

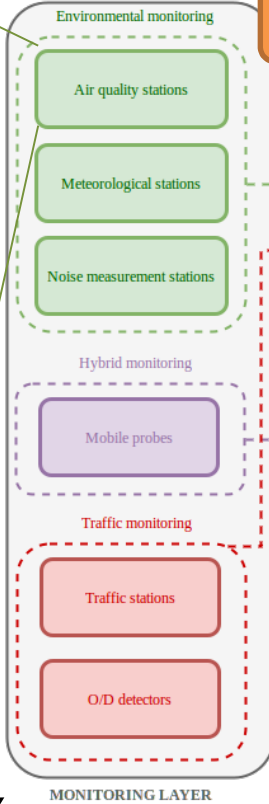
Progetto LIFE15-ENV-IT-000281 «Brenner Lower Emissions Corridor»

Catena modellistica, analisi dati, primi risultati
Modellierungskette, Datenanalyse, erste
Ergebnisse

1) Architettura di sistema e catena modellistica Systemarchitektur u. Modellierung

System architecture

1. MONITORING

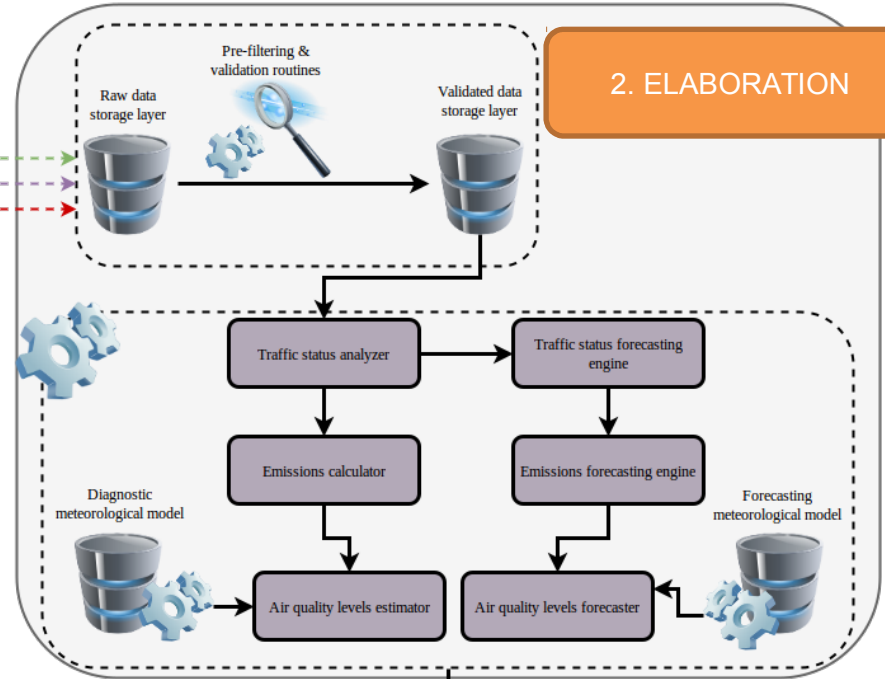


Communication channels

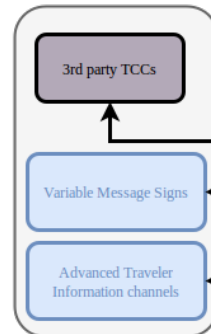


REMOTE COMPUTATION LAYER

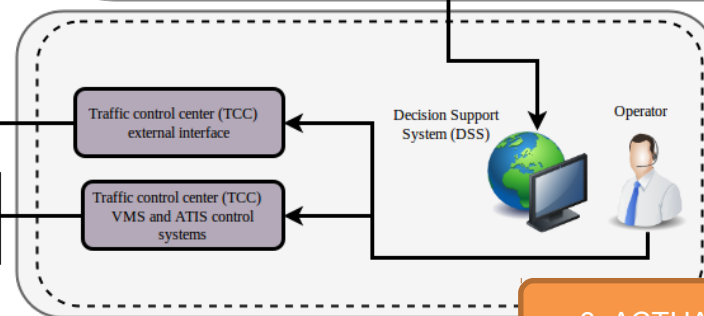
2. ELABORATION



ACTUATION LAYER



TRAFFIC CONTROL CENTRE LAYER



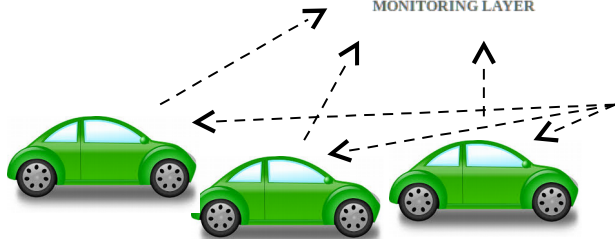
3. ACTUATION



Innovative A.Q. sensors

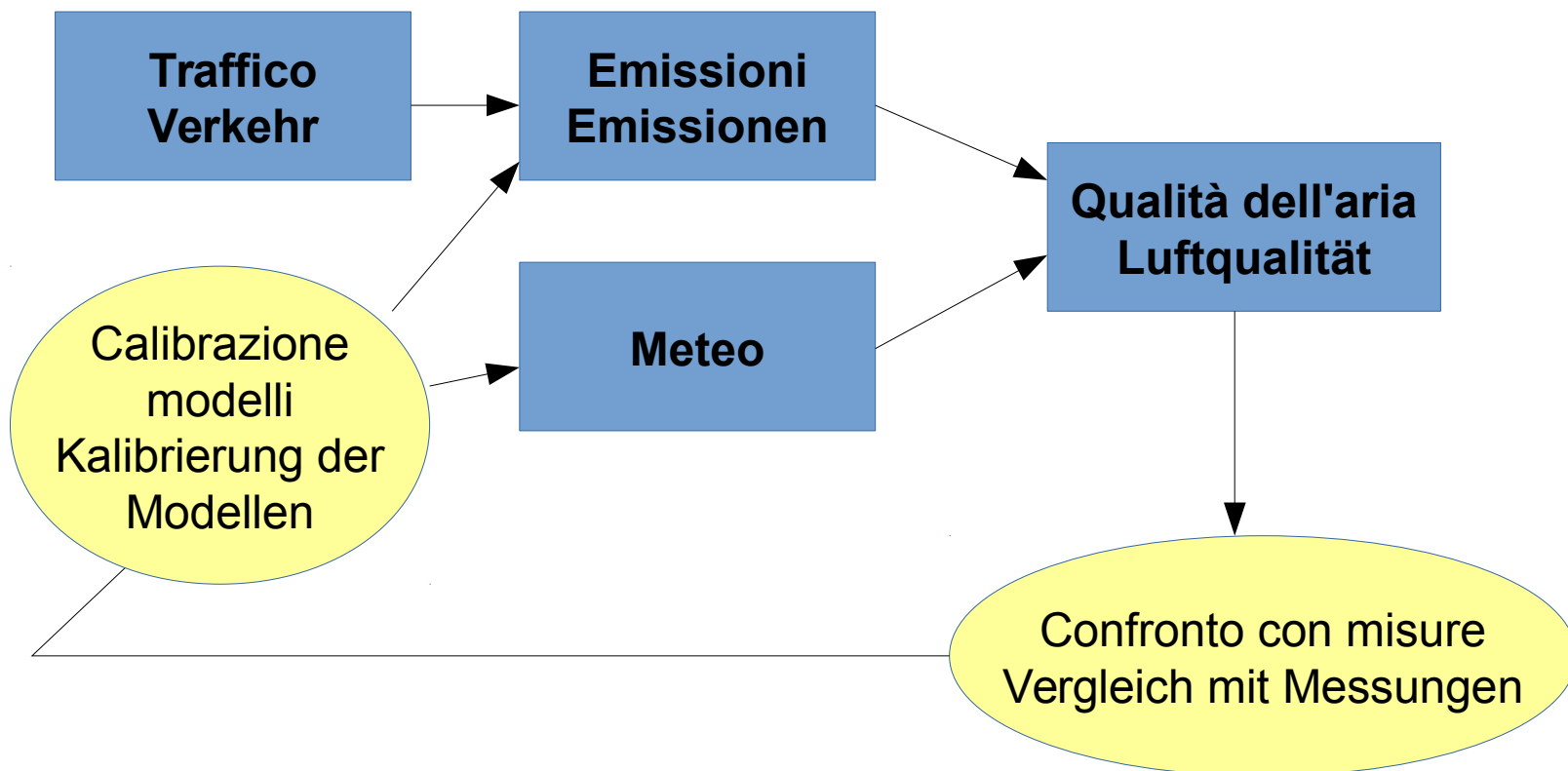


Standard A.Q. stations + not regulated pollutants (black carbon)



