Scenari di mobilità per lo sviluppo infrastrutturale di Genova

Muoversi è, cronologicamente, la prima azione pubblica che ogni cittadino compie nel corso della sua giornata.

Che il suo obiettivo sia la scuola, il lavoro, la spesa al mercato o un esame ospedaliero, ogni donna e ogni uomo inizia la sua attività quotidiana in casa, nel privato, ma appena mette piede all'esterno la prima interazione politica si chiama "mobilità".

Muoversi quindi influenza in maniera essenziale la qualità della vita di ogni persona, ed è compito dell'amministrazione più vicina ai cittadini, nonché titolare della quasi totalità delle infrastrutture su cui il muoversi si sviluppa - il Comune - organizzare la regia della mobilità in modo da conciliare le esigenze di ogni utente e rendere gli spostamenti quanto più efficienti, sicuri e confortevoli possibile.

In questo contesto un ruolo centrale lo riveste il trasporto pubblico. La gestione di questo da parte dell'amministrazione non riveste solo un carattere di obbligatorietà. La sua efficacia può influire sulla vita dei cittadini sotto molti punti di vista, dai tempi di spostamento alla riqualificazione urbana.

Ma soprattutto è fondamentale tener conto del trasporto pubblico quando si vuole investire su nuove infrastrutture stradali: non sempre una nuova autostrada è soluzioni a tutti i mali di mobilità di una città.

Scopo dello studio

Lo studio ha lo scopo di fornire un quadro sintetico ed aggiornato della sostenibilità del sistema stradale e autostradale del Nodo di Genova ed eventuali benefici portati alla circolazione dal potenziamento del trasporto pubblico locale. Il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) in fase di redazione non ha ancora definito una programmazione delle infrastrutture relative al trasporto privato e di merci su strada, dando giustamente la priorità alle linee di forza di Trasporto Pubblico Locale, ma lasciando ad enti privati la decisione ultima sul futuro della mobilità della città.

Anticipando le conclusioni del PUMS, questo studio analizza e considera dati e matrici di trasporto individuando soluzioni e possibilità di aprire nuovi percorsi di progettazione all'interno del quadro programmatico, drasticamente modificato con la tragedia del 14 agosto col crollo del Ponte Morandi.

Lo studio in oggetto è infatti un contenitore di dieci anni di idee personali sul trasporto pubblico e sul trasporto privato, idee verificate in diversi studi precedenti, che trovano in questo esercizio un'identità di piano integrandosi in un'unica visione che si pone come obiettivo il miglioramento della mobilità genovese, connotandola come "sostenibile", termine spesso trascurato nel corso delle progettazioni finora realizzate.

Si precisa che il documento **ha finalità tecniche e non politiche**, è open data ed aperto al commento di ogni cittadino: una sorta di regalo personale alla città post Morandi.

Il piano si articola in quattro capitoli, brevemente riassunti in questo documento di sintesi.

Al Capitolo I è svolta una breve sintesi sugli obiettivi strategici dell'Unione Europea sulla sostenibilità dei trasporti. Al Capitolo II, dopo un breve quadro introduttivo sul sistema infrastrutturale genovese, vi è la presentazione dei principali dati di mobilità urbana relativi sia al pendolarismo e all'evoluzione della domanda di trasporto dal 2008 ad oggi, dati necessari per la costruzione della domanda e dell'offerta di trasporto da applicare nel modello di traffico. Al Capitolo III sono tratteggiati gli scenari all'interno dei quali contestualizzare i dati sulla domanda di trasporto e le principali determinanti delle proposte in atto.

Al Capitolo IV vengono invece valutati i singoli scenari attraverso l'utilizzo di KPI (risultati di rete), opportunamente contestualizzati con i costi infrastrutturali calcolati con valori parametrici. Il Capitolo V, conclusivo, delinea e motiva le scelte per la definizione del *best scenario.*

Il responsabile tecnico delle modellazioni di trasporto incluse nel presente documento è l'ing. Alfredo Perazzo:

- Iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Genova, numero 10320A
- Posta Elettronica: alfredo.perazzo@outlook.com
- PEC: alfredo.perazzo@ingpec.eu

Lo studio

L'analisi di dettaglio della funzionalità delle future infrastrutture si è avvalsa dell'implementazione ed utilizzo di uno specifico modello di traffico di macrosimulazione e di geoprocessing PTV Visum.

L'utilizzo del codice di simulazione ha permesso la verifica numerica delle future condizioni di circolazione finalizzata all'individuazione di potenziali elementi di criticità sia per quanto riguarda il traffico di rete che il funzionamento della nuova viabilità.

Il software ha permesso un corretto e ben strutturato processo di assegnazione della domanda di traffico alla rete stradale grazie all'ampia gamma di funzionalità che descrivono e gestiscono l'algoritmo di assegnazione, la descrizione dell'offerta infrastrutturale quale "costo percepito" in funzione del suo impianto gerarchico ed il controllo grafico e numerico della scelta del percorso ottimale sulla base dell'evoluzione dinamica del costo generalizzato di trasporto.

Le matrici di domanda sono bloccate: non è stata utilizzata un'assegnazione a 4 stadi poiché il modello di riferimento era calibrato con una matrice per il trasporto pubblico ed una matrice per il trasporto privato. Si è pertanto deciso di modificare analiticamente con metodologie differenti la domanda di trasporto mediante comparazioni con altre reti di trasporto (evoluzione della domanda della tranvia di Firenze, di Nizza, di Parigi, di Dublino e di Nantes, dal primo anno di utilizzo e la domanda a regime).

Il modello di partenza è quello del Comune di Genova – 2011, utilizzato per l'aggiornamento del PUM (Piano Urbano della Mobilità) 2012, con matrici di TPr (Trasporto Privato) e TPb (Trasporto Privato) della fascia di punta 6:30-9:30.

Le matrici sono state aggiornate e rapportate alla situazione attuale attraverso un processo di calibrazione con i dati ASPI di transiti giornalieri medi per casello.

Successivamente si è proceduto con la costruzione della domanda merci con i dati esposti nelle Linee Guida del PUMS di Genova (GAIA), calibrati anch'essi con i dati ASPI di transiti giornalieri medi per casello.

La visione dell'UE, il Libro Bianco dei Trasporti ed il sistema portuale genovese

In Italia, a partire dal 2008, vi è stata una contrazione del trasporto merci sia su strada che ferrovia ma, a fronte di questa caduta, si riscontra che i valori attuali dei flussi di merci lungo il *corridoio dei due Mari* – il corridoio Genova Rotterdam – che attraversano le Alpi svizzere hanno già recuperato i valori pre-crisi, nel quadro di una crescita continua che risale alla prima metà degli anni ottanta.

Diversamente da quanto accade sia in Europa che in Italia, **la quota su ferro del trasporto merci transalpino da e per l'Italia è superiore al 50%**, con *performance* del trasporto combinato ragguardevoli sia in valore assoluto che relativo.

