

COMMITTENTE:



PROGRAMMAZIONE FSC 2014-2020  
 PATTO PER LO SVILUPPO DELLA REGIONE CAMPANIA  
 PROGETTO FINANZIATO CON LA DELIBERAZIONE CIPE N. 26/2016  
 NODO COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI - I FASE



PROGETTAZIONE:



**U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE**

**RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI**

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

NN1M
00
F
10
RG
IF0000
001
A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzazio Data
A	Emissione esecutiva	UU.OO.	Febbraio 2019	P. Di Gennaro	Febbraio 2019	S. Lanza	Febbraio 2019	G. Ingrassia Febbraio 2019

ITALFERR S.p.A.  
 COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA  
 Dott. Ing. GIULIANA VINCIGUOSO  
 Ordine degli ingegneri di ROMA n. 20302

File: NN1M00F10RGIF0000001A.doc

n. Elab.:

## INDICE

<b>I</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>II</b>	<b>OGGETTO DELLE PRESTAZIONI.....</b>	<b>5</b>
II.1	ATTIVITÀ 1.A.....	5
II.2	ATTIVITÀ 1.B.....	7
II.3	ATTIVITÀ 1.C .....	10
II.4	ATTIVITÀ 1.D E 1.E.....	11
<b>III</b>	<b>INQUADRAMENTO DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>12</b>
<b>IV</b>	<b>STUDIO DI TRASPORTO.....</b>	<b>16</b>
IV.1	STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI SU SCALA VASTA.....	16
IV.2	STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI SU SCALA URBANA .....	17
IV.3	STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI DEI FLUSSI PEDONALI .....	20
<b>V</b>	<b>MODELLO DI ESERCIZIO .....</b>	<b>23</b>
<b>VI</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO INFRASTRUTTURALE .....</b>	<b>26</b>
VI.1	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	26
VI.2	INFRASTRUTTURA STRADALE .....	29
VI.3	SISTEMA PARCHEGGIO / TERMINAL BUS .....	35
VI.4	OPERE CIVILI .....	37
VI.5	ANALISI DEGLI ASPETTI IDRAULICI.....	39
<b>VII</b>	<b>SICUREZZA DELLE OPERE INTERRATE .....</b>	<b>42</b>
<b>VIII</b>	<b>IMPIANTI.....</b>	<b>44</b>
VIII.1	IMPIANTI TECNOLOGICI .....	44
VIII.2	IMPIANTI SAFETY .....	44
VIII.3	IMPIANTI SECURITY.....	45
<b>IX</b>	<b>ATTREZZAGGIO MECCANICO .....</b>	<b>45</b>
<b>X</b>	<b>STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>46</b>
<b>XI</b>	<b>STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO .....</b>	<b>47</b>
<b>XII</b>	<b>ANALISI COSTI BENEFICI.....</b>	<b>48</b>



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	3 di 51

## I PREMESSA

La Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione Campania hanno stipulato in data 24.04.2016 il “Patto per lo sviluppo della Regione Campania” in cui sono compresi, tra gli altri, anche interventi e piani di intervento finalizzati con risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) 2014/2020 e tale Patto è stato ratificato dalla Giunta regionale della Campania con deliberazione n. 173 del 26.04.2016.

Tra le risorse FSC 2014/2020 allocate alla Regione Campania con Delibera del CIPE n. 26/16 quota parte è destinata all'intervento denominato “Nodo complesso di Napoli Garibaldi – Progettazione”. Mediante una convenzione stipulata in data 13.06.2017 tra Regione Campania e l'Ente Autonomo Volturno (EAV), si è stabilito che quest'ultimo assuma il ruolo di “soggetto attuatore” dell'intervento.

Il progetto del “Nodo complesso di Napoli Garibaldi” riguarda e coinvolge aree di proprietà di FS Sistemi Urbani, società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane deputata a valorizzare gli asset non più strumentali all'esercizio ferroviario di proprietà delle società del Gruppo, di Rete Ferroviaria Italiana, società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane nonché gestore dell'infrastruttura ferroviaria cui è affidata l'attività di progettazione, costruzione, messa in esercizio e manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale, della Regione Campania concesse a EAV nonché aree di proprietà della stessa EAV.

Tale progetto riguarda pertanto, non solo il riassetto trasportistico delle linee vesuviane di EAV, ma l'intero nodo intermodale complesso di Napoli Garibaldi che comprende al suo interno le principali infrastrutture per i servizi di mobilità, sia su ferro (linee ferroviarie lente e AV/AC, linee regionali, linee metropolitane e locali), sia su gomma (trasporto pubblico urbano ed extraurbano, trasporto privato).

Il nodo intermodale complesso di Napoli Garibaldi costituisce attualmente lo snodo chiave del sistema di trasporto cittadino in cui confluiscono le principali componenti della mobilità urbana, regionale e nazionale, pubblica e privata. Inoltre, la presenza nel nodo intermodale della Linea 1 della metropolitana che realizza il collegamento con il porto e, in previsione, con l'aeroporto colloca l'area al centro dei flussi internazionali della mobilità di persone e merci.

Il progetto del riassetto trasportistico delle linee vesuviane di Piazza Garibaldi prevede, pertanto, il potenziamento delle infrastrutture esistenti. In particolare:

- nell'ambito della stazione di Piazza Garibaldi si prevede il nuovo attestamento delle linee ex Circumvesuviana, tramite il raddoppio dei binari della stazione Piazza Garibaldi da 4 a 8 binari, con conseguente riprogettazione dell'attuale mezzanino e dei locali biglietteria
- nell'ambito della stazione di Porta Nolana si prevede l'interruzione del servizio viaggiatori, attestato nella stazione di Piazza Garibaldi, con il conseguente rafforzamento significativo delle attività di manutenzione del parco rotabili spostando in quest'area le attività attualmente svolte nell'area del Pascone, compreso il lavaggio

- un nuovo riassetto urbanistico di tutta l'area che interessa le trincee comprese tra Porta Nolana e Piazza Garibaldi con la creazione di un nuovo collegamento pedonale
- la sopraelevazione di un fabbricato uffici esistente lato mare.

Tra le aree che costituiscono il Nodo intermodale complesso di Napoli Garibaldi vi sono anche quelle dell'ex scalo merci di Corso Lucci, attualmente utilizzate per il terminal bus del trasporto collettivo su gomma extraurbano e internazionale e per la sosta delle auto private.

Il progetto di riqualificazione e di rigenerazione delle aree superficiali ferroviarie dismesse nell'ambito di un più ampio ridisegno di Napoli Est previsto dal PRG prevede pertanto una riorganizzazione sistemica e integrata delle reti di trasporto, coinvolgendo nella fattispecie anche le aree dell'ex scalo merci di proprietà di FS Sistemi Urbani che propone:

- un parcheggio di interscambio modale auto e terminal bus TPL interrato tra l'ex scalo di Corso Lucci e la stazione
- la dislocazione dei sistemi tecnologici ferroviari attivi (SCC, Sistema di Comando e Controllo) in una diversa area per liberare il fronte città
- un sistema di collegamenti meccanizzati di connessione tra i parcheggi e la stazione
- una nuova stazione con copertura fuori terra che ottimizza complessivamente l'accessibilità tra la metro linea 2 e la metro linea 1 e i servizi alla clientela a livello -1
- una nuova penetrazione urbana dell'autostrada A3, che interesserà Comune di Napoli, Regione Campania, Autostrade Meridionali, per l'ingresso diretto al Terminal TPL e al parcheggio interrato
- la sistemazione superficiale delle aree e della viabilità nell'ambito dell'intero intervento del nodo.

In sintesi, lo scopo del progetto è:

- favorire l'interscambio fra le diverse modalità di trasporto operative nel nodo intermodale di Napoli Piazza Garibaldi, punto nevralgico del sistema trasportistico cittadino
- offrire soluzioni per il decongestionamento dal traffico urbano
- definire in maniera sinergica e congiunta il nuovo assetto, attraverso una riorganizzazione integrata della rete di trasporto e il miglioramento delle funzioni di scambio intermodale
- sviluppare le funzioni urbane strategiche per valorizzare le aree interessate nel Nodo ferroviario di Napoli.

Pertanto, in considerazione dell'elevata complessità realizzativa degli interventi si è redatto pertanto uno specifico progetto unitario di fattibilità tecnico-economica di 1a fase che, partendo dall'individuazione delle criticità, ha sviluppato una soluzione progettuale integrata e completa meglio descritta nei paragrafi successivi.

## II OGGETTO DELLE PRESTAZIONI

Il progetto unitario di fattibilità tecnico-economica prevede l'individuazione delle criticità infrastrutturali, funzionali e operative esistenti ed è finalizzato all'identificazione della soluzione progettuale più efficace e integrata delle singole opere di cui si compone il progetto rispetto ai requisiti della domanda di trasporto, ai riferimenti progettuali e agli standard adottati, nonché alle interazioni esistenti tra le diverse infrastrutture di trasporto che convergono nel nodo.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica di 1a fase di seguito descritto si è articolato nelle seguenti attività:

- 1.a) raccolta e analisi di dati e di studi trasportici precedenti su area vasta del nodo di Napoli Garibaldi, redazione dello studio trasportistico con approccio macroscopico dell'area di studio nell'intorno del nodo e dello studio trasportistico con approccio microscopico del deflusso all'interno del nodo
- 1.b) studio di fattibilità tecnica del progetto infrastrutturale
- 1.c) redazione di un masterplan complessivo del progetto
- 1.d) elaborazione della stima economica
- 1.e) redazione di un'analisi costi/benefici.

### II.1 ATTIVITÀ 1.A

Il nodo di Napoli Garibaldi è il principale nodo di interscambio dei vettori di trasporto in Campania. Per la complessità delle reti di trasporto che confluiscono nel nodo di Garibaldi, pertanto le attività di cui al punto 1.a) si pongono lo scopo di:

- individuare le criticità infrastrutturali funzionali e gestionali esistenti all'interno del nodo allo scenario attuale
- fornire uno strumento di supporto alla progettazione per l'individuazione della soluzione progettuale ottimale in relazione al dimensionamento degli spazi connettivi e delle banchine della stazione ex Circumvesuviana di Piazza Garibaldi, nonché alla riorganizzazione del sistema viario, confinato agli interventi necessari per garantire l'accessibilità e la funzionalità del nuovo sistema infrastrutturale (ampliamento stazione, realizzazione terminal bus e parcheggio interrato)
- fornire uno strumento di supporto all'analisi costi/benefici finalizzata alla valutazione economica di sostenibilità dell'intervento del nodo complesso di Napoli Garibaldi, indagando l'ampliamento della stazione ex Circumvesuviana di Piazza Garibaldi, il conseguente attestamento dei servizi EAV in questa stazione piuttosto che a Porta Nolana, l'interramento del parcheggio auto e del terminal bus MLP oggi posti in superficie e la creazione di un accesso diretto a tali aree mediante la realizzazione di una rampa sulla bretella dell'autostrada A3.

Si ritiene quindi efficace implementare uno studio di trasporto articolato su tre “livelli” di analisi caratterizzati da diversa scala territoriale:

- analisi su area vasta, finalizzata ad identificare la portata e le caratteristiche attuali e future del traffico di medio/lungo raggio da/per l’area urbana di Napoli avente per origine/destinazione il nodo di Napoli Garibaldi
- analisi su scala urbana, finalizzata a simulare gli impatti prodotti dal progetto di riorganizzazione del nodo sulle porzioni di rete di trasporto contenute all’interno dell’area di studio associata a esso con il fine di valutare i livelli di servizio
- analisi a livello di nodo, finalizzata a simulare l’accessibilità al nodo d’interscambio e le prestazioni dei percorsi pedonali nonché la capacità delle aree di attesa.

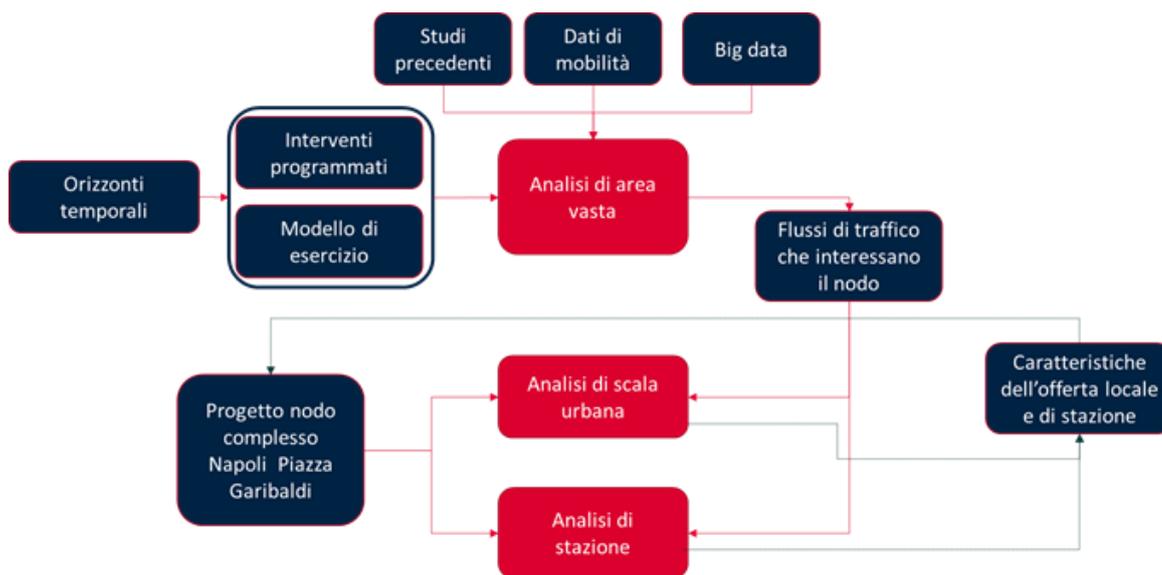


Figura 1 – Il flusso di attività secondo l’approccio di sistema

Con riferimento agli obiettivi prefissati per lo studio trasportistico, si sono definiti i seguenti scenari di analisi ai seguenti orizzonti temporali:

- orizzonte temporale 2018, ovvero lo scenario attuale finalizzato alla rappresentazione della domanda di spostamento e alla calibrazione dei modelli di macro simulazione della mobilità veicolare e di micro simulazione pedonale
- orizzonte temporale 2030, ovvero l’anno al quale si ipotizza che gli interventi del nodo complesso di Napoli Garibaldi siano completati
- orizzonte temporale 2040, ovvero un orizzonte temporale a lungo termine che permetta di valutare gli impatti del progetto in una condizione di funzionamento a regime della nuova infrastruttura.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE					
	RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI					
Relazione generale	COMMESSA NN1M	LOTTO 00 F 10	CODIFICA RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 51

Di seguito uno schema esemplificativo della metodologia applicata per le attività sopra descritte:

