

Festival dell'Innovazione in Sanità Pubblica  
Pisa, 25 – 28 ottobre 2017



**BRENNER** LEC  
lower emissions corridor

# Il Progetto BrennerLEC - Riduzione degli impatti sulla salute tramite politiche innovative di gestione del traffico autostradale

Marco Schiavon

Università degli Studi di Trento

## Il progetto «Brenner Lower Emissions Corridor» (BrennerLEC)

Partner	Autostrada del Brennero Spa (coordinatore) APPA - Provincia Autonoma di Bolzano APPA - Provincia Autonoma di Trento Università degli Studi di Trento CISMA Srl IDM Südtirol / Alto Adige
Durata attesa	01.09.2016 – 30.04.2021
Budget totale	€ 4.018.005
Budget eleggibile	€ 3.311.365
Co-finanziamento LIFE	€ 1.922.772 (circa 60% budget eleggibile)

**BrennerLEC** è un progetto di collaborazione tra istituzioni pubbliche e private delle due **Province Autonome di Trento** e di **Bolzano** ed è finanziato dal **programma LIFE** dell'Unione Europea.

## AREA DI STUDIO: TRENTINO-ALTO ADIGE

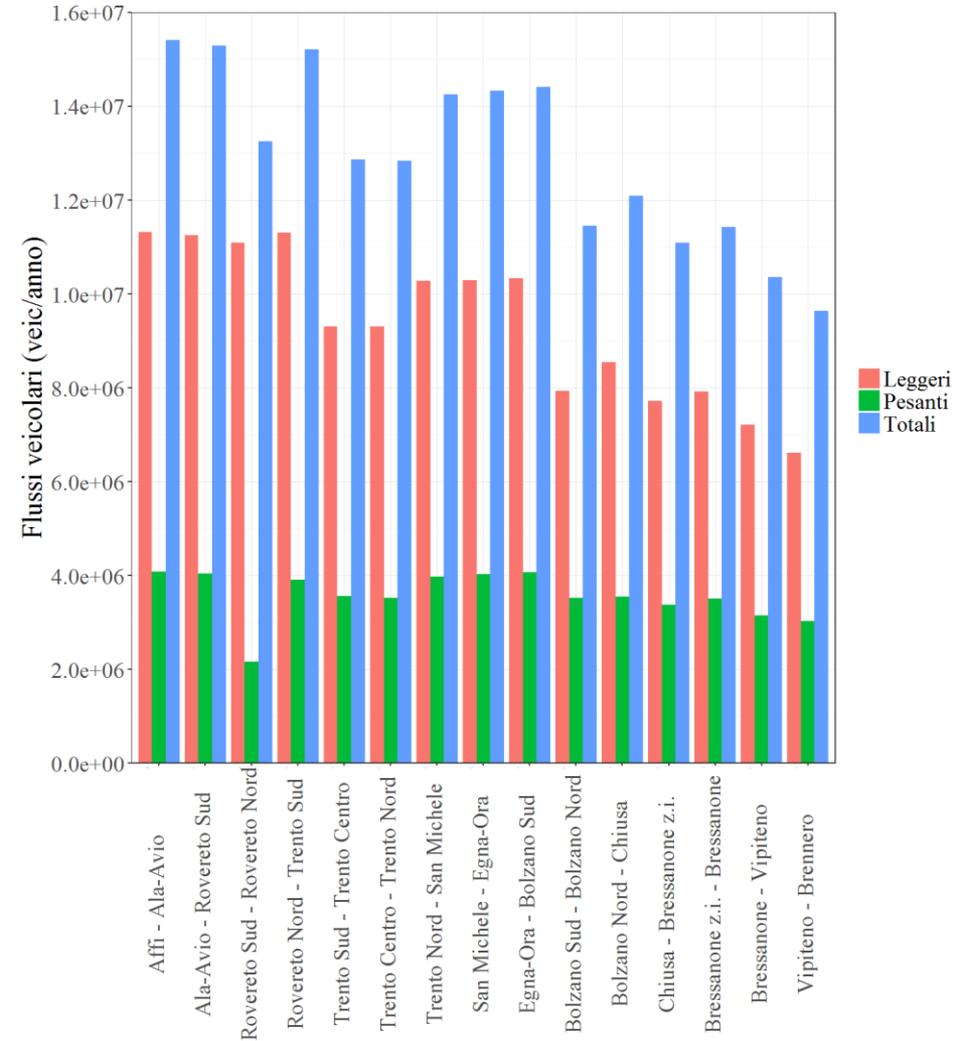
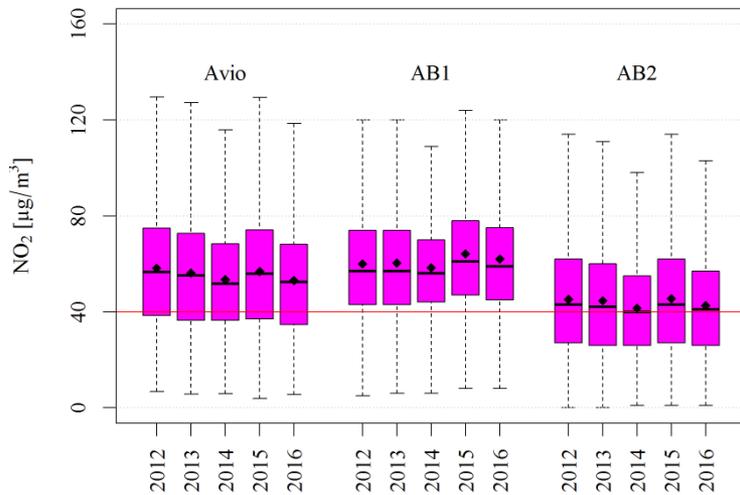