Dal punto di vista degli **effetti positivi sull'ambiente**, ipotizzando che nel 2030, in linea con le prospettive delineate dal Libro Bianco UE sui trasporti, la parte maggioritaria dei traffici merci superiori ai 300 km diretti e generati in Italia sia trasferito dalla strada alla rotaia.

Grazie a questo potenziale trasferimento modale dalla strada alla ferrovia, i **costi esterni evitabili** (incidenti, congestione, rumore, emissioni, patologie, ecc.), per i minori costi esterni del trasporto ferroviario, potrebbero raggiungere [...] nel 2030 circa 327 milioni di euro annui.[1]

Il trasferimento di questi volumi di traffico dalla strada alla ferrovia costituirebbe dunque in termini ambientali, sociali ed economici un vantaggio cospicuo per l'Italia, con forti ricadute sulla competitività complessiva del paese e sulle politiche di crescita sostenibile.

La Roadmap 2050 ed il Libro bianco dei trasporti tracciano un percorso al 2050, per ora non obbligatorio, ma che prevedibilmente diventerà tale a breve termine.

L'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra dell'80% è infatti l'orizzonte tecnico oltre che etico-politico per l'intera Europa.

Il Libro bianco sui trasporti del 2011 afferma inoltre che occorre un numero maggiore di punti di ingresso efficienti sui mercati europei, per evitare inutili flussi di traffico attraverso l'Europa. I porti marittimi rivestono un ruolo importante come centri logistici, ma richiedono connessioni efficienti con l'entroterra. Il loro sviluppo è fondamentale per gestire i volumi di merci in aumento mediante il trasporto marittimo a corto raggio sia all'interno dell'Unione europea che con il resto del mondo.

In questo quadro di insieme il sistema portuale genovese tradisce le attese, con una ripartizione modale su gomma alta e riportata nella tabella sotto. Attualmente il VTE ed il Porto di Sampierdarena movimentano su rotaia rispettivamente il 14% e l'8%, valori non in linea con il quadro programmatico europeo.

Con l'implementazione delle infrastrutture ferroviarie si assisterebbe ad uno shift modale da gomma a ferro considerevole, seppur distante dagli auspici europei.

Porto	Camion 2018	Camion 2025	Camion 2030
Vado	0%	65%	55%
VTE	86%	82%	75%
Sampierdarena	92%	85%	78%
Savona	85%	80%	73%

Tabella 1 Share modale su gomma dei porti dell'area genovese e previsioni di crescita

La crescita dei traffici previsti da Autorità Portuale (Tabella 2) può tuttavia portare ad un sostanziale incremento del numero dei camion nell'ora di punta mattutina in ingresso/egresso già nel 2025 (+15%), con un picco di 408 veicoli nel 2030 (+21%, Tabella 4), nonostante la fascia di punta della movimentazione merci non coincida con la fascia di punta del traffico cittadino (Tabella 3).

Porto	Mteu 2018	Mteu 2025	Mteu 2030
Vado	0	0.8	0.8
VTE	1.35	2	2.3
Sampierdarena	1	1.7	2
Savona	0.2	0.3	0.35
Totale	**2.85**	**4.8**	**5.45**

[1] *Genova Rotterdam un corridoio sostenibile*

Tabella 2 La crescita del traffico portuale: Fonte Autorità Portuale

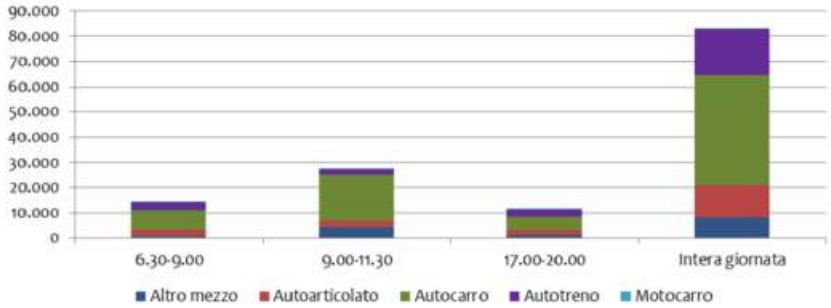

Tabella 3 Viaggi merci disaggregati per veicolo e fascia oraria – Fonte: Linee Guida GAIA, Matrice comune di Genova

Anno	Camion in Porto nell'ora di punta
2018	336
2025	388
2030	408

Tabella 4 Camion in entrata/uscita dal porto nell'ora di punta mattutina del giorno feriale

La rete genovese, già oggi congestionata, subirebbe una pressione aggiuntiva. L'obiettivo è pertanto quello di rendere la rete stradale resiliente già dal 2025, senza aspettare l'inaugurazione del raddoppio del Nodo Autostradale di Genova (Progetto Gronda), che sarebbe completato non prima del 2029 (previsioni ASPI).

La destinazione più frequente dei mezzi pesanti è il **terminal contenitori di Prà** (VTE). Nelle ultime settimane in seguito alla tragedia del 14 Agosto si è parlato di un attraversamento di 750 veicoli giorno per direzione tra il Porto di Prà ed il Porto di Sampierdarena.

Inoltre le prime stime indicano valori vicini ai 2.400 veicoli giorno complessivi incidenti sul VTE e 2.000 veicoli giorno sul Terminal di Sampierdarena[2]

Il progetto del nodo autostradale genovese

Il macroprogetto per la viabilità stradale e autostradale genovese racchiude un complesso di interventi sul territorio provinciale.

Il Nodo autostradale genovese: si compone di

- Gronda di ponente dalla connessione della A10 con la A26 in località Genova-Voltri fino al torrente Polcevera, di cui prevede l'attraversamento in viadotto;
- Raddoppio della A7 con nuova carreggiata tra Genova-Ovest e Bolzaneto;
- Nodo di S. Benigno di collegamento tra la barriera autostradale di Genova-Ovest, il porto e la viabilità ordinaria su via Cantore (con scopo di selezione dei flussi da/per il porto da quelli caratterizzanti la viabilità ordinaria)

Dal progetto complessivo è stato escluso il Tunnel Subportuale di collegamento tra S. Benigno e l'area del mercato del pesce. Il tunnel avrebbe dovuto assolvere alle attuali funzioni della sopraelevata (collegamento veloce tra Foce e S. Benigno). Altri interventi compresi nel progetto del tunnel Subportuale sono il riassetto del comparto di Riparazioni Navali e la riqualificazione di Calata Boccardo comprensiva di un parcheggio di interscambio, fondamentale per l'inserimento del nuovo terminal crociere Costa con inaugurazione prevista nel 2022.

[2] Dichiarazione del *Presidente Autorità Portuale Genova*

L'arteria detta Strada di scorrimento a mare del ponente avrebbe dovuto spingersi, nel progetto originario, oltre aeroporto fino a Multedo con innesto finale sull'Aurelia, come previsto nel piano regolatore del 2015. Lo scopo del progetto era infatti quello di decongestionare l'Aurelia e ridurre l'inquinamento atmosferico ed acustico della zona del Ponente genovese, in quanto il traffico cittadino è congestionato ed attraversa strade ad alta densità abitativa non permettendo la dovuta riqualificazione delle aree.

