

**LIFE15-ENV-IT-000281**

**«BrennerLEC»**

**Azione B4**

**BLEC-AQ**

**Riduzione della velocità  
ai fini della tutela dell'aria**

# B4 – Riduzione della velocità ai fini della tutela della qualità dell'aria



## Sub-azioni BLEC-AQ

- *B4.1 Test iniziali su un sottotratto (6 km)*
- *B4.2 Test estensivi sull'intero tratto di test (13 km)*
- *B4.3 Test in modalità reattiva*
- *B4.4 Test e calibrazione della modalità pro-attiva*

**Durata complessiva prevista:** novembre 2016 – aprile 2021

## Piano operativo dell'azione:

*Pre-Fase - Allestimento sottotratto e test funzionali*

*Fase 1 - Test basati su pianificazione di durata annuale*

*Fase 2 - Test basati su pianificazione di durata annuale*

*Fase 3 - Test basati sulle misure in campo della QA (in particolare NO<sub>2</sub>)*

*Fase 4 - Test basati su modelli previsionali meteo/traffico*  QA.

\* Parzialmente sovrapposto per gestione in parallelo delle due modalità

## B4 – BLEC-AQ:



### Obiettivi primari

- Ridurre le concentrazioni di inquinanti atmosferici intervenendo sulla fonte emissiva
- Ridurre le emissioni di gas climalteranti (CO2) e l'inquinamento acustico
- Ottenere il miglior beneficio ambientale possibile per la popolazione residente
- Generare il minor disagio possibile all'utenza stradale
- Sviluppare le conoscenze necessarie ad estendere le modalità testate a tutti i tratti in cui risulta necessario ai fini della tutela della qualità dell'aria.

### Obiettivi secondari

- Promuovere comportamenti eco-sostenibili ampiamente condivisi dall'opinione pubblica.
- Introdurre un approccio innovativo nella gestione delle ricadute negative del traffico
- Contribuire alla modifica della legislazione corrente (Codice della Strada) al fine di consentire la riduzione di velocità per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente.

## Dove?



Tratto austradale interessato:  
Egna/Ora - S.Michele (circa 20 km).

