



COMUNE di NAPOLI
ASSESSORATO ALLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO
Servizio pianificazione programmazione e progettazione
del sistema delle infrastrutture di trasporto



**RICONFIGURAZIONE DI VIA
DELLE REPUBBLICHE MARINARE**

Progetto definitivo
dicembre 2005

Relazione descrittiva generale

Responsabile del procedimento

il dirigente del servizio - arch. Elena Camerlingo

Gruppo di progettazione:

ing. Renato Brunelli, geom. Patrizio Civetta, dr. Ferdinando Giacco, arch. Giovanni Lanzuise, arch. Ignazio Leone,
geom. Luciano Marino, geol. Giuseppe Marzella, geom. Claudio Nasti, geom. Italo Ricci, geom. Elio Stornaiuolo,
geom. Luigi Volpe

Coordinatore per la sicurezza:

arch. Luca d'Angelo

Indice

1	Premessa.....	2
2	Motivazioni, obiettivi e criteri progettuali.	4
2.1	Motivazioni.....	4
2.2	Criteri progettuali.	6
2.3	Variazione del progetto definitivo rispetto alle indicazioni del progetto preliminare.....	7
3	Descrizioni dell'area d'intervento e sua evoluzione	8
3.1	Evoluzione storica del territorio.	8
3.2	Condizione demografica e economica dell'area.	19
3.3	Descrizione dell'area di intervento.	19
3.4	Coerenza con gli strumenti di pianificazione urbanistica.	21
4	Mobilità.	25
4.1	Verifica trasportistica.	25
4.2	Verifica della funzionalità delle rotonde di progetto.....	54
5	Progetto.	57
5.1	Breve descrizione delle opere.	57
5.2	Impostazione del progetto definitivo.	58
5.3	Il progetto di smontaggio e demolizione.	59
5.4	Computo metrico estimativo dei lavori.	64
5.5	I tempi dell'intervento di demolizione e ripristino.	65
5.6	La sicurezza durante le fasi di lavoro.	67
5.7	I tempi del progetto esecutivo.	67
5.8	Riconfigurazione a raso della via delle Repubbliche marinare.	67
6	Indagini geologiche, idrogeologiche e archeologiche preliminari.	68
6.1	Inquadramento geologico e geomorfologico.	68
6.2	Caratteristiche idrogeologiche dell'area napoletana.....	73
6.3	Piezometria dell'area.	76
6.4	Sismica.	76
6.5	Conclusioni.	82
7	Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche	83
8	Misure previste per lo smaltimento dei materiali di risulta.	84
9	Reti esterne dei sottoservizi	86
10	Opere di abbellimento e di valorizzazione architettonica	87
11	Cronoprogramma.....	88
12	Autonoma fruibilità dell'intervento.....	89
13	Quadro economico.....	91

1 Premessa

La presente relazione descrittiva tiene conto delle indicazioni fornite dalla legge quadro sui lavori pubblici, legge 109/1994 e successive modifiche e integrazioni, e del suo regolamento di attuazione, Dpr 554/1999, riguardo ai contenuti dei progetti definitivi.

Il progetto definitivo che si illustra in questa sede fa seguito al progetto preliminare per *La riconfigurazione di via Repubbliche marinare*, approvato dalla Giunta comunale con delibera n. 256 del 28 gennaio 2005 e elaborato per la partecipazione al bando della Regione Campania del dicembre 2004 predisposto per la selezione dei progetti di opere infrastrutturali da finanziare con le risorse della riserva per le aree urbane ripartita tra le Regioni del Mezzogiorno con delibera Cipe n. 20 del 29/9/2004, in attuazione del programma di accelerazione della spesa pubblica di cui alla legge finanziaria 2004 n. 350 del 24/12/2003 art.4 comma 130.

L'intervento di riconfigurazione di via delle Repubbliche Marinare, per consentire la partecipazione di altri progetti selezionati dall'amministrazione comunale non ha poi partecipato al bando regionale del dicembre 2004 ma è stato inserito nel Programma triennale dei lavori pubblici 2005-2007. La elaborazione e l'approvazione del progetto definitivo rientra tra le azioni tecnico-amministrative idonee per sviluppare le problematiche connesse all'intervento e definire compiutamente i lavori per attivare i canali finanziari volti alla realizzazione dell'opera.

Il progetto, inoltre, è stato redatto nel rispetto di quanto stabilito all'art. 23 del Regolamento viario, approvato dal Consiglio comunale con delibera n. 210 del 21 dicembre 2001. Tale articolo stabilisce, in particolare, gli elementi e le informazioni da rilevare in sede di predisposizione dei progetti di riqualificazione dell'ambiente stradale, nelle more dell'approvazione di un apposito regolamento dell'arredo urbano.

Per una maggiore intelligibilità della relazione, si sono rispettate le indicazioni delle norme richiamate, conformando, per contenuti e per ordine, i capitoli e i paragrafi della relazione alle norme e alle prescrizioni di legge. L'unica eccezione è rappresen-

tata dal quadro economico che, oltre a costituire un elaborato autonomo, è stato inglobato anche nella presente relazione.

2 Motivazioni, obiettivi e criteri progettuali.

2.1 Motivazioni

Negli ultimi anni il Comune di Napoli ha svolto una densa attività di pianificazione improntata sul principio della massima integrazione tra pianificazione urbanistica, del sistema dei trasporti e della mobilità. Il processo di pianificazione integrata, iniziato nel 1997 con l'approvazione del *Piano comunale dei trasporti* si completa con il *Piano della rete stradale primaria*, approvato dal consiglio comunale con delibera n. 244 del 19 luglio 2002, il *Piano delle 100 stazioni*, approvato dalla giunta comunale con delibera n. 2439 del 3/7/2003, la *Variante al Piano regolatore generale per il centro storico, la zona orientale la zona nord-occidentale*, approvata con decreto del Presidente della giunta regionale della Campania n. 323 dell'11 giugno 2004. L'azione integrata tra urbanistica e trasporti ha assunto come obiettivo principale il miglioramento dell'accessibilità alle diverse parti della città sia attraverso la realizzazione di un sistema di trasporto multimodale a rete, che integra le nuove infrastrutture, in particolare le linee su ferro e i nodi di interscambio, sia attraverso una riorganizzazione della viabilità restituita alle funzioni di relazione e riqualificata per gli usi pedonali e del trasporto pubblico.

Un altro obiettivo congiunto tra urbanistica e trasporti è la eliminazione delle infrastrutture dei trasporti che hanno determinato una situazione di degrado urbanistico e ambientale insostenibile, in contrasto con le strategie della *qualità urbana* assunte dall'amministrazione comunale.

Il Piano della rete stradale primaria, nel processo di pianificazione integrata trasporti e territorio, confronta gli scenari sulla viabilità cittadina, delineati dal Piano comunale dei trasporti, con gli scenari urbanistici proposti con la Variante al Piano regolatore generale e formula le sue proposte alla luce delle opzioni urbanistiche fondamentali che, per la *zona orientale* prevedono la riunificazione della città verso est, e cioè l'ampliamento della città verso Ponticelli, oltre le barriere ferroviarie e stradali e oltre i depositi petroliferi; l'integrazione della zona orientale alla città e al suo ambiente naturale in termini fisici, spaziali e relazionali. Da questa opzione scaturisce la

proposta, che risponde anche *all'opzione qualità*, di demolire alcuni svincoli e viadotti, per consentire la riconfigurazione del paesaggio urbano di un territorio aggredito da funzioni e infrastrutture invasive.

Il progetto per la riconfigurazione di via Repubbliche marinare, con la demolizione dei viadotti esistenti accoglie le indicazioni programmatiche del Comune di Napoli, ulteriormente confermate, in fase di approvazione del Piano della rete stradale primaria, dall'ordine del giorno con il quale il Consiglio comunale, nell'individuare gli interventi di demolizione delle opere infrastrutturali viarie localizzate nella zona orientale e la nuova viabilità sostitutiva quali interventi prioritari per la riqualificazione urbanistica e ambientale della zona orientale, ha impegnato la Giunta comunale e gli uffici competenti a procedere nell'attuazione del proposte di Piano.

Il progetto definitivo che si propone vuole, quindi, conseguire l'obiettivo della riqualificazione urbana attraverso la eliminazione delle infrastrutture viarie che hanno determinato una situazione di degrado urbano e hanno sottratto territorio per la riorganizzazione della città, della riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, del miglioramento della qualità abitativa e dell'estetica architettonica, del recupero di spazi della città per funzioni sociali e produttive, dell'aumento della capacità di attrazione di flussi di persone e di capitali nelle aree interessate dall'intervento di riqualificazione.

In sostanza, le motivazioni che sono alla base del progetto, ovvero il miglioramento dell'accessibilità agli spazi urbani, oggi ostacolata dai viadotti, e, conseguentemente il recupero della qualità urbana, si traducono, a demolizione avvenuta, nella ridefinizione del sistema della viabilità locale e pedonale nel quartiere di Barra che sarà oggetto di approfondimento nel Piano urbanistico esecutivo, in fase di elaborazione, in quanto le aree dell'intervento ricadono nell'ambito n. 15 denominato *Serre di Pazzino*, disciplinato dall'art. n. 145 delle norme di attuazione della Variante e nel sub ambito n. 15° denominato *via Repubbliche marinare-via Alveo artificiale* disciplinato dall'art. 146 delle norme di attuazione. In questi *ambiti* la variante persegue *l'obiettivo della riqualificazione del paesaggio urbano, della riqualificazione delle strade esistenti di impianto storico*, in coerenza con lo schema della viabilità elaborata-

to in attuazioni del Piano comunale dei trasporti e del Piano della rete stradale primaria.

Il progetto della demolizione dei viadotti di via Repubbliche marinare rappresenta quindi una prima fase progettuale, propedeutica alla elaborazione del Piano esecutivo urbanistico, resa necessaria dalla necessità di eliminare da subito gli inconvenienti derivanti dalla presenza dei viadotti .

2.2 Criteri progettuali.

I criteri progettuali rispondono, in sintonia con i criteri di pianificazione e di programmazione già menzionati, all'obiettivo di armonizzare esigenze trasportistiche e urbanistiche. *Il progetto definitivo propone la demolizione dei viadotti e una prima sistemazione a raso della via Repubblica marinare e delle intersezioni con via Protopisani, via Ottaviano e via Volpicelli al fine di garantire la circolazione dei veicoli in assenza di fenomeni di congestione.*

Il primo criterio progettuale ha riguardato, unitamente al consueto requisito di perseguire la soluzione economicamente più conveniente, la ricerca di soluzioni che forniscano la maggiore sicurezza sia ai lavoratori impegnati nelle opere di smontaggio e demolizione, sia ai cittadini residenti.

Un altro criterio progettuale ha riguardato la individuazione di tecniche operative idonee a garantire, durante le operazioni di smontaggio e demolizione, il minimo impatto in termini di produzioni sonore, di gas inquinanti, vibrazioni e disagi alla collettività con particolare riferimento alle interruzione delle attività lavorative e commerciali presenti in zona.

Un ulteriore criterio progettuale ha tenuto conto della necessità di operare compatibilmente con la continuazione del traffico veicolare presente nella zona d'intervento. A riguardo, per ogni fase di cantiere, sono stati studiati e verificati percorsi alternativi idonei a garantire la circolazione veicolare in assenza di fenomeni di congestione. Infine, il progetto ha individuato una soluzione che permetta la conclusione dei lavori nel più breve tempo possibile, sempre al fine di ridurre gli impatti negativi sulla città e l'ambiente circostante.

Naturalmente, riguardo lo smaltimento dei materiali di risulta, non si è trascurata *l'istanza ambientale* prevedendo il recupero, con addebito all'impresa che formulerà idonea offerta prezzo per le rispettive categorie, di tutti i materiali riutilizzabili o riciclabili.

2.3 Variazione del progetto definitivo rispetto alle indicazioni del progetto preliminare.

Il progetto definitivo ha riesaminato le motivazioni, gli obiettivi e le problematiche poste a base del progetto preliminare approvato nel gennaio 2005, confermando, sostanzialmente, le scelte effettuate. L'unica modifica riguarda la definizione dell'area d'intervento. Tale variazione è stata ritenuta necessaria in considerazione della opportunità di ridurre i costi di intervento relativi ad opere che assumono il carattere di provvisorialità. Infatti, come detto, il progetto ha come obiettivo principale la demolizione dei viadotti e il ripristino della viabilità a raso con interventi limitati a garantire un accettabile livello di circolazione. L'obiettivo di riqualificazione del paesaggio urbano attraverso nuove urbanizzazioni secondarie e la riqualificazione delle strade esistenti di impianto storico viene perseguito dal Piano esecutivo urbanistico in corso di elaborazione.

Le variazioni rispetto al progetto preliminare sono le seguenti:

- esclusione dall'area d'intervento del tratto di via delle Repubbliche marinare compreso tra via Martucci e lo stadio Caduti di Brema;
- esclusione dall'area d'intervento dell'area impegnata dal distributore di carburante ubicato in prossimità di via Protopisani;
- esclusione dall'area d'intervento del tratto di via Alveo artificiale e dell'area limitrofa adiacente al viadotto di Via Protopisani;
- riduzione dell'area d'intervento ubicata in prossimità dell'incrocio con via Volpicella.

3 Descrizioni dell'area d'intervento e sua evoluzione

3.1 Evoluzione storica del territorio.

Barra e le sue origini. Nato nel XV sec. dalla fusione del casale di Serino (già esistente nel X sec) con il casale di Barra de li Coczi (sviluppato a partire dal XIII sec), il casale di Barra si struttura nel corso del tempo in senso prevalentemente rurale e residenziale, nell'area a est di Napoli tra le pendici del Vesuvio e l'area cosiddetta delle Paludi.

La tipologia dell'insediamento è riconducibile a quella del *villaggio strada*, ovvero una costruzione continua lungo i bordi di una strada (la via che univa i casali originali.), per un tratto circoscritto e riconoscibile del suo tracciato.

Lungo questa strada –l'attuale Corso Sirena- si attesta l'edificazione, quella nobile e monumentale, come quella più povera e dimessa.

La strada di Barra e la topografia d'appartenenza (Barra e il disegno d'insieme).

L'impianto di Barra appartiene alla topografia generale che, in maniera abbastanza regolare, ordina assetto delle acque, l'assetto viario e quello fondiario nell'intera area. Questa topografia si presenta come un reticolo di linee di diversa natura ma sufficientemente nitido, ad andamento interno quasi ortogonale, di cui Barra sembra, omonomatepicamente, costituire una asta.

Le trasformazioni principali attraverso le carte storiche. La lettura comparata delle carte storiche ha l'obiettivo non solo di collocare entro un quadro cronologico le trasformazioni avvenute, ma di leggerle e interpretarle nella loro coerenza rispetto alla *forma urbis*, rispetto cioè a quei dati del luogo naturale e della sua costruzione che si presentano come permanenti nel tempo e legati tra loro da disegno unitario e intelligibile. Questo disegno, rintracciabile appunto nei disegni delle carte, consente non solo di riconoscere gli elementi permanenti, ma di comprendere la loro natura interna e loro funzione "portante" nella forma urbis e di valutare la loro sorte nelle trasformazioni avvenute tra l'800 ed il '900. Ciò che rende infatti progressivamente caotico

e indecifrabile lo sviluppo urbano che avverrà negli ultimi due secoli, può essere letto, al di là delle condizioni politiche, economiche e sociali, come una progressiva rinuncia a comporre tali trasformazioni in un quadro d'insieme coerente al suo interno e coerente con la realtà del territorio su cui si interveniva. Tale rinuncia riguarda dunque esclusivamente la cultura architettonica, tecnica e urbanistica e l'insieme degli strumenti e dei saperi che si è data per affrontare le trasformazioni che avvenivano. Ciò che è avvenuto infatti, è stata la sistematica ignoranza degli “elementi di lunga durata” nella forma urbana, cioè proprio quelli che costituiscono *l'identità* profonda di un luogo - propriamente quel che rimane identico nel tempo- ; l'ignoranza e la disattenzione rispetto a questi elementi, l'elusione e/o la confusione di compiti tra elementi portanti ed elementi portati, anche importanti –come si riveleranno le infrastrutture viarie e ferroviarie- e la rinuncia di una visione d'insieme negli statuti teorici e operativi dell'architettura della città ha un ruolo proprio nelle trasformazioni avvenute che non può essere giustificabile con le mutate condizioni culturali, economiche e sociali.

Un primo blocco di carte è costituito da quelle che tra la fine del '700 ed i primi dell'800, pur con tecniche e tematismi differenti, ci mostrano l'abitato di Barra nella sua inconfondibile chiarezza insediativa, nonché gli altri elementi circostanti.

La Mappa del duca di Noja (1775), le due carte del Rizzi Zannoni, (la Topografia.. e la Carta del Litorale, entrambe del 1797) e la carta di Luigi Marchese del 1808 ci mostrano un casale, prevalentemente rurale, bene ordinato tanto nelle sue parti edilizie che nell'assetto delle aree scoperte, trattate a campi, frutteti e giardini. La Barra è delimitata a nord e a sud da due assi viari, di cui, soprattutto quello superiore si mostrerà nelle carte successive, decisamente significativo. Questo asse verso il mare conduce in località Pazzigno e verso l'interno a S. Anastasia: nella Mappa del Duca di Noja prende il nome di *Strada Nuova S. Maria dell'Arco*; nelle carte successive risulterà come Via Somnese (o Vigliena). La località *l'Abbeveratura* disposta lungo quest'asse, in corrispondenza di Barra, compare in tutte le carte successive come S. Antonio dell'Abbeveratura e svela in modo eloquente il legame tra questo asse viario e l'assetto delle acque provenienti dal versante nord occidentale del Vesuvio.

Un secondo blocco di carte, legato alla produzione del Real Ufficio Topografico ed alla sua opera di conoscenza e disegno del territorio, rende non solo più dettagliato e decifrabile il disegno generale già riconoscibile nelle carte precedenti, ma mostra due significativi interventi avvenuti:

-il primo riguarda Barra in modo indiretto e consiste nel prolungamento fino al culmine del monte Lotrecco, dell'asse che, provenendo dal territorio a nord di Napoli, nelle carte precedenti si attestava nella località Capo di Chino. Questo asse preannuncia uno dei temi che inciderà nelle trasformazioni dell'intera area orientale, cioè il modo con cui il territorio dei centri e dei casali a nord di Napoli, a monte di Capodichino e del monte Lotrecco, cercherà di riconnettersi alla città sottostante e all'intero golfo;

-il secondo intervento riguarda invece Barra più da vicino e consiste nella costruzione dell'alveo di raccolta delle acque provenienti dal versante nord occidentale del Vesuvio. Tale alveo presenta un andamento rettilineo ed è disposto poco al di sopra della via Somnese o di Vigliena. Il risultato dal punto di vista urbano è il rafforzamento del disegno topografico generale, della sua regolarità, della sua coerenza generale. È infatti possibile inquadrare in un unico reticolo geometrico la strada a monte di Poggioreale (la via che, superato l'arco collinare della città, porta da Capodichino-monte Lotrecco, a Capoa), quella di Poggioreale che proseguirà col nome di via Regia delle Puglie, verso il versante adriatico del Regno, il nuovo Canale di Pollena e la stessa Barra. Questo dato risulta di grande importanza per la chiarezza dell'assetto del territorio, che si presenta con un disegno unitario nel quale un'unica logica ed un'unica legge guida la varietà degli elementi della costruzione. Quest'unico disegno e quest'unica legge ha una natura tecnico pratica, nasce cioè dalla più utile e conveniente sistemazione delle necessità pratiche (acque, grande viabilità, costruzioni) in una visione unitaria e coerente.

Un terzo blocco di carte mostra due fondamentali trasformazioni avviate sull'area orientale di Napoli che hanno avuto una certa conseguenza, su Barra:

- l'avvio di quegli interventi legati alla costruzione delle ferrovie, che si andranno accumulando con rapidità e disinvoltura, sull'area orientale senza alcuna visione d'insieme né al proprio interno, né rispetto alle strutture storiche

-la costruzione della strada denominata poi Via Traccia che congiunge la via delle Puglie con quella delle Calabrie, in località Sperone Pazzigno. Questa strada si dispone lungo una direzione estranea alla topografia del territorio storico in quel punto, ma pienamente comprensibile se considerata nella sua "funzione importante" di asse di collegamento tra parti importanti del territorio. Il suo tracciato risulta quasi parallelo alla via Arenaccia di cui sembra costituire quasi il contrappunto, simmetrico rispetto all'asse di Capodichino: è disposta infatti al termine dell'altra via che dall'alto di Capodichino, discende le pendici di monte Lotrecco, costeggiando il cimitero di Poggioreale. È dunque evidente la sua natura di "asse di collegamento" di carattere territoriale, il suo compito di congiungere l'area nord di Napoli, sopra l'arco collinare, con la città, la parte costiera del territorio e le sue arterie di collegamento con le Puglie e le Calabrie.

Dunque ciò che era avvenuto sopra Capodichino, con prolungamento dell'asse viario, mostra la sua incidenza rispetto a ciò che avverrà nell'intera periferia est, con la via Traccia.

L'apertura di questa strada avrà conseguenze notevoli sia sull'assetto entro cui si muoveranno gli interventi legati alla rete ferroviaria e autostradale, sia su Barra: col tempo, infatti, la direzione impressa al tracciato della nuova strada Traccia, finirà non solo per "contenere", ma addirittura per guidare, in qualche modo, il confuso riassetto nell'area est, cosicché quest'asse palesemente impostato come via di collegamento, finirà con lo svolgere di fatto un "ruolo portante" nell'assetto dell'area, senza averne né il compito programmatico, né le capacità non risultando in grado di collegarsi e reinterpretare in modo sintetico, la forte topografia dell'area e dell'intero territorio rurale a est di Napoli, legata all'assetto viario, fondiario e stradale e alla loro coerenza interna.

La sequenza delle carte tra metà 800 e metà 900 mostrano con chiarezza il progressivo rafforzarsi nelle trasformazioni, della direzione che replica la giacitura di via Traccia, di via Arenaccia. Questa direzione, che doveva risultare risolutiva anche per

consolidare il legame tra il grande edificio dell'Albergo dei Poveri e la città, ha soprattutto nel quartiere Vasto il suo strumento capace di incidere nel riassetto concreto, sul piano edilizio, della città. A rendere chiaro e leggibile l'insieme di contraddizioni innescate sulla forma urbis dell'area, saranno solo le carte IGM, le carte "militari" del disegno dei luoghi legate alla loro difesa, che danno conto della realtà delle cose, ben oltre le intenzioni e le interpretazioni parziali, che, purtroppo con visioni sempre più miopi, si limiteranno a fronteggiarsi e a succedersi con i numerosi disegni dei piani, che assumeranno la via Traccia e la sua direzione, come "asse ordinatore" cui riferire le diverse proposte, continuando a ignorare lo stato delle cose, topografie persistenti, il loro legame con la scala vasta, fino a far diventare l'intero territorio rurale a est di Napoli, una sorta di "permanenza patologica".

Ma tornando viceversa, a Barra e agli effetti che la via Traccia avrà specificamente sul suo assetto, quello che accade è che, col tempo e soprattutto con l'insediarsi dell'area dei Petroli, sarà necessario deviare il corso dell'alveo di Pollena, nel tratto finale, spostandone la foce da Vigliena a san Giovanni a Teduccio: come a dire, dalla strada che perimetrava a monte l'abitato di Barra, a quella che lo perimetrava a sud. Quest'alveo si dispone tra Barra ed il mare, in modo quasi diagonale, introducendo nella fitta e regolare topografia storica un elemento di notevole diversità che però, a tutt'oggi, malgrado la sua forza, dettata soprattutto dall'imposizione di quote altimetriche utile allo scorrimento delle acque, non ha mutato il suo carattere di asse che "attraversa" ma non "ordina" la costruzione.

Per il resto le trasformazioni rintracciabili nella carta IGM del 1936 e del 1956 registrano sicuramente, oltre gli interventi infrastrutturali della Circumvesuviana e dell'autostrada Napoli-Salerno, l'avvio di quelle politiche della casa che vedranno nuovi quartieri inserirsi con le proprie logiche linguistico-figurative, all'interno di una maglia generale, di cui si è persa la struttura d'insieme.