Stato di fatto e rete attuale

Per comprendere al meglio la struttura dei dati utilizzati nel modello di rete si riportano alcune analisi delle linee guida del PUMS di Genova in fase di redazione.

Il PUMS ha come quadro normativo di riferimento Il D.M. 4/8/2017 e si pone come obiettivi principali:

1. Il miglioramento dell'**accessibilità** alle aree urbane mediante sistemi di mobilita e trasporti **sostenibili** e di alta qualità anche sotto il profilo ambientale economico e sociale;
2. Le infrastrutture di mobilita proposte nell'ambito di un PUMS devono contribuire a **ridurre gli impatti negativi** sulla salute ed essere corredate da progetti urbani per aumentare la qualità estetica, funzionale e formale dei luoghi attraversati
3. Orientare la mobilita dei residenti e dei city user in modo che questi possano privilegiare gli spostamenti **a piedi, in bicicletta o con mezzi pubblici** ovvero utilizzare mezzi privati a basso impatto ambientale e creare le infrastrutture che consentano il miglior utilizzo delle stesse.

A Genova, tuttavia, l'assenza di uno schema di categorizzazione stradale non permette una riqualificazione del layout urbano fondamentale per assolvere ai principali criteri di accessibilità pedonali e ciclabili.

Inoltre il trend rappresentato dall'andamento del servizio pubblico a Genova dal 2008 al 2018 è allarmante.

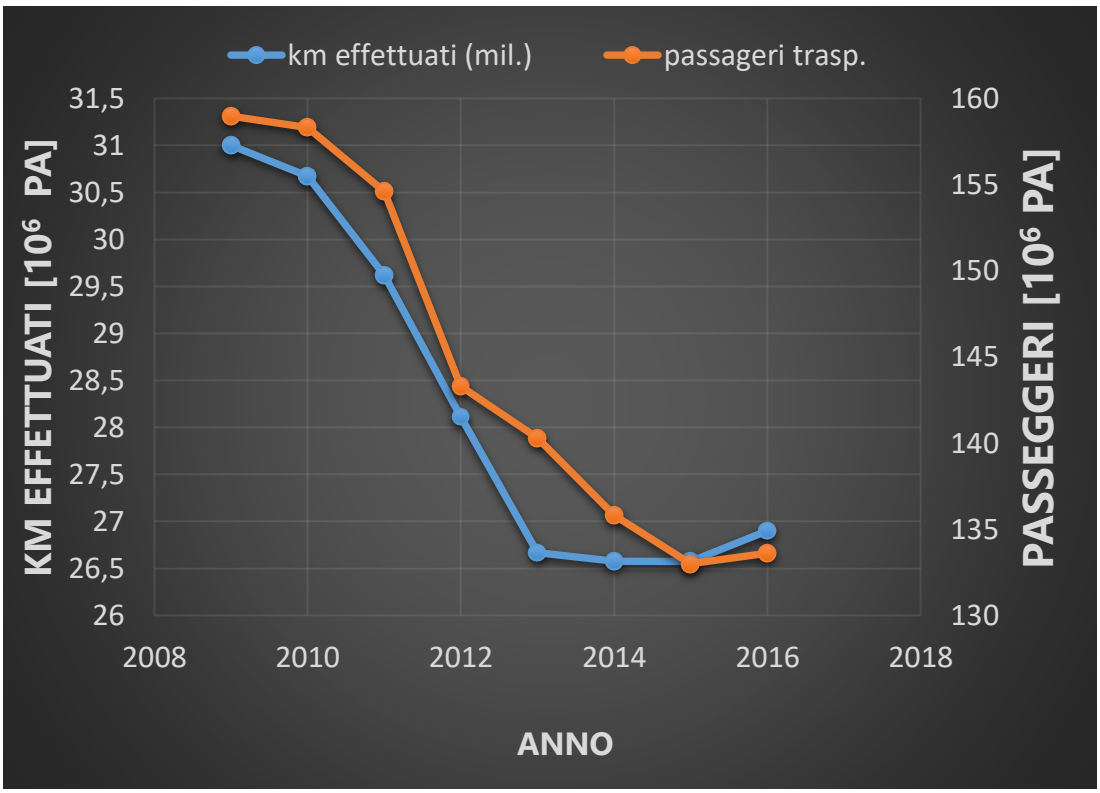

Figura 1 Offerta e Passeggeri sui servizi AMT Genova dal 2008 al 2018

Si ricava dai dati che il taglio dei km percorsi dai mezzi è direttamente proporzionale ad una diminuzione dei passeggeri.

Detto ciò, i movimenti feriali hanno una ripartizione modale molto sbilanciata sull'auto per chi entra ed esce dai confini comunali, il coefficiente di riempimento veicoli è 1,487 per i veicoli "esterni" e 1,267 degli "interni".

GAIA ben sintetizza la struttura dei dati utilizzati all'interno del modello di macrosimulazione.

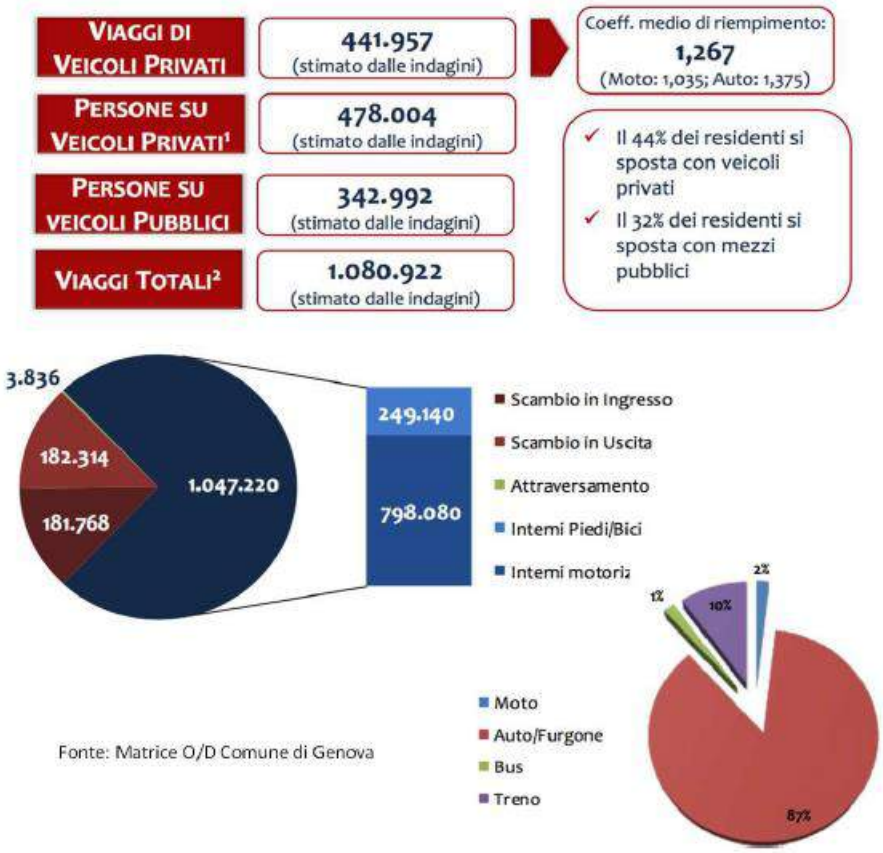

Figura 2 Riassunto delle principali statistiche evinte dalle Linee Guida del PUMS

Il traffico di attraversamento, quindi non generato/attratto dalla città, è una minima parte del traffico totale.