Il tratto sperimentale vero e proprio  
si estende dal km 99 al km 112

Il tratto sperimentale è a sua volta  
suddiviso in due sottotratti

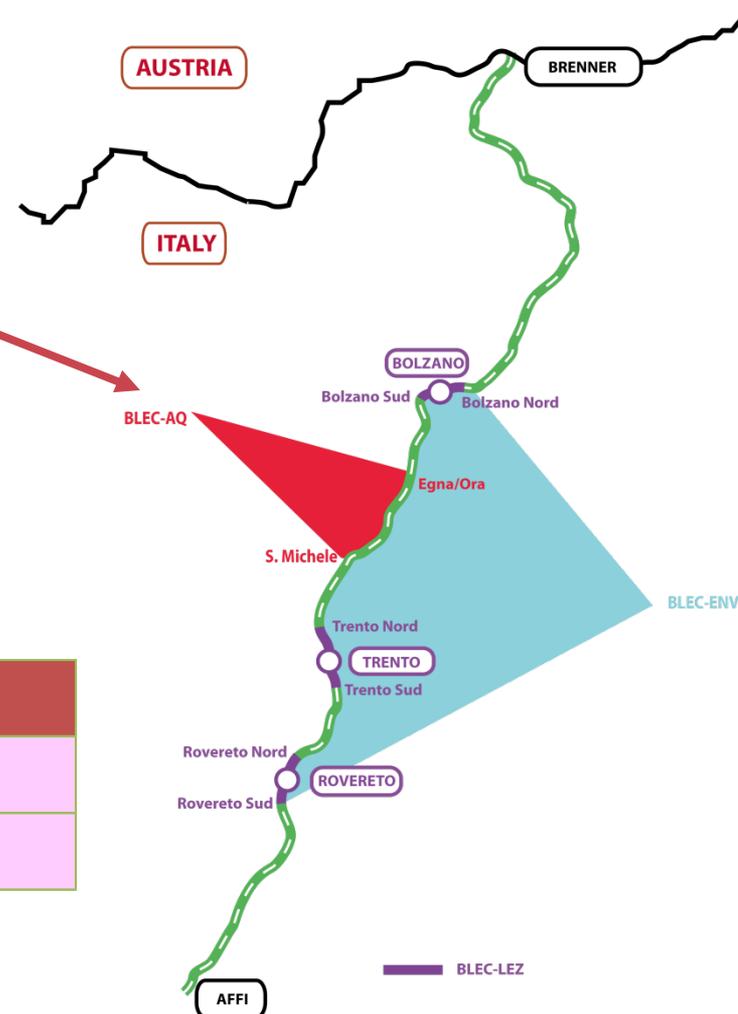
### Sottotratti di BLEC-AQ

**Sottotratto 1**

Dal km 99 al km 105

**Sottotratto 2**

Dal km 105 al km 112



## Come?

### Gestione dinamica dei limiti di velocità ai fini ambientali

<b>Strumento</b>	<b>Riduzione limiti di velocità</b>	Riduzione delle concentrazioni di inquinanti nell'aria con riferimento all'NO <sub>2</sub>
<b>Velocità</b>	<b>da 130 km/h a 100 km/h</b>	In determinate condizioni e solo dalla seconda fase in poi anche 90 e 110 km/h
<b>Veicoli interessati</b>	<b>Veicoli leggeri &lt; 3,5 ton.</b>	Dalla seconda fase, quando velocità 90 km/h anche bus < 8 ton. e camion < 12 ton.
<b>Gestione dinamica</b>	<b>Pannelli a messaggio Variabile</b>	Ogni sottotratto è dotato di 2 pannelli posti in serie per ogni direzione che l'utente stradale vede prima di giungere al luogo dove viene monitorata velocità e qualità dell'aria
<b>Garanzia efficacia</b>	<b>Controllo della velocità</b>	In prima istanza informazione dissuasiva e normale attività della polizia, in caso di necessità controlli rafforzati (controllo elettronico velocità)

## Quando?

**La sperimentazione inizia a gennaio 2017 e si conclude ad aprile 2021**

Fasi	Applicazione graduale delle politiche	
<b>Pre-Fase</b>	<b>Febbraio 2017 Aprile 2017</b>	Testare la reattività del sistema e degli utenti al fine di assicurare la buona riuscita della fase 1
<b>Fase 1</b>	<b>Maggio 2017 Aprile 2018</b>	Test mirati a verificare l'efficacia della riduzione da 130 km/h a 100 km/h (media annuale NO <sub>2</sub> )
<b>Fase 2</b>	<b>Maggio 2018 Aprile 2019</b>	Verifica efficacia riduzioni anche a 90 – 110 km/h Comparazione dei due sottotratti / intera tratta
<b>Fase 3</b>	<b>Maggio 2019 Dicembre 2019</b>	Gestione velocità in base alle condizioni della qualità dell'aria (sistema reattivo)
<b>Fase 4</b>	<b>Ottobre 2019* Aprile 2021</b>	Gestione velocità in base alle previsioni di traffico, meteo e qualità dell'aria (sistema pro-attivo)

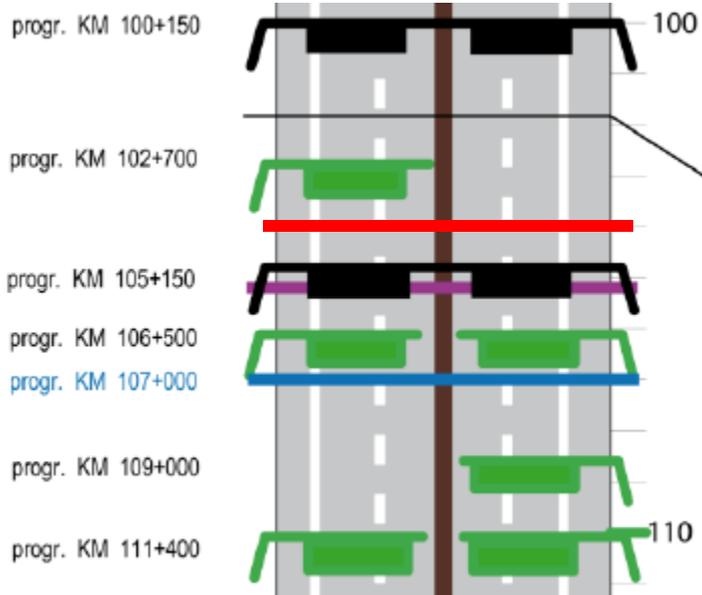
\* La fase 4 si sovrappone parzialmente alla fase 3 per consentire la gestione in parallelo del sistema reattivo con il sistema pro-attivo



## Scelta del tratto BLEC-AQ

- Tratto di valle larga e per quanto possibile omogenea nel suo orientamento nord-sud
- Tratto di autostrada omogeneo dal punto di vista dei flussi di traffico (stessa tratta elementare)
- Assenza di vallette laterali che possono influire lateralmente canalizzando venti catabatici
- Assenza di zone d'ombra particolari
- Assenza di impianti produttivi o di altre fonti emissive che potrebbero influenzare i dati di misura

# Configurazione finale del tratto BLEC-AQ segnaletica a messaggio variabile



La situazione di partenza vedeva:

- due portali a cavalletto (in nero) al km 100+150 ed al km 105+150 con un solo pannello.
- una spira induttiva per monitoraggio traffico (blu)
- una boa per la stima del tempo di percorrenza (viola)

Il programma di infrastrutturazione del tratto prevede:

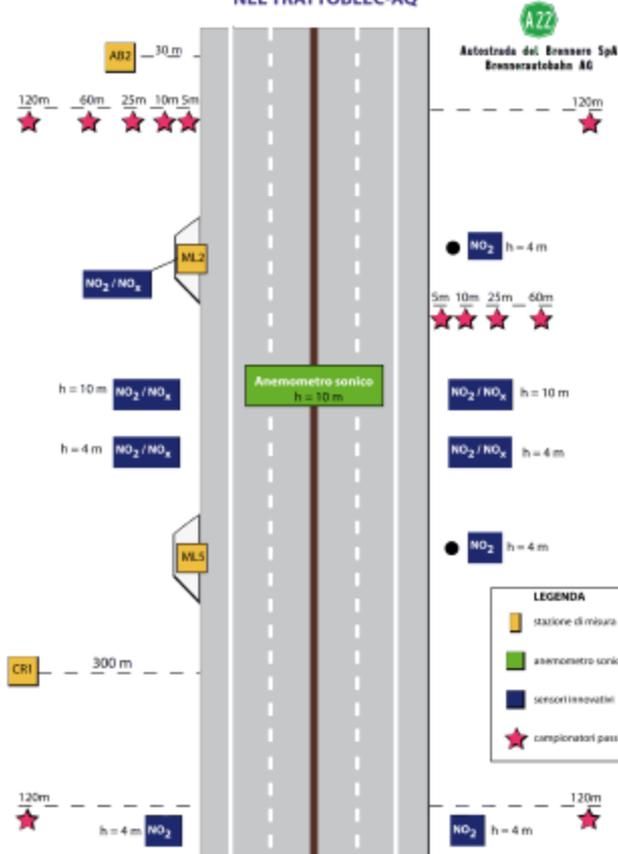
- L'installazione di 8 pannelli (PMV) aggiuntivi di cui 2 sui portali a cavalletto esistenti (nero) e 6 su portali a bandiera ancora da erigere (verdi)
- La posa di una spira induttiva al km 103+700 per il monitoraggio del traffico nel sottotratto 1 (rosso)

Il termine ultimo per l'installazione completa dei pannelli è fissata per febbraio 2018, ma si ritiene possibile ultimarla per novembre 2017.

# Configurazione finale del tratto BLEC-AQ sistema di monitoraggio ambientale



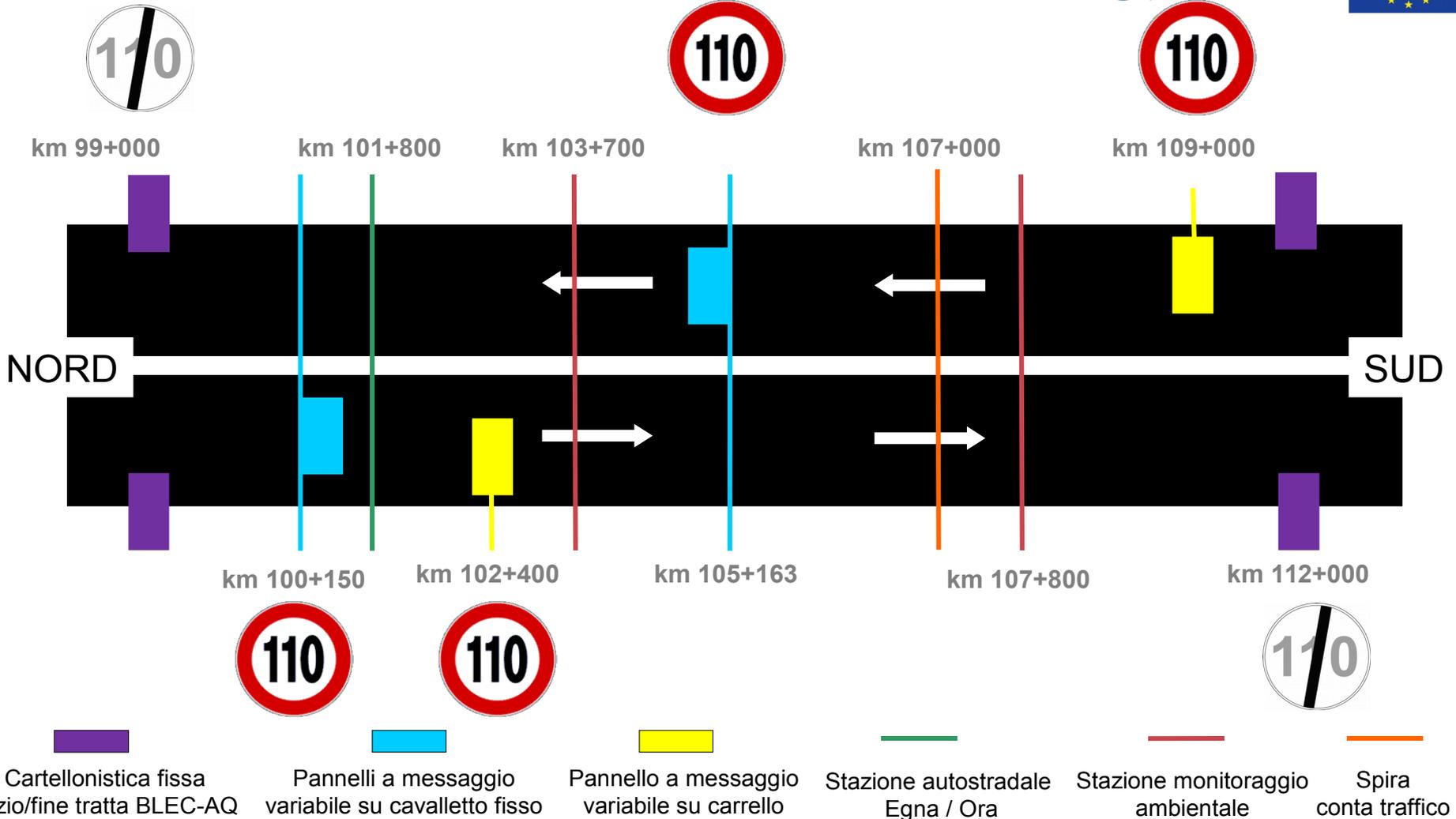
PLANIMETRIA SCHEMATICA MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA  
NEL TRATTO BLEC-AQ



- 2 stazioni mobili per la misura della QA e dei parametri meteorologici posizionate a circa 6 metri dalla corsia di marcia e distanti tra loro circa 4 km
- 2 stazioni fisse per la misura della QA e dei parametri meteorologici posizionate rispettivamente a
  - a circa 30 metri e a circa 250 dalla corsia di marcia e distanti tra loro circa 10 km (disponibili dati storici)
- 9 punti di misura in continuo per l'NO<sub>2</sub> e 5 per l'NO<sub>x</sub> con l'ausilio di sensoristica innovativa
- 12 punti di campionamento passivo dell'NO<sub>2</sub> utilizzando un metodo sviluppato in Baviera e testato positivamente in campo da APPABZ (medie quindicinali di concentrazione)
- 1 anemometro sonico posto a 10 metri di altezza dal suolo sopra la sede autostradale per monitorare la turbolenza atmosferica presso l'emettitore



# Test iniziali: Pre-fase 110



Cartellonistica fissa  
inizio/fine tratta BLEC-AQ

Pannelli a messaggio  
variabile su cavalletto fisso

Pannello a messaggio  
variabile su carrello

Stazione autostradale  
Egna / Ora

Stazione monitoraggio  
ambientale

Spira  
conta traffico

# B4.1 – Test iniziali



## PRE – FASE 110: Calendario

**dal 1 febbraio al 14 febbraio 2017**

Test con velocità fissata a 110 km/h con segnaletica di limite di velocità obbligatorio  
Test di breve durata (3 ore consecutive) in diversi giorni della settimana e ad orari variabili per analizzare le condizioni di traffico rappresentative.

Fasce orarie	Mer 01/0 2	Gio 02/0 2	Ven 03/0 2	Sab 04/0 2	Dom 05/0 2	Lun 06/0 2	Mar 07/0 2	Mer 08/0 2	Gio 09/0 2	Ven 10/0 2	Sab 11/02	Dom 12/0 2	Lun 13/0 2	Mar 14/0 2
3 - 6				X							X			
6 - 9						X			X					
9 - 12					X		X							X
12 - 15			X							X				
15 - 18	X							X					X	
18 - 21		X										X		
21 - 24				X							X			
<b>Totale: 48 ore di test</b>														

## PRE – FASE 110: Risultati

**Ci sono state delle riduzioni di velocità, ma inferiori a quelle auspiccate:**

*Velocità media* complessiva durante gli orari di test 122 km/h □  
**riduzione media di 3 km/h** rispetto ai periodi senza test

*Percentuale di superamento* dei 110 km/h per veicoli leggeri □ **77%** (valore medio)

Non sono state evidenziate differenze significative di comportamento degli automobilisti tra le due carreggiate.

### **Accorgimenti:**

Esposizione del messaggio: PMV carrellati meno visibili rispetto a quelli su portale □  
sostituzione con PMV più alti e quindi più visibili

Elevata distanza tra spira e punto di esposizione del messaggio (PMV) □  
installazione spira al km 103

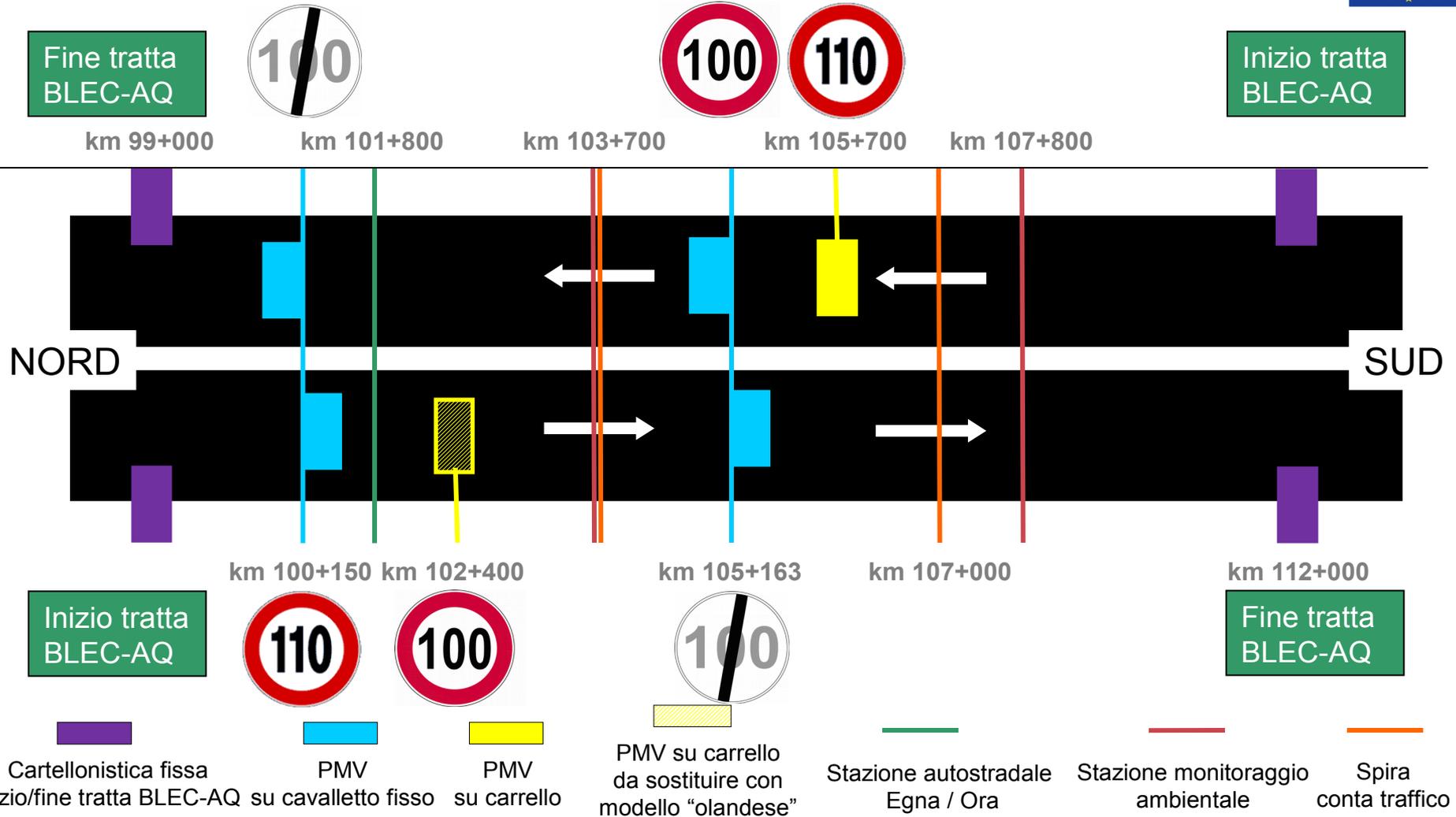
# Test iniziali: Pre-fase 100



## Obiettivi

- Ottenere una **maggiore collaborazione/sensibilizzazione** degli automobilisti tale da garantire che a fronte di una riduzione teorica di 30 km/h del limite di velocità (dai 130 ai 100 km/h) corrisponda una **riduzione effettiva della velocità media di almeno 15 km/h** ⇒ necessario per garantire la rilevabilità di una riduzione delle concentrazioni di NO<sub>2</sub>
- Verifica della funzionalità della nuova configurazione del sistema di segnaletica variabile in riferimento al raggiungimento dell'obiettivo minimo
- Possibili strategie da adottare per ridurre la velocità:  
maggiore coinvolgimento polizia stradale, cartelli controllo velocità, cambio messaggio variabile (tratta monitorata) maggiore visibilità segnaletica,....
- Prima verifica di correlazione dei dati di traffico con i dati di qualità dell'aria

# Test iniziali: Pre-fase 100



# Test iniziali: Pre-fase 100



**(dall'11 aprile al 19 aprile 2017)**

Test con velocità fissata a 100 km/h con segnaletica di **limite di velocità obbligatorio**

Durata dei test 8 ore consecutive in diversi giorni della settimana e ad orari variabili.

I test saranno svolti:	Fasce orarie	Mar 11/04	Mer 12/04	Gio 13/04	Ven 14/04	Sab 15/04	Dom 16/04	Mer 19/04
	martedì 11 aprile	Dalle ore 14 alle 22						
mercoledì 12 aprile	Dalle ore 10 alle 18	X						
giovedì 13 aprile	Dalle ore 08 alle 16		X					
venerdì 14 aprile	Dalle ore 06 alle 14			X				
sabato 15 aprile	Dalle ore 16 alle 24					X		
domenica 16 aprile	Dalle ore 22 alle 06				X			
mercoledì 19 aprile	Dalle ore 11 alle 19						X	
<b>56 ore di test</b>								

# FASE 1 da maggio 2017 ad aprile 2018

## Obiettivi

### Obiettivo ambientale di riferimento

Durante questa fase l'obiettivo è quello di verificare il potenziale di miglioramento in termini di riduzione delle emissioni da traffico e delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> così come dei livelli di rumore. Si prevede già di osservare una riduzione nell'ordine del 5-10% delle emissioni e del 2% della concentrazione media annuale NO<sub>2</sub> e di 1 dB dei livelli di rumore.

- Avere una percentuale di veicoli leggeri che rispettano il limite di velocità imposto durante la fase di test pari ad almeno del 70% ed una riduzione della velocità media dei veicoli leggeri di almeno 15 km/h.

Si quantificherà l'efficacia ambientale della riduzione di velocità tra la situazione con limite a **130 km/h** e quella con limite a **100 km/h** determinando il **delta di concentrazione su base annua** degli inquinanti dell'aria (**NO<sub>2</sub>**, PM) e altri parametri di rilevanza ambientale (numero particelle, black carbon).

Per ottenere una riduzione della concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub> del 2% è necessario avere una riduzione di almeno il 4% durante i periodi di test

Per ottenere un dato rappresentativo dell'effettiva riduzione ottenibile nelle varie situazioni meteo-climatiche dell'anno e del suo potenziale a livello di media annuale è necessario ottenere dati di test per il **14% delle ore di un anno** (DLgs 155/2010 e direttiva 2008/50/UE).

Ciò si traduce in circa **1.200 ore / anno** (50 gg) con limite velocità pari a **100 km/h**.

# FASE 1 da maggio 2017 ad aprile 2018



- La scelta dei periodi di test non è in funzione della qualità dell'aria, ma è mirata a ricostruire in **1200 ore** la situazione di un intero anno sia per quanto riguarda il traffico che la meteorologia.
- La calendarizzazione dei test intercetta le principali variabili in gioco: periodo dell'**anno**, giorno della **settimana**, periodo della **giornata**, situazione **meteorologica**, situazione di **traffico**. I **dati raccolti** devono essere ben distribuiti nell'arco delle stagioni, dei giorni della settimana, nelle fasce orarie (mattino, pomeriggio, sera, notte) e durante condizioni meteo e di traffico "non eccezionali".
- Per analizzare le condizioni rappresentative si **escludono** i periodi anomali derivanti da: eccezionali situazioni di intenso traffico (tipiche del **BLEC-ENV**), incidenti, cantieri, precipitazioni copiose ed altri eventi che alterano in modo anomalo le variabili.

# FASE 1 da maggio 2017 ad aprile 2018

## Tipologia giornate di test



### Tipologia delle giornate di test

Test da 8 ore - Mattino	dalle ore 5 alle ore 13 – simbolo <b>8ma</b>
Test da 8 ore – Pomeriggio	dalle ore 11 alle ore 19 – simbolo <b>8po</b>
Test da 8 ore – Sera	dalle ore 16 alle ore 24 – simbolo <b>8se</b>
Test da 8 ore – Notte	dalle ore 22 alle ore 6 – simbolo <b>8no</b>
Test da 16 ore	dalle ore 6 alle ore 22 – simbolo <b>16</b>
Test da 22 ore	dalle ore 5 alle ore 3 – simbolo <b>22</b>
Test da 24 ore	dalle ore 0 alle ore 24 – simbolo <b>24</b>
Test BLEC-ENV	In orari da definire – simbolo <b>B3</b>

# B4.1 – Test iniziali

## FASE 1: Calendario (maggio 2017-aprile 2018)



**365** **Gennaio 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
52							1
1	2	3	4	5	6	7	8
2	9	10	11	12	13	14	15
3	16	17	18	19	20	21	22
4	23	24	25	26	27	28	29
5	30	31					

**365** **Febbraio 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
5			1	2	3	4	5
6	6	7	8	9	10	11	12
7	13	14	15	16	17	18	19
8	20	21	22	23	24	25	26
9	27	28					

**365** **Marzo 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
9			1	2	3	4	5
10	6	7	8	9	10	11	12
11	13	14	15	16	17	18	19
12	20	21	22	23	24	25	26
13	27	28	29	30	31		

Pre-Fase

**365** **Aprile 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
13						1	2
14	3	4	5	6	7	8	9
15	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	23
17	24	25	26	27	28	29	30

**365** **Maggio 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
18	1	8 <sup>po</sup>	3	4	5	6	24 <sup>7</sup>
19	8	16	10	11	16	13	14
20	8 <sup>se</sup>	16	17	8 <sup>ma</sup>	19	24	21
21	22	23	24	B3	8 <sup>no</sup>	27	28
22	29	30	16				

**365** **Giugno 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
22				1	2	B3	4
23	5	6	7	8	9	10	24 <sup>1</sup>
24	12	13	14	15	24	17	18
25	22	20	21	22	23	B3	25
26	26	27	22 <sup>8</sup>	29	30		

**365** **Luglio 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
26						1	2
27	22 <sup>2</sup>	4	5	6	7	8	9
28	10	22	12	13	14	B3	16
29	17	18	22 <sup>9</sup>	20	21	22	23
30	24	25	26	22	28	B3	30
31	31						

**365** **Agosto 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
31		1	2	3	22 <sup>4</sup>	5	6
32	7	8	9	22 <sup>0</sup>	11	B3	13
33	14	15	16	17	18	19	20
34	21	22	23	24	25	B3	27
35	28	29	22 <sup>0</sup>	31			

**365** **Settembre 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
35					1	B3	3
36	4	22 <sup>5</sup>	6	7	8	9	10
37	11	12	16	14	15	24 <sup>6</sup>	17
38	8 <sup>se</sup>	19	20	16	22	23	16 <sup>4</sup>
39	25	26	27	28	16 <sup>9</sup>	30	

**365** **Ottobre 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
39							1
40	8 <sup>po</sup>	3	4	5	8 <sup>no</sup>	7	8
41	9	8 <sup>ma</sup>	11	12	13	24	15
42	16	17	8 <sup>se</sup>	19	20	21	24
43	23	24	25	8 <sup>po</sup>	27	28	29
44	8 <sup>ma</sup>	31					

**365** **Novembre 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
44			1	2	3	4	24 <sup>4</sup>
45	8 <sup>po</sup>	7	8	9	22 <sup>0</sup>	11	12
46	13	8 <sup>po</sup>	15	16	17	24 <sup>8</sup>	19
47	20	21	8 <sup>ma</sup>	23	24	8 <sup>se</sup>	26
48	27	28	29	22 <sup>0</sup>			

**365** **Dicembre 2017**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
48			8 <sup>se</sup>		1	2	3
49	4	16	6	7	8	9	B3
50	11	12	8 <sup>ma</sup>	14	15	16	17
51	8 <sup>po</sup>	19	20	21	8 <sup>se</sup>	23	24
52	25	26	27	28	29	30	31

**365** **Gennaio 2018**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
1	1	2	3	8po	5	B3	7
2	8	9	10	11	24	24	14
3	15	16	17	18	19	20	21
4	16	23	24	25	26	27	16
5	29	30	8ma				

**365** **Febbraio 2018**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
5				1	8ma	3	4
6	5	22	7	22	9	10	11
7	12	13	24	15	16	16	18
8	19	20	21	22	24	24	25
9	8po	27	28				

**365** **Marzo 2018**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
9				8po	2	3	4
10	5	8ma	7	8	9	16	11
11	12	13	8ma	15	16	17	16
12	8po	20	21	22	8se	24	25
13	26	27	28	8se	30	31	

**365** **Aprile 2018**

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
13							24
14	B3	8po	4	5	6	8ma	8
15	8po	10	11	8ma	13	14	15
16	16	17	16	19	20	21	22
17	23	24	25	26	27	8no	29
18	30						

**Tra maggio 2017 e aprile 2018**  
**1.200 ore di test**  
 di cui

- ✓ 34% inverno
- ✓ 32% stag. int.
- ✓ 34% estate
- ✓ 28,7% festivi e prefestivi
- ✓ 71,3% feriali