur in condizioni di promiscuità degli spazi. La connessione tra Via del Corso e Corso Vittorio Emanuele II potrà quindi avvenire attraverso Piazza Venezia, ormai riaperta al traffico.

Per quanto riguarda l'area compresa tra Piazza Venezia ed il Lungotevere dei Fiorentini, si prevede infatti l'istituzione del doppio senso di marcia in Corso Vittorio Emanuele II sulla porzione meridionale della piattaforma stradale, per consentire il deflusso veicolare nelle due direzioni in contemporaneità alla presenza dei cantieri su tutto il margine settentrionale dell'asse stradale.



Figura 3-75 Schema circolazione di cantiere – terza macro fase: zona Venezia – Argentina

Al fine di rendere possibile la quarta macro fase dello schema di circolazione, in quella corrente non saranno realizzate le opere di separazione del nuovo sedime tramviario dall'attiguo sedime stradale, rimandando l'intervento alla fase terminale di lavorazione di Corso Vittorio Emanuele II.

Al termine della macrofase corrente, tutta la viabilità interessata da cantieri nel tratto Termini - Venezia (rif. seconda macrofase) sarà ormai ripristinata o avrà assunto l'assetto definitivo.



Figura 3-76 Schema circolazione di cantiere – prima macro fase: zona Argentina – Chiesa Nuova



Figura 3-77 Schema circolazione di cantiere – prima macro fase: zona Chiesa Nuova – Lungotevere

Per quanto attiene al tratto intermedio, i cantieri pur estendendosi trasversalmente alle piazze ed alle principali intersezioni del fronte settentrionale del corso, provvederanno a limitare le interruzioni della rete stradale allo stretto necessario per la predisposizione del sistema tramviario. A fronte di questo sono comunque previste alcune modifiche locali, atte a garantire la piena connessione della rete stradale anche in presenza dei cantieri, come ad esempio nell'intorno di Piazza Grazioli piuttosto che in altri ambiti puntuali.

Infine, si prevede l'istituzione di un doppio senso di marcia in Via degli Acciaioli, al fine di consentire la connessione di Corso Vittorio Emanuele II in direzione di Lungotevere dei Fiorentini. L'attuale isolato di Corso Vittorio Emanuele II compreso tra il Lungotevere dei Fiorentini e Via Paola sarà invertito nel senso di marcia, al fine consentire un ricircolo locale attraverso una maglia avente senso di circolazione orario.

Questi ultimi interventi, se da un lato rendono necessaria una diversa gestione dell'impianto semaforico tra il Lungotevere dei Fiorentini e Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta, dall'altro semplificheranno la gestione dell'analogo nodo con Ponte Vittorio Emanuele II, che di fatto si limiterà alla gestione degli attraversamenti pedonali.

3.3.6.2 Schema di circolazione di cantiere: quarta macro fase

Lo schema della presente macrofase è una evoluzione funzionale di quello della terza macrofase, in quanto ne eredita, per l'area compresa tra Piazza Venezia ed il Lungotevere dei Fiorentini, il doppio senso di marcia in Corso Vittorio Emanuele II traslato sulla porzione settentrionale della piattaforma stradale, per consentire il deflusso veicolare nelle due direzioni in contemporaneità alla presenza dei cantieri su tutto il margine meridionale dell'asse stradale.

Tale schema risulta mantenere sostanzialmente inalterato lo schema di circolazione nella zona compresa tra Piazza Venezia e Largo Argentina, al netto di quanto concerne Via del Plebiscito, la quale assumerà direttamente l'assetto stradale definitivo, con riservazione al servizio tramviario, stante la limitata sezione stradale disponibile.



Figura 3-78 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Argentina – Chiesa Nuova

Per quanto attiene al tratto intermedio, i cantieri pur estendendosi trasversalmente alle piazze ed alle principali intersezioni del fronte meridionale del corso, provvederanno a limitare le interruzioni della rete stradale allo stretto necessario per la predisposizione del sistema tramviario. A fronte di questo sono previste minime modifiche locali, atte da un lato a garantire la piena connessione della rete stradale anche in presenza dei cantieri, e dall'altro a predisporre l'assetto di circolazione definitivo.



Figura 3-79 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Chiesa Nuova - Lungotevere

In ragione della presenza del cantiere 41 lungo Via degli Acciaioli, il doppio senso di marcia istituito provvisoriamente nella terza macrofase sarà necessariamente trasformato in un senso unico in direzione del Lungotevere, al fine di consentire i ricircoli locali. Al contrario si potrà istituire il doppio senso di marcia in continuità con tutto il tracciato di Corso Vittorio Emanuele II, a partire da Piazza Pasquale Paoli.

Nel periodo finale di questa macrofase, si predisporrà anche l'attraversamento dei due rami della tramvia rispetto al sedime del Lungotevere dei Fiorentini in corrispondenza sia di Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta che di Ponte Vittorio Emanuele II, in quanto interventi propedeutici alle successive cantierizzazioni in scavalco del fiume Tevere.

Si procederà infine, contestualmente alla rimozione delle aree di cantiere, al completamento della protezione del sedime tramviario in direzione Nord, nelle porzioni che risultavano essere di intralcio all'attuazione della corrente macro fase di cantiere.

3.3.6.3 Schema di circolazione di cantiere: quinta macro fase

Lo schema della presente macrofase è relativo all'area compresa tra il Lungotevere dei Fiorentini, Lungotevere in Sassia, compresi Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta e Ponte Vittorio Emanuele II, oltre a tutto il percorso compreso tra Via San Pio X ed il capolinea di Piazza del Risorgimento.

Le cantierizzazioni in tale ambito sono state programmate al fine di non avere sovrapposizione temporale diretta con il 27° Giubileo Ordinario, che avrà luogo tra la primavera e la fine del 2025.

Inoltre, per ragioni di sicurezza, le lavorazioni di realizzazione dei sedimi tramviari sugli impalcati dei ponti sul fiume Tevere, avverranno esclusivamente in assenza di traffico stradale, fino a completamento e collaudo delle opere stesse. In tale lasso di tempo dovranno essere attuate delle sostanziali modifiche allo schema di circolazione, finalizzate a garantire in generale la connessione della rete stradale e la raggiungibilità del Rione Prati e dei quartieri della Vittoria, ma soprattutto a mantenere quanto più stabile l'accessibilità ai poli Ospedalieri del Santo Spirito e Bambin Gesù, attigui ai cantieri stessi.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla circolazione, si procederà inizialmente alla chiusura totale di Ponte Vittorio Emanuele II e del sedime del Lungotevere in Sassia per la quasi totalità, lasciando disponibile una sola corsia veicolare lato fiume. Si chiuderanno inoltre la totalità di via San Pio X, Via della Traspontina – Via di Porta Castello, fino all'intersezione con Via delle Fosse di Castello.

L'accessibilità alla zona Prati – Della Vittoria, per tutte le provenienze da Sud, avrà luogo proseguendo sul Lungotevere Tor di Nona (che dovrà essere privato delle soste laterali) e quindi attraverso Ponte Umberto II, attraverso via Triboniano, con successivo instradamento diretto verso Via Crescenzo tramite Piazza Cavour.

Tale itinerario, in ragione della minore capacità di deflusso e del maggiore sviluppo lineare, renderà necessaria l'eliminazione nelle soste veicolari, oltre a rendere necessari adeguamenti puntuali allo schema di circolazione. In particolare si prevede di istituire una sezione stradale asimmetrica sul lato occidentale di Piazza Cavour, al fine di dare diretto accesso a Via Crescenzo al flusso veicolare diretto in Prati su due corsie, lasciando una corsia di marcia nel senso opposto. Tale sistemazione comporterà l'eliminazione della sola sosta a raso sul lato centrale della piazza.

In corrispondenza dell'intersezione tra Via Crescenzo e Piazza Adriana, provenendo da quest'ultima, sarà possibile immettersi su Via Crescenzo solo ed esclusivamente in direzione di Piazza Cavour. Tale soluzione rende possibile l'istituzione della svolta a sinistra da Via Crescenzo su Piazza Adriana (verso il lungotevere in direzione Sud) per tutti i veicoli.

Al fine di migliorare l'accessibilità degli isolati circostanti Piazza Adriana, si prevede inoltre l'inversione del senso di marcia del primo isolato di Via Alberico II, nel verso e nel tratto compreso tra Piazza Adriana e Via Pietro della Valle.

Per quanto concerne i flussi veicolari transitanti sul lungotevere in direzione Sud, essi potranno continuare a transitare sull'attuale itinerario di piazza Adriana e Piazza Pia per poi andare a utilizzare il "sottopassino" dal Lungotevere Vaticano, dirigendosi quegli verso Gregorio VII piuttosto che ancora in direzione Sud sul Lungotevere.

Al contrario i flussi veicolari diretti verso il Gianicolo continueranno a essere serviti dall'attuale rampa che collega Piazza Pia ed il Lungotevere Vaticano con Ponte Vittorio Emanuele II, ed attraverso la corsia residuale sul lungotevere in Sassia, potranno raggiungere Piazza della Rovere per poi instradarsi verso

il Gianicolo. L'attuale impianto semaforico in corrispondenza della testa settentrionale di Ponte Vittorio Emanuele II potrà essere provvisoriamente disattivato.

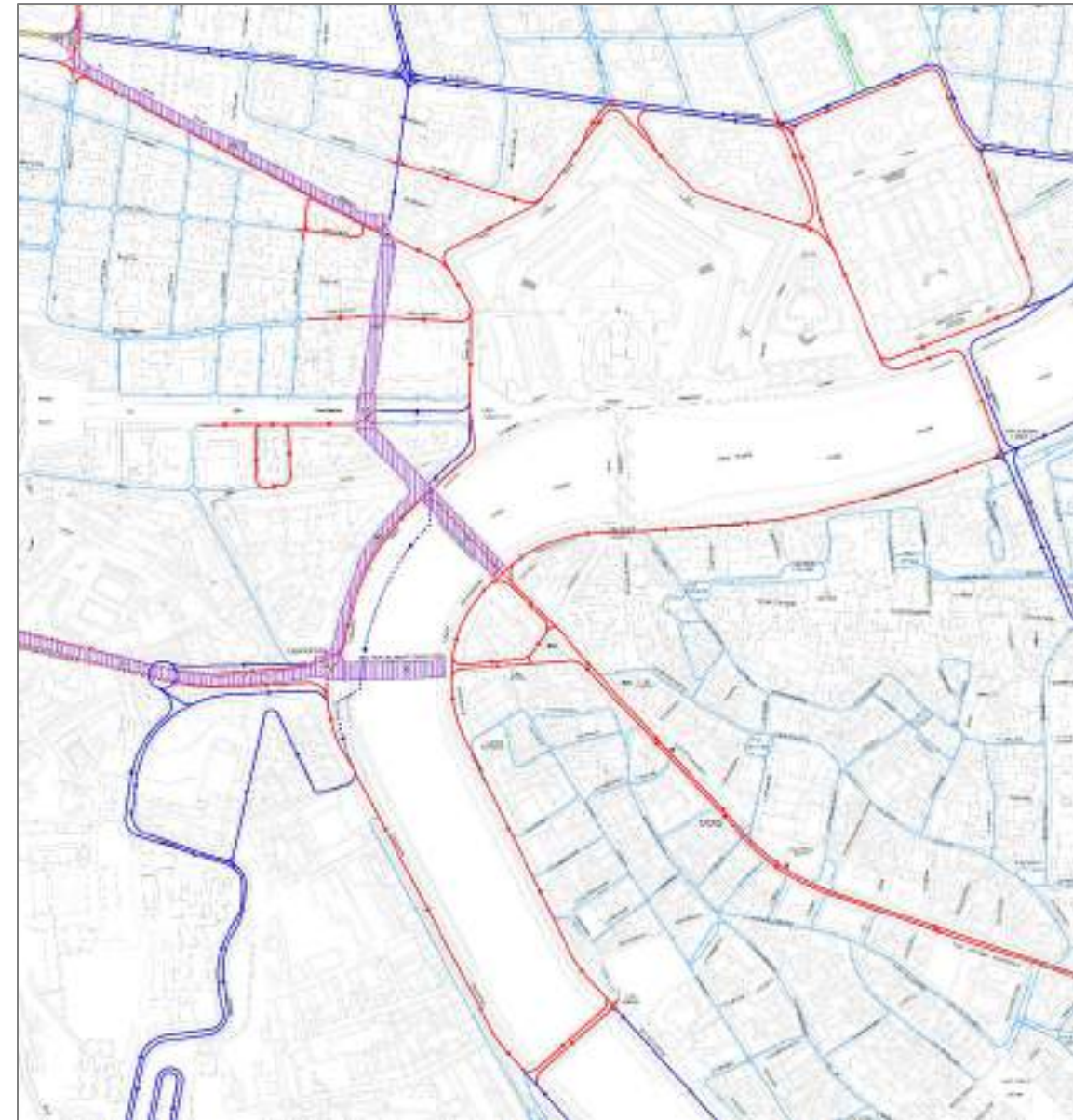


Figura 3-80 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Prati

Nella corrente macrofase dello schema di circolazione, per la tratta in oggetto, i cantieri proseguiranno in direzione di Piazza del Risorgimento impegnando l'intero sviluppo del fronte Nord di Via Giovanni Vitelleschi e Via Stefano Porcari, ma lasciando in esercizio una corsia veicolare in direzione Sud-Est, secondo il vigente schema di circolazione.

Gli interventi di ricucitura della viabilità in corrispondenza intersezioni con la viabilità trasversale, come anche all'intersezione tra Piazza del Risorgimento e Via Crescenzo, saranno gestite attraverso cantieri di breve durata che potranno realizzare le infrastrutture negli orari di minor traffico o eventualmente notturni, restituendo la viabilità in esercizio nelle ore diurne o di maggior carico veicolare.

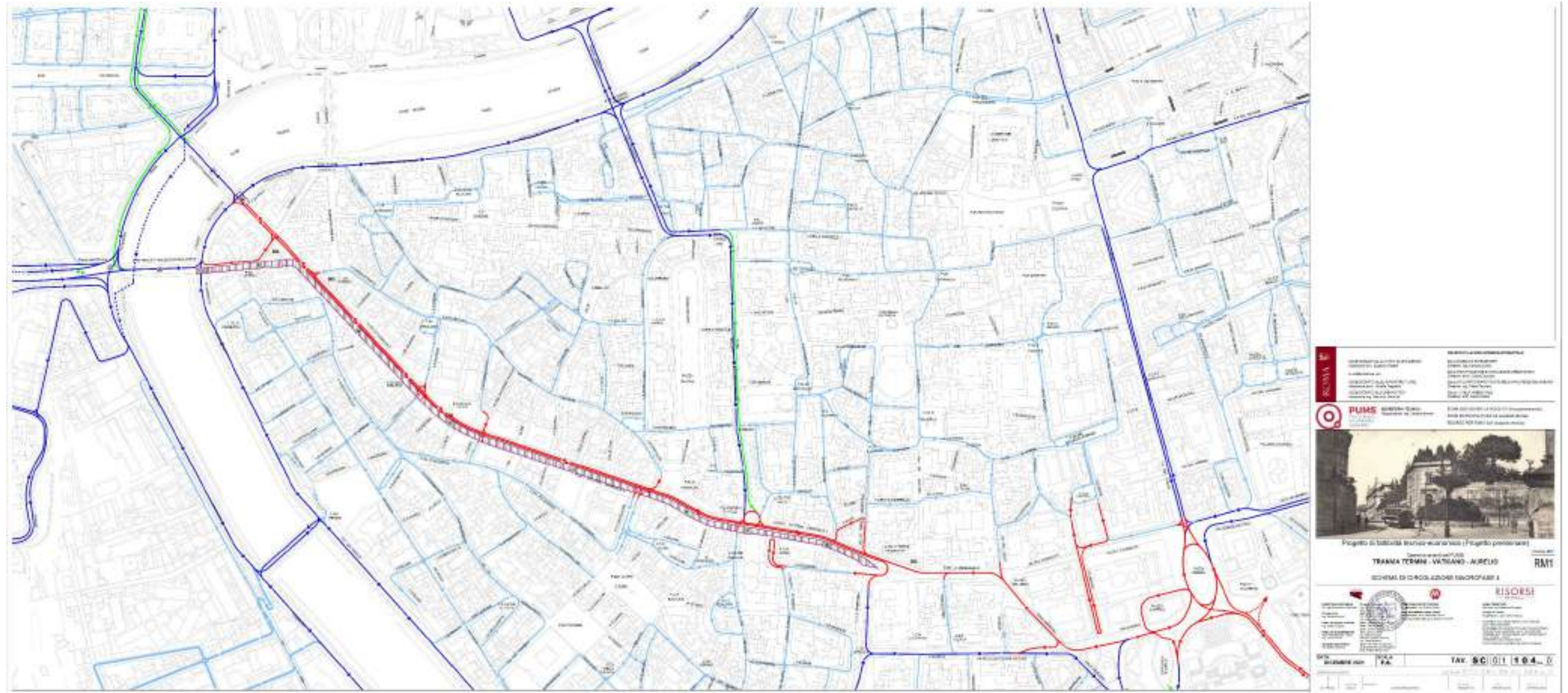


Figura 3-82 Schema circolazione di cantiere Macrofase 4

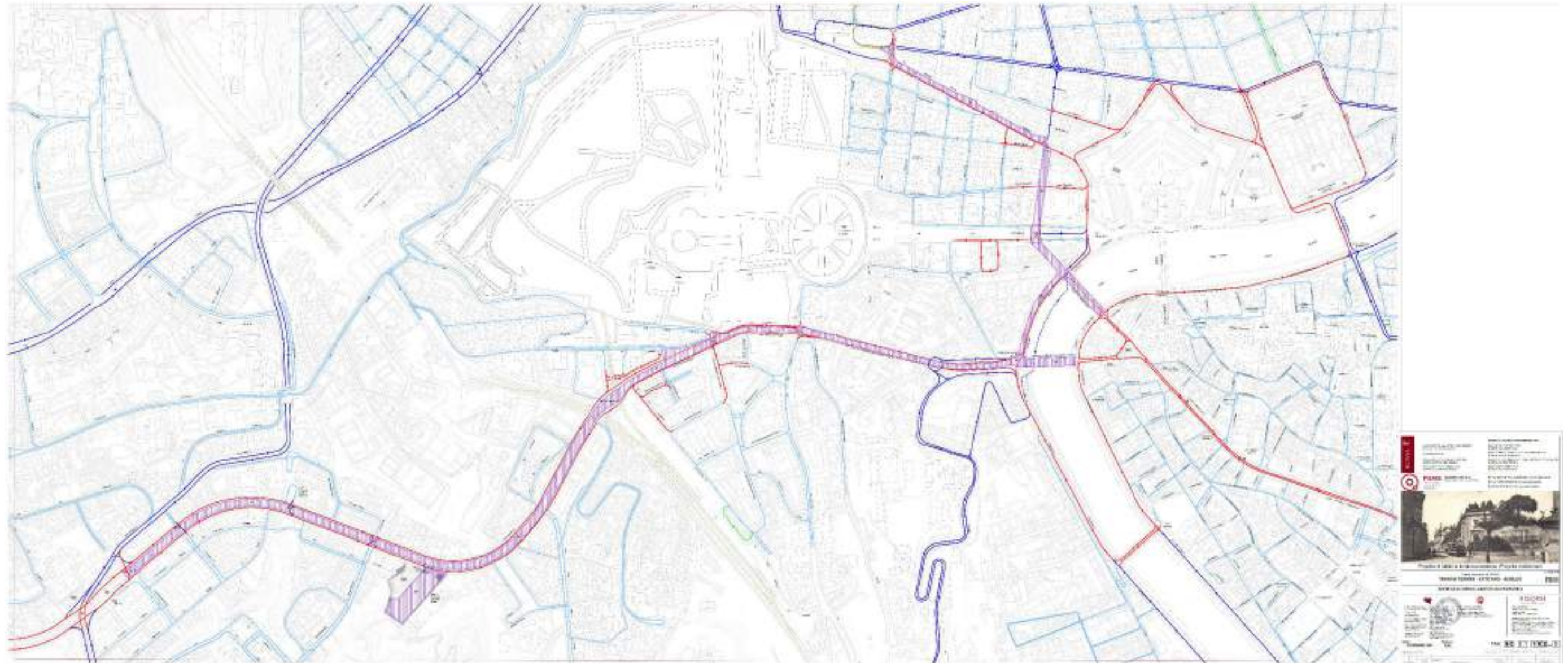


Figura 3-83 Schema circolazione di cantiere Macrofase 5

3.3.6.4 Approvvigionamento e smaltimento materiali da costruzione (B02, B03 e B04)

Le indicazioni di seguito riportate riguardano le seguenti tematiche:

- Flusso materiali di risulta verso discarica;
- Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri;

È stato previsto l'utilizzo di trasporti basati su camion con portata di 20T, al fine di minimizzare gli impatti sulla viabilità del centro storico, sia per il trasporto a discarica dei materiali di risulta, che per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, compresi quelli deputati al trasporto dei pali di Trazione Elettrica e dei relativi accessori.

Al contrario, saranno utilizzati trasporti eccezionali per la movimentazione delle tratte prefabbricate degli assemblati dei binari con modularità 18m). vista la prossimità della stazione Termini, la migliore soluzione potrebbe essere rappresentata dallo spostamento su carri merci della maggior parte dei materiali necessari, provvedendo a completare gli spostamenti fino ai cantieri lineari attraverso messi su gomma.

È importante premettere che i trasporti eccezionali sono consentiti sulla rete stradale individuata come idonea all'interno del Catasto Nazionale della Viabilità (secondo quanto previsto dall'art. 226 del CdS e relativo RdA, secondo quanto recentemente aggiornato), e che questi itinerari devono essere pianificati e progettati di comune accordo tra il soggetto promotore, gli enti gestori della rete, motivo per il quale le indicazioni di cui al presente paragrafo saranno passibili di modifiche durante le fare di progettazione dei percorsi stessi.

Di seguito si riportano i possibili percorsi di spostamento dei materiali, immaginati a connessione tra il GRA e le aree di cantiere.

Un possibile itinerario per il trasporti eccezionali potrebbe essere attraverso l'Autostrada A90 (GRA) e quindi attraverso la SS1 - Aurelia fino alla circonvallazione Aurelia e, per Via Gregorio VII e Via di Porta Cavalleggeri, fino a Via degli Acciaioli e Via Tassoni.

Tale itinerario, qualora si voglia ridurre gli impatti da traffico pesante sul centro storico, risulterà essere quello da adottare per l'alimentazione delle aree di stoccaggio B02 – Stimate, B03 – Tassoni e B04 – Acciaioli, poste lungo lo sviluppo di Corso Vittorio Emanuele II.

Il percorso di andata, considerato a partire dalla carreggiata esterna del GRA a monte di via di Boccea, potrebbe avere uno sviluppo dell'ordine dei 12-15Km. Il percorso di ritorno può essere equiparato con l'inverso di quello di andata, rendendo possibile in transito dei mezzi pesanti all'interno della Galleria P.A.S.A. sulla attuale corsie preferenziale in direzione di Piazza di Porta Cavalleggeri, onde ridurre i tempi di percorrenza e gli impatti sul traffico.

I percorsi verso le aree di stoccaggio B02 – Stimate, B03 – Tassoni e B04 – Acciaioli sono rappresentati nelle mappe seguenti.

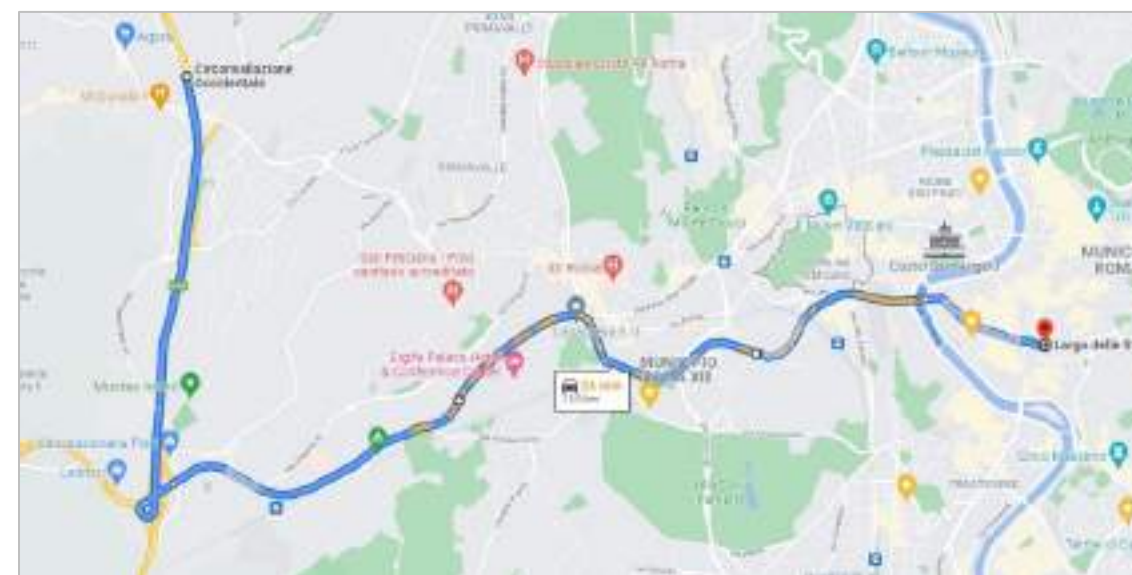


Figura 3-84 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B02 – Stimate (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)

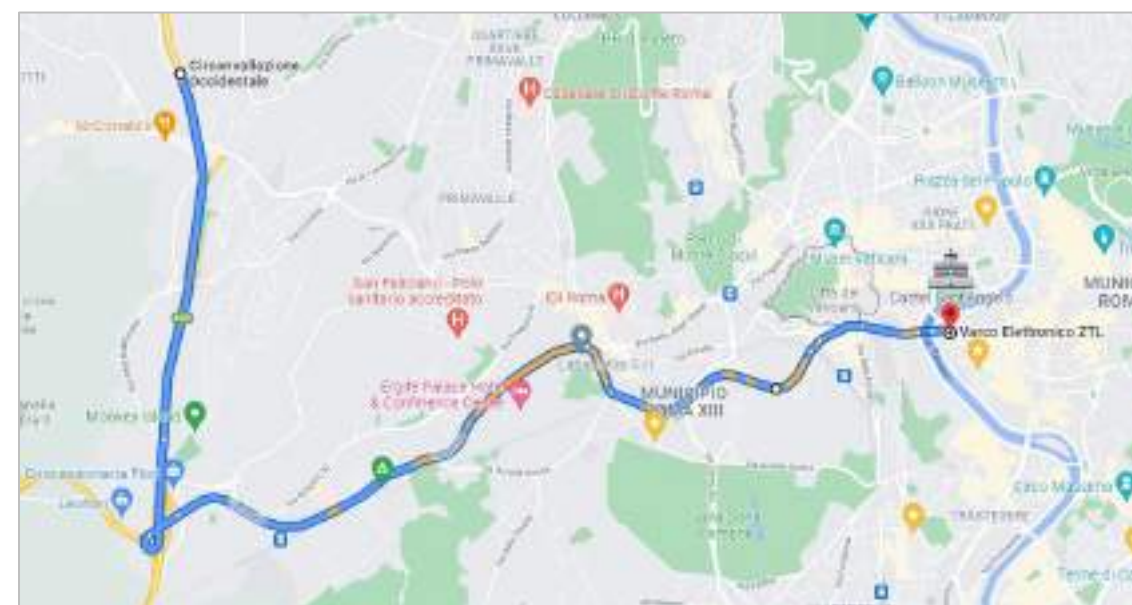


Figura 3-85 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B03 – Tassoni e B04 – Acciaioli (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)

3.3.7 Schema di circolazione di cantiere: Lotto 2 tratta Vaticano – Cornelia

Lo schema di circolazione di cantiere della tratta Vaticano – Cornelia sarà attuato a partire dalla seconda metà della macro fase 5, ovvero indicativamente a partire dal 5° mese del 2026, per poi proseguire nella sesta ed ultima macro fase degli schemi di circolazione di cantiere.

3.3.7.1 Schema di circolazione di cantiere: quinta macro fase

Lo schema della presente macrofase è relativo all'area compresa tra Piazza della Rovere e Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta, oltre a tutto il percorso compreso tra Via di Porta Cavalleggeri, Via Gregorio VII, fino al capolinea di Circonvallazione Cornelia.

Come già specificato, per ragioni di sicurezza, le lavorazioni di realizzazione dei sedimi tramviari sugli impalcati dei ponti sul fiume Tevere, avverranno esclusivamente in assenza di traffico stradale, fino a completamento e collaudo delle opere stesse. In tale lasso di tempo dovranno essere attuate delle sostanziali modifiche allo schema di circolazione, finalizzate a garantire in generale la connessione della rete stradale e la raggiungibilità del Rione Prati e dei quartieri della Vittoria, ma soprattutto a mantenere quanto più stabile l'accessibilità ai poli Ospedalieri del Santo Spirito e Bambin Gesù, attigui ai cantieri.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla circolazione, si procederà inizialmente alla chiusura totale di Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta, lasciando disponibile ai flussi provenienti da Via di Porta Cavalleggeri l'instradamento sul Lungotevere Gianicolense, per poi invertire la marcia su Ponte Giuseppe Mazzini, come già accaduto in precedenza per interventi strutturali su Ponte P.A.S.A.

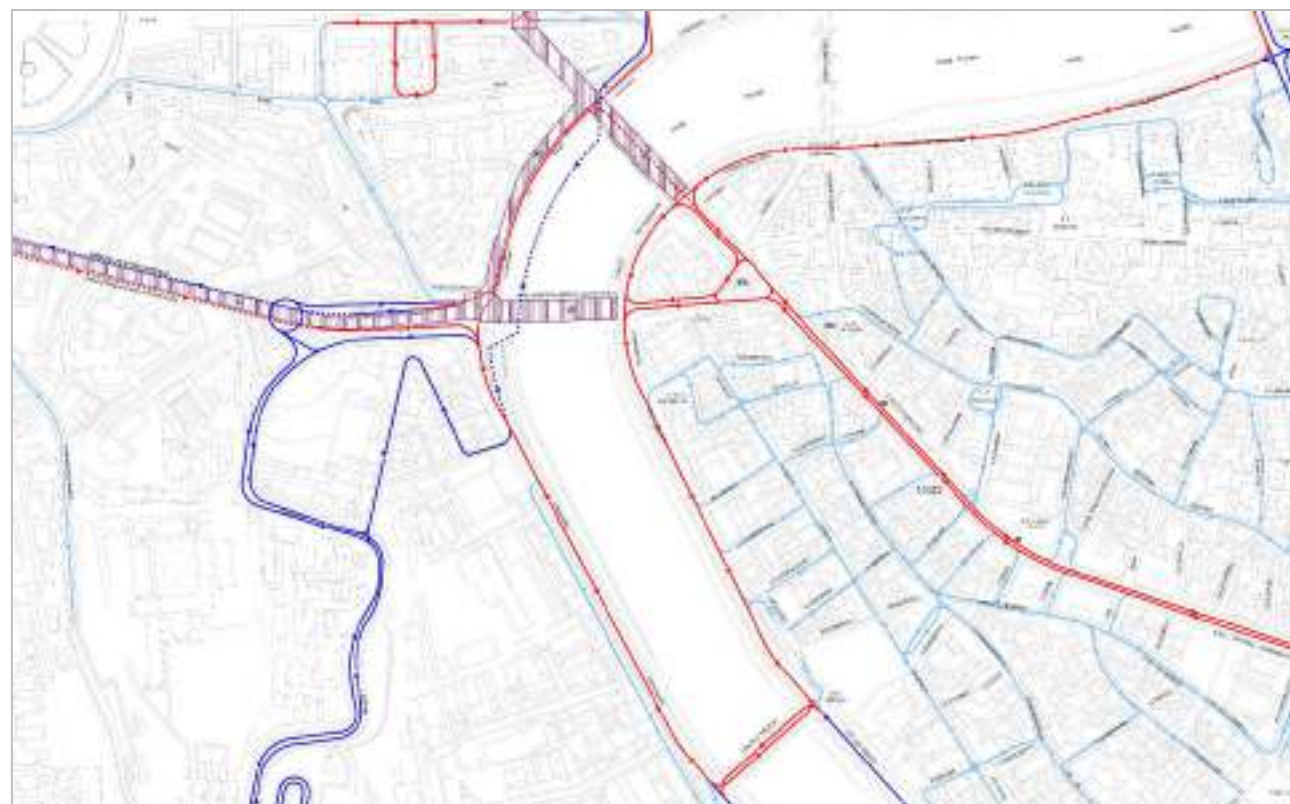


Figura 3-86 Schema circolazione di cantiere quinta macro fase: zona Lungotevere in Sassia e dei Fiorentini

Successivamente si procederà alla cantierizzazione di tutta la tratta tra Via di Porta Cavalleggeri e Piazza Pio XI, comprensiva delle aree del deposito di Piazzale Cardinal Micara.

I cantieri impegneranno la canna superiore della Galleria Principe Amedeo Savoia Aosta, sviluppandosi in un'unica soluzione per l'intero sviluppo della stessa. Non essendo possibile una perdita di esercizio della galleria stessa per mancanza di idonei itinerari alternativi, si provvederà a effettuare le lavorazioni di cantiere senza interdire la galleria al transito. A tal fine potranno essere realizzate in orari notturni o di scarsissima domanda veicolare tutte le lavorazioni di predisposizione e realizzazione del sedime tramviario, restituendo quindi la sede stradale all'esercizio nelle altre ore, durante le quali i cantieri proseguiranno comunque le loro attività, per le sole lavorazioni compatibili con l'esercizio stradale.

In ragione del fatto che i cantieri tramviari lungo l'itinerario di Via Gregorio VII, nel tratto indicativamente compreso tra la zona di Porta Cavalleggeri e quella di Piazza Pio XI, sono confinati entro una fascia di alcuni metri oltre l'attuale sedime preferenziale, essi potranno essere lavorati in parallelo tra loro e con una minimizzazione delle interferenze rispetto al deflusso veicolare ordinario.

Tale configurazione renderà necessario rivedere la configurazione della sede stradale di Via Gregorio VII, al fine di avere spazi idonei al deflusso veicolare e al transito dei servizi di trasporto pubblico, in condizioni di piena sicurezza per entrambi.

Per quanto concerne i numerosi varchi inversione di marcia presenti lungo il tracciato, questi saranno temporaneamente interdetti all'utilizzo, ma limitando il disagio all'utenza per lassi temporali di sviluppo il più limitato possibile, restituendo gli stessi all'esercizio non appena realizzato il sedime tramviario.

La gestione varchi di inversione di marcia, limitatamente ai soli varchi regolamentati previsti dall'assetto progettuale, avverrà quindi con modalità realizzative rapide, per la riconnessione dei cantieri lineari a monte ed a valle delle stesse. Al termine delle lavorazioni tutti i varchi di inversione di marcia non previsti dal progetto, saranno chiusi con ripristino della continuità degli spartitraffico laterali.

Nel tratto compreso tra Porta Cavalleggeri e Piazza Pio XI, sia in fase di cantiere che nell'assetto definitivo, saranno presenti esclusivamente i seguenti varchi di scambio tra le due carreggiate laterali, tutti regolati attraverso impianto semaforico:

1. Via delle Fornaci: immissione in ambo le carreggiate;
2. Via della Stazione Vaticana: immissione in ambo le carreggiate;
3. Via del Gelsomino: varco bidirezionale di inversione di marcia;
4. Largo Cardinal Micara: varco di servizio per accessibilità al deposito tramviario;
5. Via San Damaso: varco bidirezionale di inversione di marcia e svolta;
6. Piazza Pio XI: intersezione.

Al fine di una migliore gestione logistica dei cantieri durante le fasi realizzative, una quota parte delle superfici di Piazzale Cardinal Micara non interferenti con le operazioni di realizzazione del nuovo deposito tramviario, saranno utilizzate come area logistica.



Figura 3-87 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona porta Cavalleggeri – Gregorio VII



Figura 3-88 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Gregorio VII – Pio XI

Nell'ambito della presente macrofase saranno avviate anche le lavorazioni di allargamento dei sedimi stradali in zona Cornelia (cantiere da 74 a 78) al fine avere spazi idonei alla traslazione delle correnti veicolari rispetto all'attuale sedime, all'atto della realizzazione dei sedimi tramviari nella successiva macrofase 6.



Figura 3-89 Schema circolazione di cantiere quinta macro fase: zona Cornelia (predisposizioni)

3.3.7.2 Schema di circolazione di cantiere: sesta macro fase

Lo schema della presente macrofase è relativo all'area compresa tra Piazza Pio XI ed il capolinea Cornelia, attraverso il percorso compreso tra Via Gregorio VII, Circonvallazione Aurelia e Circonvallazione Cornelia.

