

INQUINAMENTO E MALATTIE CORRELATE

OBIETTIVO PER GENOVA? INVERTIRE LA ROTTA

Presentazione e dati tecnici a cura dell'Ing. Alfredo Perazzo



#lamiagenovaideale



Rinascimento Genova

INDICE

- 1. La sostenibilità**
- 2. I costi della mobilità**
- 3. L'importanza della visione**
- 4. I benefici di un piano dei trasporti per Genova**

1. LA SOSTENIBILITÀ

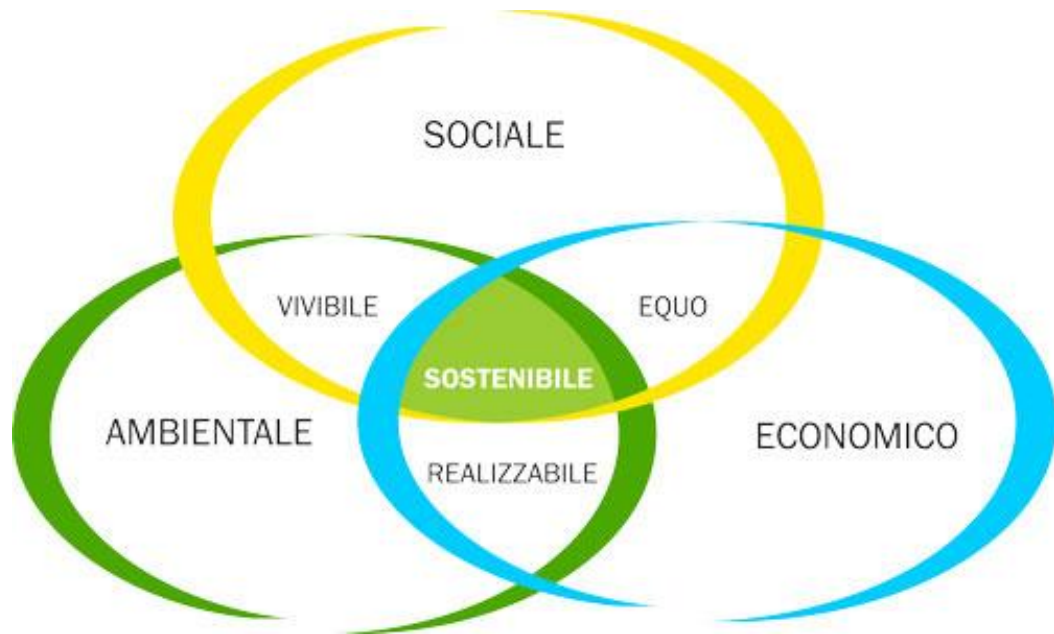
LA SOSTENIBILITÀ

COS'È?

L'obiettivo della sostenibilità sociale ed ambientale come economica e finanziaria impone di guardare ai costi dei processi che quotidianamente animano le città da una prospettiva più ampia.

Se finora ci si è concentrati principalmente sulla sostenibilità dell'abitare da una parte sulla riduzione delle emissioni dei trasporti dall'altra, è giunto il momento di approcciare il tema della mobilità da una prospettiva congiunta.

E' il momento della sostenibilità urbana!



LA SOSTENIBILITÀ NEI TRASPORTI

MOBILITÀ SOSTENIBILE

L'espressione *mobilità sostenibile* indica delle modalità di spostamento in grado di diminuire gli impatti ambientali sociali ed economici generati dai veicoli privati e cioè:

- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra;
- l'inquinamento acustico;
- la congestione stradale;
- l'incidentalità;
- il degrado delle aree urbane;
- il consumo di territorio causato dalla realizzazione delle infrastrutture;
- perdite di tempo sia per le persone sia per le attività economiche.



LA SOSTENIBILITÀ NEI TRASPORTI

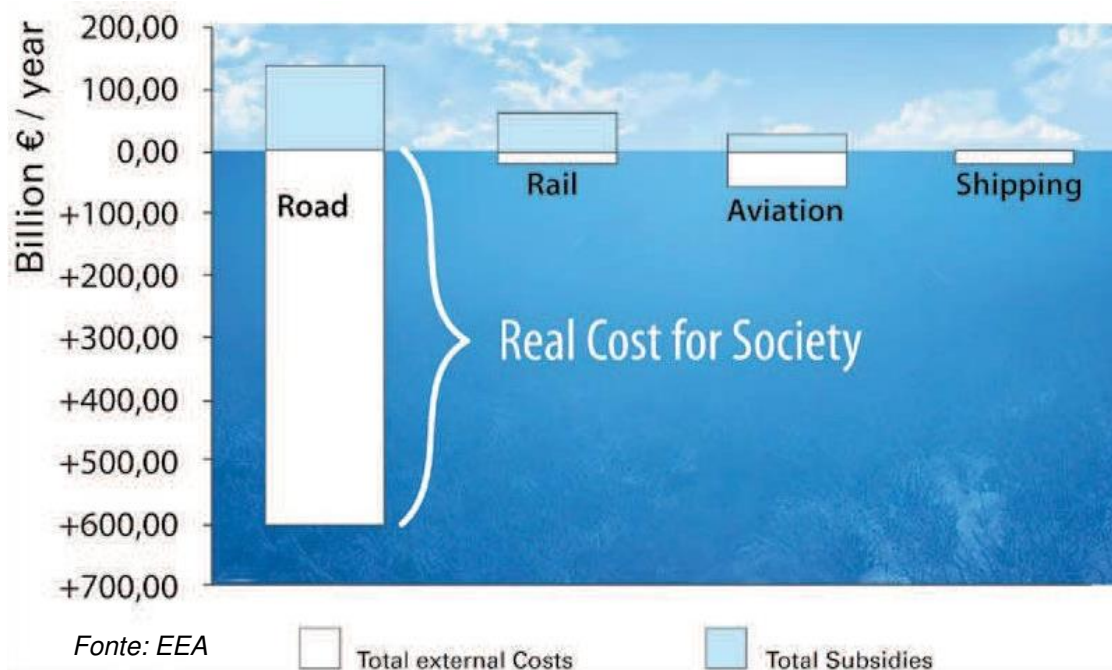
MOBILITÀ SOSTENIBILE

L'espressione *mobilità sostenibile* indica delle modalità di spostamento in grado di diminuire gli impatti ambientali sociali ed economici generati dai veicoli privati e cioè:

- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra;
- l'inquinamento acustico;
- la congestione stradale;
- l'incidentalità;
- il degrado delle aree urbane;
- il consumo di territorio causato dalla realizzazione delle infrastrutture;
- perdite di tempo sia per le persone sia per le attività economiche.