Di rilevante per quel che riguarda la Barra, oltre la costruzione degli insediamenti di edilizia popolare, rilevati nell'IGM del 1956, vi è l'apertura dell'asse di collegamento tra Barra e il mare, - l'attuale via Protopisani - la cui presenza e la cui importanza è evidente nell'IGM del 1936, in cui risultano anche i tracciati della Circumvesuviana e dell'autostrada. Mentre la via Protopisani tende a confermare il disegno com-

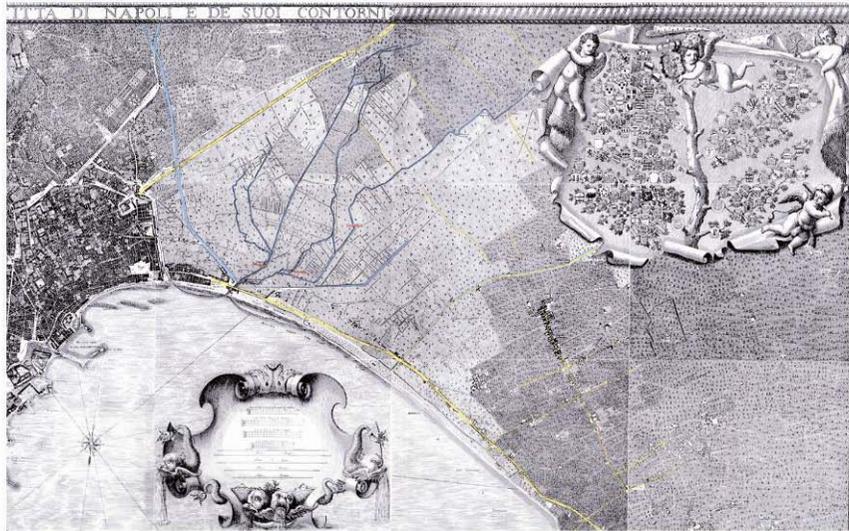
plexivo della rete topografica storica, le due infrastrutture seguono una logica propria, limitandosi ad “attraversare” l’ordine di relazioni esistenti, senza né rafforzarlo, né riconfigurarlo.

Il quarto blocco di carte riguarda il periodo successivo agli anni ’60 e registra la crescita abnorme e sfrenata delle infrastrutture legate alla viabilità su gomma, che si abbattono sull’area già compromessa dalle politiche e dagli interventi ottocenteschi, con una brutalità pari all’indifferenza con cui affrontano gli effetti della barriera che innalzano negli ampi tratti di territorio che “collegano”. La ricomposizione complessiva del disegno dei luoghi e il raccordo con le misure e le topografie rurali e urbane dell’ampia piana orientale sono completamente ignorati dagli interventi operati sull’area. Questi si muovono, oltre che sulla logica delle infrastrutture e dei quartieri di edilizia popolare, sulla scelta di creare tra la barriera ferroviaria e il Vasto, un vistoso, modernistico e tecnologico “centro direzionale” che sancirà, con il suo pachiano gigantismo, la disgregazione e l’estraneità di questa periferia moderna, dal corpo complessivo del territorio storico.

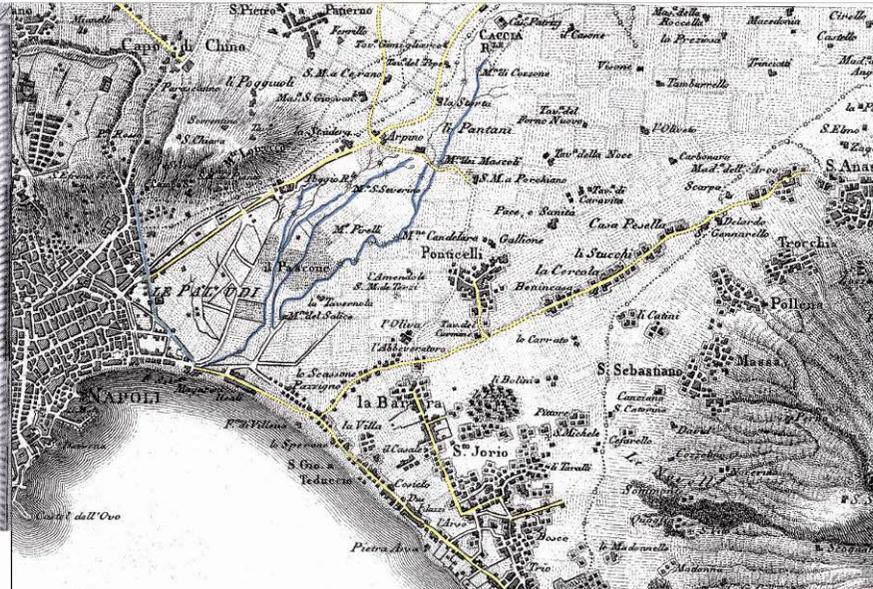
Tra gli anni 1957 e 1962, inizia, per quel che riguarda specificamente la Barra, la costruzione dell’attuale via delle Repubbliche marinare il cui tracciato è riportato nella carta del STR del 1968, in cui è visibile anche il tracciato del raccordo autostradale della Napoli Roma. Con la successiva carta del 1975 tale raccordo risulta notevolmente rafforzato ed accresciuto dall’avvio di una trasversale che risulterà completata nelle cartografie successive e contrassegnata col nome di SS 162 dei paesi vesuviani. Una differenza a nostro avviso significativa tra le due carte del STR del 1968 e 1975 è che, a distanza di soli 7 anni, le politiche e le tecniche di conoscenza e intervento sul territorio, decretano la definitiva sparizione, dai documenti cartografici, delle informazioni relative al territorio rurale. Se si mettono a confronto le due carte, in quella del 1968 è evidente la presenza e in una certa misura anche la forza di quella topografia storica ordinata e persistente, legata ad un assetto più ampio e più corale del territorio, che non solo è sopravvissuta alle imponenti trasformazioni di un secolo e mezzo ma che è capace, anzi, di mostrarne, con la proprio diffusa “resistenza”, il limite interno; nella carta STR di soli 7 anni successiva alla prima, sono sparite tutte le

tracce e le informazioni relative a tali suoli, “convenzionalmente” riportate nella cartografia non solo al 10.000, ma anche in quella geografico-militare al 25.000.

Nelle attuali cartografie digitali e rappresentazioni fotosatellitari, la rete delle autostradale, delle strade statali, delle tangenziali, degli svincoli sembra competere con l’ampio fasci di binari ferroviari che si è andato consolidando a est della Stazione Centrale: entrambe le infrastrutture sembrano collaborare nell’azione di far cadere “nella rete” il territorio che attraversano e dividono e del cui frazionamento sembrano avvalersi e godere tutta una serie di altri interventi, chiusi in una logica particolare poco interessata a proteggere dal degrado quella che, di fatto, è l’area *porta* della città, il suo punto di congiunzione con il territorio circostante.



Mappa topografica della città di Napoli (...) G. Carafa duca di Noja, 1775, scala orig. 1:4.000 ca, (part.fogli 4-5-6-7-11-12-13-14-18-19-20-21



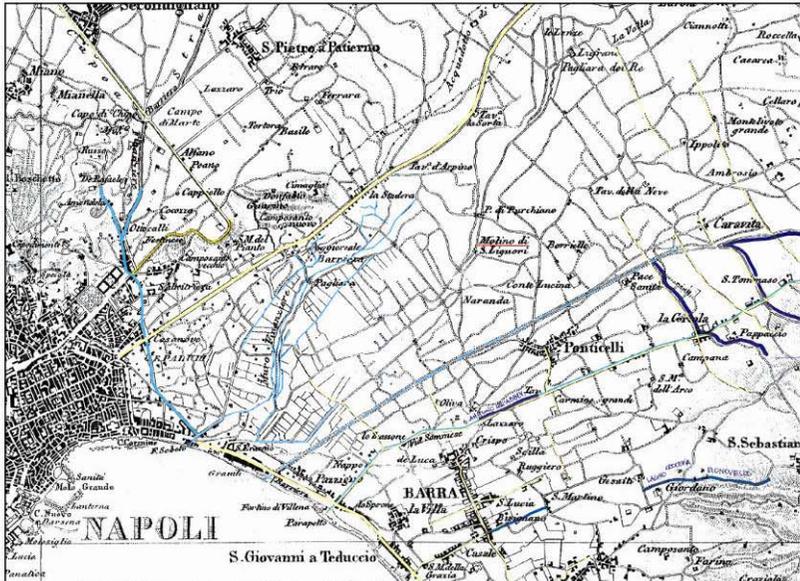
Carta del Littorale di Napoli (...), Gio. Ant. Rizzi-Zannoni, 1793, 1:97.000 ca, part.



Topografi dell'agro napoletano (...) Gio. Ant. Rizzi-Zannoni, 1793, 1:97.000 ca, part.



Pianta topografica dell'intero territorio della città di Napoli e dei suoi trentatré casali 1802 Luigi Marchese



Gran carta del Regno delle due Sicilie, 1839-75, Reale Ufficio Topografico, 1:80.000, foglio 24 del Golfo di Napoli, part.



Reale Ufficio Topografico 1:20.000, 1840 c.a. part.



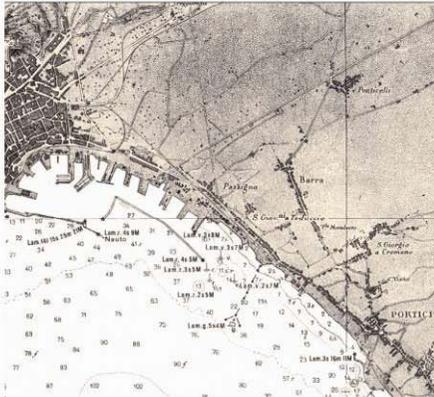
Carta topografica e idrografica dei contorni di Napoli(...), 1816-39, Reale Ufficio Topografico, 1:25.000, fogli 8-9, part.



IGM 1:50.000, 1885 c.a., part.



IGM 1:25.000, 1936, part.



The Gulf of Naples, 1883-86 part.



Foto Aerea dell' Istituto Geografico Militare 1929



IGM 1:25.000 1956



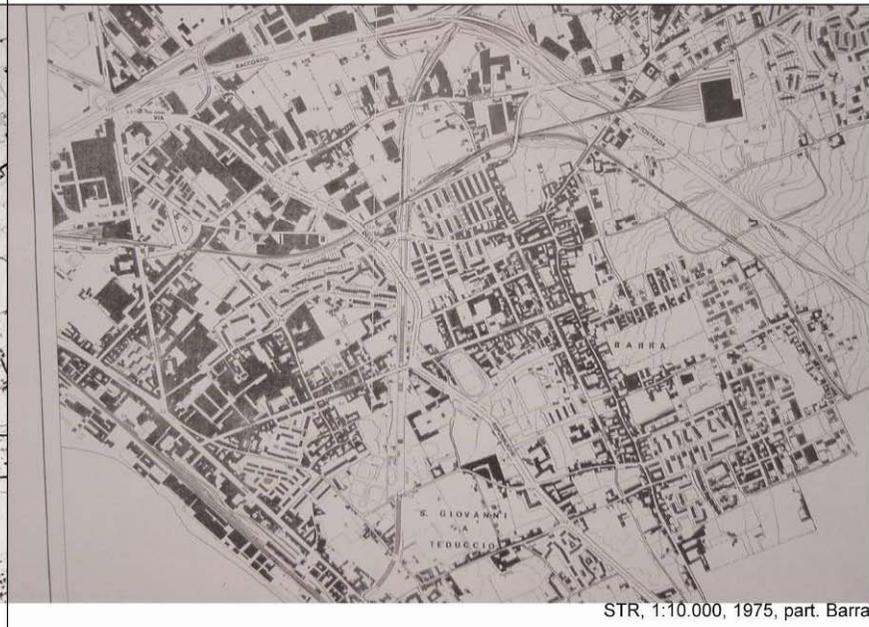
STR, 1:10.000, 1968, part.



STR, 1:10.000, 1968, part. Barra



STR, 1:10.000, 1975, part.



STR, 1:10.000, 1975, part. Barra

3.2 Condizione demografica e economica dell'area.

La via delle Repubbliche marinare attraversa i due quartieri di Barra e San Giovanni, i quali hanno un'estensione, rispettivamente di 7,82 kmq e di 2,35 kmq. La popolazione residente, secondo l'ultimo dato Istat del 1991, è di 44.602 residenti per Barra e di 33.845 per San Giovanni a Teduccio.

L'intervento di riconfigurazione di via delle Repubbliche marinare interessa una parte della popolazione residente sia nel quartiere di Barra che nel quartiere di San Giovanni a Teduccio. Si può, quindi, stimare che l'intervento di riqualificazione urbana interessa 17.706 abitanti, dei quali 15.003 residenti e 2.703 addetti. La distribuzione della popolazione viene indicata nella tabella 1 che segue.

Tabella 1 - Residenti e addetti nei quartieri di San Giovanni e Barra.

quartiere	residenti	addetti	totale
San Giovanni	5.285	483	11.938
Barra	9.718	2.220	5.768
totale	15.003	2.703	17.706

Nell'area sono presenti molte attrezzature pubbliche di quartiere, tra cui: lo stadio Caduti di Brema, un centro sportivo polivalente, il cimitero di San Giovanni, alcune scuole, il parco Troisi, la circoscrizione di San Giovanni e la sede dell'Asl.

Le attività produttive dell'area sono prevalentemente di tipo industriale, artigianale e commerciale. Le industrie della zona sono di piccole e medie dimensioni e prevalentemente impegnate nel settore alimentare-conserviero. Le attività commerciali sono prevalentemente di piccole dimensioni, con alcune presenze di media distribuzione.

3.3 Descrizione dell'area di intervento.

Il progetto riguarda una fascia di territorio che interessa i quartieri di Barra e San Giovanni a Teduccio, lambendone i relativi centri storici.

In particolare, nel quartiere di Barra, in cui ricade la quasi totalità dell'opera, l'area d'intervento interessa il territorio a est e a ovest della via Protopisani, compreso tra via Volpicelli e via del Cimitero. Sostanzialmente, trattandosi di opere di demolizione di viadotti, l'area d'intervento interessa prevalentemente il vecchio sedime di via

Repubbliche marinare. Il reticolo stradale, allo stato attuale, costituito da strade prevalentemente di vecchio impianto, si raccorda con il vecchio sedime della via Repubbliche marinare e con la via Alveo artificiale. Solo alcune strade di accesso ai rioni di edilizia residenziale sono interrotte dalla via Alveo artificiale realizzata ad un livello superiore di circa un metro

La via delle Repubbliche marinare, invece, ha le caratteristiche di strada a scorrimento veloce, con due corsie per senso di marcia e due tratti in viadotto: il primo scavalca il corso Protopisani, il secondo è a servizio della viabilità di via Volpicella e il raddoppio di via Ottaviano.

La realizzazione della strada a raso è iniziata alla fine degli anni cinquanta, quando era in pieno svolgimento l'espansione urbana di Barra, di San Giovanni e dei comuni limitrofi, dove si realizzavano, proprio in prossimità della via delle Repubbliche marinare, diversi insediamenti di edilizia residenziale pubblica, tra cui il rione Nuovo Villa, il D'Azeglio e il Cavour. Questa caratteristica di strada a servizio delle residenze, ha segnato anche il nome della strada che è anche nota come *residenziale*.

Negli anni ottanta sono stati realizzati i due tratti in viadotto, per risolvere il problema delle intersezioni a raso in corrispondenza di corso Protopisani e di via Volpicella.

Il viadotto su via Protopisani si compone di 10 campate a travata in acciaio calcestruzzo su pile metalliche e rampe di accesso realizzate tra muri andatori in cemento armato.

Il viadotto a servizio della viabilità di via Ottaviano e via Volpicelli è strutturalmente simile al precedente, fatta eccezione per il numero di campate e travate che nel caso specifico è pari a cinque.

Riguardo la funzione viabilistica, le caratteristiche di strada a sezione più ampia, posta in una posizione intermedia tra Barra e San Giovanni a Teduccio hanno fatto sì che la via Repubbliche marinare costituisse uno dei principali collegamenti veicolari tra il centro della città, i quartieri sud-orientali della città e i comuni di San Giorgio a Cremano e Portici, anch'essi interessati da massicci fenomeni di urbanizzazione negli ultimi cinquanta anni.

Le trasformazioni urbane avvenute negli ultimi decenni hanno cambiato il ruolo che la strada ha assunto rispetto al territorio nel quale si è inserita. La strada non è più l'unico collegamento tra i comuni di San Giorgio a Cremano, Portici, le aree orientali dei quartieri da Barra e san Giovanni a Teduccio e il centro della città, in quanto, sono state successivamente realizzate altre strade destinate ai principali flussi tra la città e i comuni contermini che sono l'interquartiere di Ponticelli, la strada statale 162 e i nuovi svincoli autostradali a Barra. Inoltre, la dismissione delle attività industriali nell'area orientale ha provocato una riduzione del traffico dei mezzi pesanti.

Riguardo poi gli aspetti ambientali, i viadotti hanno provocato un notevole decadimento della vivibilità dell'area, che viene percepita, non solo dalla popolazione locale ma anche dai visitatori, come area degradata. Ciò ha determinato ripercussioni negative sul valore degli immobili e sulle attività presenti, prevalentemente di tipo residenziale, commerciale e artigianali.

Nelle aree urbane adiacenti ai viadotti si è determinato un degrado sociale e ambientale di elevata intensità, tale da indurre i cittadini della zona a riunirsi in Comitato per richiedere all'Amministrazione comunale la demolizione dei viadotti. Per conseguire tale scopo, il Comitato ha promosso incontri e sopralluoghi con gli uffici dell'Amministrazione comunale e ha esibito i dati sull'inquinamento acustico e atmosferico prodotto dal traffico veicolare in transito sui viadotti. La nuova funzione viabilistica della strada e la condizione di degrado ambientale hanno consentito di prevedere la demolizione dei viadotti per restituire alla via Repubbliche la originaria funzione di strada a servizio delle *residenze*.

3.4 Coerenza con gli strumenti di pianificazione urbanistica.

Il progetto della riconfigurazione della via Repubbliche marinare risponde sia ai criteri e agli indirizzi generali urbanistici sia alle proposte specifiche del Piano Comunale dei trasporti e del Piano della rete stradale primaria.

Gli strumenti e gli atti di pianificazione approvati dall'amministrazione comunale di Napoli di riferimento per la riconfigurazione di via Repubbliche marinare sono:

-il *Piano comunale dei trasporti*, approvato dal Consiglio comunale con delibere nn. 90 e 91 del 18 marzo 1997;

-il *Piano della rete stradale primaria*, approvato con delibera del consiglio comunale n. 244 del 19 luglio 2002;

-la Variante al Piano regolatore generale per il centro storico, la zona orientale e la zona nord occidentale, approvato con decreto del Presidente della Giunta regionale della Campania n. 323 dell'11 giugno 2004, pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione Campania n. 29 del 14 giugno 2004.

Di seguito, si provvede al raffronto del progetto con le previsioni dello strumento urbanistico vigente, al fine di evidenziarne la coerenza.

Si sottolinea, in primo luogo, che l'intervento di cui si tratta rientra tra le previsioni del Piano della rete stradale primaria, approvato dal Consiglio comunale con delibera n. 244 del 19 luglio 2002. Tale piano, infatti, oltre agli interventi finalizzati alla creazione della rete della viabilità autostradale e della viabilità primaria ordinaria, propone l'eliminazione di alcune infrastrutture, in particolare svincoli e raccordi, incompatibili con le scelte urbanistiche di riqualificazione dell'ambiente urbano e rese non necessarie dal complesso degli interventi stradali dell'intero sistema viabilistico. A tale proposito, il piano prevede, tra gli altri, l'intervento contrassegnato con il n. 32, consistente nella demolizione della rampa via Repubbliche marinare-via Argine.

In ordine a quanto sopra evidenziato, va rilevato che, secondo quanto stabilito all'art. 3 della Variante al piano regolatore generale, sono allegati, come parte integrante del presente strumento, il Piano comunale dei trasporti, come approvato con deliberazioni del Consiglio nn. 90 e 91 del 18 marzo 1997, e il Piano della rete stradale primaria, come approvato con delibera di Consiglio comunale n. 244 del 19 luglio 2002

Riguardo alla normativa di zona della Variante al piano regolatore generale, l'area interessata dall'intervento ricade prevalentemente:

-nella perimetrazione delle Strade, di cui all'art. 55 delle norme di attuazione.

L'area interessata dall'intervento ricade altresì, seppur in minima parte:

-in zona B-*Agglomerati urbani di recente formazione*, di cui all'art. 31 delle norme di attuazione, e in particolare nella sottozona Bb-*Espansione recente*, disciplinata dall'art. 33 delle norme di attuazione;

-in zona D-*Insedimenti per la produzione di beni e servizi*, di cui all'art. 35 delle norme di attuazione, e in particolare nella sottozona Db-*Nuovi insediamenti per la produzione di beni e servizi*, disciplinata rispettivamente dall'art. 37 delle norme di attuazione.

Relativamente all'area ricadente nella perimetrazione delle strade, il progetto prevede la demolizione di due tratti stradali in viadotto e la riqualificazione dei tratti a raso esistenti.

Secondo quanto riportato all'art. 55 delle norme di attuazione, entro le superfici rientranti nella suddetta perimetrazione *sono consentiti interventi di ristrutturazione o di nuovo impianto delle infrastrutture per la mobilità*.

Relativamente all'area ricadente nelle sottozone Bb-Espansione recente e Db-Nuovi insediamenti per la produzione di beni e servizi, lo studio di fattibilità propone la realizzazione di nuovi spazi pubblici.

Secondo quanto riportato all'art. 33 delle norme di attuazione, nella sottozona Bb sono ammessi, ove compatibili con la disciplina delle trasformazioni relative ai singoli edifici, gli adeguamenti delle sedi stradali, le modificazioni dei tracciati su ferro, la realizzazione dei corridoi ecologici [...], nonché la formazione di slarghi, zone di sosta pedonali e simili.

Secondo quanto riportato all'art. 35 delle norme di attuazione, le trasformazioni fisiche ammissibili nella zona D riguardano, tra l'altro, *la riurbanizzazione dell'area mediante operazioni di riqualificazione, adeguamento e completamento del sistema infrastrutturale esistente*.

Si sottolinea, infine, che le aree interessate dall'intervento ricadono nell'ambito n. 15, denominato *Serre Pazzigno* e disciplinato dall'art. 145 delle norme di attuazione della Variante. In tale ambito, la variante persegue *l'obiettivo della riqualificazione del paesaggio urbano*, anche mediante:

-la riconfigurazione del sistema delle urbanizzazioni secondarie (verde e parcheggi), allo scopo di migliorare i servizi al sistema produttivo e la qualità urbana e ambientale. Si prevede in particolare la realizzazione di spazi verdi pubblici, con caratteri ecologici di filtro e mitigazione dell'impatto provocato dalle principali infrastrutture che attraversano l'area e che sono: la bretella autostradale a nord, la linea ferroviaria a

sud, la via delle Repubbliche marinare e il proseguimento di via Alveo artificiale che attraversano trasversalmente l'area;

-la riqualificazione delle strade esistenti di impianto storico, anche ai fini di una migliore connessione con le aree circostanti, in coerenza con lo schema di viabilità cittadina elaborato in attuazione del piano dei trasporti.

Con riferimento alle strade esistenti nell'ambito, la Variante prevede interventi di sistemazione, anche con la modifica della dimensione dei marciapiedi e delle carreggiate, con la formazione di aree per la sosta, ecc. In particolare, per via delle Repubbliche marinare, *si prevedono interventi riqualificazione del percorso.*

Alcune delle aree interessate dall'intervento, in particolare, ricadono nel sub-ambito n. 15a, denominato *via delle Repubbliche marinare-via Alveo artificiale* e disciplinato dall'art. 146 delle norme di attuazione. Per tali aree, come anche per quelle ricadenti nella sottozona Db, la Variante si attua mediante uno strumento urbanistico esecutivo, che preveda, tra l'altro, *l'eliminazione del raccordo di uscita di via delle Repubbliche su via Alveo artificiale.*

In considerazione di quanto sopra esposto, l'intervento proposto risulta perfettamente coerente con il Piano della rete stradale primaria e conforme con le previsioni urbanistiche formulate dal vigente piano regolatore.

4 Mobilità.

4.1 Verifica trasportistica.

Premessa. Attualmente via delle Repubbliche Marinare garantisce il collegamento tra i quartieri di Barra, San Giovanni a Teduccio, i comuni limitrofi di San Giorgio a Cremano e Portici con lo svincolo dell'autostrada A3 di San Giovanni a Teduccio in corrispondenza delle connessioni con via Argine e via Galileo Ferraris, strade che consentono di raggiungere il centro della città, il Centro direzionale e il quartiere di Poggioreale.