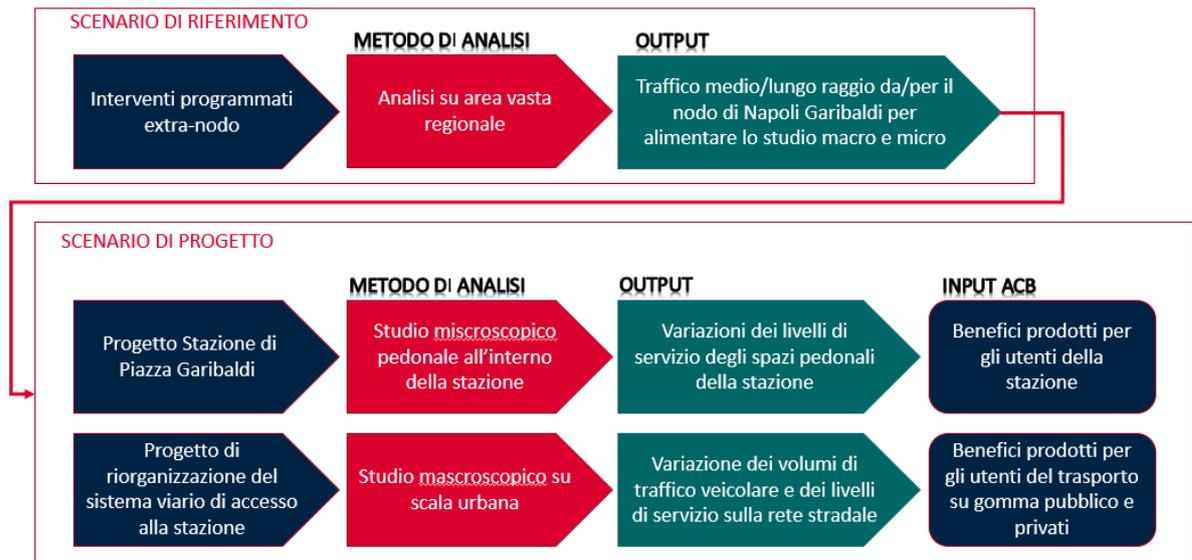


Figura 2 – Approccio di sistema dello studio di trasporto

## II.2 ATTIVITÀ 1.B

La valutazione della fattibilità tecnica del progetto infrastrutturale ha riguardato le seguenti opere:

### 1. l'infrastruttura ferroviaria delle linee ex Circumvesuviana.

In particolare, il progetto ha interessato la valutazione della fattibilità dell'ampliamento dell'attuale stazione EAV di Piazza Garibaldi.

Partendo dall'analisi a livello di nodo affrontata con lo studio di trasporto, che ha riscontrato delle criticità sulle attuali banchine, si è proceduto valutando la sezione da applicare alla nuova stazione tale da garantire un livello di servizio adeguato. A partire dalla nuova configurazione delle banchine, si è proceduto studiando un tracciato ferroviario compatibile con la richiesta di raddoppiare il numero di binari (passando da 4 a 8 binari) nell'ottica di spostare l'attestamento del servizio viaggiatori nella stazione EAV di Piazza Garibaldi.

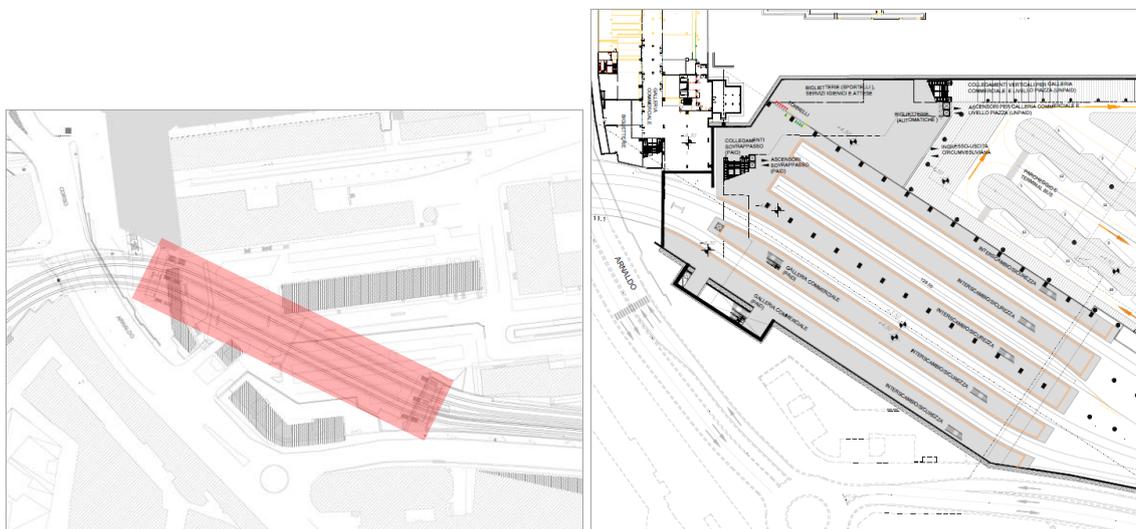


Figura 3 – Pianta stazione EAV Piazza Garibaldi (ante e post operam)

È inoltre previsto, conseguentemente all'interruzione del servizio viaggiatori a Porta Nolana, il rafforzamento significativo delle attività di manutenzione del parco rotabili spostando in quest'area le attività attualmente svolte nell'area del Pascone, compreso il lavaggio.

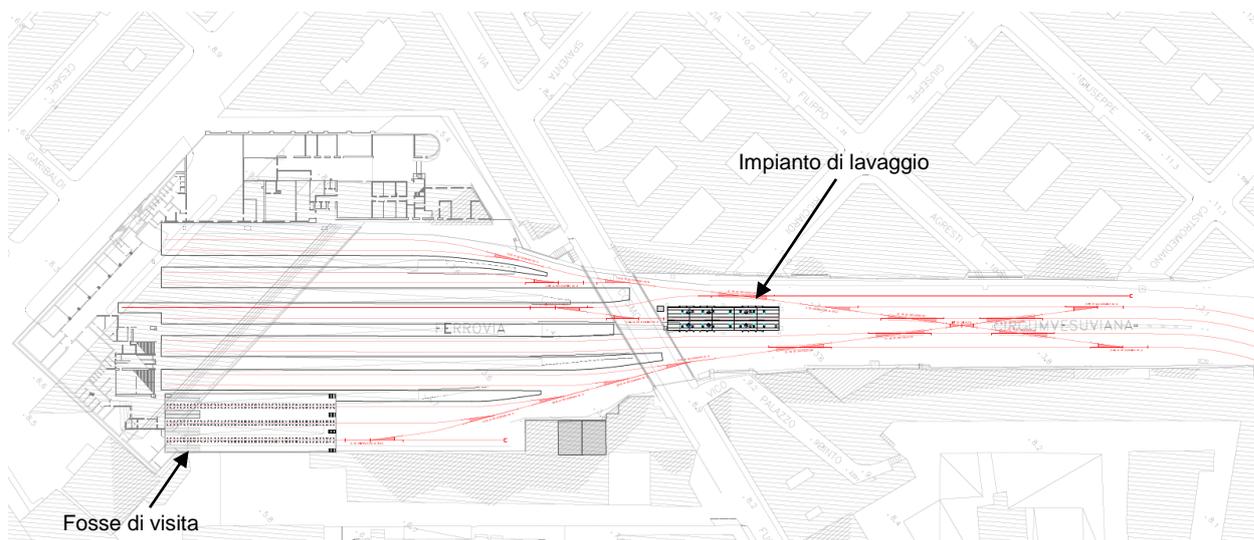


Figura 4 – Pianta Porta Nolana (post operam)

## 2. la penetrazione urbana dall'autostrada A3 per l'ingresso diretto al terminal bus e al parcheggio interrato.

Il progetto dell'infrastruttura ferroviaria, modificando sostanzialmente il funzionamento dell'attuale parcheggio che insiste sulle aree dell'ex scalo merci di corso Lucci, ha implicato lo studio di una nuova accessibilità all'area in oggetto. Partendo dall'analisi su scala vasta e su scala urbana dello studio di

trasporto, che ha riscontrato delle criticità sulle infrastrutture stradali esistenti in quanto attualmente saturate per l'intenso traffico diretto verso il nodo, si è proceduto a studiare un'accessibilità alternativa e più snella al nodo intermodale. In particolare, i flussi diretti al terminal bus/kiss&ride vengono catturati direttamente sulla bretella dell'autostrada A3 e, mediante una rampa che sovrappassa i binari della linea ex Circumvesuviana, si immettono verso il terminal bus posto alla stessa quota delle banchine della nuova stazione di attestamento di Piazza Garibaldi (percorso evidenziato in rosso). Allo stesso tempo, per consentire l'accesso al nuovo parcheggio interrato anche ai flussi urbani, si realizza in adiacenza alla bretella dell'autostrada A3 una rotonda che consente di indirizzare i flussi urbani diretti al parcheggio a una rampa dedicata (percorso evidenziato in blu), come meglio descritto dallo stralcio planimetrico riportato di seguito:

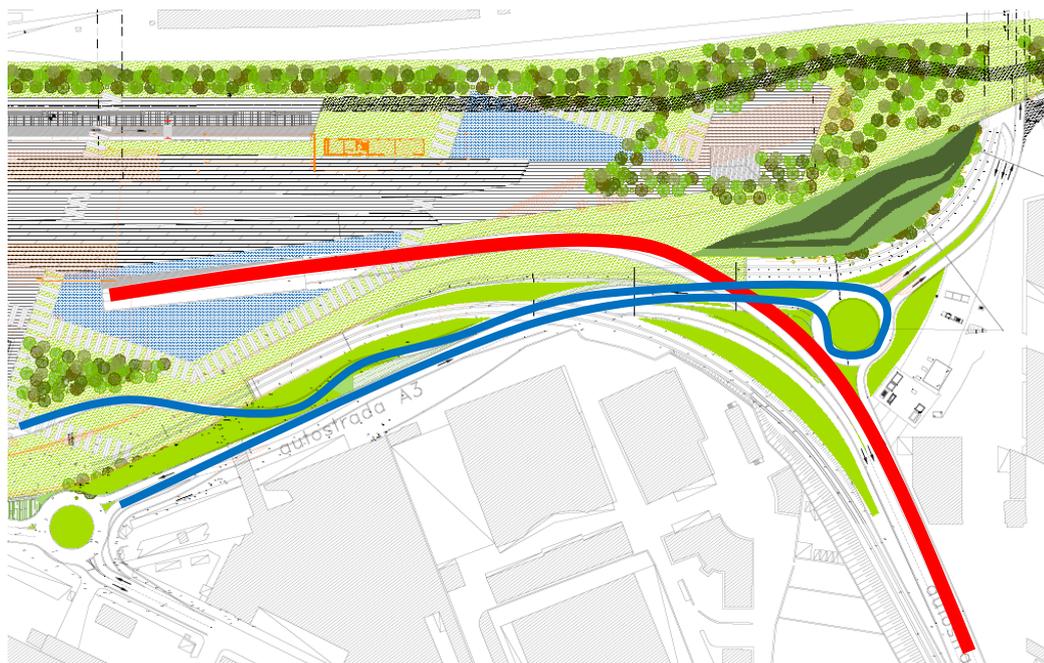


Figura 5 – Infrastruttura stradale (post operam)

### 3. la copertura delle trincee dei binari ex Circumvesuviana.

Il progetto infrastrutturale prevede la copertura delle trincee dei binari ex Circumvesuviana nei tratti compresi da Porta Nolana a Piazza Garibaldi e da Piazza Garibaldi alla rampa di accesso al parcheggio interrato realizzata per i flussi urbani (percorso evidenziato in blu nella Figura 5). La copertura delle trincee oltre a costituire una barriera antirumore e a ridurre quindi il disturbo acustico dovuto al passaggio dei treni, restituisce al territorio superfici che al momento non risultano essere fruibili.

In particolare, nell'area compresa tra Porta Nolana e Piazza Garibaldi, la copertura della trincea permette la riconnessione dei percorsi ciclo-pedonali nonché la creazione di un boulevard mediante riqualificazione delle aree esistenti con l'inserimento nel contesto urbano di verde cittadino.

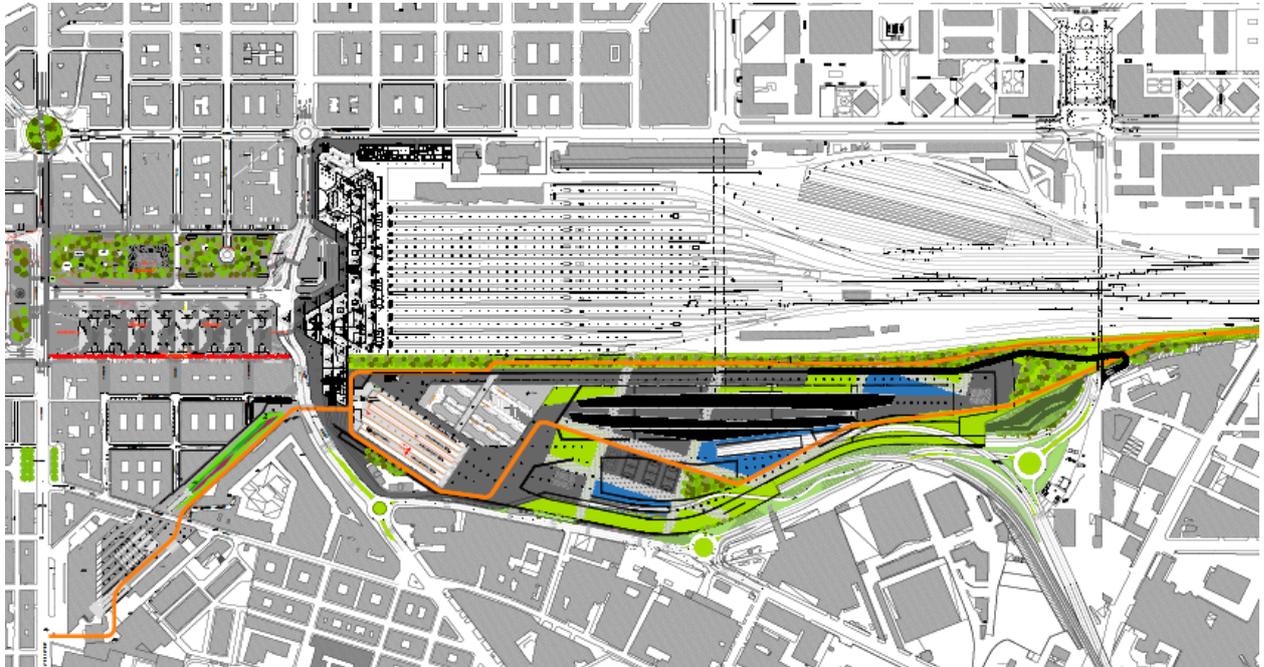


Figura 6 – Dettaglio copertura trincea Porta Nolana-Piazza Garibaldi

### **II.3 ATTIVITÀ 1.C**

Il masterplan complessivo del progetto, che rappresenta una fotografia dei luoghi a uno scenario temporale a lungo termine, permette di comprendere nella sua interezza la trasformazione e la rigenerazione urbana dell'interno nodo e integra, a un livello più alto, gli aspetti affrontati nel progetto infrastrutturale. In particolare, consente di avere:

- una visione complessiva dei sistemi di connessione del nuovo nodo di interscambio interrato
- un concept della nuova stazione di attestamento di EAV di Piazza Garibaldi e delle ricuciture urbane ottenute grazie alla copertura delle trincee e alle sistemazioni superficiali sull'area del nuovo parcheggio interrato
- un inquadramento urbanistico da portare al confronto con gli Enti.



