

SPINA CENTRALE DI TORINO

Metrô e Ferrovia Subterrânea - Revitalização dos espaços da cidade



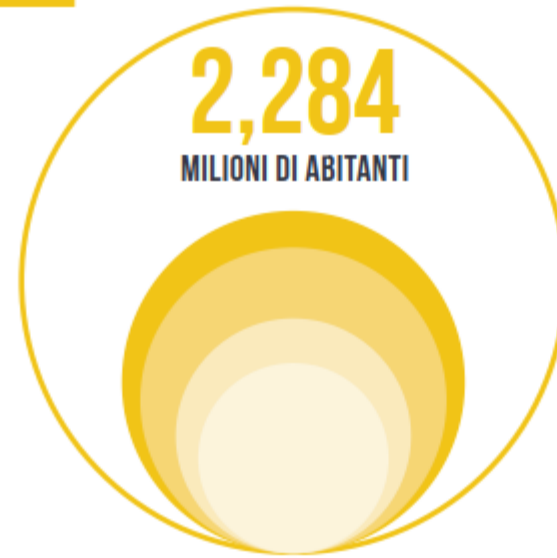
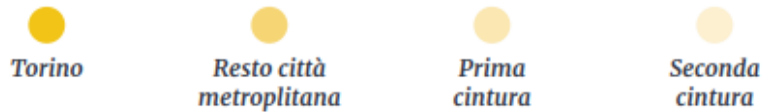
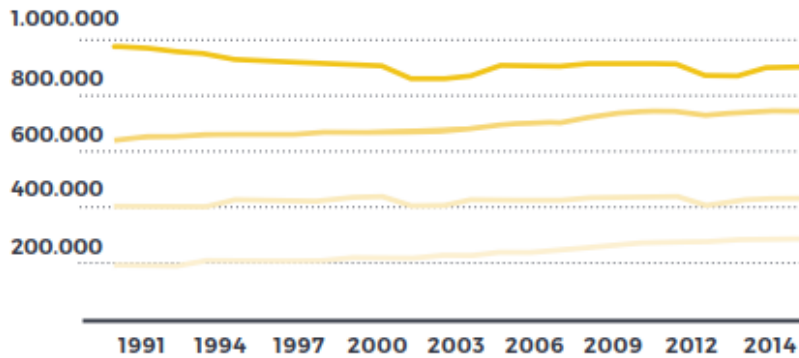
21/08/2018 – SÃO PAULO
MARCO GERACE - GEODATA
MARCO STEGHER - ITALFERR

A EVOLUÇÃO
PASSA
POR AQUI



TORINO

1.2 Abitanti



Densità



TEMAS APRESENTADOS:







- VISÃO GERAL DO PROJETO
Eixo 1, Eixo 2, Metro Linha 1
- PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PROJETO
Contexto social e econômico, JOGOS OLIMPICOS 2006
PRGC (Plano urbanístico 1995)
- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA
Novas conexões intermodais – Novos espaços urbanos
- CUSTOS – DISTRIBUIÇÃO DE DESPESAS - FINANCIAMENTO
Proprietário e custos
- INDICADORES DE RESULTADOS
Benefícios para a economia da cidade e seus cidadãos

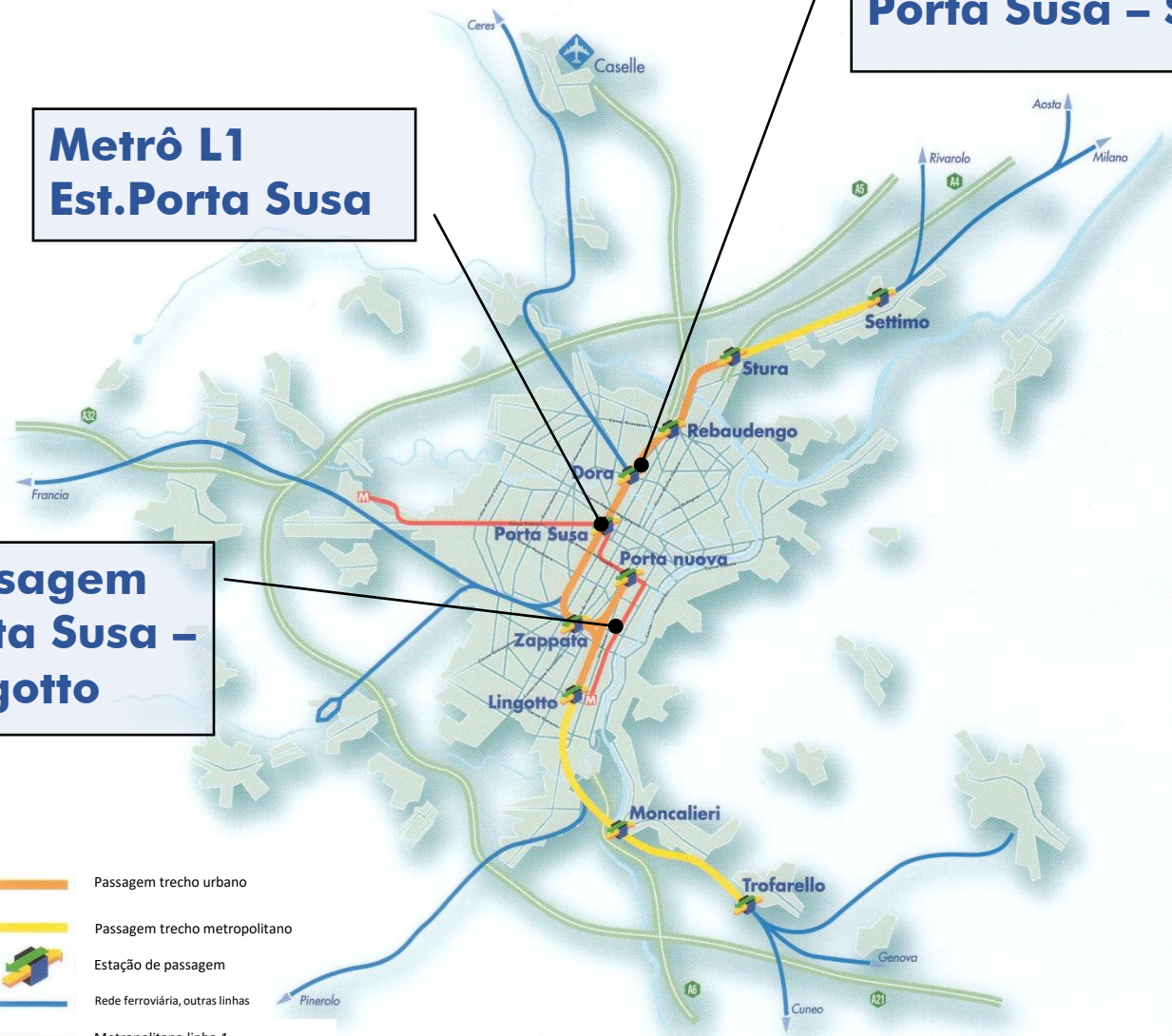
1 - VISÃO GERAL

**Metrô L1
Est. Porta Susa**

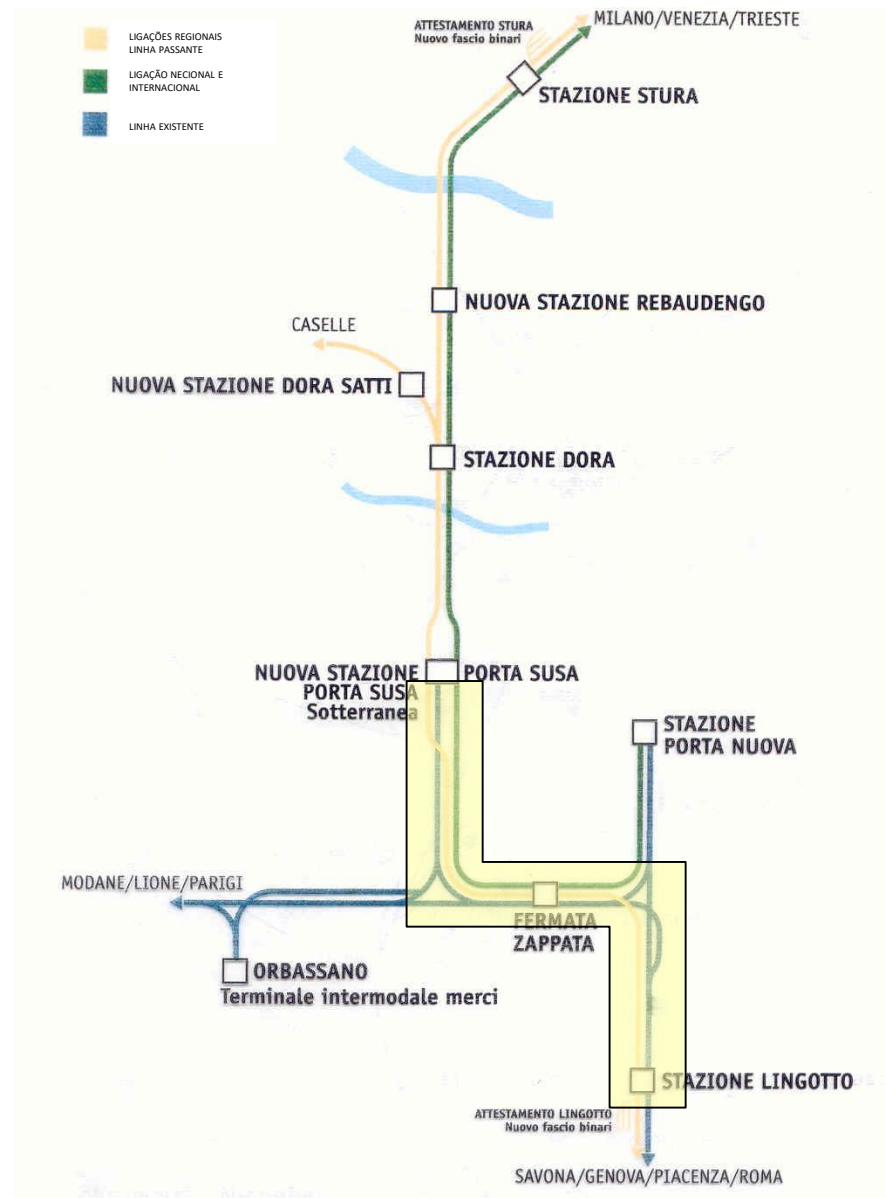
**Quadruplicamento
Porta Susa – Stura**

**Passagem
Porta Susa –
Lingotto**

-  Passagem trecho urbano
-  Passagem trecho metropolitano
-  Estação de passagem
-  Rede ferroviária, outras linhas
-  Metropolitana linha 1
-  Sistema rodoviário



1 – VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto



1 - VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto

O AUMENTO DA OFERTA

A inauguração do trecho de Turin Lingotto – Porta Susa permitiu um imediato fortalecimento e racionalização do serviço ferroviário.