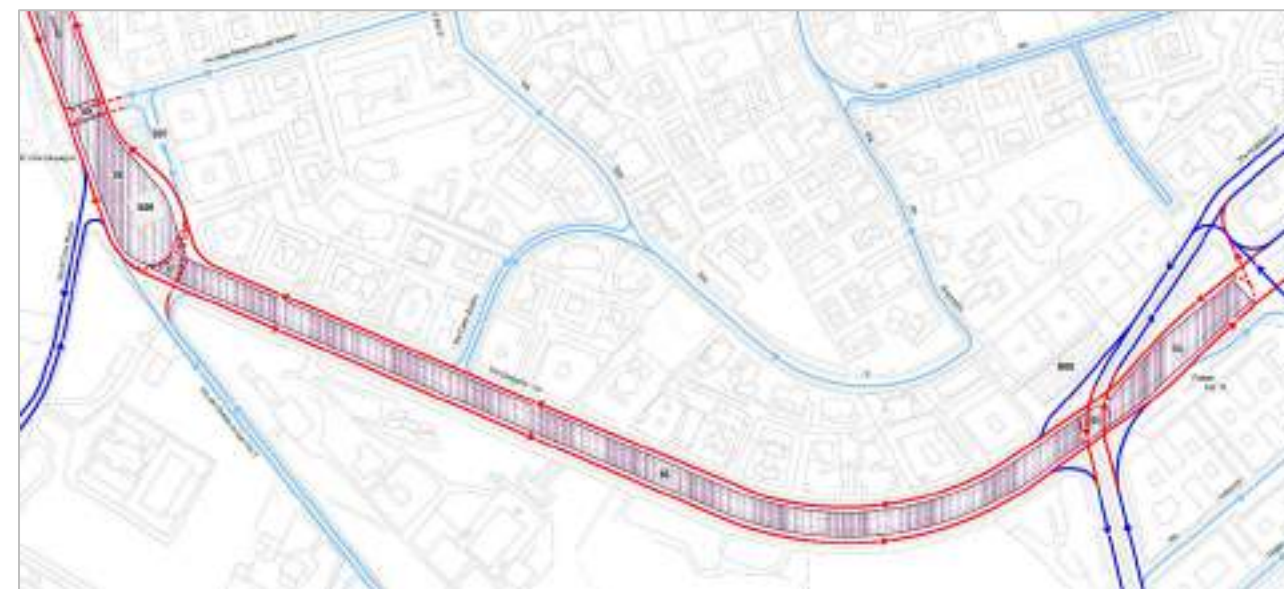


Figura 3-90 Schema circolazione di cantiere seconda macro fase: zona Piazza Pio XI – Piazza di Villa Carpegna

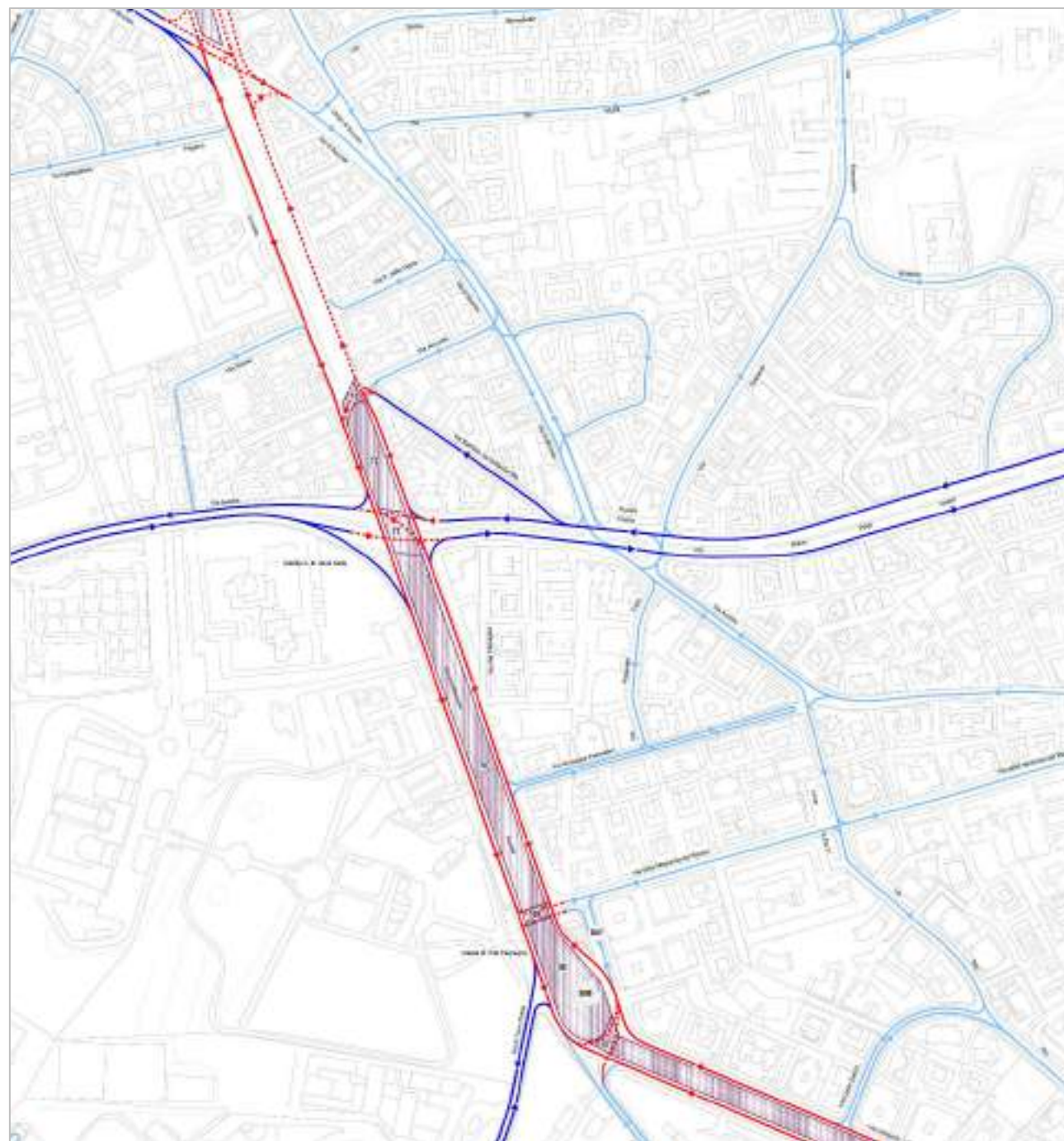


Figura 3-91 Schema circolazione di cantiere sesta macro fase: zona Circonvallazione Aurelia e Cornelia

Come accaduto per la precedente tratta di Via Gregorio VII, anche nel tratto tra Piazza Pio XI e la Circonvallazione Aurelia i cantieri tramviari saranno confinati entro una fascia di alcuni metri oltre l'attuale sedime preferenziale, motivo per il quale potranno essere lavorati in parallelo e con una minimizzazione delle interferenze rispetto al deflusso veicolare ordinario.

Tale configurazione renderà necessario rivedere la configurazione della sede stradale al fine di avere spazi idonei al deflusso veicolare e al transito dei servizi di trasporto pubblico, in condizioni di piena sicurezza per entrambi.

Per quanto concerne i varchi inversione di marcia e le intersezioni presenti lungo il tracciato, queste saranno temporaneamente interdette all'utilizzo, ma limitando il disagio all'utenza per lassi temporali di sviluppo il più limitato possibile, restituendole all'esercizio non appena realizzato il sedime tramviario.

Inoltre, come già accennato in precedenza, per ragioni di sicurezza dell'esercizio tramviario si procederà ad una razionalizzazione dei varchi di attraversamento del sedime riservato, mantenerlo in esercizio esclusivamente varchi o intersezioni regolate da impianto semaforico.

Come evidenziato nelle figure seguenti, non sono previste modifiche sostanziali degli schemi di circolazione nella zona incrostante i cantieri, ma si procederà ad una rimodulazione funzionale delle sedi stradali, al fine di minimizzare gli impatti sul deflusso stradale dovuti alla presenza dei cantieri stessi.

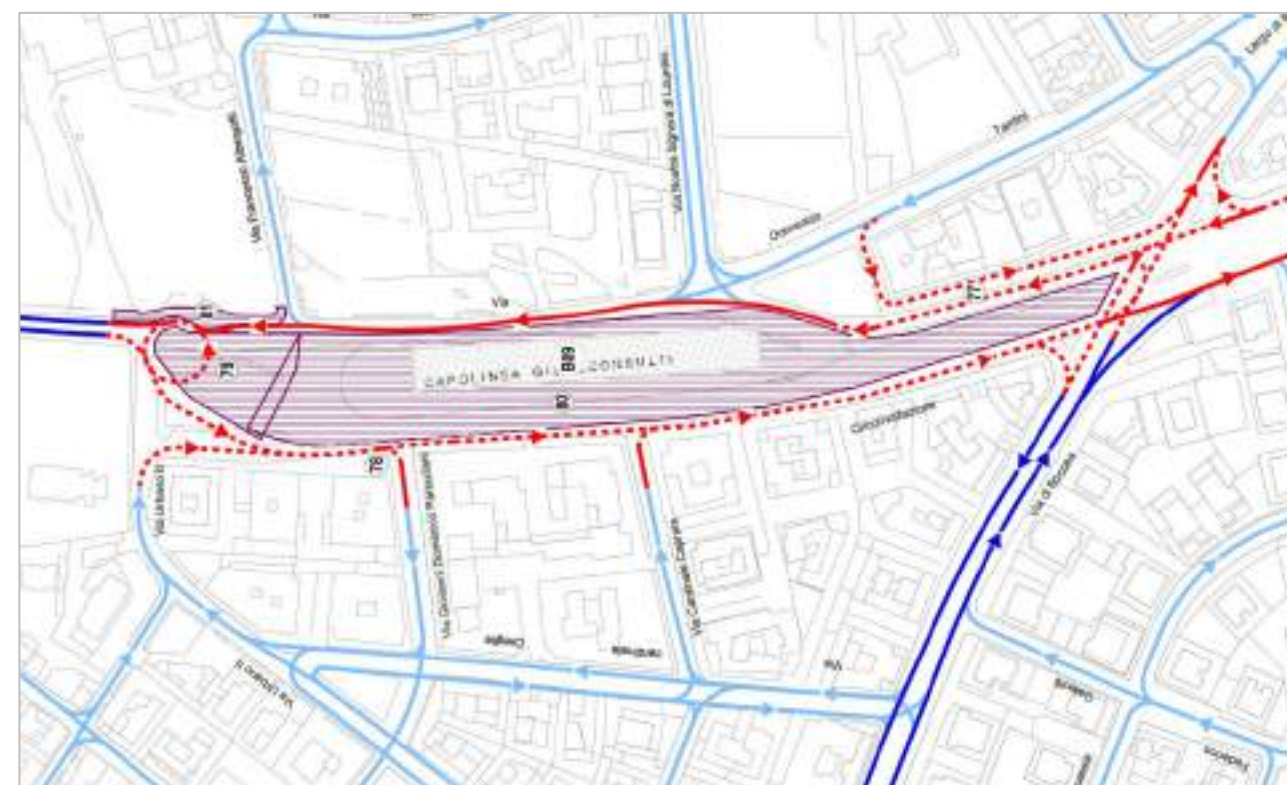


Figura 3-92 Schema circolazione di cantiere sesta macro fase: zona Circonvallazione Aurelia e Cornelia

Al fine di una migliore gestione logistica dei cantieri durante le fasi realizzative, una quota parte delle superfici dell'attuale capolinea TPL di Cornelia sarà destinato a campo base ed area di stoccaggio dei materiali, destinati alla realizzazione del sedime tramviario, nelle attigue tratte. Al completamento delle stesse, l'area di stoccaggio sarà progressivamente dismessa in favore del completamento dell'area di capolinea del servizio tramviario e soprattutto dei servizi TPL su gomma.

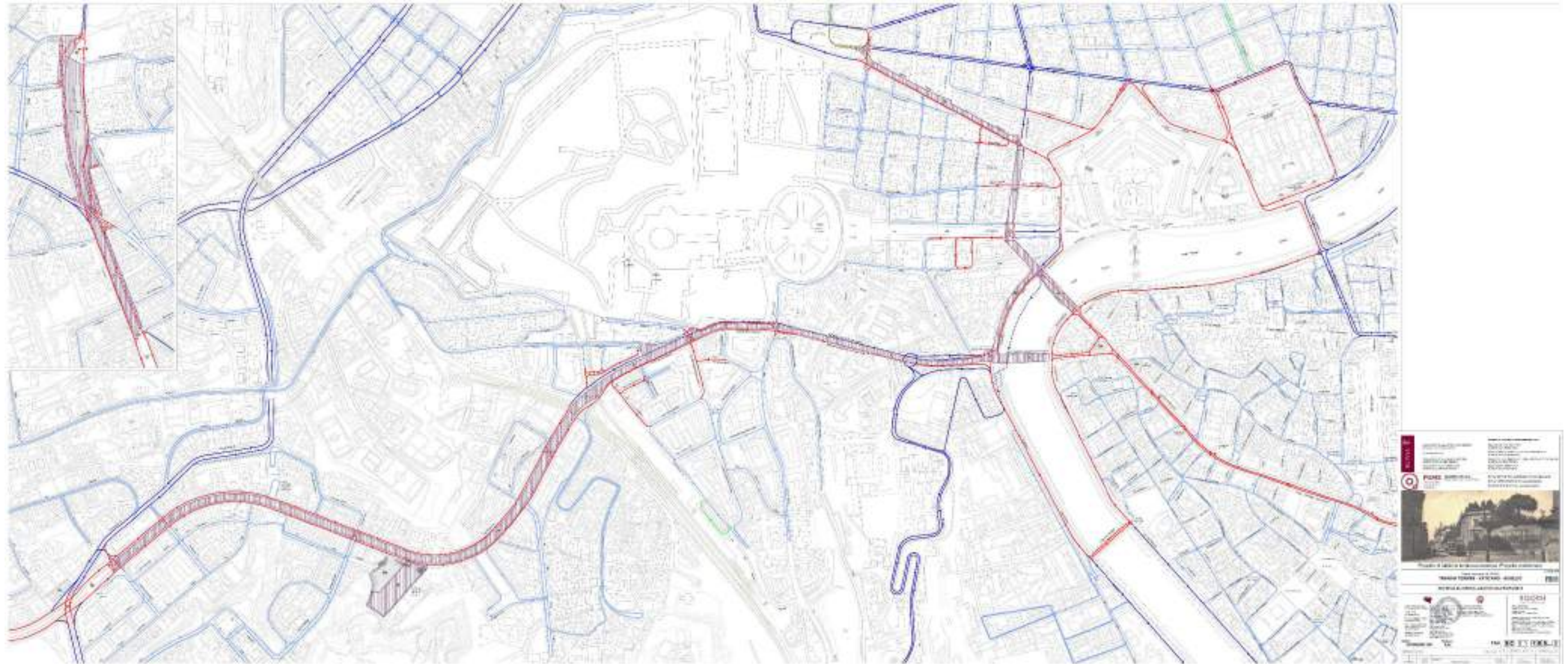


Figura 3-93 Schema circolazione di cantiere Macrofase 5

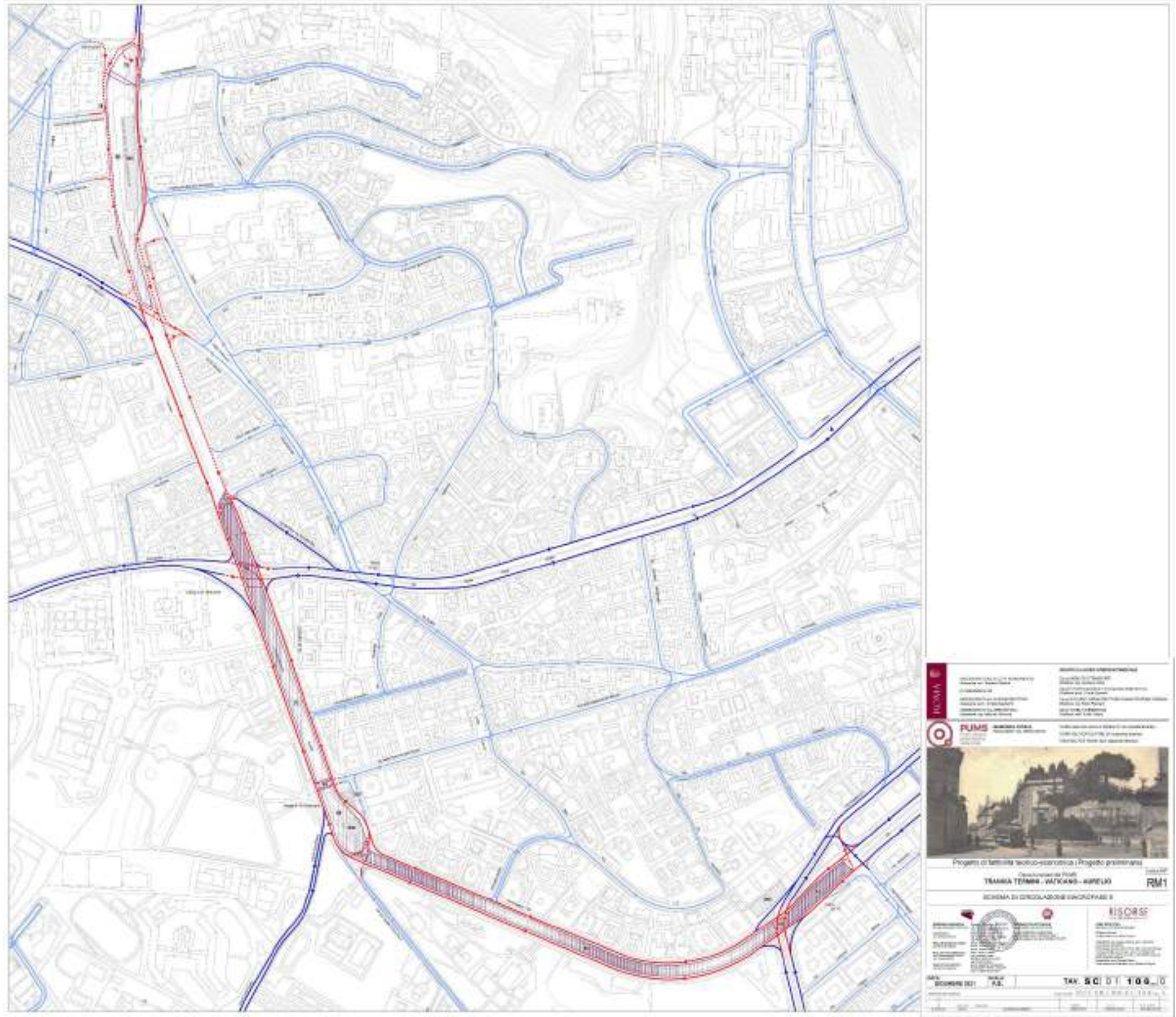


Figura 3-94 Schema circolazione di cantiere Macrofase 6



3.3.7.3 *Approvvigionamento e smaltimento materiali da costruzione (da B05 a B09)*

Le indicazioni di seguito riportate riguardano le seguenti tematiche:

- a) Flusso materiali di risulta verso discarica;
- b) Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri;

È stato previsto l'utilizzo di trasporti basati su camion con portata di 20T, al fine di minimizzare gli impatti sulla viabilità del centro storico, sia per il trasporto a discarica dei materiali di risulta, che per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, compresi quelli deputati al trasporto dei pali di Trazione Elettrica e dei relativi accessori.

Al contrario, saranno utilizzati trasporti eccezionali per la movimentazione delle tratte prefabbricate degli assemblati dei binari con modularità 18m). vista la prossimità della stazione Termini, la migliore soluzione potrebbe essere rappresentata dallo spostamento su carri merci della maggior parte dei materiali necessari, provvedendo a completare gli spostamenti fino ai cantieri lineari attraverso messi su gomma.

È importante premettere che i trasporti eccezionali sono consentiti sulla rete stradale individuata come idonea all'interno del Catasto Nazionale della Viabilità (secondo quanto previsto dall'art. 226 del CdS e relativo RdA, secondo quanto recentemente aggiornato), e che questi itinerari devono essere pianificati e progettati di comune accordo tra il soggetto promotore, gli enti gestori della rete, motivo per il quale le indicazioni di cui al presente paragrafo saranno passibili di modifiche durante le fare di progettazione dei percorsi stessi.

Di seguito si riportano i possibili percorsi di spostamento dei materiali, immaginati a connessione tra il GRA e le aree di cantiere.

Per quanto concerne l'alimentazione delle aree di stoccaggio dei campi base B05 e B06, il percorso di avvicinamento alle stesse risulta ricalcare parte di quello visto in precedenza, ovvero dal GRA attraverso la SS1 - Aurelia fino alla circonvallazione Aurelia e quindi per Via Gregorio VII.

Per l'area di stoccaggio del campo base B05 – Micara, il percorso supera Piazza Pio XI per giungere fino Largo Cardinal Micara, con uno sviluppo complessivo di circa 10Km.

Il percorso di andata per l'area di stoccaggio del campo base B06 – Pio XI, risulta essere analogo al precedente, salvo dover invertire la marcia in Piazza Pio XI per accedere al campo base attraverso il tratto iniziale di Via Anastasio II. Anche in questo caso lo sviluppo complessivo del percorso, considerato a partire dalla carreggiata esterna del GRA a monte di via di Boccea, è dell'ordine dei 10Km.

Il percorso di ritorno può essere equiparato con l'inverso di quello di andata, rendendo possibile per il campo base B05 – Micara il transito dei mezzi pesanti in attraversamento dell'area di cantiere centrale di Via Gregorio VII, per consentire l'instradamento diretto in direzione Piazza Pio XI, onde ridurre i tempi di percorrenza e gli impatti sul traffico.

I percorsi verso le aree di stoccaggio B05 – Micara e B06 – Pio XI sono rappresentati di seguito.

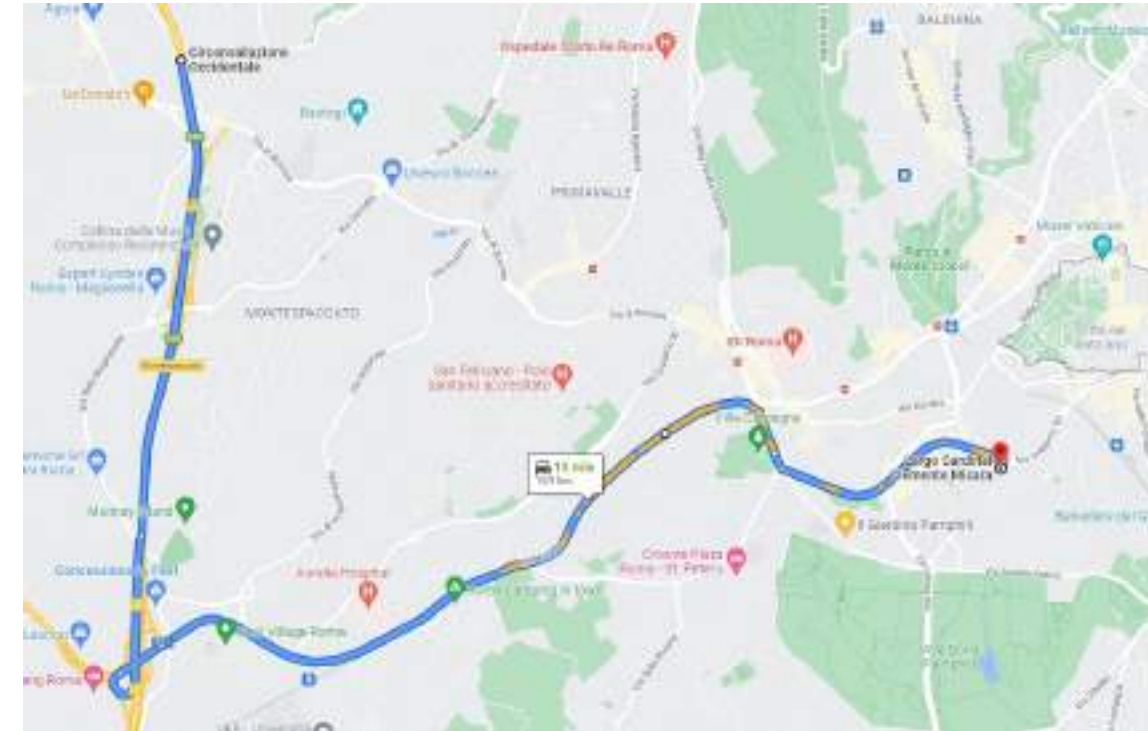


Figura 3-95 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B05 – Micara (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)



Figura 3-96 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B06 – Pio XI (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)

Per quanto concerne i campi base B07 e B08 Villa Carpegna, solo il primo dei due risulta essere dotato di una vera e propria area di stoccaggio, mentre il secondo, posto in adiacenza alle aree di cantiere, risulta essere dotato esclusivamente di servizi.



Il percorso di avvicinamento alle stesse risulta ricalcare parte di quello visto in precedenza, ovvero dal GRA attraverso la SS1 - Aurelia fino alla circonvallazione Aurelia e quindi fino a Piazza Villa Carpegna, con uno sviluppo complessivo di poco inferiore ai 10Km.

Il percorso di ritorno può essere equiparato con l'inverso di quello di andata.



Figura 3-97 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B07 – Carpegna 1 (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)

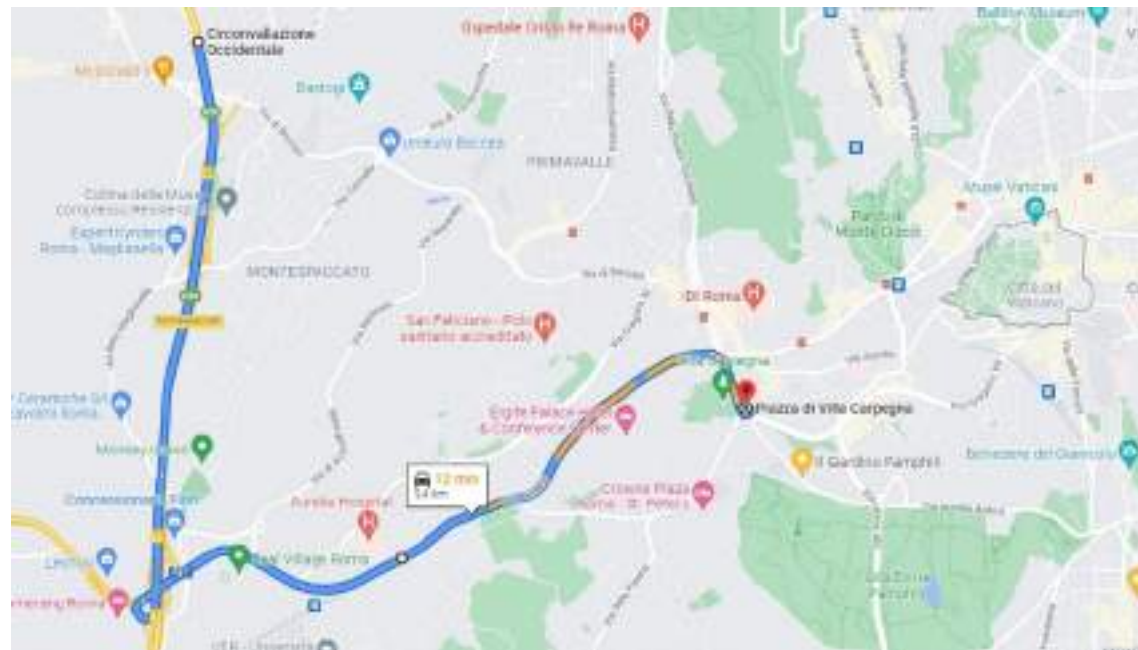


Figura 3-98 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B08 – Carpegna 2 (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)

Infine, per raggiungere il campo base B09 Cornelia, anch'esso dotato di area di stoccaggio, a partire dalla carreggiata esterna dall'autostrada A90 (GRA) in direzione Sud risulta essere vantaggioso utilizzare

l'inversione di marcia presente all'uscita Montespaccato per poi tornare in direzione Nord fino all'uscita Via di Boccea. Da qui, proseguendo dritto fino a Largo dei Giureconsulti, si potrà svoltare a sinistra uin direzione Pineta Sacchetti raggiungendo quindi il campo base realizzato nell'attuale capolinea TPL.

Lo sviluppo complessivo, nonostante l'inversione di marcia sul GRA, è di circa 7Km.

Il percorso di ritorno può essere equiparato con l'inverso di quello di andata.

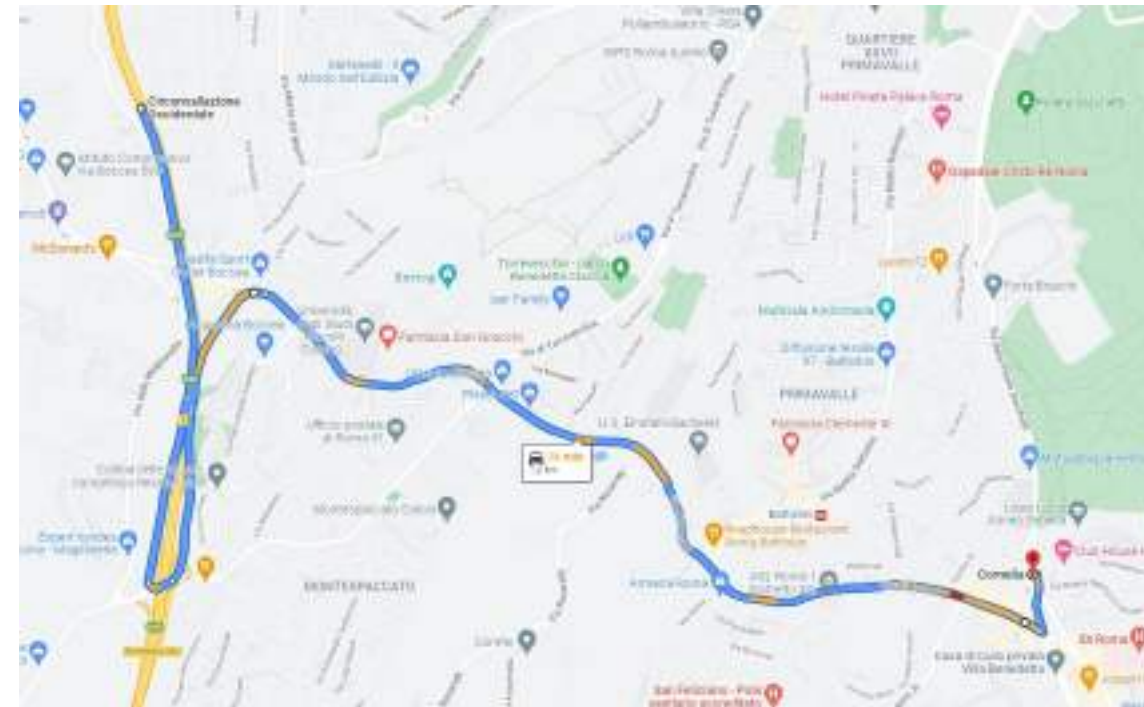


Figura 3-99 Percorso mezzi pesanti da cantieri per B09 – Cornelia (tratta Venezia - Risorgimento, fonte Google ©)



3.3.8 Flusso materie prime e materiali di risulta

3.3.8.1 Flusso materiali di risulta verso discarica

Nel rispetto della normativa sui materiali di risulta, questi dovranno essere analizzati e selezionati per poter essere instradati verso i rispettivi impianti di smaltimento, solo a seguito dell'ottenimento dei risultati delle analisi chimiche e biologiche.

Sarà cura dell'Appaltatore gestire il flusso dei materiali di risulta degli scavi, dal punto di prelevamento, fino alle aree di stoccaggio temporaneo e quindi di trasferimento a discariche autorizzate, curando l'iter amministrativo di movimentazione merci, come da vigente normativa.

In ragione della presenza di numerosi impianti di discarica materiali nel settore orientale ed Extra GRA della città, valgono gli instradamenti indicati nei paragrafi precedenti, essendo da definire a cura dell'appaltatore gli impianti effettivi di destinazione dei materiali.

3.3.8.2 Approvvigionamento materiali costruzione verso cantieri

Gli interventi previsti in progetto verranno realizzati utilizzando sia materiale proveniente dagli scavi stessi che materiale selezionato proveniente da cave o impianti di produzione e riciclo.

Sarà cura dell'Appaltatore gestire il flusso dei materiali di risulta degli scavi, dal punto di prelevamento, fino alle aree di stoccaggio temporaneo e quindi di reimpiego diretto o come sottoprodotto, attraverso l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni e la certificazione di idoneità dei materiali stessi.

In ragione della presenza di numerosi impianti di cava e selezione materiali nel settore orientale ed Extra GRA della città, valgono gli instradamenti indicati nei paragrafi precedenti, essendo da definire a cura dell'appaltatore gli impianti effettivi di destinazione dei materiali.

Nella relazione Terre e Rocce da scavo è stata redatta una tavola specifica con indicazione delle cave, discariche, siti per approvvigionamento di inerti riciclati e impianti recupero ambientale. Al fine di garantire il rispetto del requisito minimo in applicazione del principio DNSH, come criteri ambientali minimi viene indicato il vincolo dell'invio a recupero di almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel *Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione* (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13). In fase di gara sarà definito un criterio premiante per quote superiori di recupero.

3.3.9 Interferenze con frontisti e passi carrabili

Alle interferenze provocate dai cantieri della linea tramviaria e specificamente dalla sua posizione rispetto alla sede stradale, sono da ascrivere le interferenze con le funzioni di servizio per la movimentazione delle merci, l'uso degli accessi carrabili. Sono prevedibili, infatti, limitazioni delle zone a disposizione dei locali commerciali e degli alberghi per le soste temporanee adibite allo scarico e al carico merci e delle persone, così come anche delle soste lungo strada che saranno eliminate in favore della realizzazione di corsie di marcia temporanee in affiancamento ai margini dei cantieri.

Gli accessi carrabili saranno resi utilizzabili attraverso soluzioni studiate per le specifiche situazioni ed indennizzati in caso avverso, ove non fosse possibile garantirne l'accessibilità.



3.4 Prevenzione, mitigazione ed ottimizzazione ambientale

3.4.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere

In relazione alle azioni di cantiere, ancorché non si prevedono effetti significativi, si prevede comunque l'adozione di best practice ed interventi di corrette modalità di gestione del cantiere che, se adottati, minimizzano le interferenze seppure temporanee e di breve durata legate alle fasi di lavorazione.

3.4.1.1 Misure di salvaguardia della qualità dell'aria

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, i possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarsi delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detta tra le attività a maggiore emissione di polveri, occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi: si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di dilavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione delle polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.
- L'esecuzione di una bagnatura periodica delle piste di cantiere e delle aree di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al

potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si potranno adottare misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Si dovrà definire un layout di cantiere tale da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali di polvere dalle aree critiche, con particolare attenzione alle aree residenziali sottovento.

Si dovrà prevedere idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e soprattutto di movimentazione e trasporto materiali polverulenti.

In sintesi, per la salvaguardia della qualità dell'aria, si evidenzia:

- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni: l'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Tale misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si hanno le condizioni di maggior vento;
- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale: l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera;
- limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta;
- copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati: nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi per mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera.

3.4.1.2 Misure di salvaguardia di acque e suolo

Riguardo all'ambiente idrico, gli impatti prevedibili non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Pertanto per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione delle opere, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere; queste



dovranno tendere in generale, alla salvaguardia delle risorse naturali sia in termini qualitativi sia quantitativi; durante le fasi di cantiere e di esercizio, saranno poste in essere adeguate misure per impedire o ridurre fenomeni di degrado del suolo (erosione, compattazione, contaminazione eccetera).

Le eventuali interferenze a carico di tale componente riguardano le acque di falda che potrebbe essere soggette a potenziale infiltrazione di inquinanti nei terreni, con riferimento a quelli caratterizzati da permeabilità medio-elevata, in occasione di eventuali sversamenti accidentali. È opportuno che le aree di cantiere siano dotate di idonee impermeabilizzazioni, mediante teli, che assicurino la tenuta idrica del fondo al fine di evitare possibili contaminazioni delle acque di falda.

Presso le aree operative dovranno essere seguiti tutti gli accorgimenti possibili atti a prevedere l'eventuale sversamento accidentale di sostanze su superfici impermeabili e la conseguente raccolta da parte dei sistemi di captazione (caditoie, ecc.) presenti in cantiere.

Gli scarichi civili dovranno invece essere assolutamente allacciati alla fognatura o ad idoneo impianto di trattamento in situ.

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavaruoate, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque derivanti da lavorazioni quali pali e micropali, le stesse saranno gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

Ove possibile sarà comunque previsto il riutilizzo delle acque di lavorazione.

In sintesi, per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere si prevedono:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere:
 - per la gestione delle acque di piazzale del cantiere si andrà a proteggere il suolo/falda in corrispondenza dei punti ove sono previste lavorazioni (o stoccaggio materiali) più critiche dal punto di vista ambientale, attraverso l'utilizzo di un sistema di impermeabilizzazione del suolo con membrana impermeabilizzante e di un sistema di regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi);
 - le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione; i residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
 - le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.
- specifiche misure organizzative e gestionali per il corretto stoccaggio di rifiuti.

3.4.1.3 Misure di salvaguardia per il comparto vegetazionale

Durante le fasi di cantiere, gli alberi presenti nei cantieri dovranno essere protetti a cura e spese del conduttore del cantiere stesso sotto la supervisione di un tecnico abilitato. La protezione deve essere realizzata con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale. Nel caso risulti impossibile recintare il cantiere, per i singoli alberi la protezione dovrà interessare il fusto fin dal colletto attraverso l'impiego di tavole in legno o in altro idoneo materiale dello spessore minimo di 2 cm, poste intorno al tronco a formare una gabbia sull'intera circonferenza previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto (pneumatici o altro materiale simile). In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero, o preventivamente sottoposta a potatura, in particolare qualora nel cantiere si utilizzino macchine con bracci mobili in elevazione. Le protezioni dovranno essere efficienti durante tutto il periodo di durata del cantiere e dovranno essere rimosse al termine dei lavori.

Alla fine delle operazioni di pulitura del cantiere le aree interessate dovranno risultare prive di residui.

Gli scavi devono far riferimento al Regolamento Scavi e al Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale. Gli scavi nella zona degli alberi non devono restare aperti più di 24 ore, salvo particolari autorizzazioni o condizioni climatiche (pioggia o neve). In caso di scavo aperto per un periodo maggiore le radici devono essere protette e mantenute umide. Se sussiste pericolo di gelo le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante. Il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto. I lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi preferibilmente a mano.

Interventi agronomici specializzati quali potature, concimazioni, ecc. potranno essere necessari per la salvaguardia delle alberature e l'incolumità pubblica e dovranno essere eseguiti da imprese specializzate, acquisita l'autorizzazione da parte degli uffici competenti.

I lavori di scavo nella zona delle radici sono da eseguirsi preferibilmente a mano, con aria compressa o con aspiratori e sempre alla presenza di un tecnico abilitato che assista la Direzione dei Lavori. Le radici accidentalmente danneggiate sono da tagliare in modo netto e disinfettate a regola d'arte sotto la supervisione di un tecnico abilitato che ha il compito di trovare soluzioni tecniche idonee in caso di presenza di radici. Radici più grosse sono da sottopassare con tubazioni senza ferite, e vanno protette contro il disseccamento (per esempio con juta o PVC).