*Figura 7 – Inquadramento planimetrico degli interventi*

## **II.4 ATTIVITÀ 1.D E 1.E**

L'attività 1.d riguarda la redazione di una stima economica degli interventi individuati al paragrafo II.2. tale stima servirà a implementare l'analisi costi/benefici mediante la quale sarà possibile valutare i benefici derivanti dagli interventi.

### III INQUADRAMENTO DELLO STATO DI FATTO

Nell'ambito del nodo di Napoli Garibaldi, sulle linee ex Circumvesuviana ricadono due stazioni: la stazione di Porta Nolana e la stazione di Piazza Garibaldi.

Il servizio viaggiatori si attesta attualmente nella stazione di Porta Nolana in cui convergono tutte le linee ex Circumvesuviana (Napoli-Baiano / Napoli-Pomigliano-Acerra, Napoli-San Giorgio, Napoli-Sarno, Napoli-Sorrento).

La stazione si compone di 13 binari di attestamento e un capannone per la manutenzione ordinaria dei rotabili all'interno del quale si collocano 2 fosse di visita. I binari si sviluppano all'interno di una trincea tra muri in un ambito fortemente urbanizzato, come è possibile evincere dalle immagini che seguono:



Figura 8 – Stazione Porta Nolana

La stazione di Piazza Garibaldi è invece una stazione interrata di transito attraversata da un fascio composto da 4 binari. La stazione è realizzata mediante una galleria artificiale che si sviluppa in adiacenza all'opera stradale esistente di corso Lucci. È dotata di due banchine laterali e una banchina a isola. Tutte le banchine presentano dimensioni inadeguate alla domanda di traffico attuale e non conformi all'attuale normativa vigente.

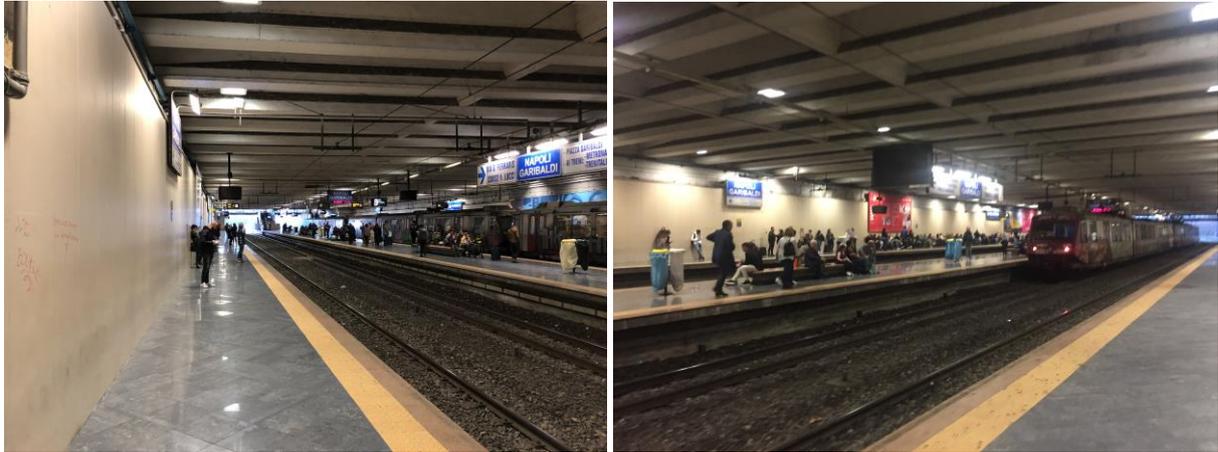


Figura 9 – Stazione Piazza Garibaldi



Figura 10 – Tornelli Stazione EAV Piazza Garibaldi

Il tratto compreso tra la stazione di Porta Nolana e Piazza Garibaldi si sviluppa in trincea tra muri nell'ambito di un contesto fortemente urbanizzato.



Figura 11 – Trincea tra muri tra Porta Nolana e Piazza Garibaldi

In uscita dalla galleria artificiale della stazione di Piazza Garibaldi, il tracciato attuale si sviluppa nuovamente in trincea tra muri, compresa tra via Ferraris e le aree dell'ex scalo merci di corso Lucci. In corrispondenza dell'impianto del Pascone, dove è attualmente collocata l'attività di lavaggio del materiale rotabile, un'area di stazionamento nonché la sottostazione elettrica, i tracciati delle linee ex Circumvesuviana si separano. I binari più prossimi a via Ferraris proseguono l'itinerario per Sarno/Sorrento scavalcando l'attuale bretella dell'autostrada A3 mediante un viadotto, quelli più prossimi alle aree dell'ex scalo merci di corso Lucci, invece, proseguono l'itinerario per Baiano/Acerra/San Giorgio) e si interrano all'interno della galleria artificiale che sottopassa il fascio di binari della stazione FS di Napoli Centrale.



Figura 12 e Figura 13 – Impianto di lavaggio del Pascone e opera di attraversamento della stazione FS di Napoli Centrale

Le aree dell'ex scalo merci di corso Lucci di proprietà di FS Sistemi Urbani ospitano diverse attività e fabbricati nonché il terminal bus e il parcheggio ad uso privato gestito da Metropark S.p.A.



Figura 14 – Parcheggio e terminal bus

## IV STUDIO DI TRASPORTO

### IV.1 STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI SU SCALA VASTA

L'analisi su area vasta è stata svolta al fine di ricostruire la matrice di domanda di spostamento riferita allo scambio tra l'area regionale campana e il nodo oggetto di studio sia per il sistema stradale sia per quello ferroviario (con riferimento particolare alle relazioni da e per la stazione di Napoli-Piazza Garibaldi) sulla base dei dati resi disponibili (studio del Sistema Metropolitano Regionale (SMR) 2010-2011, matrice ISTAT sugli spostamenti sistematici 2011, serie dei saliti/discesi sulle linee ferroviarie esercite da EAV, dati UNICO Campania, etc.). A questa serie di dati sono stati integrati, con riferimento agli spostamenti con trasporto privato, i dati "Floating Car Data" (FCD), derivanti dalle "black box" installate sulle auto a fini assicurativi.

Per l'analisi della domanda di area vasta, si è utilizzata la zonizzazione regionale aggregata considerata nello studio SMR che prevedeva la suddivisione del territorio regionale in 20 bacini di traffico.

Di seguito si espongono in modo sintetico i risultati ottenuti in riferimento allo scenario attuale:

- nell'ora di punta del mattino risulta che l'area di studio associata al progetto attrae circa 4.100 veic.eq dai bacini esterni al comune di Napoli (che rappresenta un unico bacino per lo studio SMR), mentre genera spostamenti verso i bacini esterni al comune di Napoli per circa 1.900 veic.eq. In coerenza con quanto evidenziato dallo studio SMR, in attrazione gli scambi maggiori si rilevano sui bacini di Aversa (circa 35%), del Nord Vesuvio (oltre il 20%) e San Giorgio-Torre del Greco (circa 15%); mentre in generazione dall'area di studio risalta ancora il bacino di Aversa (poco meno del 40%), il litorale Flegreo (quasi il 30%) e il bacino del Nord Vesuvio (poco più del 10%). Trascurabile risulta invece la quota di domanda che, nello scambio tra i bacini di area vasta, attraversa l'area di studio. Questi dati hanno alimentato le simulazioni di traffico per l'analisi di scala urbana
- relativamente alla domanda ferroviaria, risulta che nell'ora di punta del mattino oltre 4.700 persone si spostano tra i bacini esterni serviti dalle linee della Circumvesuviana e le stazioni di Napoli Piazza Garibaldi e Porta Nolana; delle quali circa 3.500 sono in attrazione mentre le restanti 1.200 sono in emissione. Il bacino con il quale si registra lo scambio più elevato è quello di San Giorgio – Torre del Greco che copre oltre il 35% degli spostamenti a cui fa seguito il bacino Nord Vesuvio che si attesta al 30%, un'altra quota di spostamenti rilevanti è quella di scambio con il bacino di Torre Annunziata che risulta pari al 14%. La restante quota, pari a circa il 20%, si distribuisce tra i restanti bacini serviti dalle linee Vesuviane. Questi dati hanno alimentato le simulazioni pedonali per l'analisi di stazione.

Relativamente agli scenari futuri, l'evoluzione della domanda attuale è stata stimata considerando gli interventi sia di tipo infrastrutturale programmati (invarianti per lo scenario di riferimento) sia legati al modello di esercizio dei servizi ferroviari che EAV ha fornito per gli orizzonti temporali di analisi.

Nelle successive tabelle si riportano i volumi di veicoli e passeggeri stimati, per i due orizzonti temporali considerati, relativamente alla domanda di scambio tra i bacini di area vasta e le due area di studio definite rispettivamente per l'analisi di area urbana per la mobilità veicolare e per l'analisi di stazione per la mobilità delle persone.

	2030	2040
Esterno-Interno (veic.eq)	3.950	3.900
Interno Esterno (veic.eq)	1.850	1.840
<b>Totale (veic.eq)</b>	<b>5.800</b>	<b>5.740</b>

Tabella IV.1– Domanda di scambio tra i bacini di area vasta e area di studio di area urbana. Ora di punta

	2030	2040
Esterno-Interno (passeggeri)	3.750	4.250
Interno Esterno (passeggeri)	1.220	1.410
<b>Totale (passeggeri)</b>	<b>4.970</b>	<b>5.660</b>

Tabella IV.2– Domanda di scambio tra i bacini di area vasta e la stazione di Piazza Garibaldi. Ora di punta

## IV.2 STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI SU SCALA URBANA

L'analisi su scala urbana è stata svolta al fine di identificare gli effetti determinati sulla rete di trasporto stradale derivanti dagli interventi necessari per garantire l'accessibilità e la funzionalità del nuovo sistema infrastrutturale (ampliamento stazione/realizzazione parcheggio interrato. L'obiettivo finale è quello di confrontare le prestazioni di rete per la configurazione infrastrutturale attuale e per quella progettuale, fornendo i dati necessari per l'implementazione di un'analisi costi-benefici.

Questa fase dello studio ha visto, insieme ad una campagna di rilievi di traffico implementata nel mese di dicembre 2018, un rilevante utilizzo dei dati FCD al fine dell'esecuzione delle seguenti attività:

1. delimitazione dell'area di studio, suddivisione dell'area in zone di traffico

2. stima della domanda di spostamento a scala urbana per lo scenario attuale e agli orizzonti temporali futuri. Si specifica che la stima della domanda attuale si base prevalentemente sull'analisi dei dati ricavati dai conteggi di traffico e da dati FCD, la stima della domanda futura è stata stimata considerando gli effetti degli interventi programmati sulla ripartizione modale strada-ferro
3. la definizione e la modellizzazione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto rilevanti per il problema in esame
4. la simulazione delle interazioni fra la domanda e l'offerta di trasporto per la determinazione dei flussi di traffico
5. la valutazione degli impatti o effetti esterni.

Nelle figure che seguono si riportano la distribuzione dei flussi di traffico all'interno e da/per l'area di studio assegnati alla rete stradale per lo scenario attuale e per gli scenari futuri.

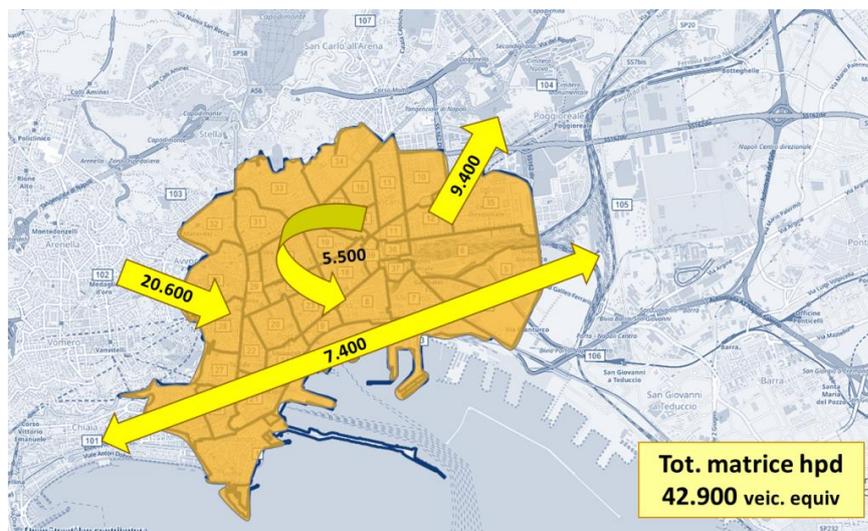


Figura 15 - La matrice O/D nella situazione attuale. Ora di punta. Veicoli equivalenti

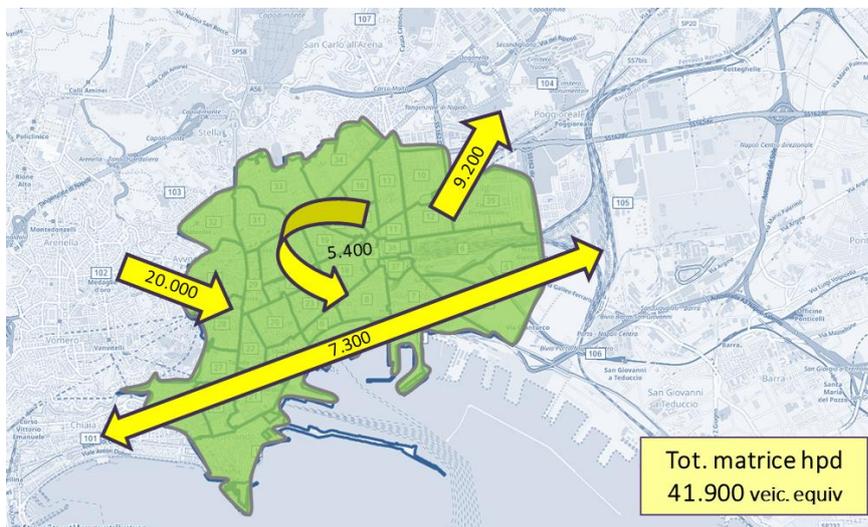


Figura 16 - La matrice O/D nello scenario 2030. Ora di punta. Veicoli equivalenti

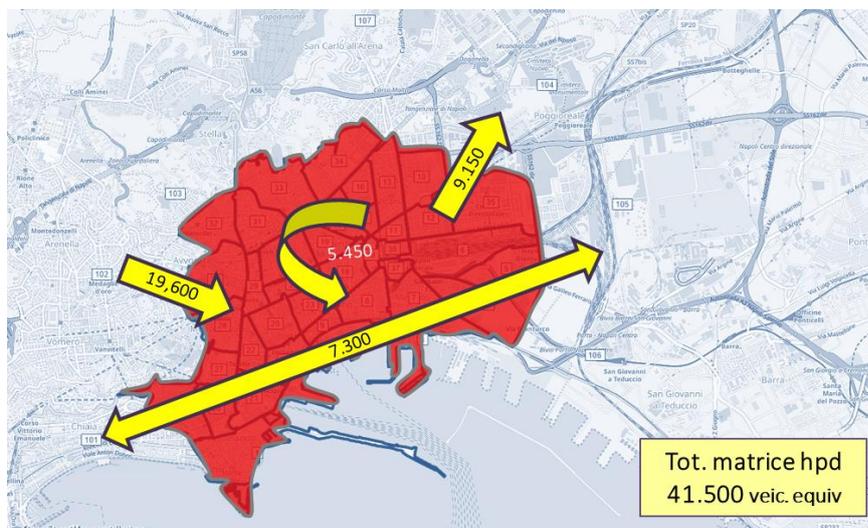


Figura 17 - La matrice O/D nello scenario 2040. Ora di punta. Veicoli equivalenti.