Catena modellistica per il calcolo di emissioni / meteo / qualità dell'aria

Modellierung und Berechnung von Emissionen / Wetterlage / Luftqualität

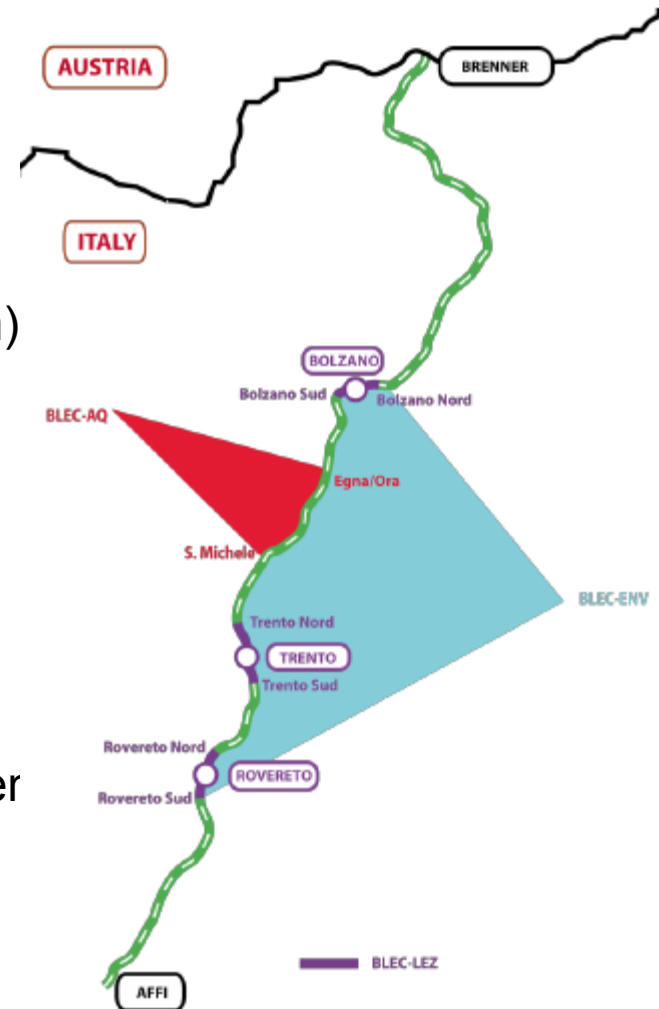


Applicazione della catena modellistica

- in modalità sia diagnostica che prognostica
- con e senza interventi
- sui tratti BLEC-ENV (~90km), BLEC-AQ (~20km)
BLEC-LEZ (Bolzano / Trento / Rovereto)

Anwendung der “Modellierungskette”

- diagnostischen und prognostisch
- mit und ohne Maßnahmen
(Geschwindigkeitsreduzierung)
- auf BLEC-ENV Strecke (~ 90 km), BLEC-AQ
Strecke (~ 20km), BLEC-LEZ Zonen (Bozen / Trier
/ Rovereto)



Calcolo delle emissioni da traffico veicolare

Perché? Per correlare qualità dell'aria nei pressi di una arteria autostradale e intensità di traffico serve stimare l'emissione dei veicoli che transitano

Come? Le emissioni dipendono dal tipo di veicolo, dalle condizioni di guida, dalla velocità. Le differenze fra un caso e l'altro possono essere sostanziali → necessità di un metodo adeguato e sufficientemente raffinato

Cosa? Parametro guida: NO_x = ossidi di azoto totali = $\text{NO}_2 + \text{NO}$; inoltre altri inquinanti regolati



Berechnung der Emissionen

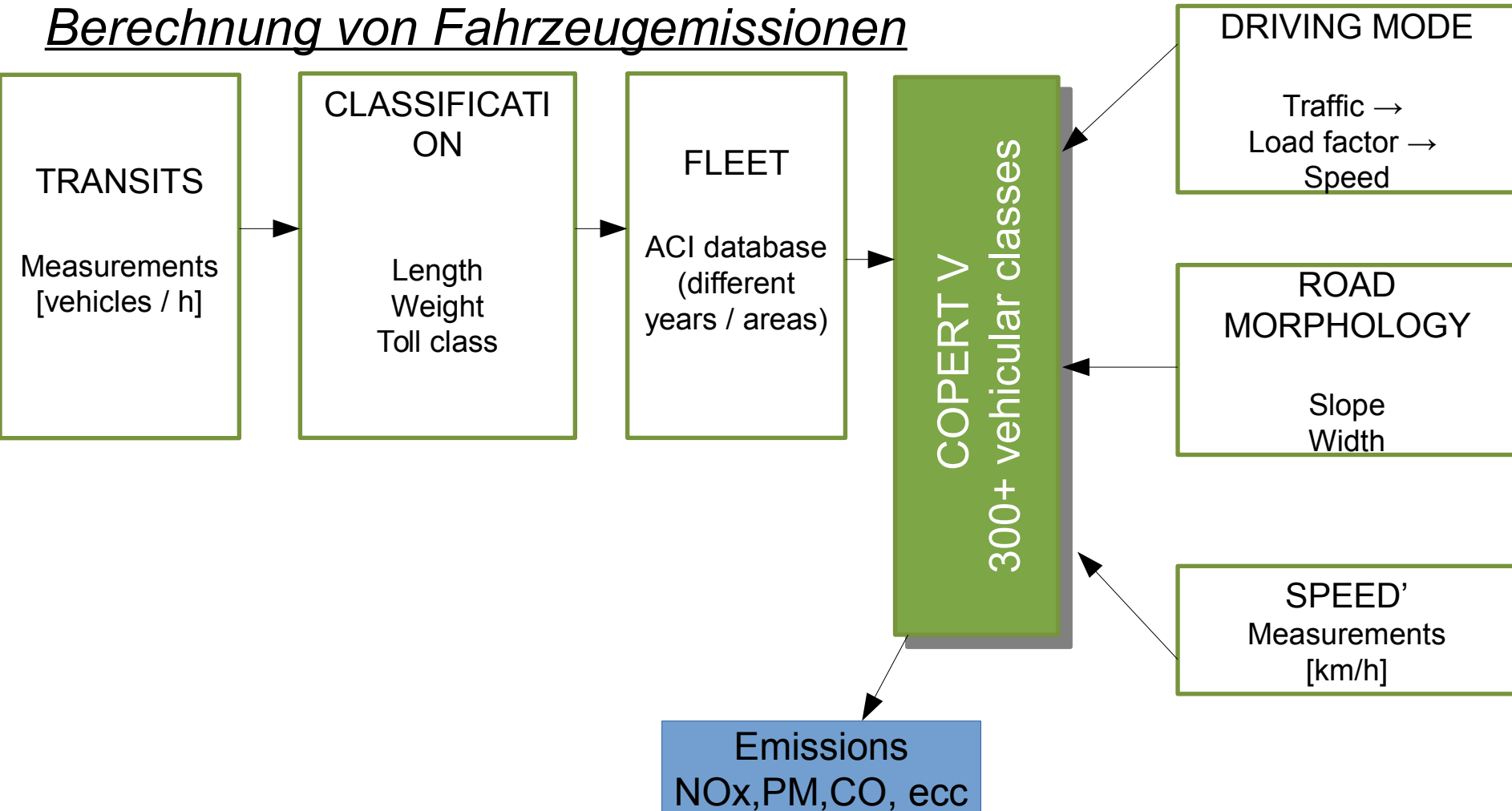
Warum? Um Luftqualität und Verkehr auf der Autobahn (und in der Nähe) zu korrelieren.

Wie? Die Emissionen sind von Fahrzeugklasse, Fahrbedingungen und Geschwindigkeit abhängig. Ergebnisse können deshalb deutlich unterschiedlich sein. → angemessenes Verfahren nötig

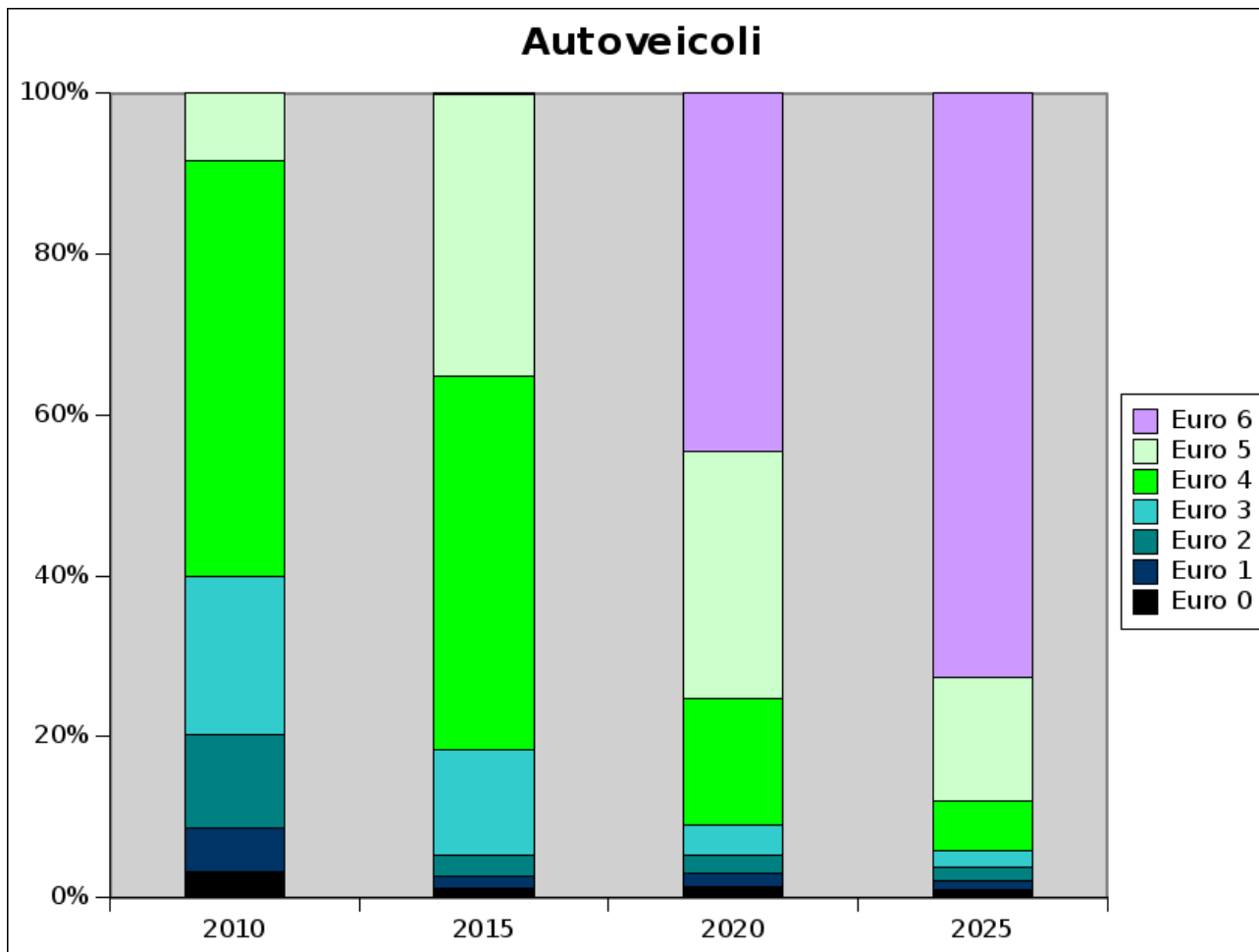
Was? Leitparameter: NO_x = Gesamt Stickoxide $\text{NO} + \text{NO}_2$; dazu auch andere Schadstoffe werden berechnet und gemessen (PM, CO,...)