L'impostazione storica della viabilità dell'area secondo un modello radiocentrico, ha causato la concentrazione nel tempo dei flussi provenienti dall'area sud orientale della provincia e diretti in città lungo gli assi stradali esistenti e, in particolare, lungo via delle Repubbliche Marinare. La concentrazione di tali flussi, soprattutto in corrispondenza dell'intersezione con via Protopisani, asse storico di collegamento tra Barra e San Giovanni a Teduccio, ha comportato enormi disagi alla circolazione che, in assenza di percorsi alternativi, era costretta a veri e propri blocchi della circolazione. Per tale motivo si ricercò una soluzione, oggi forse di tipo *semplificistico*, ovvero realizzare un by-pass degli incroci con viadotti.

La realizzazione della rete autostradale nella zona orientale, con la contestuale apertura di nuovi assi di collegamento, l'interquartiere di Ponticelli, nonché il potenziamento dei servizi ferroviari nella direttrice costiera, ha comportato una redistribuzione dei flussi di traffico lungo percorsi alternativi a quelli in uso e un maggior utilizzo del trasporto collettivo, in particolare per gli spostamenti in ingresso in città.

Oggi, dunque, la funzione di scavalco degli incroci, svolta dai due cavalcavia, non appare più efficace sia dal punto di vista trasportistico, sia dal punto di vista urbanistico-ambientale. Inoltre le connessioni del viadotto con la viabilità a raso, in particolare in prossimità della strada di accesso al cimitero di San Giovanni a Teduccio, presentano punti di conflitto tra traffico veicolare e pedonale con un elevato grado di pericolosità.

L'intervento in oggetto prevede la demolizione di entrambi i cavalcavia di via delle Repubbliche marinare e la riqualificazione a raso della stessa con interventi strutturali e funzionali a un miglior deflusso veicolare.

Dai rilievi effettuati si evidenzia che l'intersezione a raso tra via delle Repubbliche marinare, via dell'Alveo artificiale e via Protopisani è interessata da un notevole flusso di manovre di svolta che causa in alcune ore della giornata fenomeni di coda.

Nell'ora di punta del mattino si registra che il 53% del flusso proveniente da via delle Repubbliche marinare (direttrice) svolta in via Protopisani mentre il 54% del flusso di via Alveo artificiale, proveniente dalla direttrice di Napoli, prosegue in direzione corso San Giovanni a Teduccio.

Nell'ora di punta della sera, il 53% del flusso su via Alveo artificiale proveniente da corso San Giovanni a Teduccio prosegue in direzione Napoli sulla stessa strada, mentre dalla direttrice di Napoli su via Alveo artificiale, il 32% del flusso rilevato svolta verso via delle Repubbliche marinare.

In conclusione si è rilevato, che con l'odierna distribuzione dei flussi, i due cavalcavia, pur se interessati da un discreto flusso veicolare (il valore massimo registrato è stato pari a 1200 veicoli equivalenti/ora in direzione Napoli) esso è comunque inferiore alle effettive capacità del cavalcavia.

La viabilità a raso di via delle Repubbliche marinare, con i flussi rilevati, non presenta elevati livelli di congestione; quando si verificano sono imputabili a disordine nella circolazione e alla sosta. Le simulazioni effettuate con ipotesi di domanda rigida, mostrano che con la nuova sistemazione di via delle Repubbliche marinare, il sistema proposto riesce a sostenere il flusso veicolare previsto, non presentando livelli di congestione inaccettabili, e garantendo su quasi tutto il percorso interessato dagli interventi, una buona scorrevolezza.

Descrizione della rete stradale dell'area. L'area oggetto dell'intervento comprende le circoscrizioni di Barra e San Giovanni a Teduccio nell'area orientale del territorio comunale di Napoli, a confine con il comune di San Giorgio a Cremano.

Il territorio in oggetto è attraversato in direzione sud - est dall'autostrada A3 Napoli - Pompei - Salerno, la quale presenta, all'interno delle circoscrizioni di Barra e San Giovanni a Teduccio, due svincoli denominati San Giovanni e Barra oltre all'innesto

dell'Autostrada A1 Napoli – Roma – Milano; tali svincoli autostradali sono collegati con l'area di intervento attraverso via delle Repubbliche marinare (svincolo di San Giovanni), per chi proviene dalla direttrice Napoli, e attraverso l'interquartiere di Ponticelli e per chi proviene dallo svincolo di Barra.

Nella stessa direzione dell'asse autostradale, sul lato sud, le due circoscrizioni sono attraversate da due arterie, Strada Statale 18 "Tirrenia Inferiore" e via delle Repubbliche marinare, classificate come strade primarie dal Piano della Rete Stradale Primaria del Comune di Napoli. La strada Statale 18 collega il capoluogo campano con la Calabria attraversando i comuni della costiera vesuviana e la conurbazione di Salerno; all'interno dell'area di intervento, tale asse, è denominato corso San Giovanni a Teduccio. via delle Repubbliche marinare, disposta in posizione centrale tra la Strada Statale 18 e l'autostrada A3, si collega all'estremità ovest con lo svincolo di San Giovanni a Teduccio dove sono presenti le connessioni con via Argine e via Galileo Ferrarsi, arterie che consentono di raggiungere le zone di Napoli Centro, Centro direzionale, Poggioreale, e all'estremità est raggiunge il confine comunale tra Napoli e San Giorgio a Cremano.

Le condizioni di funzionamento della rete stradale dell'area e i livelli di criticità: il modello di simulazione. Per simulare il funzionamento del sistema stradale descritto è stato utilizzato un sistema di modelli matematici che simulano il meccanismo di assegnazione della domanda di traffico alla rete stradale producendo i flussi veicolari su ogni arco della rete.

Tale modello è stato sviluppato considerando come area di studio l'intera area metropolitana napoletana; quest'ultima è stata suddivisa in 227 zone di traffico, di cui 188 interne al comune di Napoli.

L'offerta stradale è stata formalizzata in termini di grafo orientato nel quale gli archi rappresentano tratti di rete, quali strade ordinarie e autostrade, e i nodi i punti singoli della rete, cioè le intersezioni principali.

La domanda di spostamento generata da ciascuna zona viene caricata sulla rete stradale in nodi, i centroidi, prossimi al baricentro della zona stessa. Ciascuna zona può essere collegata a più di un nodo per meglio simulare il caricamento della rete.

Il modello carica la domanda sulla rete stradale con una procedura di assegnazione di equilibrio deterministico: a equilibrio raggiunto, nessun utente può trovare conveniente modificare la propria scelta di percorso senza peggiorare il proprio tempo di viaggio.

Per quanto riguarda la domanda di spostamenti motorizzati, trattandosi di interventi da realizzarsi in tempi brevi si è considerata la domanda di spostamenti attuale stimata in modo aggregato con i risultati di una campagna di rilievi di flusso veicolare eseguiti presso incroci strategici dell'area e di seguito descritti. Inoltre per meglio simulare gli spostamenti veicolari interessati l'area, si è proceduto ad una zonizzazione più dettagliata dell'area rispetto a quella utilizzata nel Piano della Rete Stradale Primaria.

La procedura di aggiornamento utilizzata è basata sul Metodo dei Minimi Quadrati Generalizzati (GLS), che tende a minimizzare lo scarto tra i flussi osservati e quelli riprodotti assegnando la domanda corretta alla rete.

Il rilievo dei flussi veicolari. Per avere dati quantitativi relativi all'utilizzo della rete stradale dell'area da parte dei traffici veicolari e per aggiornare la domanda di spostamenti disponibile, si è proceduto ad un rilievo classificato (ovvero, per tipologia di veicoli) dei flussi veicolari in transito presso alcune sezioni strategiche della rete stradale dell'area:

-sono state individuate quattro sezioni strategiche di rilievo indicate con A, B, C e D. Il rilievo dei flussi veicolari è stato effettuato per la sezione A, per la sezione B e la sezione C nella fascia oraria di punta del mattino, dalle ore 7.00 alle ore 10.00, del pomeriggio, dalle ore 12.00 alle ore 15.00, e della sera, dalle ore 16.30 alle 19.30, di un giorno feriale medio; per la sezione D è stato effettuato un rilievo di tipo continuativo mediante telecamera dalle ore 7.00 alle ore 19.30.

Gli incroci e le sezioni oggetto del rilievo sono riportate nella tabella 1 e localizzate nella figura 1.

Tabella 1 – Sezioni di rilievo

Sezione	Ubicazione	Manovre
A	Intersezione via Atripalda con via delle Repubbliche marinare	tutte
B	Intersezione via dell'Alveo artificiale con via Figurelle –via Sorrento	tutte
C	Intersezione via dell'Alveo artificiale –via Protopisani-corso quattro Novembre—via delle Repubbliche marinare	tutte
D	Inizio cavalcavia delle Repubbliche marinare-per il flusso proveniente e diretto dalla direttrice S. Giorgio a Cremano	tutte

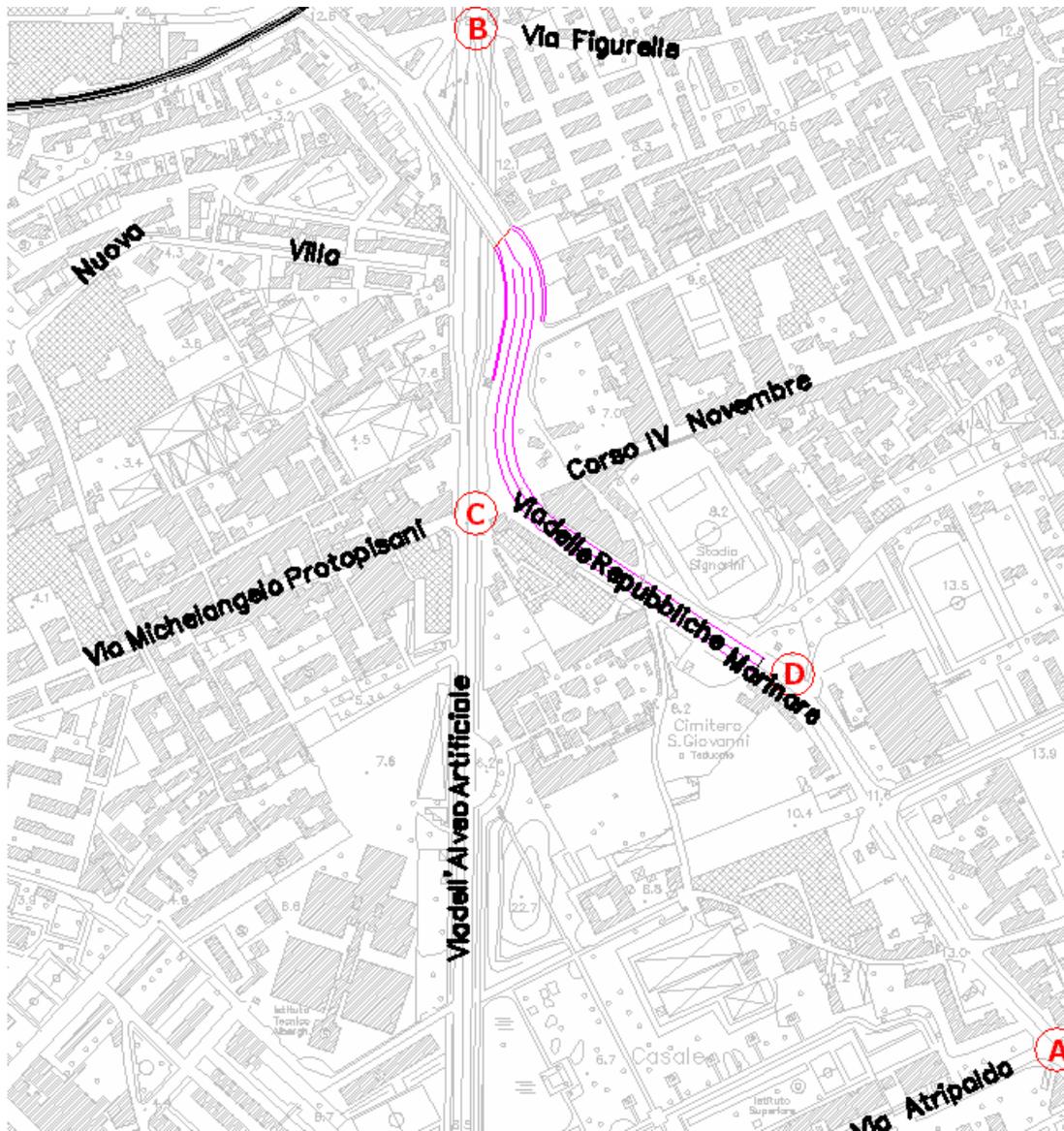


Figura 1– Sezioni di rilievo

Il flusso prevalente è quello che impegna via delle Repubbliche marinare (circa 1890 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina) in direzione Napoli. Tale asse, in prossimità dello stadio Signorini, prosegue in parte a raso e in parte in cavalcavia, per superare l'intersezione fra corso Protopisani e corso quattro Novembre, per poi ricongiungersi dopo via Prospero e dividersi ancora (cavalcavia – strada a raso) nel tratto compreso tra la linea della Circumvesuviana e via Volpicella. Dai rilievi effettuati i flussi che impegnano i cavalcavia sono ben lontani dai livelli di capacità della strada. Nel dettaglio, si sono rilevati, in direzione Napoli, 1290 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina contro 480 veicoli equivalenti/ora in direzione S. Giorgio a Cremano; nell'ora di punta della sera si è rilevato un flusso di 710 veicoli equivalenti/ora in direzione Napoli e di 1110 in direzione S. Giorgio a Cremano sempre ben lontani dai livelli di capacità della strada stimata in circa 4000 veicoli equivalenti/ora.

Rispetto al tratto in sopraelevata via delle Repubbliche marinare a raso è interessata da 570 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina in entrambe le direzioni, mentre all'incrocio con corso quattro Novembre si registrano 490 veicoli equivalenti/ora verso l'incrocio e 600 veicoli equivalenti/ora nel verso opposto non raggiungendo mai livelli di congestione.

Diversamente l'intersezione di via delle Repubbliche marinare con via Atripalda presenta un notevole grado di congestione dovuto ai flussi di manovra non regolamentati che nelle ore di punta, soprattutto il mattino in coincidenza con l'entrata degli studenti alle scuole ivi localizzate, formano fenomeni di coda. Notevole è il flusso di svolta a sinistra che da via delle Repubbliche marinare va ad immettersi a via Atripalda che nell'ora di punta del mattino è pari a 580 veicoli equivalenti/ora.

Da rilevare anche il flusso in uscita da via Atripalda in direzione S. Giorgio a Cremano con circa 250 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 360 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della sera.

L'intersezione di via dell'Alveo artificiale con corso Protopisani e via delle Repubbliche marinare, oggi regolata da una rotatoria, pur interessata da flussi di modesta entità, a causa delle notevoli manovre di attraversamento, registra in alcune ore della giornata fenomeni di coda.

Nel dettaglio, in corrispondenza dell'accesso di corso Protopisani sono stati rilevati, in entrata all'intersezione, 340 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 470 in quella della sera; mentre in uscita (dall'intersezione) sono stati rilevati 310 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera.

In via dell'Alveo artificiale sono stati rilevati, a sud della rotatoria esistente (verso corso San Giovanni), circa 280 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera e, in entrata all'intersezione, circa 340 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera.

Diversamente in entrata nella rotatoria si sono rilevati circa 630 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera; in uscita si sono rilevati circa 380 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera proveniente dalla direttrice Napoli.

Nell'intersezione tra via dell'Alveo artificiale e via Figurelle, regolate da una rotatoria, si sono rilevati su via dell'Alveo artificiale in direzione della stazione della circumvesuviana di Barra circa 570 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e della sera, mentre in direzione della rotatoria si sono rilevati circa 970 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 870 la sera.

Su via Sorrento, in entrata nella rotatoria di via dell'Alveo artificiale si sono rilevati circa 330 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 250 la sera, mentre in uscita 360 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 310 la sera.

Il flusso rilevato in via Figurelle, in entrata verso corso Buozzi, è di circa 290 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina e 90 la sera.

La distribuzione percentuale dei flussi veicolari tra le manovre che interessano l'intersezione tra corso Protopisani, via dell'Alveo artificiale via delle Repubbliche marinare e corso quattro Novembre è riportata per l'ora di punta della mattina, pomeriggio e sera nelle tabelle 2, 3 e 4. Come può osservarsi nell'ora di punta della mattina da via delle Repubbliche marinare diretti verso Napoli, svoltano in via Protopisani il 53% dei flussi rilevati sul viale (manovra 8-3), così come l'attraversamento dei flussi di via Alveo artificiale diretti verso corso San Giovanni rappresentano il 54% dei flussi rilevati su tale strada, che, sommati agli altri flussi di svolta, rendono, in al-

cune ore della giornata, critica la già esistente rotatoria in via dell'Alveo artificiale dando luogo a fenomeni di congestione.

Tabella 2 – Distribuzione percentuale dei flussi che impegnano l'intersezione tra corso Protopisani, via dell'Alveo artificiale via delle Repubbliche marinare e corso quattro Novembre. Ora di punta del mattino.

D O	1	3	5	7	9	10	11	Totale complessivo
2	4%	12%	54%	22%	6%	0%	1%	100%
4	15%	1%	20%	36%	4%	5%	18%	100%
6	47%	13%	3%	9%	4%	3%	21%	100%
8	24%	53%	10%	0%	8%	1%	3%	100%
13	4%	25%	42%	11%	8%	3%	7%	100%

Tabella 3 – Distribuzione percentuale dei flussi che impegnano l'intersezione tra corso Protopisani, via dell'Alveo artificiale via delle Repubbliche marinare e corso quattro Novembre. Ora di punta del pomeriggio.

D O	1	3	5	7	9	10	11	Totale complessivo
2	4%	16%	42%	28%	6%	1%	3%	100%
4	16%	7%	15%	38%	8%	3%	13%	100%
6	48%	13%	2%	7%	6%	5%	19%	100%
8	24%	34%	8%	0%	14%	5%	16%	100%
13	8%	14%	35%	22%	12%	2%	6%	100%

Tabella 4 – Distribuzione percentuale dei flussi che impegnano l'intersezione tra corso Protopisani, via dell'Alveo artificiale via delle Repubbliche marinare e corso quattro Novembre. Ora di punta della sera

D O	1	3	5	7	9	10	11	Totale complessivo
2	14%	13%	31%	32%	6%	0%	4%	100%
4	19%	1%	23%	32%	9%	1%	16%	100%
6	53%	14%	3%	8%	5%	2%	16%	100%
8	22%	25%	9%	0%	23%	4%	17%	100%
13	14%	15%	43%	14%	10%	1%	2%	100%

L'analisi delle tabelle mostra, inoltre, come nelle ore di punta alcune manovre assorbono notevoli quote di flusso, mentre nell'ora di punta del pomeriggio, le manovre presentano una distribuzione più omogenea rispetto alle quote dei flussi in transito.

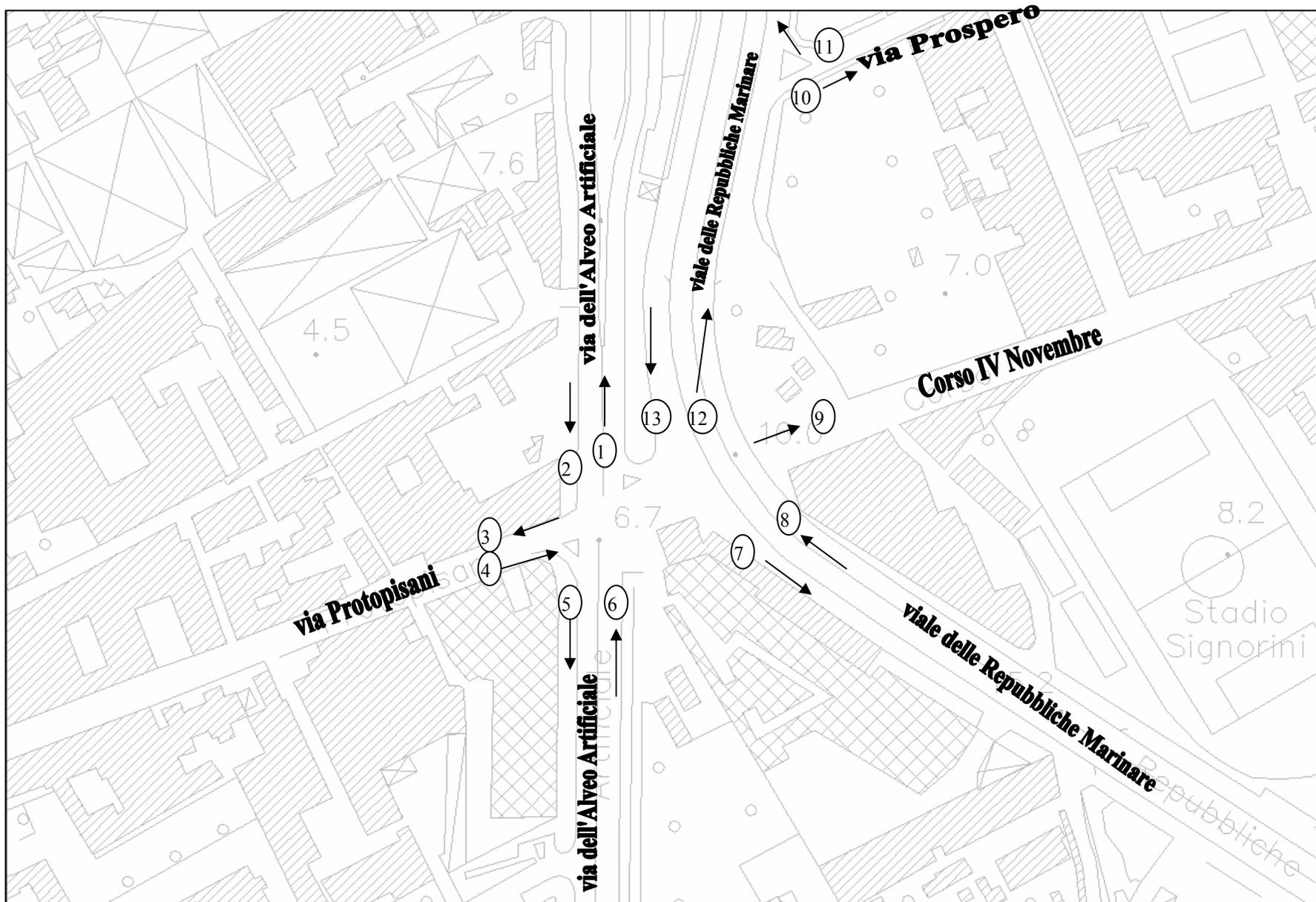


Figura 2 - Schema di ripartizione dei flussi e relativi codici

Analisi delle origini e delle destinazioni dei veicoli in transito sui cavalcavia di via delle Repubbliche marinare. Con l'ausilio del *modello di simulazione* che utilizza un sistema di modelli matematici che simulano il meccanismo di assegnazione della domanda di traffico sulla rete stradale, producendo i flussi veicolari su ogni arco della rete del sistema stradale, si sono estrapolate le macrozone di origine e destinazione dei veicoli che utilizzano i cavalcavia di via delle Repubbliche Marinare.

Tale modello è stato sviluppato considerando come area di studio l'intera area metropolitana napoletana; quest'ultima è stata suddivisa in 227 zone di traffico, di cui 188 interne al comune di Napoli. Il modello è stato calibrato con i flussi rilevati nella zona, con altri dati utili desunti dai PGTU di Portici e Ercolano, nonché con i dati forniti dalla società Autostrade meridionali e con i dati di altre indagini svolte in prossimità della zona di intervento (piazza Garibaldi, via Marina, nuovo insediamento nell'area ex Feltrinelli).