Si vuole inoltre ricordare che le segnalazioni di criticità del nodo autostradale genovese da parte di ASPI avvengono ordinariamente nell'ora di punta, proprio per il sovrapporsi del traffico di attraversamento (16%) con il traffico cittadino, che si riversa sull'autostrada ed in particolar modo sulla A10.

L'area da cui origina il maggior numero di movimenti su Genova è infatti la Provincia di Savona, la cui domanda di gravitazione su Genova e più concentrata (mentre, per esempio, il Levante sviluppa anche altri bacini di pendolarismo). Pegli (17.329), Sestri (30.309) e Cornigliano (13.404) fanno parte delle 10 zone che generano più spostamenti auto, molti dei quali insistenti sull'A10.

La zona più attrattiva è ovviamente il centro-citta. Seguono Sampierdarena, Sestri, S.Martino e Bolzaneto.

Dalle analisi del PUMS si evince che chi usa l'autostrada non esce necessariamente al casello di corona, ma nei caselli centrali più vicini alla destinazione finale, senza effettuare interscambi (87% della mobilita esterna è su 4 ruote).

L'insieme dei dati analizzati è ben rappresentato nella figura sotto, che descrive dal verde (LOS A, assenza di traffico) al rosso (LOS F, congestione) lo stato di fatto della rete genovese al 13 Agosto 2018, attraverso un'assegnazione in ambiente Visum.

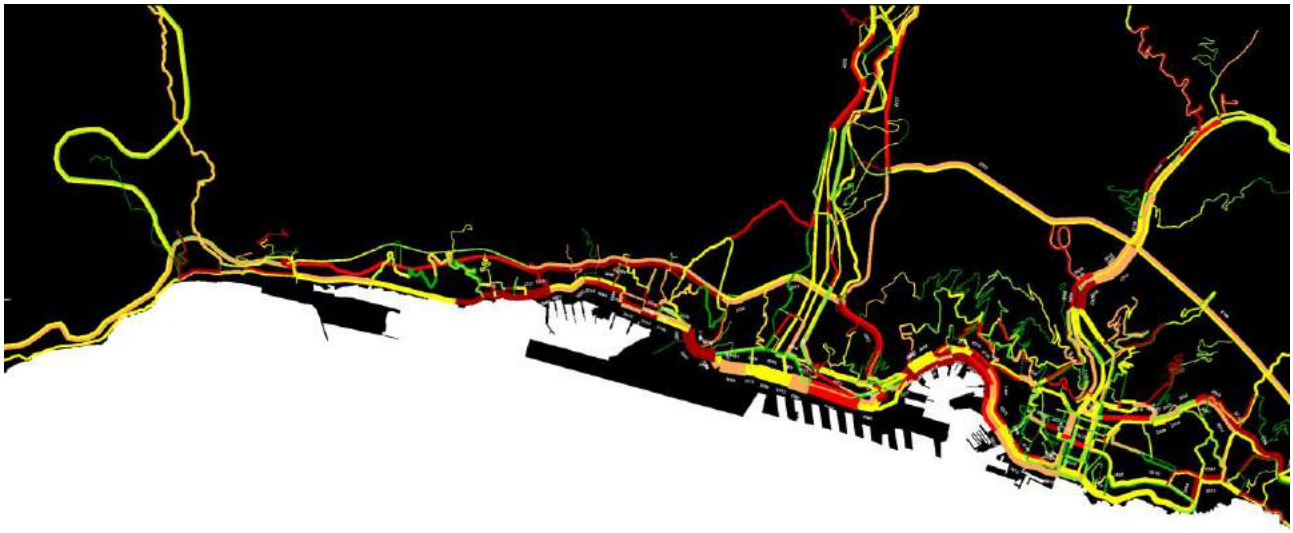

Figura 3 Livello di servizio della rete infrastrutturale stradale genovese allo stato attuale

Dalla Figura si può dedurre che:

- Le strade cittadine sono congestionate con bottlenecks a Pegli ed in via Siffredi per l'assenza del by-pass, per via dell'assenza del cosiddetto Lotto 10, in fase di ultimazione;
- Con l'afflusso mattutino delle auto nel casello di Pegli l'A10 passa da **LOS D** a **LOS F**
- Lo svincolo A12 – A7 presenta criticità direzione nord per via dello svincolo non adeguato in fase terminale, in quanto vi è una precedenza alle due corsie provenienti da Ge-Ovest;
- La sopraelevata presenta un Livello di Servizio F a causa dell'alta congestione e dell'inadeguatezza dell'infrastruttura.

La principale criticità della rete infrastrutturale genovese è l'assenza di tangenziali urbane e strade urbane di interquartiere che permettano un deflusso cittadino by-passando i quartieri urbani aggregati nel 1926 nella Grande Genova. Per sopperire all'assenza di tali infrastrutture il traffico interno - cittadino (ad esempio da Nervi a Pegli) si riversa sull'autostrada.

Questo è rappresentato nella matrice Origine Destinazione ASPI esposta nel 2009 durante il dibattito pubblico, che dopo attente valutazioni dimostra come il traffico al 2008 intercettato dalla Gronda di Ponente di progetto sarebbe stato pari al 26,7% in termini di veicoli equivalenti, ovvero 58.589 veh/eq sul totale di 219.786, poiché la restante parte è proprio data da traffico interno e da traffico di scambio.