Calcolo delle emissioni veicolari

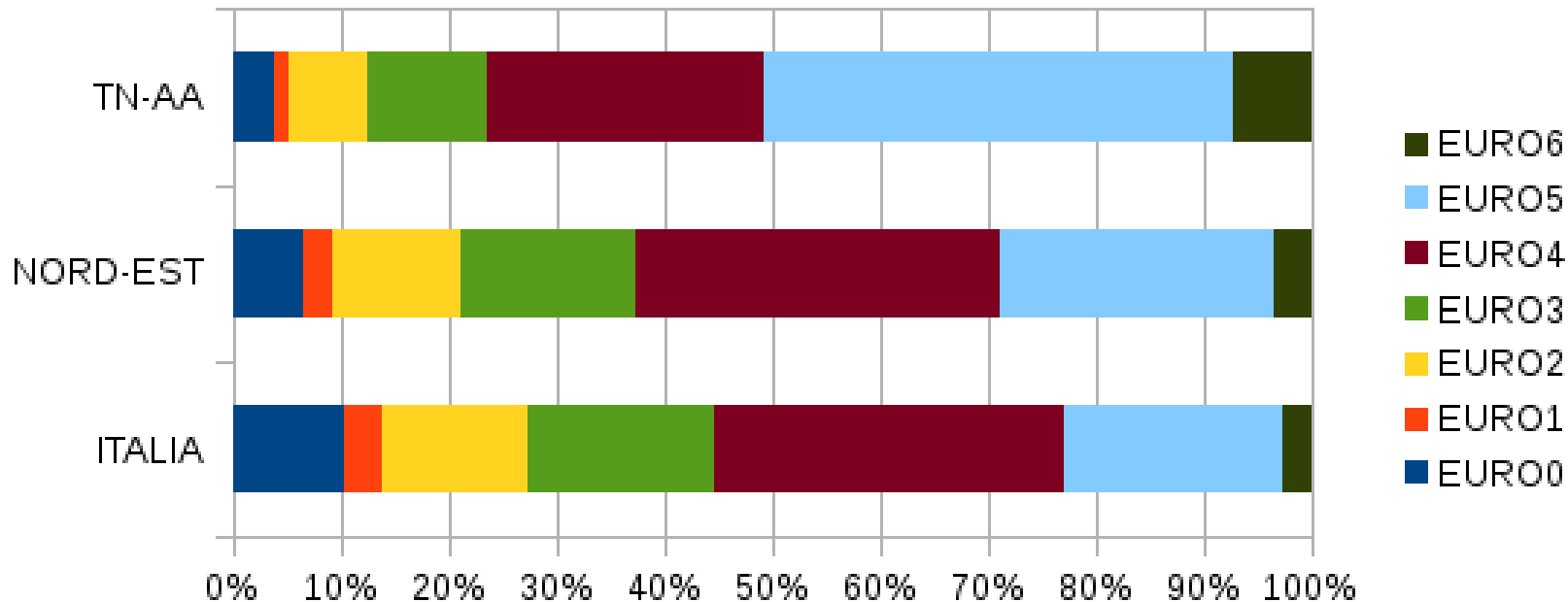
Berechnung von Fahrzeugemissionen



Vehicle fleet projection (2010 – 2025 by EURO classes)

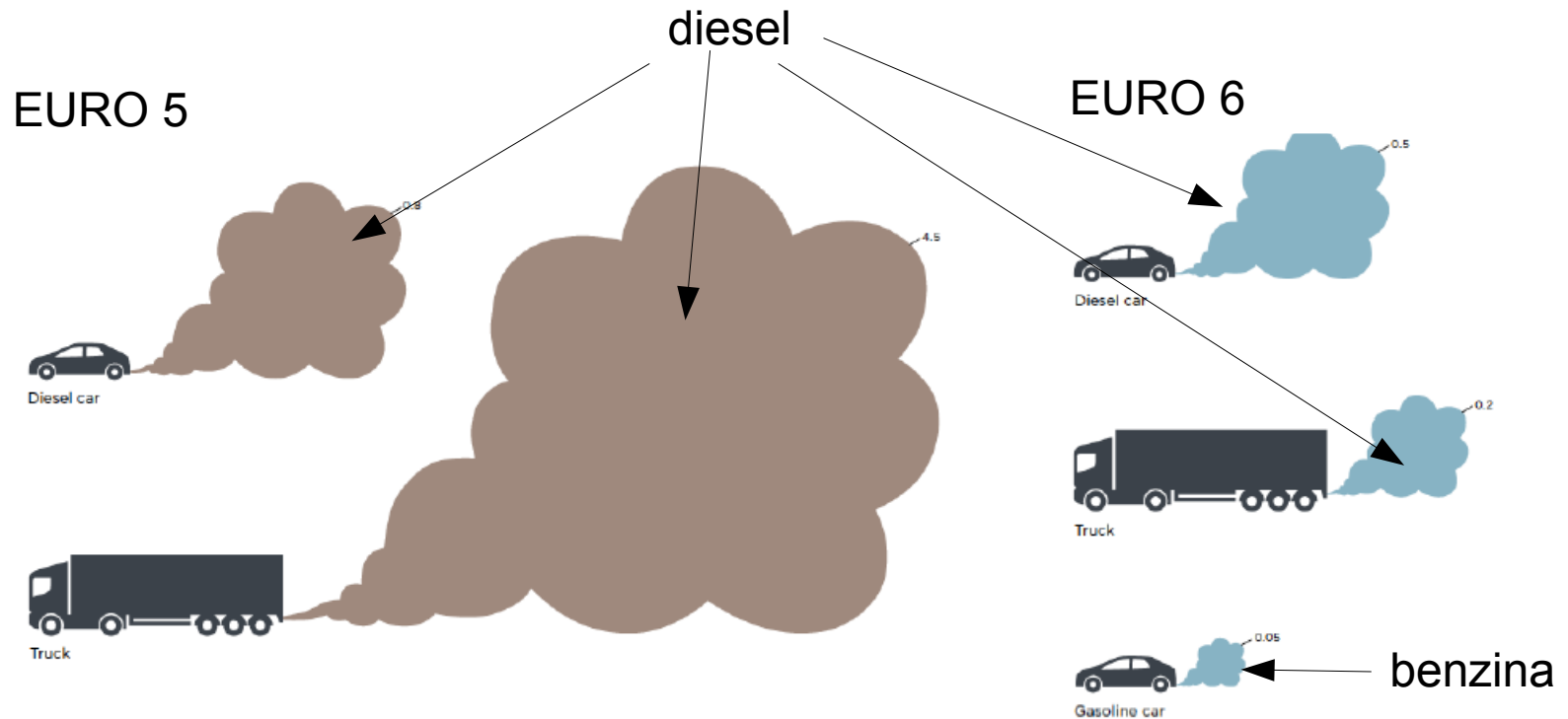


Vehicle fleet present state (by area)



Parco macchine ACI 2015 – autoveicoli

NOx emission factors: from EURO5 to EURO 6



fonte: http://www.theicct.org/sites/default/files/ICCT_NOxEmissionsHeavyDuty_PR_German.pdf

Modelling chain: meteo component

CALMET & WRF

- State of the art, internazionalmente riconosciuti
- Possibilità di assimilazione dati misurati
- WRF → modalità prognostica = prevedere condizioni dei giorni successivi
- CALMET → modalità diagnostica = ricostruire la situazione attuale / passata