No inverno de 1999, de fato 41, e não mais 32, trens viajavam no eixo norte-sul e 16 deles ao invés de terem origem e destino na estação de Porta Susa, estenderam sua rota até a estação Lingotto.

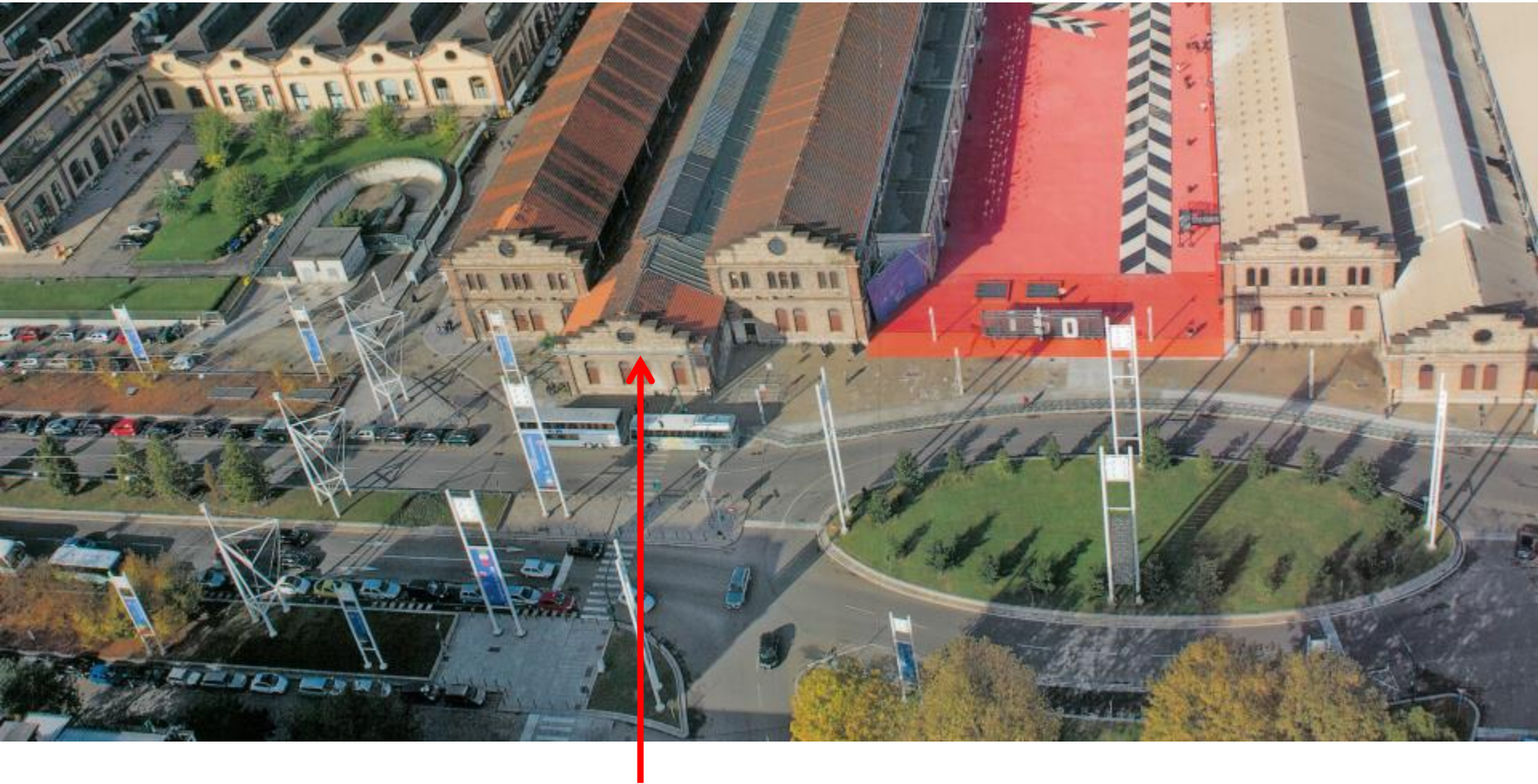


1 - VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto

Antiga Oficina
de Grandes
Reparos
(oficina de
manutenção
de trens)



1 – VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto



Antiga oficina de grandes reparos (oficina de manutenção de trens)
agora requalificada (espaço dedicado a exposições e cultura)