Al fine di valutare gli spostamenti che avvengono sui cavalcavia di via delle Repubbliche Marinare si è divisa tutta la provincia di Napoli e il Comune di Napoli in macrozone (accorpamento di più zone). Il comune di Napoli e la provincia sono stati suddivisi (fig. n 3) rispettivamente in 4 zone territoriali, che sono, per il Comune di Napoli:

-*Napoli-Ovest* che comprende le aree di Posillipo, Bagnoli, Fuorigrotta, Pianura, Socca-vo;

-*Napoli-Nord* che comprende le aree di Miano, Chiaiano, Camaldoli, Scampia, Secondigliano, S. Pietro a Paterno;

-*Napoli-Centro* che comprende le aree di piazza Medaglie D'Oro, Vomero, Chiaia, Municipio, quartieri Spagnoli, Duomo, Sanità, Carlo III, Mercato, Colli Aminei, Doganel-la;

-*Napoli-Est* che comprende le aree di Poggioreale, Zona Industriale, Barra, Ponticelli, S. Giovanni;

per la provincia di Napoli:

-*Area Flegrea*;

-*Area Nord Ovest*;

-*Area Nord Nolana*;

- *Area costiera*.

Dalle tabelle 5, 6, 7 e 8 si rileva che i principali utenti dei cavalcavia, nell'ora di punta del mattino, in entrata verso il comune di Napoli, provengono dalla direttrice costiera, nell'ora di punta della sera sono diretti verso l'area costiera.

Ciò viene confermato anche dagli ultimi dati Istat del 2001 che indicano il comune di San Giorgio a Cremano tra i 5 comuni con maggior popolazione residente interessata a spostamenti giornalieri verso il comune di Napoli. Da tale circostanza può desumersi che i maggiori utenti dei cavalcavia provengono dal comune di san Giorgio a Cremano interno all'area costiera.

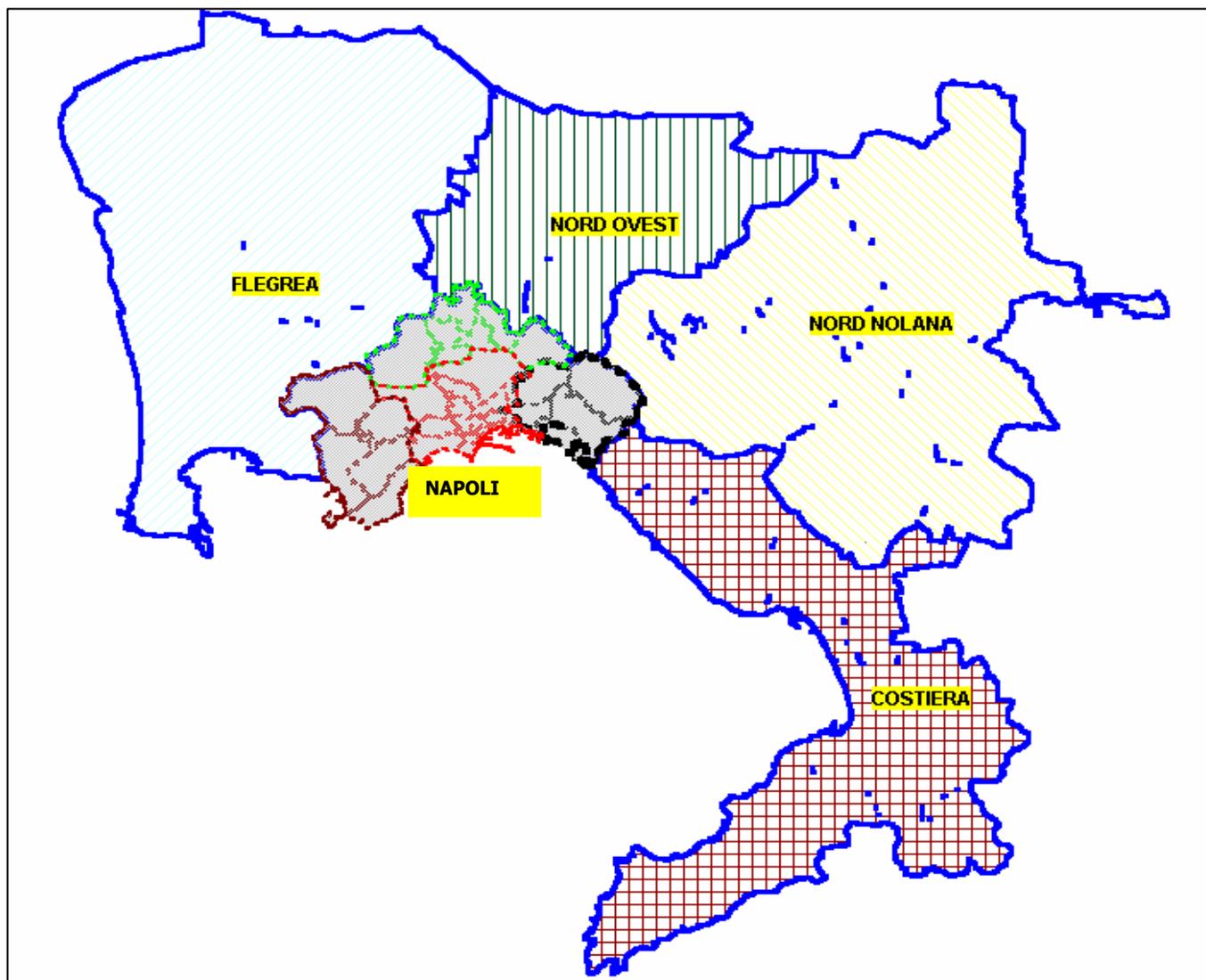


Figura 3 - Comune e provincia di Napoli. Ssuddivisione in Macrozone

Tabella 5 - Matrice O/D dei flussi rilevati in ingresso a Napoli in transito sul cavalcavia di via Repubbliche Marinare. Ora di punta della mattina ferial

Spostamenti		i					e							i					e					
INGRESSO	Origine	Destinazione											percentuali											
		TRO	NAPOLI EST	NAPOLI NORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	sivo	TRO	NAPOLI EST	NAPOLI NORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	Totale complessivo	sivo
I	NAPOLI CENTRO		29			29					0	29	2%			2%								2%
	NAPOLI EST	69	194	29	33	326	8	14	20	11	53	379	5%	14%	2%	2%	24%	1%	1%	1%	1%	4%	27%	
	NAPOLI NORD		9			9					0	9	1%			1%							1%	
	NAPOLI OVEST		13			13					0	13	1%			1%							1%	
	Sub_totale	69	245	29	33	377	8	14	20	11	53	430	5%	18%	2%	2%	27%	1%	1%	1%	1%	4%	31%	
E	COSTIERA	131	739	27	45	942					0	942	9%	53%	2%	3%	68%						68%	
	FLEGREA		4			4					0	4											0%	
	NORD NOLANA		3			3					0	3											0%	
	NORD OVEST		3			3					0	3											0%	
	Sub_totale	131	749	27	45	952	0	0	0	0	0	952	9%	54%	2%	3%	69%						69%	
Totale complessivo		200	994	57	79	1329	8	14	20	11	53	1382	14%	72%	4%	6%	96%	1%	1%	1%	1%	4%	100%	

Tabella 6 Matrice O/D dei flussi rilevati in uscita da Napoli in transito sul cavalcavia di via Repubbliche Marinare. Ora di punta della mattina feriale

Spostamenti		i										e													
USCITA	Destinazione	percentuali																							
		TRO	NAPOLI EST	NAPOLI NORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	sivo	TRO	NAPOLI EST	NAPOLI NORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	Totale complessivo	sivo	
i	NAPOLI CENTRO	143				143	17					17	159	25%				25%	3%				3%	27%	
	NAPOLI EST	26	134	9	13	181	26	4	4	3	38	219	4%	23%	1%	2%	31%	4%	1%	1%	1%	6%	38%		
	NAPOLI NORD	45				45	3					3	48	8%				8%					8%		
	NAPOLI OVEST	62				62	3					3	65	11%				11%	1%					1%	11%
	sub_totale	26	384	9	13	431	49	4	4	3	60	491	4%	66%	1%	2%	74%	8%	1%	1%	1%	10%	84%		
e	COSTIERA	17				17					0	17	3%				3%					3%			
	FLEGREA	23				23	2					2	24	4%				4%					4%		
	NORD NOLANA	32				32					0	32	5%				5%					5%			
	NORD OVEST	16				16					1	17	3%				3%					3%			
	sub_totale	88				88	2					1	3	90	15%				15%					16%	
Totale complessivo		26	471	9	13	519	50	4	5	3	63	582	4%	81%	1%	2%	89%	9%	1%	1%	1%	11%	100%		

Tabella 7 . Matrice O/D dei flussi rilevati in ingresso a Napoli in transito sul cavalcavia di via Repubbliche Marinare. Ora di punta della sera feriale

		i					e							i					e					
INGRESSO	Origine	Destinazione										percentuali												
		TRO	NAPOLIEST	NAPOLINORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	sivo	TRO	NAPOLIEST	NAPOLINORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	Totale Compres	sivo
I	NAPOLI CENTRO	1				1					0	1												
	NAPOLI EST	70	139	64	31	305		34	9	30	73	377	8%	16%	7%	4%	34%		4%	1%	3%	8%	43%	
	NAPOLI NORD	6				6					0	6		1%									1%	
	NAPOLI OVEST	2				2					0	2												
	Sub_totale	70	148	64	31	314	0	34	9	30	73	386	8%	17%	7%	4%	35%		4%	1%	3%	8%	44%	
E	COSTIERA	73	380	14	16	483					0	483	8%	43%	2%	2%	54%						54%	
	FLEGREA	4				4					0	4												
	NORD NOLANA	10				10					0	10		1%			1%						1%	
	NORD OVEST	3				3					0	3												
	Sub_totale	73	397	14	16	500	0	0	0	0	0	500	8%	45%	2%	2%	56%						56%	
Totale complessivo		143	546	78	47	814	0	34	9	30	73	887	16%	62%	9%	5%	92%	0%	4%	1%	3%	8%	100%	

Tabella 8 Matrice O/D dei flussi rilevati in uscita da Napoli in transito sul cavalcavia di via Repubbliche Marinare. Ora di punta della sera feriale

		i					e							i					e				
USCITA	Origine	Destinazione										percentuali											
		TRO	NAPOLIEST	NAPOLINORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	sivo	TRO	NAPOLIEST	NAPOLINORD	VEST	sub_totale	COSTIERA	FLEGREA	NA	NORD OVEST	sub_totale	Totale complessivo
i	NAPOLI CENTRO	104				104	123				123	228	9%			9%	11%				11%	20%	
	NAPOLI EST	197	3			200	410	2	44	2	457	657	18%			18%	37%		4%		41%	59%	
	NAPOLI NORD	34				34	43				43	77	3%			3%	4%				4%	7%	
	NAPOLI OVEST	39				39	20				20	59	3%			3%	2%				2%	5%	
	sub_totale	0	374	3	0	377	597	2	44	2	644	1021	34%			34%	53%	0%	4%		58%	91%	
e	COSTIERA					0					0	0										0%	
	FLEGREA		17			17	21				21	38	2%			2%	2%				2%	3%	
	NORD NOLANA		23			23	1				1	24	2%			2%					2%	2%	
	NORD OVEST		16			16	17				17	34	1%			1%	2%				2%	3%	
	sub_totale	0	57	0	0	57	39	0	0	0	39	95	5%			5%	3%				3%	9%	
Totale complessivo		0	431	3	0	434	636	2	44	2	683	1117	39%			39%	57%				61%	100%	

In particolare, la tabella 5 mostra che, nell'ora di punta del mattino, lungo la direttrice costiera, si registra, in ingresso a Napoli e transitante sui cavalcavia, un flusso pari al 68% del totale, mentre il 24% utilizza i cavalcavia per spostamenti intercomunali.

Sempre nell'ora di punta del mattino, in uscita da Napoli direzione San Giorgio a Cremano, il cavalcavia viene utilizzato prevalentemente per spostamenti interzonalari pari al 74% del totale dei transiti (tabella 6) .

Nell'ora di punta della sera, invece, come mostra la tabella 7, il flusso maggiore che impegna i cavalcavia proviene dall'area costiera ed è diretto nell'area Napoli est. Tale flusso valutato in 380 veicoli/equivalenti è pari al 43% del flusso totale transitante. La stessa tabella mostra il flusso veicolare che impegna i cavalcavia per spostamenti interni all'area Napoli est di breve distanza. Tale flusso stimato in 139 veicoli/equivalenti rappresenta il 16% del totale dei transiti..

Infine, sempre nell'ora di punta della sera, come mostra la tabella 8, il flusso maggiore che impegna i cavalcavia è diretto verso l'area costiera. Tale flusso valutato in 410 veicoli/equivalenti è pari al 37% del totale dei transiti. Dalla stessa tabella si rileva che il flusso veicolare che impegna i cavalcavia, proveniente dalle zone di Napoli e diretto nella zona Napoli est è pari al 34% dei transiti totali.

Accertato che i maggiori flussi che impegnano i cavalcavia provengono dalla zona costiera, a completamento dell'analisi nelle figure 4, 5, 6 e 7 e nelle tabelle 9, 10 e 11 vengono illustrate le linee di *desiderio* relative ai flussi di entrata e di uscita dalla zona costiera nonché la ripartizione di tali flussi in direzione della zona est di Napoli, dei quartieri di Barra, Poggioreale, Ponticelli, San Giovanni a Teduccioe, Zona Industriale e della zona costiera.

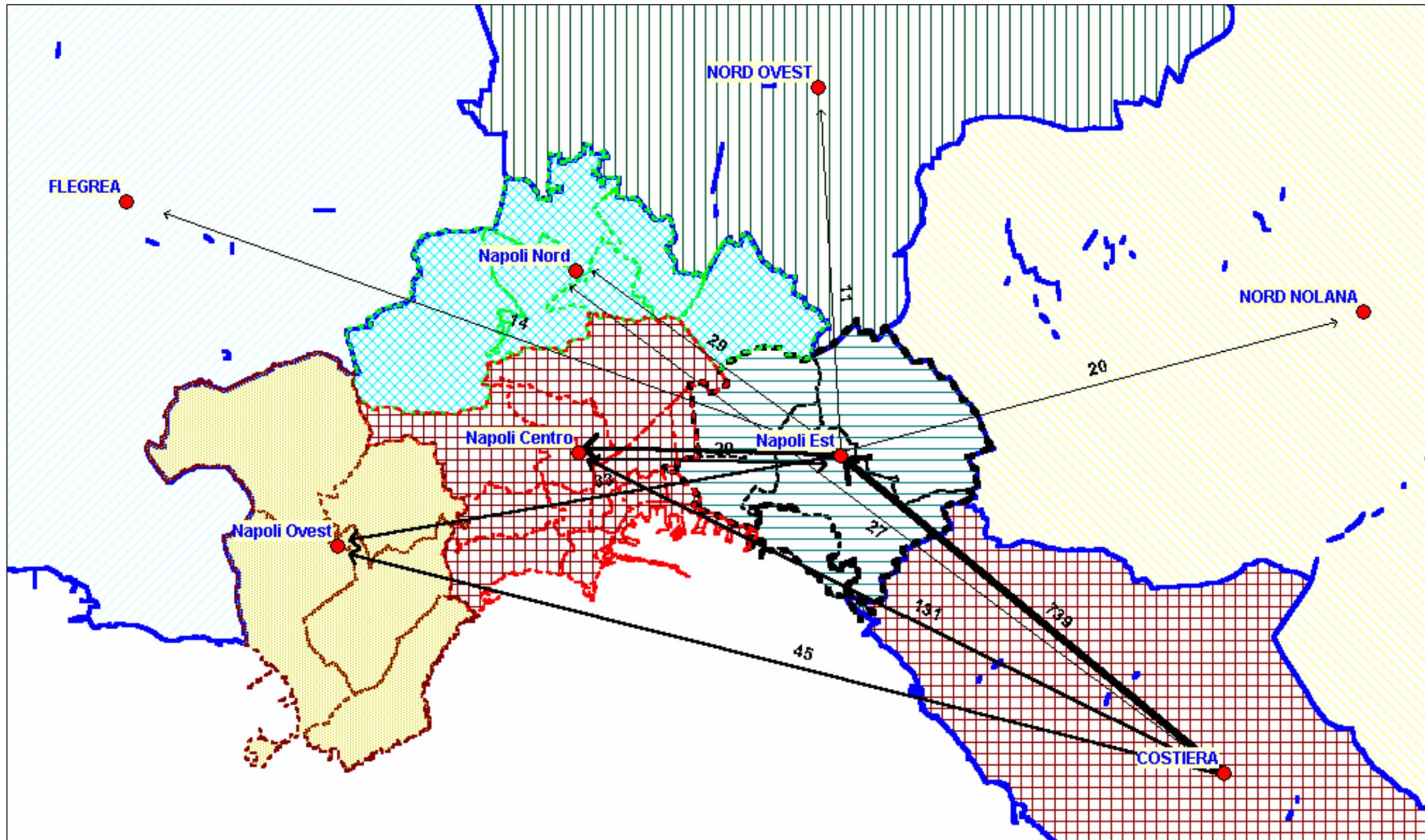


Figura 4 – Linee di desiderio dei flussi veicolari transianti sui cavalcavia di via delle Repubbliche Marinare. Ora di punta della mattina. Entrata Napoli.

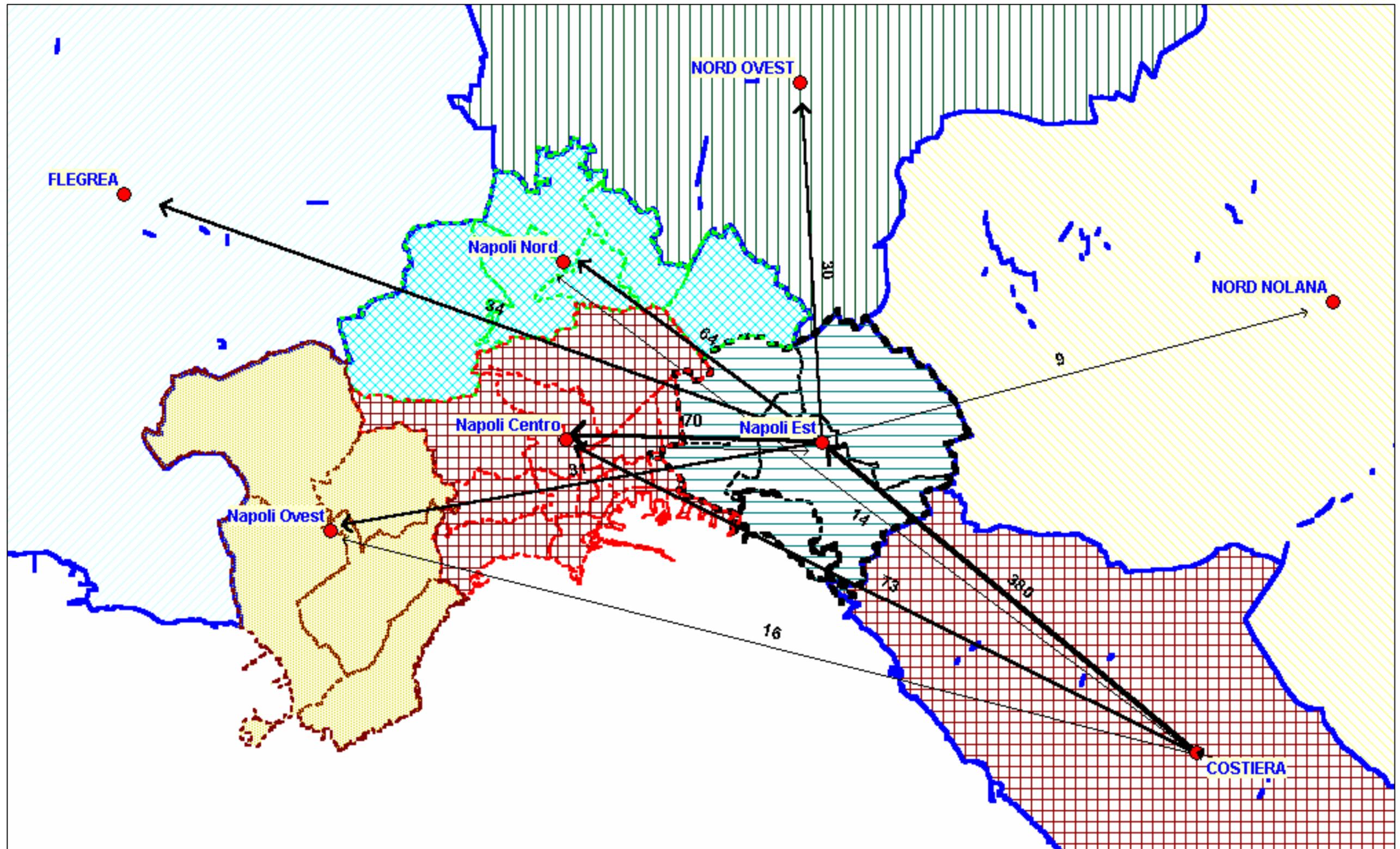


Figura 5 – Linee di desiderio dei flussi veicolare transite su i calvacavia di via delle Repubbliche Marinare ora di punta della sera. Entrata Napoli.

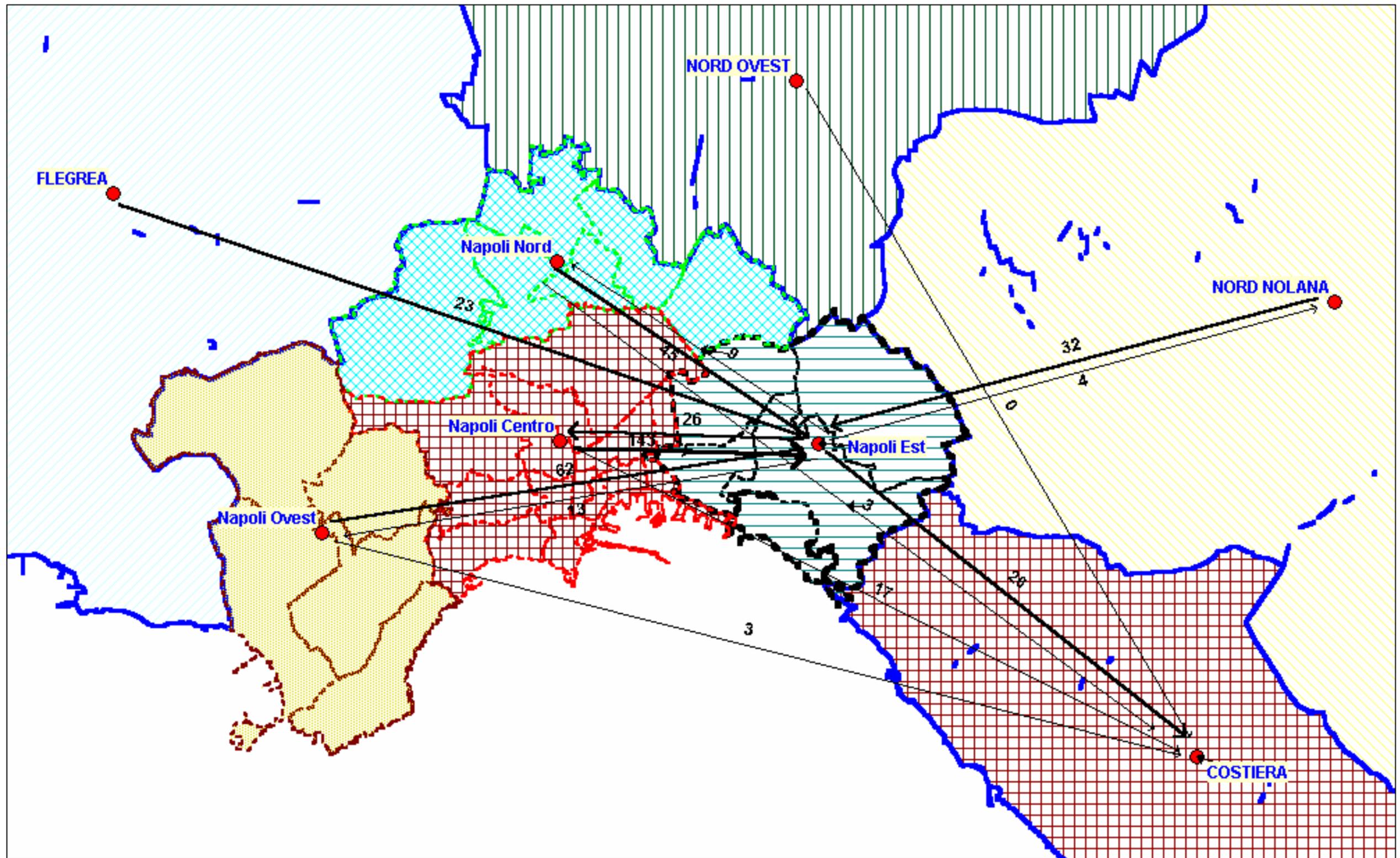


Figura 6 – Linee di desiderio dei flussi veicolari transitanti sui calvacavia di via delle Repubbliche Marinare. Ora di punta della Mattina. Uscita Napoli