Traffico TOTALE EQ.	GE BOLZ.	GE OVEST	GE AEROP	GE PEGLI	GE VOLTRI	GE EST	GE NERVI	A7 NEAR	A26 NEAR	A10 NEAR	A12 NEAR	A7 FAR	A26 FAR	A10 FAR	A12 FAR	TOTALE
GE BOLZANETO	0	4.989	697	548	636	3.445	1.706	1.533	**82**	340	312	1.458	**327**	670	1.138	**17.881**
GE OVEST	4.160	0	3.861	2.809	3.093	1.139	797	1.771	505	1.546	509	4.116	2.605	4.139	2.281	**33.331**
GE AEROPORTO	439	2.199	0	509	1.671	1.105	647	280	272	825	182	618	766	1.631	955	**12.098**
GE PEGLI	466	2.235	329	0	805	516	253	127	267	757	61	255	557	896	252	**7.775**
GE VOLTRI	570	3.023	1.756	574	0	528	224	119	454	644	47	64	1.713	1.222	255	**11.194**
GE EST	3.116	959	1.244	511	483	0	1.084	659	69	238	649	1.028	393	667	2.480	**13.581**
GE NERVI	1.454	606	689	243	204	817	0	374	40	122	1.153	791	332	462	5.499	**12.786**
A7_NEAR	1.083	1.701	323	129	112	651	385	409	14	66	63	1.601	14	181	240	**6.971**
A26_NEAR	73	489	295	239	405	74	41	15	0	173	9	0	593	151	49	**2.607**
A10_NEAR	276	1.452	834	643	618	249	122	66	175	0	32	25	1.152	1.387	168	**7.198**
A12_NEAR	298	469	200	60	45	686	1.057	63	10	33	0	446	172	149	2.402	**6.090**
A7_FAR	1.270	3.934	631	270	57	1.157	775	1.648	0	26	411	0	0	163	3.030	**13.372**
A26_FAR	263	2.626	828	566	1.780	397	324	14	639	1.181	159	0	0	11.435	4.156	**24.367**
A10_FAR	564	4.028	1.717	883	1.212	659	447	163	165	1.349	139	154	11.370	0	2.537	**25.388**
A12_FAR	1.109	2.259	963	263	252	2.794	5.381	242	49	184	2.447	3.101	3.523	2.582	0	**25.148**
TOTALE	**15.141**	**30.968**	**14.367**	**8.247**	**11.373**	**14.216**	**13.243**	**7.482**	**2.743**	**7.484**	**6.173**	**13.657**	**23.516**	**25.735**	**25.441**	**219.786**

Tabella 5 Matrice ASPI 2009 del Nodo autostradale di Genova

Ne consegue che a livello logico, l'attuale A10 con il progetto Gronda di Ponente sarebbe destinata ad un traffico urbano senza mezzi pesanti, obbligando tuttavia i camion a maggiori percorrenze con un surplus di costi e di usura del mezzo che rende poco competitivo il percorso (con un aumento di esternalità negative quali inquinamento, conseguenze a livello di stress/malattie e quindi spese ricadenti sul Sistema Sanitario Nazionale). Inoltre più di 5.000 veicoli pesanti/giorno potrebbero percorrere preferibilmente la via Aurelia con ulteriori ricadute negative per la circolazione, come dimostrato negli scenari analizzati.

Gli scenari

Lo studio è stato suddiviso in 3 periodi di tempo (Attuale, 2025, 2035) con matrici di domanda caratterizzate dall'aumento della componente Camion come evidenziato in precedenza.

Gli scenari raccontano l'evoluzione del processo decisionale che ha portato alla definizione dello schema di rete finale. Si è trattato di un percorso progettuale che, partendo dallo **scenario di base** e dalle sue criticità, identifica una serie di possibili misure utili alla risoluzione dei nodi di traffico.

Gli scenari introducono via via elementi che li caratterizzano sotto il profilo decisionale, con le opere previste in prima fase dal PUC, il confronto con la revisione del nodo autostradale di Genova voluto da ASPI, le successive implementazioni con scenari più performanti.

Guardando al 2030, la definizione degli scenari ha permesso di individuare le criticità nel periodo di medio termine (2025), in cui già si assiste alla crescita della domanda logistica insistente in città.

All'interno degli 8 scenari riportati ci sono una più di 20 test su infrastrutture stradali di progetto mentre dei 27 scenari di trasporto pubblico studiati in altre occasioni si è tenuto conto solo del *best case* integrando la soluzione migliore per Genova nello scenario 2030D.

Gli scenari predisposti per le valutazioni trasportistiche del presente studio sono quelli riportati nella tabella sinottica sotto.

Scenario	Domanda	Offerta
Stato di Fatto	2018	Stato attuale con Morandi
2018 Gronda	2018	Scenario rif. SDF + Gronda Alta Realizzata + Raddoppio A7
2025A	2025	Scenario rif. SDF + Lotto 10 + Completamento Nodo di San Benigno **+ Svincolo Aeroporto - Campi** **+ By-Pass Ronchi - Guido Rossa**
2025B	2025	Scenario rif. SDF + Lotto 10 + Completamento Nodo di San Benigno
2030A	2030	Scenario rif. 2025A **+ Raddoppio A7** **+ Tunnel Subportuale**
2030B	2030	Scenario rif. 2025B + Raddoppio A7 + Gronda Alta
2030C	2030	Scenario rif. 2030A + Tunnel Subportuale Voltri -Sestri P.
2030D	2030	Scenario rif. 2030A + Trasporto Pubblico Locale

Tabella 6 Gli scenari di progetto

Le infrastrutture stradali cittadine analizzate nel modello di macrosimulazione sono:

- Il tunnel SubPortuale Caricamento – Sampierdarena;
- Il by-pass Multedo-G.Rossa, il cui scopo è quello di decongestionare l'Aurelia e l'A10 (in cui come detto in precedenza si assiste al bottleneck mattutino) nel tratto Multedo – Cornigliano;

- Il By-pass Campi-Casello Aeroporto A10, che permette di vietare il transito dei mezzi pesanti via Borzoli e di scaricare dal traffico di attraversamento leggero e pesante Cornigliano, GE Ovest e Sampierdarena;
- Il tunnel Subportuale Voltri – Aeroporto, che assolve allo scopo di assorbire gli spostamenti cittadini ed interurbani ma soprattutto collega in via diretta i due porti genovesi (VTE e Sampierdarena).

Le infrastrutture descritte sono state integrate nello schema previsionale post crollo Morandi, che prevede:

- Via della Superba, collegamento tra Aeroporto – Porto di Sampierdarena – Via Perlasca;
- Realizzazione By-Pass Lungomare Canepa - Via Perlasca (data di inaugurazione 2022);
- Lotto 10, collegamento Strada Guido Rossa – Casello Aeroporto A10, con inaugurazione prevista 30 novembre ad una corsia con raddoppio entro aprile 2019
- Riqualificazione ed adeguamento a 5 corsie (3 corsie direzione centro e 2 corsie direzione ponente).

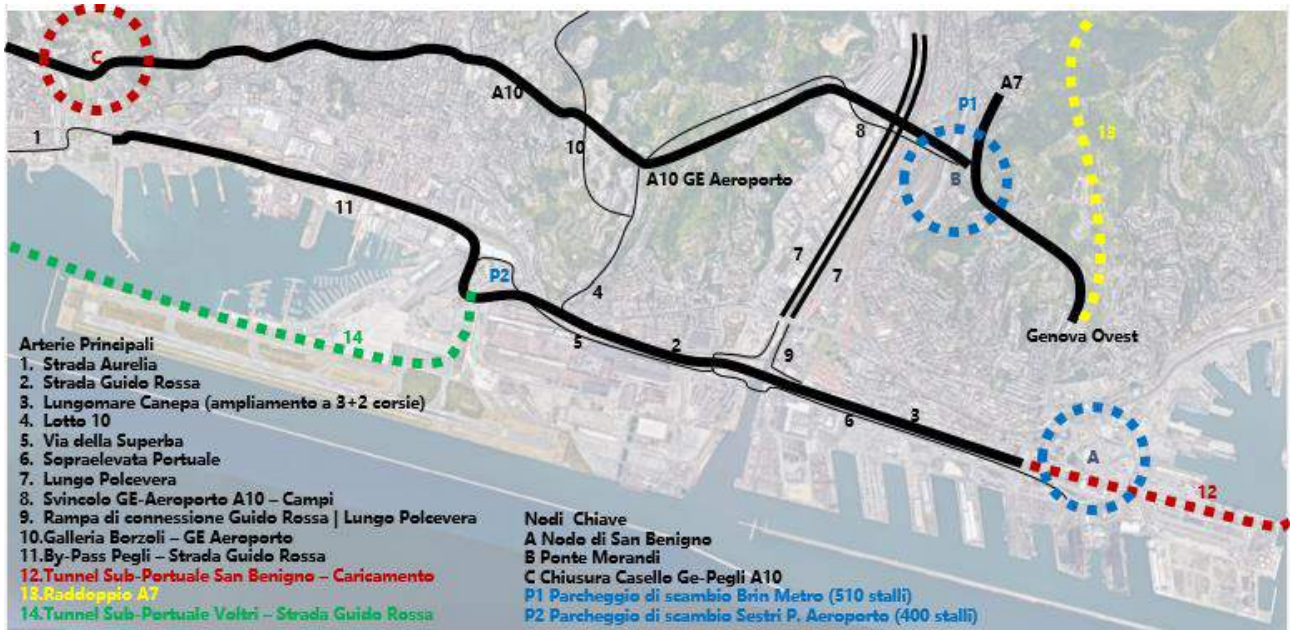

Figura 4 Le infrastrutture considerate nel processo

I risultati di scenario

Nello studio sono contenuti i dati di crescita del traffico in concerto con il Piano previsto dall'Autorità portuale.

Ogni scenario è misurato con un valore di velocità di rete, il più rappresentativo per determinare se la rete è più o meno performante (si sono considerate altre variabili di tempo e velocità media).

Dagli scenari studiati si possono trarre le seguenti conclusioni:

- La Gronda di Ponente, studiata nello scenario 2030B, riduce il traffico sulla A10 di quasi circa 1.000 veh.eq./ora di punta;
- Il traffico cittadino, con l'inserimento della Gronda di Ponente, risulta tuttavia maggiormente congestionato nel Nodo di San Benigno di progetto e a causa dell'aumento del passaggio di camion sull'Aurelia;
- Il Raddoppio dell'A7 ha effetti positivi sulla circolazione cittadina ed è indispensabile per il piano di sviluppo proposto da Autorità Portuale, al fine di evitare ricadute negative sulla circolazione autostradale.

Dai primi test eseguiti sugli scenari al 2025 si hanno i dati di rete riportati in tabella sotto:

Scenario	Descrizione Breve	Vcar [km/h]	VMT [km/h]	VTr [km/h]
2025A	Light	25.97	23.41	10.61
2025B	Gronda Futura	25.42	22.93	9.971

Tabella 7 Velocità per classe veicolare negli scenari al 2025

Scenario	Descrizione Breve	Vcar [km/h]	VMT [km/h]	VTr [km/h]
2025A	Light	7.00%	4.60%	17.34%
2025B	Gronda Futura	4.74%	2.46%	10.27%

Tabella 8 Rapporto velocità scenario 2025/velocità attuale

La velocità media di rete al 2025, nonostante l'aumento dei camion nell'ora di punta (dagli attuali 336 a 388), migliora in seguito agli interventi infrastrutturali in programmi sulla viabilità cittadina programmati entro il 2019.

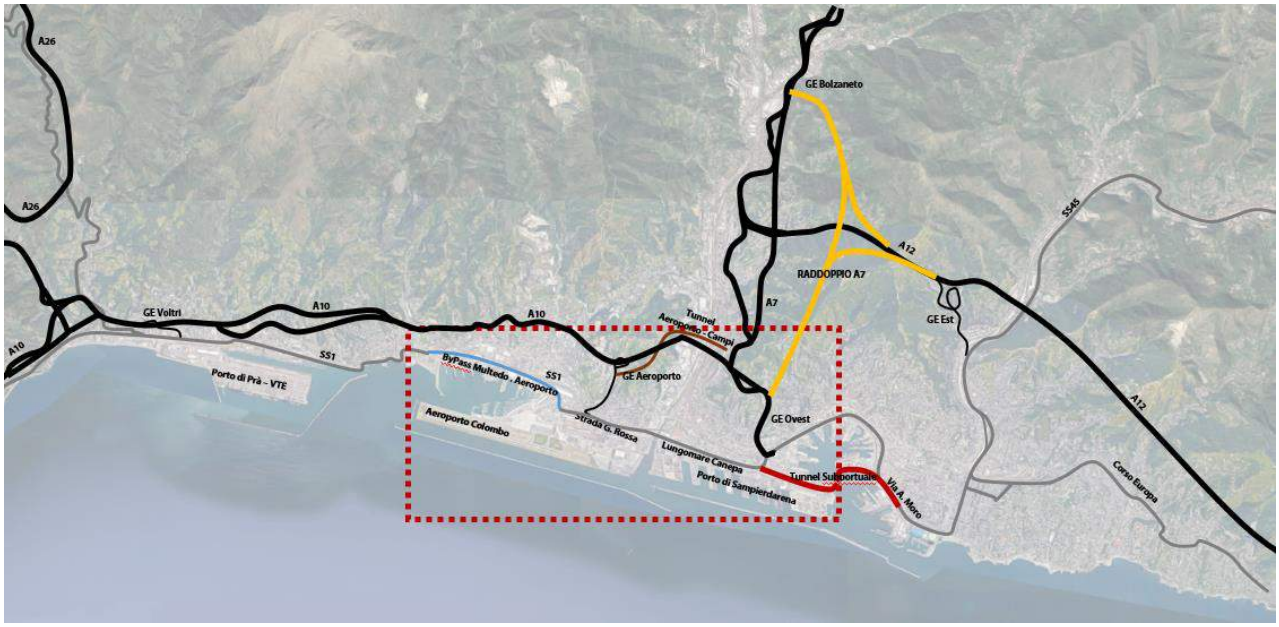

Figura 5 Configurazione di rete delloscenario 2030 A

Lo scenario 2030C altro non è che lo scenario 2030A con l'inserimento di un tunnel subportuale Voltri - Aeroporto, tunnel dalle ottime prestazioni viabilistiche ma dal costo probante (1,2 mld di € - tuttavia inferiore al costo della Gronda di Ponente pari a 2,85 mld di €). Altri documenti seguiranno l'approfondimento di questa infrastruttura interessante ben più capacitiva ed in sostituzione alla Gronda di Ponente.

Il raddoppio dell'A7 è invece utile in quanto favorisce la connessione tra le autostrade esistenti e permette di risolvere gli annosi problemi evidenziati sull'ex ponte Morandi e nel raccordo tra A12 (Genova – Rosignano) e la A7 (Genova – Serravalle), e viene riproposto in tutti gli scenari al 2030.