3.4.1.4 Misure di salvaguardia del clima acustico

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario



garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntiforme sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;

- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

In sintesi, tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si prevede:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

3.4.1.5 Misure di salvaguardia delle vibrazioni

In linea generale, al fine di ridurre le problematiche dovute da vibrazioni indotte da attività di cantiere, in vicinanza dell'abitato occorrerà impiegare, qualora possibile, macchinari di emissione ridotta e studiare, attraverso un adeguato monitoraggio, le procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definizione le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

Sarà altresì importante:

- la regolare manutenzione delle attrezzature (ad esempio con la sostituzione dei cuscinetti a sfera usurati), perché indispensabile per il buon funzionamento in condizioni di sicurezza.
- la sostituzione dei macchinari obsoleti.



fluttuazioni³. Allo stesso tempo la popolazione che vive oltre la cintura del Raccordo è arrivata ormai ad un valore pari a oltre il 27% del totale: un cittadino su quattro vive nelle aree oltre il GRA.

La città (metropolitana) di Roma, dunque, si sta espandendo sempre di più in una perfusione diffusa ed isotropa che la letteratura anglosassone definisce sprawling urbano.



Figura 4-1 Popolazione residente nel Comune e nella Provincia nella situazione attuale (2016) e differenza rispetto al 2015

D'altro canto, la città non ha mai smesso di essere il baricentro delle attività lavorative dell'intera Provincia, rispetto alla quale ha rappresentato e rappresenta il più importante polo attrattore di persone e merci. Il numero di addetti tra il censimento del 2011 e quello del 2001 ha registrato un incremento di oltre 110.000 unità, che arrivano a circa 250.000 se si prende a base di paragone il censimento del 1991⁴.



Figura 4-3. Struttura degli addetti nel Comune e nella Provincia alla situazione attuale (2016) e differenza rispetto al 2015

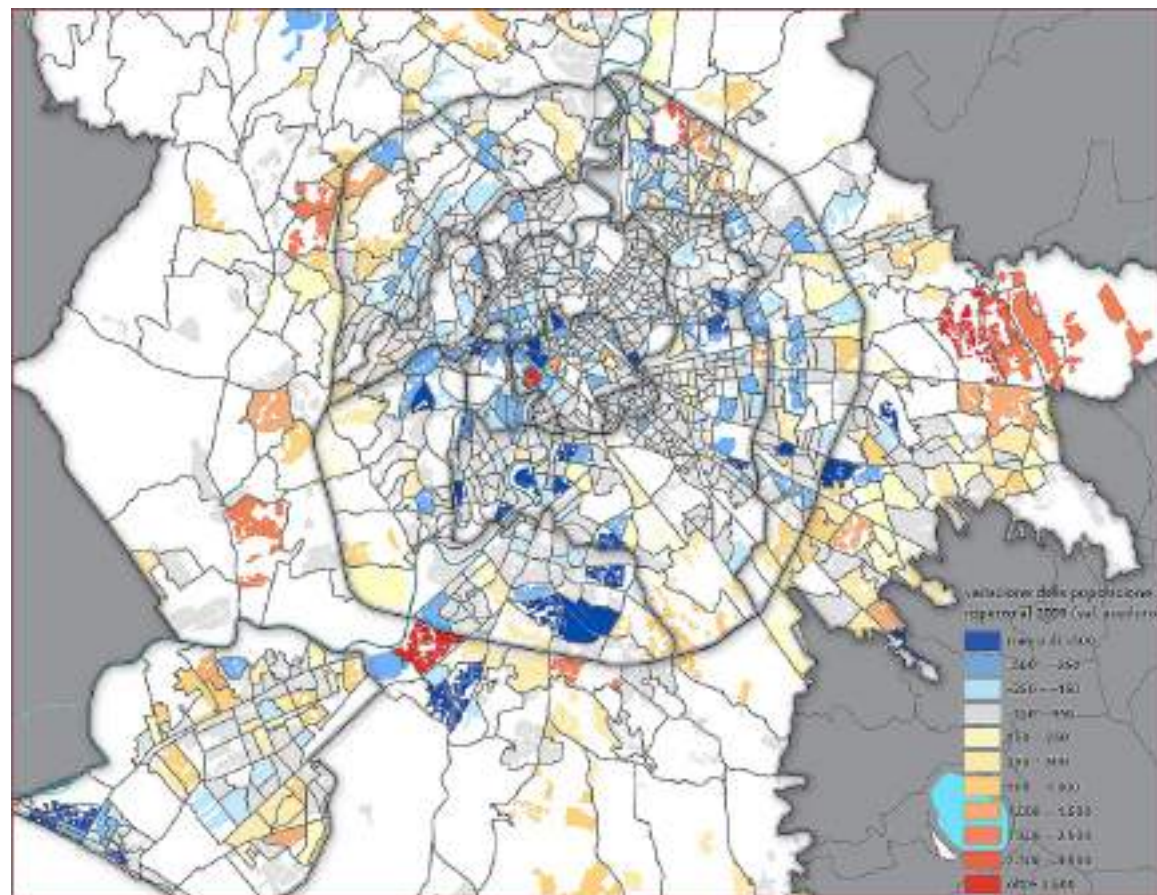


Figura 4-2. Variazione della popolazione residente nel periodo 2009 - 2016 per zona

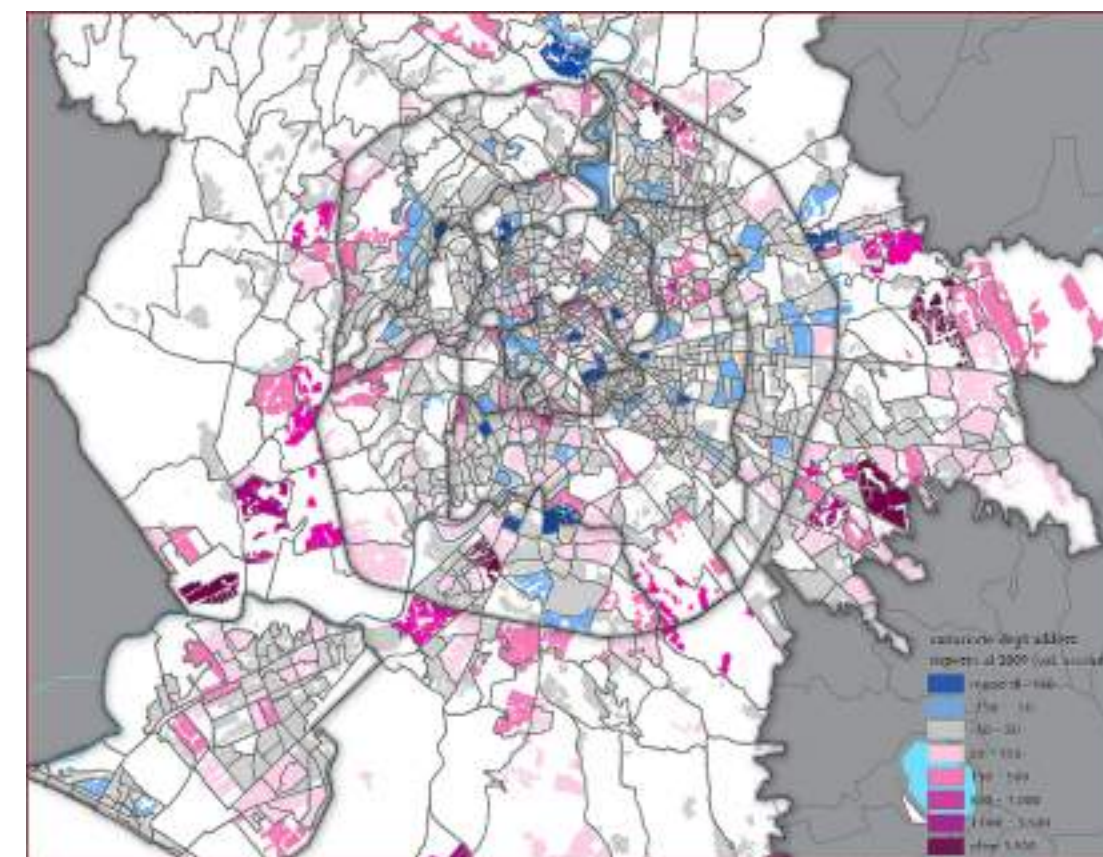


Figura 4-4. Variazione degli addetti occupati nel periodo 2009 - 2016 per zona

³ Si tratta di 2.851.000 abitanti al 31/12/1992 e di 2.868.000 al 31/12/2015, con un andamento decrescente tra il 1993 ed il 2000 (2.806.000 al 31/12/2000), crescente dal 2000 al 2013 (2.913.000 al 31/12/2012), e nuovamente decrescente a fine 2015. Fonti: Ufficio Statistico del Comune di Roma, ISTAT.

⁴ Il dato di riferimento è costituito dal Censimento decennale condotto dall'ISTAT; le stime evolutive sono invece condotte dall'Agenzia della Mobilità sulla base di modelli previsionali tarati sui trend degli ultimi censimenti pubblicati.



Il PUMS, quindi, elabora una stima per la cosiddetta "opzione zero", ovvero il **quadro evolutivo della mobilità all'orizzonte temporale di riferimento** (10 anni) che scaturisce da un set di ipotesi caratterizzate dai seguenti elementi:

- distribuzione della popolazione nel medio periodo che segue il trend ormai consolidato degli ultimi vent'anni;
- assenza di interventi di efficientamento/potenziamento della rete del trasporto pubblico ad eccezione di quelli già in via di realizzazione o in fase estremamente avanzata di progettazione/affidamento.

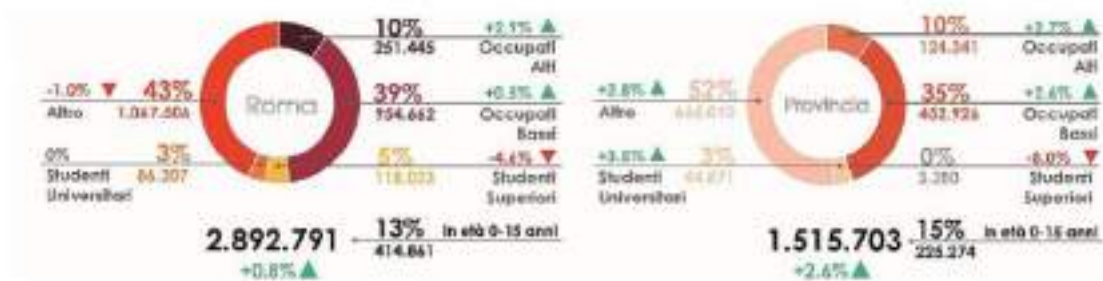


Figura 4-5. Stima della popolazione residente nel Comune e nella Provincia nello scenario di riferimento (10 anni)

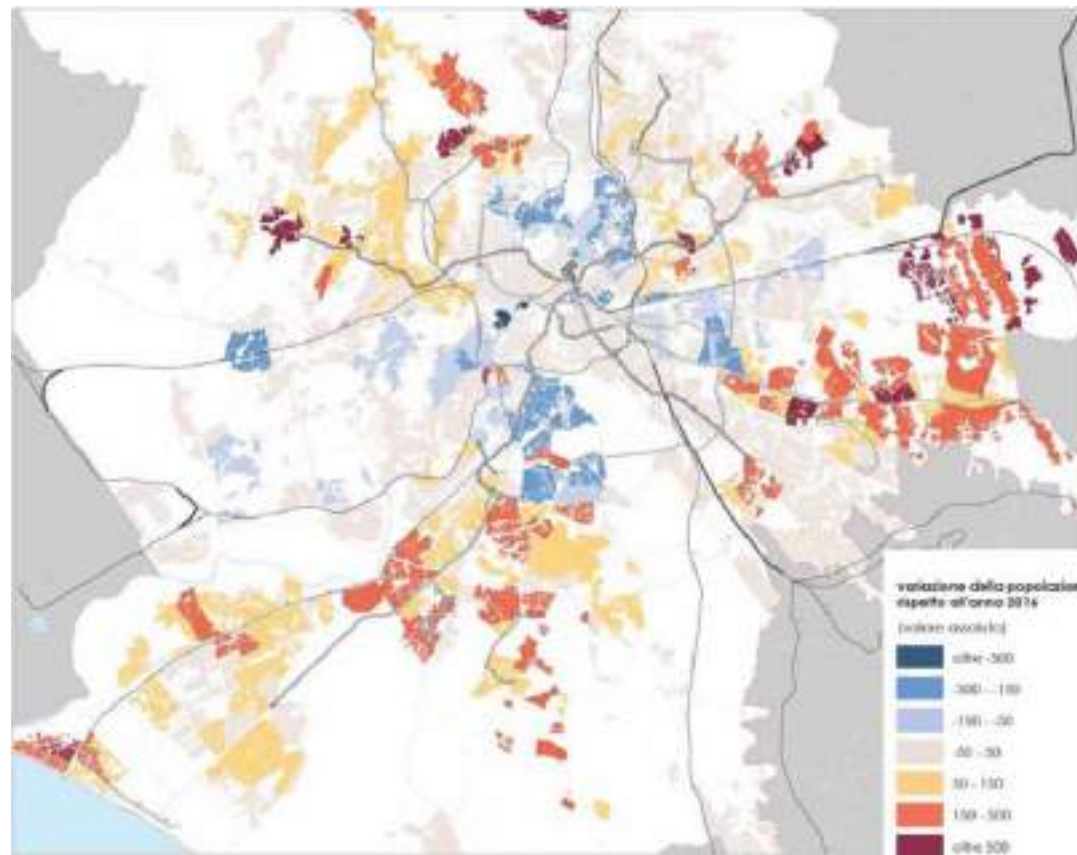


Figura 4-6. Variazione della popolazione nello scenario di riferimento (10 anni) rispetto alla situazione attuale per zona

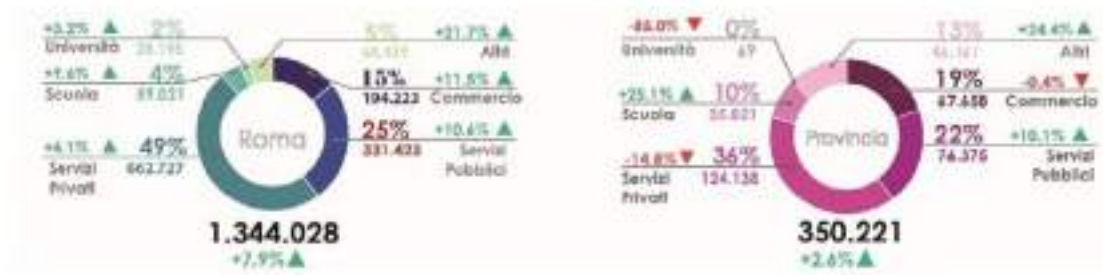


Figura 4-7. Stima degli addetti nel Comune e nella Provincia nello scenario di riferimento (10 anni)

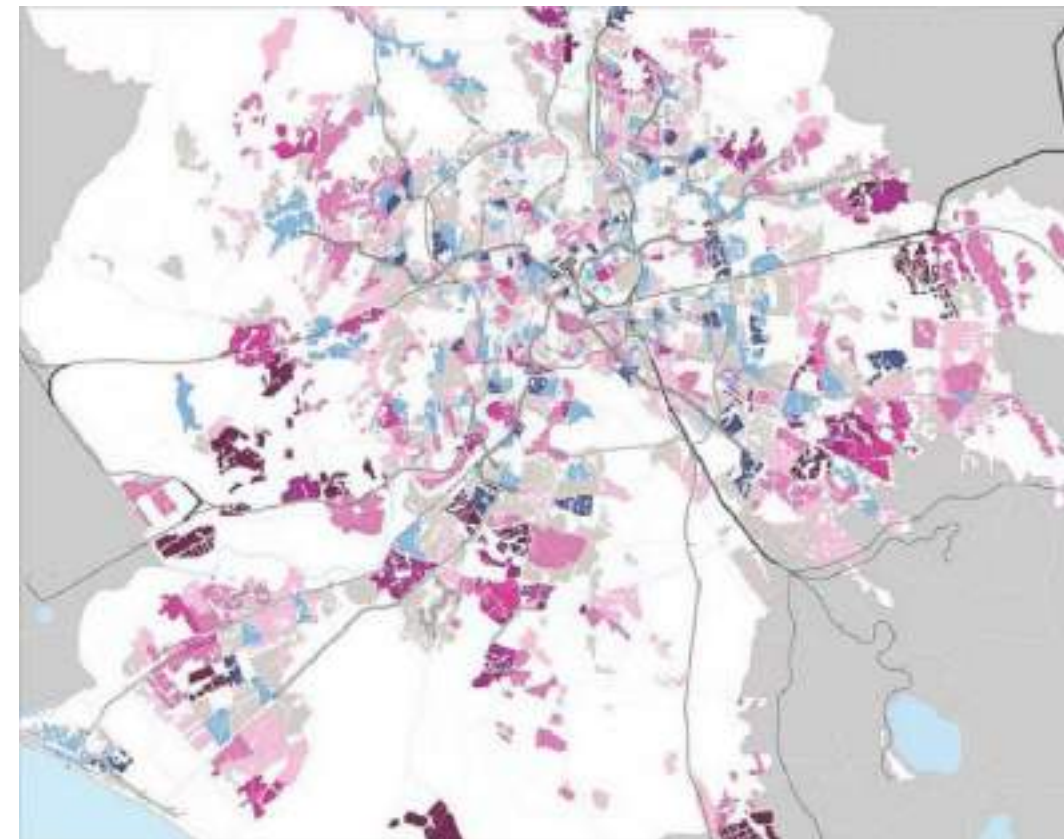


Figura 4-8. Variazione degli addetti nello scenario di riferimento (10 anni) rispetto alla situazione attuale per zona

Le stime condotte rispetto alle dinamiche di mobilità all'orizzonte temporale di riferimento considerano i fenomeni rappresentati nelle tavole di cui alle precedenti figure e, come anticipato, ipotizzano uno scenario di offerta di rete e di servizi che contempla esclusivamente gli **interventi** già in via di realizzazione, le **politiche di mobilità** già deliberate e in via di attuazione, i servizi attivabili anche in ottemperanza agli accordi quadro e accordi di programma già stipulati, come graficamente rappresentato nella tavola e dettagliato nella tabella di cui alla pagina successiva.

Tabella 4-1. Interventi considerati per lo "scenario 0"

Scenario di Riferimento
Prolungamento della metro C da San Giovanni a Fori Imperiali
Adeguamento tecnologico linee metropolitane A e B

Stazione Acilia Sud sulla Roma-Lido
Potenziamento della capacità delle linee ferroviarie del nodo di Roma
Stazione ferroviaria Pigneto
Filovia 90 I Potenziamento del servizio ed elettrificazione della tratta Porta Pia-Termini
Corridoio Tor Pagnotta 2 – Trigatoria
Corridoio Rebibbia - Polo Tecnologico
Corridoio Eur-Tor de' Cenci

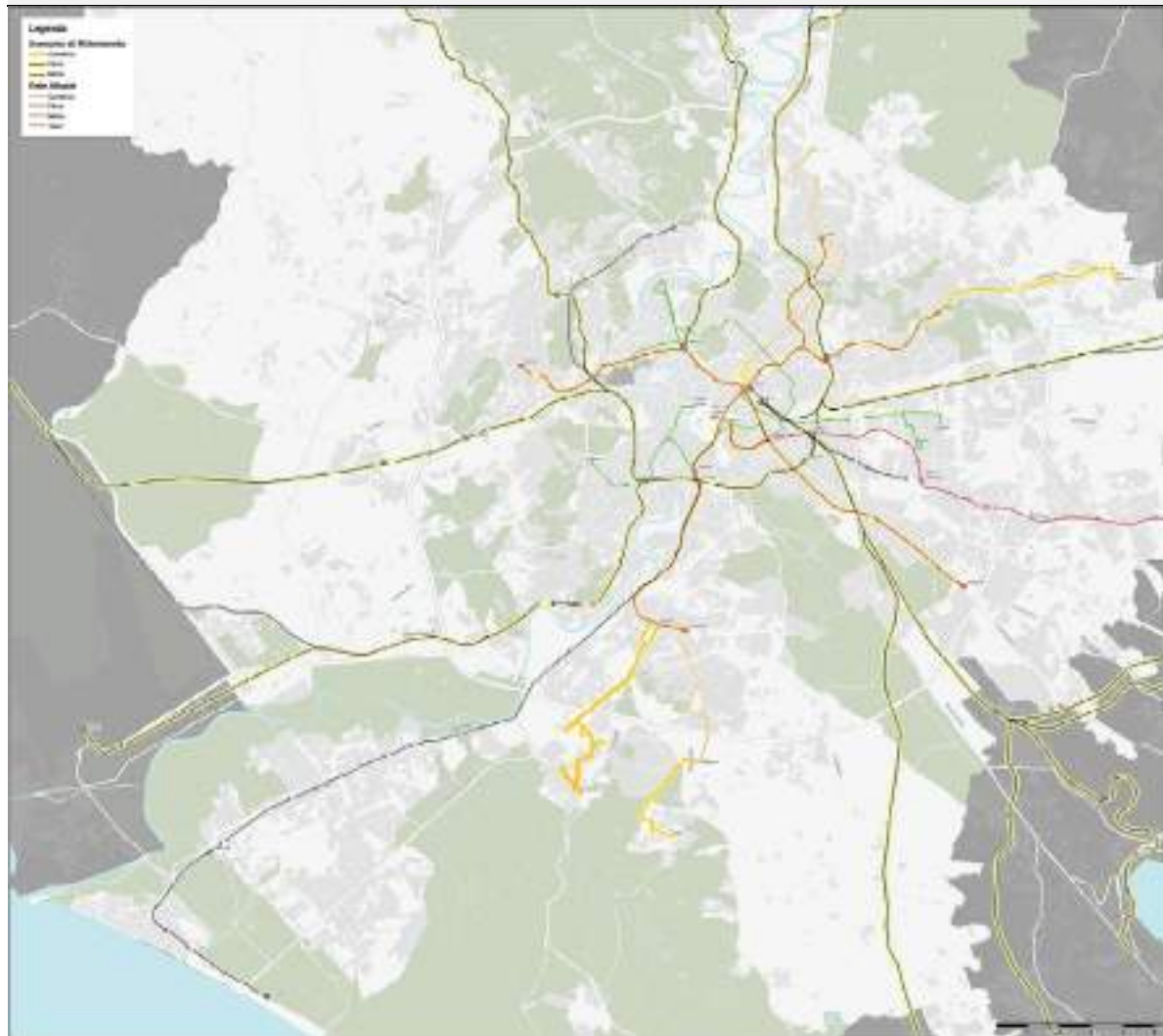


Figura 4-9. La rete dei servizi e delle infrastrutture considerate per lo "scenario 0"

Il quadro di riferimento dello "scenario di riferimento" è caratterizzato, rispetto all'attualità, dalle variazioni nell'uso dei mezzi specificate nella tabella sottostante.

Si evidenzia una tendenza negativa di incremento dell'utilizzo dell'autovettura ed una contestuale riduzione del trasporto pubblico. Si apprezza un incremento del numero di spostamenti in bicicletta, come risultato di politiche avviate dalla Amministrazione Comunale.

L'opzione zero nelle valutazioni complessive del PUMS è quindi caratterizzata da una tendenza ad una minore sostenibilità ambientale degli spostamenti.

Tabella 4-2. Variazione della ripartizione modale tra scenario attuale e scenario di riferimento

INDICATORI	Situazione Attuale (SA)	Scenario di Riferimento (SdR)
% di spostamenti in autovettura	49,4	49,6
% di spostamenti sulla rete integrata del TPL	29,2	28,7
% di spostamenti in ciclomotore/motoveicolo	14,8	13,7
% di spostamenti in bicicletta	0,6	2,5
% di spostamenti a piedi	5,6	5
% di spostamenti modalità sharing	0,4	0,5

4.2 L'analisi delle alternative

4.2.1 Descrizione delle alternative di progetto

Perseguendo l'obiettivo di migliorare l'offerta di trasporto pubblico nell'area centrale, sia in termini di attrattività sia di produttività, sono state analizzate tre alternative che, prese a coppie, si differenziano o per l'itinerario seguito o per la tecnologia utilizzata.

Nello specifico le alternative analizzate sono:

- *percorso base con tecnologia tramviaria* – realizzazione di un sistema tramviario che, in coerenza con le indicazioni di PRG, percorra prima Via Nazionale e Corso Vittorio Emanuele, lungo un itinerario servito storicamente da tale tecnologia, per poi diramarsi da un lato verso Piazza del Risorgimento e dall'altro verso Via Gregorio VII e Piazza dei Giureconsulti;
- *percorso deviato con tecnologia tramviaria* – variante di percorso che, a parità di scelta tecnologica, prevede l'abbandono della percorrenza di parte di Via Nazionale e di Via IV Novembre in favore del transito su traforo Umberto I, Via del Tritone e Via del Corso;
- *percorso base con tecnologia tradizionale/filoviaria* – variante tecnologica che, a parità di percorso, sia caratterizzata da minori costi di impianto e disponga di una maggiore elasticità di servizio quanto a modificabilità dell'itinerario seguito in un'area altamente sensibile.

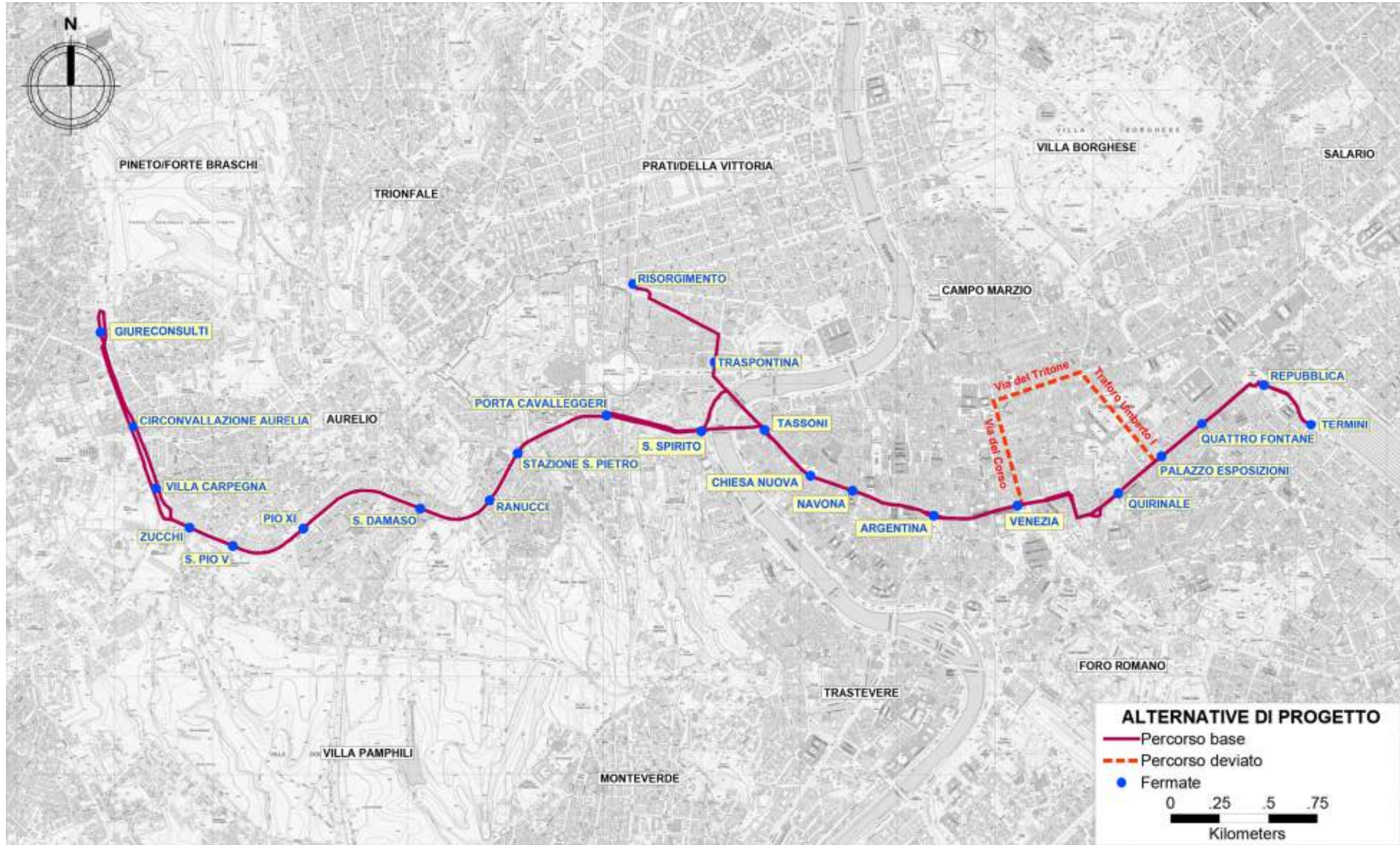


Figura 4-10 Alternative di tracciato



4.2.1.1 Il percorso base

L'alternativa base ha il suo capolinea centrale a Termini, in Piazza dei Cinquecento, in connessione con l'attestamento delle linee bus esistenti e le linee tranviarie provenienti dalla direttrice Prenestina. Da Piazza dei Cinquecento la linea percorre in sede unica a doppio binario Viale Einaudi, per poi scendere oltre Piazza della Repubblica, ancora a binari affiancati, lungo Via Nazionale fino a Largo Magnanapoli (1,5 km).

Da Largo Magnanapoli a Piazza Venezia prima, su Via IV Novembre e Via Cesare Battisti, e a Largo di Torre Argentina poi, su Via del Plebiscito e il primo breve tratto di Corso Vittorio Emanuele, i binari si mantengono ancora affiancati (800 m). Lungo la prima delle due tratte la linea viaggia in promiscuo con il traffico veicolare, mentre la seconda sarà interessata dalla pedonalizzazione di Via del Plebiscito, dove la sezione ha dimensioni minori e sarà necessario provvedere all'interconnessione con la stazione della linea C della metropolitana.

Lungo Corso Vittorio, da Largo di Torre Argentina a Largo Tassoni, la sezione presenta la separazione dei binari che, in sede protetta, costeggiano i due marciapiedi (1 km). Largo Tassoni è il vertice sulla riva sinistra del Tevere di un circuito, lungo 800 metri, che i tram percorreranno con senso unico antiorario, toccando in sequenza un ultimo tratto di Corso Vittorio, Ponte Vittorio Emanuele, Lungotevere in Sassia, Ponte Principe Amedeo e Via Acciaioli.

Il circuito costituisce lo snodo da cui diramano i due servizi:

- il collegamento per Piazza Risorgimento ha inizio sulla riva destra del Tevere da Ponte Vittorio e interessa il quartiere Borgo lungo Via San Pio X, Via della Traspontina e Via di Porta Castello con configurazione a binari distanziati, Via Giovanni Vitelleschi e Via Stefano Porcari con assetto a binari affiancati;
- in direzione Aurelio, la tranvia prosegue oltre Piazza della Rovere nella Galleria Principe Amedeo, al di sotto del Gianicolo, e risale in sede propria a centro strada prima lungo Via Gregorio VII e poi lungo Circonvallazione Aurelia e Circonvallazione Cornelia.

L'analisi dell'inserimento urbano della linea tramviaria mostra tre zone fortemente differenziate:

- *Centro Storico* - si estende dalla stazione Termini fino a Borgo e Piazza Risorgimento; le sezioni stradali sono spesso strette e variano da 8,65 metri (Via del Plebiscito) fino a 22 metri (Via Nazionale); le strade sono costeggiate da vestigia archeologiche e palazzi di interesse storico che ne determinano una spiccata vocazione turistica;
- *zona di transizione* - da Largo Tassoni fino a Porta Cavalleggeri, comprendente sia opere di realizzazione più o meno recente (tunnel PASA, ponte PASA, sottopasso), sia immobili o opere sensibili dal punto di vista urbanistico e architettonico (dintorni del Vaticano, Piazza della Rovere, attraversamento del Tevere sul ponte PASA); la soluzione proposta tiene conto del progetto di raddoppio della galleria PASA;
- *zona Aurelia* - la sezione si estende da Porta Cavalleggeri sino a Piazza Giureconsulti ed è caratterizzata da vie larghe, un'urbanizzazione recente e una sede riservata agli autobus preesistente sull'asse di Via Gregorio VII; la presenza della sede riservata e protetta dei bus ha condotto a proporre la conservazione di tale configurazione.

L'alternativa è caratterizzata dalla facilità di inserimento negli spazi pedonali, sulla scorta di quanto sperimentato con successo in numerose realtà europee: la coabitazione di pedoni e tram sui marciapiedi nei centri storici è divenuta usuale per i sistemi tranviari moderni, senza andare incontro a particolari problemi di sicurezza e consentendo interventi di razionalizzazione degli spazi a favore del trasporto pubblico e delle modalità dolci. Per tale motivo le fermate vengono proposte prevalentemente come parte integrante dei marciapiedi senza separazioni fisiche: il dislivello dovuto alla complanarità banchina/vettura sarà raccordato con rampe a leggera pendenza che metteranno in continuità le superfici di banchina rispetto ai circostanti ambiti di marciapiede.

La forte riduzione degli impatti sull'ambiente attraversato, la migliore convivenza con le utenze deboli, ed entro certi limiti una maggiore capacità di trasporto, sono fattori che vanno con la minore elasticità di un programma di esercizio effettuato con autobus in un ambito sensibile, soprattutto per la presenza di importanti sedi politiche ed istituzionali che producono eventi in grado di condizionare la circolazione delle vetture tramviarie.

4.2.1.2 Variante di percorso con deviazione su Traforo Umberto I - Via del Tritone - Via del Corso

La variante di percorso su Traforo Umberto I, Via del Tritone e Via del Corso è stata indagata in risposta ad alcune singolarità di tracciamento del percorso base tra Largo Magnanapoli e Piazza Venezia, lungo Via IV Novembre e Via Cesare Battisti che presentano un restringimento della sezione stradale e, soprattutto, curve di raggio molto contenuto.

La variante di tracciato prevede un allungamento di tracciato di 850 metri (la deviazione effettiva è pari a 1,6 km) attraverso il Centro Storico, transitando nelle vicinanze di numerosi centri di interesse istituzionale e turistico. A parità di tecnologia, pertanto, è una soluzione di maggior costo che, con simili difficoltà di inserimento nel contesto, è soggetta agli eventi che spesso sono prodotti dalle polarità presenti lungo il percorso e che possono influire sensibilmente sulla regolarità del servizio.

Sull'altro piatto della bilancia, a parità di problemi di tracciamento, si collocano fattori di indubbio miglioramento di impatto sul contesto:

- da un lato si può procedere alla ristrutturazione della rete del trasporto pubblico automobilistico, con revisione delle linee che utilizzano Via del Tritone e Via del Corso per una consistente riduzione delle vetturexkm prodotte;
- dall'altro l'inserimento della tranvia si può accompagnare con un complessivo intervento di razionalizzazione degli spazi stradali di Via del Corso, che porterebbe al recupero integrale alla pedonalità del rebbio centrale del Tridente.

Ne deriva la necessità di rivedere drasticamente lo schema della circolazione veicolare, privata e pubblica su gomma, sull'intera area centrale.

4.2.1.3 Variante tecnologica con corridoio di mobilità su gomma

La variante tecnologica prevede la realizzazione di un *corridoio di mobilità* su gomma sugli stessi itinerari, tracciato centrale comune da Piazza dei Cinquecento a Largo Tassoni e diramazioni verso Piazza Risorgimento e Piazza dei Giureconsulti, così come previsti per l'alternativa base tramviaria.

In quanto corridoio di mobilità, secondo la definizione del PRG si tratta di sistema di trasporto di superficie dotato di sede dedicata per consentire un servizio ad alte prestazioni. È necessario prevedere, anche in questa configurazione, la separazione dalle altre correnti veicolari.

Per quanto attiene al contenimento degli impatti sul contesto, se da un lato si possono ottenere consistenti riduzioni delle percorrenze degli autobus con un'opportuna riconfigurazione della rete, si dimostra altrettanto necessario prevedere un cambio di tipologia di trazione, da termica ad elettrica (filobus), per ottenere riduzioni comparabili a quelle ottenibili con l'adozione di una tramvia. Quindi senza sostanziali riduzioni di costo in termini impiantistici.

Ulteriori due aspetti da prendere in considerazione:

il pro di una maggiore elasticità del servizio, prevedendo di dover utilizzare itinerari deviati in caso di emergenza (utilizzando filobus con possibilità di viaggiare per brevi tratte senza necessità di disporre della linea di alimentazione);

il contro di una riduzione della capacità oraria di trasporto rispetto all'alternativa tranviaria.

4.2.2 Matrice delle alternative di progetto

La valutazione delle singole alternative è illustrata nelle seguenti tabelle e si articola nei seguenti criteri:

- Tecnologia, intesa come maturata consolidazione progettuale sia a livello di background di conoscenza sia a livello di manutenzione della tecnologia vera e propria;
- Efficacia del servizio, in termini di rapporto flusso/capacità;
- Prestazioni, suddivise in
 - **della linea**, velocità del servizio e quindi tempi di percorrenza medi delle linee;
 - **della rete connessa**, accessibilità al servizio e collegamento con il centro della città
- Inserimento nel contesto, considerando:
 - **valorizzazione patrimonio esistente**, tutela dei beni monumentali e archeologici
 - **sostenibilità ambientale**, valutata dal punto di vista della modifica della ripartizione modale a favore di sistemi di trasporto più sostenibili
 - **inserimento tracciato**, inteso come fattibilità del tracciato nel contesto urbano
 - **interferenze territoriali**, ovvero le interazioni con le funzioni presenti lungo il percorso
- Costi, approssimativi;
- Tempo di realizzazione, approssimativo

La valutazione comparata delle alternative è stata condotta secondo una matrice opportunamente strutturata che, per ogni criterio riporta:

- una valutazione qualitativa, formulata sulla base di quanto descritto in dettaglio nelle predette tabelle/schede;
- una valutazione quantitativa, ottenuta associando a ciascun giudizio un punteggio numerico;

- un peso per ciascun punteggio, utile a caratterizzare scenari di scelta alternativi, in funzione degli aspetti ritenuti più rilevanti per la scelta.

Con particolare riferimento a quest'ultimo punto, sono stati *simulati* due diversi scenari:

- scenario 1, ove il peso rilevante della scelta è stato attribuito alle variabili di costo;
- scenario 2, ove il peso rilevante della scelta è stato attribuito alle variabili di efficacia e prestazioni del servizio.

Il risultato delle simulazioni dei due scenari è illustrato nelle seguenti tabelle.

Tabella 4.3. Scheda di valutazione – alternativa di progetto 1: tramvia su percorso base

SCHEDA ALTERNATIVA 1: TRANVIA SU PERCORSO BASE		
Descrizione tecnica	Sistema tramviario che prevede due servizi, uno con percorso della lunghezza media di 4,7 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza del Risorgimento ed uno che sviluppa un percorso medio di 8,1 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza dei Giureconsulti; la tratta comune tra Piazza dei Cinquecento e Lungotevere in Sassia è mediamente lunga 3,7 km per direzione	
Tecnologia	Tramvia/tecnologia consolidata	
Efficacia del servizio	<ul style="list-style-type: none"> • Flusso max ora di punta cumulato dei due servizi: 5.800 pax/ora • <i>Capacità tramvia</i>: 5.400 pax/ora per direzione (ipotizzando una frequenza cumulata di punta di 3 minuti e una capacità di 270 posti) • <i>Efficacia tramvia</i>: 5.800/5.400= 1,07 L'offerta di trasporto è in un brevissimo tratto (1 fermata) leggermente inferiore alla domanda nell'ora di punta	
Prestazioni	<i>Della linea</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Buona velocità del servizio
	<i>Della rete connessa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Scambio modale per la connessione con linea metro • Collegamento con le principali aree di interesse storico e architettonico della città
Inserimento nel contesto	<i>Valorizzazione patrimonio</i>	Sistema di trasporto che garantisce la razionalizzazione degli spazi stradali, nell'ottica di incremento dell'accessibilità e fruibilità pedonale, della gerarchizzazione della rete, del rispetto degli elementi di pregio architettonico, storico, artistico, paesaggistico.
	<i>Sostenibilità ambientale</i>	Sistema di trasporto sostenibile, in grado di modificare la ripartizione modale e di assecondare politiche di limitazione al traffico veicolare



	<i>Inserimento tracciato</i>	Una minima parte del tracciato dovrà essere realizzata per un uso promiscuo con il traffico privato (IV Novembre)
	<i>Interferenze territoriali</i>	Interferenza limitate
Costi	Medio-alti	
Tempo di realizzazione	Realizzabile nel breve-medio periodo	

Tabella 4.4. scheda di valutazione – alternativa di progetto 2: tramvia su percorso deviato

SCHEMA ALTERNATIVA 2: TRANVIA SU PERCORSO DEVIATO		
Descrizione tecnica	Sistema tramviario che prevede due servizi, uno con percorso della lunghezza media di 5,5 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza del Risorgimento ed uno che sviluppa un percorso medio di 8,9 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza dei Giureconsulti; la tratta comune tra Piazza dei Cinquecento e Lungotevere in Sassia è mediamente lunga 4,5 km per direzione	
Tecnologia	Tramvia/tecnologia consolidata	
Efficacia del servizio	<ul style="list-style-type: none"> Flusso max ora di punta cumulato dei due servizi: 5.800 pax/ora Capacità tramvia: 5.400 pax/ora per direzione (ipotizzando una frequenza cumulata di punta di 3 minuti e una capacità di 270 posti) Efficacia tramvia: $5.800/5.400 = 1,07$ L'offerta di trasporto è in un brevissimo tratto (1 fermata) leggermente inferiore alla domanda nell'ora di punta	
Prestazioni	<i>Della linea</i>	<ul style="list-style-type: none"> Buona velocità del servizio
	<i>Della rete connessa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Scambio modale per la connessione con linea metro Collegamento con le principali aree di interesse storico e architettonico della città
Inserimento nel contesto	<i>Valorizzazione patrimonio</i>	Sistema di trasporto che garantisce la razionalizzazione degli spazi stradali, nell'ottica di incremento dell'accessibilità e fruibilità pedonale, della gerarchizzazione della rete, del rispetto degli elementi di pregio architettonico, storico, artistico, paesaggistico.
	<i>Sostenibilità ambientale</i>	Sistema di trasporto sostenibile, in grado di modificare la ripartizione modale e di

		assestare politiche di limitazione al traffico veicolare
	<i>Inserimento tracciato</i>	Una gran parte del tracciato deviato dovrà essere realizzata per un uso promiscuo con il traffico privato o pedonalizzata (Tritone, Corso)
	<i>Interferenze territoriali</i>	Rischi elevati del verificarsi lungo la deviazione in area centrale di eventi/manifestazioni che possono influenzare negativamente la regolarità del servizio
Costi	Medio-alti	
Tempo di realizzazione	Realizzabile nel breve-medio periodo	

Tabella 4.5. scheda di valutazione – alternativa di progetto 3: corridoio di mobilità su percorso base

SCHEMA ALTERNATIVA 3: CORRIDOIO DI MOBILITÀ SU PERCORSO BASE		
Descrizione tecnica	Sistema di autobus o filovia che prevede due servizi, uno con percorso della lunghezza media di 4,7 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza del Risorgimento ed uno che sviluppa un percorso medio di 8,1 km per direzione tra Piazza dei Cinquecento e Piazza dei Giureconsulti; la tratta comune tra Piazza dei Cinquecento e Lungotevere in Sassia è mediamente lunga 3,7 km per direzione	
Tecnologia	Autobus o filobus/tecnologia consolidata	
Efficacia del servizio	<ul style="list-style-type: none"> Flusso max ora di punta dei servizi: 5.800 pax/ora Capacità corridoio di mobilità: 3.200 pax/ora per direzione (ipotizzando una frequenza cumulata di punta di 3 minuti e una capacità dichiarata di 160 posti) Efficacia corridoio: $5.800/3.200 = 1,80$ L'offerta di trasporto è inferiore alla domanda nell'ora di punta	
Prestazioni	<i>Della linea</i>	<ul style="list-style-type: none"> Velocità commerciale del servizio limitata
	<i>Della rete connessa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mancata percezione del servizio come "portante" in grado di connettere i nodi della rete Collegamento con le principali aree di interesse storico e architettonico della città

Inserimento contesto	nel	<i>Valorizzazione patrimonio</i>	Mancata opportunità di valorizzazione dei beni di pregio dell'area di studio
		<i>Sostenibilità ambientale</i>	Poca incidenza sulla ripartizione modale
		<i>Inserimento tracciato</i>	Problemi limitati
		<i>Interferenze territoriali</i>	Interferenza limitate
Costi		Medi	
Tempo di realizzazione		Realizzabile nel breve periodo	

Tabella 4.6. Matrice di valutazione scenario 1

MATRICE DI VALUTAZIONE SCENARIO 1 - peso costi = 3, peso efficacia e prestazioni del servizio = 2	ALTERNATIVA 1 Tranvia su percorso base	Qualitativo											35
		Punti	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	
		Peso	1	2	2	2	1	1	1	1	3	1	
	ALTERNATIVA 2 Tranvia su percorso deviato	Qualitativo											33
		Punti	3	2	2	3	3	3	1	1	2	2	
		Peso	1	2	2	2	1	1	1	1	3	1	
	ALTERNATIVA 3 Corridoio di mobilità su percorso base	Qualitativo											32
		Punti	3	1	1	3	2	1	2	2	3	3	
		Peso	1	2	2	2	1	1	1	1	3	1	
		Tecnologia											
		Efficacia del servizio											
		Prestazioni	<i>Della linea</i>										
		<i>Della rete connessa</i>											
	Inserimento nel contesto	<i>Valorizzazione patrimonio</i>											
		<i>Sostenibilità ambientale</i>											
		<i>Inserimento tracciato</i>											
		<i>Interferenze territoriali</i>											
	Costi												
	Tempo di realizzazione												
	TOTALE												

Punteggio: = 1 punto, = 2 punti, = 3 punti

Tabella 4.7. Matrice di valutazione scenario

MATRICE DI VALUTAZIONE SCENARIO 2 - peso costi = 2, peso efficacia e prestazioni del servizio = 3	ALTERNATIVA 1 Tranvia su percorso base	Qualitativo											40	
		Punti	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2		
		Peso	1	3	3	3	1	1	1	1	2	1		
	ALTERNATIVA 2 Tranvia su percorso deviato	Qualitativo											38	
		Punti	3	2	2	3	3	3	1	1	2	2		
		Peso	1	3	3	3	1	1	1	1	2	1		
	ALTERNATIVA 3 Corridoio di mobilità su percorso base	Qualitativo											34	
		Punti	3	1	1	3	2	1	2	2	3	3		
		Peso	1	3	3	3	1	1	1	1	2	1		
		Tecnologia												
		Efficacia del servizio	Della linea											
			Della rete connessa											
	Prestazioni	Valorizzazione patrimonio												
		Sostenibilità ambientale												
	Inserimento nel contesto	Inserimento tracciato												
		Interferenze territoriali												
	Costi													
	Tempo di realizzazione													
	TOTALE													

Punteggio: = 1 punto, = 2 punti, = 3 punti

I risultati comparativi delle tre alternative sono rappresentati nelle Figura 4-11 e Figura 4-12 dalle quali, assieme alle tabelle precedenti, si evince che la tranvia su percorso base risulta la soluzione migliore quale che sia il sistema dei pesi utilizzato.

Scenario 1: peso maggiore ai costi delle alternative

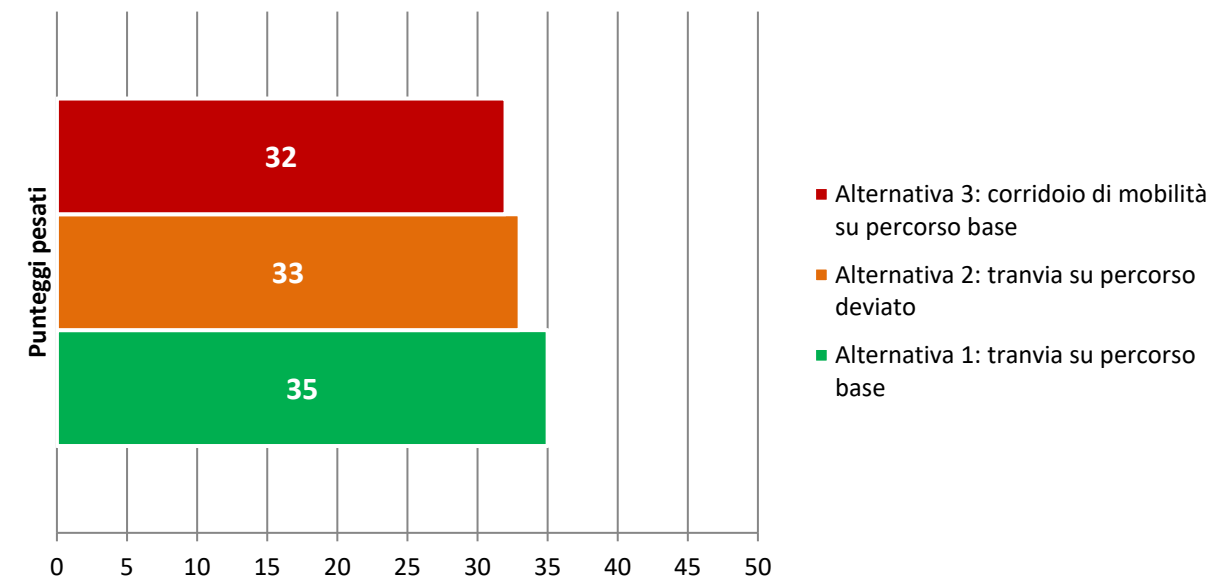


Figura 4-11. Scenario con peso maggiore attribuito ai costi delle alternative

Scenario 2: peso maggiore ad efficacia e prestazioni delle alternative

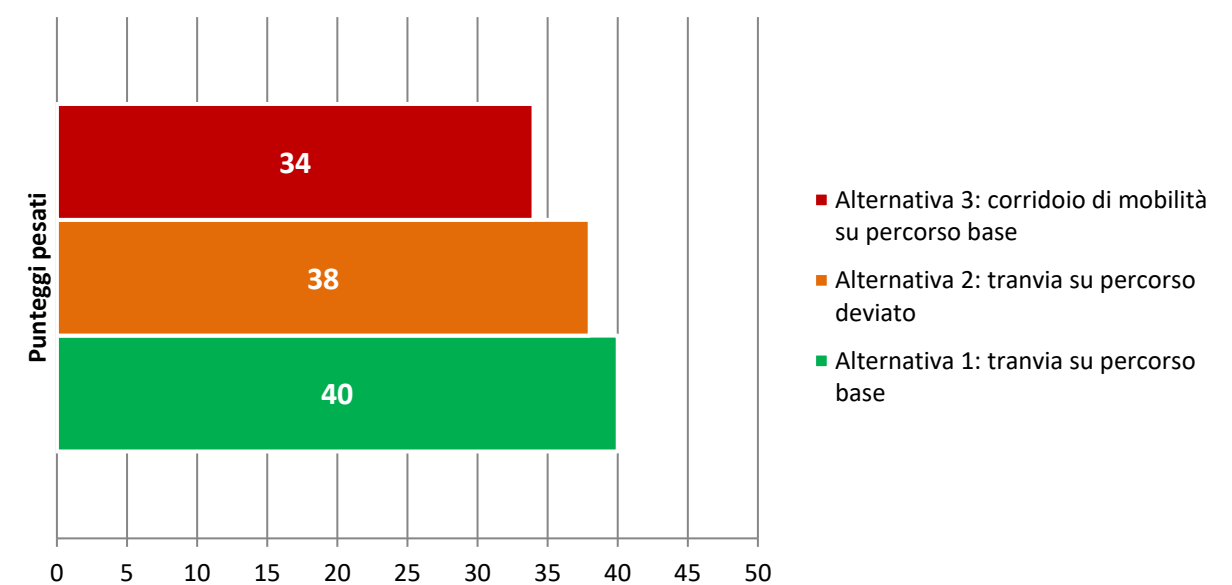


Figura 4-12. Scenario con peso maggiore attribuito ad efficacia e prestazioni delle alternative



4.3 La soluzione prescelta

L'alternativa progettuale individuata come migliore all'interno del set di soluzioni indagate conferma le scelte già formalizzate negli elaborati approvati del PRG e negli elaborati di PUMS.

Il tracciato riportato nei fogli 5 e 6 dell'elaborato G3 di PRG viene proposto come sistema tramviario, utilizzato da due servizi di linea distinti:

- tratta Termini Ovest-Tassoni – percorso⁵ di 3,3, km con 10 fermate comprese le estreme, ad una distanza media di poco superiore ai 350 metri
 - Termini Ovest, dove si potrà realizzare la corrispondenza con il sistema ferroviario regionale e nazionale, con le linee A e B della metropolitana e ancora con linee tramviarie ed automobilistiche del servizio urbano
 - Einaudi/Repubblica
 - Nazionale/Quattro Fontane
 - Nazionale/Palazzo delle Esposizioni
 - Nazionale/Quirinale
 - Venezia, dove potrà aver luogo la corrispondenza con la linea C della metropolitana e con linee tramviarie e bus del servizio urbano
 - Argentina
 - Corso Vittorio/Navona
 - Corso Vittorio/Chiesa Nuova
 - Corso Vittorio/Tassoni
- circuito di snodo Tassoni-Lungotevere in Sassia-Tassoni – percorso⁶ a senso unico lungo 0,8 km da cui si diramano i due servizi verso Risorgimento e verso Giureconsulti/Cornelia;
- tratta Lungotevere in Sassia-Risorgimento - percorso⁷ lungo 0,85 km con due fermate, poste ad un interasse medio di oltre 400 metri a partire dal punto di sfocciamento dal circuito di snodo
 - Traspontina/Conciliazione
 - Risorgimento, dove si avrà la corrispondenza ancora una volta con la linea C della metropolitana, oltre che con linee tramviarie ed automobilistiche del servizio urbano, tra cui le nuove tranvie per Piazzale Clodio (M2-21) ed il Parco della Musica (M2-22), e da cui sarà facile accedere alla linea A della metropolitana ad Ottaviano
- tratta Lungotevere in Sassia-Giureconsulti/Cornelia - percorso⁸ lungo 4,2 km scandito da 12 fermate, comprese quella estrema di Piazza della Rovere di innesto sul circuito di snodo e il capolinea del quartiere Aurelio, poste ad un interasse medio di quasi 400 metri
 - S. Spirito/Della Rovere

- Piazza S. Pietro/Vaticano
- Stazione S. Pietro, dove potrà aver luogo la corrispondenza con alcune linee (FL3 ed FL5) del sistema ferroviario regionale
- Gregorio VII/Ranucci
- Gregorio VII/S. Damaso
- Gregorio VII/Pio XI Est
- Gregorio VII/Pio XI Ovest
- Gregorio VII/S. Pio V
- Gregorio VII/Zucchi
- Villa Carpegna
- Aurelia
- Cornelia/Giureconsulti

L'attraversamento di diverse zone ad alto pregio storico e monumentale ha condotto alla scelta di integrare il progetto con l'acquisizione di nuove vetture tramviarie di ultima generazione, dotate di supercapacitori o batterie a bordo che consentono di percorrere ampi tratti del percorso senza l'ausilio della rete aerea.

Completa il progetto la razionalizzazione degli spazi stradali interessati dall'infrastruttura, in favore del TPL e delle componenti di mobilità dolce.

5 Normativa tecnica di riferimento

Nel presente elenco sono riportate una parte della norma che a diverso titolo hanno pertinenza con gli impianti tranviari, suddivise per argomenti.

Nell'elenco sono state inserite anche le norme vigenti sul territorio di Roma Capitale relative all'inquinamento acustico ed all'abbattimento delle barriere architettoniche (accesso alle banchine di fermata).

Pianificazione e Regolamenti comunali

- Del. C.C. n. 5261 del 18 agosto 1934 e s.m.i. – Regolamento generale edilizio del comune di Roma;
- Del. C.C. n. 12 del 29 gennaio 2004 - Classificazione acustica del territorio di Roma Capitale;
- Del. C.C. n. 18 del 12 febbraio 2008 – Piano Regolatore Generale di Roma (P.R.G.);
- Del. A.C. n. 21 del 16 aprile 2015 - Nuovo Piano Generale del Traffico Urbano relativo al territorio urbanizzato di Roma Capitale (P.G.T.U.);

⁵ Lungo Viale Luigi Einaudi, Via Nazionale, Via IV Novembre, Via Cesare Battisti, Via del Plebiscito, Corso Vittorio Emanuele II.

⁶ Corso Vittorio Emanuele II, Ponte Vittorio Emanuele II, Lungotevere in Sassia, Ponte Principe Amedeo Savoia Aosta, Via Acciaioli.

⁷ Via S. Pio X, Via della Traspontina, Via di Porta Castello, Via Giovanni Vitelleschi, Via Stefano Porcari, Piazza del Risorgimento.

⁸ Galleria Principe Amedeo Savoia Aosta, Via di Porta Cavalleggeri, Via Gregorio VII, Circonvallazione Aurelia, Circonvallazione Cornelia.



- Del. A.C. n. 21 del 31 marzo 2016 - Regolamento per l'esecuzione ed il ripristino degli scavi stradali di canalizzazioni e relative opere civili e manufatti;
- Del. A.C. n. 84 del 12 novembre 2019 - Regolamento di disciplina della gestione del rumore ambientale sul territorio di Roma Capitale;
- Del. A.C. n. 49 del 23 aprile 2020 – Indirizzi al redigendo Regolamento Edilizio Territoriale in materia di eliminazione e superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati, pubblici e privati aperti al pubblico;
- Del. G.C. n. 199 del 04 settembre 2020 - Disciplinare tecnico del regolamento scavi;
- Del. A.C. n. 17 del 12 marzo 2021 - Approvazione del regolamento capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale;
- Del. A.C. n. 4 del 22 gennaio 2021 – Regolamento in materia di occupazione del suolo pubblico (OSP);
- Del. A.C. n. 44 del 13 maggio 2021 - Regolamento per la gestione dei rifiuti urbani. Articolo 50 - Cantieri su aree pubbliche;
- Del. G.C. n. 70 del 13 luglio 2021 - Integrazioni e modificazioni della Del. A.C. n. 21 del 31 marzo 2016;
- Del. A.C. n. 14 del 22 febbraio 2022 - Approvazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (P.U.M.S.)

Pianificazione territoriale e urbanistica

- Piano Regolatore Generale Del. C:C: n. 18 del 11/12.02.2008;
- Piano Regolatore Generale Disegno definitivo Del. Commissario Straordinario;

Opere pubbliche in genere

- D.lgs. n.50 del 18.04.2016 (Nuovo Codice degli Appalti e delle Concessioni);
- Linee Guida ANAC attuative del nuovo Codice degli Appalti e delle Concessioni;
- D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 (per quanto in vigore) – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
- D.M. n. 145 del 19.04.2000 (per quanto in vigore) – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto.
- D.L. n. 32 del 18 aprile 2019 - Sbocca cantieri, convertito con modificazioni nella Legge n. 55 del 14 giugno 2019;
- D.L. n. 76 del 16 luglio 2020 - Semplificazioni, convertito con modificazioni nella Legge n. 120 del 11 settembre 2020;
- D.L. n. 77 del 31 maggio 2021 - Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;
- Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (Art. 48, comma 7, del D.L. 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108).

Governo del territorio

- D.lgs. n. 42 del 22.01.2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio e s. m. i.;

- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 - Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
- D.P.R. 13 Febbraio 2017, n. 31 - Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata;
- L.R. 06 Luglio 1998, n. 24 Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico;
- L.R. 22 Dicembre 1999, n. 38 Norme sul governo del territorio;

Costruzioni in genere

- D.P.R. n. 380 del 06.06.2001 – Testo Unico delle disposizioni legislative in materia edilizia;
- D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti del 17 gennaio 2018 – NTC 2018 - Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale.
- UNI EN 1992 (Eurocodice) - Progettazione delle strutture;

Viabilità, strade percorsi pedonali e ciclabili

- D.lgs. n. 285 del 30.04.1992 e s.m.i. – Nuovo codice della strada;
- D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti del 05.11.2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti del 19.04.2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;
- D.M. Ministero Lavori Pubblici n. 557 del 30.11.1999 – Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;
- Legge n. 2 del 11.01.2018 – Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica;

Definizioni generali del sistema

- Norma UNI 8378 “Metropolitane leggere – Motrici – Dimensioni, caratteristiche e prestazioni”
- Norma UNI 8379 “Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tramvia veloce e tramvia) – Termini e Definizioni”
- Norma UNI 11174 “Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci, caratteristiche generali e prestazioni”
- D.P.R. 753 del 11/07/1980 “Norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”
- Delibera del C.C. di Roma n. 260 del 20/10/2005 - “Regolamento per scavi stradali e per la posa di canalizzazioni nel sottosuolo” e successivi aggiornamenti.
- Dimensioni e tipologia della sede



- Norma UNI 7156 “Tranvie urbane ed extraurbane – Distanze minime dagli ostacoli fissi dal materiale rotabile ed interbinario”.
- Norma UNI 8378 “Sagoma limite”.
- Norma UNI 3648 “Linee tranviarie con rotaie a gola. Definizioni di scartamento ordinario e a scartamento ridotto”.
- UNI 8207 - Metropolitane - Segnaletica grafica per viaggiatori - Prescrizioni generali;
- UNI 11170 - "Veicoli ferrotranviari - Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli ferrotranviari ed a via guidata";
- UNI 11750: 2019 - Metropolitane e tranvie: Documentazione di progetto e prove di rotabili di nuova costruzione o modificati;
- UNI/TR 11228 - "Opere di protezione per tubazioni gas interrate per interferenze con ferrovie, tranvie, strade, altri servizi interrati e fabbricati";
- UNI EN 13481 - Applicazioni ferroviarie - Binario - Requisiti prestazionali per i sistemi di fissaggio;
- UNI EN 14811 - Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaie per impieghi speciali - Rotaie a gola e profili di costruzione associati;
- UNI EN 13848 - Applicazioni ferroviarie - Binario - Qualità della geometria del binario;
- UNI 1603453 - Progetto di revisione della norma UNI 7836: Metropolitane e tranvie. Andamento planialtimetrico dei binari;
-

Armamento

- CEI EN 50122-2 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Parte 2: protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”.
- UNI 9614:2017: “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”.
- UNI 9916:2014: “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”.
- UNI 10570:1997: “Prodotti per l’isolamento delle vibrazioni. Determinazione delle caratteristiche meccaniche di materassini e piastre”.
- UNI 11059:2013: “Elementi antivibranti – Materassini elastomerici per armamenti ferrotranviari – Indagini di qualifica e controllo delle caratteristiche meccaniche e delle prestazioni”.
- UNI EN 13481-1:2022: “Applicazioni ferroviarie – Binario – Requisiti prestazionali per i sistemi di fissaggio”
- UNI EN 14811-1:2019: “Applicazioni ferroviarie – Binario – Rotaie per impieghi speciali – Rotaie a gola e profili di costruzione associati”
- UNI EN 13848-5:2022: “Applicazioni ferroviarie – Binario – Qualità della geometria del binario Parte 5: Livelli di qualità geometrica”
- UNI 7836 2020 “Metropolitane e tranvie – Andamento plano-altimetrico dei binari”.

Ambiente

- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge quadro sulle aree protette;
- D.lgs. n. 152 del 03.04.2006 s.m.i. - Testo Unico sull’Ambiente o Codice dell’Ambiente;
- D.lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;

- D.M. n. 264 del 13 ottobre 2016 - Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti;
- D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- D.lgs. n. 104 del 16 giugno 2017 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114;
- D.G.R. Lazio n. 217 del 18 maggio 2012 - Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone ed agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente in attuazione dell’art. 3, dei commi 1 e 2 dell’art. 4 e dei commi 2 e 5 dell’art. 8, del D.lgs. 155/2010;
- D.G.R. Lazio n. 478 del 04 agosto 2016 - Approvazione del progetto: "Programma di valutazione della qualità dell’aria- Revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell’aria" relativo alla protezione della salute umana. Delega all’Arpa Lazio della gestione delle stazioni di misurazione previste dal programma di valutazione. Art.5 - commi 6 e 7, del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155;
- D.G.R. Lazio n. 536 del 15 settembre 2016 - Aggiornamento dell’Allegato 4 della D.G.R. n. 217 del 18 maggio 2012 "Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente in attuazione dell’art. 3, dei commi 1 e 2 dell’art. 4 e dei commi 2 e 5 dell’art. 8, del D.lgs. 155/2010";
- D.G.R. Lazio n. 643 del 30 ottobre 2018 - Aggiornamento della DGR 459/2018 di "approvazione dello schema di accordo di programma tra il Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Regione Lazio, per l’adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell’aria nella Regione Lazio";
- D.R. Lazio n. G14739 del 29 ottobre 2019 - Approvazione del documento tecnico per la definizione della stazione di riferimento ai fini dell’individuazione delle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti atmosferici;
- D.G.R. Lazio n. 305 del 28 maggio 2021 - Riesame della zonizzazione del territorio ai fini della valutazione della qualità dell’aria ambiente del Lazio (artt. 3 e 4 del D.lgs. 155/2010 smi) e aggiornamento della classificazione delle zone e comuni ai fini della tutela della salute umana.
- DGR 286/2005 e DGR 1860/2006;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge quadro sulle aree protette;
- D.M. Ministero Ambiente 30.3.2015 - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall’articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116;
- L.R. Dicembre 2011, n. 16, Norme in materia ambientale e di fonti rinnovabili.



Vibrazioni

- UNI 9614:2017: “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”.
- UNI 9916:2014: “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”.
- UNI 11048 – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo
- ISO 2631/1 – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: general requirements
- ISO 2631/1 – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1-80 Hz)
- UNI 10570 – Prodotti per l'isolamento delle vibrazioni. Determinazione delle caratteristiche meccaniche di materassini e piastre;
- UNI 11059 Elementi antivibranti - Materassini elastomerici per armamenti ferrotranviari- Indagini di qualifica e controllo delle caratteristiche meccaniche e delle prestazioni;

Rumore

- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico e relativi decreti attuativi;
- DPCM 14/11/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Deliberazione del Consiglio Comunale n. 12 del 29/01/2004. Approvazione della classificazione acustica del territorio comunale.
- D.P.R. 30/03/2004 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell’art. 11 della Legge 26/10/1995 n. 447”
- Deliberazione del Consiglio Comunale n. 93 del 15/10/2009 “Definizione dei valori acustici limite di immissione per le infrastrutture stradali esistenti e di nuova realizzazione in applicazione del D.P.R. 30/03/2004 n. 142”
- D.lgs. n. 194 del 19.08.2005 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- D.P.C.M. del 01.03.1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- UNI EN ISO 3095 - Acustica - Applicazioni ferroviarie - Misurazione del rumore emesso dai veicoli su rotaia;
- D.M. Ministero Ambiente del 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

Impianti elettrici

- Legge n. 186 del 01.03.1968 – Disposizioni concernenti la produzione dei materiali e l’installazione degli impianti elettrici;
- D.M. Ministero Sviluppo Economico n. 37 del 22.01.2008 – Regolamento concernente ... attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici;
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

- CEI EN 50119 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50122 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno;
- CEI EN 50123 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua;
- CEI EN 50123 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Trazione elettrica - Fili sagomati di contatto;
- CEI EN 50328 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Convertitori elettronici di potenza per sottostazioni;
- CEI EN 50329 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Trasformatori di trazione;
- CEI EN 50522 – Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 60947 – Apparecchiature a bassa tensione;
- CEI EN 60898: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari, Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata. 2004-04;
- CEI EN 61439 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 61936-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Impianti semaforici

- CEI 214 – Dispositivi per il rilevamento della presenza o passaggio dei veicoli stradali, con principio di funzionamento a variazione di induzione elettromagnetica;
- CEI EN 60950-1, 22 – Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione - Sicurezza. Parte 1: Requisiti generali, Parte 22: Apparecchiature installate all’aperto.

Correnti vaganti e messa a terra

- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fissi. Parte 1: provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”.
- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Installazioni fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”.
- D.P.R. 27 aprile 1955 n° 547 e successive integrazioni e modificazioni “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- Legge 5 Marzo 1990 n° 46 “Norme per la sicurezza degli impianti” e relativo Decreto di Attuazione n° 447 del 06/12/1991



Compatibilità Elettromagnetica

- D.lgs. n. 194 del 06.11.2007 – Attuazione della Direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE;
- CEI EN 50121 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Compatibilità elettromagnetica;
- CEI EN 55011 – Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi industriali, scientifici e medicali (ISM);
- CEI EN 55022 – Apparecchi della tecnologia dell'informazione. Caratteristiche di radiodisturbo. Limiti e metodi di misura;
- EI EN 50293 – Compatibilità elettromagnetica - Impianti semaforici - Norma di prodotto;
- CEI EN 61000-6 – Compatibilità elettromagnetica - Standard generali;

Valutazione RAMS, Manutenzione

- CEI EN 50126 – Applicazioni ferroviarie - Specificazione e dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
- IEC 60300-3-14 – Dependability management - Application guide - Maintenance and maintenance support.

Superamento barriere architettoniche

- D.P.R. n. 503 del 24/07/1996 “Regolamento recante norma per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.
- Linea di contatto
- CEI EN 50119 gennaio 2002 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- CEI EN 50149 agosto 2001 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Trazione elettrica – Fili sagomati di contatto in rame e lega di rame”
- CEI 9-20/1 marzo 2002 “Guida d’applicazione della normativa di sicurezza per gli impianti fissi di trazione a corrente continua in presenza di strutture metalliche od in cemento armato. Parte 1: sistemi con tensione nominale di linea fino a 1500 V”
- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Installazioni fissi. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”.
- CEI EN 50122-2 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Installazioni fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”
- Legge n. 13 del 09.01.1989 - Disposizioni per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
- D.M. n. 236 del 14 giugno 1989 - Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge n. 13 del 09 gennaio 1989;
- Legge n. 104 del 5 febbraio 1992 - Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate;

Difesa del suolo e Assetto idrogeologico

- R.D. n. 523 del 25.07.1904 - Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie;
- R.D. n. 3267 del 30.12.1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- L. n. 37 del 05.01.1994 - Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche;
- Parte IV del D.lgs. 152/06 e s.m.i. - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;
- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.

6 Aspetti economici e finanziari del progetto

Per il dettaglio degli aspetti economici è possibile fare riferimento agli elaborati specifici:

- Computo estimativo dell’opera CM01101A
- Quadro economico QE 01101B

Gli interventi del primo lotto (Termini – Piazza Venezia) usufruiscono di un finanziamento MIMS con fondi PNRR per poco più di 55 milioni di € (escludendo dal finanziamento gli importi per l’acquisizione dei rotabili tranviari). Il residuo importo è finanziato con fondi MIMS.

Il presente progetto è stato ammesso a finanziamento ministeriale come opera efficace e funzionalmente autonoma con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili n. 448 del 16 novembre 2021 in attuazione di quanto previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, per la misura M2C2 – 4.2 Sviluppo trasporto rapido di massa.

Ai fini delle valutazioni economico finanziarie, la vita utile dell’opera, pesata per i diversi gruppi di costo definiti dalle tabelle MIT⁹, è pari a 27,94 anni.

7 Coerenze dell’opera e sintesi delle valutazioni sui potenziali effetti ambientali

7.1 Coerenza del progetto con gli obiettivi relativi all’applicazione del principio DNSH

I soggetti beneficiari delle risorse ministeriali si impegnano a rispettare le disposizioni per la gestione, controllo e valutazione, ivi inclusi gli obblighi in materia di comunicazione e informazione previsti dall’articolo 34 del Regolamento (UE) 2021/241 e ad inserire nella documentazione di gara i necessari elementi volti a garantire il rispetto del principio di non arrecare un danno significativo come previsto

⁹ Tabelle Addendum finanziamento MIT (tab.3.5)

dall'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 - sistema di "Tassonomia per la finanza sostenibile" e il raggiungimento degli obiettivi climatici e digitali previsti per l'investimento di competenza.

Di seguito i principali regolamenti di riferimento:

- il **Regolamento (Ue) 2020/852** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 (Regolamento Tassonomia), relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088, è una delle misure adottate dal Parlamento Europeo per attuare il "Piano d'azione per la finanza sostenibile" del 2018 della Commissione Europea;
- l'articolo 17 del Reg. UE 2020/852 prevede il **principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, "do no significant harm")**. Tale articolo definisce il "danno significativo" per i sei obiettivi ambientali contemplati dal regolamento;
- Il **Regolamento (UE) 2021/1060** (*Common Provisions Regulation - CPR*) al recital 10 afferma che "Data l'importanza di lottare contro i cambiamenti climatici, in linea con gli impegni assunti dall'Unione per attuare l'accordo di Parigi e realizzare gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, i fondi dovrebbero contribuire all'integrazione delle azioni per il clima nelle politiche" sostenendo "attività che rispettino le norme e le priorità climatiche e ambientali dell'Unione e non arrechino un danno significativo agli obiettivi ambientali ai sensi dell'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio".

Con riferimento alla Comunicazione della Commissione "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" (2021/C 58/01), la verifica e valutazione dovrà essere svolta tenendo conto dei sei obiettivi di seguito elencati:

- a. *Mitigazione dei cambiamenti climatici*
- b. *Adattamento ai cambiamenti climatici*
- c. *Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine*
- d. *Transizione verso un'economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti*
- e. *Prevenzione e riduzione dell'inquinamento*
- f. *Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

Il Progetto risulta coerente con le strategie europee di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni inquinanti e con gli obiettivi di sviluppare un trasporto locale più sostenibile, ragion per cui è stato inserito, come detto, nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) tra gli investimenti sulla rete ferroviaria previsti nell'ambito della Missione M2C2 – 4.2 Sviluppo trasporto rapido di massa.

Tale obiettivo non è soltanto volto ai fini della decarbonizzazione ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, riduzione delle congestioni e integrazione di nuovi servizi), investendo in mobilità "soft", favorendo l'intermodalità e l'utilizzo di biciclette e il trasporto pubblico di massa.

In tal senso, l'elettrificazione del TPL sulla direttrice Termini-Vaticano-Aurelio e il potenziamento del servizio di trasporto pubblico, con conseguente riduzione della quota modale di uso dei mezzi privati (come evidenziato nel capitolo relativo all'analisi trasportistica), contribuisce significativamente all'obiettivo di *Prevenzione e riduzione dell'inquinamento* e, più in generale a quello di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Il progetto è risulta coerente con gli obiettivi attesi dalla misura in parola, costituendo un importante tassello volto al miglioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto sul contesto territoriale e sulle persone che ci vivono.

Nelle tratte in cui dovranno essere eventualmente abbattuti elementi arborei per l'inserimento dell'opera, saranno previsti, in condivisione con gli uffici competenti, interventi compensativi di piantumazione di essenze arboree finalizzate a perseguire, inoltre, l'obiettivo di incrementare la biodiversità nell'area di intervento.

Già in questa fase di sviluppo del progetto le soluzioni sono state orientate per essere in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse in un'ottica di *circular economy*, ad una maggiore resilienza dell'infrastruttura, alla creazione di migliori connessioni per la mobilità sostenibile per supportare lo sviluppo del territorio.

Per gli approfondimenti si rimanda alla specifica relazione di sostenibilità dell'opera.

7.2 Coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e il sistema dei vincoli

Nella tabella che segue si riporta una sintesi delle coerenze con gli strumenti di pianificazione, sia di carattere generale che di carattere ambientale.