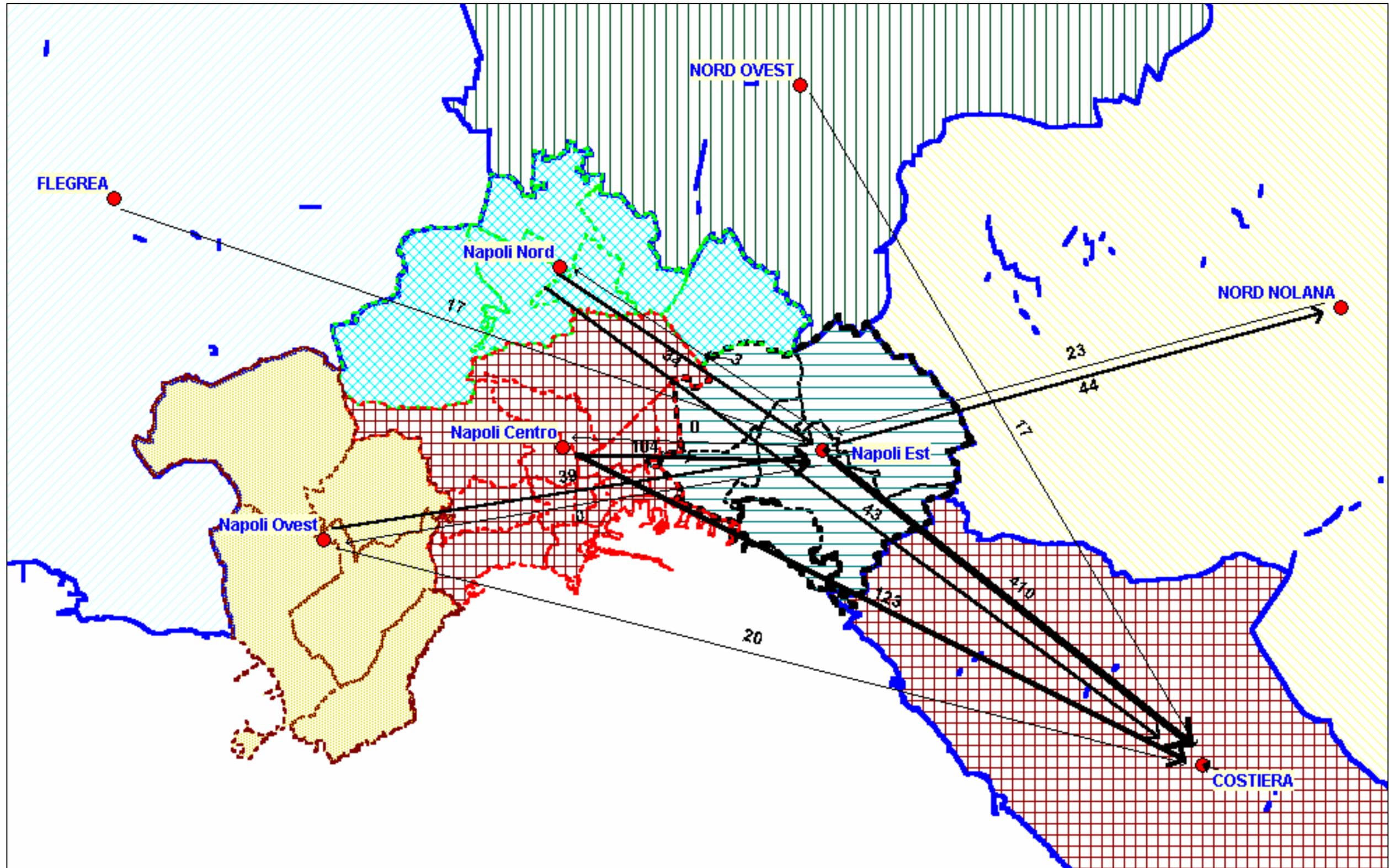


Figura 7 – Linee di desiderio dei flussi veicolari transitanti sui cavalcavia di via delle Repubbliche Marinare. Ora di punta della sera. Uscita Napoli

Tabella 9 – Matrice O/D dei flussi provenienti dalla costiera in transito sul cavalcavia diretti nella zona di Napoli est. Ora di punta della mattina.

Somma di N°veicoli_direttrice Costiera	zona di napoli est					
MATTINA IN ENTRATA	BARRA	POGGIOREALE	PONTICELLI	SAN GIOVANNI A TED	ZONA INDUSTRIALE	Totale complessivo
zona della costiera						
BOSCOTRECASE	40	5	1	0	2	48
CASTELLAMMARE DI STABIA	1					1
ERCOLANO	29	5	1	0	2	37
POMPEI	1					1
PORTICI	22	5	1	0	2	31
SAN GIORGIO A CREMANO	326	7	8	178	8	527
SORRENTO	1					1
TORRE ANNUNZIATA	46	5	1		2	54
TORRE DEL GRECO	32	5	1	0	2	40
Totale complessivo	496	30	14	178	19	739

Tabella 10– Matrice O/D dei flussi provenienti dalla costiera in transito sul cavalcavia diretti nella zona di Napoli est. Ora di punta della sera

Somma di N°veicoli _diretrice Costiera	zona di napoli est							
SERA IN ENTRATA	BARRA	CORSO MALTA	POGGIOREALE	PONTICELLI	PORCHIANO	SAN GIOVANNI A TED	ZONA INDUSTRIALE	Totale complessivo
zona della costiera								
BOSCOTRECASE	23	0	3	1		4	1	32
CASTELLAMMARE DI STABIA	17					3		20
ERCOLANO	48	0	4	7		12	1	73
POMPEI	17					3		20
PORTICI	24	0	10	10	0	4	1	49
SAN GIORGIO A CREMANO	46	0	11	14	1	21	2	96
SORRENTO	17					3		20
TORRE ANNUNZIATA	25	0	3	2		4	1	36
TORRE DEL GRECO	22	0	4	2		4	1	34
Totale complessivo	239	2	36	36	1	60	7	380

Tabella 11– Matrice O/D dei flussi provenienti da Napoli est e diretti in costiera in transito sul cavalcavia. Ora di punta della sera

Somma di N°veicoli _Costiera	zona della costiera									
	BOSCOTRECASE	CASTELLAMMARE DI STABIA	ERCOLANO	POMPEI	PORTICI	SAN GIORGIO A CREMANO	SORRENTO	TORRE ANNUNZIATA	TORRE DEL GRECO	Totale complessivo
zona di napoli est										
BARRA	14	8	86	8	40	48	8	8	123	344
CORSO MALTA			1		1	1			1	3
POGGIOREALE			7		6	5			6	24
PONTICELLI			1		2	4			1	8
PORCHIANO					1	1				1
SAN GIOVANNI A TED						10				10
ZONA INDUSTRIALE			6		3	7			3	19
Totale complessivo	14	8	101	8	53	75	8	8	134	410

Dalle analisi effettuate si evince che il cavalcavia è utilizzato prevalentemente dai veicoli provenienti dalla linea costiera e diretti nella zona est di Napoli.

Il numero di veicoli in transito sul cavalcavia nell'ora di punta della mattina, rilevato dalla campagna di indagini eseguita, è di 1290 veicoli/equivalenti in entrata e di 480 in uscita, mentre nell'ora di punta della sera si registrano 1110 veicoli/equivalenti in uscita e 710 in entrata .

Il funzionamento attuale del sistema. Le simulazioni effettuate con il modello precedentemente descritto mostrano che la rete stradale a servizio dell'area in oggetto presenta una distribuzione dei flussi veicolari concentrata su via delle Repubbliche marinare per tutti quei flussi che provenienti dalla zona orientale (da San Giorgio a Cremano) sono diretti verso Napoli.

-via delle Repubbliche marinare a raso non presenta mai situazioni di congestione, dato il basso flusso in transito rispetto alla capacità della strada, tranne che

nell'incrocio con via Atripalda dove si registrano fenomeni di congestione causati anche dall'assenza di un'attenta regolamentazione.

Dalle simulazioni effettuate si rileva un basso flusso su via dell'Alveo artificiale dove di fatto non si presenta mai congestione, tranne in alcune ore della giornata all'altezza della rotatoria.

-via Protopisani e via quattro Novembre non raggiungono mai il limite della congestione così come via Prospero e via Figurelle.

I due cavalcavia, infine, assorbono una consistente quota di flusso veicolare in transito (circa 60% veicoli equivalenti/ora) che comunque risulta inferiore alla capacità teorica degli assi stimata in 4000 veicoli equivalenti/ora per verso di marcia.

L'ipotesi funzionale di progetto. La proposta prevede la demolizione di entrambi i viadotti di via delle Repubbliche marinare e la riqualificazione della viabilità a raso attraverso interventi di carattere infrastrutturale e funzionale in modo da garantire adeguati livelli di servizio al deflusso veicolare di attraversamento dell'area. La proposta, inoltre, prevede interventi per l'adeguamento funzionale di alcuni nodi critici per garantire una migliore distribuzione del traffico veicolare sulla rete stradale locale adiacente all'area d'intervento e ridurre il rischio di incidentalità.

In particolare gli interventi riguardano:

-la riconfigurazione e la riqualificazione a raso di via delle Repubbliche marinare in strada a due corsie per senso di marcia di tipo E o F secondo le norme del nuovo Codice della strada.

-la realizzazione di una rotatoria a tre braccia all'intersezione di via Atripalda con via delle Repubbliche marinare di diametro interno di 18 metri ed esterno di 32 metri con un anello circolatorio di 8 metri (2 corsie di 3,50 metri più banchina da 0,50 metri in destra e sinistra). Ai fini della funzionalità della rete stradale, la realizzazione di questa rotatoria può essere rimandata all'attuazione del Piano urbanistico esecutivo;

-la realizzazione di due rotatorie a tre braccia, uguali a quella di via Atripalda con anello di scorrimento a due corsie, nell'intersezione di via Protopisani con via dell'Alveo artificiale e di via delle Repubbliche marinare con via quattro Novembre;

-la realizzazione su via delle Repubbliche marinare tra via Achille Lauro e via Volpicella di un doppio cappio a due corsie per senso di marcia.

Verifica funzionale delle ipotesi di progetto. Per simulare il funzionamento del sistema stradale ipotizzato è stato utilizzato il modello di simulazione precedentemente descritto.

Ai fini della verifica funzionale della rete è stato considerato lo scenario descritto e l'ora di punta della mattina, caratterizzata dal maggior numero di veicoli in transito.

Le simulazioni effettuate mostrano che con l'abbattimento dei due cavalcavia e con la realizzazione delle tre rotatorie, la riqualificazione del sedime stradale al di sotto dei cavalcavia abbattuti e la realizzazione del cappio di collegamento tra via Achille Lauro e via Volpicella la circolazione veicolare dell'area si modifica sostanzialmente garantendo, comunque, un livello di servizio non peggiorativo rispetto alla situazione attuale in quanto, in certi tratti si evidenzia una diminuzione dei flussi.

Rispetto ai flussi attuali, come può osservarsi nelle figure 8 e 9, che riportano, rispettivamente, la distribuzione dei flussi e il relativo livello di congestione nell'ora di punta della mattina nella situazione attuale e in quella prevista nello scenario di progetto, si registra una diminuzione dei flussi lungo via delle Repubbliche marinare di circa 1000 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina in direzione Napoli e di circa 500 veicoli equivalenti/ora in direzione di San Giorgio a Cremano.

La nuova distribuzione dei flussi veicolare interessa seguenti assi:

-via dell'Alveo artificiale registra un incremento, in direzione Napoli, di circa 200 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina con un flusso, sempre al di sotto dalla capacità della strada;

- via Atripalda registra, in entrambi i versi di marcia, un incremento di circa 200 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina in assenza di fenomeni di congestione;

- via Protopisani e via P. Guidoni registrano, nella direzione di entrata, un incremento di 200 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina.

Si registra anche un incremento di flusso su via Figurelle in entrata a Barra, nonché un incremento di 200 veicoli equivalenti/ora nell'ora di punta della mattina in entrata su via delle Repubbliche marinare con provenienza da via Volpicella.

Alcuni indicatori di prestazione, elaborati lungo il corridoio interessato dall'intervento e riferiti alle due direzioni di marcia, quali i Km totali percorsi dai

veicoli, il tempo totale speso e la velocità media del flusso, mostrano, senza dubbio alcuno, la fattibilità dell'intervento proposto.

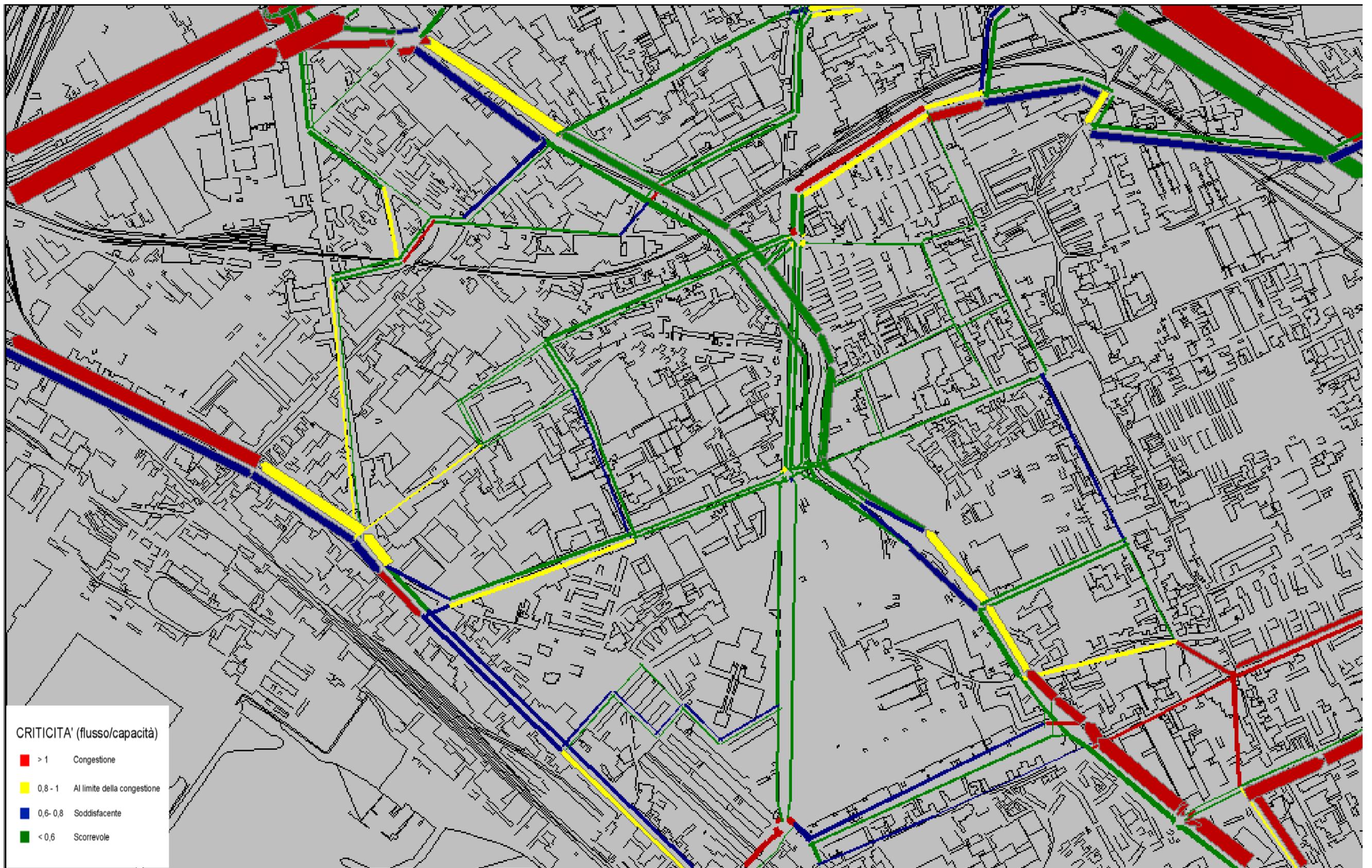


Figura 8 - Distribuzione dei flussi veicolari e relativo grado di congestione. Scenario attuale. Ora di punta del mattino.

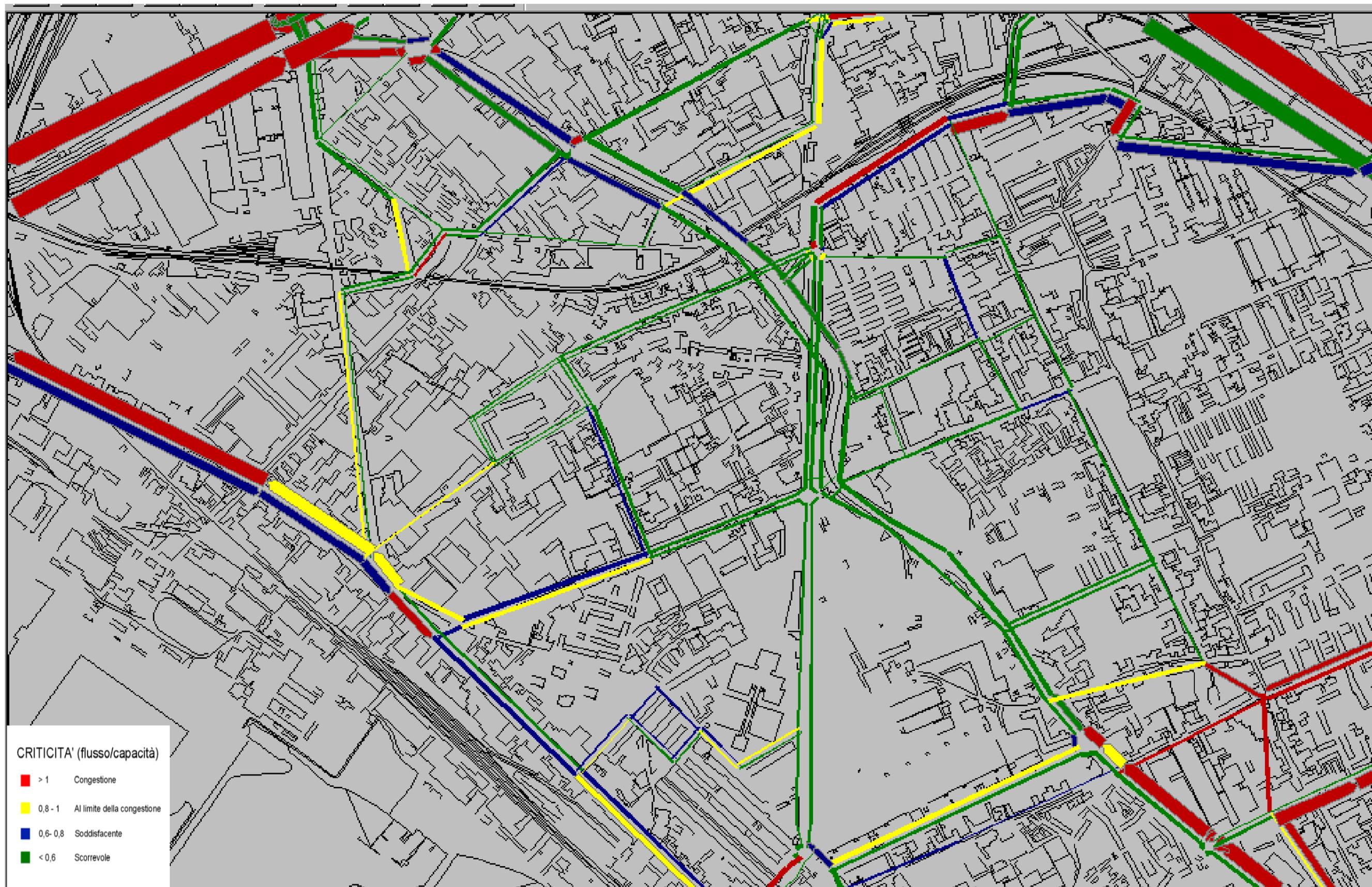


Figura 9 - Distribuzione dei flussi veicolari e relativo grado di congestione. Scenario futuro. Ora di punta del mattino.

Tabella 12 Indicatori di prestazione elaborati per l'area direttamente interessata dagli interventi. Ora di punta della mattina

Direzione S.Giorgio-Napoli centro	Scenario senza intervento	Scenario con intervento	Differenza assoluta	Differenza %
Veic*Km [km]	4054.279	2576	-1478.08	-36%
Veic*ora [h]	375.8013	263.7	-112.141	-30%
Vel med [Km/h]	23.5421	21.84	-1.70211	-7%
Direzione Napoli centro-S.Giorgio	Scenario senza intervento	Scenario con intervento	Differenza assoluta	Differenza %
Veic*Km [km]	2306.55	1655.4	-651.12	-28%
Veic*ora [h]	87.60	82.34	-5.26	-6%
Vel med [Km/h]	27.11	20.57	-6.54	-24%

Infatti, come può osservarsi dalla tabella 12, nello scenario di intervento, lungo il corridoio considerato il tempo speso dai veicoli e i chilometri percorsi si riducono con la conseguenza di una riduzione anche della velocità media. Tale risultato conferma che nello scenario considerato i veicoli che attualmente percorrono i cavalcavia, si distribuiscono su percorsi alternativi.

4.2 Verifica della funzionalità delle rotatorie di progetto.

Nel presente paragrafo, in primo luogo, viene descritta la metodologia utilizzata per le verifiche quantitative delle intersezioni regolate tramite rotatorie e poi sono commentati i risultati derivanti dalla verifica della funzionalità delle rotatorie.

Livelli di servizio delle rotatorie. Le prestazioni delle rotatorie sono state valutate ipotizzando che le stesse siano regolate tramite precedenza ad anello utilizzando la formulazione Inglese¹. La metodologia utilizzata consente di determinare la capacità di entrata di ogni accesso, il tempo medio in coda e la lunghezza della coda in funzione della tipologia di rotatoria (n° corsie in entrata e dell'anello giratorio), delle dimensioni geometriche della stessa e dei flussi in entrata e circolanti in corrispondenza degli accessi.

Le verifiche delle rotatorie, schematizzate in figura 10, sono state effettuate considerando le caratteristiche geometriche; le portate orarie utilizzate per la verifica sono quelle ottenute dall'applicazione del modello di simulazione, attraverso l'assegnazione della domanda di spostamenti, come descritto nei paragrafi precedenti.

¹ Roundabouts: an informational guide. U.S. Department of transportation Federal Highway administration. June 2000.

I risultati delle verifiche effettuate, riportate nelle tabelle 13, 14 e 15, evidenziano che il tempo medio di attesa e il numero dei veicoli in coda, restano sempre al di sotto del limite di accettabilità degli utenti.