1 – VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto

Trecho Porta Susa-Lingotto completo

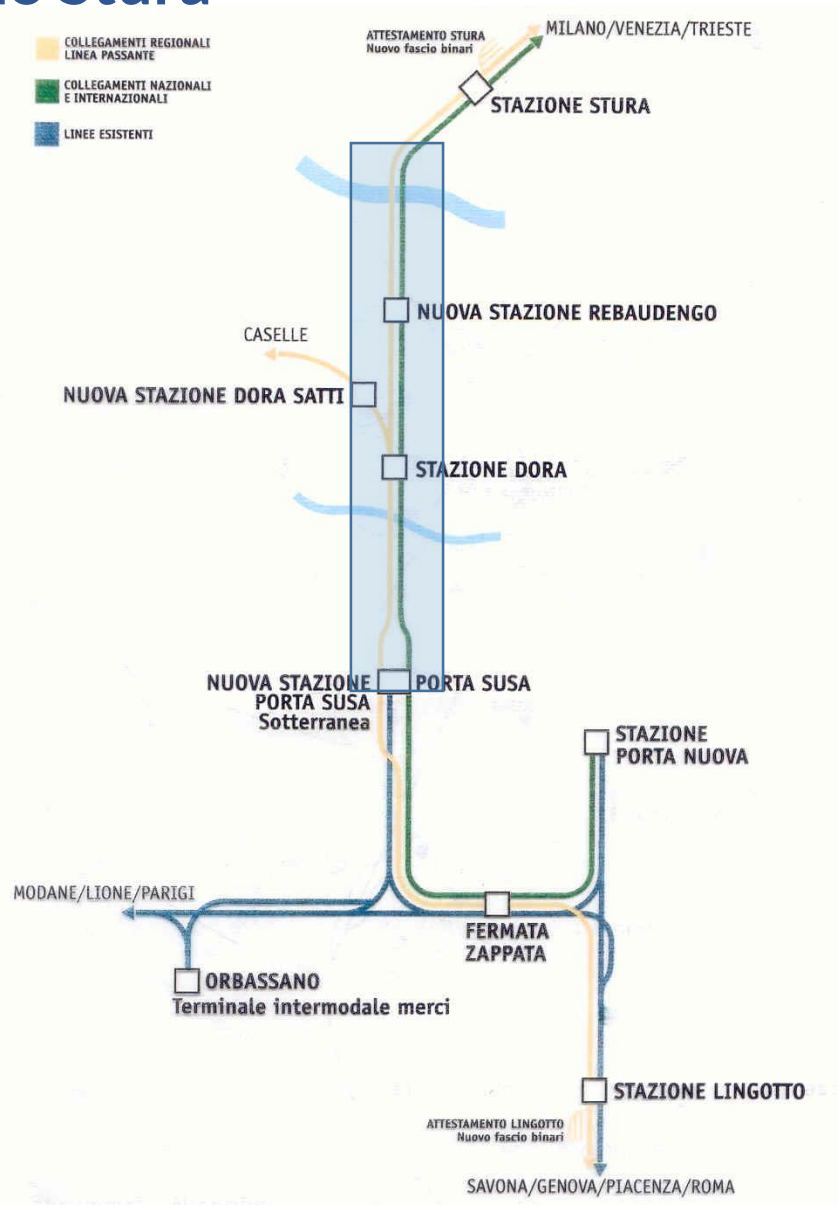


1 – VISÃO GERAL – Passagem Porta Susa - Lingotto

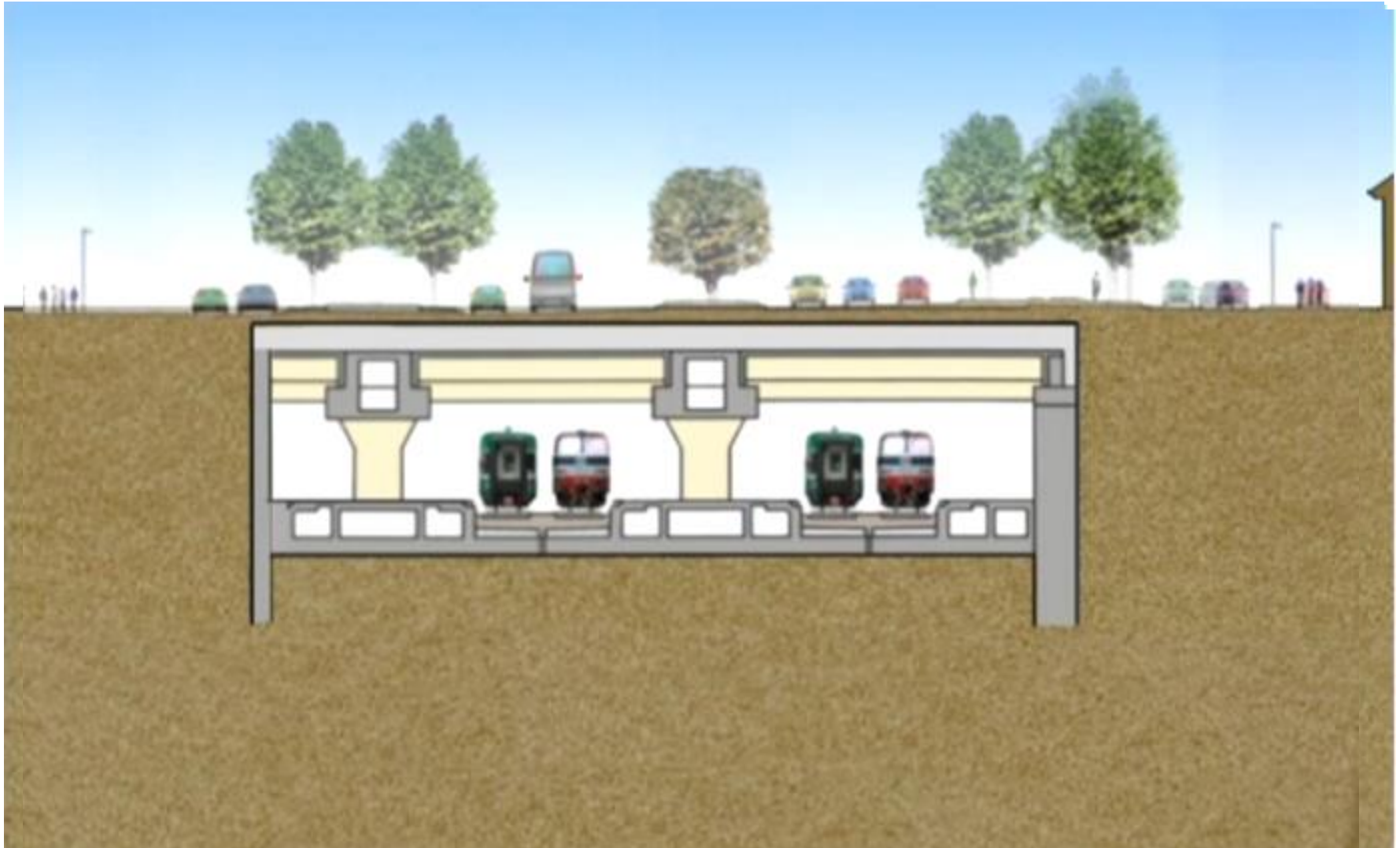


Trecho Porta Susa-Lingotto completo e Quadruplicamento Porta Susa – Stura em fase de construção

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



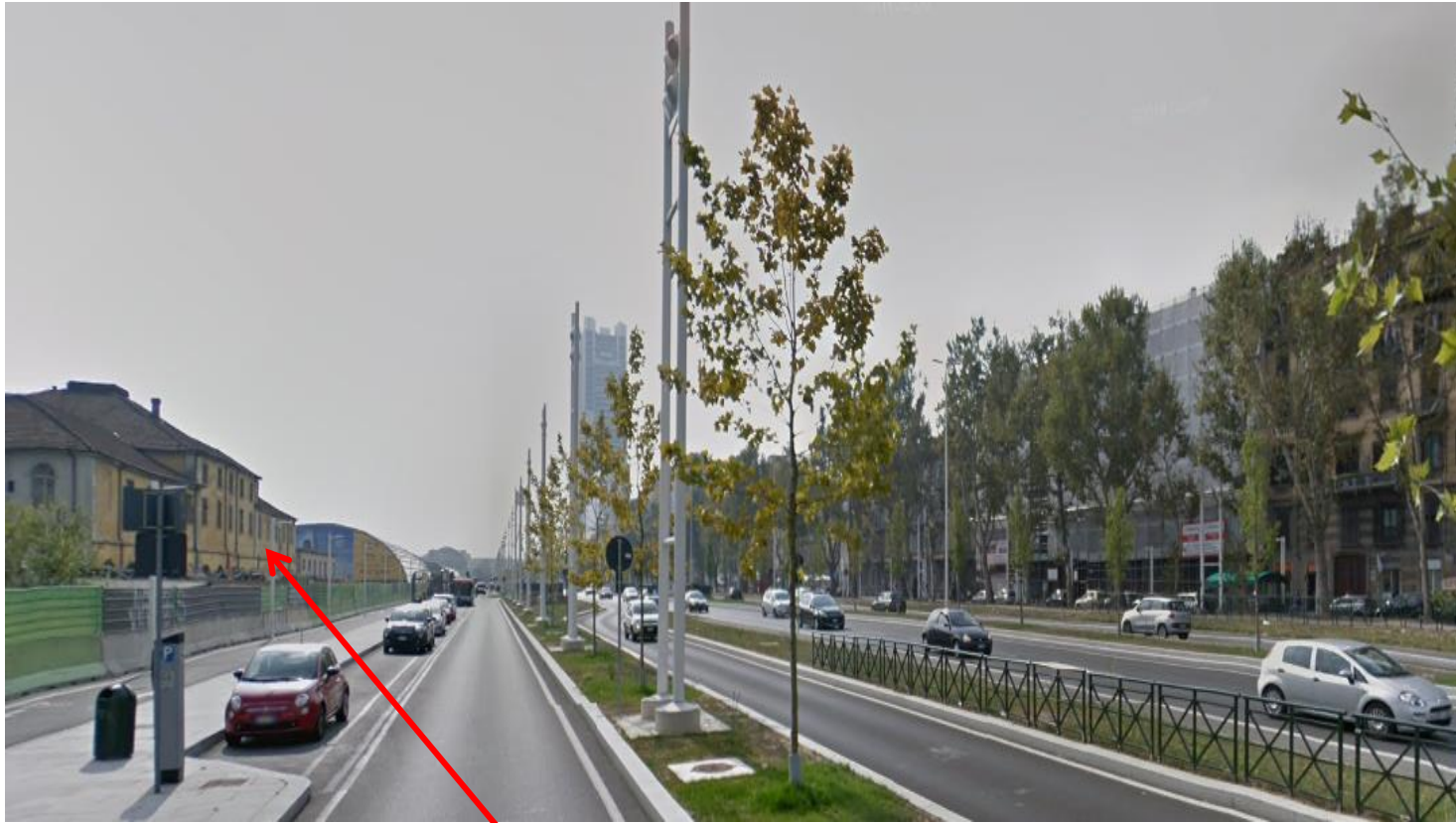
Estação de Turin Porta Susa antes das obras

Edifício dos viajantes Porta Susa (histórico)

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Estação de Turin Porta Susa depois das obras

Antigo edifício dos viajantes Porta Susa

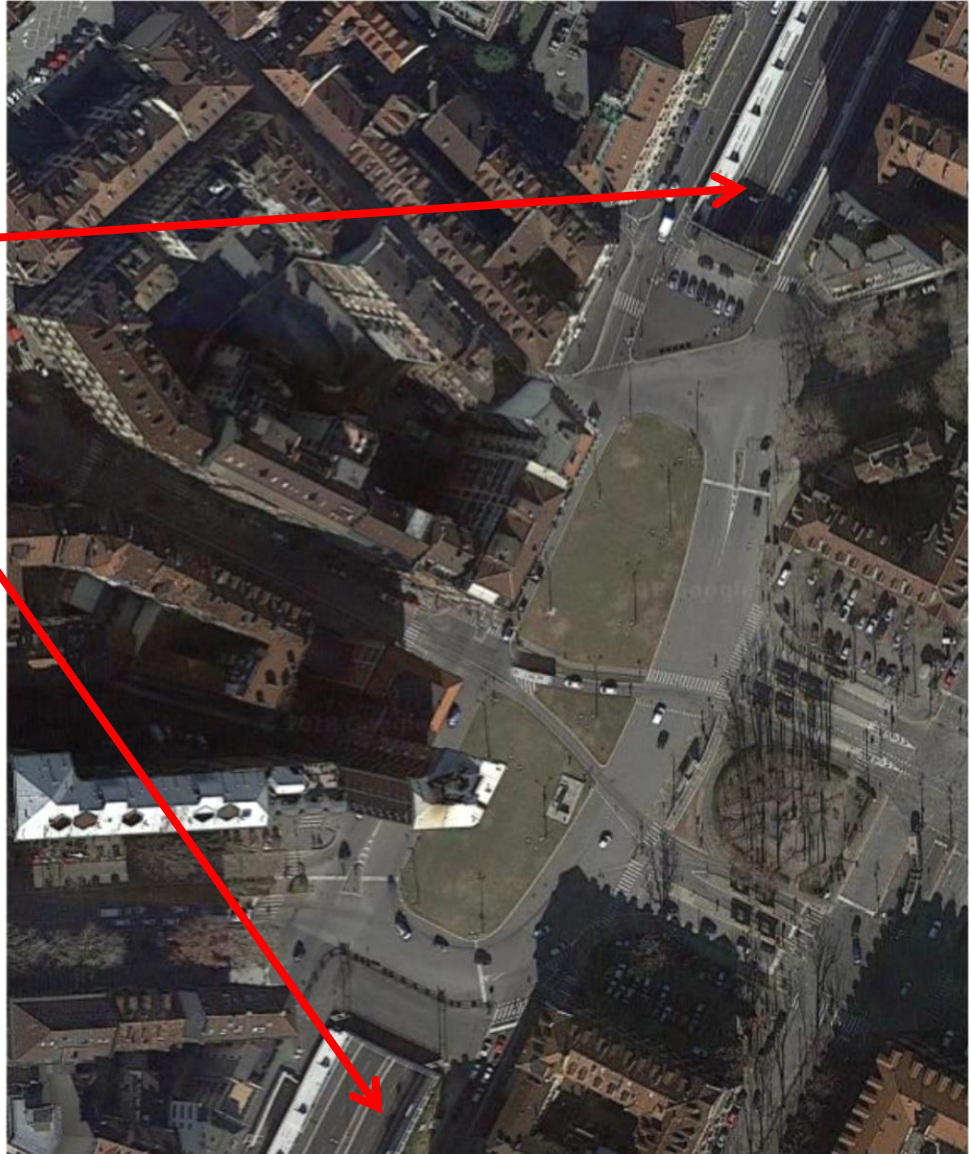
1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Praça Estatuto
durante as obras

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura

Praça Estatuto
Obras concluídas
com passagem
subterrânea



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura

Praça Estatuto
Corte



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Avenida Príncipe Oddone durante as obras

Linha ferroviária Turin – Milão em operação

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Avenida Príncipe Oddone durante as obras – restrição ao tráfego de veículos

1 - VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Avenida
Príncipe
Oddone /
Rodoanel de
Dora para
transportar a linha
ferroviária da
estação Dora

Avenida
Príncipe
Oddone

Edifício dos viajantes
Estação Dora

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Demolição do
rodoanel
Estação Dora

1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura

Situação depois das obras

Rotatoria da Praça Baldissera para substituir o «Rodoanel de Dora»

Avenida Príncipe Oddone



1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Avenida Venezia

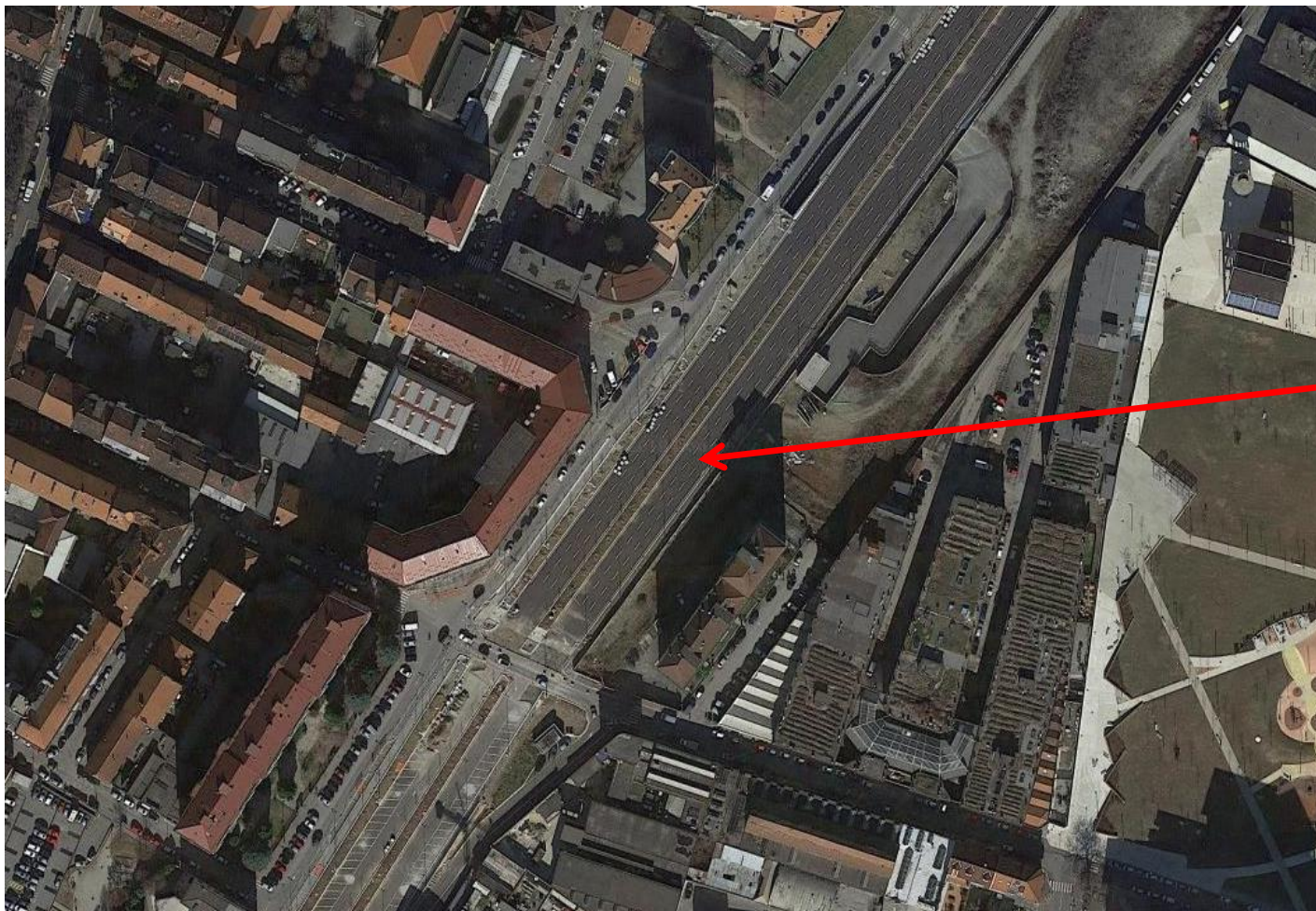
1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura

Avenida Venezia durante as obras

Avenida Venezia



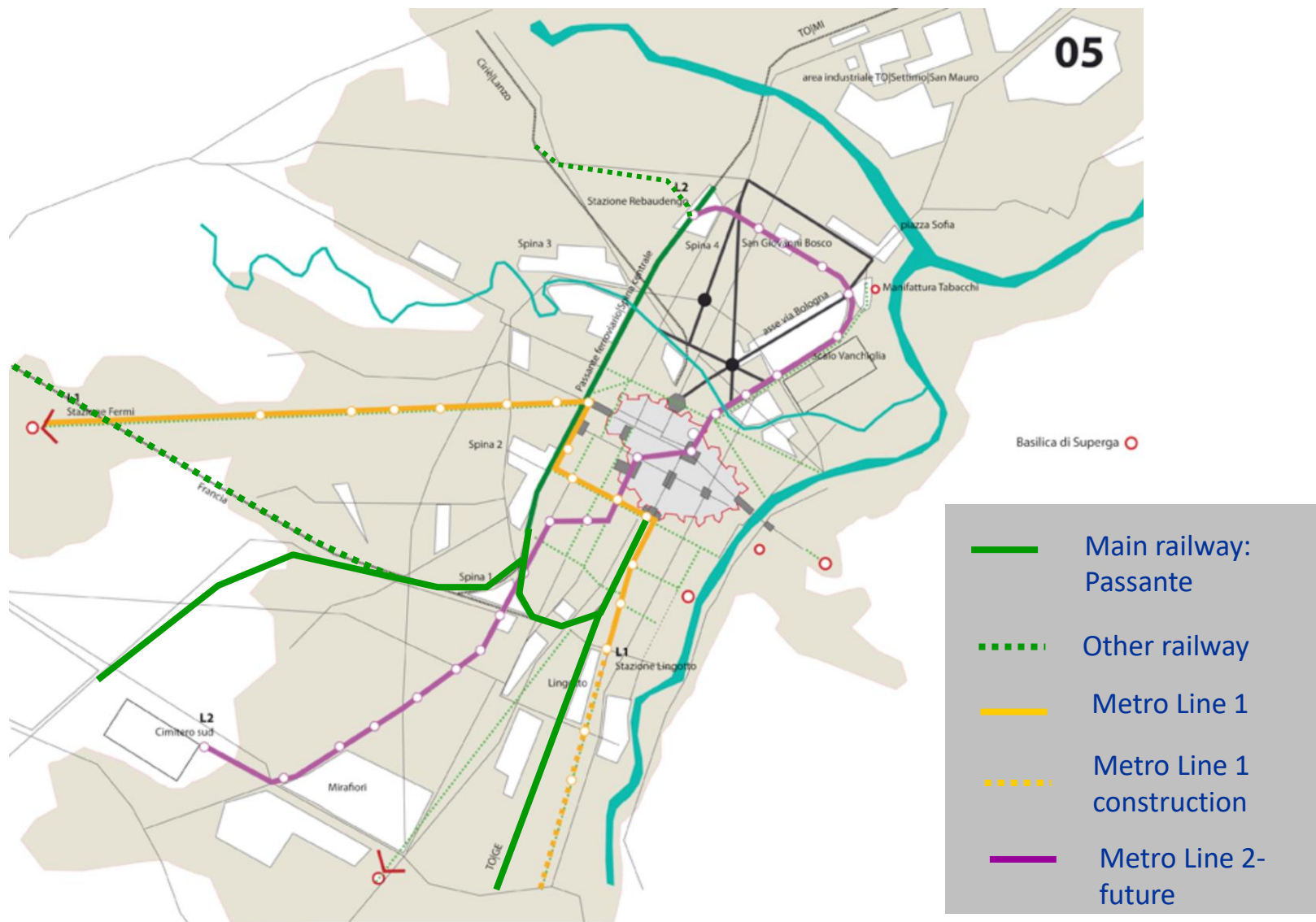
1 – VISÃO GERAL – Quadruplicamento Estação Porta Susa – Estação Stura



Avenida Venezia depois das obras

Avenida Venezia

1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa



1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa

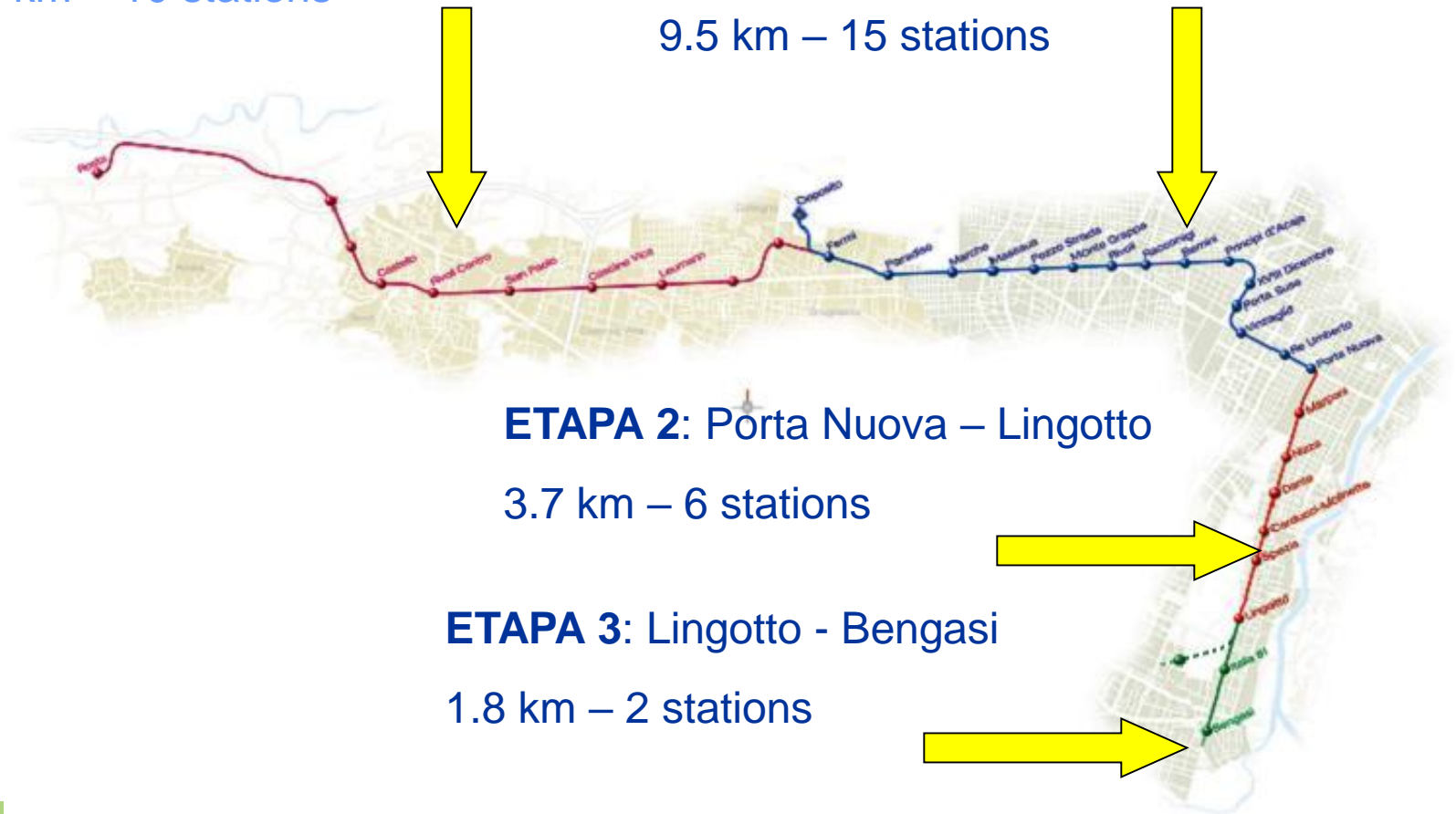
A primeira linha de metrô de Turim é totalmente subterrânea, totalmente automática.

ETAPA 4: Collegno – Rivoli - Rosta

12.5 km – 10 stations

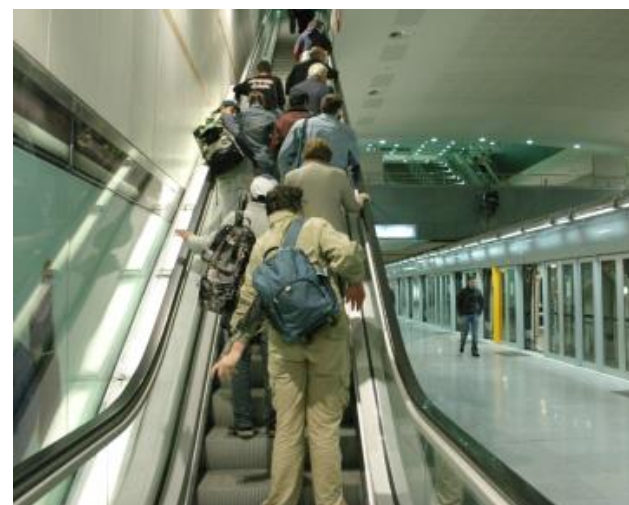
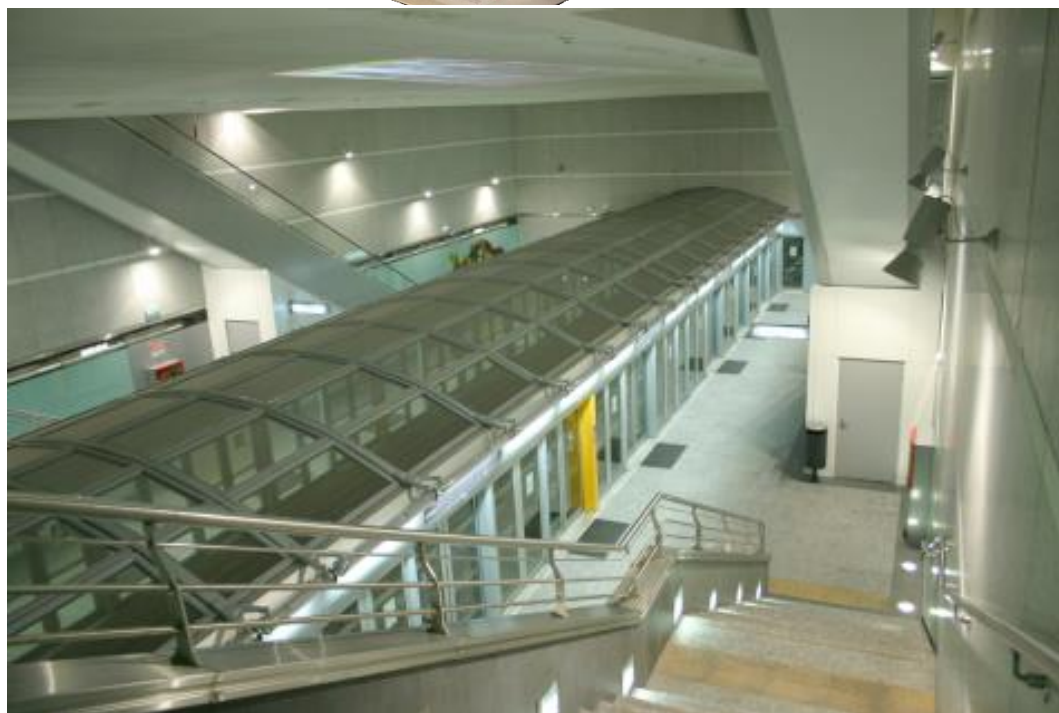
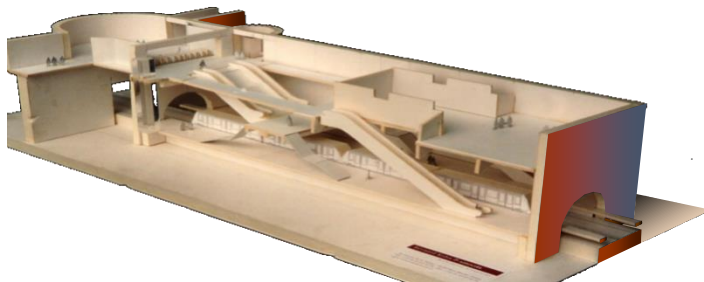
ETAPA 1: Collegno (depot) – Porta Nuova

9.5 km – 15 stations



1 - VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa

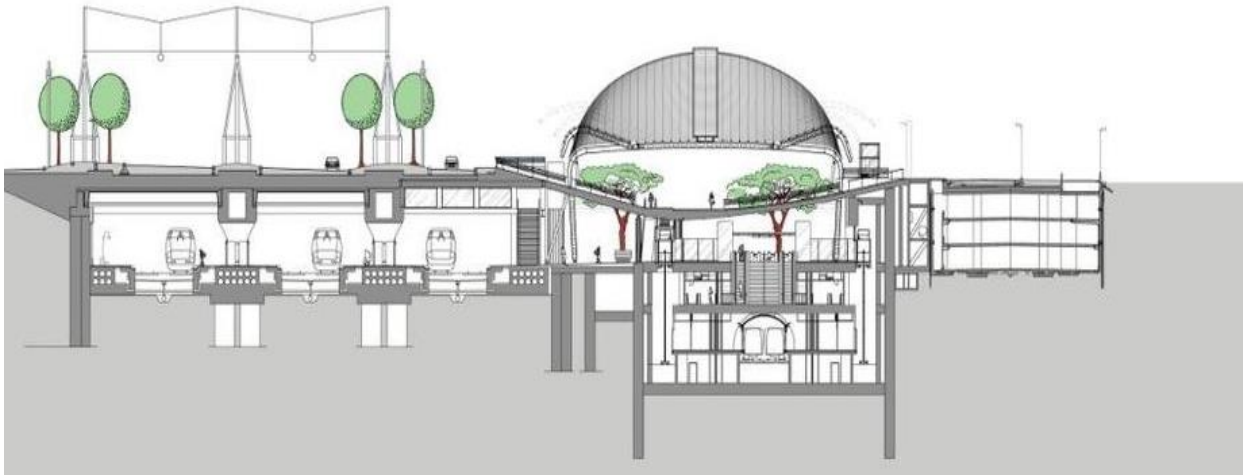
Dezesseis das vinte e uma estações são projetadas de acordo com os conceitos arquitetônicos básicos estabelecidos por Arch. Bernard Kohn no Architectural Chart para estações padrão.



1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa



Estação
Porta Susa



1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa

SUBTERRÂNEO COMO OPORTUNIDADE PARA RENOVAR LAYOUT URBANO



PH: GIOVANNI FONTANA

1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa

SUBTERRÂNEO COMO
OPORTUNIDADE PARA
RENOVAR LAYOUT URBANO



Praça RIVOLI
ANTES

Praça RIVOLI
DEPOIS



1 – VISÃO GERAL – Metrô Linha 1 – Integração Estação Porta Susa

CENTRO HISTÓRICO SEM TRÂNSITO É AGORA MAIS ATRATIVO PARA AS PESSOAS



2- PRINCIPAIS OBJETIVOS

Os principais objetivos da construção do Eixo Central de Turim são:

Do ponto de vista ferroviário e metropolitano

- Aumento da capacidade da Rede ferroviária de Turin (duplicação da linha)
- Integração com a nova linha do Metrô L1

2- PRINCIPAIS OBJETIVOS

Do ponto de vista urbanístico

Reconstrução e novo desenvolvimento do tecido urbano

- Redesenho de sistemas de mobilidade congestionados
- Novo desenvolvimento dos subúrbios
- Criação de polos atraentes de recursos preciosos e funções raras
- Obras Olímpicas



2- PRINCIPAIS OBJETIVOS

Do ponto de vista urbanístico

Recuperação de espaço urbano

- Recuperação do centro esquecido por décadas
- Programas de requalificação áreas
- Reutilização de grandes contentores industriais em desusos
- Obras Olímpicas



2- PRINCIPAIS OBJETIVOS

Anos 80



Corso Castelfidardo



Hoje

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Os principais desafios de engenharia foram:

- Manter a linha em funcionamento
- Gestão das interferências
- Cruzamento subterrâneo do rio Dora
- Implantação do Metrô em áreas históricas tombadas e altamente urbanizadas

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA-Linha em funcionamento

Cobertura da linha ferroviária existente e construção da linha lado a lado



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA-Linha em funcionamento



Remoção do viaduto metálico com a linha em funcionamento



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA–Linha em funcionamento



Construção do túnel ferroviário adjacente a linha Turin – Milão em funcionamento

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA-Linha em funcionamento



Linha ferroviária Turin Milão em funcionamento

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

Como parte da quadruplicação do trecho Porta Susa - Stura, a passagem subterrânea do rio Dora foi planejada para a construção de dois túneis artificiais de pista dupla, operando em fases, dividindo o leito do rio para construir diafragmas e lajes, para na sequência da realização de consolidações por jet grouting.

Para permitir a execução das obras em segurança, foi também previsto um sistema de monitorização do nível do rio a montante do túnel, bem como uma distância considerável para se conhecer os possíveis efeitos do aumento dos níveis de água no rio.

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

Corte do canal oeste:

1) Revestimento primário

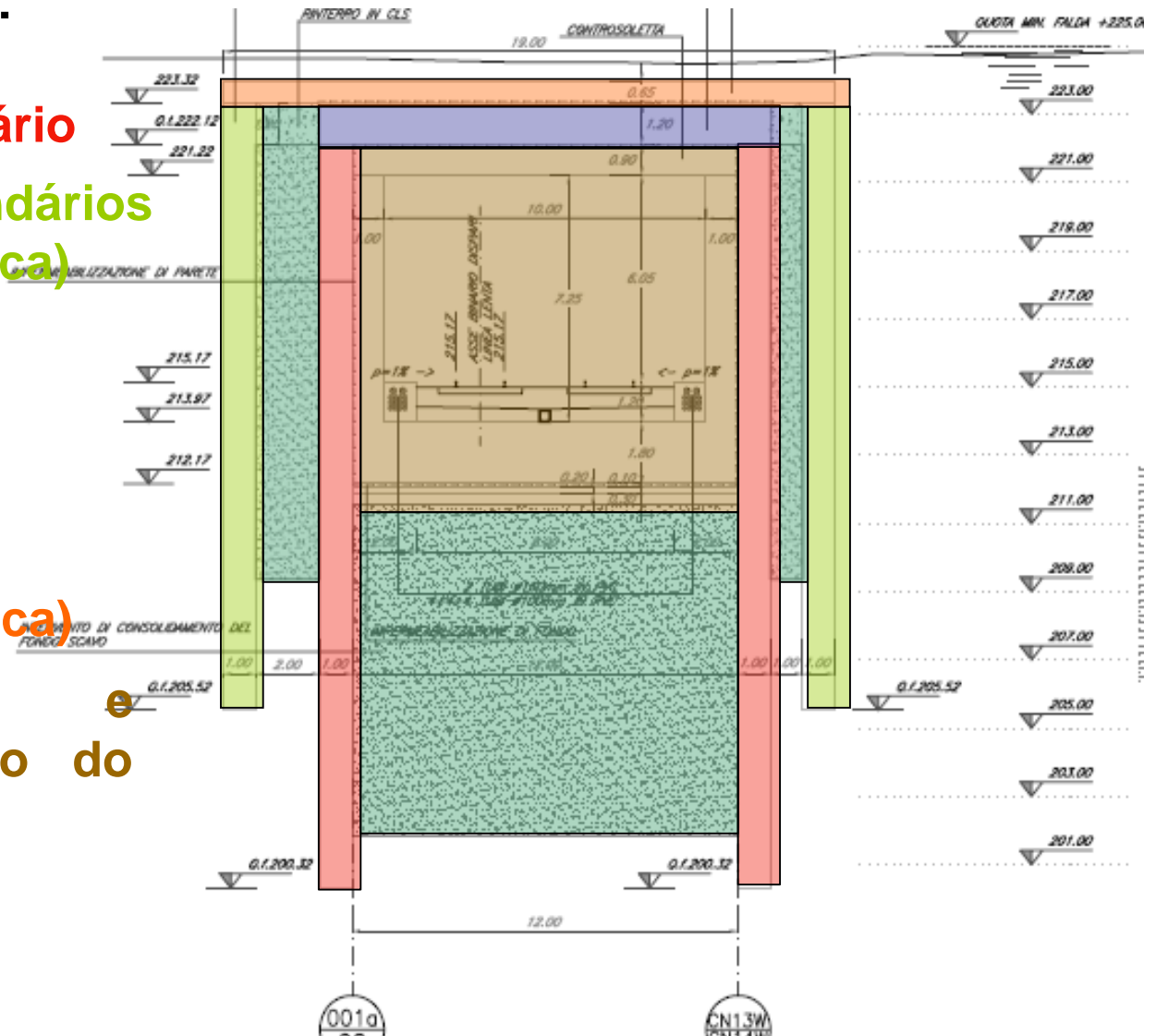
2) Revestimento secundários
(op. de prot hidráulica)

3) Tampa de fundo
(jet-grouting)

4) Laje coberta

5) Laje de proteção
(op. de prot hidráulica)

6) Escavação e complementos dentro do poço



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

Primeira Fase – Canteiro de obras sobre o leito do rio



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

Segunda Fase - Execução do diafragma no leito do rio



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

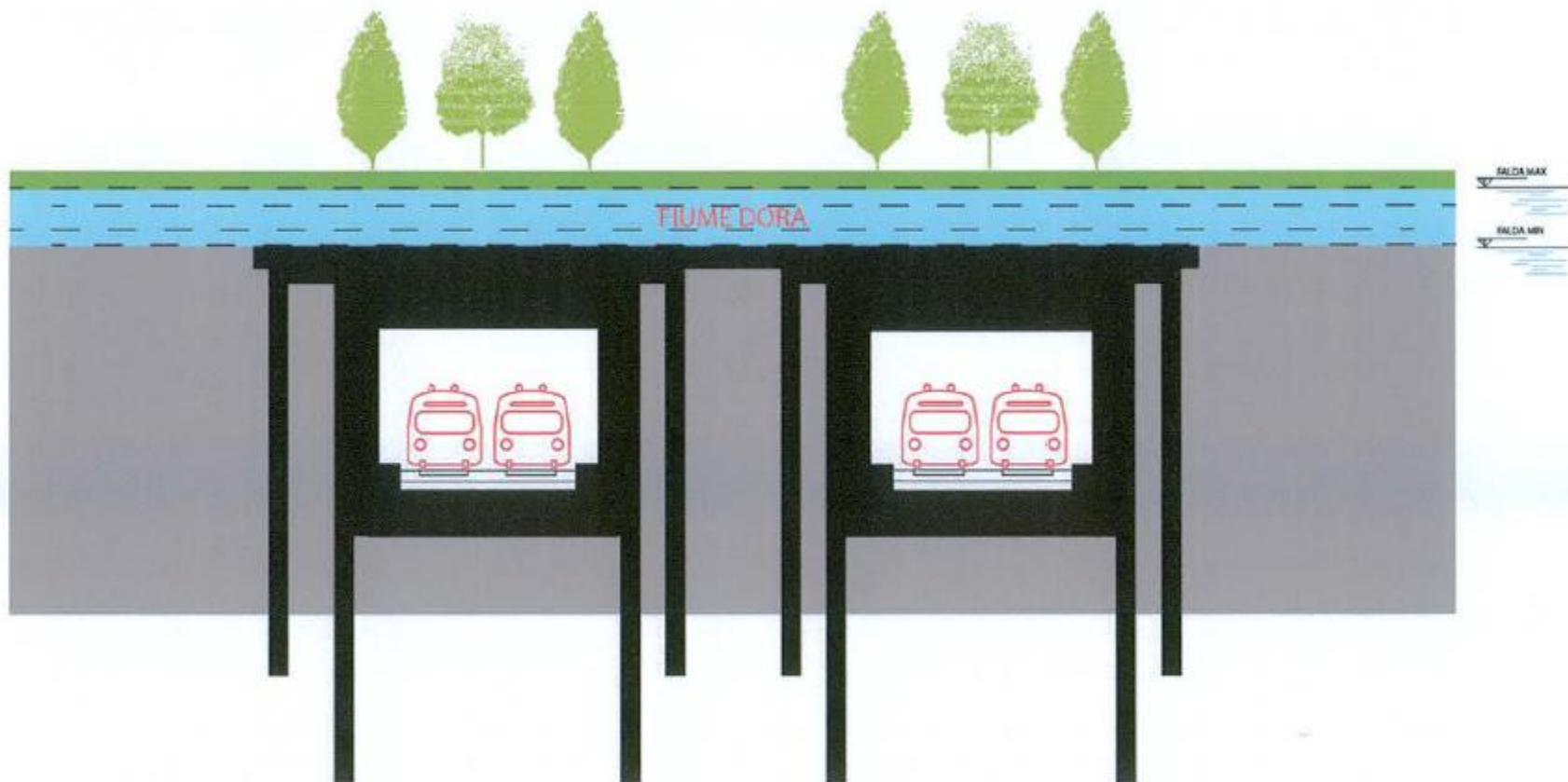
Quarta Fase – obras lado Milão



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora

Corte da intervenção completa



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora



Galeria
ferroviária
concluída

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

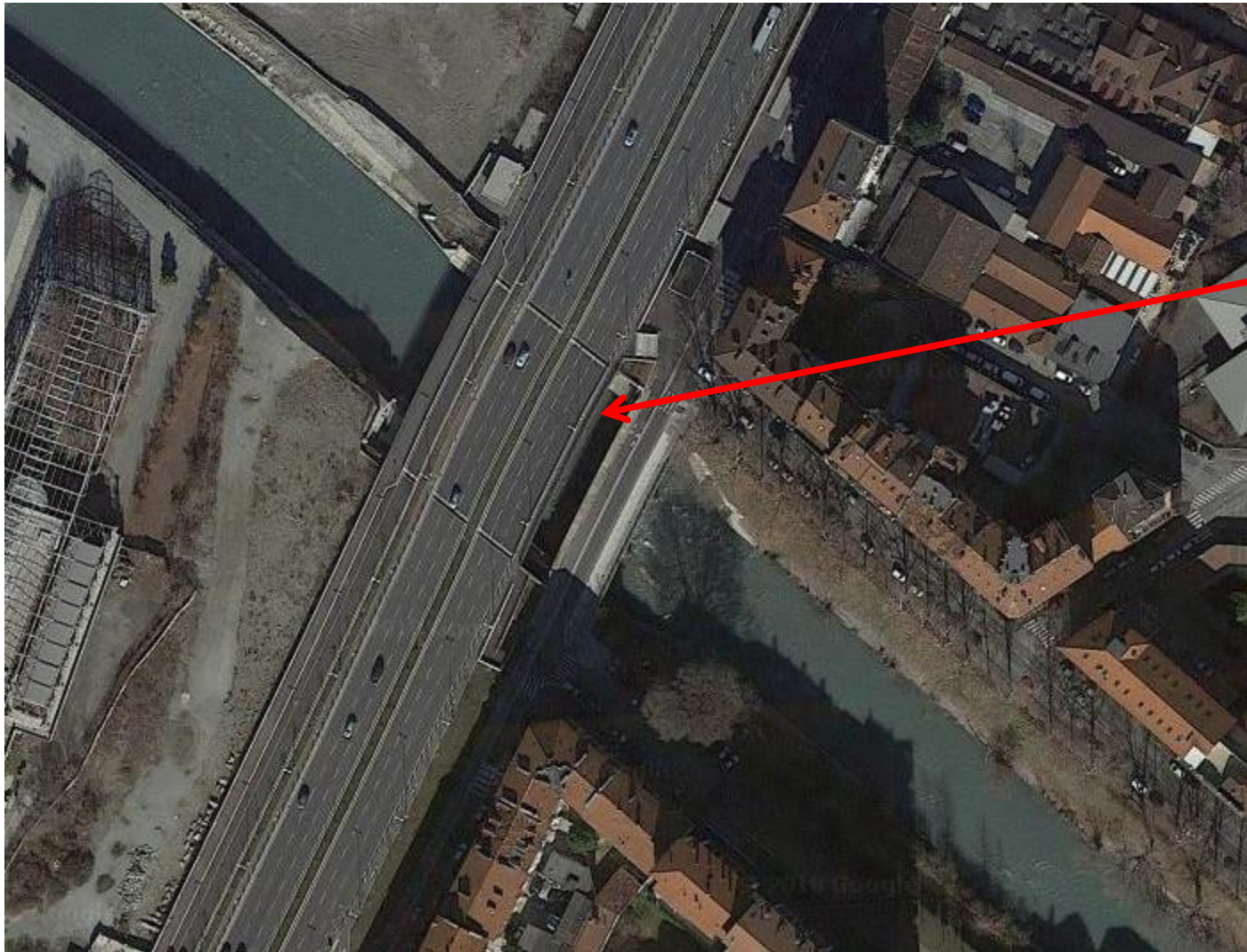
Cruzamento subterrâneo do Rio Dora



Galeria oeste completa –
demolição
antiga ponte
ferroviária
para a
construção
do túnel
leste

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Cruzamento subterrâneo do Rio Dora



Situação final
com conclusão da
avenida central

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Implantação do Metrô em áreas históricas tombadas e altamente urbanizadas



Utilização de Hidrofresa para realização das paredes diafragmas

3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

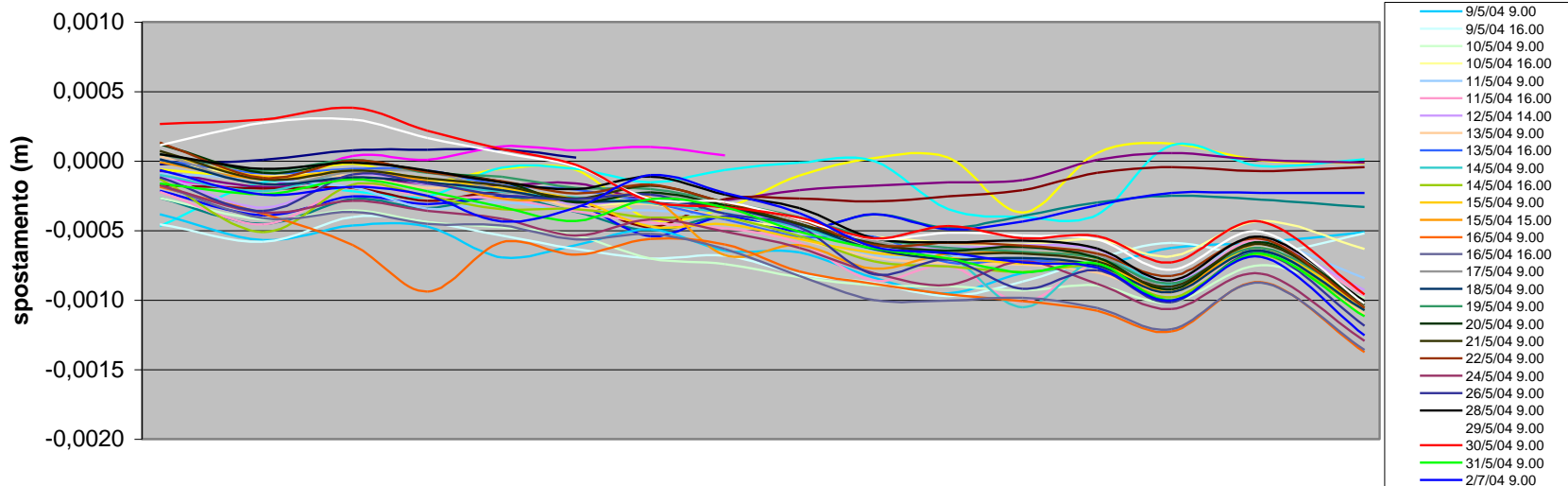
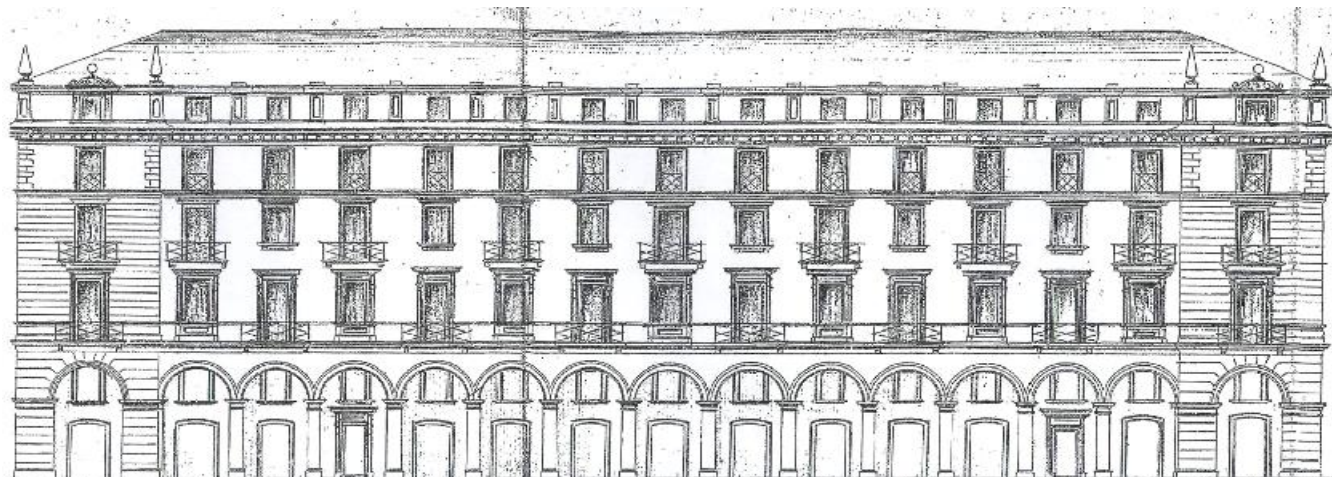
Implantação do Metrô em áreas históricas tombadas e altamente urbanizadas



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Implantação do Metrô em áreas históricas tombadas e altamente urbanizadas

Edifício n. 349 - c.so S.Martino 8-10



3- PRINCIPAIS DESAFIOS DE ENGENHARIA

Implantação do Metrô em áreas históricas tombadas e altamente urbanizadas



Excavation diameter	7.80 m – 8.00 m
Internal diameter	6.90 m – 7.00 m
Lining	universal ring
Thickness	30 cm -35 cm
Total length constructed	13 km
Length constructed by use of TBM	11 km
Minimum radius of curvature along alignment	180 m
Normal depth of tunnel crown	12 m
Maximum depth of tunnel crown	24 m
Number of tracks in the tunnel	2
Number of TBMs	4

4- CUSTOS DE CONSTRUÇÃO E FINANCIAMENTO

Os custos da intervenção dos trabalhos Ferroviários aproximam-se a € 1.560.000.000,00.

FONTES DE FINANCIAMENTO:

- GRUPO FSI (RFI – Contrato de projeto – PROJETO INICIADO ANTES DA SUBDIVISÃO DO GRUPO) → 59%
- CIDADE DE TURIN → 38%
- UNIÃO EUROPEIA → 3%

4- CUSTOS DE CONSTRUÇÃO E FINANCIAMENTO

Os custos da intervenção dos trabalhos Metropolitanos aproximam-se a € 950.000.000,00.

ETAPA 1 (9.5 km) 650 milhões € (70 milhões €/km)

ETAPA 2 (4km) 300 milhões € (75 milhões €/km)

FONTES DE FINANCIAMENTO:

- ESTADO ITALIANO → 60%
- REGIONE PIEMONTE → 10%
- CIDADE DE TURIM → 24%
- GTT (Owner) → 6%

5- RESULTADOS

Os principais resultados alcançados com a construção do Trecho Ferroviário de Turim são:

do ponto de vista ferroviário

- Aumento da capacidade da Rede de Turim (duplicação da linha)
- Realização do Serviço Ferroviário Metropolitano

do ponto de vista urbanístico

- Reconstrução e novo desenvolvimento do tecido urbano
- Descongestionamento do tráfego da cidade (pela a eliminação da restrição da linha férrea e construção da nova avenida central que atravessa a cidade)
- Melhoria do meio ambiente (aumento do uso de trens pelos passageiros e, conseqüentemente, redução do tráfego de veículos)

5- RESULTADOS

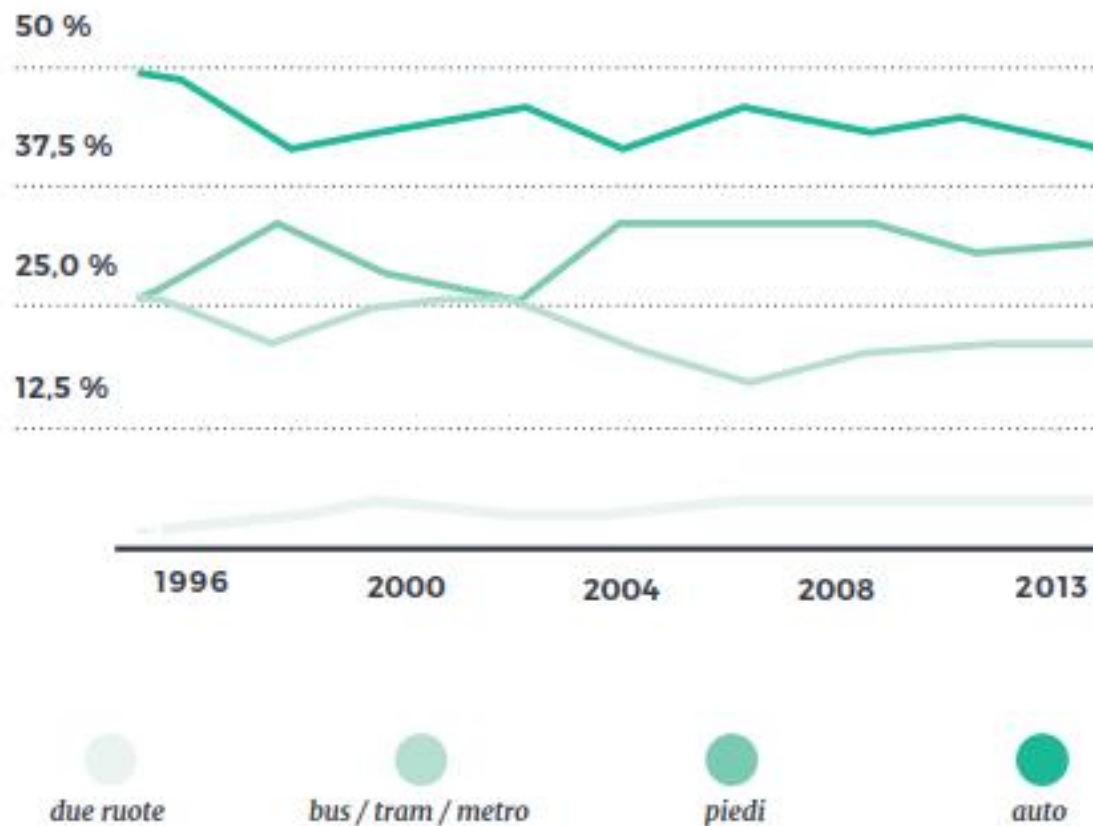
URBAN CENTER METROPOLITANO

Piazza Palazzo di Città 8f - Torino

T +39 0115537950

M info@urbancenter.to.it

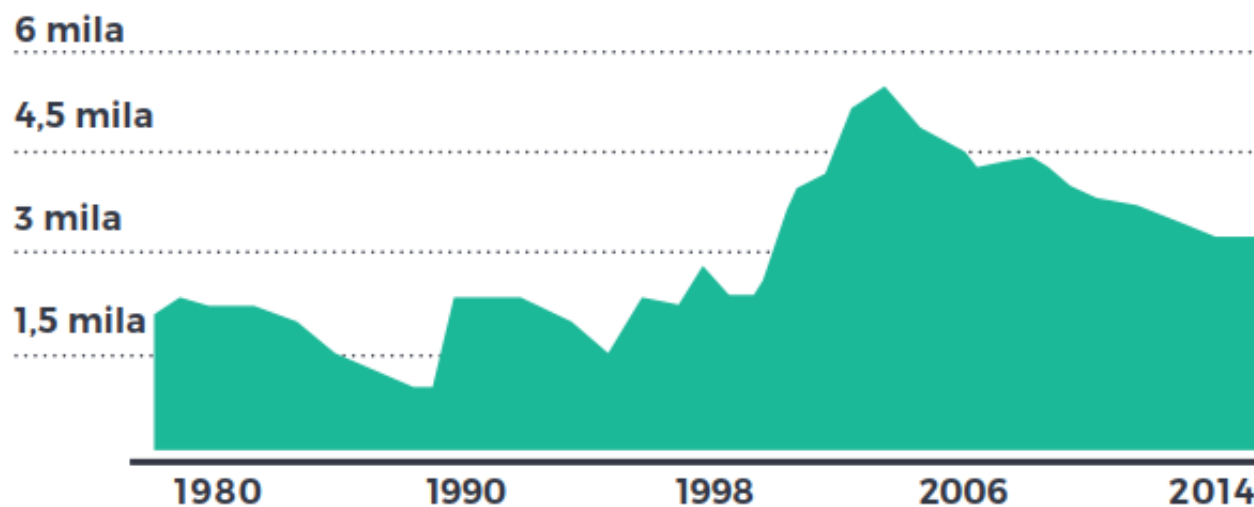
www.urbancenter.to.it



5- RESULTADOS

URBAN CENTER METROPOLITANO
Piazza Palazzo di Città 8f - Torino
T +39 0115537950
M info@urbancenter.to.it
www.urbancenter.to.it

5.5 Incidenti stradali



5- RESULTADOS

Un progetto a cura di:



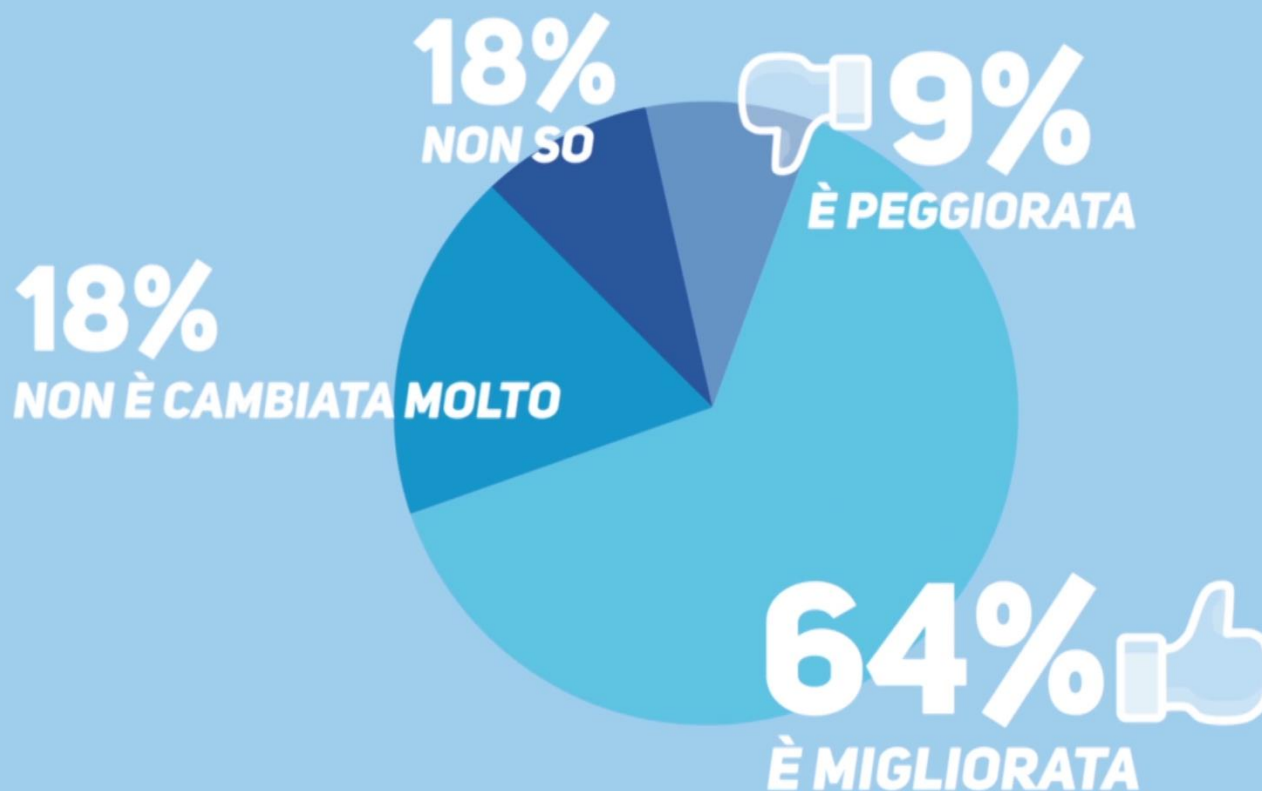
Indagine realizzata da:



**ABBIAMO CHIESTO AI TORINESI
COME VALUTANO IL CAMBIAMENTO
DELLA CITTÀ**

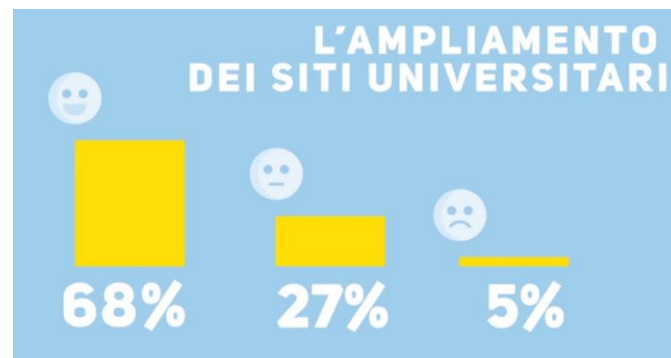
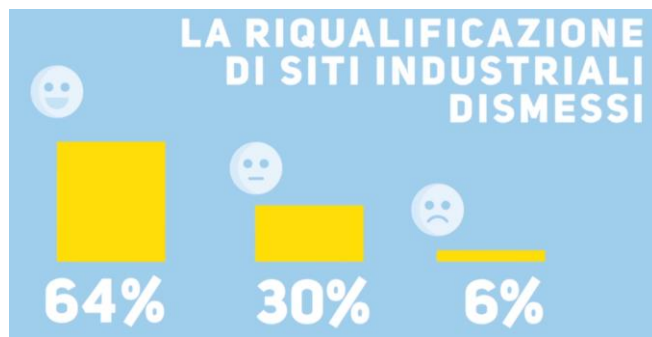
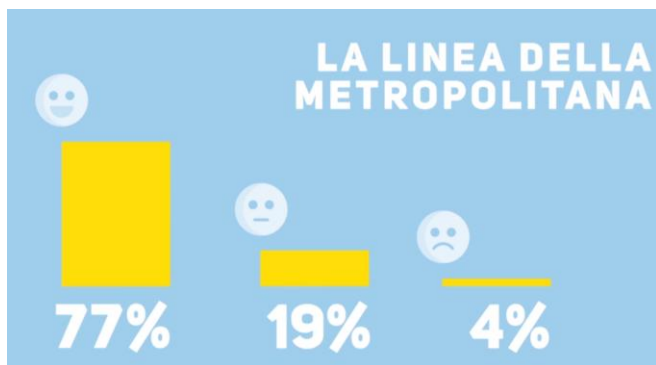
5- RESULTADOS

**IN SEGUITO ALLE GRANDI
TRASFORMAZIONI URBANISTICHE,
TORINO È ...**



5- RESULTADOS

COME VALUTANO I CITTADINI LE TRASFORMAZIONI DI TORINO?



SPINA CENTRALE DI TORINO

Metrô e Ferrovia Subterrânea - Revitalização dos espaços da cidade



21/08/2018 – SÃO PAULO
MARCO GERACE - GEODATA
MARCO STEGHER - ITALFERR

A EVOLUÇÃO
PASSA
POR AQUI