Denominazione Piano	Coerenze e conformità
Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) Lazio. Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021.	<p><u>Tav. A 24 Foglio 374:</u></p> <p>Sistema del Paesaggio Insediativo –</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paesaggio dei Centri e Nuclei Storici con relativa fascia di rispetto (art.30 NTA);</i> • <i>Paesaggio degli Insediamenti Urbani (art.28 NTA);</i> • <i>Reti Infrastrutture e Servizi (art.33 NTA);</i> <p>Sistema del Paesaggio Naturale <i>Coste marine, lacuali e corsi d'acqua (art.22 NTA);</i> <i>Aree di Visuale (art.50 NTA).</i></p> <p><u>Tav. B 24 Foglio 374:</u></p> <p>Individuazione del patrimonio identitario regionale – Beni ricognitivi di piano</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>insediamenti urbani storici e relativa fascia di rispetto (art.44 NTA);</i> • <i>beni lineari, testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto (art.46 NTA);</i> • <i>beni singoli dell'architettura rurale e relativa fascia di rispetto (in adiacenza) ((art.45 NTA);).</i> <p>Ricognizione delle aree tutelate per legge Beni ricognitivi di legge</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>c) protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua (art.36 NTA);</i> • <i>Aree urbanizzate del PTPR (art.28 NTA);;</i> • <i>m) protezione di linee di interesse archeologico</i>

Denominazione Piano	Coerenze e conformità
	<p>e relativa fascia di rispetto ((art.42 NTA));).</p> <p>Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico – Beni dichiarativi- lett. c e d)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beni d'insieme: vaste località estetica tradizionale, bellezze panoramiche (art.8 NTA);; • Beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico (art.8 NTA);; <p><u>Tav. C 24 Foglio 374:</u></p> <p>Beni del patrimonio culturale Sistema dell'insediamento storico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viabilità e infrastrutture storiche, art.60 co.2 L.R.38/1999; <p>Beni del patrimonio culturale Sistema dell'insediamento contemporaneo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beni della Lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO (riferito al Centro Storico di Roma) per la totalità del tracciato. Riferimento normativo alla Convenzione di Parigi 1972 e Legge di ratifica n. 184 del 06.04.1977; • "Beni puntuali" (fascia di rispetto 100 mt); • "Beni areali"; • "Beni lineari" (fascia di rispetto 100 mt)", con riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo (1999); • "Ferrovia". Riferimento normativo alla Legge Regionale n. 27 del 20.11.2001; • "Tessuto urbano", con riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo (1999). <p>Beni del patrimonio culturale Sistema dell'insediamento archeologico</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Viabilità antica (fascia di rispetto 50 mt)", con riferimento alla Forma Italiae, Unione Accademica Nazionale, Istituto di Topografia Antica dell'Università di Roma, Carta Archeologica Prof. G. Lugli. <p>Beni del patrimonio naturale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reticolo idrografico, con riferimento all'Intesa Stato-Regioni, rappresentazione CTR 1:10.000. <p><u>Tav. D 24 Foglio 374:</u> nessuna interferenza;</p> <p>Il tracciato di progetto risulta interessato da un solo recepimento di proposte comunali "accolta-parzialmente accolta, con prescrizione" identificata dal codice 058091</p>

Denominazione Piano	Coerenze e conformità
	<p>P242 e relativa all'ambito compreso tra piazza Pio XI, via Leone XIII e via Aurelia Antica.</p>
Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG). Approvato con DCP n. 1 in data 18 gennaio 2010	<p>Il tracciato ricade in "Campo preferenziale di organizzazione degli insediamenti". Non emergono elementi ostativi all'intervento.</p>
Piano Regolatore Generale (PRG) di Roma. approvato dal Consiglio Comunale con Deliberazione n. 18 del 11/12.02.2008.	<p>Sistemi e Regole:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema dei servizi e delle infrastrutture - Strade (artt. 89 e 90 NTA) • Sistema dei servizi e delle infrastrutture - Servizi - Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale (art.83 NTA) • Edifici e complessi speciali - Capisaldi architettonici e urbani" della Città storica del Sistema insediativo (artt.24, 36 e 38 NTA); • Verde di arredo (art.42 NTA) • Edifici e complessi speciali - Centro Archeologico Monumentale (CAM)", della Città storica del Sistema insediativo (artt.24,36 e 37 NTA); • Città storica - Spazi aperti - Giardini configurati (art.42 NTA) <p>Rete Ecologica: vengono individuati filari alberati nei Territori boscati e ambienti seminaturali, localizzati principalmente in piazza Venezia e per i quali non risultano specifiche prescrizioni.</p> <p>Carta per la Qualità: parte del tracciato ricade in</p> <p>Elementi degli spazi aperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strade e viali con caratteristiche di tracciati ordinatori con alto grado di identità alla scala urbana e alla scala della parte urbana • Piazze e larghi con alto grado di identità" (art.16 NTA); • Filari arborei - Alberi monumentali <p>Morfologie dei tessuti di origine medievale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tracciati rinascimentali e moderni di ristrutturazione urbanistica <p>Preesistenze archeologico-monumentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preesistenze visibili di dimensioni superiori a due metri • Preesistenze visibili certe da perimetrare • Centro archeologico monumentale di Piazza Venezia <p>Deposito archeologico e naturale nel sottosuolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagini archeologiche documentate contestualmente a diverse Indagini geognostiche documentate



Denominazione Piano	Coerenze e conformità
	Si evidenzia che il tracciato, pur interessando le componenti di PRG vigente, ricade nella sede degli assi viari esistenti.
Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). approvato dalla Giunta Capitolina con la Delibera n. 46 del 18 marzo 2019.	L'intervento si configura come attuazione delle previsioni di Piano risultando conforme con lo strumento di pianificazione comunale.
Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA). approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.66 del 10 dicembre 2009.	L'intervento non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano.
Piano di Tutela delle Acque (PTA). Aggiornamento approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 23 novembre 2018, n. 18	L'intervento non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano.
Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI). Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 4/4/2012.	Il tracciato di progetto non interessa alcuna categoria di rischio.
Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA). Approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.	Il tracciato di progetto non interessa alcuna categoria di rischio.
Vincolo Idrogeologico	Il tracciato non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico.
Aree Naturali Protette e Aree della Rete Natura 2000	Il tracciato non interferisce con le aree naturali protette presenti nell'area d'indagine.

7.3 Coerenza del progetto con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e la relativa VAS

L'Allegato 4 al Rapporto Ambientale di VAS del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile contiene le schede di valutazione dei tre Scenari (Scenario di Riferimento da intendersi come evoluzione dello stato attuale senza il PUMS, Scenario di Piano "A", Scenario di Piano "B" o "integrato"), articolate in base alle 24 zone in cui è stato suddiviso l'intero territorio interessato dal PUMS.

Le zone VAS interessate dal progetto, analizzate nel RA di VAS e nel relativo Allegato 4, sono le zone 1, 3, 4 e 8.

Dalla valutazione condotta nell'ambito della citata VAS con riferimento alle zone citate e alla tipologia di intervento (tramvie), è merso che:

- **Effetti sulla mobilità:** la valutazione tiene conto degli indicatori sintetici di rete, come risultato delle simulazioni di traffico privato. I valori sintetizzano gli effetti congiunti degli interventi infrastrutturali e delle azioni/politiche di gestione della mobilità ed esprimono: veicoli*km, percorrenza totale di tutti i veicoli sulla rete stradale; veicoli*h, tempo speso da tutti gli utenti della strada e la velocità media in km/h.

Dal confronto tra lo scenario di riferimento e quello attuale emerge, nel primo, un miglioramento generalizzato per la zona di riferimento in tutte le zone in cui rientra il progetto.

Rispetto alla situazione attuale emerge che nello Scenario di riferimento (evoluzione senza il PUMS) si prevede un incremento delle distanze percorse dai passeggeri con il trasporto pubblico che varia da un +2% nella zona 1 a +12% nella zona 8.

Nello scenario di Piano in cui è previsto l'intervento, si riscontra un ulteriore miglioramento rispetto allo scenario di Riferimento. L'effetto diretto dell'introduzione di servizi e sistemi di trasporto pubblico efficaci ed efficienti, fa sì che si verifichi un aumento considerevole delle percorrenze sul TPL (che dal +14% rispetto allo scenario di riferimento nella zona 1, arriva a +37% in zona 8) effetto dovuto all'integrazione delle reti esistenti.

- **Effetti sulla salute umana e sicurezza:** per l'analisi degli effetti sulla salute umana e la sicurezza, intesa esclusivamente come *safety*, si è utilizzata la metodologia proposta dal Ministero Infrastrutture e Trasporti (MIT) per la valutazione delle opere infrastrutturali tramite Analisi Costi Benefici; sui valori derivati dall'analisi trasportistica sono stati applicati i coefficienti per determinare, in termini di costo economico, la riduzione del fenomeno dell'incidentalità stradale.

Nello Scenario di Piano B si osserva una riduzione del Costo dell'Incidentalità Annuo, rispetto lo scenario di Riferimento che va da -13% in zona 8 a -21% in zona 4.

- **Qualità dell'aria:** sono state calcolate, secondo la metodologia Copert, le principali componenti inquinanti da traffico veicolare alla sorgente nell'ora di punta della mattina del giorno feriale medio invernale. Nello Scenario di Piano B è interessante notare come tutte le componenti di emissioni diminuiscano consistentemente.

Le variazioni % rispetto allo Scenario di Riferimento più rilevanti si prevedono in zona 1 (CO: -63%; Nox: -35%; NMVOC: -56%; PM10: -45%; PM2.5: -44%) e sono dell'ordine di grandezza quasi il doppio di quelle, comunque significative, stimate in zona 4.

- **Cambiamenti climatici:** Per i cambiamenti climatici è stata considerata l'emissione totale da traffico veicolare di anidride carbonica CO₂, agente climalterante.

Il confronto tra lo scenario di Riferimento e lo stato attuale evidenzia un netto miglioramento in tutte le zone (da -12% in zona 8 a poco più di -20% in zona 1) che, nel confronto tra lo scenario di Piano B con lo scenario di Riferimento risulta ulteriormente migliorato con un'ulteriore diminuzione del climalterante che varia da -17% in zona 1 a -23% in zona 4.

- **Rumore:** Per il calcolo delle emissioni acustiche da traffico veicolare è stata utilizzata una procedura empirico-sperimentale costruita a partire dagli algoritmi consigliati a livello europeo dalla raccomandazione 2003/613/CE per gli Stati membri che non dispongono di un metodo nazionale di calcolo. In particolare, la procedura utilizzata si basa sul metodo di calcolo ufficiale «NMPB-Routes-96».

Il confronto tra Scenario di Piano B e Scenario di Riferimento evidenzia una riduzione dello -0,7% nella fascia diurna e dello -0,6% per quella notturna in zona 1, -0,9% e -0,4% in zona 3, -1,2 e -0,6% in zona 4 e, infine, -0,5% e -0,2% in zona 8.

- **Uso del suolo e Paesaggio:** in relazione a tutti i collegamenti tramviari previsti negli scenari, la valutazione evidenzia che si potrebbero verificare effetti sul paesaggio ma si sottolinea anche che gli "interventi si svilupperanno comunque lungo assi viari già esistenti e in contesti pienamente urbanizzati; l'inserimento delle infrastrutture in contesti già fortemente urbanizzati,



potrebbe incidere positivamente per l'azione di riordino indotta e per via della sottrazione di spazio pubblico al traffico automobilistico. In fase di progettazione degli interventi e dei relativi percorsi autorizzati saranno svolti gli opportuni approfondimenti anche in relazione agli effetti sul paesaggio".

- **Biodiversità:** non sono previste interferenze con la Biodiversità.

L'intervento di cui al presente studio, concorre al sensibile miglioramento, atteso dallo stato attuale a quello dello Scenario di Piano B, anzitutto sulla mobilità privata, per effetto dell'incremento del TPL. Tale positivo miglioramento si riverbera sulla riduzione dell'incidentalità e delle emissioni di rumore e in atmosfera che si traducono in una riduzione degli effetti climalteranti.

Per quanto riguarda gli effetti sul paesaggio, le valutazioni svolte nell'ambito della VAS evidenziano possibili effetti dovuti alla introduzione di nuovi elementi nel contesto urbanizzato. Non sono evidenziate interferenze con la biodiversità.

In sostanza, l'intervento in esame, rientra tra le previsioni del PUMS (inquadrate nello Scenario di Piano B o integrato) ed è conseguentemente stato valutato nell'ambito della VAS relativa che ha evidenziato le significative variazioni positive sul contesto ambientale e territoriale a cui il progetto concorre, confermando altresì la necessità di porre attenzione sulla componente paesaggio.

Con nota prot. 94236 del 01.02.2021 l'Autorità Competente (Regione Lazio) ha trasmesso all'Autorità Procedente (Dipartimento di Pianificazione e Programmazione Urbanistica) il Parere motivato VAS-2019_14 Comune di Roma-Procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), art.13 del D.Lgs. n.152/2006 relativa al "Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Roma Capitale", adottato con Determinazione n.G00846 del 30.01.2021 pubblicato su BURL n. 13/21 supplemento n.2), condizionato al rispetto degli esiti della fase di valutazione cui all'art.15, co.1, del D.Lgs. n.152/2006, nonché prescrizioni da ottemperare nel prosieguo ai sensi del comma 2 del medesimo art.15, riportando altresì nella Dichiarazione di sintesi, ex art.17, co.1, lettera b) del D.Lgs. n.152/2006, gli esiti dell'intero iter procedurale.

La Determinazione n. G00846 Regione Lazio del 30.01.2021, pubblicata su BURL n. 13/21 supplemento n.2), indica che l'Autorità Procedente dovrà provvedere a recepire formalmente il Parere motivato di VAS del PUMS di Roma Capitale, vincolante ai fini dell'approvazione ai sensi dell'art.15 del D.Lgs. n.152/2006.

Con nota prot.QI 140139 del 29.07.2021 il Dipartimento PAU ha trasmesso al Dipartimento Mobilità e Trasporti (prot. prot. QG 29503 del 30.07.2021) i documenti contenenti il formale recepimento del Parere motivato di VAS del PUMS di Roma Capitale secondo le prescrizioni contenute nel Parere Motivato adottato con Determinazione n. G00846/2021 della Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica della Regione Lazio;

Tali elaborati consistono in:

1. Roma – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile Documento PUMS - Piano di Monitoraggio Integrazione Volume 2 a seguito Parere Motivato VAS;
2. Roma – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile Documento PUMS - Ulteriori integrazioni ai Documenti PUMS Vol. 1 e Vol. 2 a seguito Parere Motivato VAS;
3. Rapporto Ambientale "Parere motivato – stralcio prescrizioni";

4. Rapporto Ambientale - Allegato 1 bis – Osservazioni pervenute in fase di valutazione;

5. Rapporto Ambientale - Integrazioni a seguito del Parere Motivato;

Con la stessa nota prot. QI 140139 del 29.07.2021 il Dipartimento PAU ha trasmesso al Dipartimento Mobilità e Trasporti (prot. QG 29503 del 30.07.2021) il documento denominato "Dichiarazione di Sintesi" sensi dell'art. 17 del Dlgs 152/2006, contenente gli esiti dell'intero iter procedurale.

7.4 Compatibilità dell'intervento rispetto al contesto territoriale e ambientale

L'intervento in esame rientra nelle categorie di cui all'ALLEGATO IV del D. Lgs 152/2006 e s.m.i.(allegato rivisto dal D. Lgs 104/2017) ovvero tra i *Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*.

Esso ricade infatti nella categoria di cui al:

- **punto 7 – Progetti di infrastrutture:**
 - **lettera l) sistemi di trasporto a guida vincolata (tramvie e metropolitane), funicolari o linee simili di tipo particolare, esclusivamente o principalmente adibite al trasporto di passeggeri;**

Ai fini della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA dell'opera, è stato redatto uno specifico studio preliminare ambientale (SA011010) in conformità alle indicazioni contenute negli Allegati IV-bis e V alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06 (come modificato dal D. Lgs 16 giugno 2017, n. 104).

Per le puntuali valutazioni si rimanda a detto studio (SA 01 101). Di seguito si riportano le considerazioni conclusive.

7.4.1 Sintesi degli impatti

Di seguito si riporta la tavola sinottica che rappresenta gli aspetti sui quali potrebbero essere riscontrate eventuali interferenze in fase di cantiere e in quella di esercizio.

POTENZIALI INTERFERENZE RISCONTATE	PRG comunale	Sistema vincoli e aree protette	Beni storico culturali ed archeologici	Paesaggio e visualità	Acque	Suolo	Biodiversità e patrimonio agroalimentare	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta/materie prime	Popolazione e salute umana
CANTIERE	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
ESERCIZIO	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-

Le componenti per cui si rintracciano elementi di criticità, vengono di seguito schematizzate, esplicitando i fattori determinanti le interferenze potenziali riscontrate.

Ai fini della indicazione delle interferenze, le componenti sono così raggruppate:

FATTORI NATURALI	Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi)
FATTORI FISICI	Acque (superficiali e sotterranee)
	Suolo e sottosuolo
	Territorio
FATTORI CLIMATICI E ARIA	Clima e atmosfera
AGENTI FISICI	Rumore
	Vibrazioni
	Campi elettromagnetici
FATTORI PAESAGGISTICI	Patrimonio storico culturale ed archeologico
	Paesaggio e visualità
SISTEMA ANTROPICO	Popolazione e salute umana

A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam, a ciascuna interferenza, è stato associato un "livello", in ragione della sua entità.

Sono stati, pertanto, classificati cinque diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza mitigata con intervento;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua

Alla presente descrizione corrisponde analoga rappresentazione nella cartografia tematica sopra citata, dove a ogni tratta individuata è associato il seguente simbolo, nel quale le sigle fanno riferimento alle componenti ambientali interessate, mentre i colori rappresentano i livelli di interferenza secondo la seguente legenda.



FATTORI NATURALI	N
FATTORI FISICI	F
FATTORI PAESAGGISTICI	P
FATTORI FISICI	R
FATTORI CLIMATICI E ARIA	C
FATTORI ANTROPICI	A

1	Assenza di interferenza
2	Interferenza non significativa
3	Interferenza mitigata con intervento / ottimizzazione progettuale
4	Interferenza oggetto di monitoraggio
5	Interferenza residua

Relativamente agli aspetti progettuali sono state definite le misure di mitigazione e le ottimizzazioni progettuali volte alla riduzione delle interferenze individuate.

La descrizione dei tratti interferiti riportata nella carta tematica sopra citata è articolata nel successivo paragrafo mediante schede di sintesi, per ciascun gruppo di componenti, nelle quali sono stati indicati i seguenti elementi:

- Ambito interessato;
- descrizione dell'interazione: definizione della categoria di interferenza individuata;

- livello di interferenza: valutazione della risoluzione della interferenza attraverso interventi progettuali, mitigativi e/o di monitoraggio.

Il livello di interferenza deriva dalle schede di valutazione dei paragrafi precedenti ed è pari al livello più alto che è stato attribuito agli impatti afferenti alle quattro componenti in ciascun tratto di progetto.

Impatti in fase di cantiere

Componente ambientale		Categoria di impatto	Classe di interferenza
FATTORI NATURALI	Biodiversità (Vegetazione, flora, ecosistemi)	Sottrazione temporanea di suolo e di vegetazione	Assenza di interferenza
	Biodiversità (fauna ed ecosistemi)	Disturbo acustico	Interferenza non significativa. Gli impatti legati alle emissioni acustiche sono evitati con una corretta gestione del cantiere.
FATTORI FISICI	Ambiente idrico (acque superficiali)	Possibili interferenze con il drenaggio superficiale delle acque meteoriche Alterazione dello stato qualitativo delle acque superficiali	Interferenza non significativa Interferenze evitate con corretta gestione del cantiere e monitoraggio ambientale
	Ambiente idrico (acque sotterranee)	Alterazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee	Interferenza non significativa. Interferenze evitate con corretta gestione del cantiere e monitoraggio ambientale
	Suolo e sottosuolo	Interferenza con possibili cavità ipogee Alterazione della qualità dei terreni	Interferenza non significativa. Interferenze evitate con corretta gestione del cantiere e monitoraggio ambientale
FATTORI CLIMATICI E ARIA	Atmosfera	Alterazione della qualità dell'aria.	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere
AGENTI FISICI	Rumore	Alterazione del clima acustico	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere
	Vibrazioni	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
	Campi elettromagnetici	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza

Componente ambientale		Categoria di impatto	Classe di interferenza
FATTORI PAESAGGISTICI	Patrimonio storico-culturale ed archeologico	Interferenza con beni del patrimonio storico – culturale ed archeologico	Interferenza oggetto di monitoraggio
	Paesaggio e visualità	Modifica della struttura del paesaggio e delle qualità percettive	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere
FATTORI ANTROPICI	Popolazione e salute umana	Alterazione della qualità dell'aria e del clima acustico e vibrazionale	Interferenza mitigata con corretta gestione del cantiere

Impatti in fase di esercizio

Componente ambientale		Categoria di impatto	Classe di interferenza
FATTORI NATURALI	Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
FATTORI FISICI	Ambiente idrico (acque superficiali)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
	Ambiente idrico (acque sotterranee)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
	Suolo e sottosuolo	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
FATTORI CLIMATICI E ARIA	Atmosfera	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
AGENTI FISICI	Rumore	Alterazione del clima acustico	Interferenza non significativa. Non si rileva una modifica del clima acustico attuale
	Vibrazioni	Produzione di emissioni vibrazionali	Interferenza mitigata con intervento / ottimizzazione progettuale
	Campi elettromagnetici	Creazione di campi elettromagnetici correlati alla fornitura elettrica necessaria alla trazione dei veicoli	Interferenza non significativa
FATTORI PAESAGGISTICI	Patrimonio storico-culturale ed archeologico	Interferenza con beni del patrimonio storico – culturale ed archeologico	Assenza di interferenza.

Componente ambientale		Categoria di impatto	Classe di interferenza
	Paesaggio e visualità	Modifica della struttura del paesaggio e delle qualità percettive	Assenza di interferenza
FATTORI ANTROPICI	Popolazione e salute umana	Emissioni acustiche e vibrazionali	Interferenza mitigata con intervento / ottimizzazione progettuale

7.4.2 Conclusioni dello studio preliminare ambientale

Il territorio attraversato dall'infrastruttura tranviaria in progetto è caratterizzato da un eterogeneo quanto rilevante patrimonio storico-architettonico ed archeologico.

In generale, le opere per la realizzazione del sistema tranviario, costituite principalmente dalla posa in opera di pali per sostenere la rete aerea con plinti in cls, interessano per la maggior parte lo strato superficiale del terreno, circa 0,6 m, non interferendo con le stratigrafie archeologiche che si trovano a profondità elevate.

Nei casi in cui sono stati segnalati depositi archeologici superficiali, al fine di evitare che il sistema di armamento dei binari potrebbe intercettare le stratigrafie archeologiche, tutti gli interventi verranno seguiti e documentati da archeologi professionisti, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (N.T.A. del P.R.G. del Comune di Roma, art. 16 comma 8).

In caso di ritrovamenti archeologici nel corso dei lavori, verrà data immediata comunicazione alla Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma al fine di mettere in atto le adeguate misure di tutela e di conservazione da quest'ultima indicate.

Dal punto di vista paesaggistico, sulla base dell'analisi del contesto effettuata nel presente studio, gli effetti prevedibili per le aree ad alta sensibilità paesaggistica saranno ridotti notevolmente dalle scelte tecniche di minimizzazione degli impatti adottate in seno al progetto stesso.

Il criterio che ha guidato la scelta del sistema di trazione è stato quello di garantire la sostenibilità ambientale del territorio, pertanto si è optato per un sistema misto che prevede la soluzione senza catenaria nelle aree ad elevato pregio paesaggistico.

Nello specifico, l'attraversamento delle zone ad alto pregio urbanistico-monumentale, quali Piazza Venezia, Piazza della Repubblica, Largo Argentina, la zone di attraversamento del Fiume Tevere, dalla fermata di Vittorio Emanuele II/Acciaoli all'Ospedale Santo Spirito fino alla fermata in corrispondenza di via della Conciliazione/San Pietro, ha portato a limitare l'utilizzo dei pali optando per agganciare la rete aerea ai palazzi.

L'utilizzo dei pali è pertanto limitato ai tratti in cui non è possibile l'aggancio ai palazzi.

In questi casi, la scelta della tipologia di palo è riferibile alle tipologie di elementi di arredo urbano utilizzati attualmente nel centro storico della città, quali, ad esempio, i lampioni; oggi i lampioni storici che sopravvivono nel centro storico, adattati per il passaggio all'illuminazione elettrica, rappresentano un elemento ormai irrinunciabile dell'arredo urbano romano contemporaneo.

Dal punto di vista dimensionale, i pali previsti nei tratti con rete aerea raggiungono altezze che variano dai 9 ai 13 metri, assumendo, pertanto, anche rispetto a questo parametro, caratteri simili a pali dell'elettricità già presenti nelle aree di attraversamento del tracciato.

La scelta architettonica sulla tipologia di palo, di fatto, contribuisce ad armonizzare il nuovo elemento nel contesto in cui si inserisce, grazie alla presenza di elementi con caratteristiche formali e dimensionali simili, non determinando significative alterazioni alle condizioni percettive all'interno dei bacini di intervisibilità della nuova infrastruttura tranviaria.

Le nuove fermate non modificano lo stato attuali dei luoghi; le banchine di fermata saranno prevalentemente senza pensiline; gli unici elementi orizzontali e verticali, segnaletica e paline, saranno previste in armonia con il contesto urbano.

Le verifiche effettuate relativamente ai rapporti di intervisibilità del sistema tranviario in progetto, attraverso l'ausilio di fotoinserti dell'opera nel contesto, hanno evidenziato che non si determinano alterazioni alle condizioni percettive del contesto paesaggistico preesistente.

Il progetto, pur interessando un tracciato stradale di rilevante interesse per la fruizione pubblica, non introduce criticità legate ad alterazioni della percezione visiva, utilizzando corridoi infrastrutturali corrispondenti a viabilità esistente; il tracciato tranviario, in questo contesto di particolare valore storico-testimoniale, costituisce un elemento di fruizione visiva dinamica per gli utenti della tramvia stessa, aumentando la possibilità di esperienze percettive dei quadri panoramici che si godono lungo il percorso.

Non si ravvisano impatti significativi con riferimento alle emissioni acustiche ed alle vibrazioni durante le fasi di cantiere, in ragione della breve durata delle attività di realizzazione delle opere, anche in considerazione del continuo spostamento del fronte di avanzamento dei lavori che comporterà una temporanea esposizione dei fronti edificati via via interessati dalle aree di lavorazione, unitamente all'adozione di tutte le buone pratiche di cantiere atte a minimizzare l'innalzamento delle polveri e le emissioni acustiche e vibrazionali dei mezzi e macchinari di cantiere.

In fase di esercizio, dai risultati ottenuti dalle analisi svolte sulla componente rumore, si evince che il valore di pressione acustica in facciata ai recettori attribuibile al solo passaggio della tramvia risulta avere un contributo per la quasi totalità molto basso sul rumore ambientale, attribuibile in maggior misura a quello di tipo stradale.

Si sottolinea che, in generale, rispetto alla situazione attuale, si evidenzia una diminuzione dei livelli acustici sui ricettori nella situazione post operam, in quanto si verifica una diminuzione del traffico circolante sulla rete viaria.

Gli effetti del tram sulla riduzione dell'inquinamento acustico, infatti, non sono soltanto diretti ma anche indiretti; questi ultimi vanno nella direzione di disincentivare l'uso del mezzo di trasporto privato su gomma in favore del trasporto pubblico su rotaia.

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'opera, la tipologia stessa di opera comportando una riduzione del traffico veicolare, produce un conseguente beneficio generale sulla qualità dell'aria.

Con riferimento agli effetti dell'intervento sulla salute della popolazione interessata dalla realizzazione dell'opera, il proposto intervento assume un particolare significato nei confronti di questa componente, nella considerazione delle finalità stesse che giustificano detto intervento.

Tali finalità, oltre alle esigenze di snellimento dei flussi di traffico all'interno del centro storico di Roma, perseguono, inoltre, la riduzione dell'inquinamento atmosferico e degli impatti da rumore nei confronti della comunità dei residenti e dei frequentatori di dette aree.

Il proposto intervento determina un effetto globale di natura positiva sul contesto in cui si inserisce, contribuendo alla riduzione di alcuni fattori di rischio, collegati all'inquinamento atmosferico, in ragione dell'assenza di emissioni inquinanti in atmosfera collegate all'esercizio della tranvia, nonché al rumore ed alle vibrazioni, grazie all'adozione di appropriate misure di minimizzazione delle emissioni sonore ed alla scelta di tecnologia antivibrazioni sulla base delle emergenze storiche del contesto, a beneficio, quindi, di una consistente porzione della popolazione cittadina.

8 Vincoli e tutele ambientali

8.1 Vincoli monumentali, archeologici e paesaggistici

Dall'analisi del regime vincolistico vigente sulle aree interessate dal tracciato di progetto è possibile effettuare la seguente sintesi:

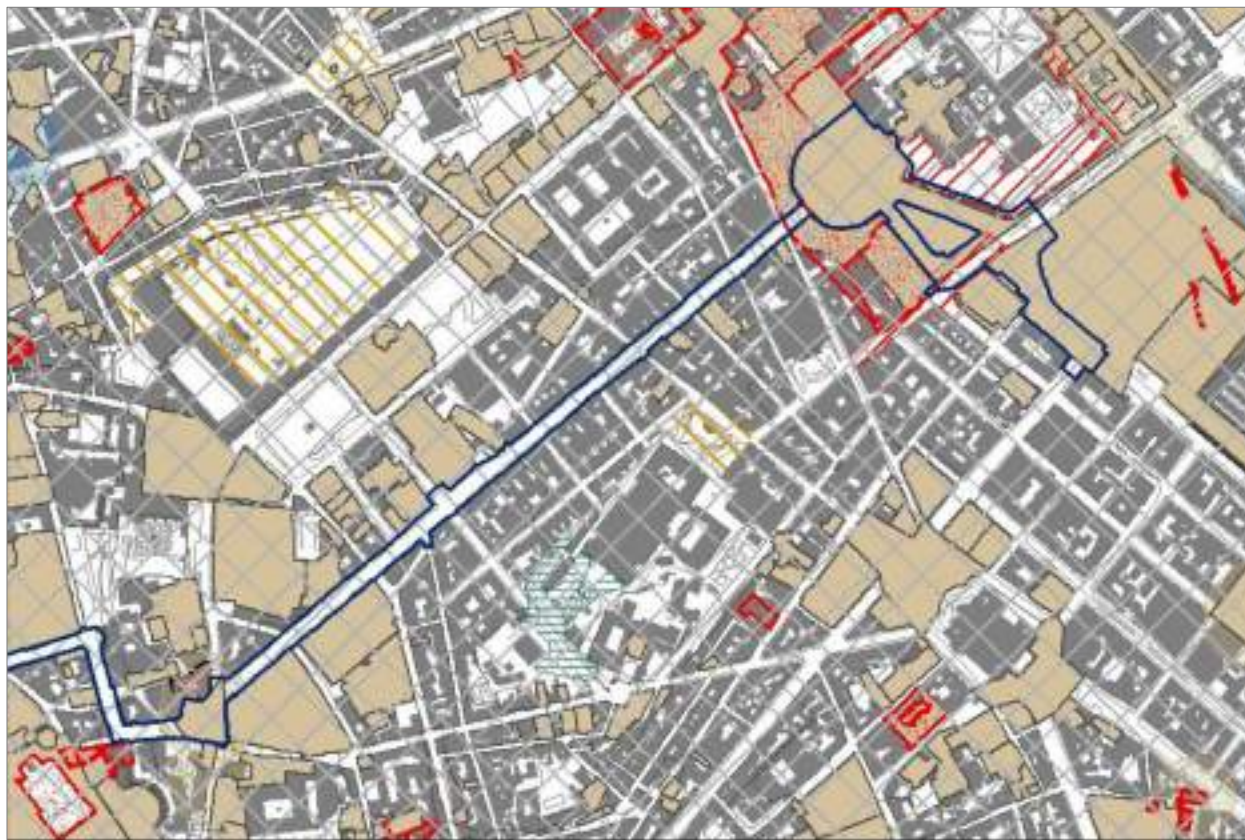


Figura 8-1 Sintesi del regime vincolistico – Vincoli monumentali, archeologici e paesaggistici

Di seguito si riporta una sintesi dei vincoli presenti:

- Vincolo Monumentale diretto "UNESCO" - Area monumentale - Centro Storico;
- Vincolo Monumentale indiretto – "Piazza dei Cinquecento" –Piazza - D.M. 15-01-2009 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g.
- Vincolo Archeologico indiretto - Resti archeologici: strade basolate, murature, fognature

e pavimentazioni di epoca romana "Largo Massimiliano Massimo, Via Delle terme di Diocleziano, Via Del Viminale";

- Vincolo Monumentale indiretto – "Piazza della Repubblica o Esedra" - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g – L. 1089 del 01-06-1939;
- Vincolo Monumentale diretto – "Piazza della Repubblica con Viale Einaudi, Via delle Terme di Diocleziano, Via Giuseppe Romita, Via Pietro Barbieri e Via Vittorio Emanuele Orlando (parte)" – Aree e spazi pubblici - D.M. 08-04-2008 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g;
- Vincolo Monumentale indiretto – "Perimetro Terme di Diocleziano - Disposizioni su affissioni pubbliche" – Spazi pubblici - Via Volturmo, Via Cernaia, Vie Enrico De Nicola, Via Torino - D.M. 13-03-2000 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 49;
- Vincolo Archeologico diretto – "Complesso archeologico delle Terme di Diocleziano" - Resti archeologici – D.M. 02-11-1931 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10 e 13 - L. 364 del 20/06/1909;
- Fasce di rispetto Acquedotti e Mura – "Mura Serviane - Resti (fascia di rispetto ml.50)" - Mura e Porte - vincolo archeologico indiretto - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939;
- Vincolo Monumentale diretto – "Largo Magnanapoli" –Aree e spazi pubblici - D.M. 08-04-2008 D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g;
- Vincolo Monumentale indiretto – "Largo Magnanapoli" –Aree e spazi pubblici - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g – L. 1089 del 01-06-1939.

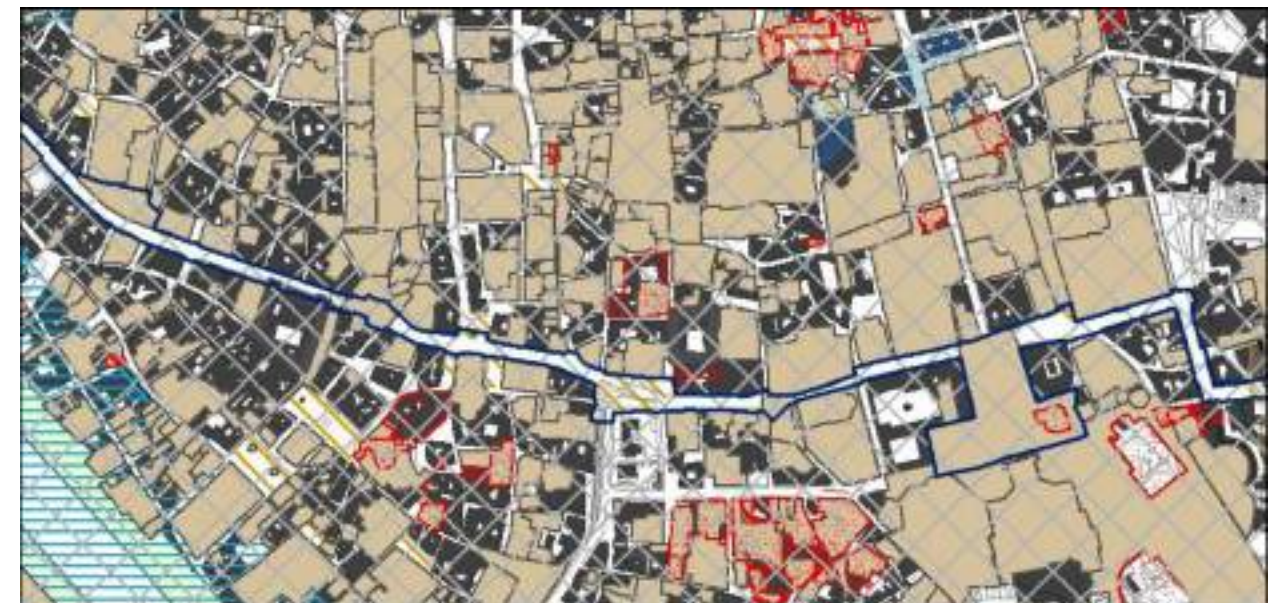


Figura 8-2 Sintesi del regime vincolistico – Vincoli monumentali, archeologici e paesaggistici

Di seguito una sintesi dei vincoli presenti:

- Vincolo Monumentale diretto "UNESCO" - Area monumentale - Centro Storico;
- Vincolo archeologico diretto – "Resti archeologici C.D. Athenaeum di Età Adrianea" in Piazza Madonna di Loreto - Decreto del Direttore Regionale 18/09/2012 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. artt. 10 e 13;
- Vincolo Monumentale indiretto – "Piazza Santissimi Apostoli" – Aree e spazi pubblici - D.M. 04-

- 09-2007 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. - L. 1089 del 01-06-1939;
- Vincolo Monumentale diretto – “Assi Viari Monumentali” – Strada - D.M. 20-12-2001 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. artt. 10 e 13 - D. Lgs. n. 490/99 art. 2 comma 1 lett. A;
- Vincolo Monumentale diretto – “Piazza del Gesù” – Aree e spazi pubblici - D.M. 10-12-2008 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 12 verifica su istanza di parte;
- Vincolo Monumentale indiretto – “Piazza di Torre Argentina” – Aree e spazi pubblici - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g - L. 1089 del 01-06-1939;
- Vincolo Monumentale diretto – “Piazza S. Pantaleo” – Aree e spazi pubblici - D.M. 03-10-2007 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. - L. 1089 del 01-06-1939;
- Vincolo Monumentale diretto – “Piazza della Chiesa Nuova” – Aree e spazi pubblici - D.M. 03-10-2007 e 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 12 verifica su istanza di parte.



Figura 8-3 Sintesi del regime vincolistico – Vincoli monumentali, archeologici e paesaggistici

Di seguito una sintesi dei vincoli presenti:

- Vincolo Monumentale diretto “UNESCO” - Area monumentale - Centro Storico;
- Fascia di rispetto Paesaggistica – “Fiume Tevere e canale navigabile di Fiumicino” - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 142, comma 1, lett. c, (ex R.D. 17/02/1910);
- Vincolo Monumentale indiretto – “Via della Conciliazione” – D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g – L. 1089 del 01-06-1939;
- Vincolo Monumentale diretto – “Via della Conciliazione” – Aree e spazi pubblici - D.M. 12-02-2009 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 4, lett. g;
- Fasce di rispetto Acquedotti e Mura – “Corridore o Passetto (fascia di rispetto ml.50)” - Mura e Porte – Borgo Sant'Angelo - vincolo archeologico indiretto - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939.