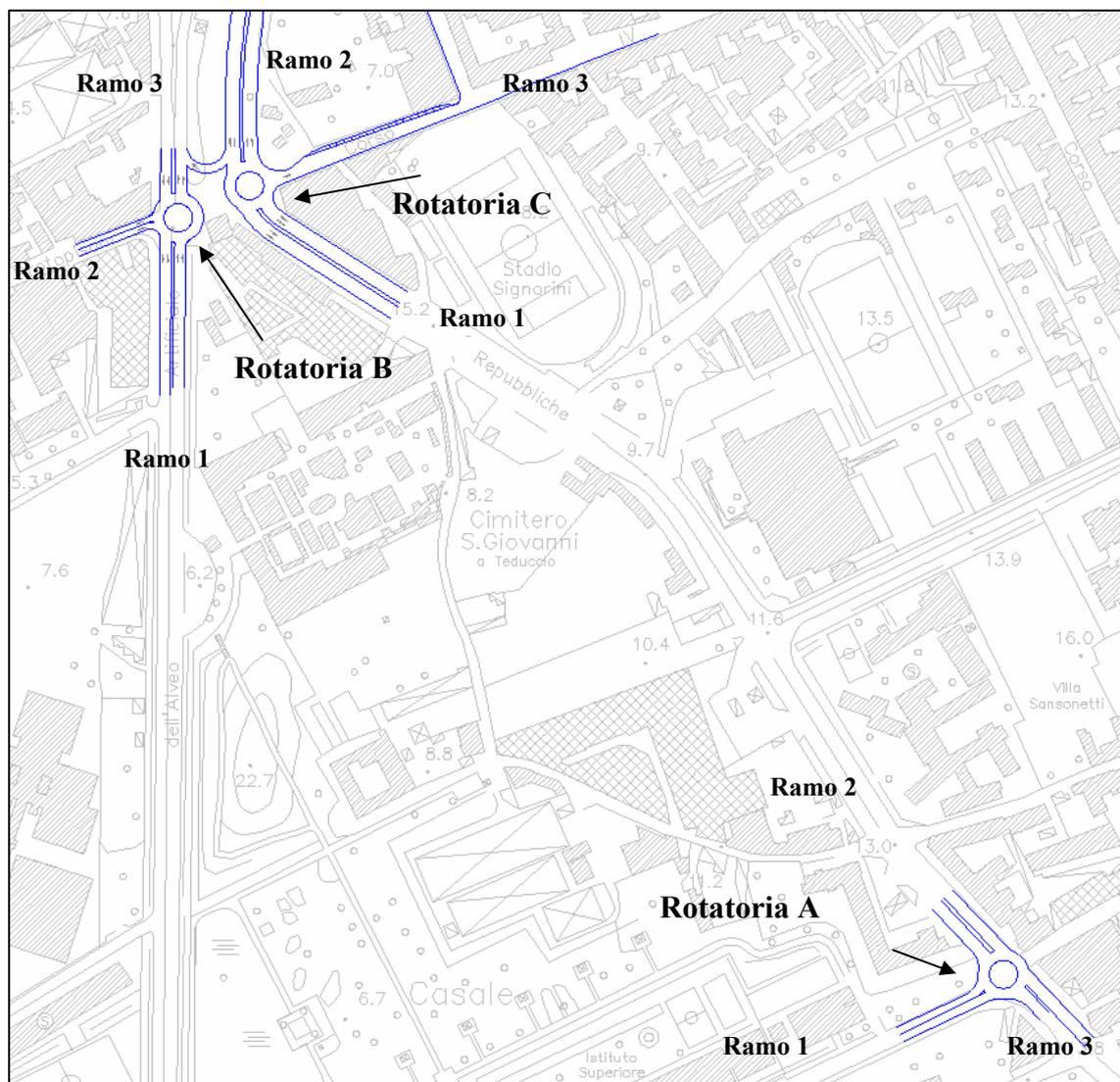


Figura 10 – Schematizzazione degli elementi geometrici delle rotatorie sottoposte a verifica

Tabella 13- Stima degli indicatori di funzionamento della rotatoria A

Rotatoria	Ramo	Tempo di attesa medio (secondi)	Numero medio di veicoli in coda	Numero i veicoli in coda al 95° percentile
A	1	4	1	2
	2	2	1	2
	3	5	3	8

Tabella 14- Stima degli indicatori di funzionamento della rotatoria B

Rotatoria	Ramo	Tempo di attesa medio (secondi)	Numero medio di veicoli in coda	Numero i veicoli in coda al 95° percentile
B	1	2	1	1
	2	4	1	2
	3	2	1	1

Tabella 15- Stima degli indicatori di funzionamento della rotatoria C

Rotatoria	Ramo	Tempo di attesa medio (secondi)	Numero medio di veicoli in coda	Numero i veicoli in coda al 95° percentile
C	1	5	2	3
	2	2	1	1
	3	0	0	0

5 Progetto.

Premessa. Il presente capitolo illustra il progetto definitivo per la demolizione e lo smontaggio dei due viadotti su via delle Repubbliche Marinare in Napoli, descrivendo prevalentemente la natura tecnica degli interventi necessari; oltre agli interventi, vengono descritti i vincoli e le prescrizioni che si dovranno osservare nella redazione del progetto esecutivo dello smontaggio e demolizione dei viadotti.

5.1 Breve descrizione delle opere.

Il progetto ha come obiettivo lo smontaggio e la demolizione del viadotto su via Protopisani viadotto a servizio della viabilità di via Volpicella e di via Ottaviano

Le opere esistenti sono state verificate a seguito di sopralluoghi in sito; durante detti sopralluoghi si è provveduto a redigere un rilievo fotografico dello stato di fatto; una sintesi di detto rilievo è riportata nelle tavole P.02 “Rilievo fotografico”, divise per singolo viadotto.

Sono stati altresì esaminati gli elaborati tecnici delle opere strutturali realizzate, dai quali, dopo esame a campione in sito, sono state estratte le informazioni necessarie alla redazione delle tavole grafiche P.03, P.04, P.05 e P.06 contenenti le piante dell’impalcato, le piante delle fondazioni, i profili longitudinali, le carpenterie e le fondazioni, ed i particolari costruttivi, una per ciascun viadotto, ed alla redazione del computo metrico estimativo.

Di seguito si riportano alcune brevi note descrittive dei viadotti in questione.

Il viadotto su via Protopisani. Il viadotto si compone di 10 campate a travata in acciaio calcestruzzo su pile metalliche e rampe di accesso realizzate tra muri andatori in cemento armato. La singola travata, di lunghezza circa 31 ml, è costituita da sei travi (tre per carreggiata) in carpenteria metallica, ciascuna divisa in tre tronchi giuntati tra loro attraverso collegamento bullonato, sulle quali si realizza l’impalcato carrabile con soletta in c.a. di larghezza complessiva di circa 17 ml.

Le travate in semplice appoggio si attestano su pulvini metallici, ciascuno connesso al suolo tramite due pile, anch’esse in carpenteria metallica (pilastro a croce). Le fondazioni sono su pali.

Il viadotto ha una lunghezza complessiva di circa 480 ml, di cui 310 ml per le tratte a scavalco con travate metalliche e circa 170 ml di rampe in c.a.

Il viadotto e' situato in parte in una zona fortemente abitata (tratto dalla pila 4 alla spalla B); in tale zona alcuni fabbricati sono in posizione molto ravvicinata rispetto al viadotto.

Una più chiara e rapida comprensione dello stato di fatto si ottiene dal rilievo fotografico (tavola P.02a).

Il viadotto a servizio della viabilità di via Volpicella e di via Ottaviano. Il viadotto è strutturalmente simile al precedente, fatta eccezione per il numero di campate e travate che nel caso specifico è pari a cinque.

Il viadotto ha una lunghezza complessiva di circa 300 ml, di cui 160 ml per le tratte a scavalco con travate metalliche e circa 140 ml di rampe in c.a.

Il viadotto e' situato in una zona a scarsa densità abitativa.

Una più chiara e rapida comprensione dello stato di fatto si ottiene dal rilievo fotografico (tavola P.02b).

5.2 Impostazione del progetto definitivo

Nelle tavole grafiche da P.03 a P.06, una per ciascuno dei due viadotti, sono riportate, per una rapida comprensione (vista superiore e carpenteria strutturale) il complesso delle opere che vanno demolite; l'esame di queste tavole consente immediatamente di rendersi conto delle maggiori problematiche presenti ed in particolare della viabilità presente, con le sue intersezioni con le attuali sopraelevate, della densità abitativa dell'area (più alta per il viadotto su via Protopisani) e della vicinanza (alcune volte quasi in aderenza) di alcuni fabbricati al tracciato del viadotto su via Protopisani.

Il progetto, dunque, ha utilizzato tecniche compatibili con il rispetto dei seguenti punti:

- attenzione alla limitazione delle attività commerciali e/o lavorative nelle zone limitrofe alla sopraelevata;
- attenzione alla limitazione e/o restrizione del traffico per la presenza di cantieri e/o opere provvisorie, mezzi di trasporto dei materiali;
- riduzione dell'inquinamento acustico e da gas di scarico derivante dalle operazioni di demolizione;
- riduzione dell'inquinamento da polveri indotte dalle demolizioni;

- riduzione delle vibrazioni ambientali con effetto sul comfort abitativo all'interno dei fabbricati circostanti;
- attenzione alle logiche di riciclaggio dei materiali, ove possibile, e corretto smaltimento di quelli non riciclabili.

Lo smontaggio e la demolizione prevede il recupero, con addebito all'impresa che formulerà idonea offerta prezzo per le rispettive categorie, di tutti i materiali riutilizzabili e/o riciclabili, ovvero *guard-rails*, acciaio, cordolature marciapiedi ed altro.

Il progetto è stato altresì sviluppato tenendo conto della:

- necessità di operare compatibilmente con la continuazione del traffico nelle zone adiacenti;
- necessità di concludere il lavoro in tempi molto ristretti e quindi secondo un dettagliato programma lavori;
- necessità di operare gli smontaggi e le demolizioni con il minimo impatto in termini di produzioni sonore, di gas inquinanti, di polveri e vibrazioni e disagi alla collettività con particolare riferimento alle interruzioni delle attività lavorative e/o commerciali.

L'impostazione del progetto di smontaggio e demolizione ha avuto come linea ispiratrice fondamentale, unitamente al consueto requisito di perseguire la soluzione economicamente più conveniente, la ricerca delle soluzioni che forniscano la maggiore sicurezza sia ai lavoratori impegnati nelle opere di smontaggio sia ai cittadini residenti e circolanti nelle zone limitrofe allo svolgimento dei lavori.

Proprio al fine di aumentare la sicurezza dei lavoratori e dei cittadini si sono adottate soluzioni che riducessero le produzioni di suoni, di polveri e vibrazioni.

È stata ancora messa a punto a punto a punto una soluzione che permetta la conclusione dei lavori nel tempo più breve possibile, sempre al fine di ridurre l'impatto sulla città e sugli abitanti della zona.

5.3 Il progetto di smontaggio e demolizione.

Opere da demolire/smontare/recuperare. Il progetto prevede, a grandi linee, le seguenti demolizioni o smontaggi:

- struttura bituminosa di copertura del piano carrabile;

- pannelli di protezione laterale in grigliato metallico, posti lungo la sopraelevata, comprese le opere in acciaio, costituite da piantoni verticali e telai perimetrali, di supporto a tali pannellature;
- tutte le “opere leggere” esistenti lungo la sopraelevata (pali elettrici, fari di illuminazione, guard-rail, etc.);
- solette in c.a. di impalcato;
- ossatura metallica delle travate costituite da traversi di collegamento e travi principali in semplice appoggio;
- appoggi delle travi, dei pulvini e delle pile;
- plinti in calcestruzzo fino ad una quota resa di circa -20 cm rispetto all’attuale piano stradale.

E’ poi prevista la ricostituzione della fondazione stradale per una larghezza pari a quella della intera carreggiata inferiore e la realizzazione di cordoli, banchine e corsie lungo tutto lo sviluppo dell’area liberata. Sono previste altresì alcune riconfigurazioni stradali studiate per consentire la nuova viabilità.

Il progetto di smontaggio e la demolizione deve prevedere il recupero, con addebito all’impresa che formulerà idonea offerta prezzo per le rispettive categorie, di tutti i materiali riutilizzabili e/o riciclabili, ovvero pannellature in grigliato metallico, guard-rails, acciaio di travi pulvini e pile, cordolature marciapiedi ed altro.

Tecniche adottate nell’intervento di demolizione. Come è facile intuire le maggiori problematiche riguardano lo smontaggio e la demolizione delle opere in elevazione ed in particolare della soletta in c.a. di impalcato, connessa alle travi metalliche, le travi metalliche (6 per viadotto di lunghezza circa 31 ml) medesime ed i pulvini, sempre metallici, sui quali le travi si attestano.

Tralasciando lo smontaggio delle opere secondarie e di quelle a contatto con la sede stradale, pure esaminate per definirne i costi, lo smontaggio dell’impalcato e dei pulvini ha richiesto lo studio e la comparazione di diverse tecniche secondo i due aspetti fondamentali:

- modalità di demolizione (mezzo/strumento tecnico, sua manovrabilità, emissioni acustiche ed inquinanti in genere);
- mezzi d’opera per il trasporto e la movimentazione (dimensione, disponibilità di aree di transito e movimentazione, emissioni inquinanti).

Entrambi gli aspetti sono da verificare alla luce della sicurezza dei lavoratori, del confort dei cittadini e del disagio per le attività ludiche o commerciali.

Di seguito si riassumono sinteticamente le tecniche selezionate per le principali attività di smontaggio e demolizione:

Demolizione con pinza frantumatrice. Questa tecnica viene utilizzata per la frantumazione prevalentemente delle solette di impalcato e dei muri andatori delle rampe. Le caratteristiche del sistema (dimensione della pinza, sbraccio, forza di serraggio, escavatore sulla quale montarla, etc.) saranno dettate dalle note “specifiche esecutive” a redigere nel progetto definitivo. Quel che preme qui sottolineare è che tale tecnica, seppur con le dovute cautele, può essere applicata quasi ovunque per i due viadotti in questione, fatta eccezione per le travate del viadotto su via Protopisani, tratta delle Repubbliche Marinare fino all’incrocio con Corso Quattro Novembre, che si trovano a volte in aderenza con fabbricati esistenti e comunque per l’intero percorso su strada con percorrenza laterale inferiore molto limitata per la presenza dei fabbricati di perimetro e marciapiedi di modeste dimensioni.

Taglio termico, sbullonatrice. Una volta terminata, nella generalità dei casi, la frantumazione del calcestruzzo di impalcato, i traversi metallici e le travate medesime sono sezionate, dopo essere state stabilizzate, attraverso lo smontaggio dei giunti bullonati e se non possibile o conveniente attraverso taglio termico; non sono ammesse altre tecniche in quanto quelle citate sono caratterizzate da basse emissioni sonore; la stessa tecnica è utilizzata quindi per separare il pulvino dalle pile e per ridurre le colonne in altezza.

Taglio con filo diamantato. Questa tecnica è utilizzata prevalentemente per la separazione dalla fondazione della base della colonna metallica e per la riduzione di altezza dei plinti di fondazione.

Taglio con fresa a disco. Questa tecnica è stata utilizzata in genere per il taglio di solette in c.a. di spessore non eccessivo, come nel caso delle solette dell’impalcato interessate dalla discesa in basso dell’intera carreggiata, di cui al punto successivo.

Discesa dell'intera campata con martinetti e smontaggio demolizione a terra in zone particolari. Nell'area sopradescritta, tratta delle Repubbliche Marinare fino all'incrocio con Corso Quattro Novembre, e ben visibile sulla tavola "Fasi. Cantieri su strada. Indicazioni viabilità in adiacenza", i fabbricati si trovano ad una distanza (in alcuni casi quasi in contatto) tale da non consentire il passaggio laterale (strada inferiore) di grossi mezzi, utili sia alla frantumazione sia al trasporto a rifiuto delle parti demolite.

In tale area la tecnica di smontaggio adottata prevede il sezionamento di una carreggiata completa e la sua discesa in basso con mezzi telescopici o gru montate sul viadotto (alle testate della campata da demolire); solo successivamente la demolizione procede sul cantiere inferiore con l'uso di mezzi idonei, tarati in base alle aree disponibili.

Per la esecuzione della tecnica sopra descritta (sezionamento e discesa in basso di una intera carreggiata) sono state condotte le opportune verifiche statiche sia per il posizionamento delle gru sul viadotto alle due testate esterne a quella della carreggiata da smontare, sia per la stabilità dell'elemento strutturale sezionato per la discesa a quota stradale.

L'uso dei martelli demolitori è sempre vietato salvo quando la lavorazione avvenga in ambiente extra cittadino

I cantieri e la viabilità. Merita una considerazione particolare, per il rispetto di alcuni dei punti (vincoli) sopra descritti lo studio delle fasi di intervento. Peculiarità, infatti, di un intervento di demolizione di una sopraelevata, in ambiente urbano, è il continuo conflitto fra il cantiere (area interdetta) e la circolazione nelle aree o vie perimetrali, essendo, ovviamente, interdetto il transito inferiore o intersecante (in alcuni casi anche tangente) la sopraelevata nella zona del cantiere di demolizione.

Appare quindi evidente che un cantiere che occupi dall'inizio alla fine l'intera area necessaria allo smontaggio dell'intero viadotto, ai ripristini e riconfigurazione finale della sede stradale liberata, produrrebbe la massima limitazione alla circolazione stradale nonché pedonale, con il massimo disagio per la vita collettiva e commerciale.

Con riferimento ai due viadotti in questione, particolare rilevanza ha, come prima descritto, la tratta di via delle Repubbliche Marinare fino all'incrocio con Corso Quattro Novembre, del viadotto su via Protopisani.

Sulla area inferiore esistono due carreggiate, di cui una sotto il viadotto ed una laterale, una via trasversale di ingresso al cimitero, una via trasversale di ingresso allo stadio, una stradina

trasversale di ingresso ad un supermercato, oltre ad alcuni corpi di fabbrica posti in adiacenza al viadotto o comunque a distanza ravvicinata.

In tale situazione sorgono problemi sulle tecniche di demolizione come descritto al paragrafo precedente, interdizione alla circolazione nelle aree di cantiere e comunque disagi notevoli per gli abitanti e per gli esercizi commerciali.

In tal caso è stata studiata una soluzione che prevede una frammentazione del cantiere e fasi di lavoro differenziate, così come riportato nelle tavole P.08 “Fasi. Cantieri su strada. Indicazioni viabilità in adiacenza”.

Le tavole citate rappresentano la soluzione che ha consentito di verificare la limitazione dei disagi alla circolazione e nel contempo hanno permesso di definire un cronoprogramma compatibile con la specifica di progetto di non arrecare danni alle attività commerciali.

Con riferimento alla tavola specifica del viadotto su via Protopisani, cui si rimanda per la comprensione di quanto si dirà in seguito, si nota che il cantiere 1 è stato impostato sulle tre campate del viadotto che si trovano a monte dell’incrocio via Protopisani – via 4 Novembre. In tale situazione le limitazioni alla circolazione sono minime e ben evidenziate sulla tavola; rimane ovviamente libero l’incrocio principale e tutta la circolazione sulla tratta inferiore di Repubbliche Marinare, a valle dell’incrocio; in tale cantiere sono previste le attività di demolizione che possiamo definire ordinarie con le tecniche d’intervento, precedentemente espresse.

Dopo aver demolite le opere del cantiere 1 e resistita riconfigurata la sede stradale sottostante le tre travate demolite, si imposta il cantiere 2 che occuperà la rampa di monte (in alto nella tavola) e la prima campata ad essa adiacente.

La circolazione rimane la precedente fatta eccezione per la interdizione della circolazione di via P. Guidone. Anche in questo cantiere le attività si svolgono in maniera ordinaria attraverso la demolizione prima delle opere in c.a., poi delle parti metalliche ancora in opera.

Restituita la sede stradale inferiore riconfigurata si ottiene un immediato vantaggio per la circolazione liberandosi l’intera area a monte dell’incrocio principale.

Il cantiere 3 viene ora spostato sulla singola campata che interessa l’incrocio via Protopisani – via 4 Novembre – via delle Repubbliche Marinare.

Si tratta di un incrocio critico per la circolazione, in quanto si bloccano due arterie fortemente fruite dalla circolazione stradale. Si occupa una sola campata, per la volontà di liberare l’area nel più breve tempo possibile.

Le lavorazioni sono state studiate ed articolate per ottenere il completo smontaggio delle trave in 3 giorni; un cantiere secondario viene poi aperto per demolire le pile di monte (rispetto all'incrocio) con maggior comodità e minor urgenza, essendosi liberato l'incrocio principale.

Il cantiere 4 interessa ora la zona più critica, non tanto per la circolazione su via delle Repubbliche Marinare, ovviamente interdetta, quanto per la presenza dei fabbricati laterali, molto vicini alla sopraelevata, restringendosi di molto l'area del cantiere per la movimentazione.

La demolizione in queste campate prosegue con una tecnica diversa, in quanto non appare possibile smontare l'impalcato in quota.

Vengono separate (taglio della soletta superiore) con fresa a disco le due carreggiate nel senso longitudinale, vengono costruiti dei cavalletti di supporto delle tre travi che costituiscono una carreggiata; quindi si procede al taglio vicino agli appoggi delle tre travi che rimangono sui cavalletti; si imbraca l'intera carreggiata agli appoggi ed attraverso due gru corte si cala a terra l'intera struttura; una volta a terra si procede allo smontaggio ed al sezionamento delle travi metalliche per il trasporto su mezzi idonei di dimensioni ridotte.

Restituita la tratta demolita, il cantiere 5 si sposta sulla rampa di valle, per non interdire l'accesso al cimitero, al supermercato ed allo stadio; la circolazione è ancora interdetta sulla sola via delle Repubbliche Marinare tratto di valle nella tavola; la demolizione procede con le tecniche ordinarie selezionate, sempre nel rispetto di tutti i vincoli imposti.

Restituita la sede stradale, la circolazione è ora completamente libera.

5.4 Computo metrico estimativo dei lavori.

L'intervento proposto per lo smontaggio, demolizione e ripristini dei due viadotti su via delle Repubbliche Marinare è descritto ai precedenti paragrafi, ai quali si rinvia.

Una volta selezionate le tecniche di intervento più idonee e stabilita la segmentazione dei cantieri nonché la sequenza delle fasi di intervento, il computo metrico estimativo ed il relativo sommario sono stati redatti impiegando i prezzi unitari desunti dai listini ufficiali vigenti nella Regione Campania, ovvero i prezzi ricavati da analisi ricavate sulla base di informazioni acquisite grazie ad esperienze maturate nel corso della esecuzione di interventi similari.

L'esame delle tavole di progetto ricevute e le visite di sopralluogo e rilievo condotte hanno consentito la redazione degli elaborati amministrativi (computi metrici e sommari) con riferi-

mento alle quantità dei lavori di smontaggio, demolizioni e addebiti, nonché dei ripristini e delle riconfigurazioni stradali per i due viadotti.

5.5 I tempi dell'intervento di demolizione e ripristino.

La durata dei lavori è stata attentamente valutata, perché essa fosse la più breve possibile, per arrecare il minor disagio possibile alla collettività.

Considerando la possibilità di avere più cantieri contemporanei (di dimensioni ridotte) e studiando la sequenza delle lavorazioni in maniera che lavori diversi potessero svolgersi nel medesimo cantiere ma in campate diverse, si è pervenuti ad una durata complessiva dei lavori di circa 5 mesi, come illustrato nel cronoprogramma delle lavorazioni.

Per diminuire i disagi alla circolazione lo smontaggio della campata, posta al crocevia tra via Protopisani e via delle Repubbliche Marinare, avviene in soli tre giorni.

CRONOPRAMMA DEI LAVORI

SMONTAGGIO VIADOTTI SU VIA DELLE REPUBBLICHE MARINARE - NAPOLI						
VIADOTTI/tempi		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese
Viadotto su via Protopisani	L (ml) circa					
Cantiere 1: campate pile 1 – 4	91					
Cantiere 2: rampa spalla A e campata spalla A - pila 1	102					
Cantiere 3: campata pile 4 – 5	31					
Cantiere 4: campate pila 5 - spalla B	155					
Cantiere 5: rampa spalla B	103					
sistemazione finale strade						
Totale	482					
Viadotto via Volpicelli – Ottaviano	L (ml) circa					
Cantiere 1: spalla B - pila 2	93					
Cantiere 2: rampa spalla B	87					
Cantiere 3: campata pile 1 – 2	31					
Cantiere 4: rampa spalla A e campata sp. A - pila 1	92					
sistemazione finale strade						
Totale	302					

5.6 La sicurezza durante le fasi di lavoro.

Il progetto di smontaggio e demolizione è stato condizionato e vincolato alle esigenze derivanti dalla sicurezza.

Pertanto le tecniche di smontaggio e demolizione sono state scelte sempre avendo innanzitutto attenzione alla sicurezza dei lavoratori e dei cittadini nelle zone adiacenti lo smontaggio ma esterne al cantiere.

Le lavorazioni sono state dunque opportunamente valutate, per ciò che concerne i rischi delle attività di lavoro e le disposizioni d'uso delle macchine e delle attrezzature.

5.7 I tempi del progetto esecutivo.

Il tempo necessario per la redazione del progetto esecutivo viene stimato in circa 2 mesi.

5.8 Riconfigurazione a raso della via delle Repubbliche marinare.

La riconfigurazione a raso della via delle Repubbliche marinare prevede la realizzazione di unico asse stradale con caratteristiche di *strada urbana di quartiere*, di tipo E, ai sensi del Dm 5 novembre 2001 e successive modifiche e integrazioni. La sezione stradale è costituita da due corsie per senso di marcia e marciapiedi laterali.