Di seguito si riportano i principali risultati ottenuti dalle simulazioni come differenza tra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento:

- l'effetto più evidente deriva dall'apertura del nuovo sottopasso ferroviario che permette la comunicazione tra la rotatoria per l'entrata nel parcheggio prevista nel progetto e la zona del centro direzionale. Tale intervento comporta un'evidente diminuzione dei flussi (nell'ordine di quasi 700 veic\*h nell'ora di punta del mattino al 2030) sul tratto di Corso Lucci nella zona antistante la stazione in direzione nord e su Corso Meridionale, determinando un miglioramento sensibile nelle condizioni di circolazione, che allo stato attuale sono critiche. Analizzando le differenze tra le matrici dei tempi di percorrenza e delle distanze di spostamento per ogni

relazione O/D, si nota una diminuzione generale dei primi (-9 ore totali nell'ora di punta del mattino) contrapposta a un aumento delle seconde (+7.9 km in totale). I risultati all'orizzonte temporale 2040 sono simili a quanto emerso per lo scenario 2030;

- si stima una diminuzione percentuale sia per quanto riguarda i veicoli\*ora che per i veicoli\*km che comporta un aumento della velocità media complessiva della rete, indice di un miglioramento delle condizioni di circolazione. Di seguito si riportano gli indicatori calcolati al fine di supportare l'analisi costi-benefici.

scenario	veicoli*ora	veicoli*km
scenario attuale	3.080.351	43.135.888
scenario riferimento 2030	2.853.456	41.988.718
scenario progetto 2030	2.719.963	41.722.175
scenario riferimento 2040	2.731.769	41.385.447
scenario progetto 2040	2.606.242	41.095.960

Tabella IV.3: indicatori di area urbana per l'analisi costi-benefici

### IV.3 STUDIO DI TRASPORTO: ANALISI DEI FLUSSI PEDONALI

L'analisi su scala di stazione è stata svolta al fine di verificare l'adeguatezza dei nuovi spazi per il deflusso dei passeggeri previsti dal progetto di risistemazione della stazione e di quantificare gli impatti sui percorsi e sui tempi di percorrenza.

Data la complessità degli elementi che hanno impatto nel "sistema stazione" è stata in primo luogo implementata un'analisi conoscitiva del nodo complesso ovvero è stata svolta una approfondita fase di rilievo (conteggi manuali e automatici tramite utilizzo di telecamere e interviste ai passeggeri in banchina), analisi critica e classificazione di tutti gli elementi ritenuti rilevanti.

È stato ricostruito un movimento pedonale complessivo dell'ora di punta di circa 9.300 persone nello scenario attuale. La metà di questi viaggiatori si relaziona con la stazione di Piazza Garibaldi e si suddividono in:

- 400 viaggiatori (10%) che effettuano un cambio di treno senza uscire dalla stazione
- 3.100 giungono in stazione via treno ai binari 2 e 4 (70%), per uscire nel corridoio interrato
- 1.100 lasciano la stazione via treno ai binari 1 e 3 (20%), giungendo dal corridoio interrato.

I diagrammi di seguito evidenziano le differenze, rispetto alla situazione attuale, degli spostamenti in origine e destinazione dalle banchine di Piazza Garibaldi agli orizzonti temporali 2030 e 2040.

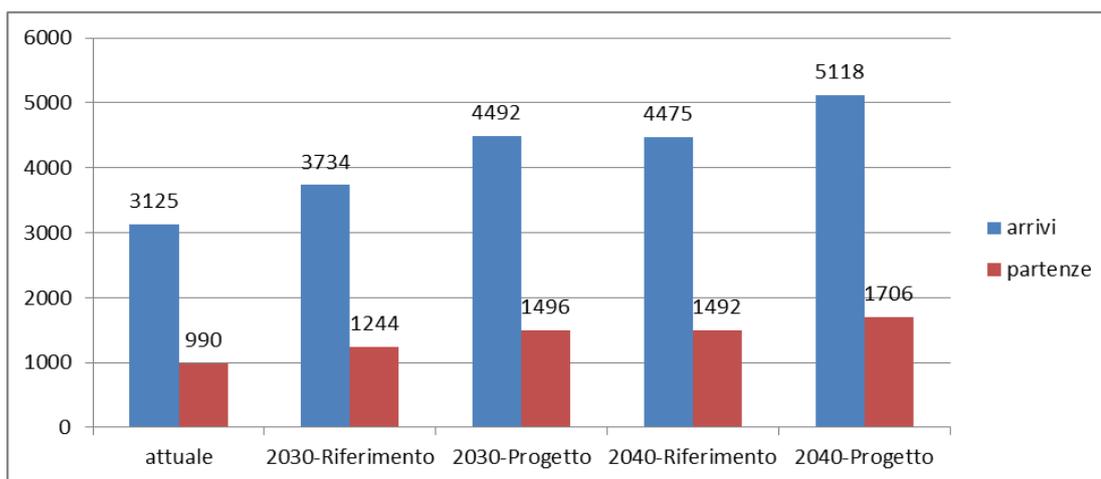


Figura 18 – Confronto entrati/usciti dai tornelli della Circumvesuviana per tutti gli scenari

La differenza tra i flussi per lo scenario di riferimento e di progetto, sia al 2030 sia al 2040 è riconducibile alla quota di spostamenti che nel riferimento utilizza la stazione di Porta Nolana mentre nel futuro utilizzerà la stazione di Piazza Garibaldi (che diventa attestamento delle linee Circumvesuviana).

Quindi, è stato sviluppato un modello di microsimulazione pedonale che, una volta calibrato con i dati a disposizione, ha permesso di valutare gli impatti del progetto ai diversi orizzonti temporali.

Dalle simulazioni si evince che:

- nello scenario attuale le code in prossimità delle scale mobili non riescono a smaltire rapidamente i flussi in arrivo dai treni, il mezzanino di distribuzione è al limite della saturazione, lo spazio in prossimità dei tornelli presenta livelli di densità anch'esse prossimo ai livelli di saturazione;
- negli scenari di riferimento con una configurazione dello stato di fatto non si è in grado di smaltire i flussi in arrivo alla stazione: le sole 4 aperture dei tornelli in uscita non sono sufficienti per i flussi previsti al 2030 (da circa 3100 persone a 3700 persone al 2030). Incrementando i tornelli di uscita da 4 a 7, si stima che aumenta la % di tempi di percorrenza superiore a 3 minuti per gli utenti delle linee Circumvesuviana (passando dal 24% attuale al 30%). È chiaro in sostanza come lo scenario di riferimento mostri una situazione di equilibrio assolutamente precario, con una marcata inadeguatezza degli spazi per un rapido e sicuro deflusso dei passeggeri;

- negli scenari di progetto emerge un chiaro miglioramento delle condizioni di deflusso dei pedoni rispetto agli scenari di riferimento: a fronte di un aumento delle distanze da percorrere e dei relativi tempi di percorrenza per taluni casi, si riscontra una generale diminuzione dei tempi di ritardo. D'altro lato, rimangono alcuni elementi di criticità all'approccio della scala mobile relativa ai binari II e III e al percorso per imboccare le scale mobili degli altri binari. Tali aspetti rappresentano elementi di approfondimento per le successive fasi di progettazione.

Di seguito si riportano gli indicatori calcolati al fine di supportare l'analisi costi-benefici.

scenario	velocità media (km/h)	percorrenza media (km)	h*anno
scenario attuale	3,59	0,1397	677.838,85
scenario riferimento 2030	2,85	0,1467	996.271,35
scenario progetto 2030	3,90	0,1649	953.121,47
scenario riferimento 2040	3,05	0,1469	1.006.374,81
scenario progetto 2040	4,648	0,1945	964.595,34

Tabella IV.4 – indicatori di stazione per l'analisi costi-benefici

## V MODELLO DI ESERCIZIO

Sono state effettuate alcune analisi sulla configurazione futura della stazione Napoli Garibaldi in modo da verificarne la funzionalità ed eventualmente proporre possibili ottimizzazioni in relazione ai modelli di esercizio previsti al 2030 e al 2040.

In particolare, con la teoria delle code è stata studiata la capacità recettiva dei binari disponibili per l'attestamento dei servizi e attraverso la metodologia probabilistica di Potthoff è stata testata la configurazione della radice con le circolazioni previste nelle ore di punta per lo scenario di progetto.

Di seguito si riportano i modelli di esercizio previsti al 2030 e al 2040 delle linee circumvesuviana presi a riferimento per le analisi suddette:

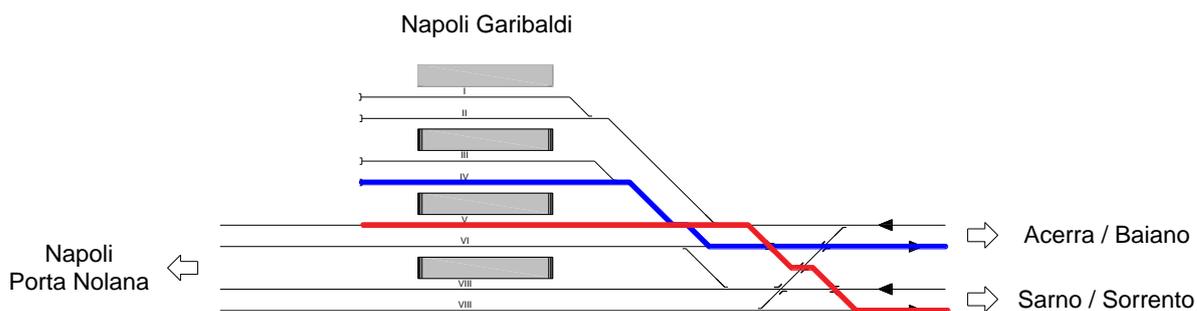
- 8 coppie di treni nell'ora di punta nella direzione Sarno/Sorrento al 2030. Di seguito la seguente frequenza:
  - o 3 coppie per i servizi Napoli – Sorrento
  - o 1 coppia per i servizi Napoli – Torre del Greco
  - o 2 coppie per i servizi Napoli – Sarno
  - o 2 coppie per i servizi Napoli – Poggiomarino
- 10 coppie di treni nell'ora di punta nella direzione Sorrento al 2040. Di seguito la seguente frequenza:
  - o 3 coppie per i servizi Napoli – Sorrento
  - o 1 coppia per i servizi Napoli – Torre del Greco
  - o 3 coppie per i servizi Napoli – Sarno
  - o 3 coppie per i servizi Napoli – Poggiomarino
- 5 coppie di treni nell'ora di punta nella direzione Acerra/Baiano al 2030 e al 2040, così ripartiti:
  - o 3 coppie per i servizi Napoli – Baiano
  - o 2 coppie per i servizi Napoli – Torre A.ta via C.D.

In merito al numero dei binari disponibili, le verifiche condotte, hanno evidenziato una capacità complessiva sufficiente a gestire l'attestamento dei treni assicurando una bassa probabilità di coda corrispondente al treno fermo al segnale di protezione. I calcoli sono stati eseguiti considerando l'ipotesi di distribuire gli attestamenti in modo uniforme tra gli otto binari a disposizione. In particolare, con riferimento al modello di esercizio previsto al 2030 la probabilità di coda risulta allineata ai valori usati in fase di progettazione, con un buon margine di capacità, mentre, con riferimento al modello di esercizio al 2040, i valori corrispondono a quelli riscontrabili in analoghi impianti sulla rete nazionale con esercizio regolare.

Riguardo alla configurazione della radice della stazione, il flusso dei treni previsti in ingresso e uscita dalle due linee in approccio genera interferenze importanti nel 2030 e critiche nel 2040.

I risultati ottenuti suggeriscono, al fine di ridurre le incompatibilità tra gli itinerari e quindi il coefficiente di utilizzazione dell'impianto a valori accettabili, di organizzare l'esercizio secondo due stazioni elementari, una a servizio dei collegamenti Sarno/Sorrento ed una a servizio di quelli Acerra/Baiano.

La ripartizione dei traffici tra i principali collegamenti consiglia di destinare almeno quattro binari all'attestamento dei servizi Sarno/Sorrento. Il layout di riferimento non permette tale suddivisione in quanto genera incompatibilità tra gli itinerari in ingresso e uscita da Acerra/Baiano sul binario IV e gli arrivi e partenze da Sarno/Sorrento sul binario V. La *Figura 19* mostra ad esempio l'incompatibilità tra due itinerari di arrivo dalle due linee sul binario IV e V.



*Figura 19 - Layout di riferimento con itinerari incompatibili tra binario IV e binario V*

La *Figura 20* mostra una possibile ottimizzazione da studiare nella successiva fase progettuale che può garantire quattro binari ai servizi Sarno/Sorrento compatibili con gli itinerari Acerra/Baiano. La forbice tra le due linee nella gestione per stazioni elementari risulta utile in caso di degrado e per l'accesso ai binari di ricovero e lavaggio a Porta Nolana.

Nell'ipotesi di quattro binari per ciascuna stazione elementare la successiva fase progettuale deve comunque essere verificata la capacità della radice con i traffici previsti al 2040 mentre la capacità recettiva dei binari di attestamento risulta comunque accettabile anche considerando lo sbilanciamento dei flussi a vantaggio dei servizi per Sarno/Sorrento.