- Vincolo Archeologico diretto – “Resti del ponte e delle strutture di una villa romana” – D.M. del 07-05-1996 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939 artt. 1,3 e 4. Si riferisce ai Resti archeologici in via Santo Spirito in Sassia;
- Fasce di rispetto Acquedotti e Mura – “Mura Pontificie (fascia di rispetto ml.50)” - Mura e Porte – vincolo archeologico indiretto - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939.
- Vincolo Monumentale diretto “UNESCO” - Complesso architettonico - Centro Storico, le proprietà extraterritoriali della Santa Sede nella città e San Paolo Fuori Le Mura - 091bis-011 Immobili sul Gianicolo;
- Fasce di rispetto Acquedotti e Mura – “Porte Urbane (fascia di rispetto ml.50)” Mura e Porte – vincolo archeologico indiretto - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10, comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939 artt. 1, 2, 4, 11, 21;



Figura 8-4 Sintesi del regime vincolistico – Vincoli monumentali, archeologici e paesaggistici

Di seguito una sintesi dei vincoli presenti:

- Vincoli paesaggistici indiretti - Monti di Creta - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 136, comma 1, lett.d - L. 431 del 8 agosto 1985;
- Vincoli paesaggistici – “Valle dei Casali e ville storiche dell'Aurelia antica” – D.M. 16-02-1988 e 03-08-1988 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 136, comma 1, lett.b - L. 1497 del 29 giugno 1939 art. 1 comma 4.
- Beni paesaggistici– “Territori coperti da foreste e da boschi” – D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 142, comma 1, lett. g - L. 431 del 8 agosto 1985;



- Fasce di rispetto Acquedotti e Mura – “Acquedotti Romani (fascia di rispetto ml.50)” Mura e Porte vincolo archeologico indiretto - D.M. 03-06-1986 - D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii. art. 10 comma 1 - L. 1089 del 01/06/1939 artt. 1, 2, 4, 11, 21.

8.2 Beni archeologici

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici, si evidenzia che il MINISTERO DELLA CULTURA – Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma, esaminata la documentazione e gli elaborati progettuali in sede di Conferenza dei Servizi (cfr. par. 2) ha espresso, limitatamente al patrimonio archeologico, parere di massima favorevole richiedendo alcune prescrizioni.

In particolare, ha richiesto che nel successivo livello di progettazione siano inviati i progetti definitivi e gli elaborati di tutti i sottoservizi previsti che riportino in particolare dimensioni e profondità.

Tutti gli interventi dovranno essere seguiti e documentati da archeologi professionisti, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (N.T.A. del P.R.G. del Comune di Roma, art. 16 comma 8), prescelti tra quelli in possesso dei requisiti previsti dalla I o II fascia dell’Elenco Nazionale degli Archeologi così come stabilito dalla L. 110 del 22/07/2014 e dal D.M. 244 del 20/05/2019.

Per quanto riguarda la disamina delle preesistenze storico archeologiche dell’area interessata dal progetto, si rimanda, pertanto, all’elaborato **RA 01 101 Valutazione Archeologica Preventiva – Relazione Storco-Archeologica**, allegato al progetto.

Si fornisce nei seguenti paragrafi una sintesi della Valutazione Archeologica Preventiva sopra citata, e una valutazione di impatto archeologico sia in termini assoluti che relativi ovvero rispetto ai movimenti di terra richiesti per la realizzazione dell’opera tranviaria.

8.2.1 I movimenti di terra per la realizzazione dell’infrastruttura

La realizzazione dell’infrastruttura tranviaria in progetto richiede i seguenti movimenti di terra, che risultano graficizzati e sovrapposti alla *Carta delle Preesistenze archeologico-monumentali* (elab. AH-01-101 rev.1):

scavi profondi oltre 0,60 m:

- per la realizzazione di un nuovo volume tecnico presso largo Cardinal Clemente Micara
- per la realizzazione di 2 nuove sottostazioni elettriche localizzate a Circonvallazione Cornelia incrocio via Francesco Albergotti e presso largo Cardinal Clemente Micara adiacente al nuovo volume tecnico
- per la posa in opera di pali atti a sostenere la rete aerea con plinti in cls indicativamente di dimensioni 1,5x1,5 m e profondi 1,5 m ca; le dimensioni potrebbero tuttavia variare in fase di calcoli esecutivi secondo specifiche necessità o configurazioni di carico. In sede di progetto definitivo sarà sviluppato il posizionamento planimetrico dei nuovi pali.

L’attraversamento di zone ad alto pregio urbanistico-monumentale nell’intero tratto in sinistra idrografica e nel tratto in destra idrografica circostante il Vaticano ha portato a limitare l’utilizzo dei pali optando per agganciare la rete aerea ai palazzi e utilizzare vetture tranviarie di ultima

generazione, che consentono di percorrere ampi tratti del percorso senza l’ausilio della rete aerea.

L’utilizzo dei pali è pertanto limitato in questi due tratti ai seguenti punti:

- via Giolitti incrocio via Cavour e via M. D’Azeglio: 7 plinti;
- via Nazionale tra via Genova e via Milano: 3 plinti e tra via della Consulta e via Mazzarino: 8 plinti
- via Magnanapoli-via Quattro Novembre ad E incrocio via Magnanapoli: 14 plinti
- via Quattro Novembre all’incrocio con via S. Eufemia-via C. Battisti: 9 plinti
- via del Plebiscito incrocio via degli Astalli: 1 plinto
- largo di Torre Argentina: 6 plinti
- Corso V. Emanuele tra piazza Vidoni e Largo dei Chiavari: 5 plinti; tra via dei Baullari e piazza S. Pantaleo: 3 plinti; incrocio vicolo della Cancelleria: 2 plinti; tra Piazza della Chiesa Nuova e via Sforza Cesarini: 5 plinti; tra via dei Banchi Vecchi e via del Largo della Fontanella: 6 plinti; all’altezza di piazza P. Paoli: 2 plinti
- Via Acciaioli: 5 plinti
- Largo di Porta di Castello: 1 plinto
- Via G. Vitelleschi-via Stefano Porcari: 10 plinti
- Piazza del Risorgimento: 6 plinti
- Lungotevere in Sassia primo tratto Lungotevere Giancolense: 8 plinti
- Piazza della Rovere sino all’imbocco della Galleria Principe Amedeo Savoia Aosta: 9 plinti

Nel tratto successivo superata la Galleria Principe Amedeo Savoia Aosta da via di Porta Cavalleggeri sino al capolinea a piazza Giureconsulti viene regolarmente utilizzata la rete aerea sostenuta da pali a distanza ravvicinata con i plinti dalle misure sopra indicate.

scavi non superiori a 0,60 m

- per la realizzazione dei sistemi di armamento dei binari, all’interno dei quali verrà anche posta in cavidotto la rete sotterranea di alimentazione delle sottostazioni elettriche lungo l’intero tracciato in progetto

scavi superficiali

- per la rimozione dei cigli esistenti o la posa in opera di nuovi cigli etc.

La realizzazione dell’opera richiederà ulteriori scavi per lo spostamento e/o protezione di alcuni sottoservizi interferenti, che non sono stati tuttavia ancora oggetto di progettazione. I progetti definitivi relativi alle modifiche dei sottoservizi con gli elaborati previsti che riportino in particolare dimensioni e profondità degli stessi dovranno essere inviati alla SSABAP come richiesto dalla stessa Soprintendenza nel parere rilasciato a seguito della CdS per il progetto di fattibilità (cfr. *supra* Premessa).



8.2.2 Caratteri archeologici dell'area e valutazione di impatto archeologico

L'infrastruttura tranviaria in progetto nel tratto compreso tra Termini e l'area del Vaticano e di Borgo, attraversa da E ad O l'intero il Centro Storico di Roma, considerato sito Unesco, e comprendente il nucleo antico della città, fortemente urbanizzato in epoca imperiale con edifici pubblici e privati e pluristratificato nel corso dei secoli. Tale contesto urbano è oggi considerato ad alto pregio urbanistico-monumentale ed ad altissimo rischio archeologico. Superata la galleria Principe Amedeo Savoia ed uscito dal Centro storico e dall'area compresa nelle mura medievali e poi pontificie della città, il tracciato tranviario attraversa quello che era il suburbio occidentale di Roma antica, un'area con un deposito archeologico sicuramente meno denso e a minore rischio di impatto archeologico ma comunque attraversata tra rilevanti vie consolari, quali la Cornelia e l'Aurelia, che potevano essere fiancheggiate da sepolture ed insediamenti.

Si fornisce nei paragrafi seguenti un breve inquadramento storico-archeologico focalizzato su alcune aree topografiche attraversate dall'infrastruttura tranviaria, ed una sintesi valutativa del rischio archeologico connesso.

Tra Quirinale e Viminale: dalla fermata Termini/piazza dei Cinquecento alla fermata Piazza Venezia/Corso

La tranvia ha origine in quello che era il pianoro di congiungimento tra i colli Quirinale e Viminale in corrispondenza delle attuali Piazza dei Cinquecento e Piazza della Repubblica, dove in epoca tardo antica sorsero le Terme di Diocleziano. Da qui l'infrastruttura scende lungo via Nazionale-Largo Magnanapoli-via Quattro Novembre, in corrispondenza di quella che una volta era la valle tra il colle Quirinale e il colle Viminale. L'assetto morfologico di questa area, rimasto invariato sino alle soglie dell'età contemporanea, ha subito nel processo di urbanizzazione di fine Ottocento-prima metà del Novecento consistenti alterazioni. La valutazione della differenza tra l'orografia antica rispetto all'attuale costituisce pertanto un elemento di fondamentale importanza per la determinazione delle quote archeologiche e quindi per una corretta valutazione dell'impatto dell'infrastruttura in progetto sul deposito archeologico. L'area fu fortemente antropizzata in epoca antica con edifici pubblici e privati prospettanti su strade con rischio di impatto archeologico assoluto altissimo.

Tratto via Giolitti-piazza della Repubblica

Nel tratto iniziale del progetto lungo via Giolitti il deposito archeologico è attestato a profondità comprese tra i 6 e gli 8 m dal p.d.c. (nn. 222, 203, 200), trovandoci probabilmente sulle pendici del colle Viminale, laddove l'orografia antica digradava con pendenze maggiori rispetto al piano stradale attuale. Spostandosi verso palazzo Massimo, la profondità del deposito archeologico risulta diminuire (-4 m ca. n. 189). In questo tratto le opere per la realizzazione dell'impianto tranviario, compresi i plinti per la rete aerea, sono più superficiali rispetto al deposito archeologico e non interferiscono con esso.

Il rischio di impatto archeologico relativo si concentra invece nel tratto di via L. Einaudi, via delle Terme di Diocleziano e piazza della Repubblica. Qui si estendeva il pianoro di congiungimento tra i colli Quirinale e Viminale, dove il deposito archeologico è alla quota attuale o a pochi centimetri dal p.d.c., come attestano i resti delle Terme di Diocleziano, di cui nella Carta delle Preesistenze archeologico-monumentali si propone la planimetria ricostruttiva (n. 30). Il sistema di armamento dei binari potrebbe quindi intercettare il lato sud-orientale del recinto del complesso e l'angolo SE dell'edificio termale di cui potrebbero persistere le fondazioni. Non costituiscono interferenza le strutture preesistenti alle

terme, individuate nella piazza in indagini effettuate in più occasioni a quote più profonde (2-3 m dal p.d.c. nn. 98, 90).

Tratto via Nazionale da Piazza della Repubblica a largo Magnanapoli

La realizzazione di via Nazionale alla fine del XIX secolo ha determinato il livellamento dell'antica *Valle Viminalis*, con interventi mirati di colmatatura o sterro per cui il deposito archeologico può trovarsi in alcuni punti a profondità elevate in altri essere superficiale con un diverso impatto da parte dell'infrastruttura tranviaria in progetto.

Dallo studio condotto emerge come il primo tratto di via Nazionale da piazza della Repubblica a grossomodo via Firenze/via Napoli il deposito archeologico sia a pochi centimetri dal piano di calpestio, come attestano una serie di strutture in opera reticolata o in opera laterizia con tracce di piani pavimentali scavate in passato (nn. 128, 134, 139, 142, 143, 150, 152). Il livello di rischio archeologico relativo è dunque alto, essendo possibile intercettarlo per la realizzazione dei sistemi di armamento dei binari, almeno che esso non sia già stato compromesso dalla posa in opera dei sottoservizi esistenti (presenza di gallerie di PPSS Rete MT lungo l'asse di via Nazionale).

Superato questo tratto l'orografia antica della Vallis Viminalis scende in maniera ripida attestando il deposito archeologico a livelli ben più profondi. I resti antichi, di cui sono note le quote, si trovano a 12-17 metri dal piano stradale (nn. 173a, 217, 248) rendendo assai bassa la possibilità di impatto archeologico per la realizzazione dei binari.

Raggiunto il punto di massima profondità, probabilmente nei pressi dell'incrocio con l'attuale via Genova, la valle ricomincia gradualmente a salire. Conseguentemente il livello del deposito archeologico diviene gradualmente più superficiale e con esso aumenta progressivamente la possibilità di rischio archeologico specie in corrispondenza dei plinti per i pali della rete elettrica in progetto tra via Genova e via Milano profondi 1,5 m ca.

Il livello di rischio archeologico relativo diviene molto alto a partire dall'altezza del Palazzo della Banca d'Italia sino a Largo Magnanapoli dove le stratigrafie archeologiche sono molto superficiali, se non a vista. Davanti alla Banca d'Italia nel 1994 per la posa in opera di cavi Telecom furono individuate delle creste di muri a 50 cm dal manto stradale con livello pavimentale a circa 5 metri di profondità (n. 253b). Si tratta dei resti di una ricca *domus*, posta a cavallo della strada moderna, già ampiamente documentata alla fine dell'Ottocento da Lanciani (n. 235 a). Il livello superficiale dei rinvenimenti indica la possibilità che il sistema di armamento della tranvia come anche i plinti per la rete aerea tra via della Consulta e via Mazzarino possano interferire con i resti già scavati di questa *domus* o con un ulteriore deposito archeologico.

A S dell'incrocio con via Mazzarino potrebbero ancora sussistere poco sotto il manto stradale, parte dei resti venuti in luce per l'apertura di via Nazionale e consistenti nell'edifizio del recinto delle Terme Costantino (n. 275), costruita in età tardo antica su di un terrazzamento atto a livellare le pendici del terreno e inglobante delle strutture preesistenti parzialmente demolite, costituite da *domus* e da *tabernae* (n. 273) divise da una strada (n. 297).

A largo Magnanapoli a quote superficiale potrebbero conservarsi le fondazioni delle mura c.d. Serviane (n. 331), che attraversavano lo slargo in senso N-S e di cui al centro della piazza sono visibili i resti di una porta (n. 331f resti visibili, 331e resti documentati da Lanciani), come anche delle sepolture arcaiche, essendo attestata una necropoli nell'area tra la porta e la chiesa di S. Caterina (nn. 340, 360).



Tratto via Quattro Novembre –Piazza Venezia

E' difficile valutare la possibilità di rischio archeologico relativo del tratto tranviario di Via Quattro Novembre. La strada percorre parallelamente il costone del colle Quirinale ed il deposito archeologico sembrerebbe essere superficiale sul suo versante Est per divenire più profondo passando sul versante Ovest, o almeno così inducono a pensare i ritrovamenti presso l'incrocio con via delle Tre Cannelle (n. 308 resti sul lato E della strada odierna a -0,5 m dal p.d.c. e n. 255 ad O della strada odierna a -2/3 m dal p.d.c.). L'infrastruttura tranviaria in progetto, che passa in questo punto al centro della strada odierna, richiedendo scavi non superiore a 0,6 m, non dovrebbero pertanto interferire con le stratigrafie archeologiche, che potrebbe essere cospicue ma più profonde. La letteratura archeologica localizza infatti tra l'ingresso dei Mercati Traianei e via della Tre Cannelle il frammento 29a della *Forma Urbis* severiana, rappresentante delle *tabernae* (n. 355) separate da un asse stradale, tratti del quale sono stati confermati sul terreno sul lato O di via Quattro Novembre tra i 2 e i 3 m di profondità dal p.d.c. (n. 255). A S dell'incrocio di via Quattro Novembre con via della Pilotta invece i resti archeologici (n. 272), individuati nel 1993-4 per la posa in opera di sottoservizi SIP proprio in corrispondenza dell'asse tranviario in progetto, si pongono a pochi centimetri dal manto stradale, rendendo di nuovo alta la possibilità di impatto archeologico da parte del sistema di armamento della tranvia, salvo compromissione del deposito per la posa in opera degli stessi sottoservizi.

Per quanto riguarda il tratto della tranvia, passante lungo via Cesare Battisti e piazza Venezia, se gli scavi superficiali per la realizzazione dei binari e dei plinti per la rete elettrica (nel tratto di via Cesare Battisti) non intercettano il consistente deposito archeologico antico, costituito da una domus (n. 279), dalla via Flaminia-via Lata (n. 391), individuata al centro di piazza Venezia con orientamento N-S (n. 391 a), fiancheggiata da *insulae* (nn. 281) e *taberae* (nn. 370, 329 b, 329 c), tutti ritrovamenti attestati a quote ben più profonde, considerazione diversa va fatta per il deposito post antico. Consistenti stratigrafie medievali e rinascimentali sono state ampiamente documentate nell'area a seguito delle indagini propedeutiche alla realizzazione della Metro C. Queste indagini hanno portato alla luce pochi centimetri sotto il manto stradale, le tracce materiali di un tessuto urbano rinascimentale, cartografato nella Pianta di Roma di Nolli del 1748 e nel Catasto Urbano del 1818-24, distrutto a seguito delle trasformazioni urbanistiche di fine Ottocento ma di cui persistono sotto la strada i vani cantinati. E' il caso - per limitarsi alle situazioni che potrebbero costituire interferenza con l'opera in progetto - dei vani cantinati scavati a via Cesare Battisti (n. 282), che potrebbero proseguire sotto l'asse della tranvia in progetto (cfr. Nolli) e di quelli scavati a partire da q. 19,32 tra piazza Venezia e piazza Madonna di Loreto e corrispondenti al settore occidentale ed orientale di Palazzo Pieracciani (n. 374 a, 374b). Il settore centrale di tale palazzo potrebbe trovarsi sotto la parte carrabile sud-est di piazza Venezia ove è in progetto la tranvia.

Tratto dalla fermata Piazza S. Pantaleo a piazza della Chiesa Nuova

Il tratto procede dalla Fermata Piazza di San Pantaleo interferendo subito dopo con dei resti (n. 274), presumibilmente ricollegabili alle strutture dell'Euripus, rilevati nel 1885 dal Lanciani (cfr. FUR 21) durante la realizzazione del nuovo Corso Vittorio Emanuele II, all'incrocio con via dei Baullari. Si tratta un probabile tratto basolato rinvenuto sopra ad una pavimentazione in lastre di travertino a -4,5 m l.s. posta tra due muri il cui tetto fu documentato a -0,30 l.s., venuti alla luce al di sotto dei livelli medievali-moderni molto superficiali. Qui sono previste per i marciatram escavazioni fino ai 60 cm e ciò comporta un alto rischio archeologico considerando le quote superficiali delle teste dei muri antichi presumibilmente ancora in sito. Un ulteriore alto rischio si rileva nel piazzale di fronte al Museo Barracco

in cui è in progetto un plinto per palo di rete aerea con scavo fino ai 1,5 m su un'area interessata dai resti di una domus di epoca imperiali documentata a -4 m l.s. (n. 287) e da un tratto basolato (n. 288) presumibilmente in relazione con quello dell'aggregato n. 274, osservati dal Lanciani intorno al 1872 ed individuati anch'essi immediatamente al di sotto dei livelli medievali-moderni molto superficiali. In piazza San Pantaleo, al di sotto della piattaforma del Monumento a Marco Minghetti, sono documentati i resti di un sepolcro antico (n. 264) scoperto nel 1882 (BCom 1888, p. 314; SITAR PA 8868) di cui non si conoscono le altimetrie ma la cui presenza costituisce un rischio poiché nella piazza sono previsti due scavi per plinti a 1,5 m di profondità. I resti murari n. 258 non costituiscono criticità in quanto posti ad una quota, 9,74 s.l.m. (Filippi 2015, tav. 2), molto inferiore rispetto alle escavazioni qui previste (scavo per il arciatram a -0,60 m e scavi per plinti a -1,5 m), mentre delle strutture n. 250, indicate con un punto con localizzazione approssimata dal SITAR con PA 8869, non si hanno dati sulle altimetrie e consistenza.

L'ager Vaticanus: rami tranviari da fermata Conciliazione/S. Pietro a fermata Piazza Risorgimento e da Lungotevere in Sassia a via di Porta Cavalleggeri

I due rami dell'infrastruttura compresi tra via S. Pio X (fermata Conciliazione/S. Pietro) sino a Piazza Risorgimento e da Lungotevere in Sassia sino alla Galleria Principe Amedeo Savoia si inseriscono in quello che in epoca antica era noto come *Ager Vaticanus*, un'ampia pianura alluvionale suburbana compresa tra il fiume Tevere, il colle Vaticano e le alture del Gianicolo, soggetta a frequenti alluvioni che, hanno lasciato chiare tracce nei depositi stratigrafici e che furono definitivamente arginate solo alla fine dell'Ottocento con la costruzione dei muraglioni. Seppure prossimo all'urbe questo territorio non entrò mai a far parte della città, ma fu caratterizzato da necropoli e imponenti monumenti sepolcrali, posti lungo la via Trionfale e la via Cornelia ma anche in prossimità del fiume e da grandi ville e *horti*, presto finiti nel demanio imperiale come gli *horti Domitiae*, che si trovavano nella pianura oggi occupata da Borgo e Prati, e gli *Horti* di Agrippina, madre di Caligola, che si estendevano dall'area della basilica vaticana, in epoca imperiale occupata dal circo di Caligola di proprietà privata della famiglia imperiale, sino al fiume ad E ed alle pendici settentrionali del Gianicolo a S e i cui resti maggiori si conservano nei sotterranei dell'Ospedale S. Spirito (n. 423).

Dalla tarda età imperiale questo territorio subì una radicale mutazione con il progressivo abbandono degli *horti* imperiali e l'espansione della necropoli, che aveva accolto la sepoltura dell'apostolo Pietro e sulla quale fu costruita ad opera di Costantino nel IV secolo la basilica a lui dedicata. L'afflusso costante dei pellegrini a questo luogo, determinò il costituirsi tra il V e l'VIII secolo di un borgo, attestato dalle fonti letterarie, fortificato nel IX da papa Leone IV. Di questa fortificazione, che comprendeva l'attuale Vaticano e parte dell'odierno Borgo, sopravvivono parte del lato occidentale e buona parte del lato settentrionale, inglobato nell'odierno Passetto di Borgo (n. 8d), palinsesto di interventi costruttivi che si sono succeduti sino all'epoca rinascimentale e sotto le cui arcate, aperte in epoca moderna, è in progetto il passaggio della tranvia. Se il lato orientale di questo borgo fortificato, noto nelle fonti come *civitas leonina*, era protetto dal fiume e dal Mausoleo di Adriano, trasformato in fortilizio, non è invece noto il lato meridionale della cinta muraria, che forse seguiva in posizione arretrata il tracciato delle mura cinquecentesche oggi esistenti (cfr n. 8e.) Queste mura vennero in parte ricostruite nel basso medioevo da papa Nicolò V (1447-1455), come attesta il torrione conservato presso Porta Cavalleggeri (8 m torrione; 8 g proposta ricostruttiva) per essere infine sostituite dalle attuali mura vaticane nel XVI secolo (n. 8).



Figura 8-5 Fornici del Passetto di Borgo lungo Borgo S. Spirito incrocio via della Traspontina sotto i quali è in progetto il passaggio dell'infrastruttura tranviaria

Tratta dalla fermata Conciliazione/S. Pietro alla fermata Piazza Risorgimento

Lo studio effettuato in questa area ha evidenziato un cospicuo deposito archeologico di epoca antica che lambisce l'area di intervento e che prosegue o potrebbe proseguire al suo interno (n. 95 resti riconducibili alla villa di Agrippina; n. 85 via Trionfale con tratto basolato scavato n. 85 a; tombe n. 84; pavimentazione in travertino individuata in più punti attorno a monumenti funerari localizzati nell'area dell'attuale Auditorium della Conciliazione e probabilmente proseguente a cavallo di via della Conciliazione sotto l'area di intervento; n. 17 lungo muro in opera reticolata solo parzialmente scavato tra via Alberico II e l'odierna via delle Fosse di Castello; n. 18 piano di travertino conservato *in situ*; n. 15 lungo tratto basolato con orientamento N-S rinvenuto sotto via dei Bastioni angolo via Vitelleschi; n. 12, 12bis, 12 tris struttura a tufelli rinvenuta in più carotaggi) determinando un rischio archeologico assoluto molto alto. Le quote note di tale deposito lo indicano tuttavia a profondità maggiori (m -4 dal p.d.c. ca.;) rispetto a quelle previste dall'opera tranviaria, riducendo notevolmente la probabilità di intercettarlo.

Discorso differente è per il deposito archeologico di post-epoca e nello specifico rinascimentale e moderna attestato a quote superficiali (n. 72 muri a -0,8 m dal p.d.c.; nn. 34, 23 strutture sette e ottocentesche a -0,4-0,5 m dal p.d.c.; n. 23 sistema fognario rinascimentale a -1,2 m dal p.d.c.) e che potrebbe essere intercettato tanto dai plinti per la rete aerea, quando dal sistema di armamento dell'opera tranviaria. Relativamente a questo deposito si segnalano due punti noti in cui la possibilità di impatto è particolarmente alta: in via Stefano Porcari all'altezza di via del Falco, la cartografia storica (cfr. Nollì 1784) documenta l'attraversamento della strada odierna da parte delle Mura Vaticane relative all'ampliamento effettuato da papa Pio IV per includere l'odierno Borgo nel 1561 (n. 8 c), ampliamento demolito alla fine dell'Ottocento per la costruzione del quartiere. Nell'1972 all'altezza del civ. 4 di via Stefano Porcari nella posa in opera di sottoservizi fu individuato, trasversalmente al cavo un grosso muro in opera laterizia (m. 3,00 x 1,80 ca) da connettere evidentemente a ciò che resta nel sottosuolo

delle mura di Pio IV (n. 13). Nella documentazione del rinvenimento non è specificata la quota esatta che dovrebbe essere superficiale, né la conservazione a seguito della posa in opera del cavo. Persiste comunque la possibilità che lacerti di tale muro possono essere intercettati per la realizzazione del sistema di armamento dei binari profondo 0,6 m soprattutto nel settore non interessato dai sottoservizi.

Indagini recenti a Piazza Risorgimento hanno portato in luce a q. 17,48 m s.l.m. a meno di un metro di profondità dal p.d.c. i resti di una fornace ottocentesca (n. 7). La fornace è fiancheggiata verso S da un tracciato stradale secondario orientato NE-SW, costituito da un semplice battuto stradale con un livello di vita più antico ad una quota più bassa (14,9 m s.l.m.) costituito da una strada galeata di epoca rinascimentale (n. 7bis). Il progetto prevede l'installazione prossima questo rinvenimento di 5 pali per la rete aerea (prof. stimata 1,5 m ca), che potrebbero intercettare un ulteriore deposito archeologico di epoca moderna al di fuori dell'area precedentemente indagata. In particolare 2 pile per la rete aerea si pongono sull'asse ipotetico di prosecuzione del tracciato viario glareato.

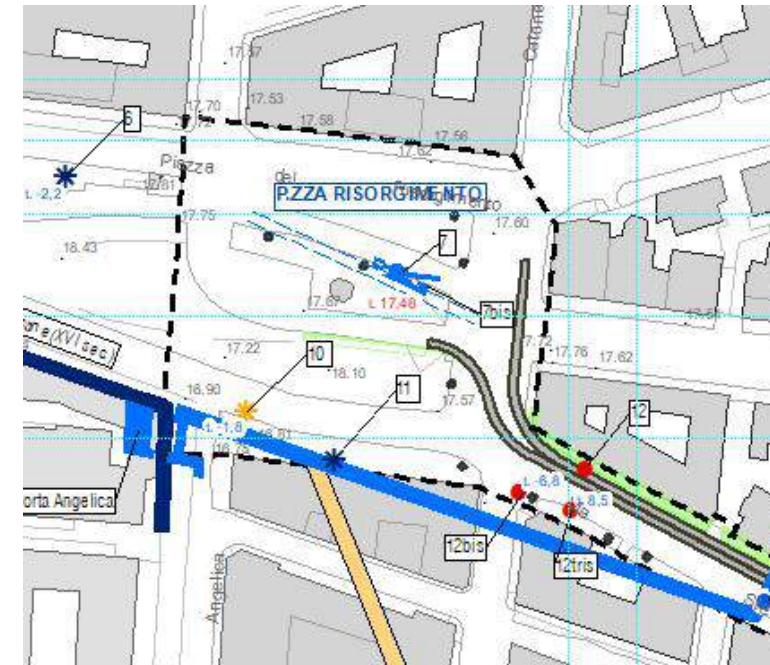


Figura 8-6 Stralcio della Carta delle Preesistenze archeologico-monumentali. In corrispondenza di p.zza Risorgimento è tratteggiata in blu la prosecuzione ipotetica del tracciato viario moderno di cui è sgato scavato un tratto (n. 7 bis) a S della fornace ottocentesca (n. 7). L'ipotesi di prosecuzione potrebbe essere intercettata nella posa in opera di due pali della rete aerea (indicati in nero).

Tratta da Lungotevere in Sassia a piazza della Rovere

Il Tratto di Lungotevere compreso tra Ponte V. Emanuele II e Ponte Principe Amedeo di Aosta è stato oggetto di consistenti alterazioni antropiche effettuate in epoca contemporanea per la realizzazione alla fine dell'Ottocento del muraglione del Tevere e del coevo collettore in destra idrografica e per l'attuazione del c.d. sottopassaggio di Castel Sant'Angelo con i nuovi collettori a sostituzione in questo tratto dell'opera fognaria ottocentesca. La sezione alla figura sottostante, edita in Liverani 2005, rappresenta le infrastrutture sopramenzionate, evidenziando come lungo il margine prossimo all'Ospedale di S. Spirito, non interessato dagli sbancamenti per la realizzazione di queste opere, il sedime archeologico possa essere ancora intatto e si conservino i resti archeologici n. 190, documentati da Gatti nel 1933 tra lo spigolo S dell'Ospedale di S. Spirito e l'ingresso sul lungotevere, consistenti in un grande ambiente con mosaico a tessere bianche e nere e in un ambiente con muro curvilineo e pavimento *in opus spicatum*, riconducibili verosimilmente al complesso degli *Horti di Agrippina*. In tale

sezione i resti antichi sono attestati a partire da -1,5 m dal p.d.c., ma è indicata la presenza di *sedime archeologico ancora intatto* a partire già da 1 m ca. dal p.d.c. Altri resti attribuibili a questa proprietà imperiale erano già stati individuati in corrispondenza dell'attuale lungotevere in Sassia in occasione della realizzazione del collettore ottocentesco (nn. 158, 160, 122).

Scavi più recenti hanno documentato in questa zona strutture rinascimentali e post-rinascimentali a quote superficiali (n. 111 e n. 219 attestata a partire da 1 m ca. dal p.d.c. attuale); infine in questo

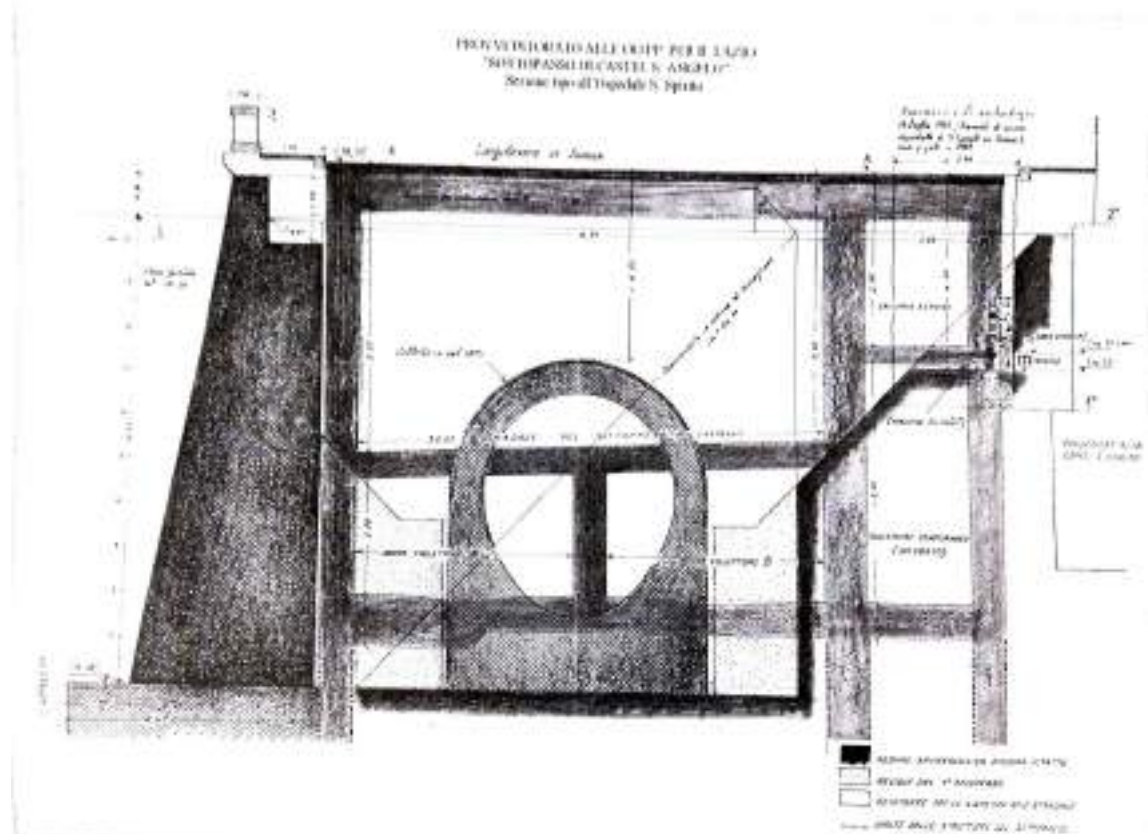


Figura 8-7- Sezione di Lungotevere in Sassia poco a S dell'ingresso dell'Ospedale S. Spirito, rappresentante il collettore realizzato nel 1895, l'attuale sottopassaggio di Castello con la sede stradale e in nuovi collettori il sottopassaggio di Cattel Sant'Angelo dei resti rinvenuti nel 1933 davanti all'Ospedale S. Spirito all'altezza del sottopassaggio situato tra lo spigolo S dell'edificio e l'ingresso sul lungotevere (n. 190): sezione dei resti rispetto al collettore di destra passante sotto il lungotevere (Tomei-Liverani 2005)

tratto del lungotevere dovevano arrivare al fiume anche le mura leonine di IX secolo (8e), più tardi ricostruite da Niccolò V (8f) di cui nella *Carta delle Presistenze archeologico-monumentali* si propone un tracciato ipotetico.

L'insieme di questi dati permette di attribuire un rischio archeologico nullo per tutte le opere tranviarie da realizzarsi in Lungotevere in Sassia e ricadenti nell'area sbancata per la realizzazione del sottopassaggio e delle infrastrutture fognarie, ove un eventuale deposito archeologico risulta già compromesso. Sul lungotevere lungo il margine prossimo all'ospedale, posto al di fuori dell'invaso sbancato, il rischio archeologico assoluto risulta invece alto. Il rischio archeologico relativo rimane ugualmente alto in coincidenza dei 2 plinti della rete aerea in progetto sul lungotevere, lato ospedale; mentre risulta basso in corrispondenza degli scavi superficiali che difficilmente potranno intercettare un deposito archeologico antico o post-antico.

La realizzazione dei plinti in progetto su piazzale della Rovere potrebbe infine intercettare un deposito archeologico post-antico (q. 18,58 m s.l.m.), come documentato in scavi effettuati nel 1997 (cfr. n. 219), che a quote più profonde - non intercettabili dai movimenti di terra per la realizzazione della tranvia - hanno messo in evidenza strutture rinascimentali (q. 17,74 m s.l.m.) - riferibili all'Ospedale delle donne cartografato nella pianta di Nolli - e pertinenti a fasi edilizie precedenti (q. 17,26 m s.l.m.).

Imbocco galleria e Galleria Principe Amedeo

Superata piazza della Rovere il tratto corrispondente all'imbocco della Galleria Principe Amedeo Savoia risulta alterato morfologicamente, per la realizzazione del traforo (1937-40), ed il rischio archeologico è pertanto nullo. La ricca *domus*, che si estendeva in questo punto sul declivio del terreno, che scendeva dal Monte S. Spirito a N verso il Gianicolo a S per poi risalire gradualmente verso l'attuale via del Gianicolo, fu rinvenuta e distrutta proprio per la realizzazione di questa galleria (nn. 221, 229, 225, 234).

Largo di Porta Cavalleggeri-via di Porta Cavalleggeri

Nel punto in cui la Galleria Principe Amedeo sbocca su Largo di Porta Cavalleggeri passavano trasversalmente all'odierna strada le mura vaticane, (n. 8i), distrutte a seguito della realizzazione del traforo ma le cui fondazioni potrebbero conservarsi a quote superficiali ed essere intercettate dallo scavo per la realizzazione dei binari tranviari. Le mura svoltavano quindi ad angolo retto verso O riconnettendosi al torrione di Nicolò V ancora oggi visibile (n. 8h) in origine affiancato da Porta di Cavalleggeri, smontata nel 1904 e rimontata nelle mura vaticane superato largo di Porta Cavalleggeri. I resti della torre bassomedievale sinistra - già assente nella pianta di Nolli del 1748 - sembrano essere stati individuati in scavi per sottoservizi effettuati nel 1940, a largo di Porta Cavalleggeri (n. 8m), proprio dove è in progetto di collocare un palo della rete aerea il cui scavo potrebbe intercettare nuovamente i resti della torre.