## CONTESTO AMBIENTALE

- In **Italia**, l'inquinamento atmosferico è causa potenziale di circa **91.000** decessi all'anno [1]
- In **Trentino-Alto Adige**, il problema principale riguarda le concentrazioni medie annue di **NO<sub>2</sub>** nelle vicinanze dell'**Autostrada del Brennero (A22)**, una (ma non unica) fonte di **NO<sub>x</sub>** nell'area
- L'elevato **traffico**, la presenza di **popolazione** insediata nel fondovalle e le particolari **condizioni meteo-climatiche** proprie di un contesto vallivo (che non favoriscono la diluizione degli inquinanti) rendono il **territorio vulnerabile** dal punto di vista ambientale e di impatto sulla salute

[1] Agenzia Europea per l'Ambiente, 2016. Air quality in Europe – 2016 Report. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016>

## ALCUNI DATI



## OBIETTIVI DEL PROGETTO

- Sviluppare un concetto di «**Low Emissions Corridor**» applicabile all'A22 attraverso lo **studio sperimentale e scientifico** di un set integrato di **azioni di gestione dinamica del traffico**
- Definire le modalità di **estensione** del concetto a **tutto il corridoio alpino**
- Raggiungere il **miglior compromesso** tra **benefici ambientali**, **sicurezza stradale** e **accettazione** da parte dell'utenza

- Gestione dinamica della capacità autostradale
- Gestione dinamica dei limiti di velocità a fini ambientali
- Gestione dinamica integrata del traffico



## AZIONI SPERIMENTALI

Tratto BLEC-ENV: Bolzano Nord – Rovereto Sud (circa 90 km)

Tipo di politica

Gestione dinamica della capacità autostradale

Misure

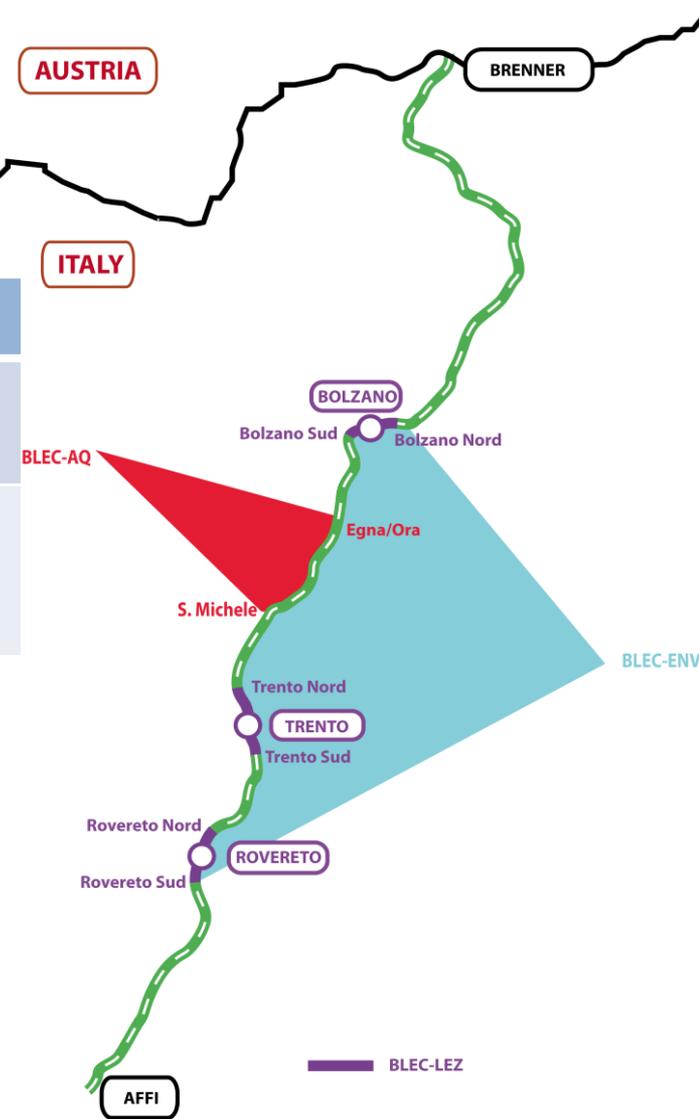
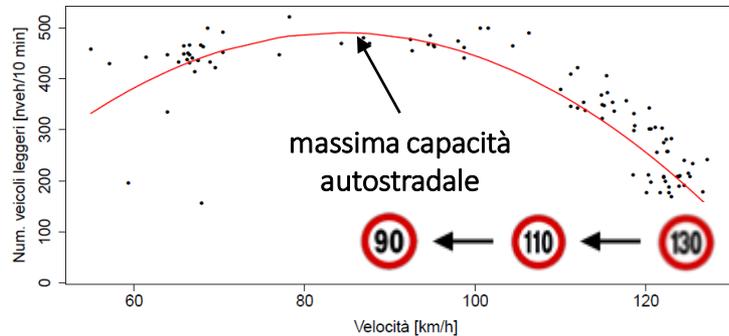
Riduzione limiti di velocità

*Giornate con flussi di traffico elevati*

Utilizzo corsia di emergenza come corsia di transito

*Situazioni di elevata saturazione del traffico (>3000 veicoli/ora)*

**FINALITÀ**  
Fludificazione del traffico in condizioni critiche e riduzione dei fenomeni di stop&go



## AZIONI SPERIMENTALI

Tratto BLEC-AQ: Egna-Ora – S. Michele all'Adige (circa 20 km)

Tipo di politica

Gestione dinamica dei limiti di velocità a fini ambientali

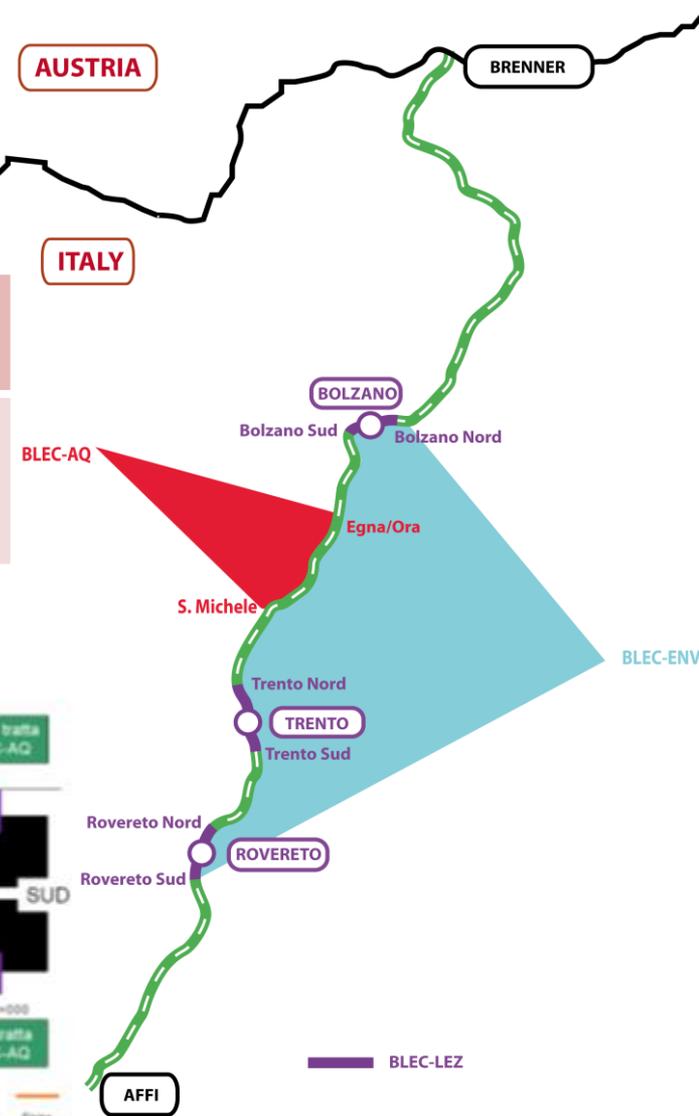
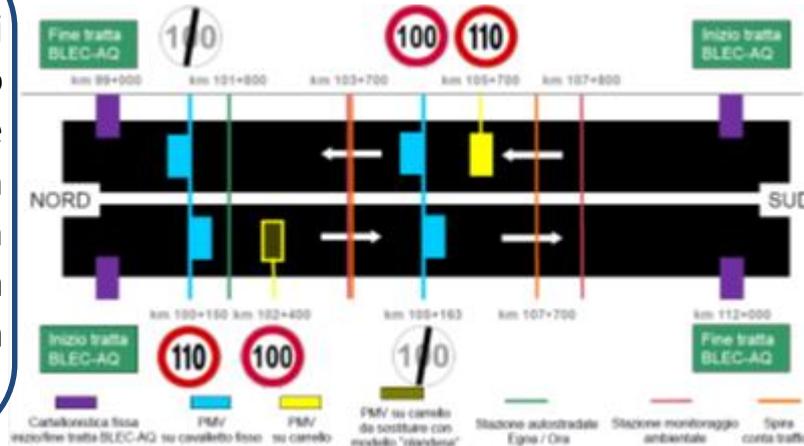
Misure