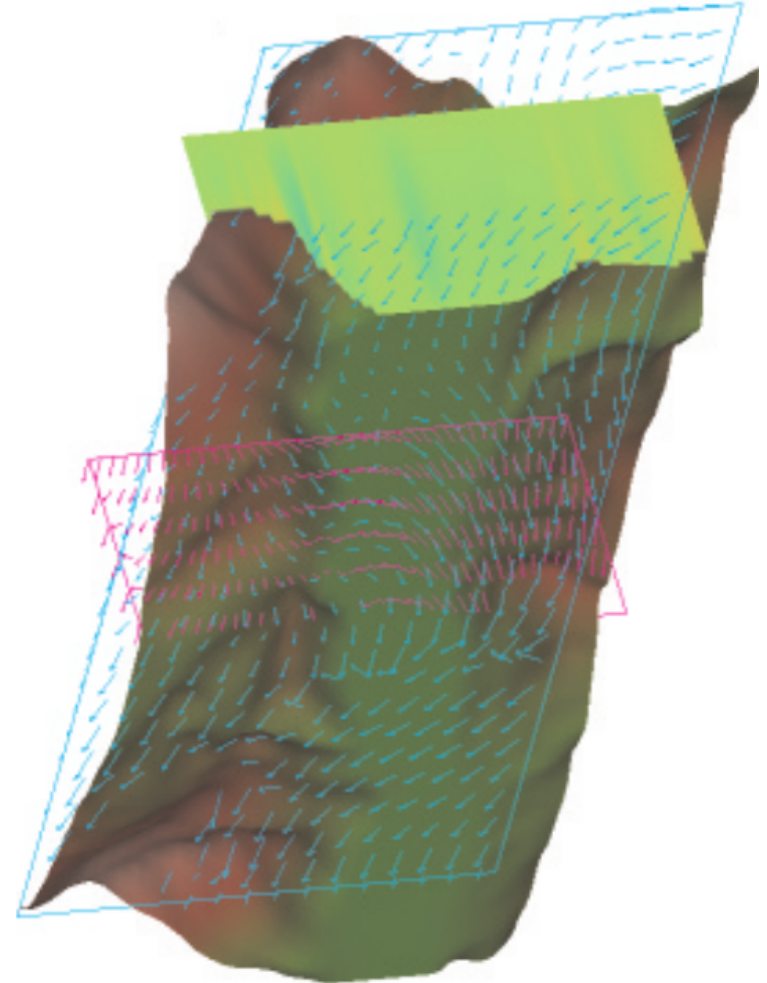
Modelling chain: meteo component

- Condizioni meteorologiche essenziali per la dispersione degli inquinanti
- Parametri principali: direzione e velocità del vento, turbolenza, altezza di miscelamento, stabilità atmosferica

Modelling chain: meteo component

CALMET

- U.S. EPA standard
- spazializzazione dati provenienti da misure / Spatialisierung von Meßdaten
- usabile anche come raffinamento di modello meteo prognostico / auch als Verfeinerung von Prognosewettermodell verwendbar

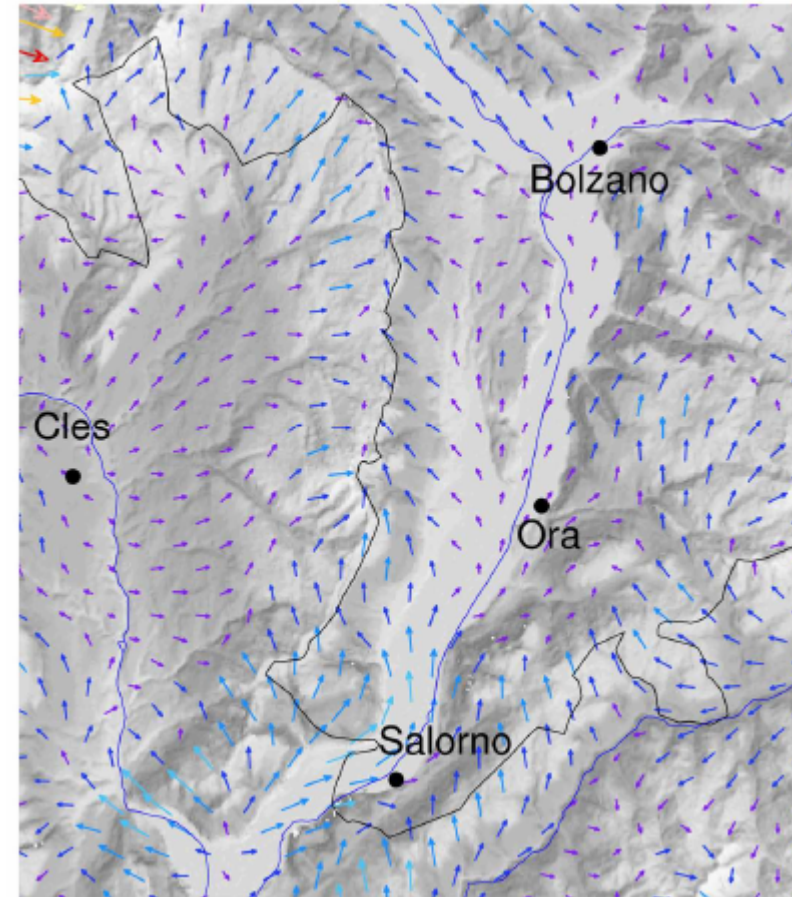


Modelling chain: meteo component

- previsioni meteorologiche dalla scala sinottica alla scala locale /
Wettervorhersagen synoptisch → lokal
- data assimilation misure al suolo /
Bodenmessung data assimilation fähig
- previsioni ad alta risoluzione sul tratto di interesse / Hochauflösende
Wetterprognosen im BrennerLEC Beriech
- previsioni per le successive 48 ore dei parametri meteo / Wetterprognose für nächsetn 48 Stunden



Vento a 10 m dal suolo - 22/02/17 ore 11



Modelling chain: air quality component

CALPUFF, AUSTAL, AERMOD models

- Modello CALPUFF per tratti di strada + lunghi (BLEC-ENV)
- Modello AUSTAL per tratti di strada brevi (BLEC-LEZ – tratti urbani)
- Modello AUSTAL / AERMOD per BLEQ-AQ
- Scelta fatta sulla base delle caratteristiche dei modelli di calcolo
- Software open-source → possibili adattamenti del codice
- CALPUFF Modell für langere Strecke + (BLEC-ENV)
- AUSTAL Modell für kurze Straßenabschnitte (BLEC-LEZ - Städte)
- Modell AUSTAL / AERMOD für BLEQ-AQ
- Open-Source-Software → Anpassung des Codes möglich

Modelling chain: air quality component

- Modelli di qualità dell'aria alimentati da
 - calcolo emissioni (diagnostico / prognostico)
 - condizioni meteorologiche (diagnostico / prognostico)
- Intervallo orario o suborario
- Risoluzione spaziale variabile a seconda dello zoom (indicativamente da 20m → 200m)
- Taratura con dati di misura su BLEC-AQ
- Input der Luftqualitätsmodellen:
 - Emissionsberechnung (Diagnose / Prognose)
 - Wetterbedingungen (Diagnose / Prognose)
- Zeitintervall: 1 Stunde oder weniger
- variable räumliche Auflösung (ca. 20m → 200m)
- Kalibrierung durch Messdaten von BLEC-AQ Meßstationen

Modelling chain: air quality component

Modello meteo / qualità aria in tempo reale alimentati da:

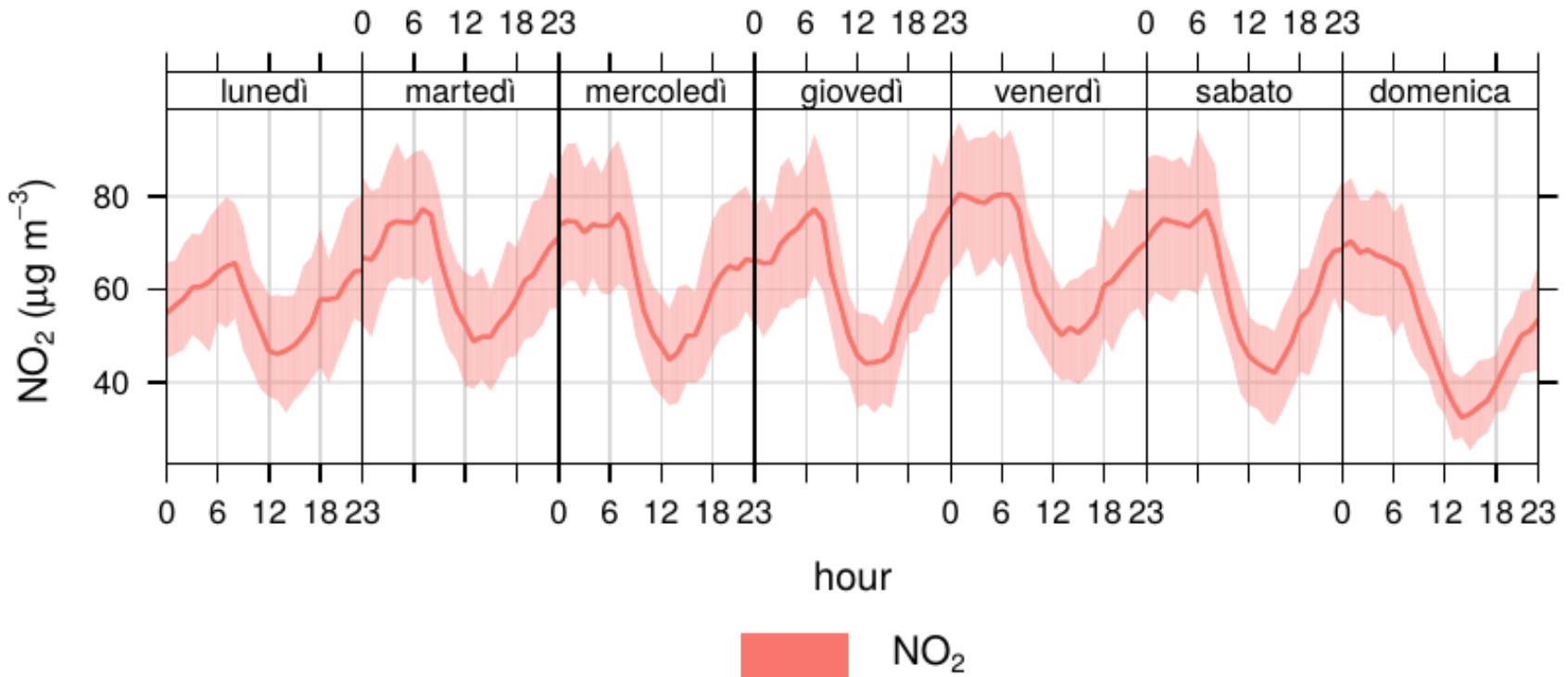
- stazioni meteo / QA preesistenti province BZ e TN lungo la tratta di interesse (Valle dell'Adige)
- dati stazioni BrennerLEC installate ad hoc per il progetto a bordo autostrada