Un centinaio di m più ad O fu rinvenuto nel 1940 alla profondità di m 2,5 dal p.d.c da Largo di Porta Cavalleggeri un tratto di basolato (n. 64 b) della via Cornelia-Aurelia; esso attesta una strada di una certa importanza vista la larghezza: ben m 4,3 m comprese le crepidini. In questo punto la strada era già stata individuata nel 1907, (n. 64 c, posizionamento simbolico) quando furono scavati due selciati sovrapposti attestanti dei rifacimenti a quote comprese tra 1,57 e 3,6 m dal p.d.c. Il palo della rete aerea localizzato, secondo il progetto, accanto a questi ritrovamenti potrebbe intercettare il basolato antico o un suo più tardo rifacimento. Secondo la ricostruzione di Bianchi 2012, la strada proseguirebbe lungo via di Porta Cavalleggeri per un centinaio di metri, per poi deviare verso l'odierna via Aurelia (n. 64 a). I binari della tranvia lungo via di Porta Cavalleggeri non dovrebbero tuttavia intercettare la strada, trovandosi essa, come si è visto, a quote più profonde rispetto allo scavo di 0,6 m necessario per il sistema di armamento.

Ad eccezione dei punti critici sopra menzionate, dove la possibilità di impatto è più alta, il rischio archeologico relativo in questo tratto è medio in corrispondenza delle pile della rete elettrica che richiedono uno scavo di 1,5 m ca., basso in corrispondenza dei binari tranviari.

8.3 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è regolato dal Regio Decreto n. 3267 del 30 Dicembre 1923 e con Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926. Sottopone a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti di terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

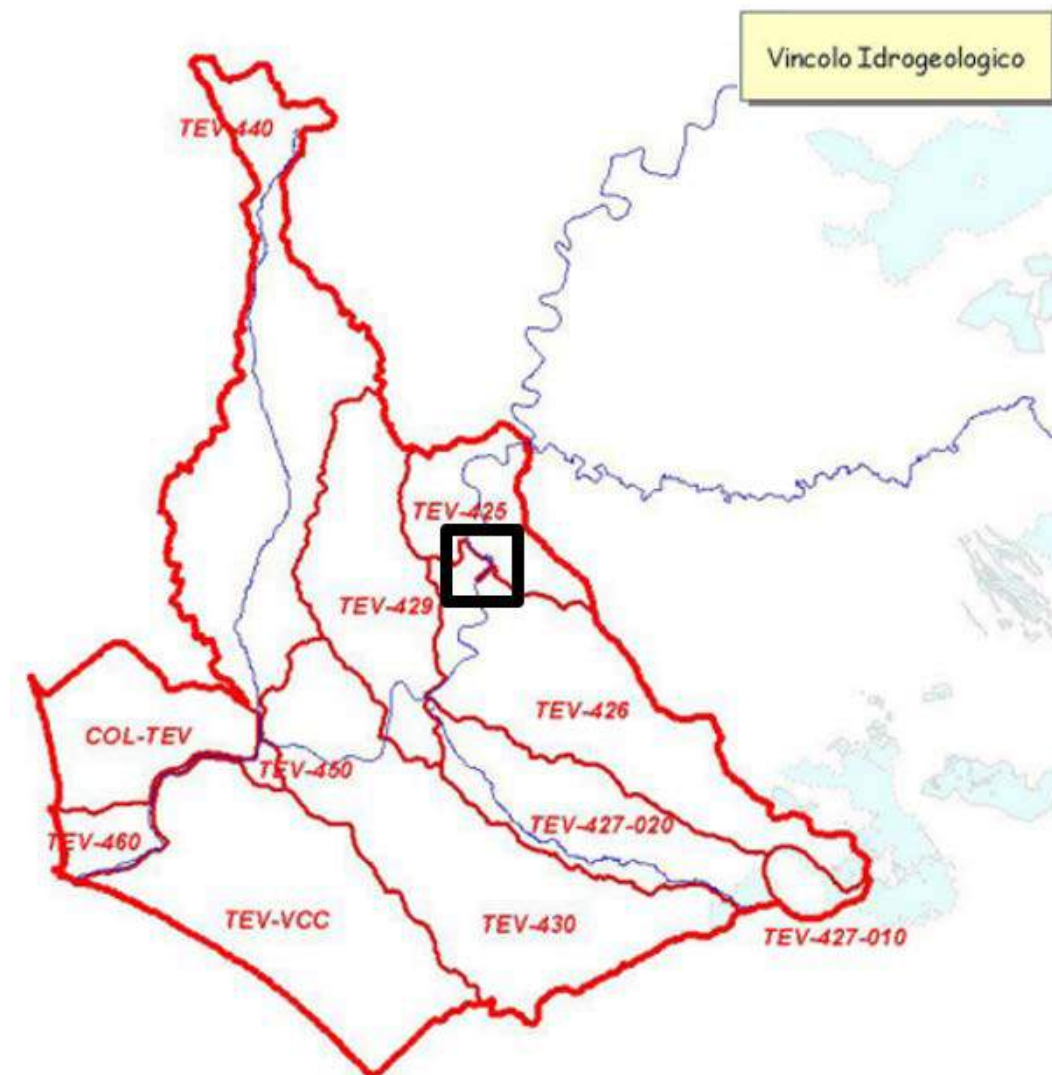
Il vincolo prevede il rilascio preventivo di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie e/o movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste da privati o da enti pubblici, in aree considerate sensibili nei confronti delle problematiche di difesa del suolo e tutela del patrimonio forestale.

La Regione Lazio ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali con Legge Regionale n. 53 del 11 dicembre 1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n. 3888 del 30 settembre 1998, e delega alle Province la procedura per il rilascio del nulla osta. Le normative regolamentano le modalità di presentazione della documentazione e attribuiscono maggiore rilievo alla salvaguardia della stabilità dei versanti e alla prevenzione dei dissesti.

La Regione Lazio fornisce la cartografia dei limiti del vincolo idrogeologico dei comuni del territorio, acquisita dai rispettivi Comandi Provinciali del ex Corpo Forestale dello Stato (CFS). Alcuni comuni sono però privi di perimetrazione e sono comunque sottoposti a vincolo le zone boscate e i territori montani, a norma delle disposizioni transitorie di cui all'art. 182 del R.D.L. n. 3267/23 e all'art. 45 della L.R. n. 53/98.

Si precisa che la Regione Lazio è priva di perimetrazione di tale vincolo e che, per i comuni privi di perimetrazione del vincolo ai sensi del RD 3267/23 e RD 1126/26, la Regione, con la Circolare n. 458316 del 27/08/2015 pone in chiaro che, in tale circostanza, sono da considerarsi in vincolo le zone boscate e i territori montani secondo le norme transitorie di cui all'art. 182 del RD n.3267/23 e dell'art. 45 della LR n.53/2008.

Per svolgere la verifica relativa alla presenza di aree sottoposte a vincolo idrogeologico, è stato consultato il PAI del 2006, nello specifico l'elaborato Tav.3 "Dati demografici e Vincolo idrogeologico" relativo al sottobacino n.13 – Tevere area urbana di Roma.



Sottobacino	Popolazione del Sottobacino (num. Abitanti)	Superficie (km ²)	Superficie vincolata (ha)
COL-TEV	14415	77,344	
TEV-425	213581	43,852	
TEV-426	862091	116,725	168,98
TEV-427-010	2213	10,835	483,85
TEV-427-020	106969	68,194	275,54
TEV-429	326571	78,605	
TEV-430	146730	151,322	151,46
TEV-440	162257	134,785	
TEV-450	7500	4,517	
TEV-460	285	15,206	
TEV-VCC	219425	135,410	

Figura 8-8 Vincolo idrogeologico (Fonte: Sottobacino 1 Aniene - <https://www.abtevere.it/node/157?q=node/160>)

Dalla disamina effettuata è emerso che nell'area di intervento non sono presenti aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



8.4 Aree naturali protette e Aree della Rete Natura 2000

La disamina delle aree di interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata compiuta al fine di segnalare la presenza di ambiti di pregio naturalistico e soggetti a tutela nell'area di intervento, al fine di segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame.

La legge 394/91 definisce la classificazione delle *Aree naturali protette*¹⁰ e viene istituito l'Elenco ufficiale (EUAP), attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del 27/04/2010, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette.

Per quel che riguarda le aree protette nel Lazio, la legge regionale N. 29 del 1997 "detta norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette del Lazio al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione delle aree di particolare rilevanza naturalistica della Regione, nonché il recupero ed il restauro ambientale di quelle degradate"

Le aree protette regionale ricadenti nell'area di studio sono:

- Parco Regionale urbano del Pineto (Cod. EUAP: EUAP0444)
- Riserva Naturale della Valle dei Casali (Cod. EUAP: EUAP1043)
- Riserva Naturale di Monte Mario (Cod. EUAP: EUAP1050)

Gli interventi di progetto non ricadono all'interno delle aree protette.

La Riserva Naturale della Valle dei Casali non viene interessata dal progetto, data la distanza di 600 m dal tracciato. La Riserva Naturale di Monte Mario dista circa 700 m dall'area di progetto. È da evidenziare però che la tratta finale del progetto (Capolinea Cornelia) presenta una distanza di circa 9 m dal limitare del Regionale urbano del Pineto.

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC), e comprende anche le *Zone di Protezione Speciale* (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La disamina delle aree protette e della Rete Natura presenti nell'area vasta ha evidenziato la presenza di un solo sito afferente alla Rete Natura 2000:

- la ZSC denominata "Villa Borghese e Villa Pamphili" (cod. IT6030052).

Dalla verifica compiuta è emerso che gli interventi di progetto non ricadono all'interno della ZSC presente nella macroarea di progetto.

Difatti gli interventi in esame sono localizzati ad una distanza minima di 900 m dalla ZSC, costituita dalle due ville storiche all'interno dell'abitato di Roma.

9 Esiti degli studi e indagini

9.1 Archeologia

Con riferimento alla componente in oggetto, sono state redatte le seguenti relazioni specialistiche:

- Valutazione archeologica preventiva – relazione storico archeologica (RA01101)
- Valutazione archeologica preventiva – carte delle presistenze archeologico monumentali (AH01101)

La sintesi delle valutazioni è riportata nel cap. 8 della presente relazione.

9.2 Pericolosità e rischio idraulico

Il Tevere ha una lunghezza complessiva di circa 403 km ed in esso confluiscano 42 affluenti principali; la superficie totale del bacino ammonta complessivamente a circa 17.156 km². Sul territorio del bacino del Tevere si ha (dall'analisi degli Annali idrologici degli anni 1921-1990) una piovosità media di circa 1.044 mm. La portata media del Tevere all'interno di Roma è pari a circa 232,49 mc/s con portate minime di 53 mc/s e massime di circa 3.300 mc/s (piena del 2 dicembre 1900). La variabilità delle portate del Tevere è tale da poterlo assimilare ad un corso d'acqua a regime torrentizio.

La città di Roma è nata per il sommarsi di diversi fattori il più importante dei quali è stato la presenza lungo il Tevere di un'area bassa, paludosa, facilmente guadabile (almeno in certi periodi dell'anno) che facilitava gli scambi commerciali tra le due sponde, quella etrusca in destra e quella sabina e latina in sinistra.

Durante tutta la sua storia la città ed i suoi dintorni sono stati sempre soggetti a ristagni d'acqua e ad inondazioni e, in conseguenza, sono state progettate e spesso realizzate interventi di bonifica di aree paludose o di modifica più o meno pronunciata dell'andamento dell'alveo del Tevere e delle sue sponde.

Basti pensare alle opere di epoca romana per la bonifica di estese aree cittadine (valga per tutte l'esempio di Trastevere, il Circo Massimo, Campo Marzio e i Fori), all'apertura sotto l'imperatore Claudio del canale di Fiumicino, ai ponti, all'Isola Tiberina (che deve la sua forma particolare all'essere stata trasformata nel Tempio del dio Eusculapio) o alle infinite costruzioni che nel corso dei secoli e dei millenni si sono succedute sulle sue sponde.

Ciascuna di queste opere ha apportato delle variazioni, talora minime, ma più spesso di notevole importanza, sia sulle modalità di deflusso delle acque che sul sistema territoriale circostante.

Alle alterazioni antropiche devono essere sommate quelle di origine naturale derivanti da eventi eccezionali che hanno portato a modifiche anche sostanziali degli equilibri naturali preesistenti. Un esempio per tutti potrebbe essere la grande piena del 1557 che tagliò il meandro di Ostia, variando la linea di costa e rendendo inutilizzabile il Castello di Ostia, costringendo, così, alla costruzione della Torre Ottagonale di S. Michele.

¹⁰ Le Aree naturali protette includono: Parchi nazionali, Parchi naturali regionali e interregionali, Riserve naturali, Zone umide di interesse internazionale.

Nel corso dei secoli Roma è stata sempre sottoposta a numerose piene, spesso disastrose, che hanno provocato danni e morti, ma solo a seguito della grande inondazione del 1870 fu deciso di intraprendere una serie di azioni per eliminare o, perlomeno, limitare gli effetti delle piene sulla città.

A monte della città le opere si limitarono alla realizzazione di una serie di aree di laminazione arginate per la regolazione delle piene, mentre a valle sono state realizzate le opere di ampliamento dell'alveo e di sistemazione del Canale di Fiumicino e l'apertura del Drizzagno di Spinaceto. All'interno della città le opere sono consistite nella realizzazione dei "muraglioni" (muri di sponda distanti tra loro 100 metri ed alti 12 metri, protetti al piede da ampie banchine). In pari data furono costruiti i due collettori paralleli alle sponde per convogliare gli scarichi urbani e le acque pluviali cadenti sulla città a valle della città stessa. Queste opere (di regolazione a monte con la realizzazione di grandi invasi e di bacini protetti di laminazione, di contenimento degli effetti delle portate di piena con la costruzione dei muraglioni e di miglioramento del deflusso a valle) hanno permesso negli ultimi 130 anni un miglior controllo delle piene. Salvo fatti occasionali, ai quali si sta tentando di dare una soluzione, dalla realizzazione delle opere di difesa ad oggi si sono avuti pochi eventi con danni. Gli scarsi danni hanno dimostrato come, in generale, le misure adottate, con l'aggiunta dei miglioramenti eseguiti nel corso degli anni e che saranno ulteriormente migliorati con le ultime proposte dell'Autorità di Bacino in corso di valutazione, permettano una sufficiente salvaguardia del territorio cittadino. Sufficiente salvaguardia per la città, ma non ancora sufficiente per le aree attorno ad essa. Infatti, in molte zone sussiste ancora, in caso di piene eccezionali, il rischio di esondazione del Tevere, dell'Aniene e del Fosso Galeria. Le portate massime di un corso d'acqua sono molto importanti in quanto dalla loro valutazione e dalle caratteristiche topografiche di sezioni idrauliche, è possibile individuare quali possono essere gli eventi di piena capaci di portare a fenomeni di esondazione e quali quindi le zone a rischio. I fossi che scorrevano nella città sono tutti ritombati e le acque in parte sono canalizzate, ma in gran parte si disperdono nei riporti creando una circolazione idrica poco nota che, in qualche caso, può interessare gli scantinati e le fondamenta degli edifici.

L'analisi degli studi e relative cartografie edite dal PGRA confermano che nell'ambito del tratto urbano della Città non sono presenti aree soggette a pericolosità e/o rischio esondazione che possano coinvolgere il centro storico. Infatti, come desumibile dalle seguenti figure sottostanti si osserva che le aree soggette a pericolosità e rischio ricadono interamente all'interno dei muraglioni di difesa idraulica, comprendendo l'isola Tiberina.

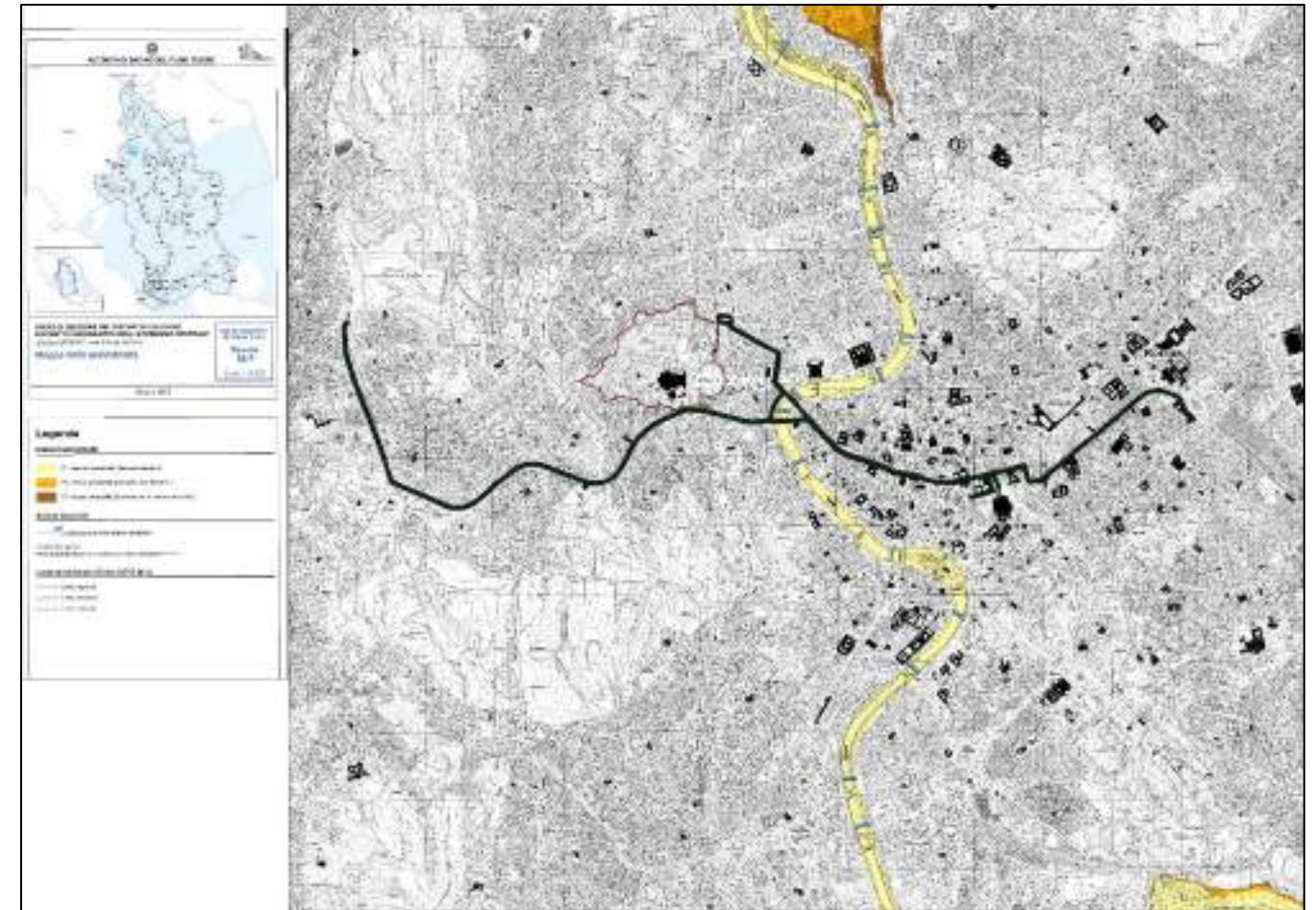


Figura 9-1 – Stralcio della carta di pericolosità alluvioni edita dal PGRA (in nero il tracciato tranviario)

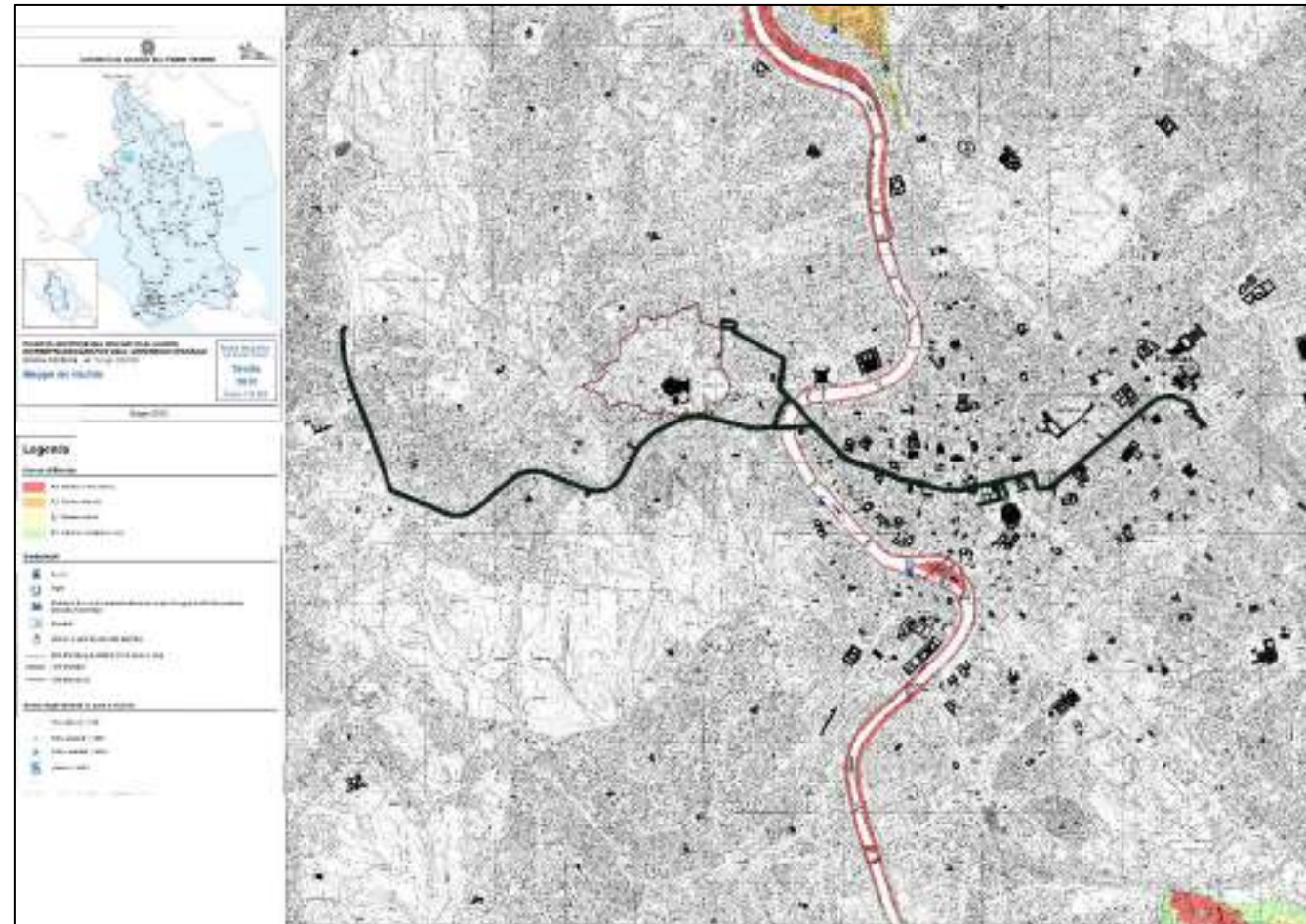


Figura 9-2 - Stralcio della carta di rischio alluvioni edita dal PGRA (in nero il tracciato tranviario)

9.2.1.1 Allagamenti urbani

Come riportato in recente studio a cura di La Vigna et alii. (La città di Roma e le sue falde acquifere: dalle criticità, alle opportunità di resilienza urbana – 2015), una delle problematiche riguardanti il rischio geologico- idraulico che interessa il territorio di Roma Capitale è costituito dagli allagamenti che, in modo particolare nell'ultimo decennio, hanno prodotto gravi problematiche nella gestione del territorio e ingenti danni economici.

Nell'ambito del territorio di Roma Capitale i fenomeni di allagamento possono essere suddivisi in tre tipologie di processo:

- per esondazione dei flussi idrici del reticolo idrografico naturale distinto in: principale (Tevere e Aniene), secondario (affluenti del Tevere e Aniene) e minore;
- per esondazione del reticolo idrografico artificiale costituito dai canali di bonifica agraria;
- per deflusso idrico di acque meteoriche non regimentate in un sistema di smaltimento fognario urbano a rete.

Gli allagamenti per esondazione del reticolo idrografico principale, secondario e minore riguardano le parti del territorio delle pianure alluvionali, sia interessate da insediamenti urbani che da attività

agricole. La causa principale è costituita dall'aumento di portata prodotta dagli afflussi meteorici a scala di bacino. Subordinatamente per entità di fenomeni, sempre a scala di bacino, l'apporto delle superfici urbane impermeabili contribuisce all'incremento di quella portata del reticolo sottratta ai processi naturali di infiltrazione e di ricarica delle falde idriche sotterranee. Inoltre, in queste aree di piana alluvionale, l'innalzamento del livello delle falde acquifere contribuisce ad una diminuzione della possibilità di infiltrazione idrica favorendo le condizioni di allagamento.

Gli allagamenti per esondazione del reticolo idrografico dei canali di bonifica agraria colpiscono principalmente le aree alluvionali e della foce del Tevere, sia urbanizzate che agricole, di cui molte ricadono nell'ambito del Municipio 10. Le cause sono costituite dall'incremento degli afflussi idrici nei canali per l'aumento progressivo delle superfici urbane impermeabilizzate che, negli ultimi 30 anni, hanno interessato gli ambiti di alcuni sottobacini (Acque Alte, Medie e Basse) ubicati in sinistra idrografica del Tevere (Infernetto, Stagno di Levante, Bagnoletto) e della parte destra (insediamenti di Piana del Sole). Le condizioni della presenza di livelli di falda subaffioranti o poco profondi, caratteristiche delle aree lagunari deltizie, associate a situazioni morfologiche altimetriche prossimali alla quota zero s.l.m., rappresentano ulteriori fattori predisponenti per l'originarsi di condizioni di pericolosità e di rischio (*groundwater flooding*).

Gli allagamenti che si originano invece per deflusso di acque meteoriche non regimentate da un adeguato sistema di smaltimento fognario, interessano molte aree urbanizzate del territorio della città di Roma, sia nelle zone centrali che in quelle periurbane e periferiche, come mostra la figura sottostante. La causa principale di questi fenomeni è dovuta essenzialmente, da una parte all'inadeguatezza e al sottodimensionamento infrastrutturale, dall'altra ad un cambiamento dei regimi pluviometrici degli ultimi anni entrambi associati ad una diffusa carenza di manutenzione sia delle reti di smaltimento che del territorio. Sempre più frequentemente, infatti, negli ultimi anni, si sono verificate crisi di funzionamento degli impianti di sollevamento acque, sia nell'area deltizia del Tevere che in altre aree (Fosso di Pratolungo, Corcolle, Prima Porta etc.). Tali crisi si sono verificate per problemi gestionali di esercizio degli impianti, per portate superiori a quelle di progetto e, da ultimo, per i ridotti tempi di corrivazione dei bacini interessati.

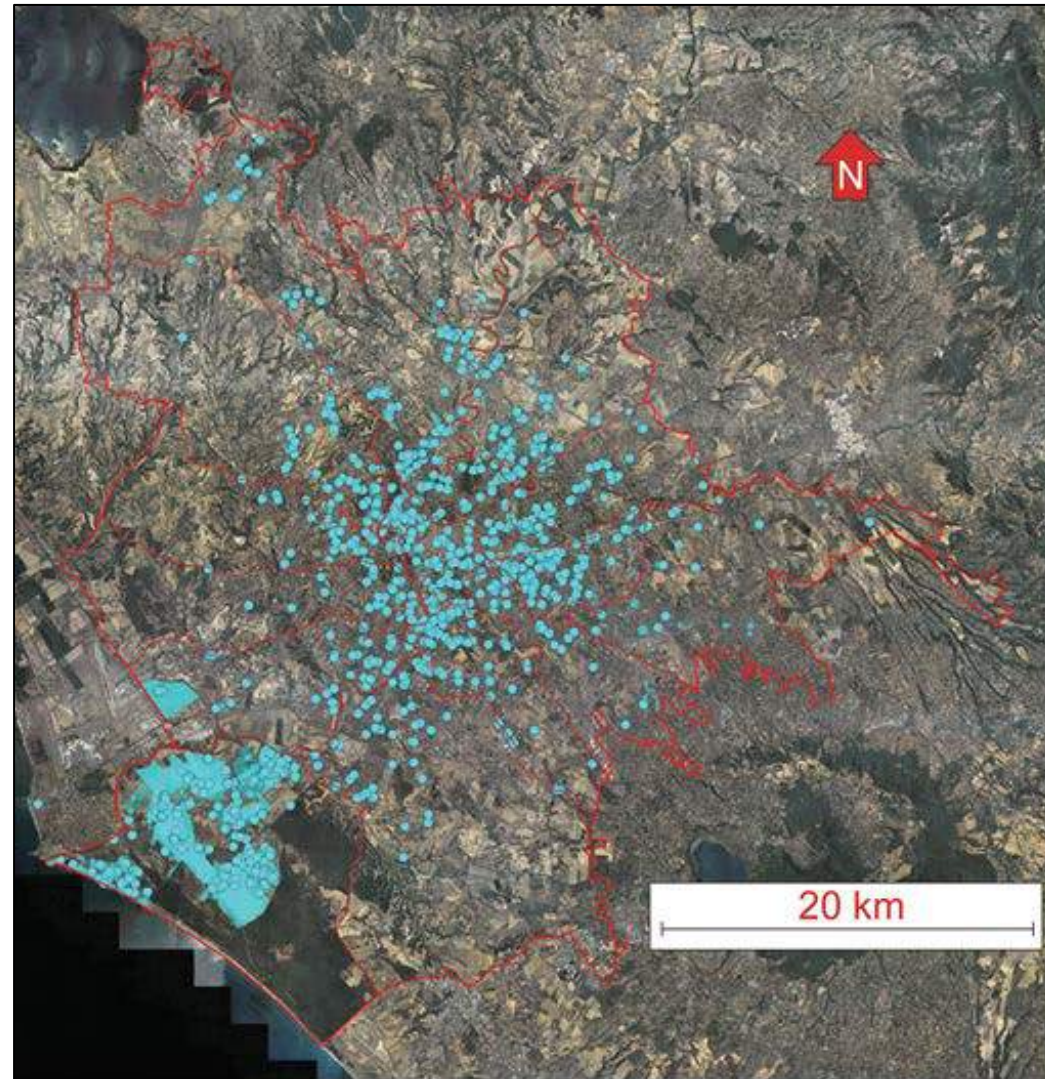


Figura 9-3 - Zone di Roma Capitale interessate da allagamento urbano in seguito a forti piogge.

A conferma di quanto sopra indicato i recenti studi di aggiornamento eseguiti dall'AdB del Tevere (Distretto idrografico appennino centrale) denominato PAI PS5 (Aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce) evidenzia nell'ambito del centro storico romano la presenza di aree soggette a Pericolosità idraulica potenziale.

Come descritto, all'interno del centro urbano di Roma si originano allagamenti per deflusso di acque meteoriche non regimentate a un adeguato sistema di smaltimento fognario che interessano molte aree urbanizzate del territorio della città di Roma, comprese alcune zone centrali in cui ricade la linea di progetto (presso Via Nazionale, Via Quattro Fontane, Via Palermo, Piazza Venezia, Piazza della Madonna di Loreto).

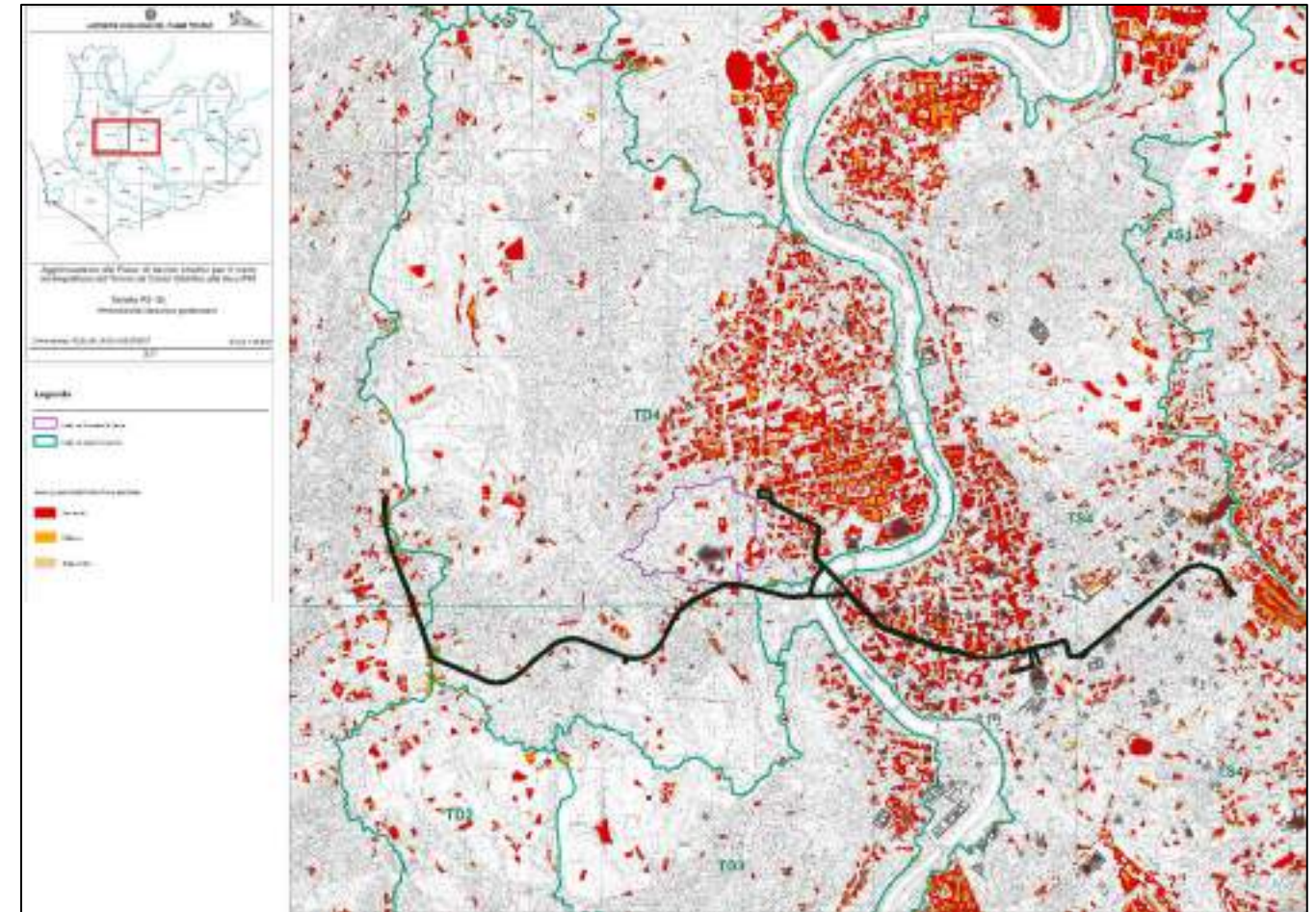


Figura 9-4 – Aree a pericolosità idraulica potenziale edite dal PAI PS5 (Aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce) - Tavola P3- Bi (foglio 10-18 di 33 revOO_PS5 2017) – In nero il tracciato tranviario.

9.3 Rischi geomorfologici

9.3.1 Fenomeni gravitativi

Da un punto di vista del rischio geomorfologico nell'area di intervento non sono presenti dissesti legati a fenomeni gravitativi.

9.3.2 Cavità sotterranee

Le maggiori criticità sono riconducibili alla presenza delle cavità sotterranee di diversa tipologia. È possibile distinguere:

- 1) Antiche latomie cave antiche che interessano le aree collinari. Esse sono particolarmente diffuse nelle fasce dove affiorano le formazioni geologiche utilizzate nella coltivazione quali pozzolane e tufo litoide.
- 2) volumi non colmati riferibili ad antichi edifici di epoca romana e medievale;
- 3) catacombe, gli ipogei, i cunicoli idraulici distribuiti non solo sui rilievi ma anche nelle aree dove affiorano i depositi alluvionali.



E' stata redatta la relazione di compatibilità geomorfologica (RO 01 108) in ottemperanza alla DGR 2649/1999 relativamente ai tratti alla zona di Largo Cardinal Micara, dove è prevista la realizzazione del parcheggio delle vetture con relativa copertura. La relazione è stata redatta rispettando il protocollo di indagini prescritto dalle normative vigenti. La conclusione dello studio ha confermato la compatibilità geomorfologica alla variazione di PRG.

9.4 Analisi urbanistiche

Per analizzare la componente sono stati redatti i seguenti elaborati specialistici:

- Studio di inserimento urbanistico (SU01101)
- Analisi delle componenti urbanistiche (CU 01101)
- Individuazione delle componenti urbanistiche (CU01102)

Dagli studi specialistici sovra citati si ritiene necessaria la Variante urbanistica per la sola area di largo Cardinal Clemente Micara, risultando, tutte le altre, con destinazioni urbanistiche compatibili con l'opera prevista.

L'elenco completo di tutte le aree indagate, la loro destinazione, superficie, foglio di ricaduta su Sistemi e Regole 1:10.000 e la classificazione finora descritta, sono riportate in appendice al documento "Analisi delle componenti urbanistiche".

9.5 Analisi acustiche

L'elaborato SA 01 104 riporta lo studio acustico redatto per lo studio. L'allegato SA 01 105 descrive nel dettaglio la specifica indagine fonometrica.

Dalle analisi condotte, è emerso come l'intervento di progetto porterà ad un miglioramento del clima acustico generale del sito. L'inserimento della rete tramviaria, infatti, in aggiunta alla diminuzione del traffico veicolare privato, porterà ad una riduzione dei livelli di rumore che caratterizzeranno la rete stradale in oggetto di studio, apportando una riduzione variabile lungo la tratta analizzata e mediamente stimabile in una diminuzione media dei livelli acustici di circa 1 dB(A).

Si precisa che la planimetria dei ricettori acustici sensibili è stata redatta nell'ambito dello SPA (cfr. doc. SA 01 102_ Elaborati 19a – 19f Carta della zonizzazione acustica, ricettori e punti di misura). Inoltre, si evidenzia che, nell'ambito dello studio acustico in parola, non sono emerse modificazioni del clima acustico tali da rendere necessari interventi di mitigazione.