Riduzione limiti di velocità

*Condizioni di elevate concentrazioni di inquinanti nell'aria*

### FINALITÀ

Riduzione delle emissioni in situazioni meteo avverse alla dispersione degli inquinanti in atmosfera; sviluppo di un sistema previsionale della qualità dell'aria (catena modellistica)



## AZIONI SPERIMENTALI

### Tratti BLEC-LEZ: Bolzano, Trento e Rovereto

#### Tipo di politica

Gestione del traffico integrata con le amministrazioni cittadine

#### Misure

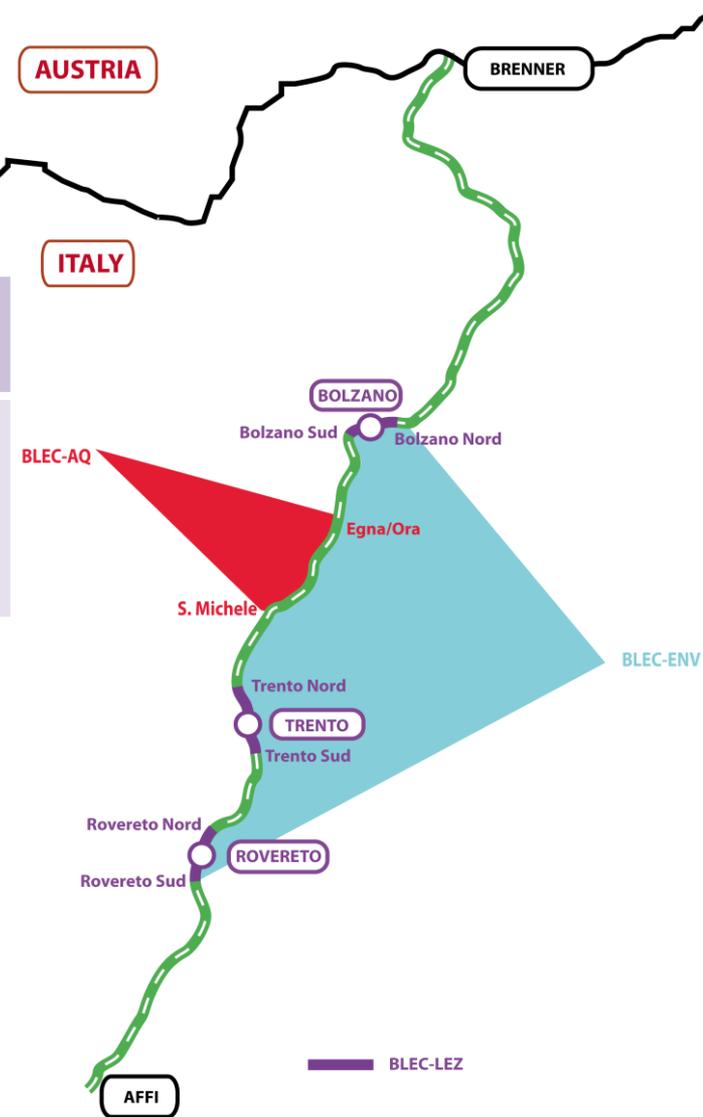
Utilizzo PMV con raccomandazioni dinamiche sugli accessi in città