Quest'ultimo è importante per lo sviluppo infrastrutturale della città e presenta minori criticità costruttive ed ambientali rispetto alla Gronda di Ponente, con un costo pari a 1.9 mld€ (il 39% dell'intero progetto).

Sempre nella logica di processo iterativo, si è progrediti verso la definizione di un ultimo schema di rete che è quello proposto in ultima fase (2030D), con l'introduzione dello schema di Trasporto Pubblico Locale sviluppato in altri studi di modello.

Il Trasporto Pubblico Locale permette di assorbire 6.500 veicoli nell'ora di punta permettendo una circolazione più fluida senza esborsi eccessivi, con esternalità positive e con costi sociali ridotti.

Figura 6 La rete di trasporto pubblico su ferro di previsione e verificata in GeMob2025, tesi di laurea di Alfredo Perazzo

La rete di Trasporto Pubblico Locale sviluppata ed analizzata in altre sedi (2 progetti e più di 20 simulazioni di scenario) porta all'individuazione di 4 linee di forza su sede tranviaria, al completamento del Nodo Ferroviario con la realizzazione delle fermate previste in sede di progetto ed all'estensione dell'attuale linea di metro leggera a Terralba e nell'area MiraLanza, con parcheggio di scambio nell'omonima area in val Polcevera.

Il costo previsto di 841 milioni di Euro si aggiunge allo scenario 2030 A e prende il nome di scenario 2030 D, il cosiddetto "best scenario" per via dei risultati numerici riassunti nelle tabelle sotto.

Scenario	Descrizione Breve	Vcar [km/h]	VMT [km/h]	VTr [km/h]
2030A	Light	26.68	23.55	11.35
2030B	Gronda	25.72	22.16	10.69
2030C	Tunnel	27.13	23.70	11.66
2030D	TPL	27.55	24.30	11.66

Tabella 9 Velocità per classe veicolare negli scenari al 2030

Scenario	Descrizione Breve	Vcar [km/h]	VMT [km/h]	VTr [km/h]
2030A	Light	9.93%	5.23%	25.53%
2030B	Gronda	5.97%	-0.98%	18.23%
2030C	Tunnel	11.78%	5.90%	28.95%
2030D	TPL	13.51%	8.58%	28.95%

Tabella 10 Rapporto velocità scenario 2030/velocità attuale

Come si evince, la velocità media di rete al 2030, nel progetto Gronda è inferiore, a livello cittadino, rispetto all'attuale, per assenza di interventi sulla rete stradale urbana.

Questo si traduce in maggiori tempi di percorrenza, strade più caotiche e a spese sanitarie maggiori dovute a maggior rischio di incidentalità e all'incremento dell'inquinamento sulle strade cittadine.

Nell'ingegneria c'è sempre un coefficiente di prudenza in tematiche così ampie di difficile interpretazione (ne è l'esempio l'Alta Velocità al Mugello con danni ambientali devastanti per l'intorno), nonostante l'ottima applicazione delle tecniche progettuali e costruttive.

Senza dunque considerare danni ambientali (intercettare 61 fonti è invasivo per l'equilibrio idrogeologico d'insieme) e di salute (una nuova infrastruttura genera traffico con conseguenze sul traffico), si sono ottenuti i seguenti costi netti per infrastruttura che portano ai seguenti costi per gli scenari:

Scenario	Costo [Mln€]
2030A	3173.20
2030B	4811.88
2030C	5028.44
2030D	4015.06

Tabella 11 I costi per scenario: dai 3 miliardi del 2030 A ai 5 miliardi dello scenario 2030 C.

La soluzione individuata come best scenario (Scenario 2030D) ripropone un insieme di infrastrutture tra loro interconnesse al fine di by-passare l'autostrada, ovvero:

- Il tunnel SubPortuale (volumi pari 4.500 veheq/ph);
- Il by-pass Multedo-G.Rossa, garantisce una diminuzione pari a 2.500 veheq/ph in via Ronchi, in via Puccini (Sestri P.) ed in via Siffredi
- Il by-pass Campi-AeroportoA10.

Le infrastrutture proposte permettono una riqualificazione di zone densamente popolate oggi assediate dal traffico (Sestri, Cornigliano, Sampierdarena, l'arcata del porto antico, la direttrice Nunziata – Corvetto).

Conclusioni

Lo studio dimostra che la Gronda di Ponente non è sufficiente per risolvere i problemi di mobilità dovuti all'incremento del traffico di mezzi pesanti e presenta diverse criticità, tra le quali:

- Assenza di lotti funzionali, che non consentono l'apertura per fasi dell'opera;
- Tutti i mezzi > 7.5 ton saranno destinati sulla Gronda (o per assurdo sull'Aurelia per evitare pedaggio ed allungamento del tracciato) a causa del blocco dei mezzi pesanti sulla A10 nel tratto Voltri - Aeroporto;
- Il casello di GE-Pegli (provvisorio dalla sua apertura, più di 50 anni fa) non sarebbe più accessibile dai camion. Tuttavia esistono diverse attività ed industrie (Superba, Carmagnani, Porto Petroli, attività varie) afferenti al casello pegliese, per un volume di circa 100 camion/giorno che si riverserebbero sull'Aurelia con ripercussioni sulla circolazione urbana ma soprattutto sulla sicurezza e la salute dei cittadini.
- Tutti i mezzi pesanti con destinazione porto di Sampierdarena saranno diretti a Ge-Ovest, insisteranno sul nodo di San Benigno che purtroppo mal processerà i volumi derivati a causa della versione "light" decisa in seguita alla costruzione della strada Guido Rossa;
- Il tracciato by-passa il casello di Aeroporto, nodo fondamentale per l'accesso al porto in seguito alle nuove infrastrutture in essere post crollo Morandi (Via della Superba, a breve nuovo varco portuale Ovest), come invece proposto nella versione Gronda Bassa del 2002.

Le performance degli scenari infrastrutturali proposti evidenziano la capacità del sistema di assorbire i flussi veicolari, aumentati rispetto allo scenario attuale per la crescita dei traffici del porto, negli scenari 2030A e 2030C. Il potenziamento delle linee di forza del trasporto pubblico locale permette di ridurre la pressione veicolare ed è il vero nodo chiave e sostenibile.

Lo scenario che porta i migliori risultati è il 2030C, ma il 2030 A è quello che per costo/beneficio meglio si distingue. Al 2030 A si è applicato un trasporto pubblico potenziato con risultati molto positivi, detto scenario 2030D, quello che si può considerare a tutti gli effetti il "best scenario" per Genova.