IL COSTO SOCIALE DEI TRASPORTI PER LA SOCIETÀ IL MEZZO PRIVATO È IL PIÙ CARO



2. I COSTI DELLA MOBILITÀ

I COSTI SOCIALI DELLA MOBILITÀ

PARAMETRIZZAZIONI PER INQUINAMENTO

Per l'inquinamento dell'aria si considerano le emissioni in loco (trazione con motore termico) o alla fonte (produzione del combustibile oppure energia elettrica se trazione a filo).

Le emissioni sono calcolate in equivalente di particolato atmosferico (gli altri inquinanti sono ridotti a quantitativi di particolato a parità di effetti sulla salute).

Le patologie scelte come descrittori economici sono *l'asma, la broncopneumopatia cronico-ostruttiva ed il carcinoma*.

I tassi di incidenza sono calcolati secondo i riferimenti OMS¹ e ISS².

Costo per modo (€/pkm)	TCSP	Ferrovia	Bus	Auto
Energia (kWh/pkm)	2,7E-02	2,7E-02	1,6E-04	2,5E-02
Inquinamento (g di PM10 eq/pkm)	3,5E-10	3,5E-10	8,6E-06	2,7E-03
COSTO INQUINAMENTO	4,8E-08	4,8E-08	1,2E-03	3,7E-01

ASMA

incidenza

1, E-01

costo sanitario asma

810 € per anno

BRONCOPNEUMOPATIA CRONICO-OSTRUTTIVA

incidenza

1, E-03

costo sanitario asma

4.440 € per anno

CARCINOMA

incidenza

6, E-04

aspettativa di vita

2 anni (40%) per l'adenocarcinoma

terapia chemioterapica

69.400 € per anno

¹ <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality>

² <http://www.epicentro.iss.it/temi/ambiente/citta.asp>

I COSTI SOCIALI DELLA MOBILITÀ

PARAMETRIZZAZIONI PER RUMORE

Per la rumorosità gli effetti sono valutati secondo le soglie di rumorosità dell'OMS³, dell'Associazione Americana di Acustica Ambientale⁴ e dell'ISS⁵ oltre alla commissione sugli effetti del rumore⁶.

Le patologie scelte come descrittori sono *l'annoyance da rumore e l'ipertensione arteriosa*.

Costo per modo (€/pkm)	TCSP	Ferrovia	Bus	Auto
Produzione in dB(A)/pkm	7,3E-07	8,8E-06	2,2E-05	4,9E-02
COSTO DEL RUMORE	1,0E-07	1,2E-06	3,0E-06	6,8E-03

ANNOYANCE

Incidenza

1,E-01

Incremento

3,E-04 € per dB(A)

costo sanitario annoyance

533 per anno

IPERTENSIONE ARTERIOSA

Incidenza

3,E-01

Incremento

3,E-04 € per dB(A)

costo sanitario IA

1.905 per anno

³ <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/noise>

⁴ <https://acousticalsociety.org/>

⁵ <http://www.epicentro.iss.it/udito/studi.asp>

⁶ <http://www.icben.org/>

⁷ <http://www.epicentro.iss.it/problemi/stradale/stradali.asp>

I COSTI SOCIALI DELLA MOBILITÀ

L'INCIDENTALITÀ A GENOVA

Il danno economico non è rappresentato da una spesa diretta sostenuta dalla società, ma è la quantificazione economica degli oneri che, a diverso titolo, gravano sulla stessa a seguito delle conseguenze causate da un incidente stradale.

I valori unitari di base considerati sono:

- Costo sociale medio per incidente mortale;
- Costo sociale medio per incidente grave;
- Costo totale dell'incidentalità.

Costo per modo (€/pkm)	TCSP	Ferrovia	Bus	Auto
Morbilità	8,8E-07	7,2E-07	5,1E-06	6,1E-06
Mortalità	2,0E-10	7,0E-10	6,0E-10	1,7E-08
COSTO INCIDENTALITA'	6,5E-02	5,4E-02	3,8E-01	4,7E-01

Il costo sociale per il solo 2015 dovuto all'incidentalità nel Comune di Genova è pari a

242 MILIONI DI €

Il costo sociale per il solo 2016 dovuto all'incidentalità nel Comune di Genova è pari a

215 MILIONI DI €

I COSTI SOCIALI DELLA MOBILITÀ

IL TC-SPREAD

Il confronto con la spesa sanitaria è lo strumento che permette di valutare quanto le scelte in tema di mobilità stanno indebitando la Comunità.