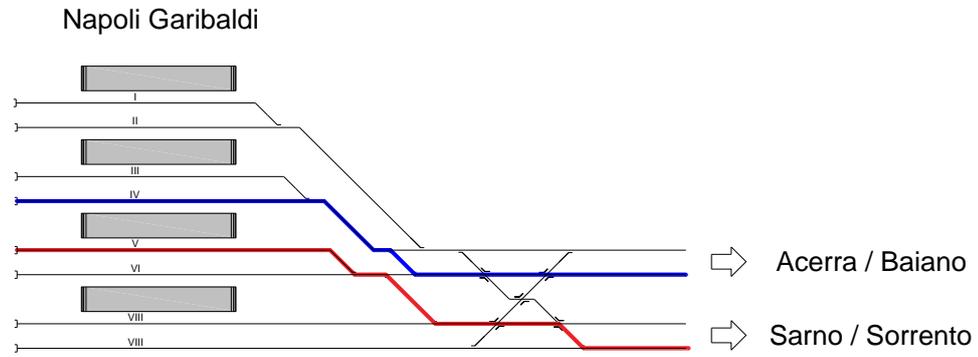


Figura 20 - Possibile ottimizzazione del layout con due stazioni elementari da quattro binari

## VI DESCRIZIONE DEL PROGETTO INFRASTRUTTURALE

### VI.1 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Il progetto dell'infrastruttura ferroviaria comprende l'ampliamento dell'attuale stazione di Piazza Garibaldi, che diventa stazione di testa per il servizio passeggeri, e il riassetto della attuale stazione di Porta Nolana che viene trasformato in un impianto per l'attestamento, con annesse attività di manutenzione ordinaria del materiale rotabile, tra cui il lavaggio dei treni. In particolare, lo spostamento delle attività di lavaggio dall'impianto di Pascone al sedime della stazione di Porta Nolana implica un adeguamento planimetrico del piano del ferro. Si prevede, infatti, di posizionare l'impianto di lavaggio su un binario di corsa in modo che il treno, nella massima composizione ( $L=120m$ ), possa effettuare il lavaggio senza inficiare sull'esercizio e senza che vi siano attività aggiuntive legate alla composizione/scomposizione del materiale rotabile stesso.

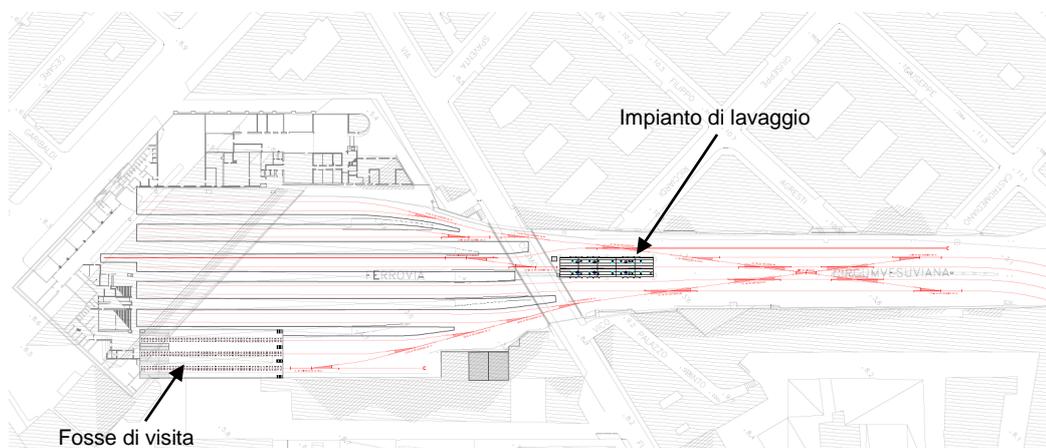
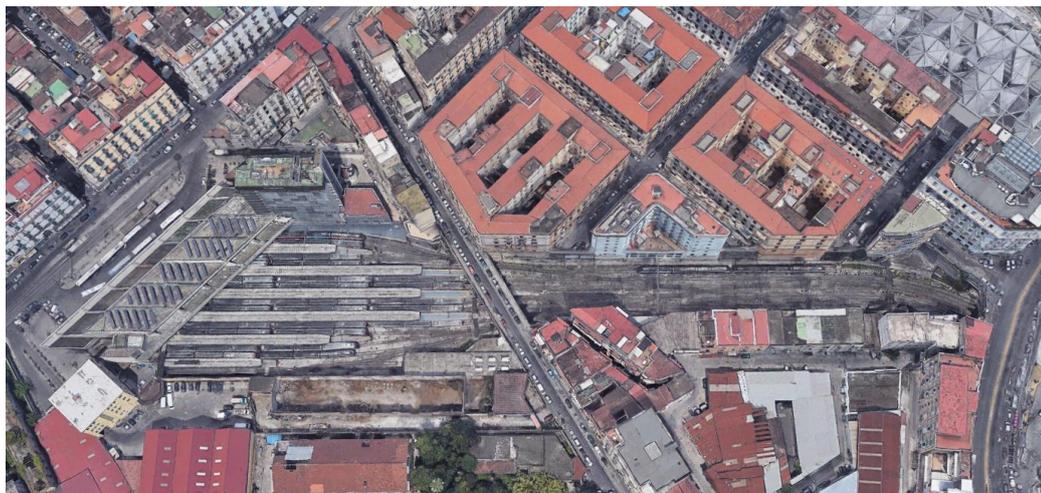


Figura 21 – Porta Nolana (ante e post operam)

Nell'ambito della stazione di Piazza Garibaldi il tracciato ferroviario subisce delle modifiche dettate dall'adeguamento delle banchine esistenti, in particolar modo dall'adeguamento dell'attuale banchina a isola che dai circa 5.00m di larghezza della configurazione odierna, viene allargata a 8.30m in modo da disporre di una sezione maggiore in cui inserire degli adeguati collegamenti verticali con il mezzanino e, conseguentemente, con la galleria commerciale posta a livello interrato della stazione FS.

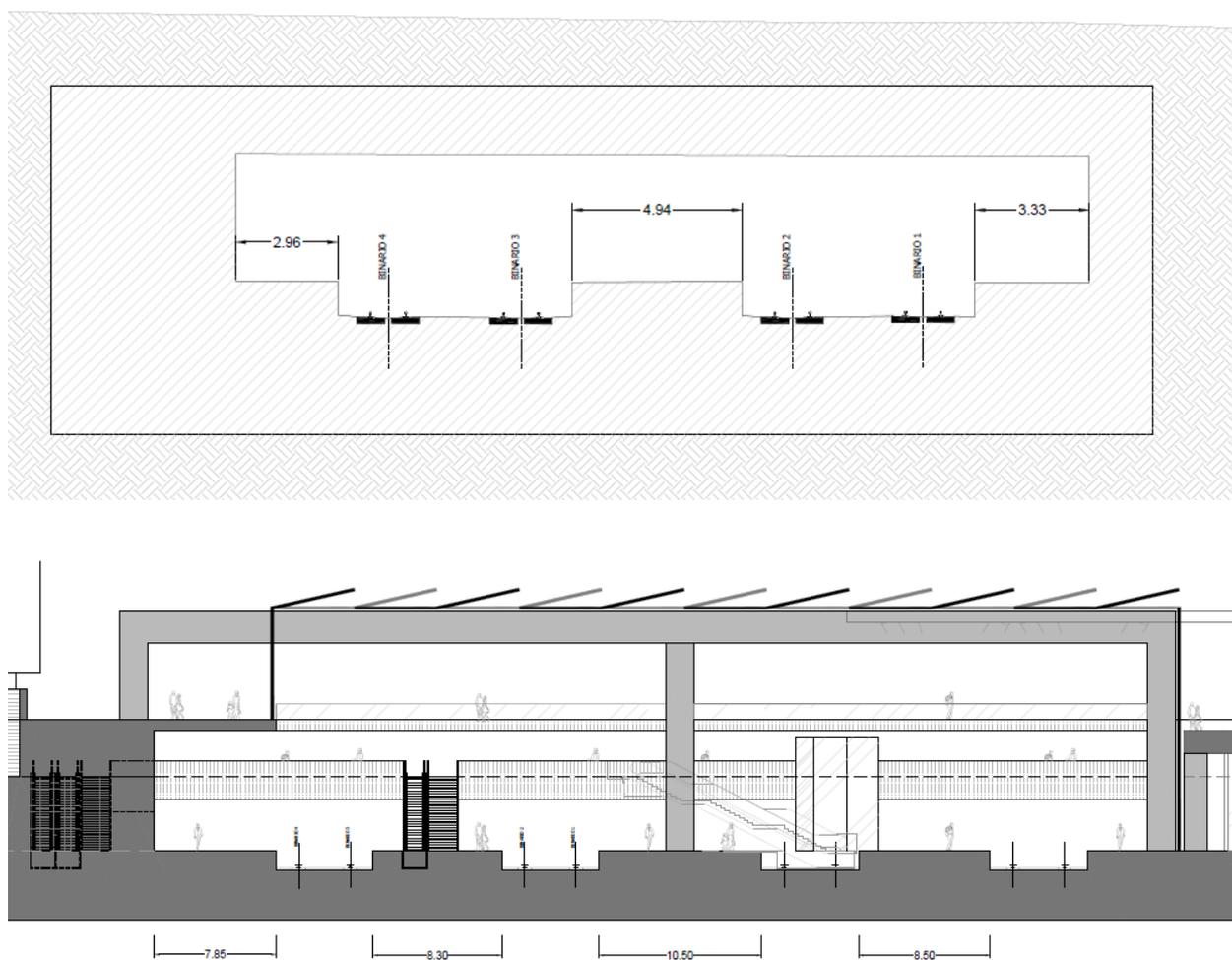


Figura 22 – Stazione Piazza Garibaldi (ante e post operam)

Dalla stazione di Piazza Garibaldi all'impianto del Pascone il tracciato non subisce modifiche planimetriche a meno di interventi necessari a compatibilizzare l'inserimento dei nuovi binari sull'esistente. Dal punto di vista altimetrico è, invece, necessaria una modifica in questo tratto al fine di evitare la sovrapposizione dei raccordi verticali con gli elementi planimetrici, ovvero con i deviatori che permettono il funzionamento della radice.

La trincea tra muri che insiste in questo tratto viene pertanto coperta mediante la realizzazione di una galleria tra paratie in modo da garantire non solo una continuità con i percorsi ciclo-pedonali della sistemazione superficiale ma anche un isolamento acustico dell'infrastruttura.

Tale copertura viene realizzata fino a quando i tracciati delle linee Sarno/Sorrento e Baiano/Acerra/San Giorgio sono complanari, ovvero fino all'innesto della rampa che consente l'accesso al parcheggio interrato dei flussi urbani (cfr. II.2).

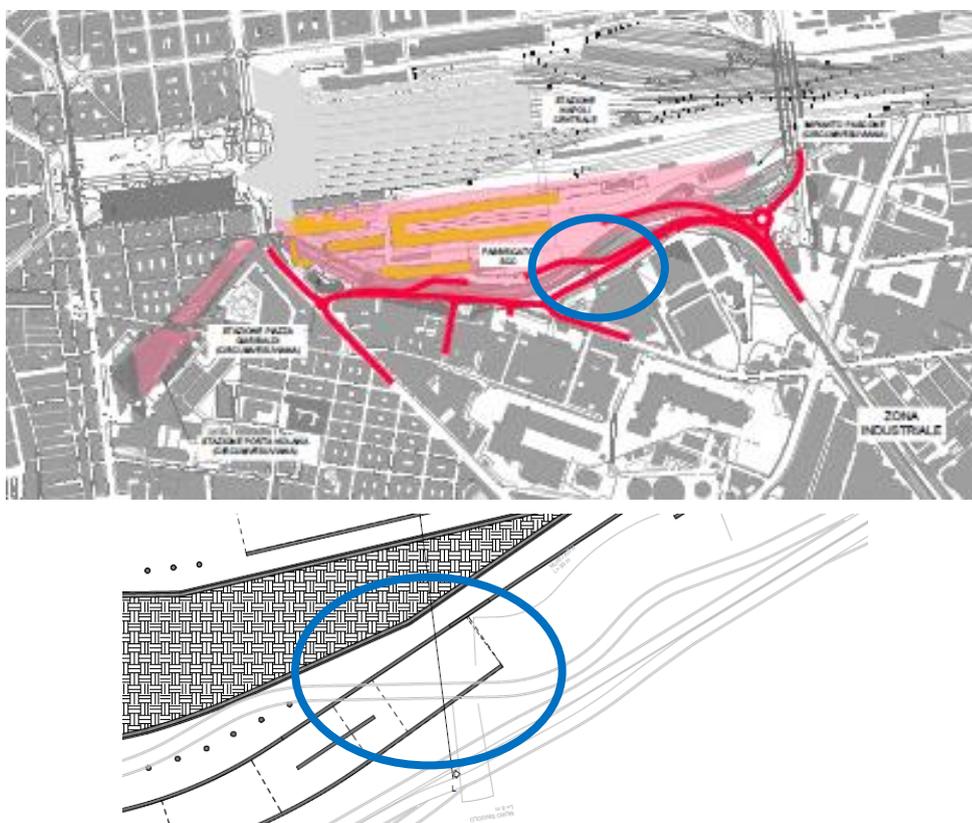


Figura 23 – Limite copertura della linea ex Circumvesuviana (inquadramento generale, dettaglio)

La sede dell'impianto del Pascone, le cui attività vengono nella loro interezza spostate a Porta Nolana, viene demolita e coperta da una scarpata rinverdita realizzate in parte con materiale di recupero delle opere di scavo.



Figura 24 – Ricoprimento a verde dell'area del Pascone

## VI.2 INFRASTRUTTURA STRADALE

Nell'ambito del progetto di fattibilità tecnica ed economica di 1a fase che vede la riqualificazione e la riorganizzazione del nodo intermodale complesso di Napoli Garibaldi, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di rampe di accesso al nuovo parcheggio della stazione.

A tal riguardo si evidenzia che per tali tipologie di intervento è cogente il D.M.22/04/2004 per cui il D.M.5/11/2001 viene preso a riferimento solamente come linea guida per la scelta degli standard progettuali da adottare. Inoltre, trattandosi di una riqualificazione della viabilità esistente di realizzazione antecedente al 2001 si è adottato il Decreto Ministeriale solo nei casi conformi, cercando comunque di garantire sempre l'esercizio viario in condizioni di sicurezza.