Wetter / Luftqualitäts- Modell in Echtzeit bereitgestellt mit Meßdaten:

- Bestehende Wetter- und Luftqualitätsstationen der Provinzen BZ und TN entlang der BrennerLEC Strecke (Etschtal)
- BrennerLEC Stationen, speziell für das Projekt am Rand der Autobahn installiert

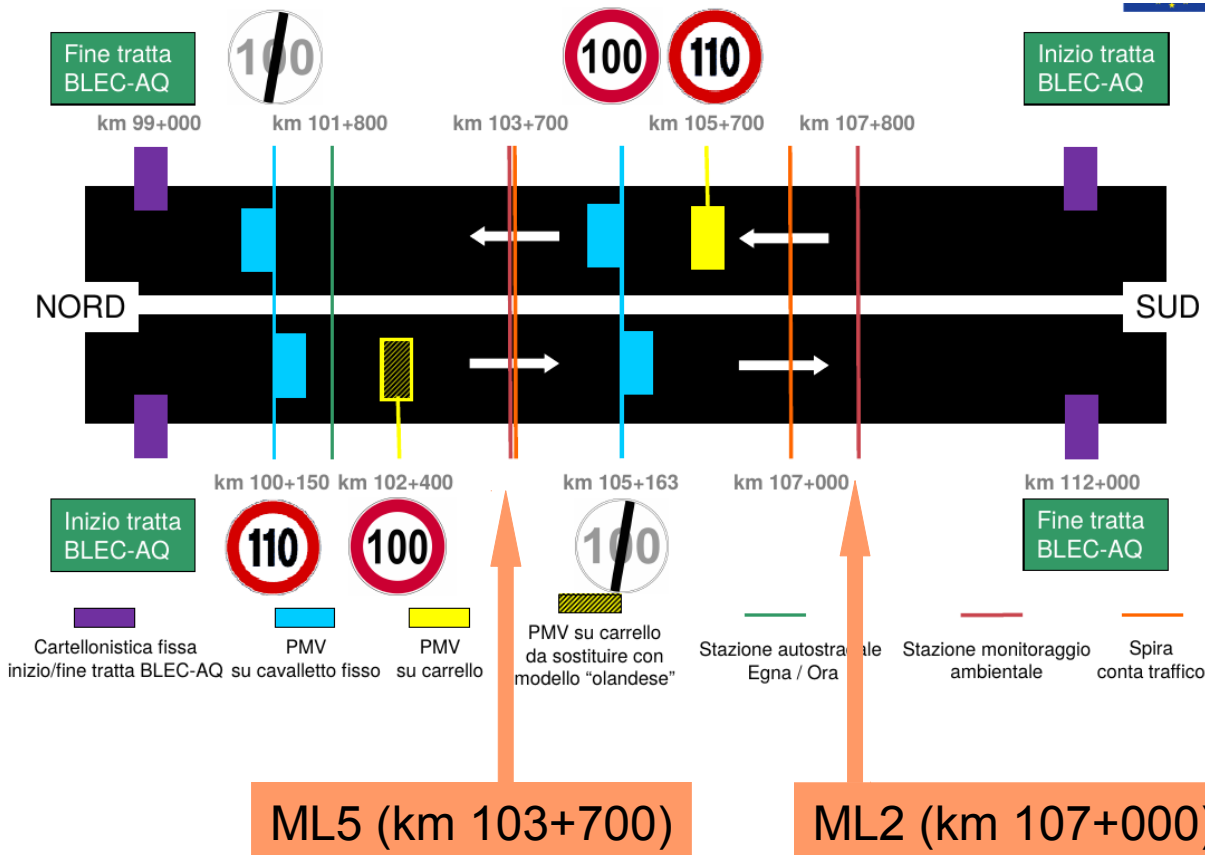
Modelling chain: air quality component

Air quality statistics



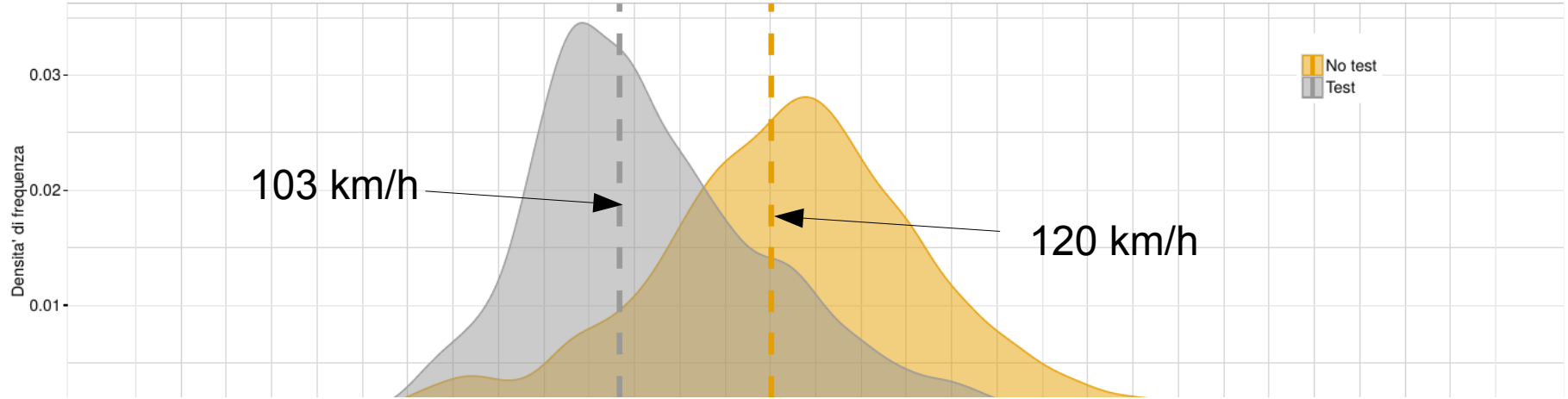
2) Analisi e risultati preliminari (Febbraio – Aprile 2017) Analyse und erste Ergebnisse (Februar – April 2017)