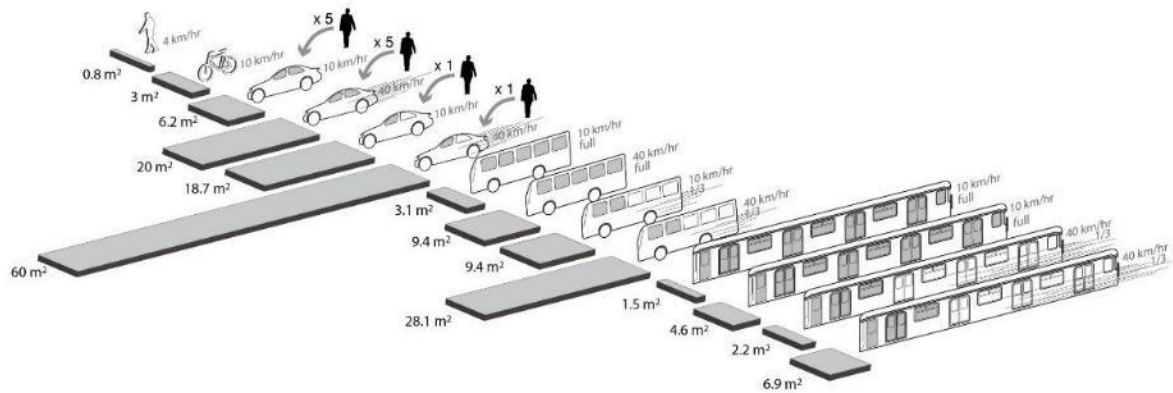
La Spesa Sanitaria è in aumento in gran parte dei Paesi dell'OCSE sia in termini relativi rispetto al PIL, sia in termini assoluti.

Calcolando quante persone necessiteranno di usufruire del SSN per patologie legate ad inquinamento dell'aria, alla rumorosità o agli incidenti causati dall'attuale ripartizione modale degli spostamenti si può calcolare lo **spread del trasporto collettivo**.

Un **TC-spread = 100** equivale a dire che un Paese ha una mobilità strutturata in modo tale da comportare dei **costi sociali pari al 50% della spesa sanitaria corrente**.

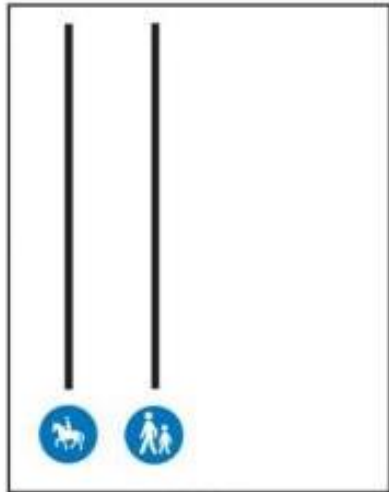
Stato	TC-spread
Grecia	65
Francia	89
Polonia	136
Romania	136
Ungheria	142
Repubblica Ceca	148
Spagna	186
Germania	188
Gran Bretagna	229
Portogallo	255
Paesi Bassi	274
Belgio	282
Italia	475