La sistemazione delle intersezioni tra la nuova via delle Repubbliche marinare e il sistema della rete stradale limitrofa sarà realizzata con rotatorie e interventi per la canalizzazione degli incroci. Tali interventi, oltre a moderare la velocità dei flussi veicolari in transito, consentono di limitare al massimo i punti di conflitto, determinando così una maggiore fluidità e sicurezza della circolazione.

6 Indagini geologiche, idrogeologiche e archeologiche preliminari.

6.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Ai fini della redazione del presente capitolo si è avvalsi della consultazione degli elaborati geologici e idrogeologici di cui alla Legge Regionale 9/83, nonché alla consultazione di elaborati tecnici specialistici.

La zona in esame è ubicata sul foglio geologico n.183-184 (Isola d'Ischia-Napoli) della Carta Geologica d'Italia, posta sul lato occidentale dei rilievi collinari della città e sul margine nord-orientale dell'apparato vulcanico Somma-Vesuvio.

L'assetto strutturale del territorio napoletano, risente pesantemente, come tutta l'area del comune di Napoli, degli eventi tettonogenetici e dei successivi fenomeni vulcanici.

Il graben della Piana Campana si contrappone ad un sollevamento generalizzato della catena appenninica, si è formato in conseguenza di un abbassamento strutturale del margine tirrenico, dislocato da profonde faglie dirette che hanno ribassato fino a notevoli profondità il tetto della piattaforma appenninica mesozoica.

Il complesso vulcanico del Somma-Vesuvio, di età plio-pleistocenica, si è impostato nella parte meridionale del Graben Campano.

Esso è delimitato dalle strutture carbonatiche del Monte Massico a Nord, i rilievi del casertano e del nolano ad est, e i rilievi della penisola sorrentina a sud.

Il basamento di questo complesso vulcanico è caratterizzato da rocce sedimentarie ribassate relative alla piattaforma carbonatica mesozoica e ai terreni terrigeni di età Cenozoica.

Il complesso vulcanico Somma-Vesuvio è un tipico apparato vulcanico di tipo centrale, nel quale è individuabile uno strato-vulcano più antico, il Monte Somma, e un cono più recente, il Gran Cono Vesuviano, situato all'interno della caldera di collasso del Somma.

Il vulcanismo che ha interessato la Campania, di tipo potassico, ha avuto inizio circa 1,5 milioni di anni fa. L'attività del complesso Somma-Vesuvio si è sviluppata sia attraverso un cono centrale, sia attraverso crateri avventizi aperti principalmente sul lato di Torre del Greco e Torre Annunziata.

Il Monte Somma, completamente estinto, ha avuto un'attività prevalentemente effusiva, pur contemplando episodi eruttivi di natura sub-pliniana.

Il Vesuvio si erge a sud della caldera del Monte Somma e si ritiene abbia iniziato la sua attività con la nota eruzione del 79 d.C. .

Da allora numerose sono state le eruzioni esplosive ed effusive che hanno caratterizzato l'attività del Vesuvio, fino all'ultima del 1944, passando per quella esplosiva del 1631.

L'area oggetto dell'intervento proposto si inquadra, invece, nel complesso vulcanico dei Campi Flegrei, l'altro apparato vulcanico che caratterizza l'area della città di Napoli e dei suoi dintorni.

Il vulcanismo flegreo quaternario-olocenico, cui sono da ascrivere i depositi presenti sul sito dell'intervento, ha prodotto per lo più piroclastiti (rocce che derivano dalla sedimentazione subaerea di prodotti vulcanici esplosivi), sia lapidee (tufi) che sciolte (denominate comunemente "*pozzolane*").

Il sottosuolo della città di Napoli è costituito, dunque, per la maggior parte dai prodotti vulcanici dei Campi Flegrei. L'attività eruttiva dei campi Flegrei, viene, convenzionalmente, suddivisa in tre periodi:

I periodo flegreo: ad esso si fa risalire la messa in posto del "tufo grigio campano" (cd. *Ingnimbrite Campana*), così denominato per il colore e per la notevole distribuzione aerea: Si tratta prevalentemente di tufi trachitici grigiastri, con intercalati strati di pomici bianche o sabbie con elementi trachitici, oppure banchimdi pomici lapilli e pozzolane trachitiche. Tale deposito subì due processi petrogenetici: il primo ha determinato la trasformazione del materiale originario, incoerente, in tufo pipernoide di colore grigio, molto simile al piperno dei Camaldoli; il secondo processo di *zeolitizzazione* ha cementato il materiale formando un tufo che somiglia al cd. "tufo giallo napoletano", con il quale a volte viene confuso; lo spessore nell'area di Napoli varia da 140 e 160m, mentre l'età è tra 28.000 e 34.000 B.P..

II periodo flegreo: in basso è rappresentato da un tufo verdognolo, in alto dal "tufo giallo napoletano" (TGN). E' quest'ultimo il prodotto tipico del II periodo flegreo; litologicamente è costituito da pomici e subordinatamente frammenti lavici, immersi in una matrice cineritica. In genere il TGN è litificato da un processo di zeolitizzazione, mentre, allontanandosi dai Campi Flegrei verso le zone orientali il deposito diventa sempre meno coerente. Lo spessore massimo è di circa 100-120 m e l'età del TGN è tra 10.000 e 12.000 B.P. . Il TGN costituisce il basamento geologico della città di Napoli.

III periodo flegreo: al di sopra del TGN, separate da un paleosuolo, si ritrovano le formazioni sciolte del III periodo flegreo, comunemente denominate *pozzolane*. Le piroclastiti del terzo periodo sono costituite da livelli di pomici, ceneri e lapilli, regolarmente stratificati e intervallati da paleosuoli che indicano un periodo di stasi nell'attività eruttiva.

Le pozzolane derivano dall'attività, essenzialmente esplosiva, dei vulcani posti nella zona di Pozzuoli.

A Napoli, tali prodotti raggiungono lo spessore massimo di 60 m.

E' possibile ritrovare depositi di pozzolane rimaneggiate, derivanti cioè da un processo di trasporto e di successivo accumulo di pozzolane primarie. Nella zona orientale della città di Napoli, sopra i prodotti del III periodo flegreo, si rinvengono i prodotti successivi ascrivibili al Vesuvio.

L'età delle pozzolane è tra 3900 e 3700 B.P. .

Ai fini di un inquadramento geologico dell'area in oggetto di studio, si riportano i dati di cui agli elaborati della Legge Regionale 9/83, relativi ai principali tematismi geologici e idrogeologici.

-quote: le quote delle aree interessate dal progetto di cui trattasi, variano da circa 6 a circa 13 m slm.

-litologia dei terreni affioranti: unità litologica 6-9, costituita da ceneri stratificate con rare pomici bianche appartenenti all'eruzione vesuviana del 79 d. C.. Sciolti.

-isopache del tetto del tufo: Il tetto della formazione del Tufo Giallo Napoletano (TGN), basamento del sottosuolo della città di Napoli, è ad una profondità compresa tra 10 e 25 m dal p.c.

-tipo di acquifero: si tratta di un acquifero confinato, parzialmente in pressione

-complessi idrogeologici: complesso delle piroclastiti vesuviane e indifferenziate flegree (79 d. C. -11.000 b.p.)

-permeabilità: si tratta di terreni a permeabilità ridotta per porosità;

-piezometrica: la isopiezometrica è attestata ad una quota compresa tra 2 e 3 m slm (valori massimi anno 1992).

-stabilità: area stabile.

-cavità: nell'area non risultano cavità censite

Si riporta di seguito una colonna stratigrafica di cui ai dati della L.R. 9/83, indicata col numero S69, derivante da un sondaggio realizzato in località Scassone, nel quartiere Barra, spinto ad una profondità di circa 30 m dal p.c. che si ritiene indicativo del sottosuolo della zona in studio.

RIF. INT.:	S69	DATA ELABORAZIONE:	11.03.92	DATA INIZIO PERFORAZIONE:	04.03.92	DATA FINE PERFORAZIONE:	06.03.92		
COMMITTENTE:	COMUNE DI NAPOLI			CANTIERE: SCASSONE					
No. SONDAGGIO:	69	QUOTA BOCCAFORO (m):	10.1	LUNGHEZZA (m):	30.0	INCLINAZIONE (gradi):	0.00	SCALA GRAFICA:	1:100
NOTE: Installati 31.0 m di tubo in PVÈ per sismica in foro.									

STRATIGRAFIA													
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione vulcanologica	Numero formazioni o depositi	Profondità di prelievo (m)	Completatore tipo di terreno	IDROLOGIA		PERCENTUALE DI CAROTTAGGIO	ROCK QUALITY DESIGNATION	STANDARD PENETRATION TEST	Descrizione litologica	Codice litologico
							Profondità di inv. (m)	Profondità di suola (m)					
3.2	3.2		Terreno di riporto di colore grigio-nerastro contenente numerosissimi frammenti di cotto, frammenti calcarei e pezzi di plastica. Le pomice sono rare e di colore giallastro. Sono presenti anche rari frammenti di tufo giallo e rari frammenti lavici (φ max=6 cm).	1	-							Terreno di riporto contenente frammenti di cotto, frammenti calcarei, rare pomice e rari frammenti di tufo.	A
6.0	2.8		Cinerite rimaneggiata di colore grigio-verdastro contenente numerose pomice arrotondate di colore grigio chiaro.	2	-	■					9	Cinerite rimaneggiata con pomice arrotondate (sabbia limosa).	A
7.6	1.6		Cinerite rimaneggiata humificata di colore marrone-grigiastro contenente minute pomice alterate.	2	-		▼	▼			9	Cinerite rimaneggiata humificata con minute pomice (sabbia limosa).	A
8.5	0.9		Cinerite rimaneggiata di colore grigio scuro.	2	-						15	Cinerite rimaneggiata (limo).	A
9.0	0.5		Cinerite rimaneggiata contenente numerosissimi resti antropici, frammenti di cotto ed un grosso frammento lavico (φ max=10 cm).	2	-	■						Cinerite rimaneggiata con numerosissimi resti antropici, resti di cotto ed un grosso frammento lavico (sabbia con limo e ghiaia).	A
10.3	1.3		Cinerite di colore marrone-verdognolo ricca in pisoliti.	6/9	S							Cinerite ricca in pisoliti (sabbia con limo e ghiaia).	B
12.0	1.1		Cinerite di colore grigio-verdastro contenente piccoli frammenti litici e bande di ossidazione.	6/9	S						9	Cinerite con frammenti litici (sabbia limosa).	B
12.3-0.3	12.9	0.6	Cinerite di colore bruno-nerastro, debolmente humificata, contenente pomice di colore grigio.	6/9	S							Cinerite, debolmente humificata, con pomice (sabbia con limo e ghiaia).	B
15.3	2.4		Livello di pomice di colore grigio molto addensate.	11	fa						12	Livello di pomice molto addensate (sabbia ghiaiosa).	B
15.5	0.2		Cinerite di colore bruno-nerastro, debolmente humificata, contenente pomice di colore grigio.	fl	■							Cinerite, debolmente humificata, con pomice (sabbia con limo e ghiaia).	C
18.5	3.0		Cinerite di colore marrone chiaro ricca in pomice di colore grigio. Verso i 15.0 m si nota la presenza, all'interno della cinerite, di nuclei leucitici.	fl							19	Cinerite ricca in pomice. All'interno della cinerite sono presenti nuclei leucitici (sabbia con limo e ghiaia).	C
21.5	3.0		Paleosuolo di colore marrone scuro.	2	-							Paleosuolo (limo).	A
			Cinerite di colore grigio-verdastro ricchissima in pomice eterometriche di colore grigio giallastro.	14	B	fl						Cinerite ricchissima in pomice (sabbia con limo e ghiaia).	C
			Cinerite di colore grigio-verdastro ricchissime in pomice eterometriche di colore grigio-giallastro.	14	B	fl	■				24	Cinerite ricchissima in pomice (sabbia con limo e ghiaia).	C

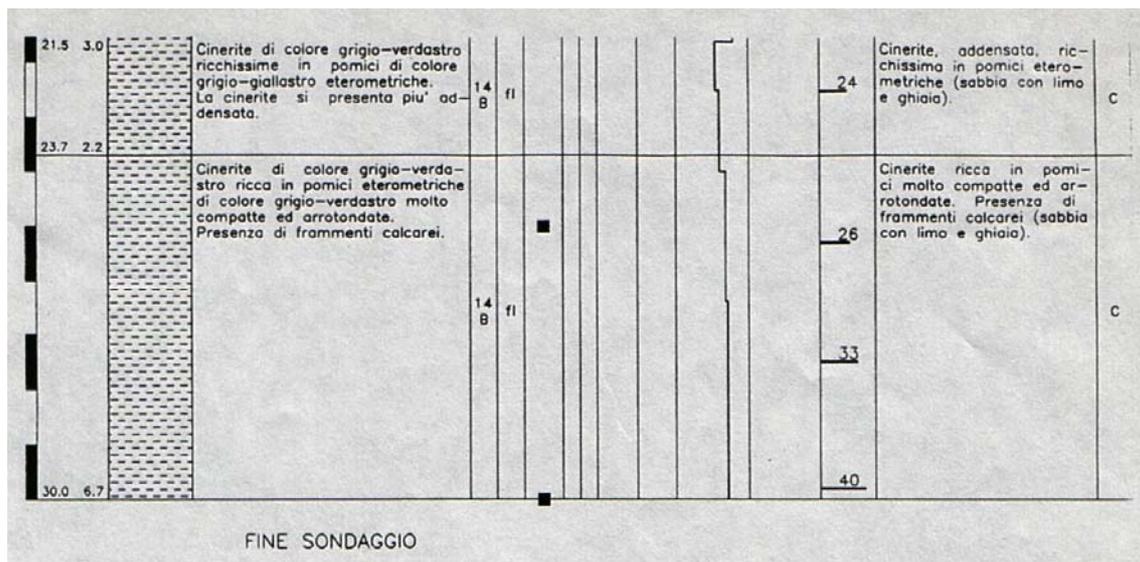


Figura 1. Colonna stratigrafica legge 9/83.

6.2 Caratteristiche idrogeologiche dell'area napoletana

I lineamenti *idrogeologici* della piana campana, piuttosto complessi, trovano motivo di ulteriore sviluppo man mano che si ci avvicina all'area napoletana, dove si distinguono, da una parte il distretto vulcanico dei Campi Flegree e dall'altra il massiccio vulcanico del Somma-Vesuvio.

Questi, con la loro intensa attività vulcanica, diversificata nel tempo, hanno dato origine ad un articolato assetto stratigrafico e strutturale, che ha condizionato in maniera peculiare la circolazione idrica sotterranea.

Da ciò ne deriva una struttura idrogeologica complessa nella quale la circolazione idrica avviene per falde sovrapposte, anche se interconnesse per l'interdigitazione di sedimenti caratterizzati da vario grado di permeabilità.

E' stato osservato che le falde dotate di portate apprezzabili, sono localizzate tutte nei prodotti sciolti sovrastanti e sottostanti il Tufo giallo e che le relative quote di livellamento non si discostano in maniera rilevante (Viparelli C., 1967). In tale situazione, diversi autori concordano nel ritenere valido uno schema idrico generale a **falda unica**, costituita da vari orizzonti, tra loro interconnessi in vario modo per la mancanza di veri e propri complessi idrogeologici impermeabili sufficientemente estesi.

L'acquifero che interessa la presente relazione, è stato classificato negli elaborati di cui alla L.R. 9/83 come "*complesso delle piroclastiti vesuviane ed indifferenziate flegree (e-*

tà 79 d.C. – 11.000 b.p.)”.

Tale complesso comprende tutti i depositi piroclastici riferibili all'attività vulcanica vesuviana e tutti i prodotti distali indifferenziati delle eruzioni recenti dei Campi Flegree (10.000-3.750 anni). Sinteticamente le unità litologiche interessanti tale complesso sono:

- ceneri stratificate con rare pomici bianche appartenenti all'eruzione del 79 d.C.
- cineriti stratificate di colore biancastro contenenti pomici e frammenti litici appartenenti all'eruzione di Avellino.
- intercalazione di livelli di ceneri, pomici e paleosuoli (tefra indifferenziati) depositatisi essenzialmente per caduta distale dei prodotti dell'eruzione recente dei Campi Flegrei (età 10.000-3.750 b.p.).

La permeabilità d'insieme del Complesso delle Piroclastiti vesuviane ed indifferenziate flegree è di tipo primario e si attesta, in genere, su **valori bassi e medio-bassi**.

L'area pianeggiante in cui si sviluppa il settore orientale della città di Napoli è parte della più estesa piana di Volla che, con orientamento SW-NE, va dall'abitato di Lufrano, fino al mare ed è delimitata dal Vesuvio ad est e dalle colline orientali della città ad ovest.

Le acque sotterranee che interessano la depressione di Volla sono in continuità con le falde che occupano la piana a NW di Napoli, come indicano i dati idrochimici e piezometrici e ricadono all'interno di un bacino idrogeologico assai ampio (Corniello et al., 2003).

Nella figura seguente, si riporta, a titolo esemplificativo, la carta delle curve isopiezometriche dell'area urbana di Napoli, riferita al periodo ideologico di piena (maggio), anno 1997;

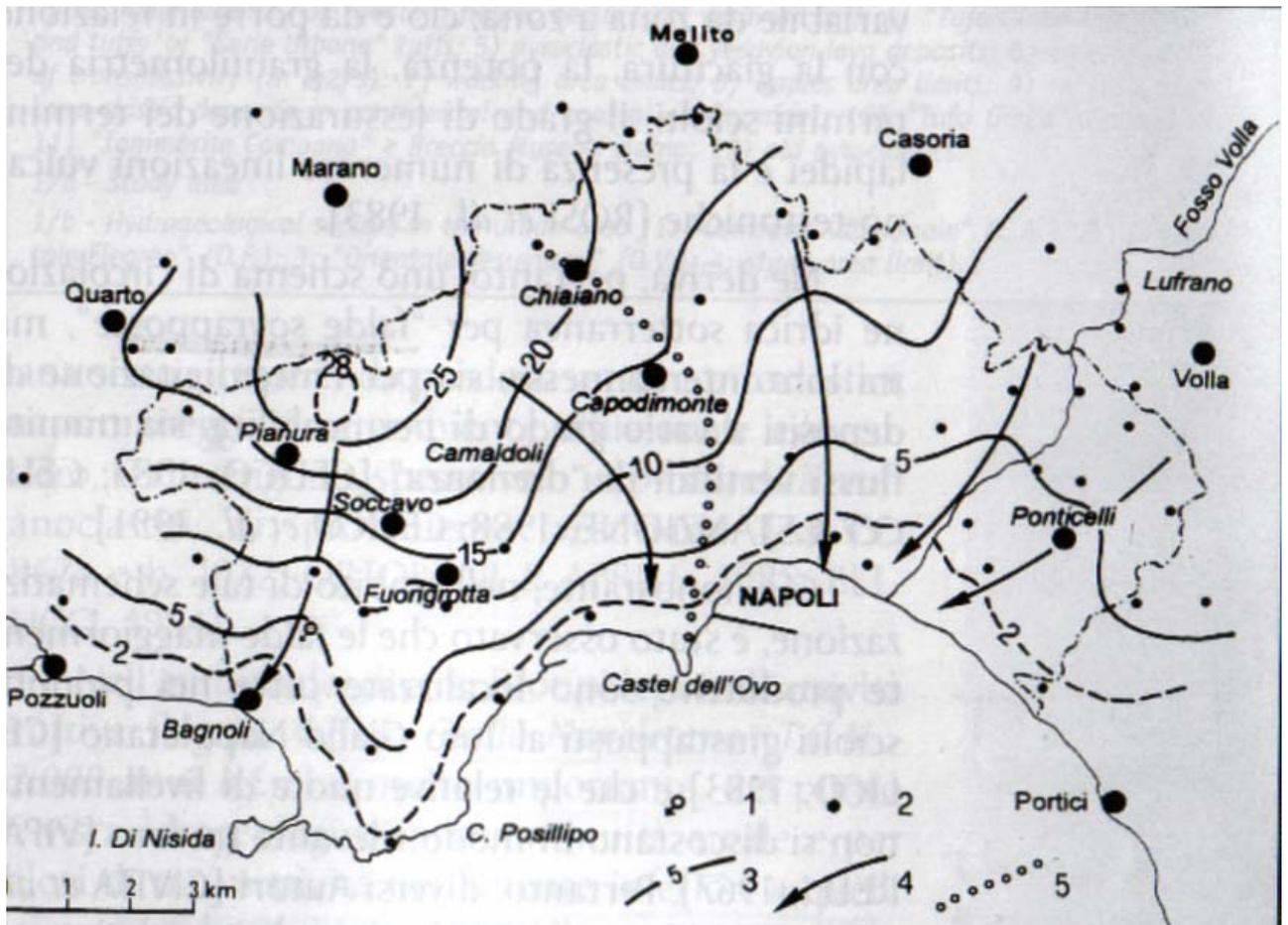


Figura 2 – Carta a curve isopiezometriche dell'area urbana di Napoli riferita al periodo idrologico di piena (mese di maggio) dell'anno 1997.

1) Sorgenti principali; 2) punti di misura del livello di falda; 3) curve isopiezometriche e relative quote in m s.l.m. (l'equidistanza è pari a 5 metri); 4) assi di drenaggio preferenziali delle acque sotterranee; 5) spartiacque sotterranei principali.

Figure 2 – Isopiezometric contour lines of urban area in May 1997.

1) main springs; 2) measure points of piezometric data; 3) isopiezometric curves and their values (metres a.s.l.); 4) preferential drainage areas of groundwater; 5) main surface water divides.

Figura 2. Carta delle curve isopiezometriche dell'area urbana di Napoli.

da F. Celico, L. Esposito, M. Mancuso, *complessità idrodinamica e idrochimica nell'area urbana di Napoli, geologia tecnica e ambientale n 2/01*

6.3 Piezometria dell'area.

Dal settembre 1999, il Servizio Difesa del Suolo del Comune di Napoli esegue periodiche e sistematiche misure dei livelli piezometrici su diversi piezometri situati, tra gli altri, nella zona orientale della città.

L'analisi di tali dati, confrontati con gli elaborati piezometrici di cui alla legge regionale 9/83, consultabili presso gli uffici del Comune di Napoli, indica, nella zona orientale della città, un **innalzamento** significativo delle altezze piezometriche dell'ordine di alcuni decimetri.

Nel punto di controllo P.18, non si evidenzia la tendenza alla risalita delle altezze piezometriche che è, invece, evidente in altri punti di rilevazione situati nell'area orientale, in particolare al di sotto dell'area del Centro Direzionale di Napoli, dove la risalita della falda ammonta a circa 1,30 m tra gli anni 1996 e 1998 (*Corniello et al. 2003*)

Le cause dell'innalzamento dei livelli di falda rispetto ai dati della L.R.9/83 (1992), possono essere attribuite a due ordini di motivi:

- variazioni della ricarica naturale della falda;
- interventi antropici, modifica delle portate emunte, realizzazione di opere in sotterranea che potessero ostacolare il naturale deflusso delle acque di falda;

Il primo motivo va escluso, in considerazione del fatto che il trend delle precipitazioni che alimentano il bacino è rimasto pressoché invariato nel corso degli ultimi anni idrologici.

A partire dal dopoguerra, nella zona orientale di Napoli, si sono realizzati elevati emungimenti di acque per uso industriale e/o idropotabile. La dismissione di molte attività industriali, a partire dai primi anni '90, ha determinato una riduzione delle portate estratte; infatti, in tutti i pozzi si assiste ad un generale innalzamento dei livelli idrici che tenderebbero a portarsi ai livelli presenti prima dei massicci attingimenti, valori che in alcuni casi sono stati raggiunti.

6.4 Sismica

La Regione Campania, il 7/11/2002, subito dopo il tragico evento di San Giuliano di Puglia, riclassificò il territorio regionale da un punto di vista macrosismico.

Come conseguenza di ciò, il territorio del Comune di Napoli passò dalla III categoria sismica, con grado sismico S=6, alla II, con grado sismico S=9.

A scala nazionale, la successiva Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 23/03/2003, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 105 del 8/5/2003 dal titolo "*Primi elementi in materia di criteri generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*" individua i criteri generali della riclassificazione sismica del territorio nazionale e adotta un nuovo sistema normativo per le costruzioni in zona sismica.

Dicevamo prima della riclassificazione operata dalla Regione Campania; il comune di Napoli passa dalla III alla II categoria, con contestuale variazione del coefficiente sismico S da 6 a 9 e quindi, le accelerazioni di riferimento per lo studio delle strutture, sono calcolate con la formula $C = (S-2)/100$ da 0.04g a 0.07g.