*Perturbazioni al traffico nelle aree cittadine*



### FINALITÀ

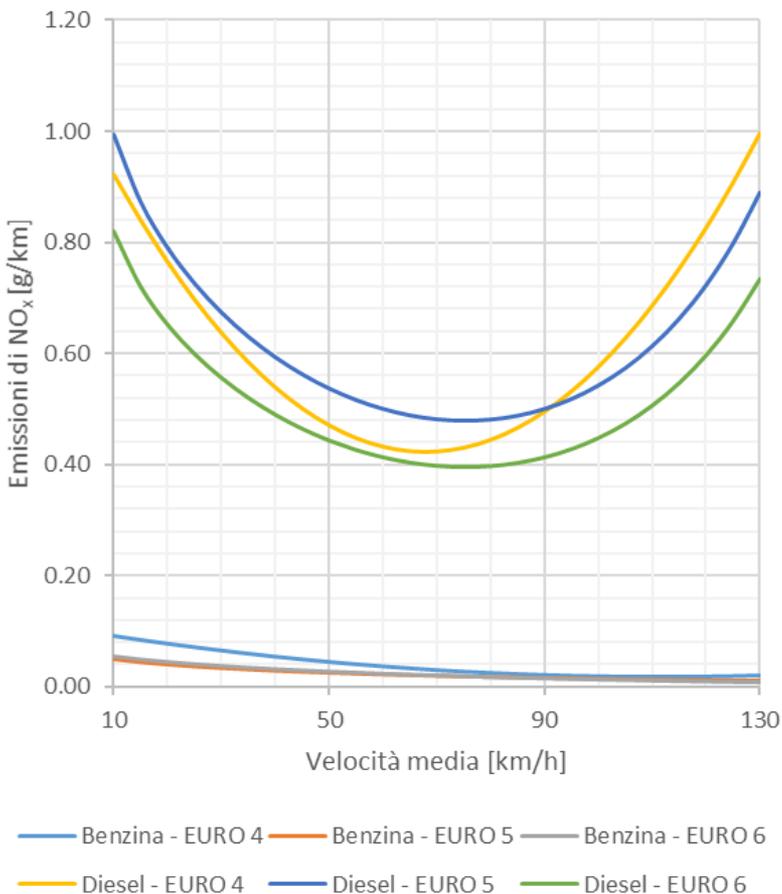
Automatizzare le procedure di gestione del traffico tramite calcolo dei tempi di percorrenza e interfacciamento tecnologico tra le diverse centrali viabilità, al fine di proporre all'utenza il percorso migliore per uscire o entrare nelle aree urbane.



## GESTIONE DINAMICA DEI LIMITI DI VELOCITÀ A FINI AMBIENTALI

### Perché ridurre la velocità?

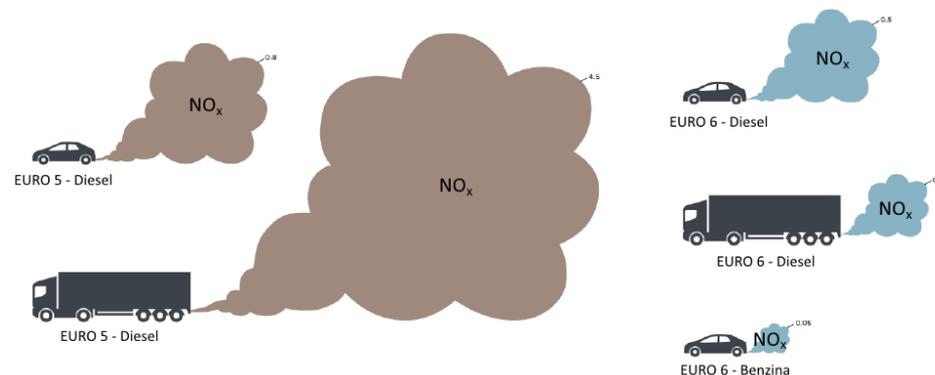
Emissioni specifiche di NO<sub>x</sub> da veicoli passeggeri di taglia media



### Perché i veicoli leggeri?

- I veicoli pesanti che rispettano il limite di velocità a loro imposto si collocano invece nel minimo della loro curva di emissione di NO<sub>x</sub>.
- Gli sviluppi tecnologici a cui sono andati incontro i veicoli pesanti hanno contribuito a ridurre significativamente le emissioni di NO<sub>x</sub> in confronto ai veicoli leggeri

Confronto tra i fattori di emissione di veicoli EURO 5 ed EURO 6



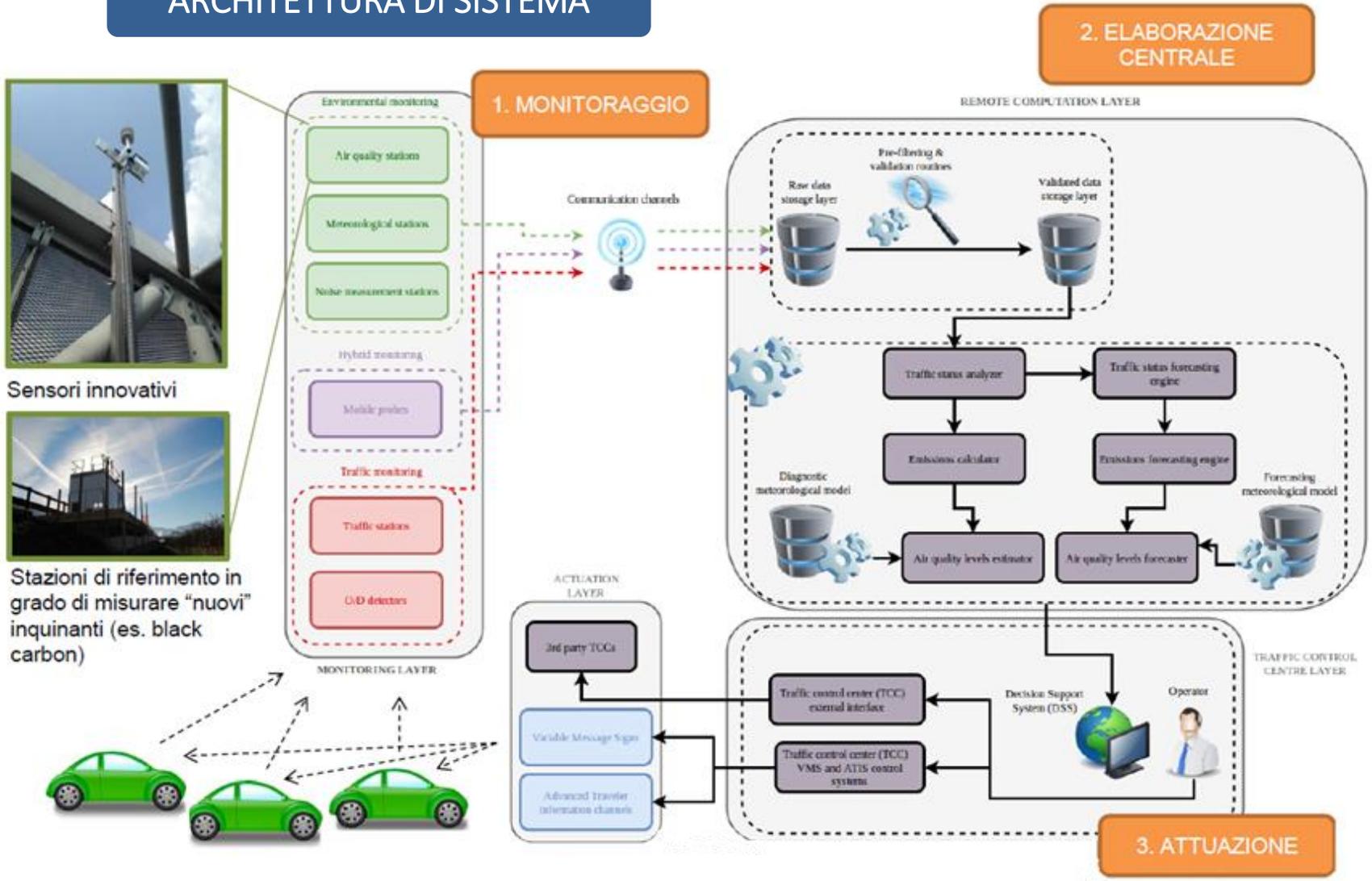
## ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Fondamentali per:

- Valutare la situazione *ex-ante*
- Inizializzare e calibrare i modelli usati per il sistema previsionale di qualità dell'aria
- Valutare la situazione *ex-post* (misura dei benefici attesi)