Figura 25 – Inquadramento planimetrico degli interventi stradali

Il riassetto del reticolo viario si articola nella realizzazione di un sistema costituito da tre rotatorie che consente di poter effettuare tutte le manovre possibili per i veicoli provenienti da tutte le direzioni con un basso numero di punti di conflitto:

- la prima rotatoria, denominata Rotatoria A3, mette in comunicazione 3 rami quello dell'A3, quello in direzione Via S. Maria di Costantinopoli e quello verso il centro

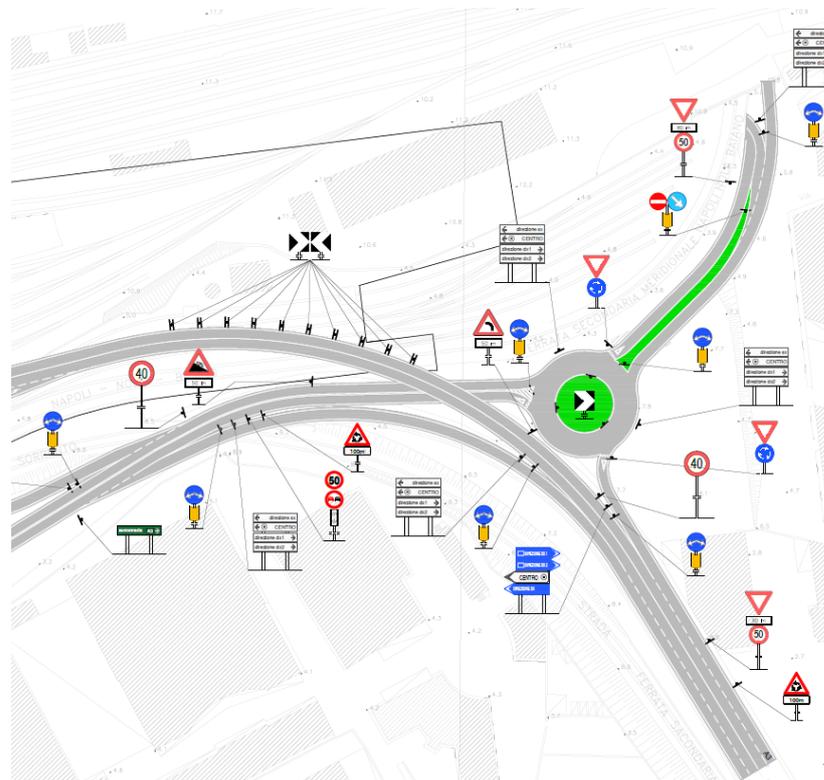


Figura 26 – Rotatia A3

Nella *Figura 26* è inquadrata anche la rampa bidirezionale mediante la quale si catturano i flussi proveniente dalla bretella sull'autostrada A3. Tale rampa, nella configurazione finale di progetto viene specializzata in ingresso per i soli bus diretti al terminal TPL, mentre in uscita è destinata al traffico misto.

- la seconda rotatoria, denominata Rotatoria Via Ferraris, si colloca sull'intersezione esistente tra via Galileo Ferraris e la bretella dell'autostrada A3. Inoltre, qui è presente, sulla parte Est, una viabilità che entra in un rimessaggio di Autostrade Meridionali S.p.A. e interagisce direttamente con la viabilità interessata dal riassetto

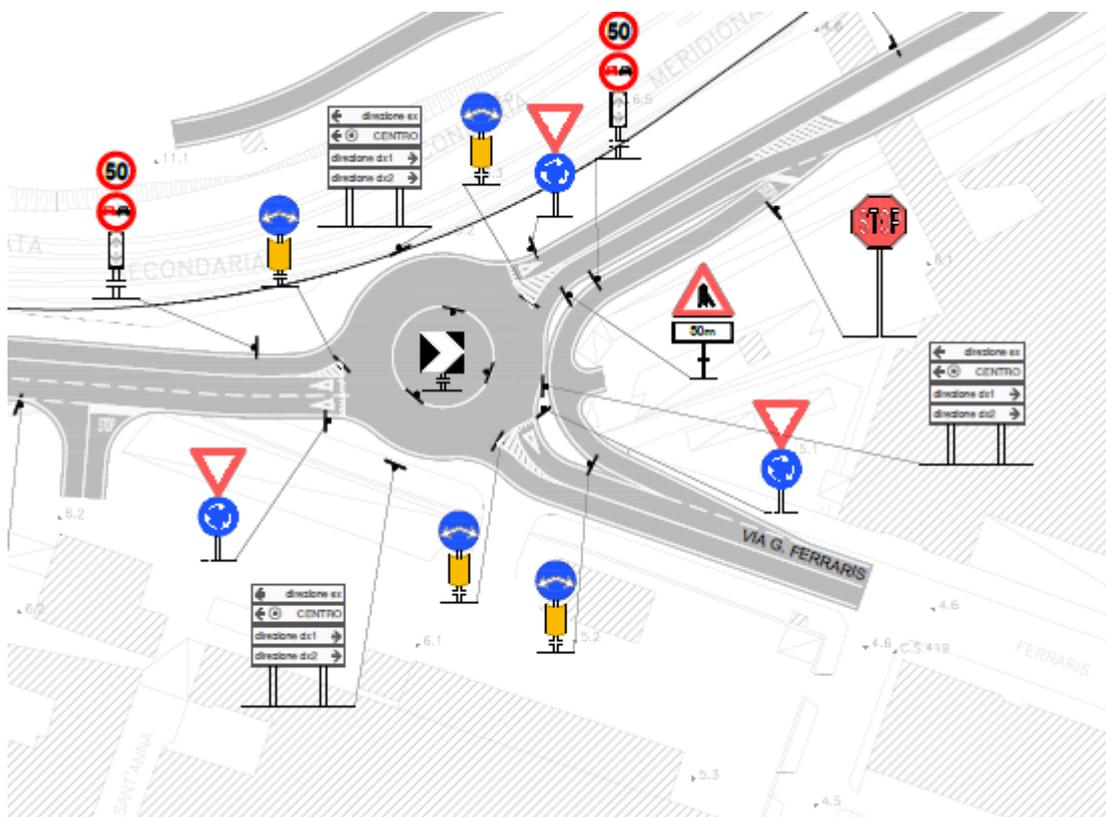


Figura 27 – Rotatoria via Ferraris

- la terza rotatoria, denominata Rotatoria corso Lucci, ricalca più o meno la rotatoria esistente posta all'intersezione di corso Lucci e via Ferraris

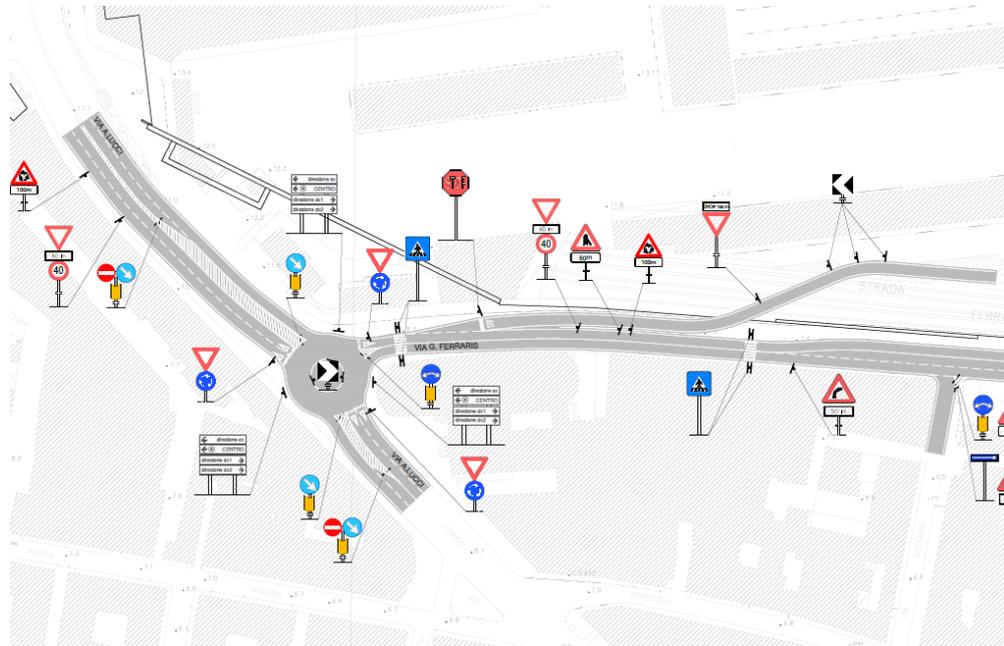


Figura 28 – Rotatoria corso Lucci

Nella Figura 28 è inquadrata anche la rampa monodirezionale che consente, nella configurazione finale di progetto, l'uscita dal parcheggio interrato.

Oltre alla realizzazione del sistema di tre rotatorie e delle rampe descritte, è parte integrante del progetto stradale anche la rampa monodirezionale di accesso al parcheggio, riportata nell'immagine seguente:

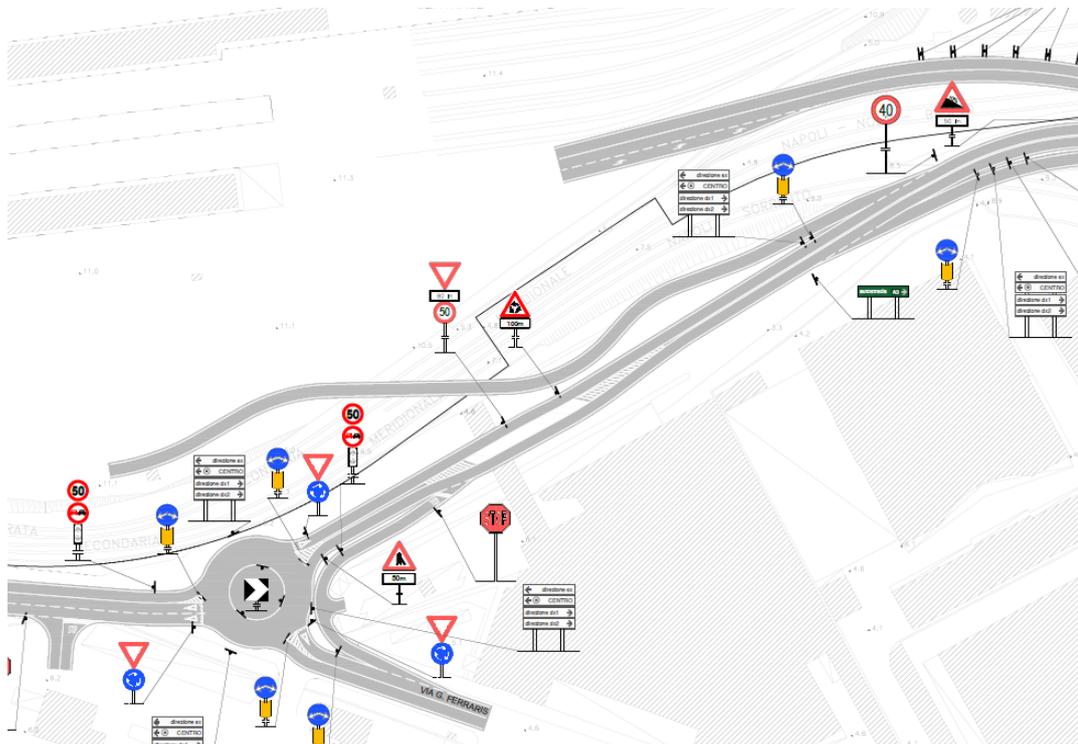


Figura 29 – Rampa di accesso al parcheggio per il traffico veicolare

La rampa rappresentata nella *Figura 29* è una corsia di uscita dalla bretella dell’autostrada A3 che i flussi che viene utilizzata, nella configurazione finale di progetto, come rampa di accesso al parcheggio per i flussi veicolari, proveniente da origini extraurbane (catturati sulla bretella mediante la rotatoria denominata A3, percorso evidenziato in rosso) e da destinazione urbane (percorso evidenziato in blu). Questi ultimi in particolare, percorrono la bretella e mediante la rotatoria A3 invertono la propria marcia per poi immettersi sulla rampa che serve il parcheggio interrato.

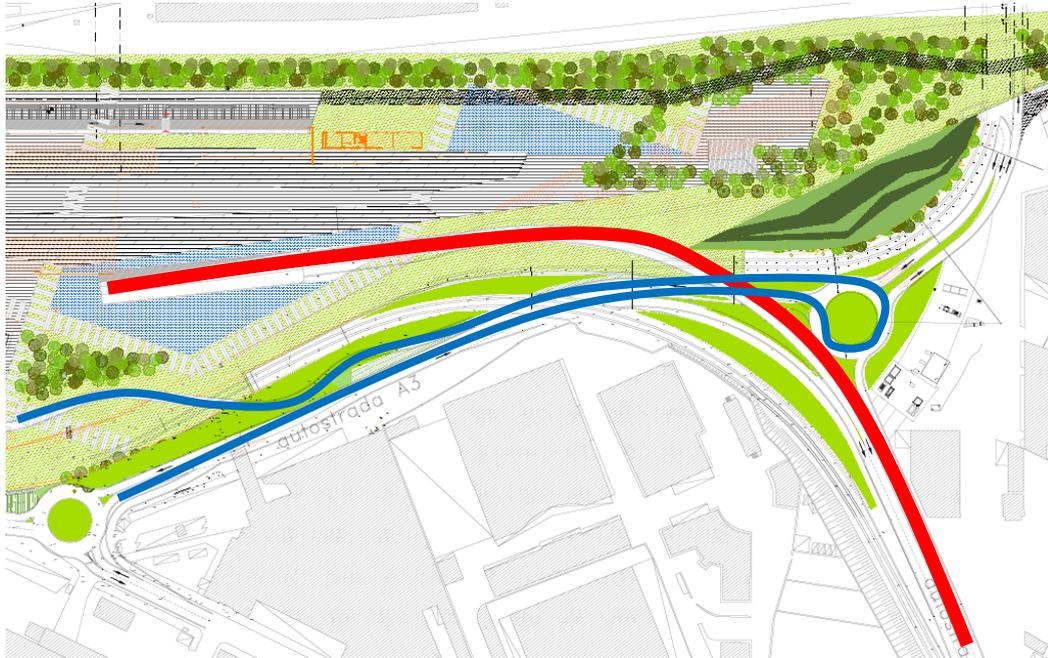


Figura 30 – Percorso dei flussi di traffico leggero diretti al parcheggio interrato

### VI.3 SISTEMA PARCHEGGIO / TERMINAL BUS

Nelle aree dell'ex scalo merci di corso Lucci viene realizzato il nuovo parcheggio e il terminal bus.

Il sistema parcheggio si compone di circa 650 posti auto e le viabilità interne sono state progettate in modo da ridurre i punti di conflitto tra i flussi veicolari generando così un senso di circolazione oraria in cui non vi è intersecazione tra i flussi.

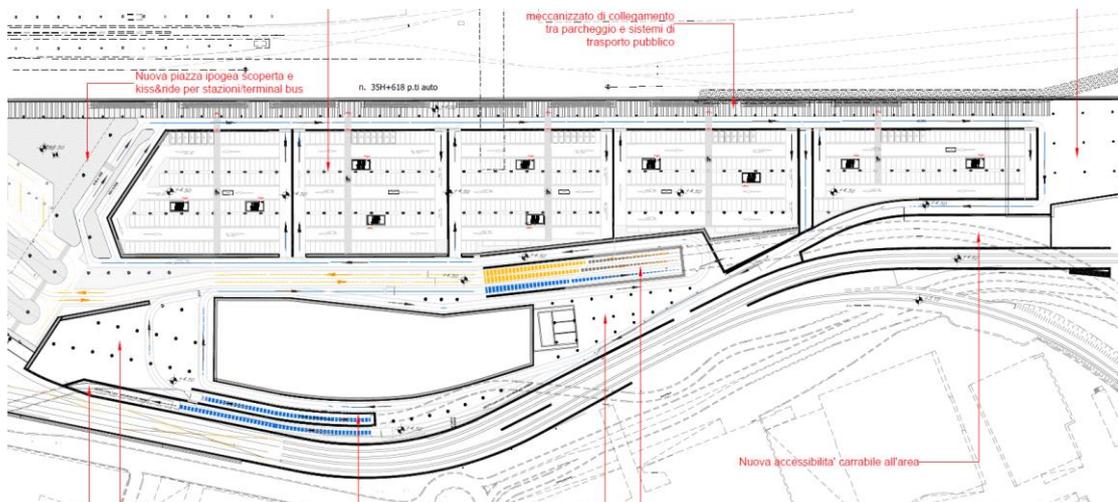


Figura 31 – Parcheggio interrato

In adiacenza alla nuova stazione di attestamento di Piazza Garibaldi si realizza invece il terminal bus, dotato di circa 40 stalli. I flussi di traffico del trasporto collettivo camminano in entrata separati dai flussi veicolari al fine di evitare accodamenti e perditempo ulteriori. Anche nell'area del terminal bus il senso di circolazione è unico e segue un senso orario al fine di ridurre i conflitti tra i mezzi.