Pre-fase 100 – Tratto BLEC-AQ: 11/04/2017

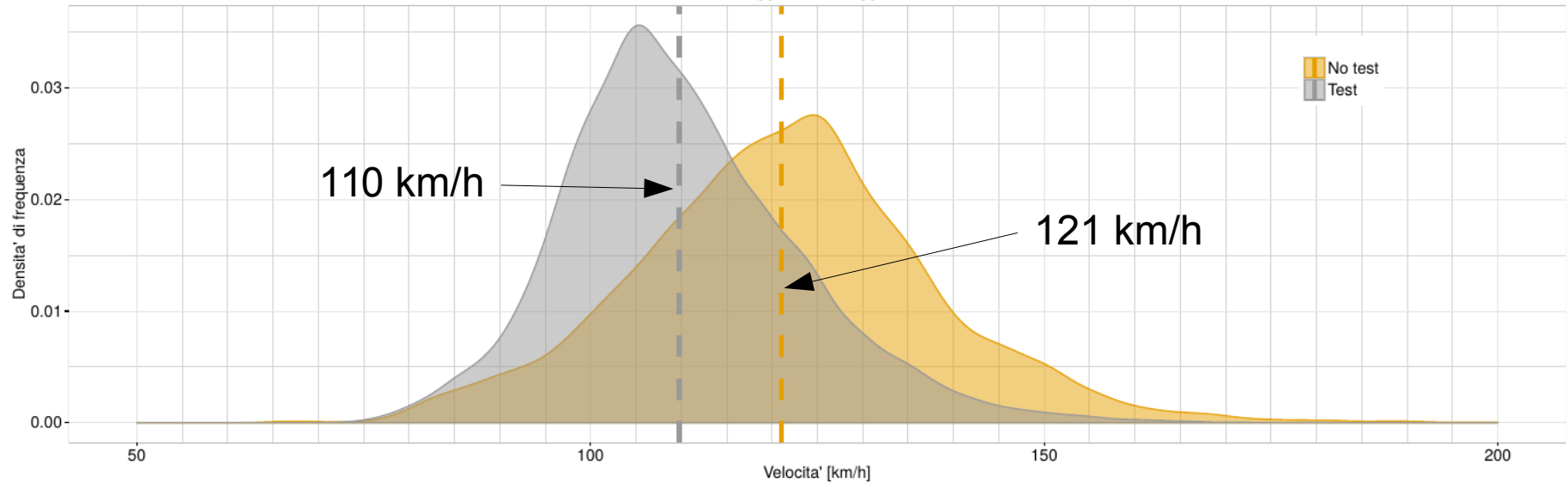


Pre-fase 100 – Tratto BLEC-AQ: 11/04/2017 – km 103

Mezzi leggeri – Carreggiata Nord

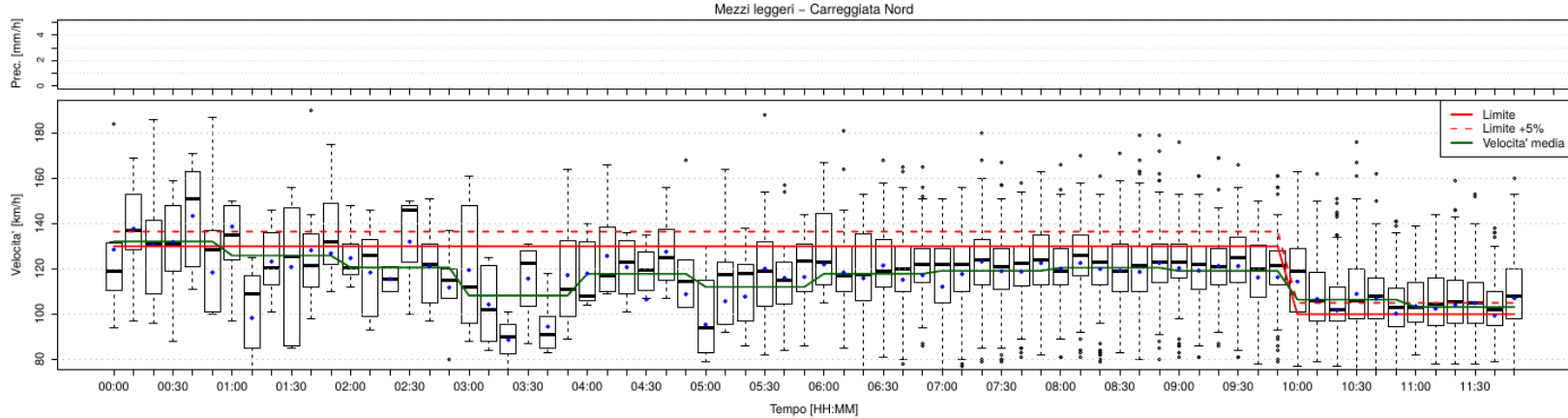


Mezzi leggeri – Carreggiata Sud

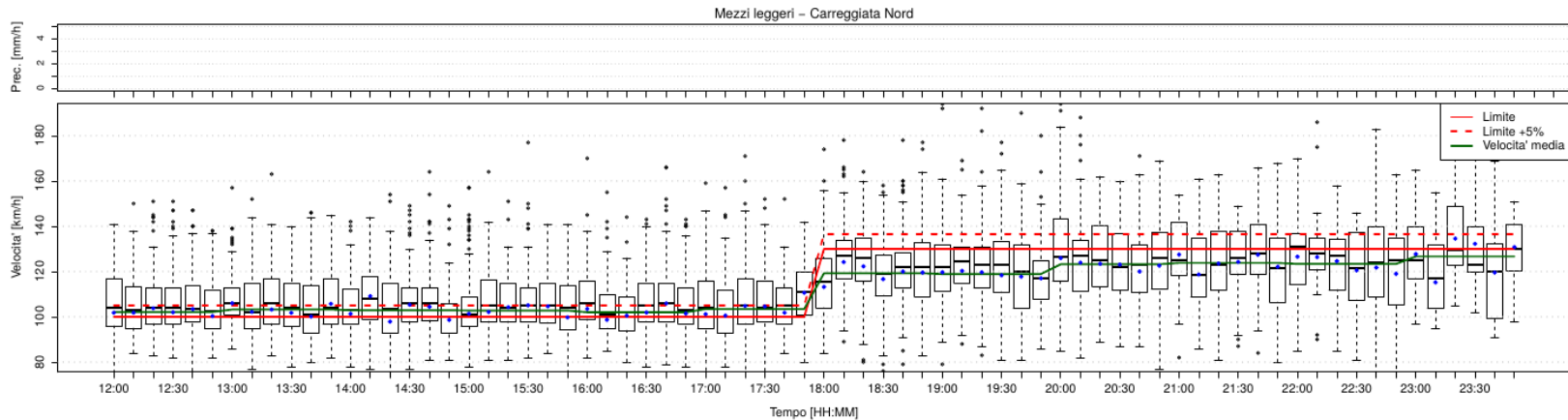


Pre-fase 100 – Tratto BLEC-AQ: 11/04/2017 – km 103

BLEC-AQ Fase 1: 11/04/2017 km. 103+700



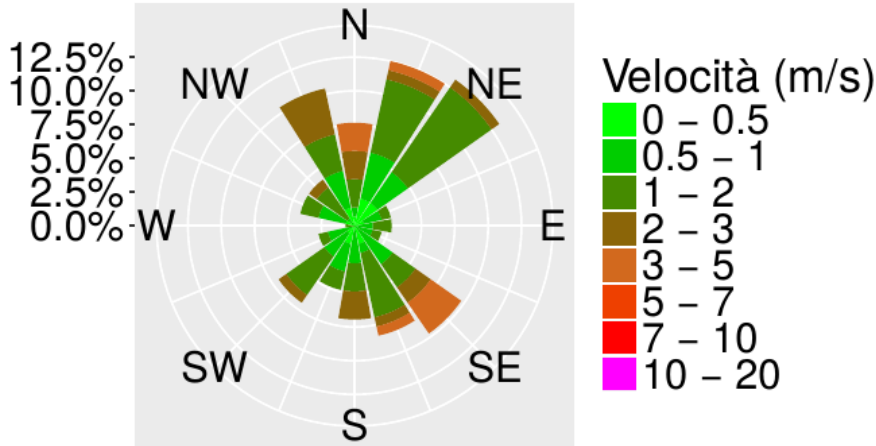
N. veicoli	11	15	16	17	10	8	3	8	6	8	8	13	8	7	2	3	5	5	6	7	3	4	6	8	5	8	5	4	8	7	6	13	8	14	19	15	26	11	41	56	69	62	79	91	123	122	128	164	123	146	145	185	128	160	161	144	135	128	140	132	144	127	151	146	137	145	127	112	116	114	122	157	85
V. media [km/h]	129	138	131	130	143	118	139	98	123	121	128	127	125	118	116	132	121	112	120	104	89	116	94	117	118	126	121	106	128	109	95	106	108	120	116	116	122	118	116	122	115	117	112	118	123	119	119	123	120	123	120	119	119	123	120	119	121	121	116	116	114	107	102	108	107	100	103	102	104	105	99	107	
Sup. [%]	36	67	50	53	60	40	62	0	25	33	25	62	25	43	0	67	40	20	33	0	25	0	25	40	25	25	12	43	17	0	12	14	26	13	31	36	24	29	30	24	23	22	24	32	22	38	23	29	24	27	26	24	20	35	25	19	76	64	55	66	64	57	80	59	62	59	54	66					
Sup. toll. [%]	18	53	50	41	60	30	50	0	25	33	25	31	12	14	0	67	20	20	33	0	0	0	0	25	20	25	0	0	29	17	0	12	7	26	13	8	36	12	23	17	15	14	16	14	19	12	11	20	14	19	10	15	15	16	12	13	10	21	13	8	72	51	39	50	56	39	43	47	50	48	36	54	



N. veicoli	119	135	113	98	102	130	101	103	118	109	90	104	128	99	106	113	112	78	146	124	119	108	120	119	76	89	126	114	120	149	142	121	148	134	126	74	132	144	103	151	164	150	131	124	114	108	110	93	76	72	76	76	70	56	40	54	53	29	49	28	36	33	19	20	28	31	35	21	18	17	15	20
V. media [km/h]	102	102	104	102	103	100	106	102	103	102	100	106	101	109	98	105	104	99	101	102	104	105	105	100	103	99	101	102	106	101	101	101	101	105	105	102	111	113	124	122	117	120	120	120	120	118	118	117	126	124	123	123	120	123	127	119	124	124	127	122	127	126	125	120	122	119	128	115	136	132	120	131
Sup. [%]	64	56	62	61	67	53	75	54	69	64	51	62	57	71	57	69	47	55	65	63	62	69	60	70	51	47	67	65	58	58	49	63	60	70	77	19	35	35	20	24	29	27	27	25	28	27	17	43	36	43	34	26	41	42	37	34	45	47	36	53	48	42	35	32	35	32	29	50	41	27	50	
Sup. toll. [%]	45	42	46	42	44	38	54	40	53	47	40	46	38	56	48	51	52	28	36	47	45	48	48	45	54	34	31	46	51	42	46	38	49	45	48	65	10	20	17	9	15	20	18	15	15	23	15	16	32	24	30	26	16	25	32	24	28	31	37	21	28	24	21	30	32	19	32	24	44	29	27	30

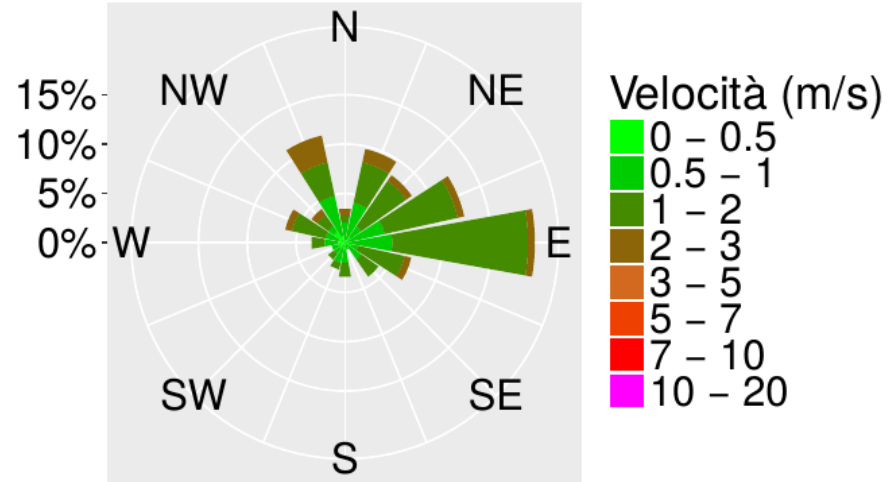
Pre-fase 100 – Tratto BLEC-AQ: 11/04/2017