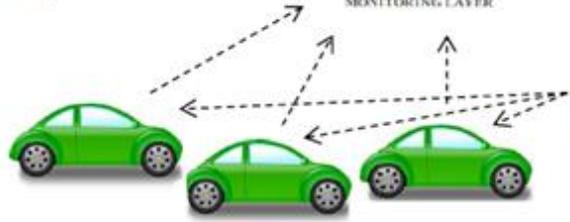
# ARCHITETTURA DI SISTEMA



Sensori innovativi



Stazioni di riferimento in grado di misurare "nuovi" inquinanti (es. black carbon)



## COMUNICAZIONE e DISSEMINAZIONE

### INFORMAZIONE ALL'UTENZA

PMV IN ITINERE KM 140+605 - 156+565 - 164+300 SUD

**110** LIMITE VELOCITÀ  
110 KM/H  
TRATTA MONITORATA

**110** GESCHWINDIGKEITS-  
GRENZE 110 KM/H  
ÜBERWACHTE STRECKE

+ informazioni sui test  
in corso via app A22,  
radio locali, sito web  
A22

### CONFERENZA STAMPA DI AVVIO PROGETTO



### SENSIBILIZZAZIONE DEL PUBBLICO



+ spot radiofonici e  
video in aree di  
servizio

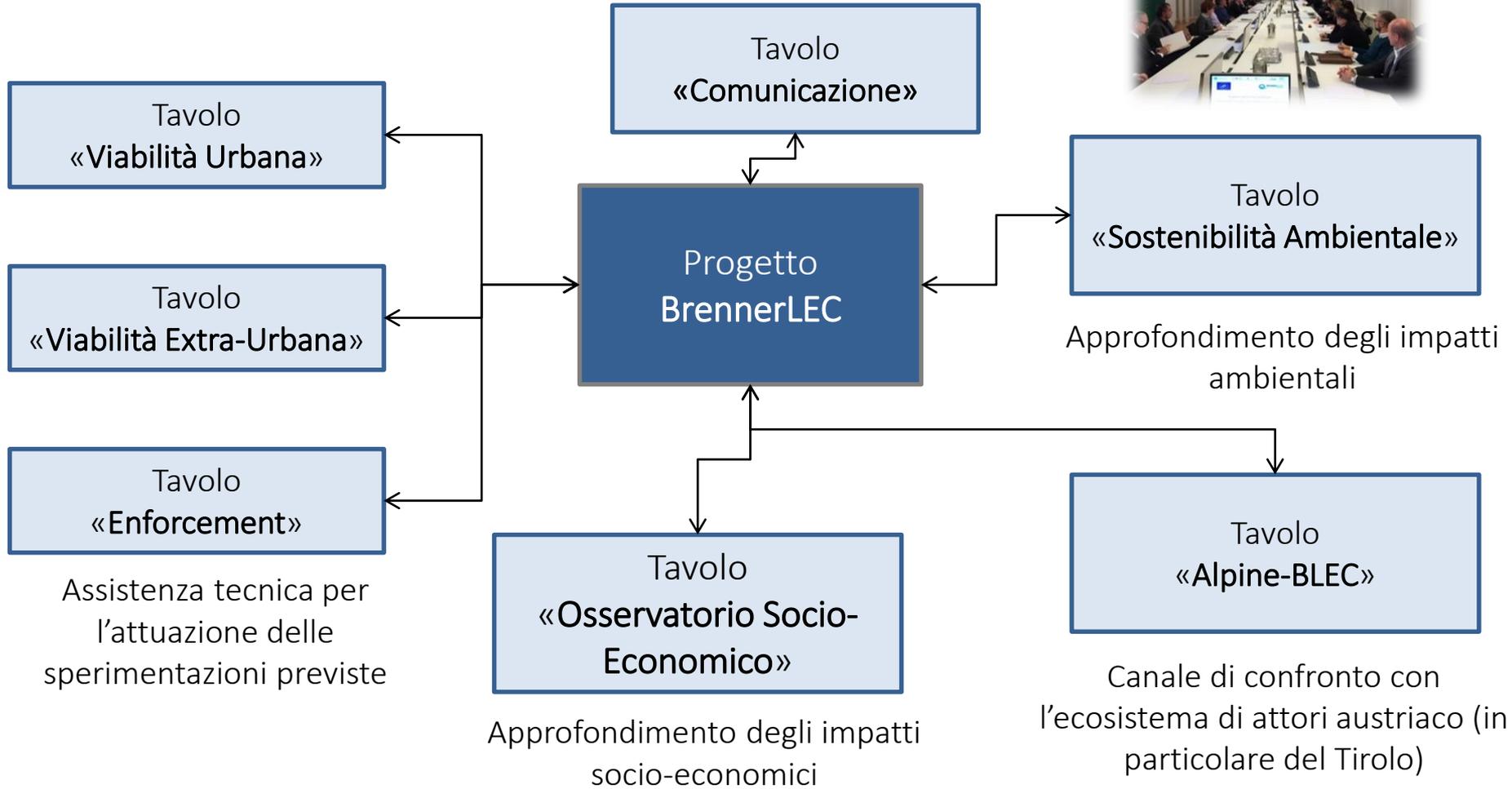
### PARTECIPAZIONE A CONVEGNI, WORKSHOP ED EVENTI DIVULGATIVI