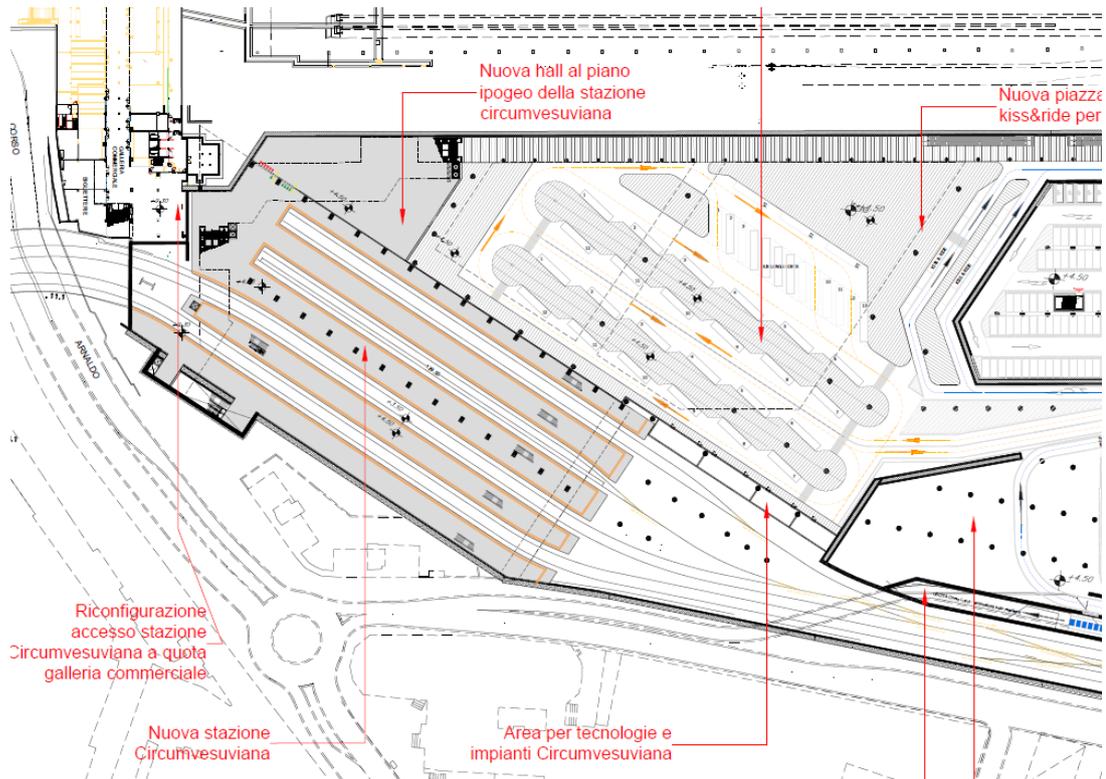
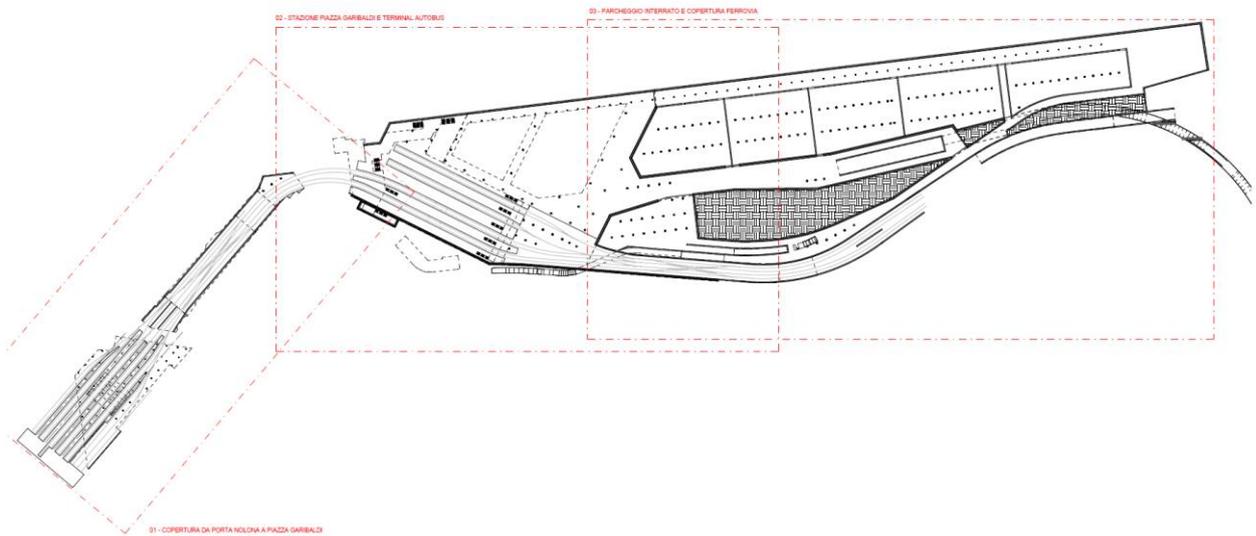


Figura 32 – Terminal bus

## VI.4 OPERE CIVILI

Il complesso degli interventi da realizzare può essere suddiviso secondo tre macro-aree distinte come di seguito indicato in figura:



### - **Intervento 01: Porta Nolana**

- Copertura dell'attuale Stazione EAV di Porta Nolana e che nella configurazione di progetto finale comprenderà un impianto di manutenzione leggera e lavaggio del materiale rotabile e di stazionamento dei treni; nell'impianto non sarà più effettuato servizio passeggeri che avrà invece termine nella Stazione EAV di Napoli Garibaldi (nodo intermodale).
- Copertura dell'attuale trincea di collegamento tra l'attuale Stazione EAV di Porta Nolana e la Stazione EAV di Napoli Garibaldi.

### - **Intervento 02: Stazione EAV Napoli Garibaldi e Terminal Bus**

- Ampliamento dell'attuale Stazione EAV di Napoli Garibaldi con l'aggiunta di due nuove banchine alle tre già esistenti. A tale scopo verrà ampliata la struttura interrata esistente



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	38 di 51

che alloggia la stazione, prevedendo la demolizione della copertura e delle strutture perimetrali esistenti.

- **Intervento 03: Parcheggio interrato e copertura ferrovia adiacente**

- Realizzazione di un parcheggio interrato di interscambio con relative viabilità di accesso
- Copertura della linea ferroviaria EAV nel tratto compreso tra la Stazione Napoli Garibaldi e l'attuale impianto di manutenzione del Pascone (che verrà dismesso nella configurazione finale di progetto)

Una descrizione dettagliata degli interventi è riportata nelle relazioni tecnico descrittive redatte per le singole aree di intervento.

## VI.5 ANALISI DEGLI ASPETTI IDRAULICI

Nell'area oggetto di intervento si incontrano due corsi d'acqua: il fiume Sebeto in corrispondenza di corso Lucci e il rivo Caracciolo nella zona dell'impianto del Pascone.

Attualmente il fiume Sebeto sovrappassa le linee ex Circumvesuviana scorrendo all'interno di uno scatolare al disotto del piano stradale di corso Lucci; gli interventi in progetto non richiedono una modifica dell'attraversamento stradale sulle linee ex Circumvesuviana e pertanto anche il fiume Sebeto non è oggetto di intervento e rimane nella sua configurazione ante operam.

Nella zona dell'impianto del Pascone il progetto prevede la demolizione dei binari esistenti adibiti alla manutenzione dei treni e in luogo degli stessi è prevista l'opera stradale che consiste nella rampa di accesso al parcheggio interrato: il piano stradale di progetto ha quota superiore all'attuale piano del ferro e planimetricamente insiste all'interno dell'area oggi occupata dai binari adibiti alla manutenzione (di cui è prevista la demolizione). Pertanto, le opere in progetto non interferiscono con l'esistente manufatto idraulico che convoglia le acque del rivo Caracciolo, nella posizione nota oggi, che rimane nella sua configurazione ante operam. Nelle successive fasi progettuali si provvederà a un rilievo di dettaglio del manufatto idraulico esistente al fine di valutare l'eventuale necessità di un adeguamento delle dimensioni dello stesso per consentire il deflusso delle acque con adeguati franchi di sicurezza.

Nell'ambito del presente progetto è stata inoltre svolta una analisi preliminare delle opere in progetto nel suo insieme con riferimento agli strumenti normativi vigenti in termini di pianificazione e protezione idraulica del territorio. Di seguito gli strumenti normativi presi a riferimento:

### 1. PSAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico)

È stato preso in considerazione lo PSAI redatto dalla Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (Delibera di Comitato Istituzionale n°1 del 23 febbraio 2015). Lo PSAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico) costituisce stralcio funzionale del piano di bacino ed ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio di competenza dell'Autorità di bacino Regionale della Campania Centrale.

Nelle figure seguenti è mostrato uno stralcio delle perimetrazioni riguardanti il rischio e la pericolosità idraulica nell'area oggetto di intervento: è evidente come queste interessino significativamente solamente le aree dell'attuale impianto del Pascone il quale presenta un rischio idraulico moderato (R1) e una pericolosità idraulica bassa (P1).



Figura 33 – PSAI: Perimetrazione delle aree a Rischio Idraulico



Figura 34 – PSAI: Perimetrazione delle aree a Pericolosità Idraulica

Le Norme di Attuazione dello PSAI definiscono le prescrizioni per le aree a rischio idraulico; per il caso in esame l'art.15,c.3 definisce quanto segue: "Nelle aree a rischio medio e moderato ricadenti in aree a pericolosità idraulica moderata (P1) sono consentiti tutti gli interventi e le attività antropiche, compresa la realizzazione di volumi interrati ed il loro uso, questi ultimi nei soli casi in cui sia tecnicamente possibile garantire la tenuta idraulica dei vani nei confronti dei fenomeni di allagamento individuati dal Piano e sempre che i costi relativi alla condizione di rischio determinata, siano minori dei benefici socio economici conseguiti."

Si precisa che nelle aree interessate dal rischio idraulico moderato evidenziato dallo PSAI non sono previsti volumi interrati.

## 2. PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni)

Le mappe di Pericolosità da esondazione dei corpi idrici superficiali comprese nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni redatto dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (delibera



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	41 di 51

del C.I. n°15 del 6 giugno 2013) non mostrano aree a preesistente pericolosità o rischio idraulico che interessano le aree oggetto di intervento.

### 3. Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla

Gli interventi ricadono nel comprensorio del Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla che nel 2008 ha redatto il Piano di Classifica. Gli interventi ricadono nel Macrobacino A perimetrato dal Consorzio stesso; tuttavia, l'elaborato del Piano riguardante il reticolo idrico e le opere di bonifica di competenza consortile non evidenzia interferenze degli stessi con il presente progetto.

## VII SICUREZZA DELLE OPERE INTERRATE

Di seguito si riportano i riferimenti normativi a cui si è fatto riferimento per definire le dotazioni minime nel rispetto della sicurezza antincendio delle opere interrato.

### 1. Parcheggio interrato

Ai sensi del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" il parcheggio interrato si configura come un'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte del Comando provinciale dei vigili del fuoco territorialmente competente.

Tale attività è classificata nell'Allegato I del DPR 151/11 al numero 75.4.C: Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati, con superficie superiore a 3000 mq.

La progettazione ai fini antincendio seguirà il D.M. 1 febbraio 1986 "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili" e l'iter autorizzativo comporterà, nelle successive fasi progettuali, la richiesta ai VV.FF. di un parere di conformità del progetto e, prima dell'esercizio dell'attività, la presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al Comando dei VV.FF.

### 2. Fermata Piazza Garibaldi

Ai sensi del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 sopra citato la fermata si configura come un'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte dei VV.FF.

Tale attività è classificata nell'Allegato I del D.P.R. 151/11 al numero 78.1.C: Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m<sup>2</sup>; metropolitane in tutto o in parte sotterranee.

La progettazione ai fini antincendio seguirà i criteri generali di sicurezza antincendio previsti dal D.M. 10 marzo 1998 e, per quanto riguarda l'esodo in condizioni di emergenza, la norma internazionale NFPA 130 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems 2014 Edition.

Come per l'attività precedente l'iter autorizzativo comporterà, nelle successive fasi progettuali, la richiesta ai VV.F. di un parere di conformità del progetto e, prima dell'esercizio dell'attività, la presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al Comando dei VV.FF.

### 3. Porta Nolana

Ai sensi del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 il deposito ferroviario si configura come un'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte del Comando provinciale dei vigili del fuoco territorialmente competente.

Tale attività è classificata nell'Allegato I del D.P.R. 151/11 al numero 75.6.C: Depositi di mezzi rotabili al



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	43 di 51

chiuso, con superficie superiore a 1000 mq.

La progettazione ai fini antincendio seguirà i criteri generali di sicurezza antincendio previsti dal D.M. 10 marzo 1998 e l'iter autorizzativo comporterà, nelle successive fasi progettuali, la richiesta ai VV.FF. di un parere di conformità del progetto e, prima dell'esercizio dell'attività, la presentazione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al Comando dei VV.FF.

#### 4. Galleria ferroviaria

La progettazione delle misure di sicurezza della galleria ferroviaria seguirà il D.M. 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie". Il D.M., per gallerie di lunghezza compresa tra 500 e 1 000 metri, prevede l'adozione di alcuni requisiti minimi così come specificato nell'Allegato II.

## VIII IMPIANTI

### VIII.1 IMPIANTI TECNOLOGICI

All'interno della fermata passeggeri di Piazza Garibaldi, per migliorare il comfort degli utenti si è deciso di costruire una torre/camino che convogli i venti prevalenti permettendo una ventilazione naturale dell'edificio. Ad integrazione di tale sistema potrà essere previsto l'utilizzo di elementi di nebulizzazione. In copertura saranno create delle aperture permanenti che incentiveranno ancor più la circolazione naturale dell'aria agevolando la fuoriuscita di calore e dei fumi in caso di incendio. All'interno del parcheggio auto saranno create delle aperture in copertura di tipo "shunt", che verranno poi integrate, in caso di necessità, con sistemi di ventilazione meccanica. Un impianto di ventilazione meccanica sarà predisposto per la galleria stradale, che conetterà l'autostrada al parcheggio interrato. Per il deposito di Porta Nolana la ventilazione sarà resa possibile dall'apertura posta in copertura. I filtri verranno areati con ventilazione naturale o, laddove non sia possibile, con ventilazione meccanica.