Stazione ML2 – 2017-04-11

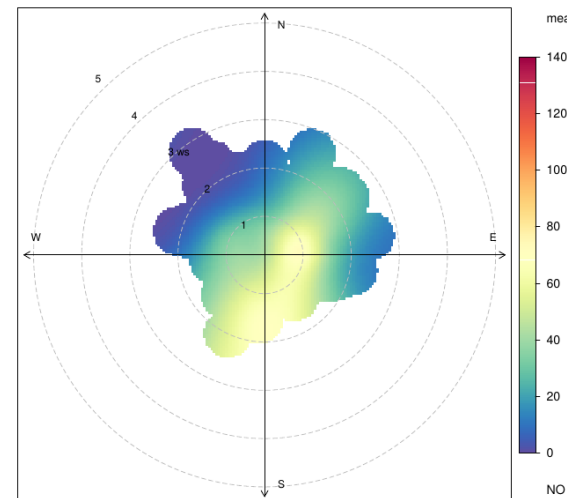
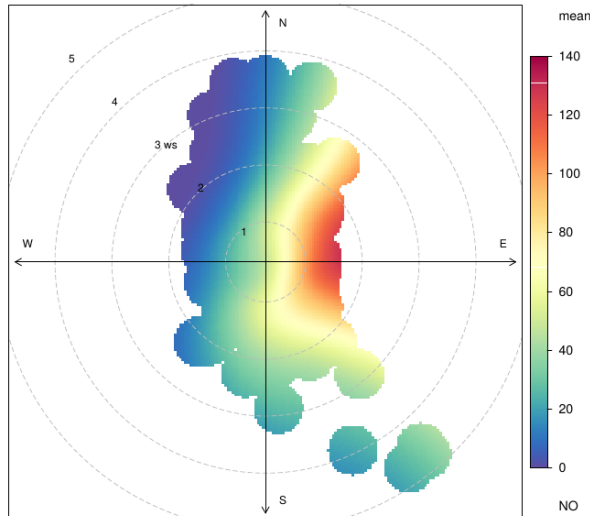


Stazione ML2

Stazione ML5 – 2017-04-11



Stazione ML5



- Attualmente vengono analizzati quotidianamente i dati provenienti dalle spire di traffico installate in A22, sia in presenza che in assenza di di test.
- Derzeit werden routinemäßig A22 Verkehrsdaten analysiert -> Tagesbericht zur Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen

www.cisma.bz.it/brennerlec/ - Google Chrome

www.cisma.bz.it/brennerlec/

Grafici traffico

Giorno	Spira km 103	Spira km 107	Spira km 138	Spira km 156	Spira km 164
2017-04-17	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-16	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-15	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-14	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-13	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-12	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-11	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-10	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF
2017-04-09	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-08	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-07	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-06	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-05	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-04	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-03	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-02	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.
2017-04-01	N.D.	Grafico PDF	Grafico PDF	Grafico PDF	N.D.



Progetto LIFE15-ENV-IT-000281
«Brenner Lower Emissions Corridor»

Report dati di spira

Spira km:

Data:

Giorno di test: SI No

Area:

Test su carreggiata Nord: SI No

Test su carreggiata Sud: SI No

Terza corsia attivata (solo Trento-Rovereto): SI No

Orario di test (dalle - alle):

18:00	18:00
00:00	00:00
00:00	00:00

Limite di velocità:

Presenza polizia: SI No

Incidenti: SI No

Lavori in carreggiata: SI No

Presenza di code: SI No

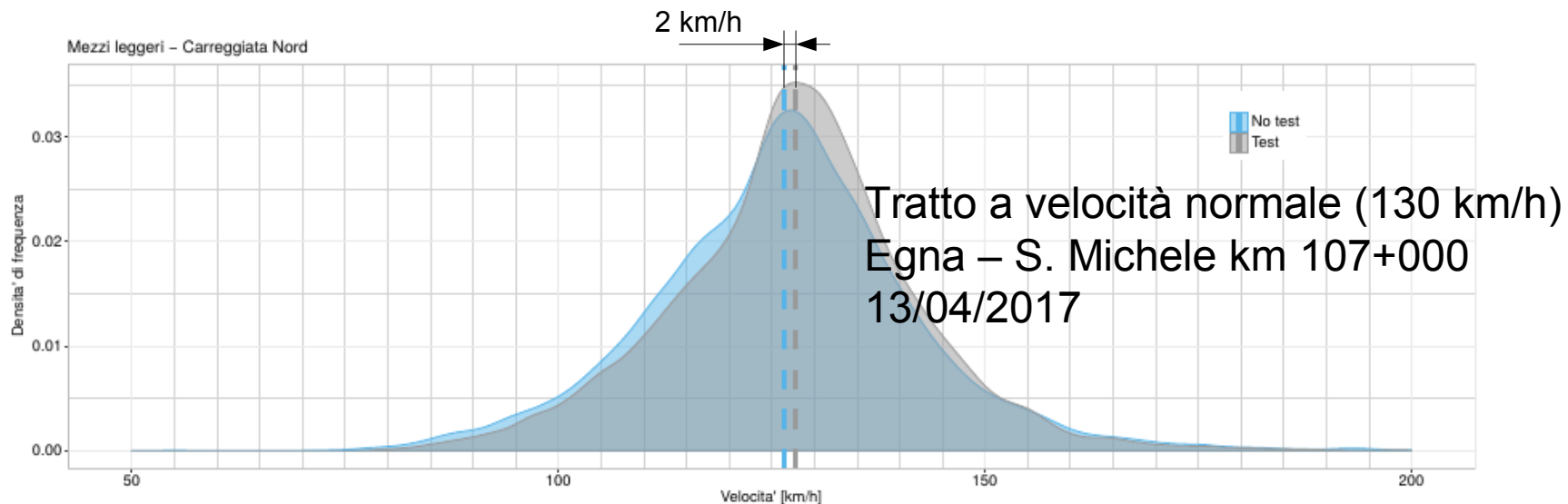
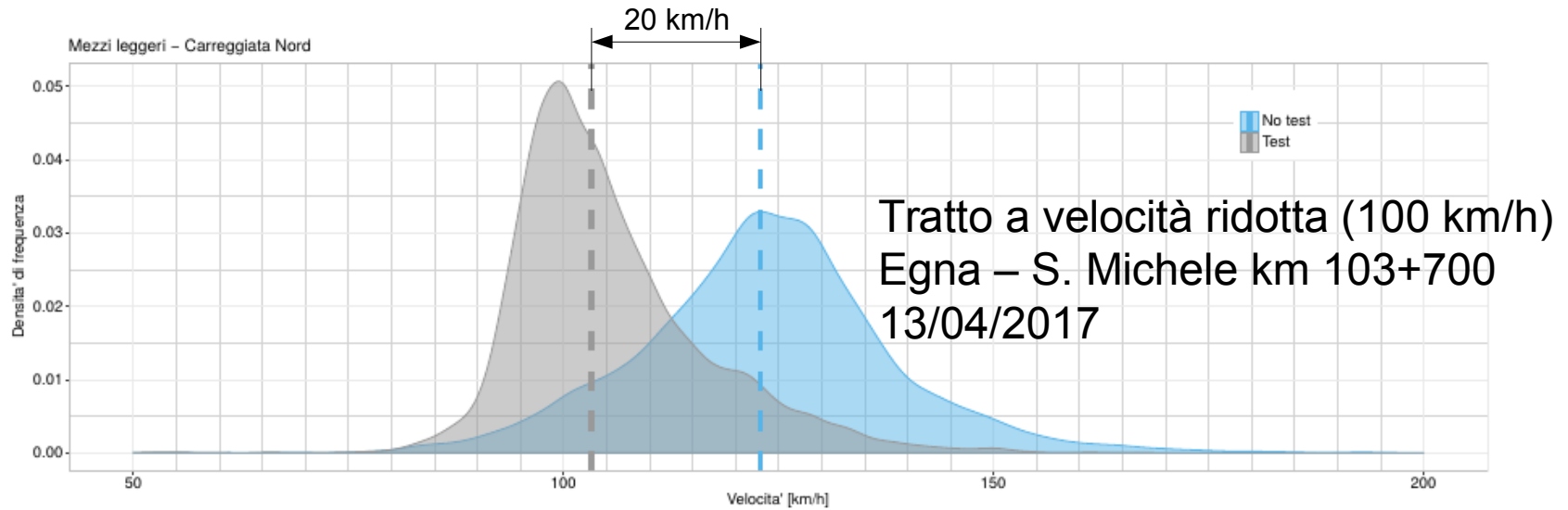
Pioggia / neve: SI No