9.6 Analisi dei livelli di vibrazioni

La stima dell'apporto emissivo relazionato al tipo di armamento scelto è stata descritto nello Studio Preliminare Ambientale (SA 01101). riportando nelle diverse situazioni di progetto, e in assenza di esso,

i livelli in decibel attesi alle varie distanze dall'asse carreggiata, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno. L'allegato SA 01 105 descrive nel dettaglio la specifica indagine vibrometrica.

Sono state cioè individuate 6 sezioni di calcolo, in corrispondenza delle quali sono state effettuate anche le indagini accelerometriche nella situazione attuale.

Per le sezioni più rappresentative per numero di tram previsto e tipologia di territorio (sezioni 2 e 3), i calcoli sono stati rappresentati mediante grafici di "Verifica del rispetto delle soglie normative" nel periodo diurno e nel periodo notturno. Di seguito si riporta l'elenco delle situazioni analizzate in riferimento al paragrafo dello SPA in cui sono rappresentate.

1. Situazione attuale. Emissione del traffico veicolare. Paragrafo SPA § 6.6.1.8
2. Situazione post operam. Emissione del traffico veicolare senza progetto. Paragrafo SPA § 6.6.1.8
3. Situazione post operam. Emissione complessiva del traffico veicolare più linea tramviaria con armamento L0. Paragrafo SPA § 6.6.1.9
4. Situazione post operam. Emissione complessiva del traffico veicolare più linea tramviaria con armamento L3. Paragrafo SPA § 6.6.2.2.2

Tali grafici, che riportano l'andamento delle accelerazioni con la distanza dall'asse carreggiata al fine di individuare la distanza critica oltre la quale si stima che non sussista alcun tipo di criticità vibrazionale, sono funzionali anche ad individuare l'apporto emissivo delle singole tipologie di sorgente.

In riferimento alle elaborazioni riportate nello SPA, si evince che l'emissione complessiva del traffico veicolare e del tram con l'inserimento dell'armamento tipo L3, risulta sempre inferiore ai limiti normativi, sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno.

Questa ultima condizione, in particolare, evidenzia livelli vibrazionali pressoché uguali a quelli individuati per la situazione ante operam, persegue il duplice obiettivo di non aver maggiorato le condizioni di inquinamento vibrazionale ante operam e di rispettare le soglie normative per tutti gli edifici, essendo questi a distanze superiori a quella 'critica' sopra individuata.

Per quanto riguarda i livelli attesi nel caso di utilizzo di armamento tipo L0, benché si osservino valori leggermente più elevati rispetto alla situazione attuale, si specifica che essi risultano comunque ampiamente al di sotto delle soglie limite.

In conclusione, quindi, si evidenzia che, sia per le tratte con armamento L0, sia per le tratte con armamento L3, non è rilevabile alcuna criticità sotto il profilo vibrazionale per i ricettori posti nelle vicinanze della linea tramviaria di progetto.

9.7 Indagine vegetazione

Per fornire un quadro puntuale rispetto alla tematica evidenziata, è stata elaborata una specifica relazione tecnica (RO 01 117) contenente:



- Relazione tecnica asseverata di valutazione dell'impatto delle opere di progetto con il contesto vegetazionale arboreo
- Schema descrittivo delle classi di stabilità
- Schede di rilievo dell'indagine fitostatica
- Documentazione fotografica degli alberi da abbattere
- Prescrizioni tecniche sugli interventi di cura, gestione, compensazione, riduzione e protezione degli apparati radicali degli alberi, elenco prezzi unitari e computo metrico

Di seguito le considerazioni di sintesi.

Il numero complessivo degli alberi rilevati lungo il tratto potenzialmente interferito dall'intervento di progetto (P.le Gregorio VII, Via Gregorio VII, P.zza di Villa Carpegna) è di numero 196 unità.

Nel tratto in questione lungo i 2 filari ai lati della futura tramvia sono presenti:

- 181 alberi di pino domestico
- 5 alberi di platano
- 4 alberi di ciliegio-susino purpureo (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*)
- 3 alberi di cipresso
- 2 alberi di ailanto
- 1 albero di cedro dell'Himalaya

Di seguito si riporta una sintesi del numero e tipologia di alberi da abbattere.

1) Gli alberi che interferiscono con l'infrastruttura in quanto radicati su aree destinate ad ospitare le fermate del tram, oppure presenti sul tracciato dei binari sono complessivamente 26 così rappresentati:

- 18 alberi di pino domestico
- 3 alberi di cipresso
- 2 alberi di ailanto
- 2 alberi di ciliegio-susino purpureo
- 1 albero di robinia

2) Gli alberi che hanno evidenziato problemi fitosanitari, fitostatici e a rischio di cedimento sono complessivamente 9, rappresentati da alberi di pino domestico. Per quanto descritto il totale degli alberi da abbattere sulla tratta è di 35 unità.

Come esplicitato nelle relazioni sopracitate, al di fuori delle essenze arboree di cui al punto 1), non si ravvisano interferenze con gli apparati radicali delle alberature. Sarà comunque possibile, ove ritenuto necessario, prevedere l'inserimento in opera di specifiche barriere di protezione da/per le radici.

Tutti gli alberi verranno compensati attraverso la piantagione di nuovi 35 esemplari di pino domestico (*Pinus pinea* L.) considerata la presenza di spazi vuoti e di ceppaie di alberi precedentemente tagliati.

Lo scenario post operam è pertanto di tipo conservativo mirato a preservare la continuità visiva dei filari esistenti.

9.8 Geologia e idrogeologia

Gli approfondimenti specialistici sono dettagliati nelle relazioni:

- Relazione geologica cavità (RO0110900)
- Relazione geologica e idrogeologica (RO011010)

9.9 Interferenza pubblici servizi

A seguito dell'acquisizione delle planimetrie dei pubblici servizi, nelle modalità illustrate, è stato possibile ricostruire le reti riferibili alle maggiori aziende erogatrici che di seguito si vanno ad elencare:

- Acea - Rete di Alta Tensione e TLC (file formato pdf);
- Acea - Rete di Media Tensione (file formato pdf);
- Acea - Rete di Bassa Tensione (file formato pdf);
- Acea – Rete Idrica, Innaffiamento e Fognaria (file formato pdf);
- Rete di Illuminazione Pubblica (file formato pdf);
- Rete Italgas (fonte: Italgas Reti S.p.A. – file formato dwg);
- Rete Fastweb (file formato pdf);
- Rete Telecom (file formato pdf);
- Rete Wind (file formato pdf).

Gli approfondimenti tecnici sono dettagliati nell'elaborato SO011010. In esso sono descritte le principali interferenze individuate.

9.10 Espropri

La tematica è stata approfondita negli elaborati specialistici:

- Piano Particolare Preliminare
- Visure catastali e ispezioni ipotecarie

Per quanto concerne la bonifica bellica, verranno eseguite le necessarie prospezioni geofisiche per la ricerca delle cavità in fase preliminare alla cantierizzazione dell'opera. La metodologia è stata indicata nella relazione geologica cavità.

Per quanto concerne le aree da espropriare l'unico ambito soggetto è quello di Largo Micara nel quale verrà realizzato il centro di rimessaggio.

Con la memoria di Giunta Capitolina n. 28 del 7 maggio 2021 si dà mandato agli uffici dell'Amministrazione di Roma Capitale di procedere con l'acquisizione dell'area al patrimonio comunale.



ALLEGATO 1

MIC|MIC_SS-ABAP-RM|23/06/2022|0027591-P

Procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del combinato disposto dell'art. 19, parte II del D. Lgs. n. 152/2006 e del D.M. n. 52/2015, sul progetto di "Tranvia Termini – Vaticano - Aurelio, nel Comune di Roma".

Proponente: Roma Capitale, Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti – Registro elenco progetti n. 17/2022. Procedente: Regione Lazio

Parere endoprocedimentale di competenza Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma



MIC/MIC_SS-ADAP-RM/23/06/2022/0027591-P



Regione Lazio
Direzione Regionale Ambiente
Area Valutazione di Impatto Ambientale
ufficiovia@regione.lazio.it

Spett.le

Procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del combinato disposto dell'art. 19, parte II del D. Lgs. n. 152/2006 e del D.M. n. 52/2015, sul progetto di "Tramvia Termini – Vaticano - Aurelio, nel Comune di Roma".

Proponente: Roma Capitale, Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti – Registro elenco progetti n. 17/2022.

Procedente: Regione Lazio

Parere endoprocedimentale di competenza Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma

In riferimento all'opera in oggetto, visti lo Studio Preliminare Ambientale, e relative integrazioni, e gli elaborati progettuali pubblicati sulla pagina dedicata alla procedura in argomento sul sito della Regione Lazio, a riscontro della richiesta di documentazione integrativa richiesta dall'Area V.L.A. (rif. prot. n. 357644 del 11/04/2022), trasmessa dalla proponente Roma Capitale, Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti con nota prot. n. QG 18820 del 25/05/2022, acquisita a mezzo pec con prot. n. 515626 in pari data e dalla scrivente con prot. 24734-A del 08/06/2022, si comunicano le valutazioni di competenza in conformità allo schema di cui alla Circolare n. 5 del 19/03/2010 del Direttore Generale PBAAC.

La nuova linea tramviaria TVA Termini Vaticano Aurelio attraversa il municipio I e l'estremità orientale del municipio XIII consentendo di collegare il nodo di interscambio di p.zza dei Cinquecento – Termini con la zona ovest della città con attestamento finale in Circonvallazione Cornelia all'altezza di via Urbano II. La nuova linea tramviaria propone un trasporto di superficie elettrico a sostituzione di diverse linee Bus, con riduzione degli agenti inquinanti e miglioramento degli standard di servizio al pubblico, e una contestuale riqualificazione urbana di vaste superfici adiacenti alla infrastruttura.

Il progetto è suddiviso in quattro parti distinte:

- prima parte con sede tramviaria a doppio binario: ha inizio a p.zza dei Cinquecento e prosegue su viale Luigi Einaudi, p.zza della Repubblica, via Nazionale, Largo Magnanopoli, via IV Novembre, via Cesare Battisti, p.zza Venezia, via del Plebiscito, corso Vittorio Emanuele II;



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06481201
PEC: mibac-ss-abap-rom@minicert.beniculturali.it
PEO: ss-abap-rom@beniculturali.it



- seconda parte con sede tramviaria a binario unico: un binario procede in direzione Aurelio su ponte Vittorio Emanuele II, svolta in lungosovere in Salaria e si ricollega con l'altro binario in p.zza delle Rovere; in direzione p.zza dei Cinquecento da piazza delle Rovere il binario impegna ponte Principe Amedeo Savoia Aosta, procede su via Acciaiuoli e si ricommette con l'altro binario all'inizio di corso Vittorio Emanuele II;

- terza parte con sede tramviaria a doppio binario: da p.zza della Rovere prosegue lungo via del Gianicolo, galleria Principe Amedeo Savoia Aosta (galleria PASA), largo Porta Cavalleggeri, via di Porta Cavalleggeri, p.le Gregorio VII, via Gregorio VII, p.zza di Villa Carpegna, circonvallazione Aurelia, p.zza Giureconsulti e circonvallazione Cornelia, dove è situato il Capolinea;

- quarta parte di collegamento con p.zza Risorgimento: da ponte Vittorio Emanuele II la sede tramviaria dirama su via di S. Pio X, via della Transpontina, via di Porta Castello, via Vitelleschi, p.zza Alberico Capponi, via Stefano Porcari, p.zza Risorgimento.

1. SITUAZIONE VINCOLISTICA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

1.1. Beni archeologici

1.1.a: Dichiarazioni di interesse culturale ai sensi della Parte II del Codice (art. 10 e 45) gravanti sia nelle aree direttamente interessate dal progetto in esame, ovvero nelle sue immediate vicinanze:

Sono presenti immobili tutelati ai sensi della Parte seconda del codice.

Resti murari di età repubblicana (largo Magnanopoli)

Villa Dona Pamphili, Villa Carpegna e Valle dei Casali (nota SAR n. 35804 del 23.12.1999) (cmd058_131)

1.1.b: Beni tutelati ope legis ai sensi dell'articolo 10, comma 1 (con indicazione dello stato delle procedure di cui all'articolo 12):

Mura Aureliane

1.1.c: Vincoli o previsioni vincolanti derivanti da norme di piano paesaggistico, piano regolatore ovvero di altri strumenti di pianificazione relativi alla individuazione e tutela di beni archeologici:

ml_0840: tracciato antico della via Trionfale

ml_0908: via Aurelia antica

ml_0907; ml_1159: Acquedotto Alsietino/Acquedotto Traiano Paolo

ml_0325: via antica

1.2. Beni architettonici

1.2.a: Dichiarazioni di interesse culturale ai sensi della Parte II del Codice (art. 10 e 45) gravanti sia nelle aree direttamente interessate dal progetto in esame, ovvero nelle sue immediate vicinanze:

Sono presenti immobili tutelati ai sensi della Parte seconda del codice.

Immobile, Via Nazionale 5

Immobile, Via Nazionale 20, 24

Villa, Via Nazionale 190



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06481201
PEC: mibac-ss-abap-rom@minicert.beniculturali.it
PEO: ss-abap-rom@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA

Villa, Via Nazionale 191 (villa Huffer)
Palazzo Pallavicini Rospigliosi
Chiesa di S. Caterina a Magnanapoli
Torre e palazzo in via tre Cannelle 1
Tempio valdese, Via IV Novembre
Palazzo, piazza ss. Apostoli 70a, 73
Palazzo Bonaparte, piazza Venezia 5
Palazzo Grazioli, via del Fibbiscito 102
Palazzo Altieri, piazza del Gesù 49
Chiesa del s. Nome di Gesù
Palazzo, piazza del Gesù 48
Palazzo Celsi, Giannelli, Viscardi, corso Vittorio Emanuele II
Palazzo Ruggieri Serafini, corso Vittorio Emanuele II
Palazzo, Via s. Nicola dei Cesarini 3
Palazzo Besso, Largo di Torre Argentina 11
Palazzo, Via Torre Argentina 21, 23
Palazzo Roberti Conti Dotti, Corso Vittorio Emanuele 75
Palazzo Pescatori Serventi, Corso Vittorio Emanuele 81, 83
Palazzo Della Valle, Corso Vittorio Emanuele 101
Palazzo Vidoni, Corso Vittorio Emanuele 116
Palazzo Massimo alle Colonne, Corso Vittorio Emanuele 141-147
Palazzo Regis Linotte (Museo Giovanni Barracco), Corso Vittorio Emanuele 169/a
Palazzo Avogadro e Martel, Corso Vittorio Emanuele 221-237
Palazzo Baleani, Corso Vittorio Emanuele 224
Casa, Via del Consolato 18

Santa Sede

Palazzo Sora (Cancelleria), Corso Vittorio Emanuele 217
Area via del Pellegrino, Corso Vittorio Emanuele 178

1.2.b: *Beni tutelati ope legis* ai sensi dell'articolo 10, comma 1 (con indicazione dello stato delle procedure di cui all'articolo 12): /

1.2.c: vincoli o previsioni vincolanti derivanti da norme di piano paesaggistico, piano regolatore ovvero di altri strumenti di pianificazione relativi alla individuazione e tutela di beni architettonici: /

1.3. Beni paesaggistici1.3.a: *Aree di notevole interesse pubblico*

Due zone del Gianicolo verso s. Pietro comprendente la cinta delle antiche Mura e gli orti Tofonia con numerosi punti di vista sul meraviglioso scenario del Vaticano e della basilica di san Pietro (D.M. 01.06.1963) (cd058_061)
Valle dei Casali (D.M. 16.02.1988) (cd058_142)



MINISTERO DELLA CULTURA
SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza del Cinquecento 67 - 06480201
PEC: mibac-ss-abap-rom@ministeroculturaitalia.it
PEC: ss-abap-rom@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA1.3.b: *Aree vincolate ope legis* ai sensi dell'articolo 142 del Codice: /

1.3.c.: Indicazione degli *strumenti di pianificazione paesaggistica* vigenti (con individuazione dei relativi riferimenti legislativi di adozione o approvazione):

Sotto l'aspetto paesaggistico e vincolistico l'area ricade nell'ambito del P.T.P.R. della Regione Lazio approvato con D.C.R. n. 5 del 21 aprile 2021, pubblicato sulla Gazzetta Regionale Lazio il 10 giugno 2021.

L'intera area ricadente all'interno delle Mura Aureliane (e successive ristrutturazioni e ampliamenti), inoltre, è ambito di tutela UNESCO e ricade entro lo specifico Piano di Gestione. Ai siti UNESCO si applica la L. 77/2006.

Le opere previste sotto il profilo urbanistico ricadono all'interno del Piano Regolatore vigente.

Il tratto tra la stazione Termini e la galleria Principe Amedeo Savoia Aosta ricade interamente all'interno della Città Storica (N.T.A. del P.R.G. del Comune di Roma, art. 24). Le componenti presenti sono numerose: edifici appartenenti al tessuto di origine medievale (T1: art. 26), di espansione rinascimentale e moderna pre-unitaria (T2: art. 27), di ristrutturazione urbanistica otto-novecentesca (T3: art. 28) o di espansione otto-novecentesca a isolato (T4: art. 29).

Oltre a ciò, sono presenti alcuni edifici e complessi speciali (art. 36), a partire da piazza Venezia compresa all'interno del Centro Archeologico Monumentale (CAM) (art. 37). Piazza dei Cinquecento, piazza Esedra, l'isolato della Cancelleria e piazza della Chiesa Nuova sono invece classificati quali "Capisaldi architettonici e urbani" (art. 38).

Va infine segnalato che il triangolo compreso tra il Lungotevere dei Fiorentini e corso Vittorio è inquadrato quale "Ambito di valorizzazione" (art. 43), con riserva a trasformazione limitata e obiettivi specifici già definiti nel P.R.G. (B4, p. 101).

L'area in oggetto ricade all'interno dei seguenti *Sistemi e Ambiti di Paesaggio* (tavv. A, B PTPR):

- Sistema del Paesaggio Insediativo – Paesaggio degli Insediamenti Urbani (art. 28)
- Sistema del Paesaggio Insediativo – Paesaggio dei Centri e Nuclei Storici con relativa fascia di rispetto (art. 30)
- Sistema del Paesaggio Insediativo – Parchi, Ville e Giardini Storici (art. 31)
- Sistema del Paesaggio Insediativo – Reti Infrastrutture e Servizi (art. 33)
- Sistema del Paesaggio Naturale – Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua (art. 36)

1.3.d: *Norme di Attuazione* del piano paesaggistico gravanti nell'area d'intervento (tavv. A, B PTPR):

Si riportano le Norme di Attuazione relative esclusivamente ai Passaggi per cui sono previste prescrizioni e restrizioni.



MINISTERO DELLA CULTURA
SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza del Cinquecento 67 - 06480201
PEC: mibac-ss-abap-rom@ministeroculturaitalia.it
PEC: ss-abap-rom@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA,
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA**Art. 28 – Paesaggio degli Insediamenti Urbani**

Tab. B: disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi della tutela

Punto 7.2.2: Nuovi tracciati ferroviari

Consentiti. La relazione paesaggistica deve documentare la impossibilità di prevedere localizzazioni alternative e contenere elementi di valutazione dell'impatto sul paesaggio urbano circostante. Deve inoltre dettagliare sistemazioni paesistiche che favoriscano l'inserimento del tracciato nel tessuto urbano e di miglioramento della qualità paesaggistica complessiva del contesto urbano da prevedere nel progetto.

Punto 7.2.3: Grande viabilità

Consentita. La relazione paesaggistica deve contenere elementi di valutazione per la compatibilità con il paesaggio urbano, in relazione anche alle modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico nonché contenere proposta di mitigazione dell'impatto sul paesaggio urbano circostante. Deve inoltre dettagliare le sistemazioni paesistiche che favoriscano l'inserimento del tracciato nel tessuto urbano e di miglioramento della qualità paesaggistica complessiva del contesto urbano da prevedere nel progetto.

Art. 30 – Paesaggio dei centri e nuclei storici con relativa fascia di rispetto

Tab. B: disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi della tutela

Punto 7.2.2: Nuovi tracciati ferroviari

Non consentiti.

Punto 7.2.3: Grande viabilità

Non consentita.

Gli interventi di cui trattasi sono da inquadrare tra quelli previsti all'art. 14 co. 1, lett. d) delle Norme del P.T.P.R. (Interventi sul patrimonio edilizio esistente e sulle infrastrutture. Eliminazione delle barriere architettoniche) di seguito riportato:

Letta d) previo parere preventivo e vincolante del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo la realizzazione di opere pubbliche e di pubblico interesse;

Art. 31 – Parchi, Ville e Giardini storici

Tab. B: disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi della tutela

Punto 7.2.2: Nuovi tracciati ferroviari

Non consentiti.

Punto 7.2.3: Grande viabilità

Non consentita.



MINISTERO DELLA CULTURA
SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06480001
PEC: mibac.ss.abap.rm@mi.beniculturali.it
PEO: ss.abap.rm@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA,
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA**Art. 36 – Protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua**

[...]

12. Nell'ambito delle fasce di rispetto di cui al comma 1, gli strumenti urbanistici di nuova formazione o le varianti a quelli vigenti possono eccezionalmente prevedere, infrastrutture o servizi ed interventi utili alla riqualificazione dei tessuti circostanti o adeguamenti funzionali di attrezzature tecnologiche esistenti, nel rispetto delle disposizioni delle presenti norme, e alle seguenti condizioni:

- mantenimento di una fascia integra e ineditata di cinquanta metri a partire dall'argine;
- comprovata esistenza di aree edificate contigue

13. I progetti delle opere di cui al comma 12 sono corredati della Relazione Paesaggistica di cui all'articolo 54.

[...]

17. Le opere e gli interventi relative alle attrezzature portuali, alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete sono consentite, in deroga a quanto previsto dal presente articolo, anche al fine dell'attraversamento dei corsi d'acqua. Il tracciato dell'infrastruttura deve mantenere integro il corso d'acqua e la vegetazione ripariale esistente, ovvero prevedere una adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali dei luoghi. Tutte le opere e gli interventi devono essere corredati della Relazione Paesaggistica di cui all'articolo 54.

Le opere previste sotto il profilo paesaggistico risultano conformi al FTFR approvato.

2. ESPLICAZIONE DEGLI IMPATTI VERIFICATI O POTENZIALI E VALUTAZIONI CIRCA LA QUALITÀ DELL'INTERVENTO

Per gli aspetti archeologici, dal momento che i lavori ricadono in aree ad altissimo rischio archeologico, per tutta la durata dei lavori sarà necessaria l'assistenza continuativa di un professionista esterno provvisto dei requisiti previsti dalla normativa vigente, incaricato dei lavori, che dovrà prendere contatti diretti con questa Soprintendenza, prima dell'inizio delle opere, per visionare la documentazione relativa ai ritrovamenti archeologici avvenuti nella zona. Inoltre, dovrà essere comunicata con congruo anticipo (almeno 10 giorni) la data di inizio dei lavori, al fine di consentire a questo Ufficio di programmare adeguatamente l'attività di controllo e la Direzione Scientifica dell'assistenza in oggetto.

Si fa presente fin da ora che, in caso di ritrovamenti archeologici soggetti alla normativa vigente (D. Lgs. 42/2004, art. 90), dovrà essere fatta immediata segnalazione alla Scrivente. In tal caso si potrà determinare la necessità di ampliare l'area di indagine, secondo le indicazioni del Funzionario competente, al fine di comprendere e tutelare il contesto archeologico ritrovato, e potrà determinarsi l'esigenza di modificare anche in modo sostanziale le modalità di scavo e/o il progetto.

Si ricorda che, anche in caso di assenza di evidenze stratigrafiche o di strutture d'interesse archeologico, tutte le escavazioni realizzate dovranno sempre essere posizionate topograficamente e presenti nella documentazione scientifica prodotta secondo gli standard stabiliti da questo Ufficio (<https://www.archeositaproject.it/manuale-mso/linee-guida/>).



MINISTERO DELLA CULTURA
SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06480001
PEC: mibac.ss.abap.rm@mi.beniculturali.it
PEO: ss.abap.rm@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA

Si richiede di eseguire sondaggi preventivi sotto la Direzione Scientifica di questo ufficio da concordarsi nei tempi e nei modi negli interventi di adeguamento della galleria PPSS a largo Magnanapoli (doc. progetto file 70_SO 01 101 rev B_signed); della SSE interrata (doc. progetto file 75_SE 01 102 rev 0_signed), di cui manca indicazione di specifico progetto e collocazione; alla confluenza tra Circonvallazione Aurelia/Cornelia e le vie Aurelia, Bartolo da Sassoferrato e Boccea, dove sono situati incroci con vie antiche. Le indagini, condotte secondo quanto previsto dalla normativa vigente (N.T.A. di P.R.G. del Comune di Roma, articolo 16 comma 8), ovvero con personale e mezzi messi a disposizione dalla società operatrice (il curriculum dell'archeologo incaricato di seguire i sondaggi dovrà essere comunicato a questa Soprintendenza), avranno profondità variabile in relazione alla stratigrafia antropica presente e alla necessità di comprendere e tutelare i diversi livelli e contesti archeologici.

Si richiede, inoltre, di produrre, nelle successive fasi progettuali, specifica documentazione inerente gli interventi previsti per la palificazione elettrica in relazione alle aree di rischio archeologico. Dal confronto tra i documenti a disposizione si rileva l'altissimo rischio archeologico nei seguenti casi:

- piazza Cinquecento
- chiesa di san Vitale: *vicus longus* (n. 206)
- Palazzo della Banca d'Italia: *domus* (n. 253b)
- largo Magnanapoli: tracciato Mura Serviane e altre evidenze non id.
- fronte ingresso Mercati Traianei: possibili *tabernae* (n. 341)
- piazza Venezia: *domus* (n. 279), cantine (n. 282), muri non id. (n. 289)
- piazza di largo Argentina: *Hecathostylum* (n. 351)
- Largo dei Chiavari: basolato (n. 313)
- Largo dei Baullari: *domus* del museo Barracco (n. 287) e basolato (n. 288)
- Piazza Sforza Cesarini: *astrinum* di Adriano o cenotafio di Agrippa (n. 241)
- Sbocco via dei Banchi Vecchi: *porticus maxima* (n. 209)
- Vicolo del Consolato: chiesa s. Orsola della Pietà (n. 216) + via *Triumphalis* (n. 153)
- Via Acciajoli: tempio (n. 185a)
- Via Gregorio VII (inizi): via Cornelia/Aurelia nova (n. 64)
- Piazza di Villa Carpegna: Acquedotto Traiano Paolo (n. 1)
- Incroci con via Aurelia, via Bartolo da Sassoferrato, via Boccea: confluenze con vie antiche

Con riferimento alla tutela paesaggistica, si rappresenta che il progetto necessita di ulteriori verifiche richieste già in sede di PFTE.

Le maggiori criticità sono relative a:

- Linea elettrica aerea. Per quanto riguarda il centro storico, la proposta di agganciare la linea elettrica ai palazzi monumentali non è compatibile con la tutela degli stessi: molti palazzi, come sopra elencato (si



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06480201
PEC: mibac.ss.abac.rm@mi.ccr.beniculturali.it
PEO: ss.abac.rm@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA

veda l'apposito elenco inserito al paragrafo dedicato alla conformità: 1.2 'Beni architettonici'), sono vincolati ai sensi della Parte II del Codice (artt. 10 e 45) e quelli non direttamente vincolati rientrano comunque all'interno della *core* UNESCO del Centro Storico di Roma.

Localizzazione fermate. Per quanto riguarda le fermate collocate nel centro storico si ribadisce la necessità di spostarle rispetto alla visuale frontale di alcuni siti:

- o Fermata Piazza Venezia: la fermata va interdetta dalla fronte dei palazzi vincolati (si veda l'apposito elenco inserito al paragrafo dedicato alla conformità: 1.2 'Beni architettonici');
- o Fermata Chiesa Nuova: la fermata va interdetta dall'area di pertinenza diretta del Complesso dei Filippini;
- o Fermata presso l'Ospedale di s. Spirito in Sassia: la fermata va interdetta dalla parte storico monumentale dell'ospedale;
- o Fermata Acciajoli/Piazza dell'Oro: la fermata va interdetta dalla visuale della chiesa di San Giovanni Battista dei Fiorentini.

Inoltre si rappresenta che tutte le fermate su questa linea devono escludere la realizzazione di pensiline di attesa.

In particolare:

- Passaggio e distribuzione della viabilità intorno alla sede del Museo Nazionale Romano di palazzo Massimo: tale strutturazione della viabilità, sia tranviaria sia veicolare, perimetra l'edificio non permettendo nessuna interazione da parte dello stesso con la città, se non quella già esistente. Si richiede pertanto di proporre un'alternativa che superi il passaggio ravvicinato a palazzo Massimo per il tram, o quanto meno per le auto, e che preveda una pedonalizzazione di largo di Villa Peretti. Si ribadisce la necessità di integrare la proposta ai progetti in corso di realizzazione per l'area su piazzale dei Cinquecento.
- Definizione degli spazi delle piazze dove è previsto il passaggio del tram, con una progettazione più attenta allo spazio urbano e al suo disegno, in relazione alle tipologie degli edifici e agli allineamenti monumentali, ai traguardi e alla struttura dei fronti urbani: si veda il caso di piazza della Repubblica. A tale proposito si rappresenta che il progetto della viabilità dovrebbe considerare le potenzialità della struttura urbana storica. Pertanto il presente progetto di viabilità tranviaria deve essere integrato da un progetto specifico di architettura urbana.
- Per quanto concerne il passaggio su via Nazionale, non potranno essere collocati pali di sostegno della rete elettrica sui fronti prospicienti la Basilica paleocristiana di San Vitale, Valeria, Gervasio e Protasio in Fovea e il Palazzo delle Esposizioni.
- Passaggi a doppio binario su via IV Novembre e via del Plebiscito: non risulta sufficientemente approfondita la possibilità di un passaggio a binario unico in quei due tratti, come già precedentemente evidenziato dalla Scrivente, pertanto si chiede un'apposita valutazione a riguardo, valutando anche le possibili alternative.
- Per quanto concerne inoltre il passaggio su IV Novembre, non potranno essere collocati pali di sostegno della rete elettrica sui fronti prospicienti i Mercati di Traiano.

8



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza dei Cinquecento 67 - 06480201
PEC: mibac.ss.abac.rm@mi.ccr.beniculturali.it
PEO: ss.abac.rm@beniculturali.it



- Sempre su via IV Novembre si deve evitare il posizionamento dei cavi a ragnatela sia nella curva con la prospettiva della colonna di Traiano, all'altezza di Palazzo Ceva, sia in quella prospiciente il palazzo dell'INA. Inoltre si deve evitare il posizionamento del palo davanti palazzo Valentini, e si dovranno evitare nuovi attacchi sul fronte del Museo di Galleria Colonna.
- In relazione al tratto tra piazza Venezia e Largo Argentina di concorda con l'eliminazione della rete elettrica aerea.
- Per quanto concerne Corso Vittorio Emanuele II, non potranno essere collocati nuovi pali di sostegno a ridosso della chiesa di Sant'Andrea della Valle e prospicienti la piazza della Chiesa Nuova. Inoltre si deve evitare il posizionamento dei cavi a ragnatela su Palazzo Massimo alle Colonne, Palazzo Firro, Museo di Scultura Antica Giovanni Barracco, Palazzo della Cancelleria. Inoltre si rappresenta che vista l'incidenza e il passaggio ravvicinato ai fronti monumentali situati su corso Vittorio Emanuele II, si richiede di valutare la disposizione dell'infrastruttura, in entrambi i sensi, nella porzione centrale della sede stradale, in quanto per la tutela monumentale non è consentito il passaggio delle vetture a una distanza così ravvicinata dai fronti monumentali come negli esemplari casi di Palazzo Massimo alle Colonne e Palazzo della Cancelleria e Chiesa di Sant'Andrea della Valle.
- Per quanto concerne il passaggio sui ponti dovrà essere escluso il ricorso a linee elettriche aeree.
- Passaggio esclusivo della tramvia per il centro storico e riallestimento della restante viabilità: sotto l'aspetto del traffico veicolare e delle visuali urbane, non si ravvisano nella proposta di intervento evidenti e certe indicazioni circa la inibizione del passaggio del servizio pubblico su gomma, nonché una riduzione della sezione stradale di percorrenza riservate al trasporto privato e che riduca la velocità di percorrenza, attualmente critica per la sicurezza.

Si rammenta, inoltre, quanto pubblicato ancora nel nuovo P.T.P.R. approvato ad aprile 2021 (Tav. B), secondo cui il tratto di via Gregorio VII compreso tra piazza Pio XI e piazza di Villa Carpegna ricade interamente all'interno di 'Beni d'insieme', sia 'con valore estetico tradizionale' (cd058_142, art. 8 N.T.A.: Valle dei Casali, D.M. 16.02.1985), sia 'zona di interesse archeologico' (cd058_131, art. 8 N.T.A.: Villa Doria Pamphili, Villa Carpegna e Valle dei Casali, nota SAR n. 35804 del 25.12.1999), tutelati dagli artt. 134, co. 1, lett. a) e 136 del D. Lgs. 42/2004.

IPOTESI IN CUI SI ESPRIME IL PROPRIO PARERE ENDOPROCEDIMENTALE

Tutto ciò premesso, vista l'incidenza dell'intervento sul patrimonio di così grande rilievo monumentale e culturale, questo Ufficio, esaminati lo Studio Preliminare Ambientale, e relative integrazioni, gli elaborati progettuali, verificata la situazione vincolistica delle aree interessate dall'intervento in argomento, a conclusione dell'istruttoria inerente la procedura in oggetto, **esprime parere favorevole a condizione che prima della successiva Conferenza dei Servizi debbano essere presentate tutte le possibili soluzioni alle succitate criticità e prescrizioni nonché ai seguenti rilievi, per la presentazione dell'ulteriore fase procedurale.**

9



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza del Cinquecento 67 - 06481201
PEC: sp-abaq.rm@minicert.beniculturali.it
PEO: sp-abaq.rm@beniculturali.it



Si premette che, considerando l'urgenza della realizzazione dell'intervento si accetta temporaneamente la proposta della linea elettrica aerea in attesa della sostituzione successiva con nuove tecnologie meno impattanti sulla qualità del paesaggio urbano e del patrimonio monumentale.

Per quanto concerne inoltre tre i principali tratti stradali interessati dal progetto: centro storico sito Unesco (via Nazionale/corso Vittorio Emanuele II/ponti sul fiume Tevere), via s. Pio X/piazza Risorgimento, via di Porta Cavalleggeri/via Gregorio VII/Circonvallazione Aurelia-Cornelia.

Nel caso dell'asse interno al centro storico sito Unesco si richiede che il progetto complessivo preveda una progettazione integrata, soprattutto alla luce di quanto espresso dal Piano di gestione UNESCO, per il quale è necessario "definire le azioni per migliorare la fruibilità e la qualità della vita, migliorando la mobilità, ma anche la chiusura al traffico".

- A tal proposito, mentre nel progetto permane l'attenzione alla mobilità ordinaria, marca *in toto*:
 - apposita progettazione dedicata alla ciclabilità, da affiancare al percorso tramviario, che, in alcuni casi, prevede addirittura la rimozione di alcuni tratti di ciclabili già esistenti, come nella galleria Principe Amedeo Savoia Aosta (PASA);
 - piano dell'accessibilità delle merci nel Centro Storico, di cui al Piano di gestione UNESCO.
- Si ribadisce inoltre la necessità di coordinarsi con progetti di riqualificazione già in corso d'opera o in via di approvazione (si vedano: piano sanpietromi su via Nazionale o i progetti dedicati alle fermate delle stazioni della Metro C).

Per quanto riguarda l'asse di via s. Pio X/piazza Risorgimento è necessario provvedere a:

- risistemazione complessiva dell'intero tratto di via G. Vitelleschi-Via S. Porcari, compresa piazza Risorgimento;
- riqualificazione di piazza Risorgimento e dei suoi spazi verdi;
- progettazione coordinata degli elementi di arredo urbano, a partire da via s. Pio X.

Infine, nel caso della tratta di via di porta Cavalleggeri/via Gregorio VII/Circonvallazione Aurelia e Cornelia si richiede:

- come già richiesto in sede di conferenza dei servizi, si realizzi un progetto di ridefinizione dell'ambito stradale, interessato dall'opera, che risolva il rapporto tra gli spazi pedonali, carrabili e tranviari in relazione alla presenza del sistema del verde, in cui si preveda un progetto urbano integrato alla realizzazione della tramvia, tale, non solo da mitigare gli effetti del passaggio delle vetture, ma come valore aggiunto alla realizzazione dell'opera;
- risistemazione delle alberature ad alto fusto, con piantumazione degli esemplari arborei mancanti, o in previsione di abbattimento, con altri di uguale specie e di sufficienti dimensioni;
- progettazione coordinata degli elementi di arredo urbano, a partire da via di Porta Cavalleggeri;
- apposito approfondimento progettuale e relativo inserimento nel contesto archeologico e paesaggistico della sottostazione elettrica, in previsione nei pressi di piazza di villa Carpegna.

10



SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA
Piazza del Cinquecento 67 - 06481201
PEC: sp-abaq.rm@minicert.beniculturali.it
PEO: sp-abaq.rm@beniculturali.it



Ministero della cultura

SOPRINTENDENZA SPECIALE ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO DI ROMA

Si richiede infine di pervenire ad un progetto di ridefinizione dello spazio urbano, anche attraverso il ricorso alla procedura dei concorsi di progettazione, che risolva il rapporto tra gli spazi pedonali, ciclabili, carrabili e tranviari in relazione alle aree pubbliche e del verde, in cui si preveda un progetto di architettura urbana integrato alla realizzazione della tranvia, tale, non solo da mitigare gli effetti del passaggio delle vetture, ma quale valore aggiunto alla realizzazione dell'opera.

Il Responsabile Area Funzionale Patrimonio Archeologico

Dott. Renato Sebastiani

La Responsabile Area Funzionale Paesaggio

Arch. Alessandra Fassio

La SOPRINTENDENTE SPECIALE

Dott.ssa Daniela Poggio