A servizio di operatori ed utenti del terminal bus e della fermata viaggiatori di Piazza Garibaldi sono stati predisposti, in continuità con la facciata della fermata e a ridosso del muro contro terra, locali tecnici (LFM, TLC, impianti meccanici, safety e security) e di servizio (uffici, bagni, ecc).

Per agevolare il transito degli utenti tra i vari comparti del parcheggio, il terminal bus e all'interno della fermata Piazza Garibaldi verranno installati sistemi meccanici quali tappeti mobili, ascensori e scale mobili.

Nelle aree accessibili dagli utenti sarà previsto un impianto d'illuminazione adatto. Se necessario saranno previsti impianti di sollevamento acque ed eventuali sistemi di recupero acque piovane per irrigazione.

### VIII.2 IMPIANTI SAFETY

La galleria stradale, il terminal bus, la fermata passeggeri Piazza Garibaldi e il deposito di Porta Nolana saranno serviti da reti idranti separate alimentate, le prime dalla vasca di accumulo interrata, l'ultima direttamente da acquedotto. All'interno dei comparti del parcheggio auto sarà integrato anche un impianto sprinkler, alimentato dalla medesima vasca di accumulo, ed un impianto di rivelazione miscele infiammabili e CO.

I locali tecnici di ciascun sito saranno coperti da impianto rivelazione incendi.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	45 di 51

### **VIII.3IMPIANTI SECURITY**

Per il parcheggio auto ed il terminal bus verrà predisposto un sistema di gestione degli ingressi con pagamento ticket connesso all'impianto TVCC con telecamere a circuito chiuso. Per il parcheggio auto i segnali saranno ridondati all'interno del locale tecnologico dove verranno posti anche i contatori, le centraline e gli allarmi. I locali tecnici di ciascun sito in progetto saranno coperti da impianto controllo accessi e antintrusione.

### **IX ATTREZZAGGIO MECCANICO**

La stazione Nolana verrà limitata al trasporto viaggiatori e trasformata, da progetto, in un deposito per il materiale rotabile con binari di sosta per l'intero parco veicoli e binari che consentono di collegare le varie postazioni di lavoro. All'interno dell'area verrà ricavata una zona dedicata alla piccola manutenzione ed una al lavaggio esterno-cassa.

L'impianto di manutenzione prevede una fossa da visita con binari su colonnine, lunga 50 metri, posta in corrispondenza della testata dei primi tre binari, accessibile tramite rampe e scale, e dotato di tutti gli impianti di base (illuminazione, aria compressa e FM con prese).

L'impianto di lavaggio esterno cassa è a tunnel fisso con treno in movimento e prevede l'installazione di un tunnel attrezzato per bagnatura, prelavaggio e lavaggio installato su platee per la raccolta delle acque e lungo circa 33 metri, uno shelter per comandi manuali dell'impianto, una centrale di lavaggio per lo stoccaggio ed il rilancio dei liquidi e le vasche di accumulo per le acque di lavaggio ed il recupero delle acque reflue.



## X STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il programma dei lavori è stato sviluppato in coerenza alle fasi di realizzazione delle opere civili e tenendo conto delle esigenze legate alla necessità di mantenere in esercizio sia l’infrastruttura ferroviaria sia l’infrastruttura stradale durante la realizzazione delle nuove opere.

Si riporta di seguito una stima delle tempistiche di esecuzione delle opere che andranno ovviamente approfondite nelle successive fasi di progettazione:

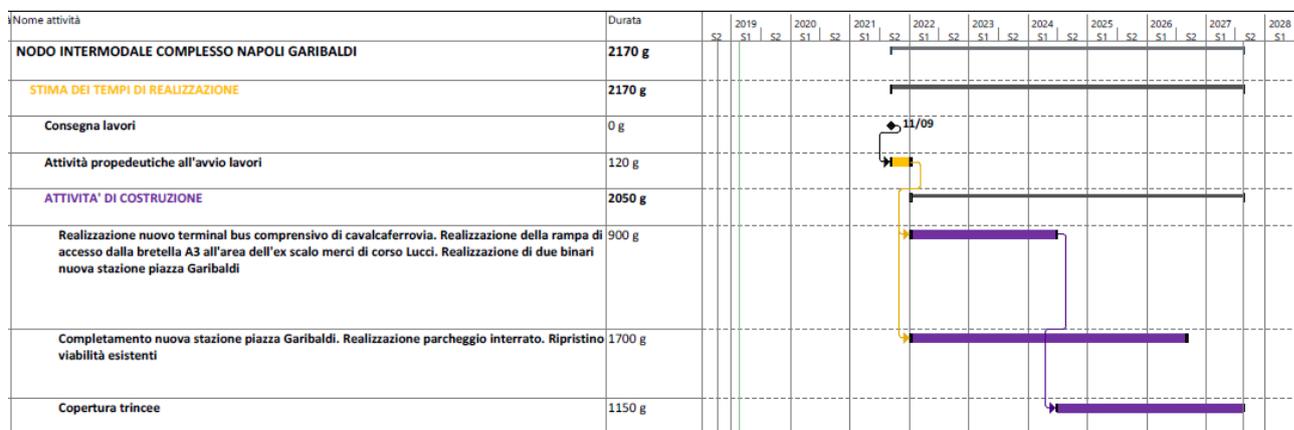


Figura 35 – Stima dei tempi di realizzazione degli interventi

Si rinvia alle relazioni e agli elaborati grafici specialistici per l’illustrazione delle principali tipologie di opere presenti nell’ambito del progetto.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	47 di 51

## XI STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO

Sulla base dei dati di input e delle indicazioni fornite derivanti dalle diverse analisi specialistiche si fornisce di seguito la stima parametrica dei costi relativi all'intervento di realizzazione del nodo intermodale complesso di Napoli Garibaldi. A riguardo, si precisa che costituiscono parte integrante della suddetta stima le qualifiche di seguito riportate:

- la valutazione è stata effettuata attraverso l'adozione di costi parametrici applicati alle varie tipologie di opere civili censite, le schede di rilevamento delle opere di armamento in relazione agli standard tipologici di riferimento
- per la definizione dei parametri di prezzo di riferimento ci si è basati su dati provenienti da progetti analoghi
- la stima non considera tutti i costi e oneri relativi alla risoluzione delle interferenze con Enti terzi
- tutti gli importi indicati sono da intendersi al netto di IVA e del Margine di Accuratezza pari a  $\pm$  30%, in linea a quanto normalmente applicato per progetti analoghi.

Sulla base di quanto riportato ne consegue che il valore previsto per le sole opere infrastrutturali è pari a 374.065.640,00€.

Tenendo conto della presente fase progettuale, le stime riportate in precedenza si riferiscono a una valutazione di massima degli importi e pertanto dovranno essere aggiornate e dettagliate nelle successive fasi di sviluppo del progetto e di fornitura, mano a mano che i dettagli tecnico/progettuali saranno definiti e consolidati.

## XII ANALISI COSTI BENEFICI

L'Analisi Costi - Benefici (ACB) è una tecnica di analisi finalizzata a confrontare l'efficienza di differenti alternative (di politiche pubbliche, di progetti, di interventi di regolazione, etc.) utilizzabili in un dato contesto per raggiungere un obiettivo ben definito. Essa verifica se i benefici che un'alternativa è in grado di apportare alla collettività nel suo complesso (i benefici sociali) sono maggiori dei relativi costi (costi sociali). Un progetto è giudicato desiderabile nel caso in cui dal confronto tra i benefici totali e i costi totali (B/C) risulti una prevalenza dei primi, il che equivale a sostenere che la collettività nel suo insieme riceve un beneficio netto dalla sua realizzazione. La logica dell'analisi è che le risorse di una collettività sono limitate ed il decisore politico deve destinarle agli interventi che massimizzano il beneficio netto per la società. Il risultato ottenuto permette di verificare se la stessa è preferibile al lasciare immutata la situazione attuale (status quo), dunque ne deriva un confronto implicito tra l'intervento e lo status quo.

Nel caso specifico del PFTE per la "Riqualificazione e Riorganizzazione del Nodo Intermodale Complesso di Napoli Garibaldi", sulla base degli elementi disponibili, viene effettuata un'analisi socio-economica preliminare, che ha consentito di valutare il progetto stesso dalla prospettiva delle collettività, indipendentemente dal suo promotore.

L'analisi costi benefici condotta fa riferimento alla collettività non solamente locale, poiché, mentre gli effetti sulla mobilità delle persone e la variazione delle esternalità ambientali (inquinamento, incidentalità, rumore, etc.) interesseranno essenzialmente i residenti nell'area metropolitana, la variazione dei costi climatici avrà un impatto più esteso.

Dal punto di vista metodologico, L'Analisi Costi-Benefici preliminare si basa sui risultati emersi dallo studio trasportistico e fa riferimento ai seguenti documenti:

- European Commission, Directorate-General of Regional and Urban Policy, (2014), "Guide to Cost-benefit, Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020", 2014
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti D. Lgs. 228/2011", 2016
- Report for the European Commission DG MOVE, "Update of the Handbook on External Costs of Transport", 2014.

L'Analisi tiene conto di un orizzonte temporale di 30 anni, a partire dal completamento delle opere.



## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

## RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	49 di 51

Dal punto di vista dei costi di progetto sono stati analizzati i costi a vita intera dell'opera, ripartiti negli anni di realizzazione degli interventi e, sulla base delle indicazioni Europee, è stato determinato il valore residuo delle opere alla fine dell'orizzonte temporale di riferimento. Tali costi finanziari sono stati trasformati in costi economici, intesi come costo-opportunità ovvero da ciò che si sarebbe potuto acquistare/ottenere impiegando le medesime risorse in usi alternativi (cosiddetto "valore di rinuncia"), attraverso l'utilizzo degli appositi fattori suggeriti dall'Unità di Valutazione degli Investimenti Pubblici del Ministero dell'Economia.

Per quanto concerne i costi di gestione, come anticipato, il presente PFTE coinvolge aree/asset e servizi attualmente di proprietà o nella gestione di diversi soggetti sia interni al Gruppo FS (FS Sistemi Urbani, Rete Ferroviaria Italiana, FS italiane, GS Rail), sia soggetti esterni istituzionali (Regione Campania, EAV, Comune di Napoli) e soggetti privati. In questo contesto, vista la numerosità e la diversità di impatto degli interventi previsti, oltre che la fase progettuale in corso, la ricostruzione dello schema dei costi di gestione complessivi è stata determinata soltanto a livello qualitativo, in quanto una loro quantificazione risulta complessa sulla base degli elementi ad oggi disponibili.

Dal punto di vista dei benefici/esternalità prodotte, sulla base delle risultanze delle analisi trasportistiche, nell'ambito del "Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per la riqualificazione e la riorganizzazione del Nodo Intermodale complesso di Napoli Garibaldi" è stato possibile individuare e dettagliare i seguenti gruppi di impatti:

- Effetti sul traffico:
  - a. tempi pedonali e livello di servizio della stazione
  - b. percorrenze stradali
    - i. tempi
    - ii. congestione stradale
    - iii. incidentalità
- Effetti sull'ambiente
  - c. inquinamento atmosferico
  - d. inquinamento acustico
- Effetti sull'attrattività, la fruizione e la vivibilità della città:
  - e. valore degli immobili.

A valle di tale analisi è possibile concludere che se da un lato l'intervento oggetto della progettazione del presente PFTE realizza l'obiettivo di generare impatti diretti sulla mobilità perdonale e stradale nell'ambito del Nodo di Napoli Garibaldi, con le relative ripercussioni in termini di esternalità ambientali e benefici sulla fruibilità non solo della stazione ma anche dell'area urbana su cui insiste il progetto stesso; d'altro lato, emerge che la valutazione complessiva del progetto non può limitarsi alle considerazioni su tali

impatti, ancorché positivi, ma va contestualizzata in un ambito più ampio. Ciò che va evidenziato è senza dubbio:

- la nascita di un vero, nuovo e più efficiente nodo di interscambio modale urbano, ad elevate prestazioni infrastrutturali che garantiscono piena ed efficace connettività tra i servizi metropolitani, linea 1 e linea 6, di prossimo completamento, i servizi EAV in rapida crescita, come si è detto, i servizi media-lunga percorrenza, che stanno crescendo molto rapidamente in termini di quote di mercato, i servizi regionali su gomma e ovviamente i servizi ferroviari regionali e Alta Velocità. Il nodo si configura in quest’ottica come gestore del cosiddetto “last mile” grazie a un parcheggio anch’esso strettamente connesso alla rete portante, che può ospitare sia la domanda “lunga sosta” per i servizi AV, sia i servizi di “sharing mobility” per le origini e destinazioni urbane, sia la domanda residente, aprendo alla possibilità di liberare dalla sosta almeno parzialmente le strade adiacenti la stazione;
- la “formalizzazione” del bi-polo Napoli Centrale – Napoli Afragola, con un ruolo distinto e riconosciuto, quello di “nodo d’interscambio urbano” per la prima e quello di “porta” della regione la seconda, che possa garantire una cornice all’interno della quale sviluppare i servizi ferroviari e automobilistici regionali in modo coerente, organico, favorendo l’accessibilità ai servizi ferroviari nazionali per tutta la regione;
- l’opportunità di una ampia riqualificazione urbanistica dell’area adiacente Napoli Centrale, grazie a due elementi strategici:
  - o il nuovo spazio oggi occupato dal parcheggio e dal terminale bus, che potrà essere valorizzato con cubature di qualità estetica e funzionalità sociale ed economica;
  - o la soluzione della relazione tra Napoli Garibaldi e Napoli Porta Nolana, che permetterà di restituire spazio di qualità ai residenti e agli utenti, creando peraltro le premesse per realizzare ampi luoghi pedonali;
- la possibilità di risolvere la relazione tra le predette stazioni, sinora caratterizzata da una “convivenza” dei due nodi poco efficace per l’utente e poco efficiente per la gestione del servizio, non ultimo riconducibile alle attività manutentive legate ai servizi EAV. In tal senso il progetto risolve questo aspetto anche in questo caso semplificando le operazioni, stabilendo ruoli distinti e chiari, pur nel rispetto della rispettiva qualità architettonica degli edifici che rimarranno patrimonio urbano e culturale.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 1a FASE

RIQUALIFICAZIONE E RIORGANIZZAZIONE DEL NODO  
INTERMODALE COMPLESSO DI NAPOLI GARIBALDI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1M	00 F 10	RG	IF0000 001	A	51 di 51

Chiaramente lo studio in questione non può quantificare in toto tutti questi elementi, riconducibili a un quadro politico e di investimenti di lungo termine che esulano dagli scopi strettamente legati alle analisi svolte. Nei limiti delle analisi svolte, queste considerazioni hanno costituito lo sfondo, il contesto di riferimento, e si ritiene doveroso citarle e pesarle per una valutazione complessiva di sistema positiva.