Descrizione classi veicolari

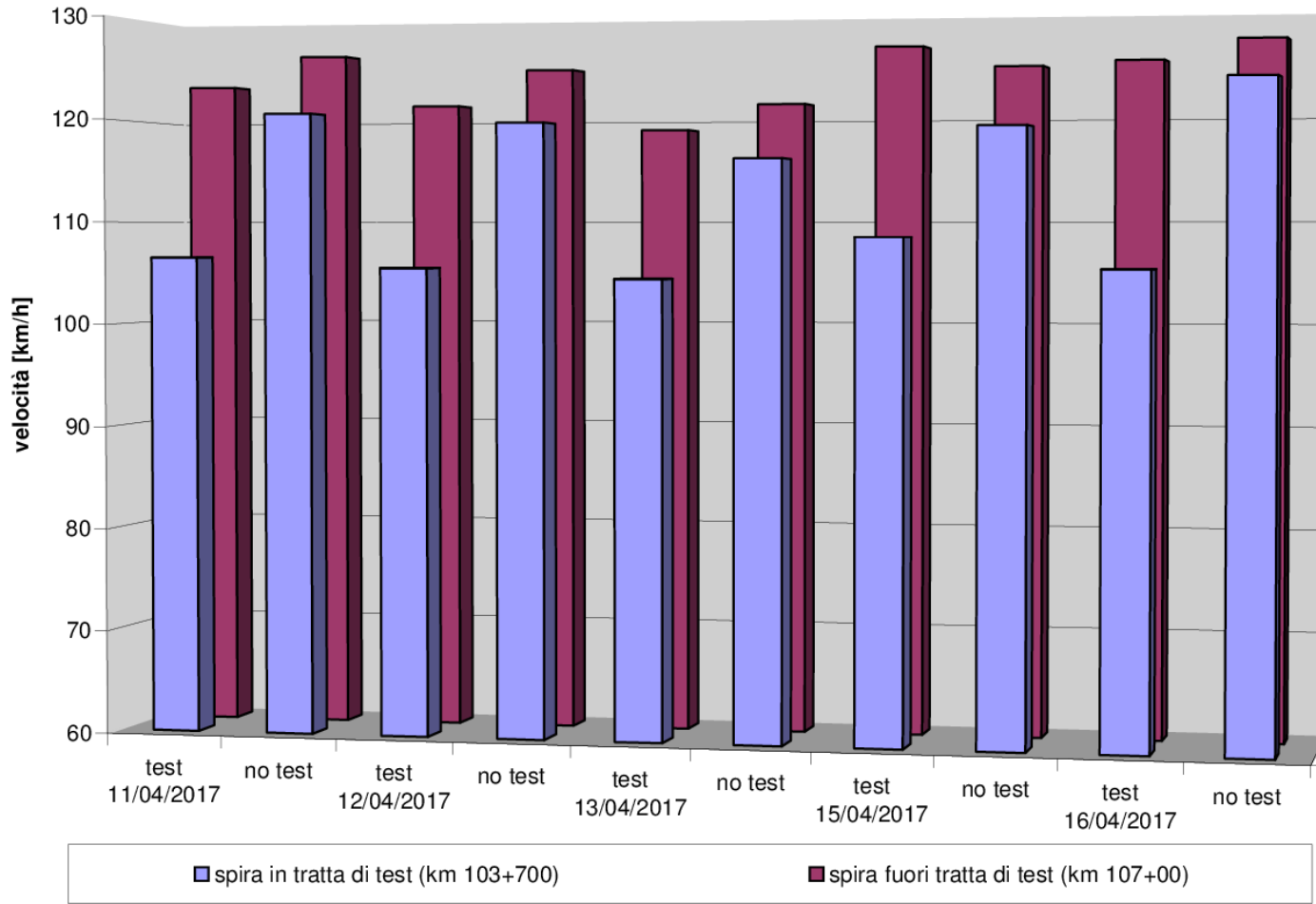
Classe	Descrizione	Limite autostradale [km/h]
1	motocicli	130
2	autovetture e monovolumi	130
3	autovetture e monovolumi con rimorchio	80
4	furgoni, minibus e camion piccoli	130
5	camion medi (lunghezza <890 cm)	100
6	camion grandi (lunghezza >890 cm)	80
7	autotreni	80
8	autoarticolati	80
9	autobus	100

Data elaborazione:

Elaborato da:



Velocità medie di transito (carreggiata Nord + Sud)

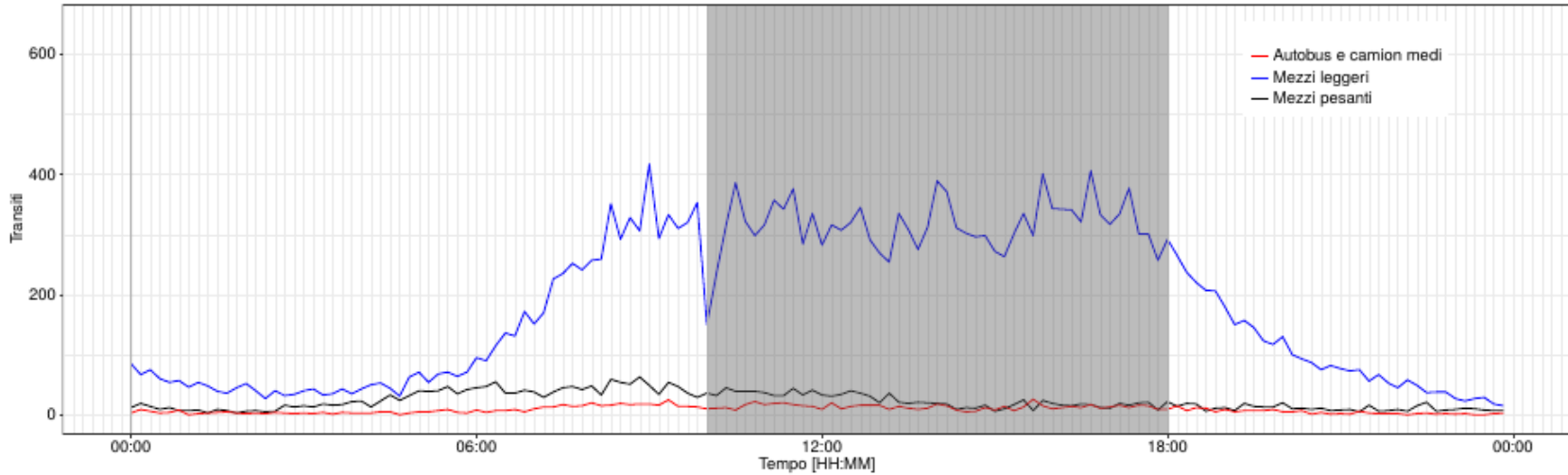


Durante i test si è registrata una differenza della velocità media di transito tra la spira con riduzione di velocità e la spira senza riduzione di velocità pari a:

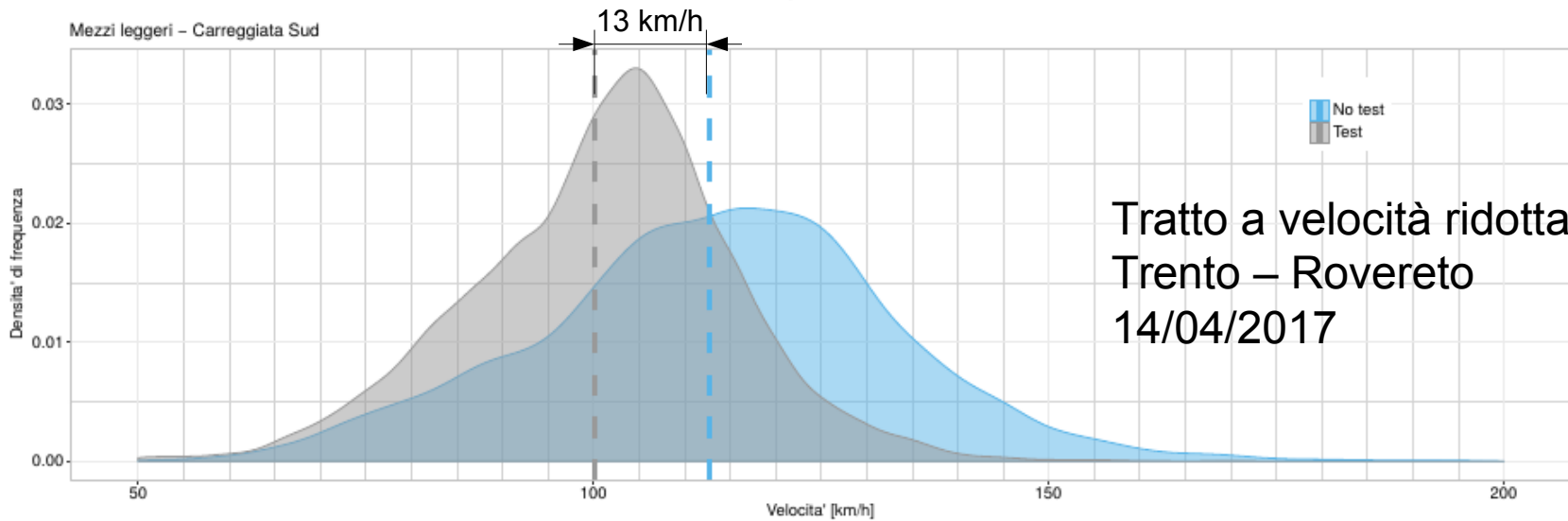
Nord → 22 km/h

Sud → 13 km/h

Transiti - Carreggiata Sud



Mezzi leggeri - Carreggiata Sud



Tratto a velocità ridotta
Trento – Rovereto
14/04/2017

Grazie per l'attenzione
Danke für Ihre Aufmerksamkeit