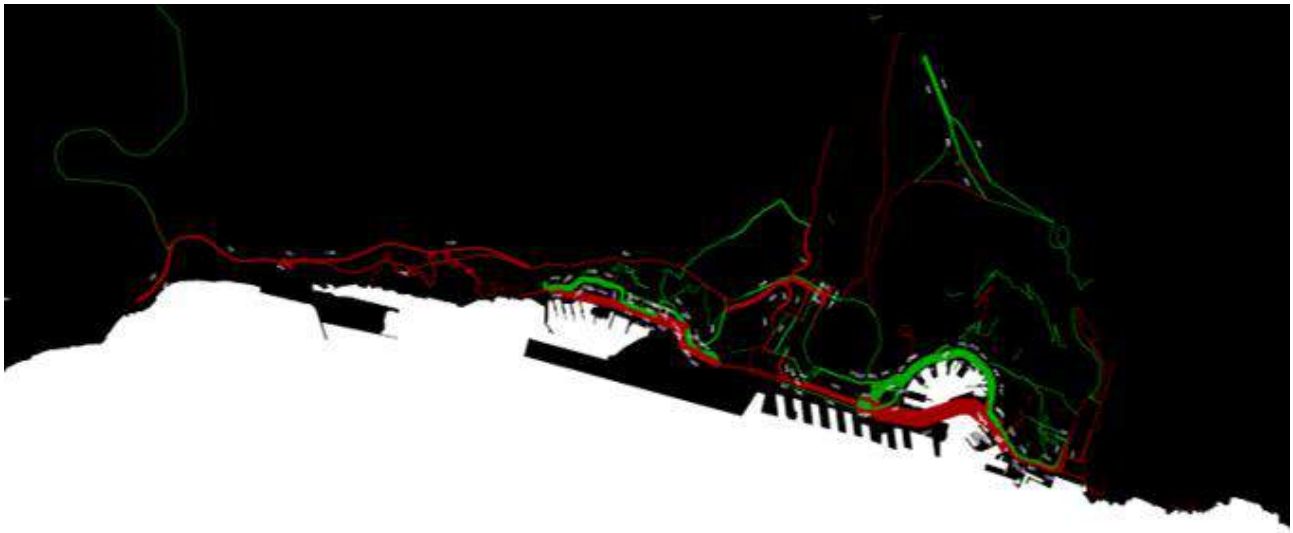

Figura 7 Confronto tra lo scenario 2030 A (Light) e 2030 B (Gronda).

In rosso l'aumento dei flussi dello scenario 2030 A rispetto al 2030 B, in verde la diminuzione dei flussi nello scenario senza Gronda. Si nota **come le infrastrutture cittadine (prolungamento a Multedo della Guido Rossa, Tunnel Subportuale e Raccordo A10 Aeroporto | Campi) permettano di essere più incisivi rispetto al passante autostradale sulla diminuzione dei flussi nelle aree densamente abitate, con netti miglioramenti sulla velocità di circolazione e sulla vivibilità di vie di pregio oggi congestionate come Cantore, Cornigliano, Merano, Puccini.**

Il Tunnel Subportuale permetterebbe inoltre la chiusura parziale alle auto e la conseguente riqualificazione del ramo centrale Nunziata – Corvetto, oggi principale snodo di traffico del comune e congestionato nel picco mattutino e serale a causa del limitato numero di auto processabili dall'intersezione Nunziata | Bensa | Balbi.

In aggiunta a quanto detto, si sottolinea come, l'ipotesi 2030 A sia preferibile in quanto permette una spesa ridotta (3 miliardi di euro) e vantaggi legati a:

Tale soluzione confermata come fortemente migliorativa dallo strumento modellistico consente di aumentare la resilienza del sistema per una pressione veicolare crescente attraverso l'inserimento di infrastrutture tra loro connesse e consente la diminuzione dei chilometri percorsi all'interno della rete garantendo benefici ambientali, economici e legati alla riduzione della spesa del Sistema Sanitario Nazionale.

- Prolungamento Guido Rossa a Multedo (inserita nel PUC, permette l'instradamento di 1.900 auto/ora di punta che insistevano sull'autostrada prima del crollo del Morandi sulla nuova strada a mare, permettendo di ridurre il volume di traffico sulla A10 ma soprattutto riducendo dell'80% i volumi di traffico in **Via Puccini ed in Via Merano.** Renderebbe possibile una riqualificazione di vie oggi oppresse dal traffico di interquartiere);
- By-Pass Casello di Cornigliano-Campi e collegamento con Via XXX Giugno, Via Perlasca, Via Fillak (permette la comunicazione diretta tra A10 e val Polcevera, liberando dai camion e dalle auto **Borzoli, via Cantore, Cornigliano**);
- Realizzazione del Tunnel Subportuale Sampierdarena - Caricamento - Foce (auspicabile in vista della realizzazione del Terminal di Costa Crociere e per ridare il fronte mare alla città, oggi "tagliata" dal centro storico da via Gramsci e via Adua, strade inattraversabili, mi permetta il termine);
- Per l'appunto, raddoppio dell'A7 Ge-Ovest - Bolzaneto.

Nota finale: **il Trasporto Pubblico Locale su ferro è fondamentale per la ripresa economica della città ed è la vera soluzione per la mobilità.**

La gestione di questo da parte dell'amministrazione non riveste solo un carattere di obbligatorietà. La sua efficacia può influire sulla vita dei cittadini sotto molti punti di vista, dai tempi di spostamento alla riqualificazione urbana.

E' fondamentale tener conto del trasporto pubblico quando si vuole investire su nuove infrastrutture stradali: non sempre una nuova autostrada è la soluzione a tutti i mali di mobilità di una città.

Ecco quindi che nello studio si evidenzia l'importanza della conclusione dei **lavori di adeguamento e sestuplicamento del Nodo Ferroviario** con un esercizio che permetta una frequenza urbana dei convogli ferroviari, con l'apertura delle 5 fermate previste a Ponente e delle 2 nella val Polcevera, ma soprattutto che venga realizzata la **tranvia** (il filobus 24 metri non è sufficiente per domande da 7.500 passeggeri direzione nell'ora di punta) su modello di Firenze e Nizza.

Perché proprio grazie alla rete efficiente su ferro qui riportata ben **67.500 (!)** veicoli giorno verrebbero meno poiché assorbiti dal mezzo pubblico, il doppio di quelli stimati sul progetto Gronda di Ponente, con costi pari ad un terzo.

Bibliografia

Genova Rotterdam un corridoio sostenibile, 2012

http://dati.mit.gov.it/catalog/dataset/traffico-giornaliero-medio-anas/resource/09935ff0-da89-4b11-afe9-9902fad9ea57

https://www.portsofgenoa.com/it/terminal-merci.html

https://it.wikipedia.org/wiki/Porto_di_Genova

http://statistica.comune.genova.it/

https://en.wikipedia.org/wiki/Twenty-foot_equivalent_unit

http://euroimpex.lv/it/information/external-dimensions-of-trucks/

https://www.portsofgenoa.com/it/intermodalit%C3%A0-e-logistica/trasporto-ferroviario.html

Dati AISCAT http://www.aiscat.it/pubblicazioni/downloads/AISCAT-mensile_03-2018.pdf

HCM Manual IX version

http://www.ess.co.at/SUTRA/visum.html