3. L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

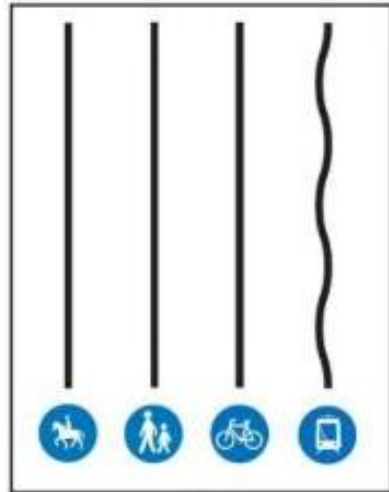


L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

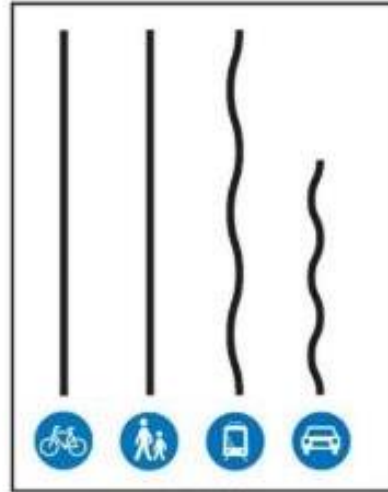
LA STORIA DELLA MOBILITÀ



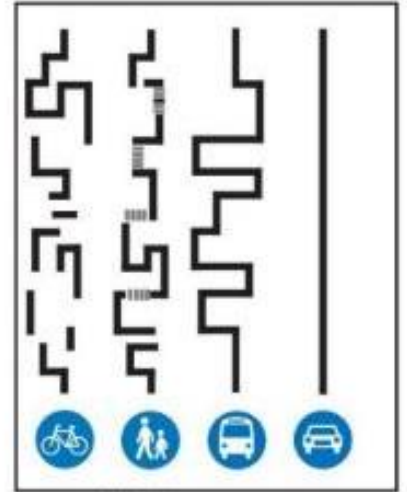
1800



1900



1920



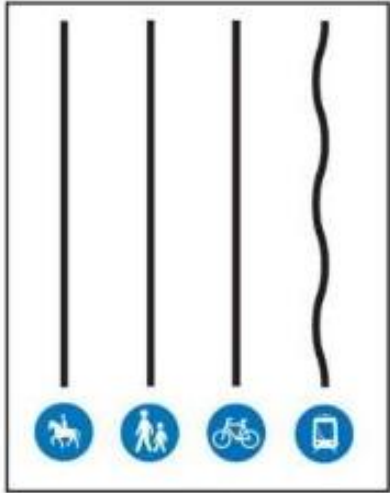
1950 - present

COPEN
HAGEN
EU
Copenhagenize Design Co.
2013



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

LA STORIA DELLA MOBILITÀ DI GENOVA: 1900

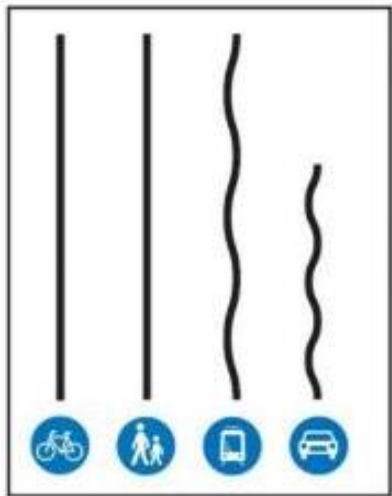


1900

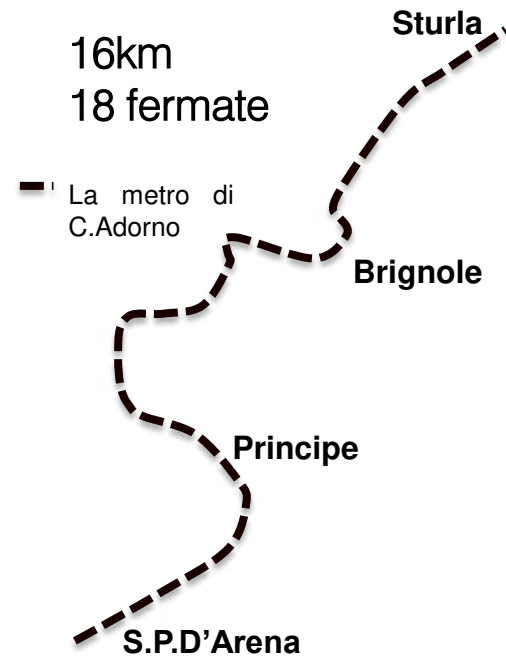
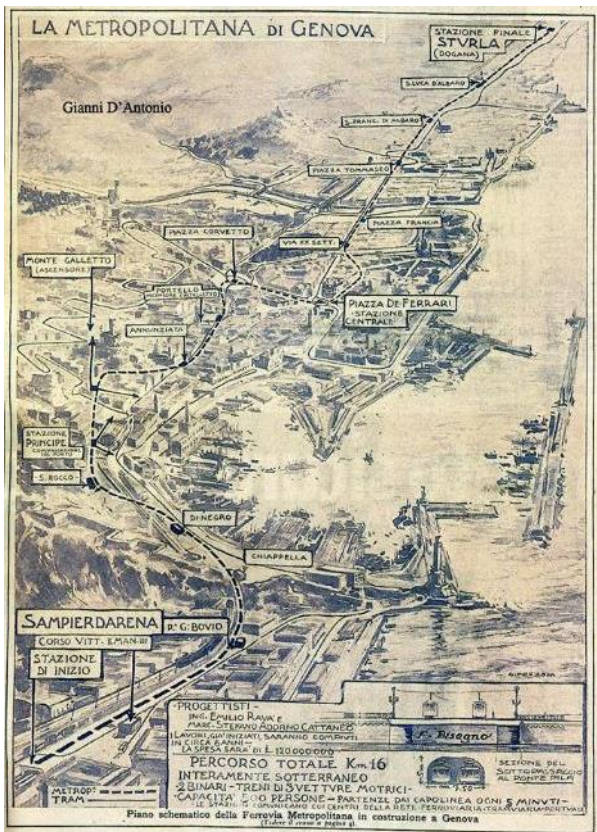


L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

LA STORIA DELLA MOBILITÀ DI GENOVA: 1920



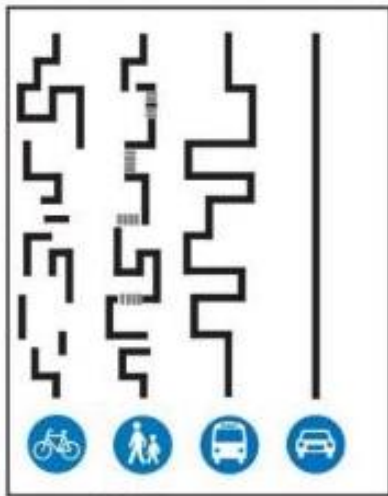
1920



Pagina del settimanale "L'illustrazione del popolo" del gennaio 1924, progetto della metropolitana di Genova

L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

LA STORIA DELLA MOBILITÀ DI GENOVA: DAL 1950

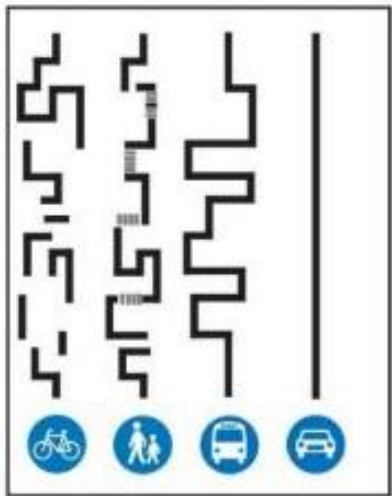


1950 - present



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

LA STORIA DELLA MOBILITÀ DI GENOVA: DAL 1950

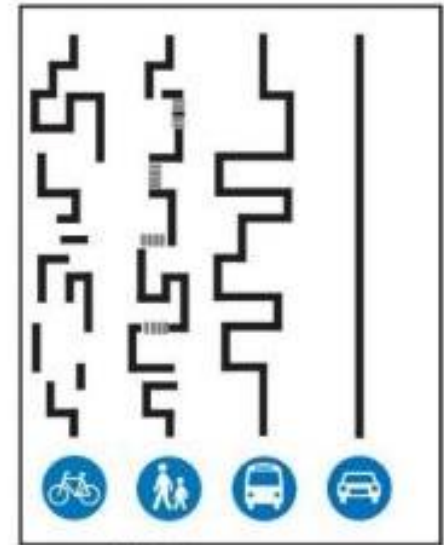


1950 - present



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

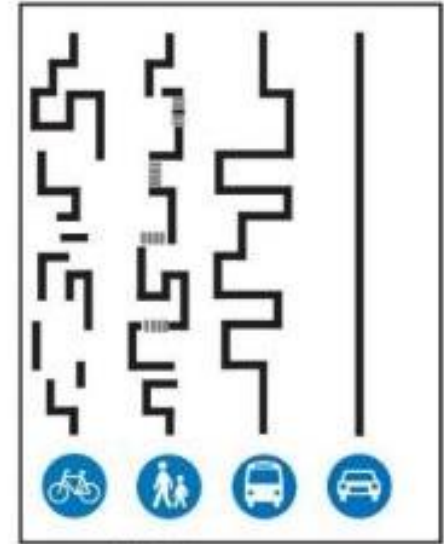
LE PISTE CICLABILI ED I CICLISTI



1950 - present



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE I PEDONI ED I SOTTOPASSI

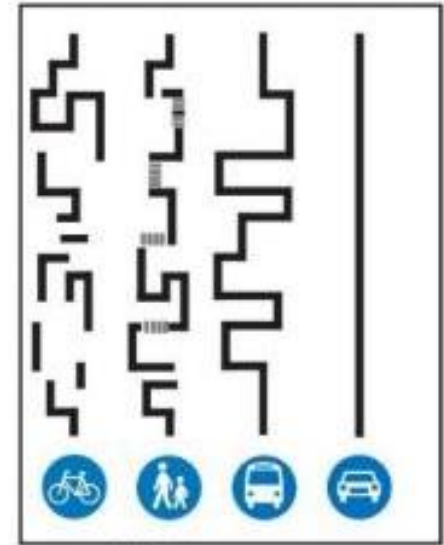


1950 - present



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE

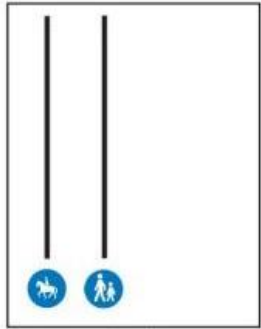
IL SERVIZIO DI TRASPORTO PUBBLICO IN CODA



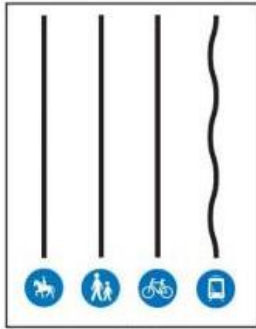
1950 - present



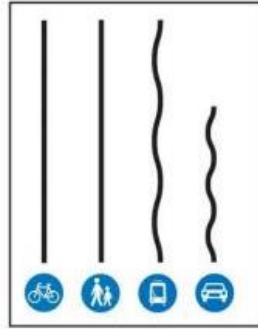
L'IMPORTANZA DELLA VISIONE... DELLA ROTTA DA SEGUIRE



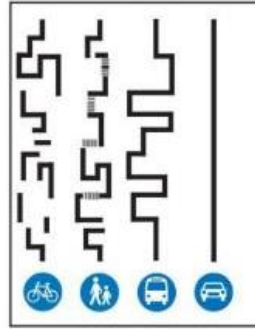
1800



1900

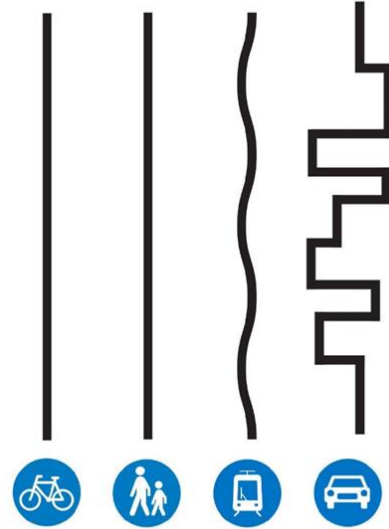
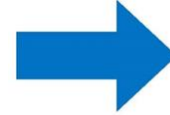


1920



1950 - present

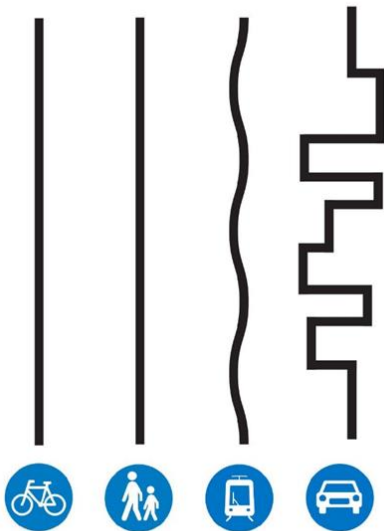
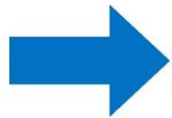
COPENHAGEN
ICE
EU
Copenhagenize Design Co.
2013



+ trasporto pubblico **>** sostenibilità **+** sviluppo

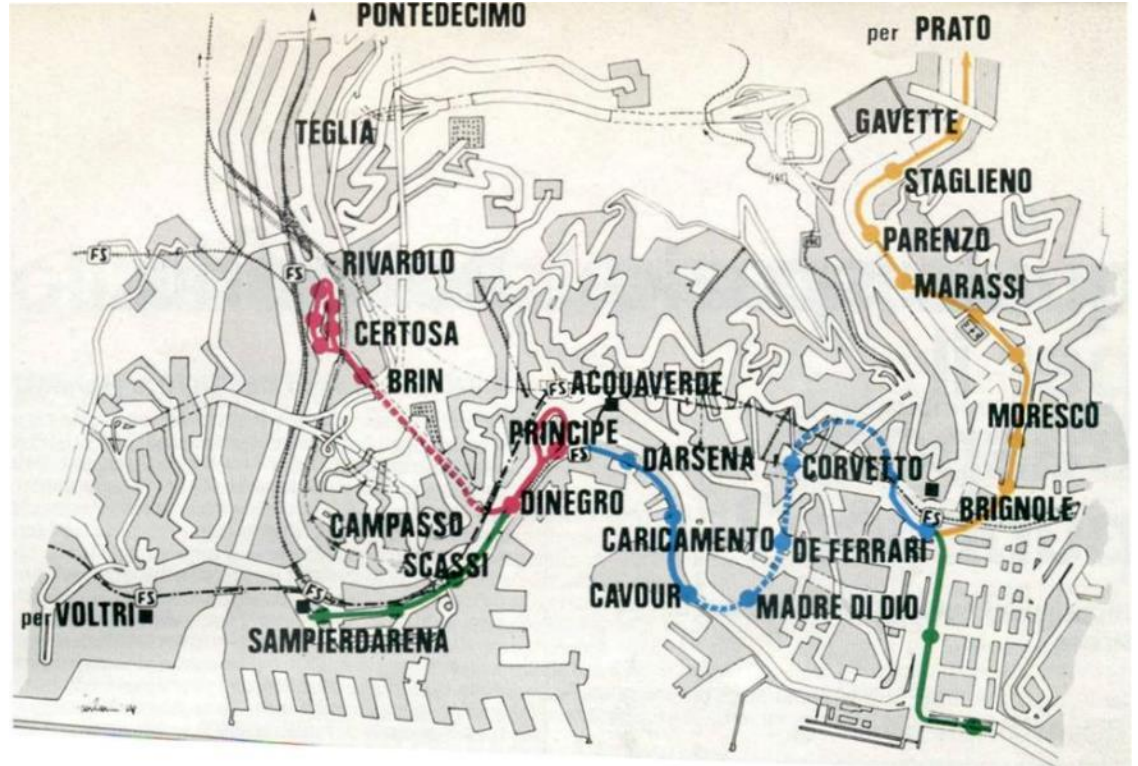
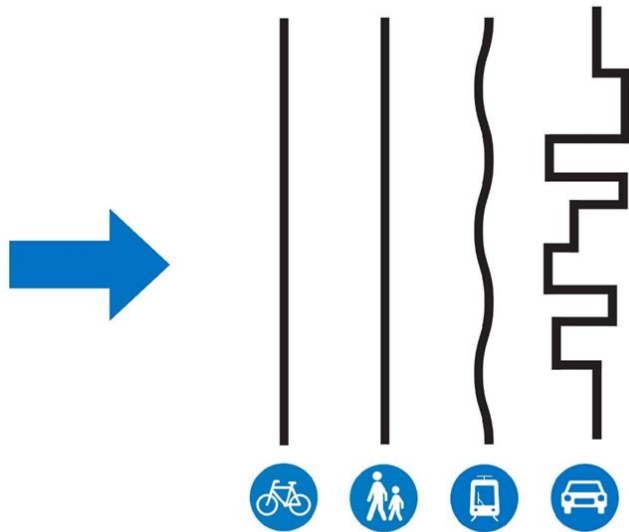
L'IMPORTANZA DELLA VISIONE...

L'ULTIMO 10 NELLA GALLERIA BRIN-DINEGRO



L'IMPORTANZA DELLA VISIONE...

IL PIANO METROTRANVIARIO DEGLI ANNI '80



4. I BENEFICI DI UN PIANO DEI TRASPORTI PER GENOVA

Tram + **Treno** → **sostenibilità** + **sviluppo**

L'EVOLUZIONE DELLO SHARE MODALE

IL SERVIZIO OFFERTO DA AMT

133,6 milioni di passeggeri trasportati nel 2016

26,9 milioni di km percorsi dall'intero sistema in un anno.

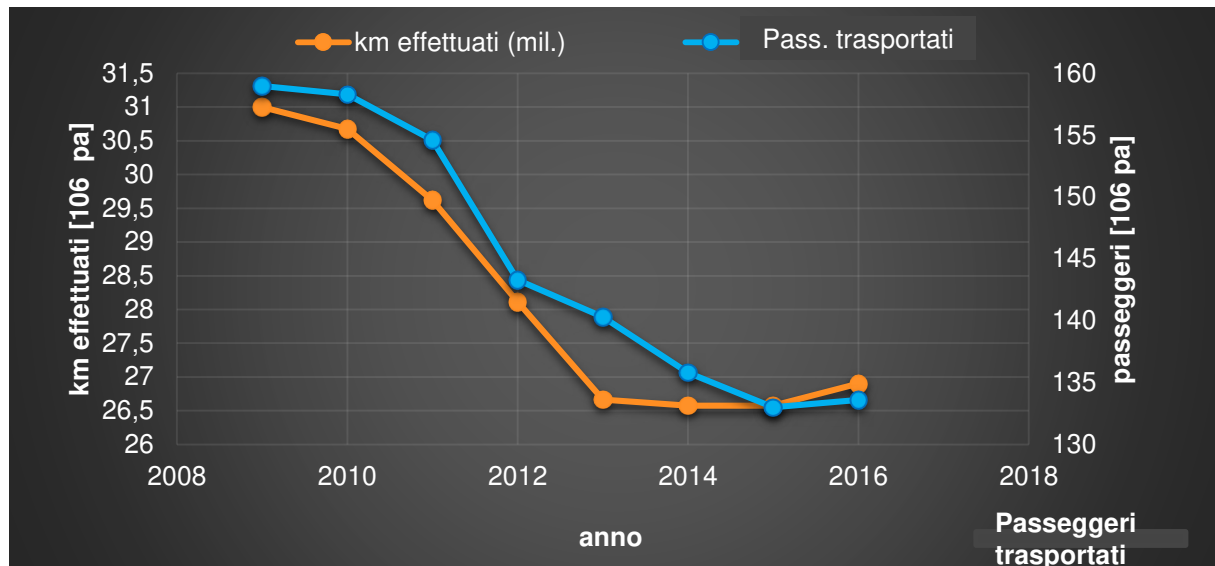
La rete

972,17 km di rete

25,3 km su rotaia (FGC)

7,2 km di rete metropolitana

14,3 km rete filoviaria



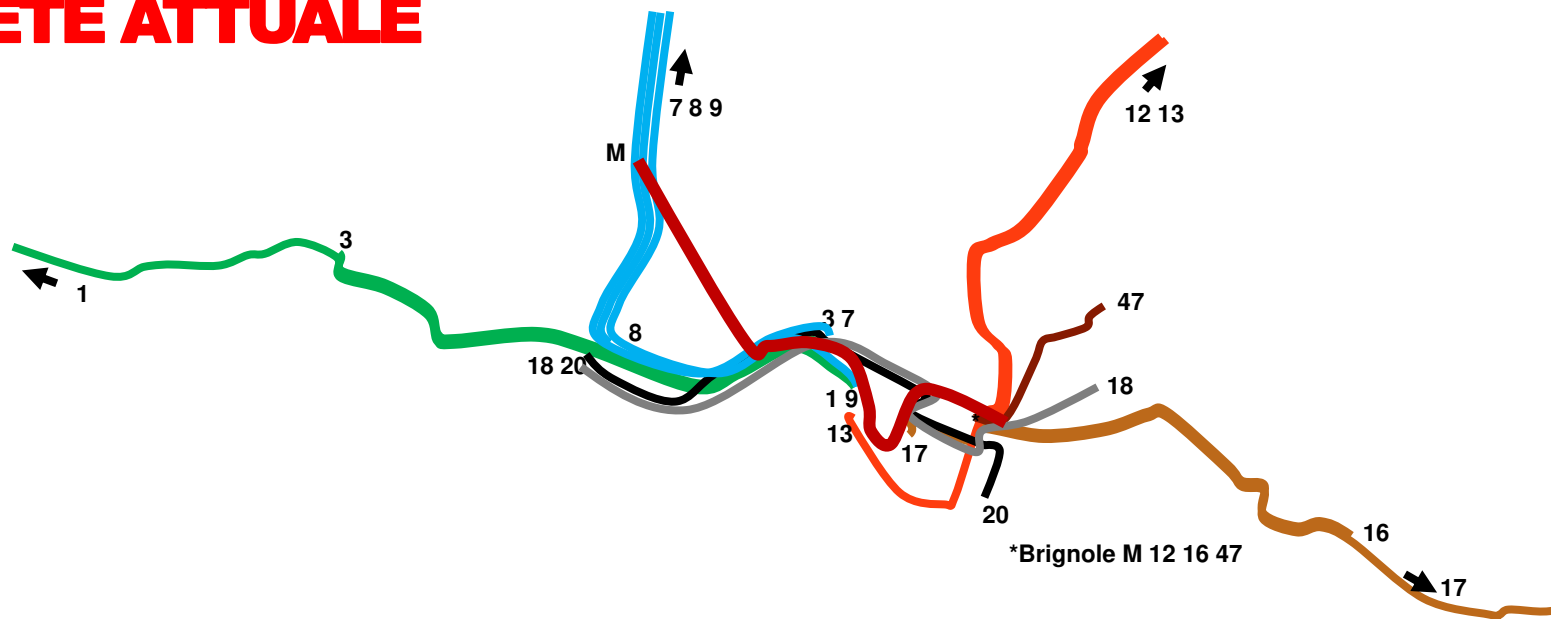
Si ricava dai dati che il taglio dei km percorsi dai mezzi è direttamente proporzionale ad una diminuzione dei passeggeri



Ai genovesi piace il trasporto pubblico, se c'è offerta...

LA DEFINIZIONE DEL PIANO

LA RETE ATTUALE



Bus	Direttrice	Linea
1	Ponente	Voltri - Caricamento
3	Ponente	Principe - Sestri P.
18	Centro	San Martino - Sampierdarena
20	Centro	Foce - Sampierdarena
16	Levante	Quarto (Autostrada) - Brignole
17	Levante	Nervi - P.za Dante

Bus	Direttrice	Linea
13	Val Bisagno	Prato - Caricamento
14	Val Bisagno	Molassana - Brignole
47	Val Bisagno	Pinetti - Corso Sardegna - Brignole
7	Val Polcevera	Staz. Marittima - PonteX
8	Val Polcevera	Sampierdarena - Bolzaneto
9	Val Polcevera	Caricamento - PonteX

I VOLUMI IN GIOCO

SE TUTTI FOSSIMO IN TPL.. | ORA DI PUNTA 7:30 – 8:30

La ferrovia Ovada-S.P.D'Arena ha domanda bassa – giuste frequenze semiorarie

La Val Polcevera necessita di un potenziamento dell'offerta su ferro e di fermate ferroviarie più capillari

Val Bisagno e Levante sono direttrici con volumi da tranvia

Da Voltri la domanda cresce rapidamente direzione centro: da **Voltri a Terralba** i volumi potenziali sono da **metropolitana pesante**

L'incremento della domanda dell'aeroporto e del PT di Erzelli renderà necessaria un'infrastruttura su ferro parallela alla ferrovia

In **verde** le linee con domanda potenziale da bus, dal **giallo** al **rosso** le linee da tram, metro o ferrovia

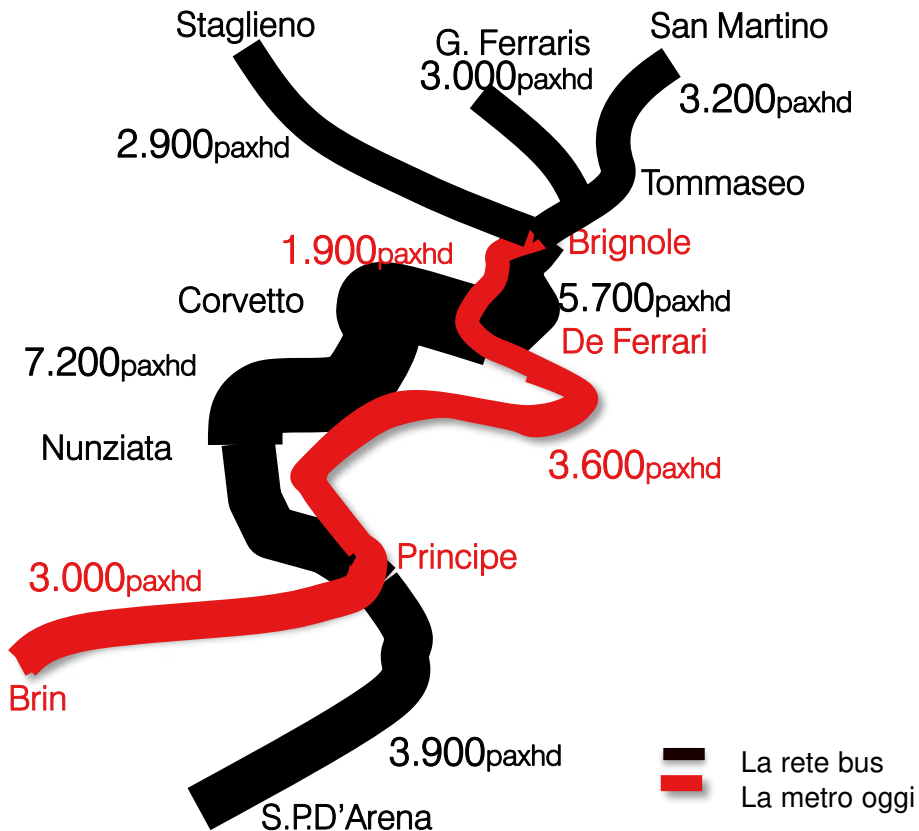
IL PIANO PER GENOVA

LA PROPOSTA DI GENOVA MOBILITÀ DOMANI

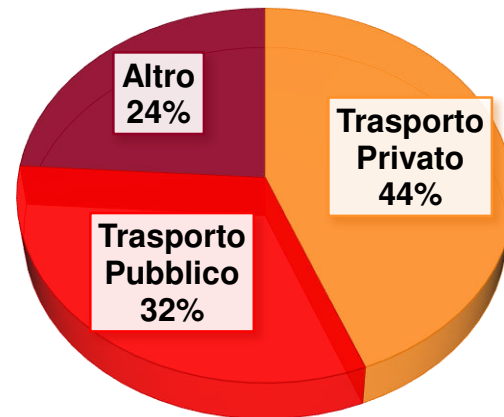


I VOLUMI IN GIOCO

METRO E BUS



MODAL SHARE ATTUALE



Fonte: GAIA Linee Guida del PUMS di Genova

IL PIANO PER GENOVA

QUALE TECNOLOGIA? ANALISI DEI COSTI SOCIALI

METROTRAMVIA



23,5M€/km costo

+38% passeggeri per direttrice

FILOBUS/BUS ELETTRICO



6,5M€/km costo

+8% passeggeri per direttrice

IL PIANO PER GENOVA

QUALE TECNOLOGIA? ANALISI DEI COSTI SOCIALI

METROTRAMVIA



-30.368 auto/giorno
39% Share TPL (+7%)

FILOBUS/BUS ELETTRICO



-5.994 auto/giorno
33% Share TPL (+1%)

IL PIANO PER GENOVA

QUALE TECNOLOGIA? ANALISI DEI COSTI SOCIALI

METROTRAMVIA



-195M€/anno su SSN
Payback P. 3,35 anni

FILOBUS/BUS ELETTRICO



-15M€/anno su SSN
Payback P. 12,78 anni

IL PIANO SU FERRO PER GENOVA

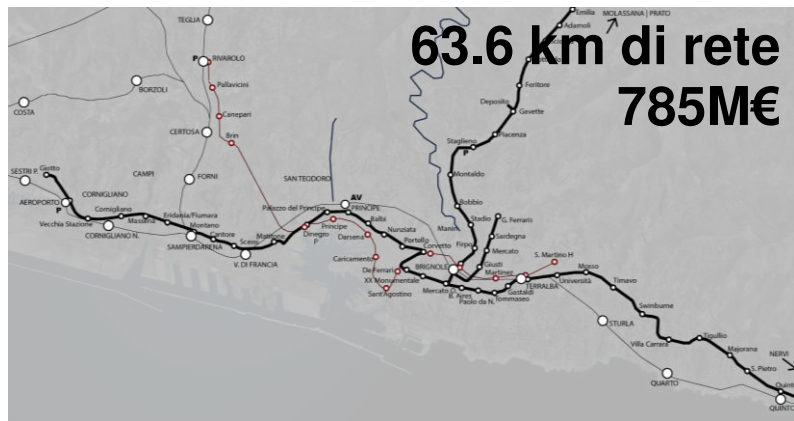
ANALISI DEI COSTI FINANZIARI

Tratta	Pax IN	Pax/km	Costo [M€]	Pax/M€	L [m]	Ricavo	Gestione	Bilancio Annuale
Metro Rivarolo - Terralba	2517	2838	70*	367	9055	6.99	-1.93	5.06
FM1 Voltri - Terralba	5939	3229	148	409	18780	16.50	-10.02	6.47
FM2 PonteX - Sampierdarena	1804	1907	72	257	9657	5.01	-4.12	0.89
TVB Molassana – Brignole – Sardegna	3210	4308	140	234	8032	8.92	-2.99	5.93
T3 Brignole - Nervi	3609	4114	146	252	8957	10.02	-3.53	6.50
T1 Sestri P. - Dinegro	3288	5678	130	258	5912	9.13	-2.47	6.67
Tram Principe - Brignole	1328	5762	79	262	3598	5.64	-1.00	4.64
	13470		785		63566	62	-26	36

*per la metropolitana sono esclusi dal costo economico l'acquisto di nuovi treni. Le stime per gli altri mezzi di trasporto sono al finito.

Tratta	Payback Period	ROI	TIRf 20 anni
Metro Rivarolo - Terralba	14.6	6.9%	29.3%
FM1 Voltri - Terralba	24.2	4.1%	21.3%
FM2 PonteX - Sampierdarena	85.2	1.2%	7.3%
TVB Molassana – Brignole – Sardegna	24.9	4.0%	20.9%
T3 Brignole - Nervi	23.7	4.2%	21.6%
T1 Sestri P. - Principe	20.6	4.9%	23.6%
Tram Principe – Brignole	18.0	5.6%	25.7%
	22.9	4.4%	22.1%

Tempo di ritorno investimento iniziale: **24 anni**
 Vita utile dell'opera: **40 anni**



UN TRAM PER GENOVA



Fonte: *Un tram per Genova*, di Fiorenzo Pampolini

UN TRAM PER GENOVA

**FIRENZE
PALERMO
BOLOGNA
BERGAMO
BRESCIA
BARI
CAGLIARI
TRENTO
BOLZANO**



Fonte: Un tram per Genova, di Fiorenzo Pampolini



GRAZIE

Ing. Alfredo Perazzo

+39 3408003590

alfredo.perazzo@outlook.com



#lamiagenovaideale



Rinascimento Genova