Ciò significa un incremento delle sollecitazioni alle quali si vuole che le strutture debbano rispondere in modo elastico, sia per le nuove edificazioni sia per l'adeguamento di quelle esistenti.

Si precisa che il passaggio da III categoria a II, non incide in alcun modo sui contenuti degli elaborati di cui alla citata L. r. 9/83.

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 definisce 5 categorie di suoli di fondazione, definita sulla base di parametri fisico-meccanici.

Si riportano di seguito le 5 categorie ex. Ord. P.C.M. 3274, con contestuale raffronto alle zone individuate dalla Lr. 9/83.

CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE
(O.P.C.M. n° 3274 del 23 marzo 2003)

A = formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m

B = depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$, o coesione non drenata $C_u > 250$ kPa)

C = depositi di sabbie e ghiaie mediante addensante, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da V_{s30} compresi tra 180 e 360m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < C_u < 250$ kPa)

D = depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt} < 15$, $C_u < 70$ kPa)

E = profili di terreni costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simil a quelli dei tipi C o D e spessori compreso tra 5 e 20m, giacenti su un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s

Categorie di suolo di fondazione (ai sensi del O.P.C.M. n. 3274 del 23.3.03)	Zonazione sismica (ai sensi della L.R.n.9/83)
	COMUNE DI NAPOLI
BCE	1 A1 - 1 A2 - 1 A3 - 1 B1 - 1 B2 - 1 C - 1 D 1 E - 1 F - 1 F1 2 A - 2 B 3 A - 3 A1 - 3 A2 - 3 A3 - 3 A4 - 3 A5 - 3 B 4 A - 4 B 5 A - 5 B 6 7 A - 7 B
A	5A
D	5A

Figura 3. Categorie di suolo di fondazione.

La stessa Ordinanza definisce altre 2 categorie “*speciali*” di suolo di fondazione per i quali si rendono necessari studi speciali e che non rientrano tra i terreni presenti nella città di Napoli.

Al fine di definire le 5 categorie di suoli, viene introdotto un parametro definito V_{s30} .

Questa è la velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde “S” (onde di taglio). V_{s30} viene calcolata con la formula seguente:

$$Vs30 = 30 / \sum_{i=1,N} hi / vi$$

Dove hi e vi indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

Il sito verrà classificato sulla base del valore V_{s30} se noto, altrimenti in base al valore di N_{spt} .

Nell’ambito della zonizzazione del comune di Napoli, la velocità V_{s30} è compresa nell’intervallo 180-800 m/s per tutte le aree omogenee in cui è suddivisa la città, così come da elaborati tematici L. r.9/83.

L’area oggetto del presente intervento ricade, dunque, nella categoria “**B**” dei suoli di fondazione caratterizzati da $360 \text{ m/s} < V_{s30} < 800 \text{ m/s}$.

Si riportano di seguito scheda caratteristica e planimetria schematica della zona **2B** di cui agli elaborati della L.r. 9/83.

area 2B

GEOLOGIA : Zona Industriale - Ponticelli - S. Rocco. Tale area mostra una stratigrafia molto simile a quella dell'area 2A. E' stata differenziata da questa in quanto il litotipo 14 presenta spessore inferiore e viene rinvenuto solo in facies da semilitoide a sciolta, di colore grigio (litotipo 14B). Dall'alto si distinguono:

- ceneri e cineriti delle eruzioni vesuviane del 79 d.C. e di "Avellino" (litotipi 6/9, spessore totale circa 10 m);
- "tufo vesuviano" in facies grigia, semilitoide (litotipo 14B) per uno spessore di 15-16 m;
- sabbie marine (litotipo 4, spessore 5-10 m);
- piccoli spessori della facies grigia del Tufo Giallo Napoletano (litotipo 15B, spessore max 10 m);
- successione di tufi antichi vesuviani, semilitoidi e localmente litoidi (litotipo 17, spessore dell'ordine di 30 m);
- lave vesuviane, presenti solo localmente (litotipo 16, spessore molto variabile).

FALDA IDRICA : rilevabile a profondita' variabili tra 2 e 35 m dal p.c., con i valori piu' bassi nella parte occidentale e con profondita' maggiori di 35 m, verso i limiti orientali.

CAVITA' : dalle indagini eseguite non si rinvennero cavitae sotterranee.

CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA : Area caratterizzata dalla presenza di un substrato litoido (bed-rock) alla profondita' di 55m circa con $V_s=700$ m/s, al di sopra del quale si rinvennero in successione: uno strato di terreni piroclastici allo stato sciolto (formazione 6-9) di spessore intorno ai 15 m con velocita' delle onde S variabile linearmente con la profondita', a partire da un valore intorno ai 200 m/s per $z=0$ m, fino ad un valore di circa 400 m/s alla profondita' di 15 m; uno strato di spessore intorno a 15m di terreni piroclastici parzialmente cementati (formazione 14B allo stato semilitoide) con V_s pari a circa 500 m/s; uno strato di spessore pari a 10 m di sabbie (form. 3-4) con velocita' delle onde S variabile con la radice quadrata della profondita', con valori di circa 500 m/s alla profondita' di 35 m fino a giungere a circa 550 m/s alla profondita' di 45 m; ed infine uno strato di terreni piroclastici sciolti parzialmente cementati (15B) avente uno spessore di 10 m, con una velocita' delle onde S pari a 550 m/s.

Nel sondaggio S1 e' stata rinvenuta la formazione 16 alla profondita' di circa 40 m, con velocita' delle onde S molto elevata intorno ai 1100 m/s. Inoltre nello stesso sondaggio la successione dei terreni superficiali e' leggermente differente in quanto il secondo strato (form.14B) ha uno spessore di 15 m, e fra questi e le lave si rinviene la formazione 15B con V_s pari a circa 550 m/s.

-schema di propagazione monodimensionale:

Sono stati sintetizzati due schemi di propagazione monodimensionale (2B_1 e 2B_2). Il primo rappresenta la situazione media rilevata nell'area, mentre il secondo rappresenta invece la situazione riscontrata nel sondaggio S1.

RISPOSTA SISMICA LOCALE : La risposta sismica locale e' rappresentabile attraverso la formula relativa al terremoto di riferimento per la realizzazione di nuove costruzioni :

$$a_d = C * Re(T) * \epsilon_f * \epsilon_i \geq 0.04 \text{ g}$$

in cui:

- a_d = accelerazione di progetto;
- C = coefficiente di sismicita' pari a 0.025 g;
- $Re(T)$ = spettro di risposta elastico da regolamento;
- ϵ_f = coefficiente di fondazione;
- ϵ_i = coefficiente da irregolarita' topografica;

Per l'area in oggetto risulta:

$$\epsilon_f = 1.00;$$

$$\epsilon_i = 1.00;$$

Per le nuove costruzioni se il valore di a_d risultasse inferiore a 0.04 g, assumere quest'ultimo come accelerazione di progetto, mentre si puo' assumere il valore effettivo per gli adeguamenti di edifici esistenti..

Figura 4. scheda caratteristica della zona 2B, da elaborati L.r. 9/83.

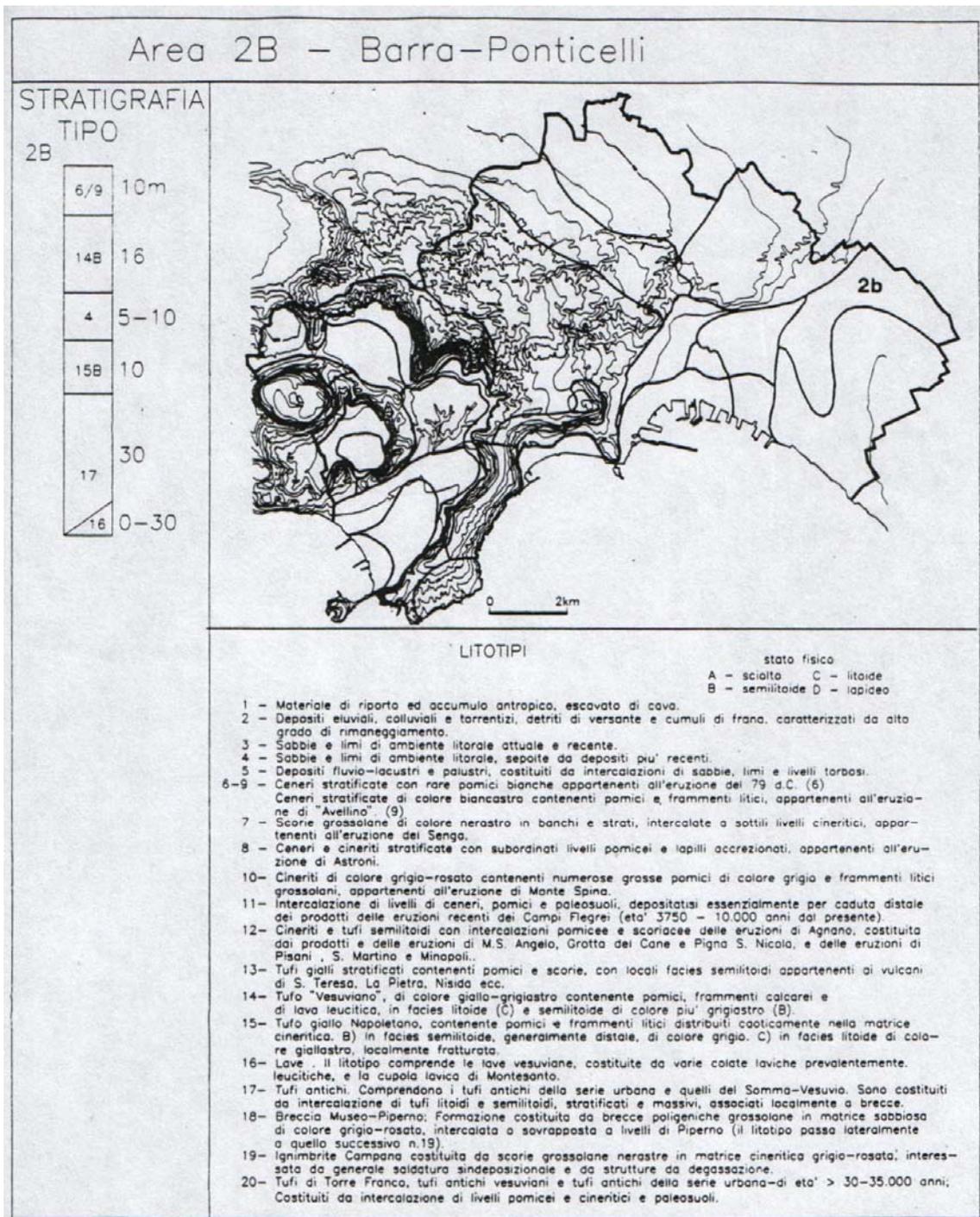


Figura 5. Area 2B Barra-Ponticelli, da elaborati L.r. 9/83.

6.5 Conclusioni.

L'intervento proposto si configura, oltre che con la demolizione dei viadotti, in opere superficiali di modifica di strade e pertinenze stradali esistenti. Pertanto, si può affermare che l'intervento che si va a realizzare non altera in modo significativo gli equilibri geologici e ambientali dei siti.²

² BIBLIOGRAFIA

Caccavale G., ...*Relazione tecnica per la regolarizzazione di un pozzo semiartesiano sito nel comune di Napoli in via Nuova delle Breccie 282*, 1991

Celico P. ; *Prospezioni idrogeologiche*, Liguori Editore, 1986

Corniello A., Ducci D., Catapano O., Monti G.M.; *Variazioni piezometriche nella zona orientale della città di Napoli*, da *Quaderni di Geologia Applicata n. 2/2003*, Pitagora Editrice.

Cosenza E. – *Influenza della riclassificazione sismica della regione campania e dell'Ordinanza 3274 sul piano regolatore generale del Comune di Napoli, con riferimento alla risposta sismica*. Napoli. 2003

Servizio Urbanistica del Comune di Napoli, Commissario ad acta L.R. 9/83, *Indagini geologiche per l'adeguamento del P.R.G. alla legge regionale 07/01/1983 n. 9 in difesa del territorio dal rischio sismico*, 1993

Rapolla A . *La pericolosità sismica (Procedure per la valutazione della pericolosità sismica – microzonazione e risposta sismica locale – in Campania, alla luce delle nuove normativa) . In "Geologi" – speciale – Bollettino Ordine dei Geologi della Campania. 2004*

7 Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche

L'intervento che si propone riguarda essenzialmente la demolizione dei viadotti esistenti su via Repubbliche marinare e la riconfigurazione a raso del suo originario tracciato che prevede il rifacimento della sede stradale e la ricordatura dei marciapiedi esistenti.

Nella fase di riconfigurazione della via Repubbliche marinare si è tenuto conto delle norme italiane relative al superamento delle barriere architettoniche.

A riguardo i principali riferimenti di legge sono costituiti dalla legge 13/1989, dal suo regolamento di attuazione, Dm 236/1989 e dal Dm n. 503/1996.

In conformità delle suddette norme si sono verificate le attuali caratteristiche geometriche e funzionali dei marciapiedi esistenti e, laddove necessario, si sono previsti interventi idonei a garantire la *complanarietà* e la *continuità* delle superfici orizzontali, indispensabili per assicurare un'adeguata e non faticosa agibilità per i soggetti con limitate capacità motorie.

Il dislivello esistente tra marciapiedi e carreggiate è superato, in corrispondenza degli attraversamenti stradali, mediante rampe di raccordo, aventi larghezza pari a 2 metri e pendenza non superiore al 10%.

8 Misure previste per lo smaltimento dei materiali di risulta.

In relazione agli aspetti legati alle questioni ambientali e alla eventuale necessità di procedere alla redazione dello studio d'impatto ambientale si riportano di seguito alcune considerazioni.

La materia è disciplinata dal Dpr 12 aprile 1996, *Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 14, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*, che trasferisce alle regioni le competenze concernenti la valutazione di impatto ambientale dei progetti proposti da soggetti pubblici e privati.

L'intervento che si propone, come in precedenza descritto, riguarda la demolizione di due viadotti veicolari esistenti e la riconfigurazione a raso della strada sottostante, in un contesto mediamente urbanizzato e non caratterizzato da particolari valori naturalistici o ambientali, così come definiti dalla legge quadro sulle aree protette, n. 394 del 6 dicembre 1991.

In base a quanto previsto dall'art. 1 del richiamato Dpr. 12 aprile 1996, tale tipo di intervento non è assoggettato a procedura di impatto ambientale in quanto non ricade in area protetta e non risulta incluso tra i progetti elencati negli allegati A e B, di cui ai comma 3 e 4.

L'opera, pertanto, non richiede lo svolgimento della procedura d'impatto ambientale.

Tuttavia, la specificità dell'intervento e la particolarità dei materiali di risulta derivanti dallo smontaggio e dalla demolizione dei viadotti inducono a prevedere particolari accorgimenti affinché gli impatti sul contesto vengano contenuti entro limiti tollerabili.

Secondo la fasatura dei lavori sono state elaborate differenti tecniche di demolizione e smontaggio in funzione del contesto circostante le opere da demolire. Le differenti tecniche adottate consentono di prevedere, per ogni fase, percorsi alternativi della circolazione veicolare e appositi siti per lo stoccaggio dei materiali di risulta.

Per quanto attiene i materiali di risulta prodotti dalle attività di demolizione, che sono caratterizzati prevalentemente da strutture metalliche di grandi dimensioni, calcestruzzi non armati, calcestruzzi armati e da terreni di riporto, quest'ultimi utilizzati per il riempimento delle spalle, si è privilegiato il criterio della recuperabilità dei materiali.

Per conseguire il recupero dei materiali metallici il progetto prevede l'addebito all'impresa, che formulerà idonea offerta prezzo per le rispettive categorie. Il trasporto dei materiali, in particolare delle travate metalliche, sarà a cura dell'impresa che provvederà ad indicare, preventivamente, alla direzione dei lavori i siti individuati per lo stoccaggio. I materiali provenienti dalla frantumazione dei calcestruzzi saranno inviati a discariche autorizzate e idonee a riceverli.

Il trasporto dei materiali sarà effettuato con l'utilizzazione di mezzi gommati che raggiungeranno i siti di stoccaggio e i siti di smaltimento attraverso i vicini svincoli di accesso al raccordo autostradale di collegamento con la Tangenziale, l'autostrada Napoli-Salerno e l'autostrada Napoli-Roma. La vicinanza al cantiere dei citati svincoli rende minimi i tempi di percorrenza dei mezzi gommati sulle strade urbane limitrofe alle aree di cantiere. Tale circostanza, contribuisce a minimizzare gli effetti negativi sulla circolazione veicolare e quindi anche sull'inquinamento ambientale e acustico.

9 Reti esterne dei sottoservizi

Il progetto che si sta illustrando, con riferimento alle interferenze con il sistema dei sottoservizi presenti nell'area interessata dai lavori e derivante dagli scavi intorno ai plinti di fondazione, alle platee di fondazione delle spalle e dal rifacimento della sede stradale, ha previsto tutte le opere necessarie per l'adeguamento dei pozzetti e delle canalizzazioni al nuovo profilo altimetrico della strada.

Inoltre, per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, il progetto prevede la installazione, congruente con il sistema di raccolta esistente, di bocchette per caditoie stradali ogni 10 metri.

Riguardo l'impianto di illuminazione pubblica il progetto, per la nuova configurazione a raso di via Repubbliche marinare, prevede la conservazione dell'impianto esistente, nonché eventuali ripristini e adeguamenti che si rendessero necessari a seguito delle operazioni di smontaggio e demolizione dei viadotti.

10 Opere di abbellimento e di valorizzazione architettonica

Con la legge 717/1949, modificata dalla legge 237/1960, è stato disposto che gli enti pubblici che provvedono alla costruzione di edifici pubblici devono destinare all'abbellimento di essi, mediante opere d'arte, una quota non inferiore al 2% della spesa totale prevista dal progetto.

Il progetto che si illustra, riguardando interventi di demolizione di viadotti e riconfigurazione di strada esistente, senza prevedere la costruzione di nuovi edifici, non è sottoposto all'obbligo relativo alle dotazioni di opere di abbellimento artistico. Conseguentemente, in sede di predisposizione del progetto definitivo, non si è affrontato il tema delle opere d'arte.

Tuttavia, si pensa che con il Piano urbanistico esecutivo si debba comunque approfondire il tema della valorizzazione artistica degli spazi urbani, proseguendo l'esperienza che l'Amministrazione comunale ha portato avanti, negli ultimi anni nella realizzazione delle stazioni della linea metropolitana 1.

In tal modo, anche gli interventi di recupero del territorio urbano, attuati attraverso la demolizione di infrastrutture viarie invasive che hanno generato degrado ambientale e sociale, possono rappresentare un'occasione di rifunzionalizzazione e abbellimento degli spazi urbani allo scopo di risarcire le popolazioni dei danni subiti dalla realizzazioni di opere viarie pensate solo in funzione della tecnologia e del profitto e estranee alla forma della città e dei luoghi attraversati.

11 Cronoprogramma

Si riporta di seguito, la stima dei tempi necessari per la attuazione dell'intero processo tecnico-amministrativo necessario per portare a compimento la realizzazione dell'opera. La durata dei lavori è stata attentamente valutata, affinché fosse la più breve possibile, per arrecare il minor disagio alla collettività.

Considerando la possibilità di avere più cantieri contemporaneamente e studiando la sequenza delle lavorazioni in maniera che lavori diversi potessero svolgersi nel medesimo cantiere ma in campate diverse, si è pervenuti ad una durata complessiva dei lavori di 5 mesi.

Per il completamento dell'intero procedimento tecnico-amministrativo si prevede un tempo di 15 mesi.

Mesi	2005											2006			
	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr
Conferenza dei servizi sul progetto definitivo	■	■	■												
Redazione progetto esecutivo				■	■	■									
Affidamento lavori							■	■	■	■					
Esecuzione lavori										■	■	■	■	■	
Collaudi															■

12 Autonomia fruibilità dell'intervento

Il progetto vuole conseguire l'obiettivo del miglioramento della qualità urbana dei luoghi attraverso la riqualificazione del paesaggio urbano, la riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico, il miglioramento della qualità architettonica dei luoghi, il recupero di spazi della città per funzioni sociali e produttive.

In considerazione di quanto detto, il progetto per la demolizione dei viadotti di via Repubbliche marinare non può essere considerato come un semplice progetto di demolizione e arredo urbano. Pertanto, l'intervento si realizza attraverso la elaborazione di un *progetto urbano*, in cui l'intervento sulla infrastruttura viaria nel suo complesso, rappresenta l'elemento cardine per il ridisegno del territorio e il processo di riqualificazione del paesaggio.

Per rispondere, in tempi brevi alle esigenze degli abitanti, l'intervento è stato diviso in due fasi: la *prima* realizza la demolizione dei viadotti e provvede ad una temporanea sistemazione della viabilità, la *seconda* sviluppa il progetto urbano.

Il completo recupero urbano dell'area, quindi, scaturirà in parte, dall'attuazione del progetto che si propone e, in parte, dal *progetto urbano* che si attuerà con la successiva elaborazione del *Piano urbanistico esecutivo*. Tuttavia, la demolizione dei viadotti e la riconfigurazione del tratto di via Repubbliche marinare ad essi sottostante, rientranti nel progetto definitivo in questione, costituiranno comunque, sin dalla loro realizzazione, opere autonomamente fruibili in quanto la demolizione consentirà il completo recupero ambientale e paesaggistico dei luoghi e la riduzione dell'inquinamento ambientale e acustico, mentre il ripristino del vecchio sedime della via Repubbliche marinare e il ridisegno delle intersezione consentiranno alla strada di svolgere la sua funzione di collegamento tra i quartieri della zona orientale e i comuni contermini in assenza di fenomeni di congestione. Ciò è possibile in quanto, come verificato con le analisi trasportistiche, i flussi di traffico complessivi non sono soggetti a variazioni in aumento nella situazione *con intervento* - cioè con l'attuazione del progetto di riconfigurazione - rispetto alla situazione *senza intervento*. Il progetto non genera, insomma, volumi addizionali di traffico su gomma, che determinerebbero costi misurabili in termini di inquinamento, incidenti e congestione.

Il *progetto urbano* dovrà, invece, verificare e individuare, attraverso l'analisi storica del territorio, del suo sviluppo e delle sue trasformazioni, la definitiva geometria della strada e la sua relazione con il contesto urbano nel rispetto, per quanto possibile, dei suoi elementi ordinatori a scala grande e piccola e della misura del territorio storico in ragione della forma degli elementi fondativi della configurazione del territorio, dell'andamento orografico, la natura dei terreni, gli alvei, il sistema della proprietà privata e della infrastruttura come elemento ordinatore.

13 Quadro economico

Si riporta di seguito il quadro economico relativo agli interventi previsti dal progetto:

A) Lavori a misura	
-lavori a misura	3.578.006,79
-oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	161.010,31
Totale A)	3.739.017,10
B) Somme a disposizione della stazione appaltante	
-imprevisti	107.340,20
-IVA al 10% sui lavori	373.901,71
-rilievi, accertamenti e indagini e verifiche tecniche	20.000,00
-allacciamenti ai pubblici servizi	25.000,00
-impianto pubblica illuminazione, escluso opere civili	100.000,00
- IVA al 20% sugli allacciamenti ai pubblici servizi	5.000,00
- IVA al 20% su impianto di pubblica illuminazione	20.000,00
-acquisizione di aree e immobili	120.000,00
-accantonamento di cui all'art. 26, comma 4 della Legge 109/94	56.085,26
-spese tecniche relative a progettazione esecutiva, direzione lavori, sicurezza e collaudo	282.230,72
-spese tecniche interne art. 18 Legge 109/94 per progettazione preliminare e definitiva: 34%	25.425,32
-spese per conferenze di servizio	5.000,00
-C.N.P.A.I.A. su progettazione esecutiva, direzione lavori, sicurezza e collaudo	5.644,61
-IVA su progettazione esecutiva, direzione lavori, sicurezza e collaudo	57.575,07
-eventuali spese per commissione aggiudicatrice	5.000,00
-spese per pubblicità	5.000,00
-fondo art. 31 bis Legge 109/94	112.170,51
Totale B)	325.373,40
Totale intervento A)+B)	5.064.390,50

Il costo complessivo stimato è di € **5.064.390,50**, come specificato nel quadro economico riepilogativo: