



Workshop

«Gestione dinamica della velocità ed effetti sull'ambiente»



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

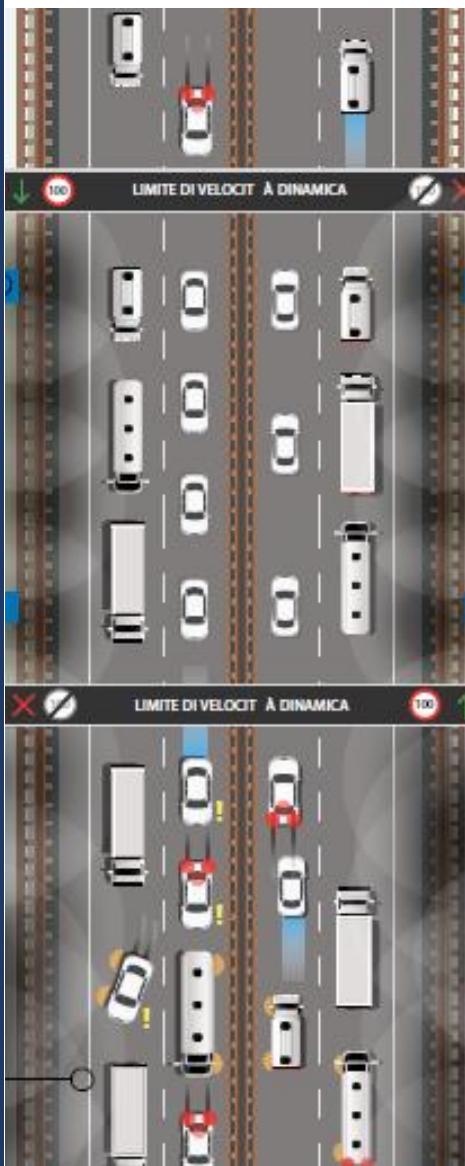


UNIVERSITÀ
DI TRENTO



TECHPARK SÜDTIROL / ALTO ADIGE

Gestione dinamica della velocità ed effetti sull'ambiente



Analisi, sperimentazione e calibrazione delle **politiche di regolazione dinamica della velocità** delle autovetture ai fini della riduzione delle emissioni di ossidi di azoto e di CO₂ prodotte dal traffico

*Riduzione della velocità delle autovetture per **ridurre l'inquinamento atmosferico** nelle zone abitate limitrofe all'autostrada intervenendo sulla fonte emissiva.*

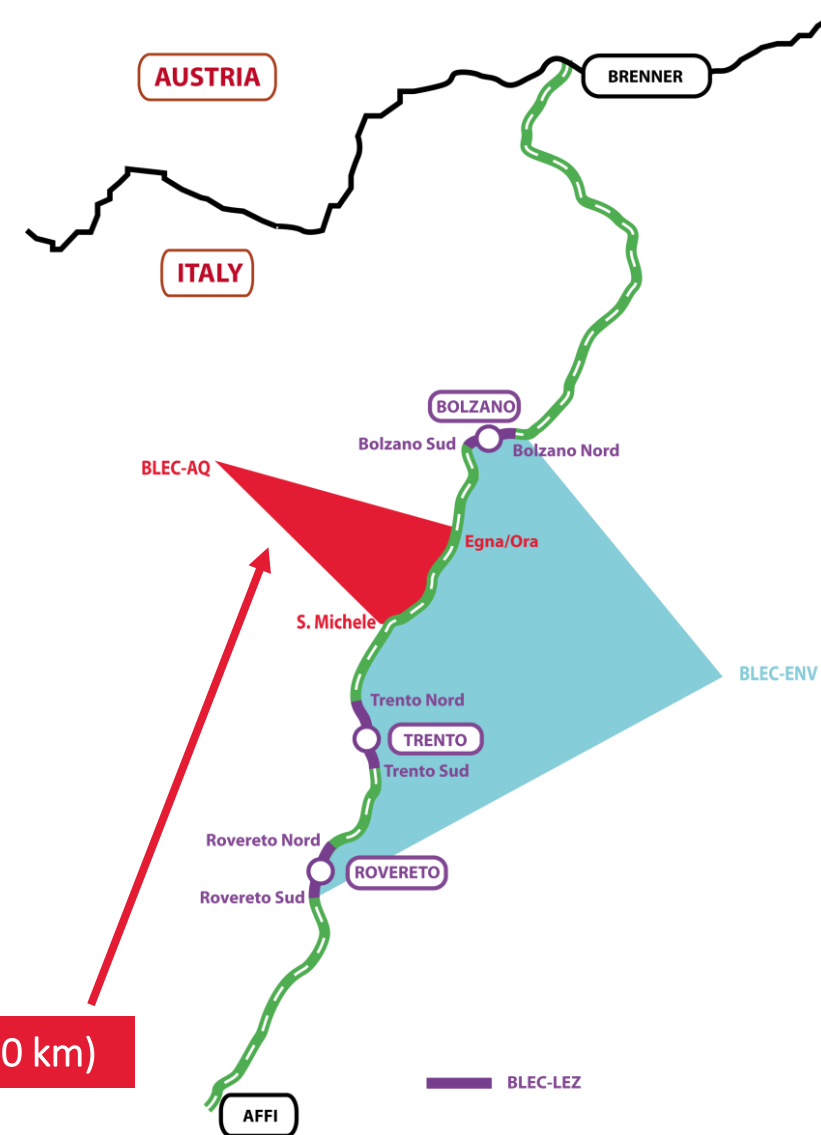


Fase 1

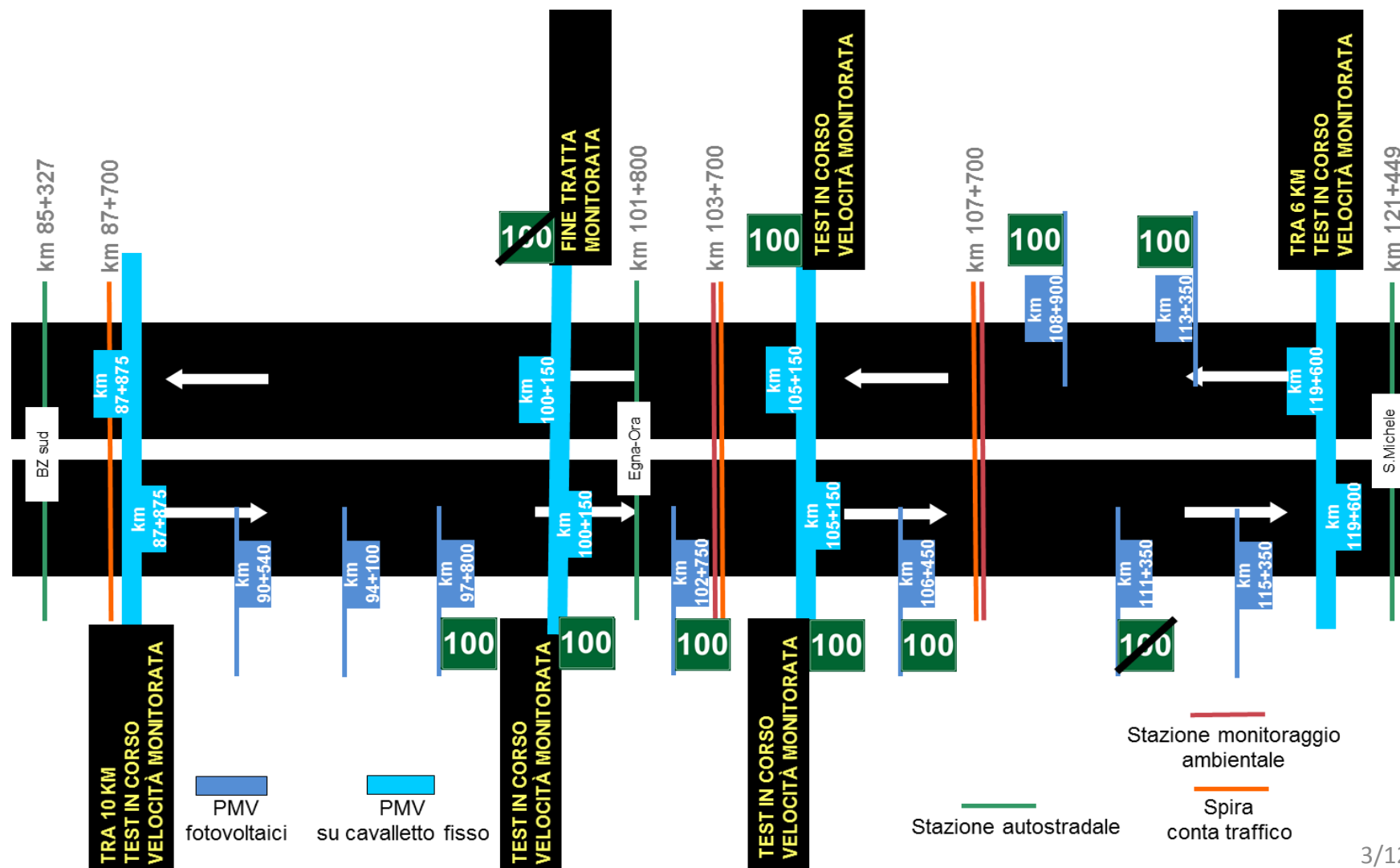


Fase 2 e 3

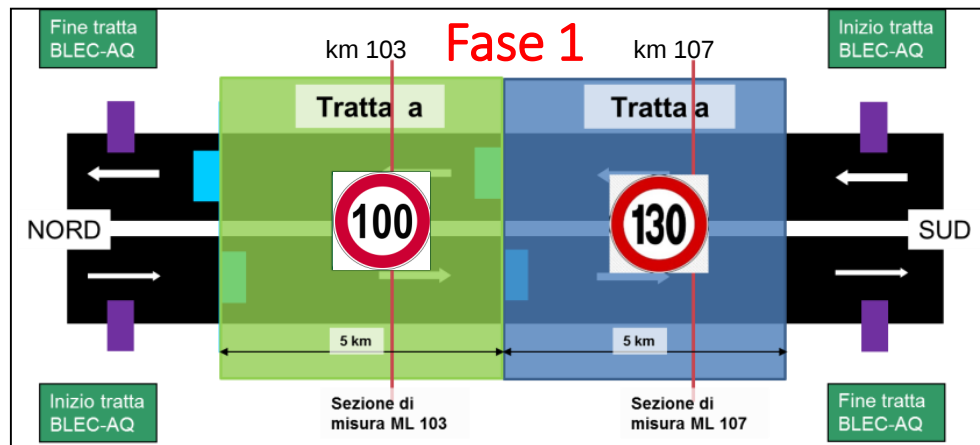
Tra i caselli di Egna/Ora e S.Michele (circa 20 km)



Gestione dinamica della velocità ed effetti sull'ambiente



Sperimentazione BLEC-AQ: confronto Fase 1 con Fase 2



Fase 1 → limite di velocità 100 km/h da 04/17 a 06/18

Fase 2 → velocità consigliata 100 km/h da 07/18 a 08/19

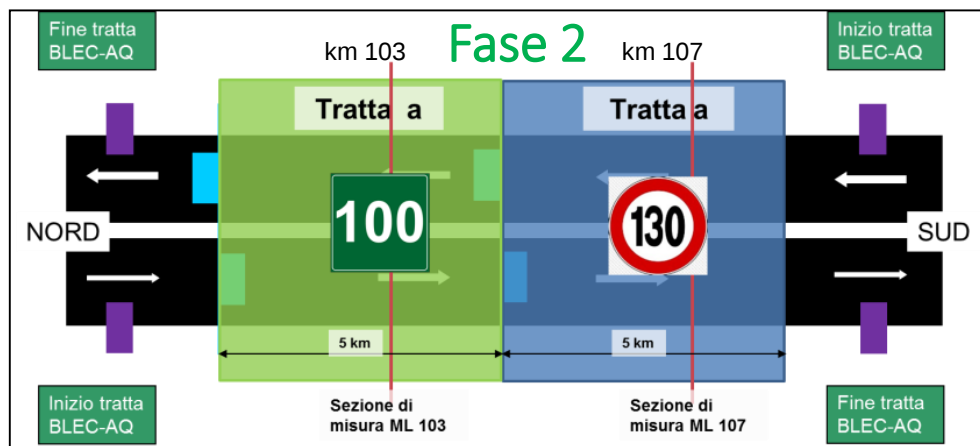


Tabella riassuntiva di tutti i test svolti nelle due fasi

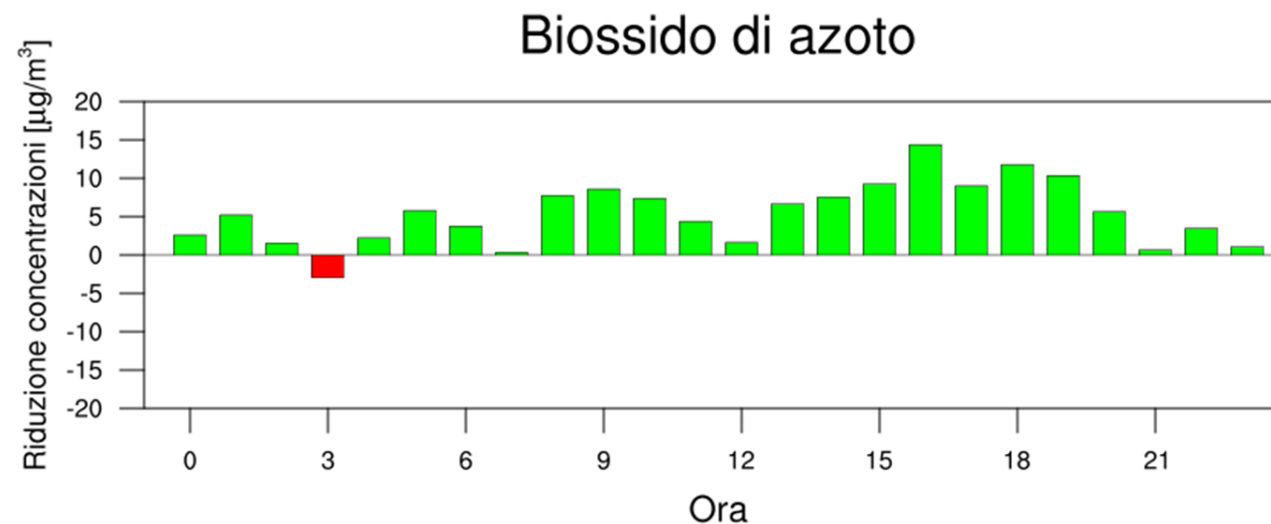
Confronto test	Fase 1 	Fase 2
Giorni di test	87	144
Ore di test	1367	1715
Velocità media N+S [km/h] durante i Test	109	114
Velocità media N+S [km/h] giorni di non-Test	123	119
Delta velocità medio Test-No Test [km/h]	14	5
% di superamento del limite durante i Test	69 %	79 %
% di superamento del limite compresa tolleranza (100+5 km/h) durante i Test	55 %	69 %

Confronto concentrazioni NO₂ tra la fase 1 e 2

Fase 1



Periodo: da aprile 2017
a giugno 2018

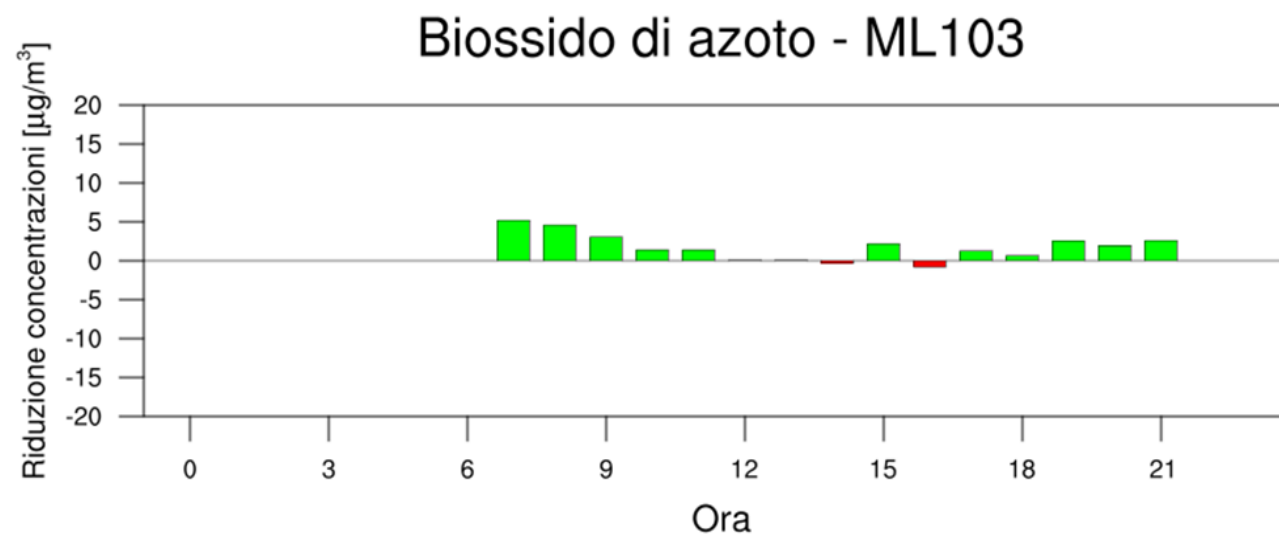


Riduzione delle
concentrazioni di circa
6 µg/m³ in media,
pari al **10%** delle
concentrazioni rilevate
a bordo autostrada

Fase 2



Periodo: da luglio 2018
a settembre 2019

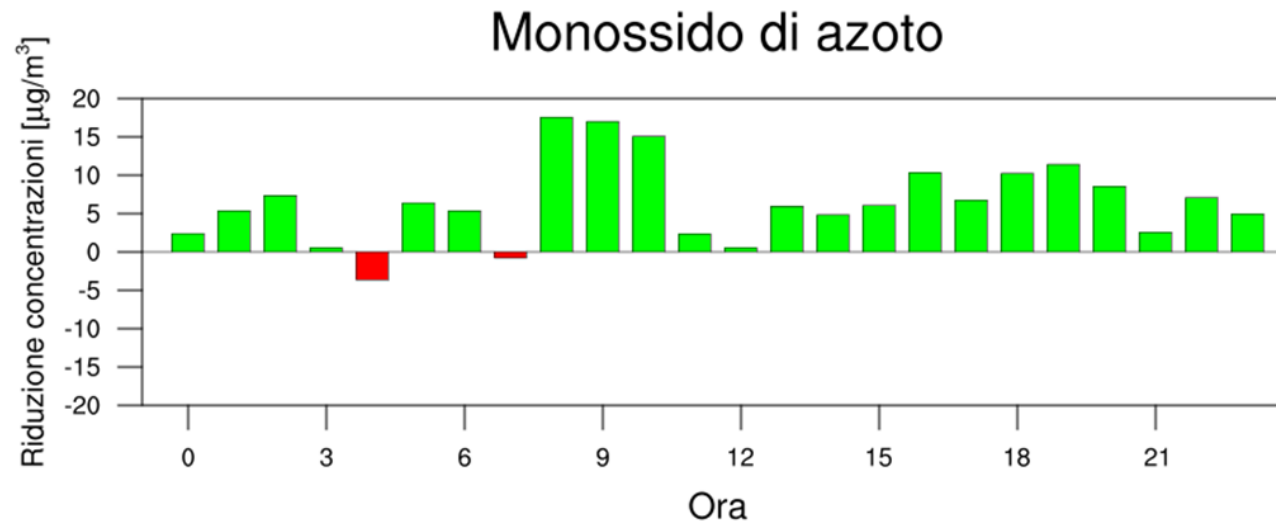


Confronto concentrazioni NO tra la fase 1 e 2

Fase 1



Periodo: da aprile 2017
a giugno 2018

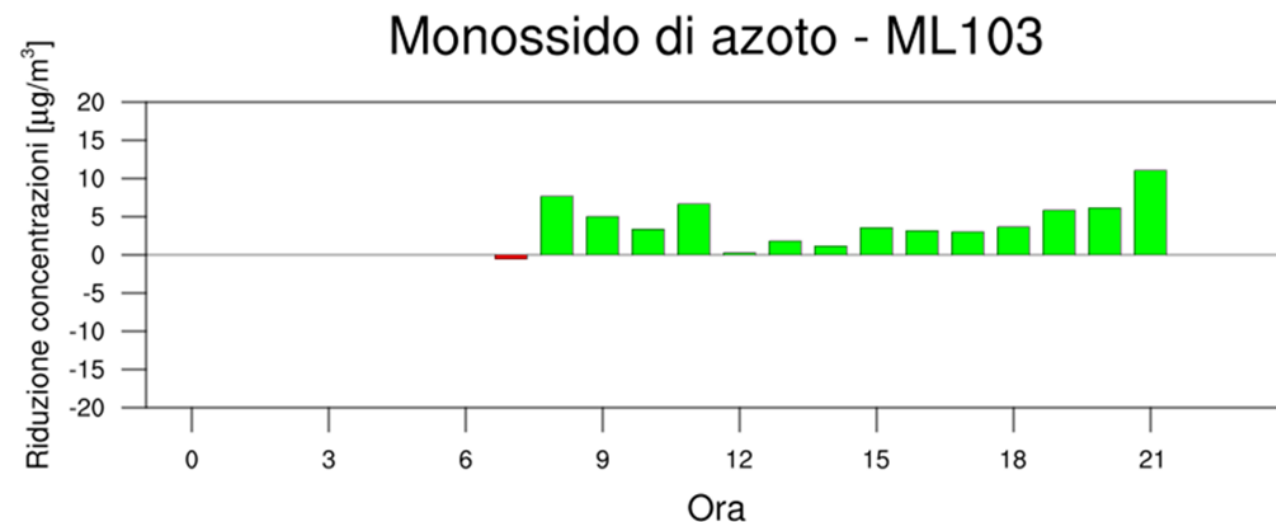


**Riduzione delle
concentrazioni di circa
 $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in media,
pari al **10%** delle
concentrazioni rilevate
a bordo autostrada**

Fase 2



Periodo: da luglio 2018
a settembre 2019



Modalità di attivazione sperimentazioni

Fase 1 e Fase 2

Test a calendario

Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
				1	2 B4 S103/107 100	3
4 B4 S103/107 100	5	6 B4 S103/107 100	7	8 B4 S103/107 100	9	10 B4 S103/107 100
11	12 B4 S103/107 100	13	14 B4 S103/107 100	15	16 B4 S103/107 100	17
18 B4 S103/107 100	19	20 B4 S103/107 100	21	22 B4 S103/107 100	23	24 B4 S103/107 100
25	26 B4 S103/107 100	27	28 B4 S103/107 100	29	30 B4 S103/107 100	31

Fase 3

Test sulla base di:

- Previsione delle condizioni meteorologiche
- Previsione dell'intensità del traffico

Classe	$\Gamma > 5^{\circ}\text{C/km}$	$-5 < \Gamma < 5^{\circ}\text{C/km}$	$\Gamma < -5^{\circ}\text{C/km}$
$n < 500$	×	×	×
$500 \leq n < 1000$	×	×	✓
$1000 \leq n < 1500$	×	✓	✓
$1500 \leq n < 2000$	✓	✓	✓
$2000 \leq n < 2500$	✓	✓	✓
$2500 \leq n < 3000$	✓	✓	✓
$n \geq 3000$	✓	✓	✓

Dettaglio test di riduzione della velocità a fini ambientali - Fase 3

Durata complessiva sessioni di test	1310 ore
Lunedì	2.6%
Martedì	18.3%
Mercoledì	16.8%
Giovedì	17.8%
Venerdì	15.2%
Sabato	16.8%
Domenica	12.5%

FASE 3	Velocità [km/h] (spira al km 103)			Velocità [km/h] (spira al km 107)		
	Nord	Sud	media	Nord	Sud	media
NO TEST	121.8	120.0	120.9	123.3	122.3	122.8
TEST	117.2	116.9	117.1	119.6	118.3	119.0
ΔV	4.6	3.1	3.8	3.7	4.0	3.8



Δ velocità troppo ridotto ($\Delta V_{\text{Fase 1}} = 14\text{km/h}$; $\Delta V_{\text{Fase 2}} = 5\text{km/h}$)



Effetto ambientale analogo a Fase 2

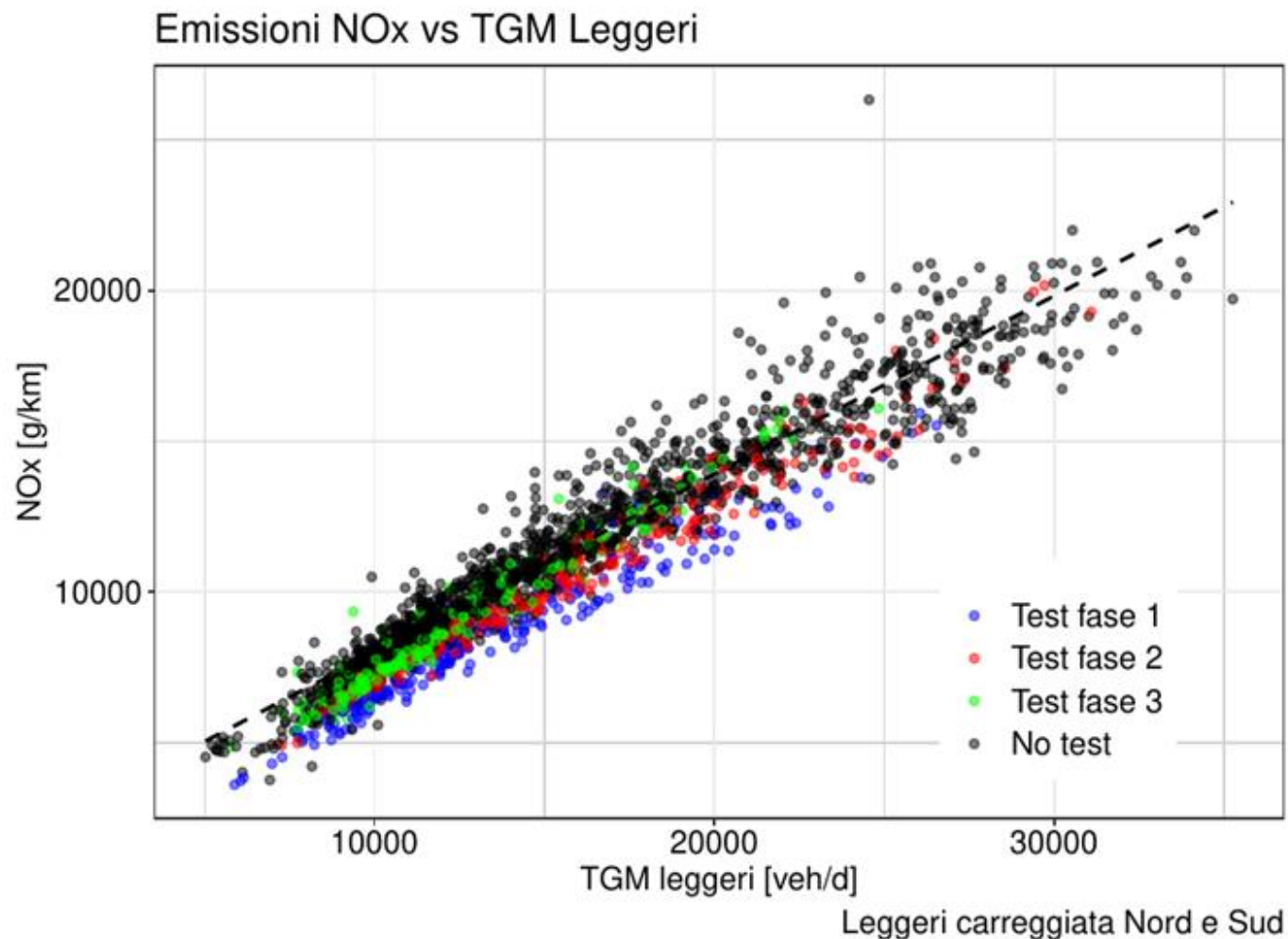


Confronto tra le emissioni stimate dalla catena modellistica con e senza test

Sperimentazione BLEC-AQ: confronto Fase 1, Fase 2 e Fase 3

NOx

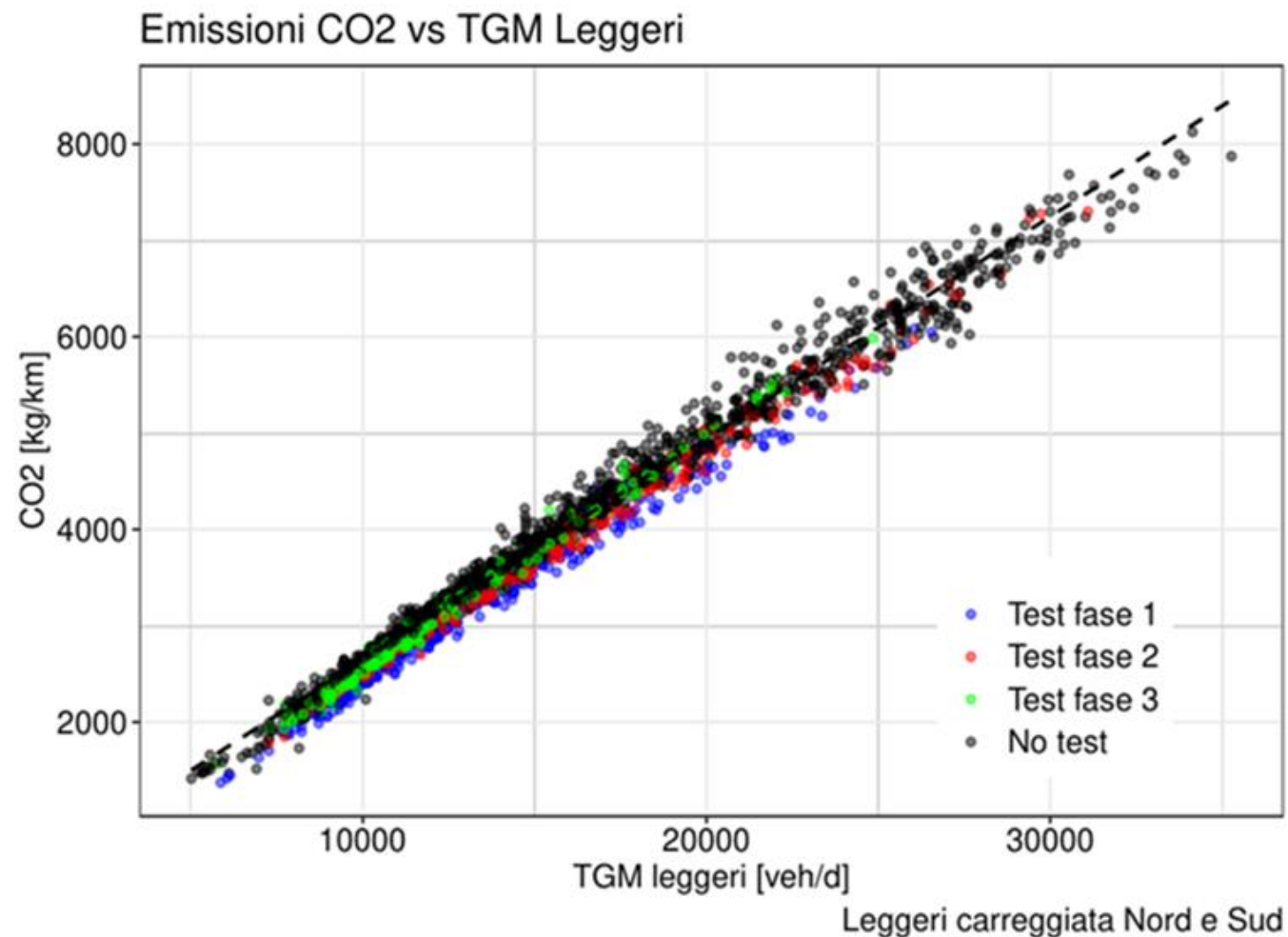
Riduzione emissioni NOx autovetture	[kg/km]	[%]
Fase 1	-351	-14,7%
Fase 2	-230	-6,9%
Fase 3	-88	-4,5%



Sperimentazione BLEC-AQ: confronto Fase 1, Fase 2 e Fase 3

CO₂

Riduzione emissioni CO ₂ autovetture	[t]	[%]
Fase 1 [5 km]	-300	-7,2%
Fase 2 [10 km]	-380	-3,2%
Fase 3 [10 km]	-165	-2,1%
Fase 1, 2 e 3	-845	-4,1%

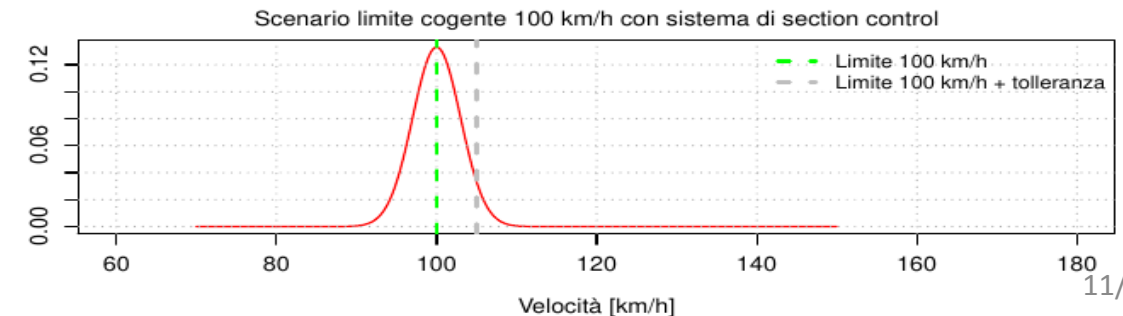
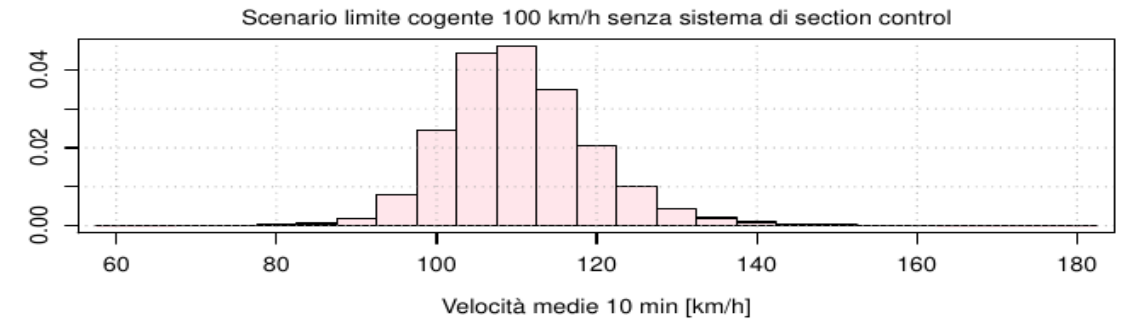
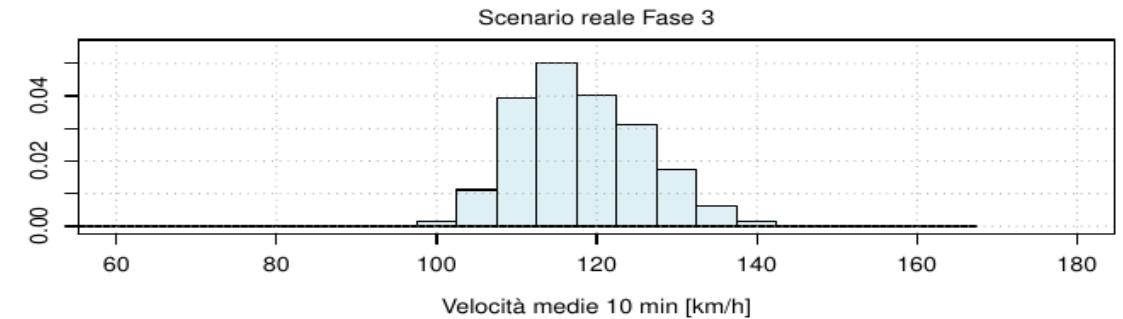
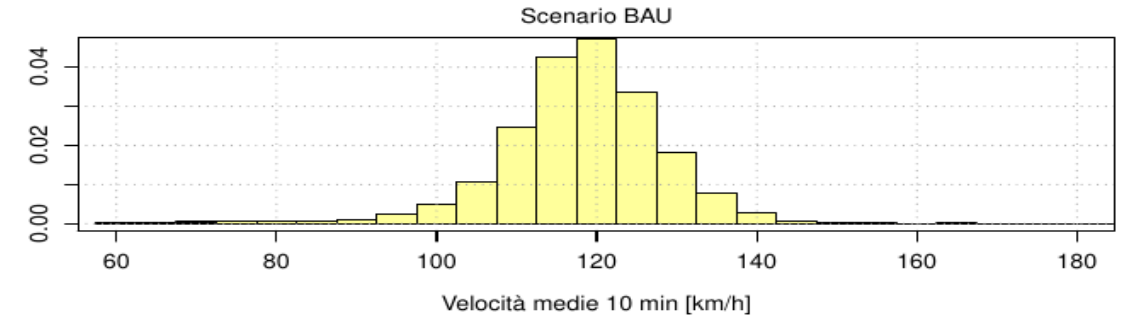


Riduzione delle emissioni totali di NO_x e di CO₂ in Fase 3 e quelle ottenibili con diversi tipi di limiti

Scenario	Distribuzione di velocità	
«BAU»	Reale	Misurata durante «no test»
100 km/h «consigliati» 	Reale	Misurata in Fase 3
100 km/h «limite» 	Reale	Misurata in Fase 1
100 km/h «tutor» - con section control	Teorica	Da modello



scenario calcolato sulla base dei dati del parco circolante e della varianza della velocità modificata secondo criteri oggettivi.



Riduzione delle emissioni totali di NO_x e di CO₂ in Fase 3 e quelle ottenibili con diversi tipi di limiti

Scenario	Distribuzione di velocità		Riduzione emissioni NO _x	Riduzione emissioni CO ₂	Efficacia della misura
«BAU»	Reale	Misurata durante «no test»	0.0%	0.0%	
100 km/h «consigliati» 	Reale	Misurata in Fase 3	-4.2%	-1.9%	
100 km/h «limite» 	Reale	Misurata in Fase 1	-12.0%	-6.1%	
100 km/h «tutor» - con section control	Teorica	Da modello	-25.4%	-12.9%	

Conclusioni - Gestione dinamica della velocità ed effetti sull'ambiente

- Step compiuti nel progetto: da esposizioni di velocità ridotta «a calendario» a logiche di attivazione basate su condizioni di traffico, meteorologia (e qualità dell'aria).
- Le sperimentazioni hanno confermato una minor efficacia del segnale di velocità consigliata (calo del rispetto della velocità) rispetto al pittogramma di limite di velocità (esposto in Fase 1)
 - Con  -> Riduzione delle concentrazioni di NO₂ (10% a bordo autostrada)
 - Con  -> Riduzione delle concentrazioni di NO₂ (2-3% a bordo autostrada)
- Un sistema di controllo delle velocità di tipo «tutor»/section control potrebbe portare a riduzioni delle emissioni di NO_x del 25% e di CO₂ del 13%

4 febbraio 2021

GRAZIE per l'attenzione



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ
DI TRENTO