- Klimamobility 2017
- CARE4TECH
- Messtechnisches Kolloquium
- LIFE PREPAIR – Launch Conference
- 12<sup>th</sup> ITS European Congress
- LIFE MONZA – Workshop
- LIFE Platform Meeting on Air Quality
- Siamo Europa
- Evento Mobilità Sostenibile
- Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica
- International Conference on Alpine Meteorology 2017

### SITO WEB DI PROGETTO ([www.brennerlec.life](http://www.brennerlec.life))



## COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS

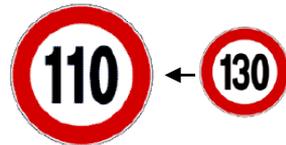


# PRIMI RISULTATI

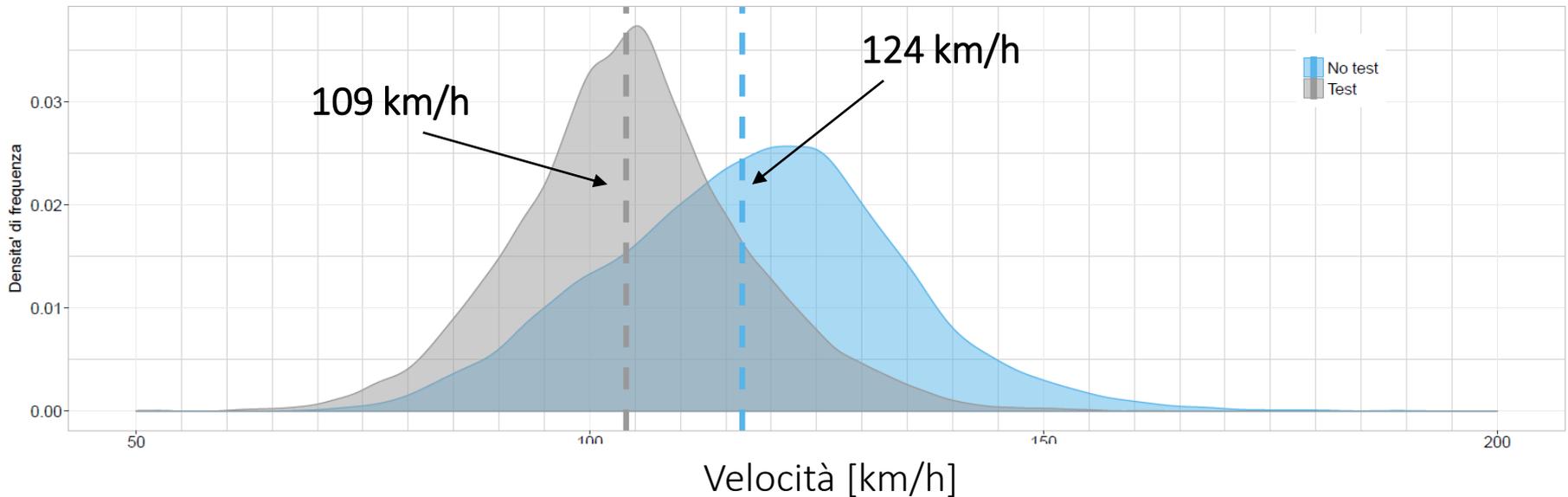
## Tratto BLEC-AQ (gestione dinamica dei limiti di velocità a fini ambientali)

L'utenza, se adeguatamente informata (grazie ad attività di comunicazione e predisposizione di infrastrutture *ad hoc*), risponde in maniera soddisfacente

		LIMITE VELOCITÀ
		110 KM/H
		TRATTA MONITORATA



Direzione sud

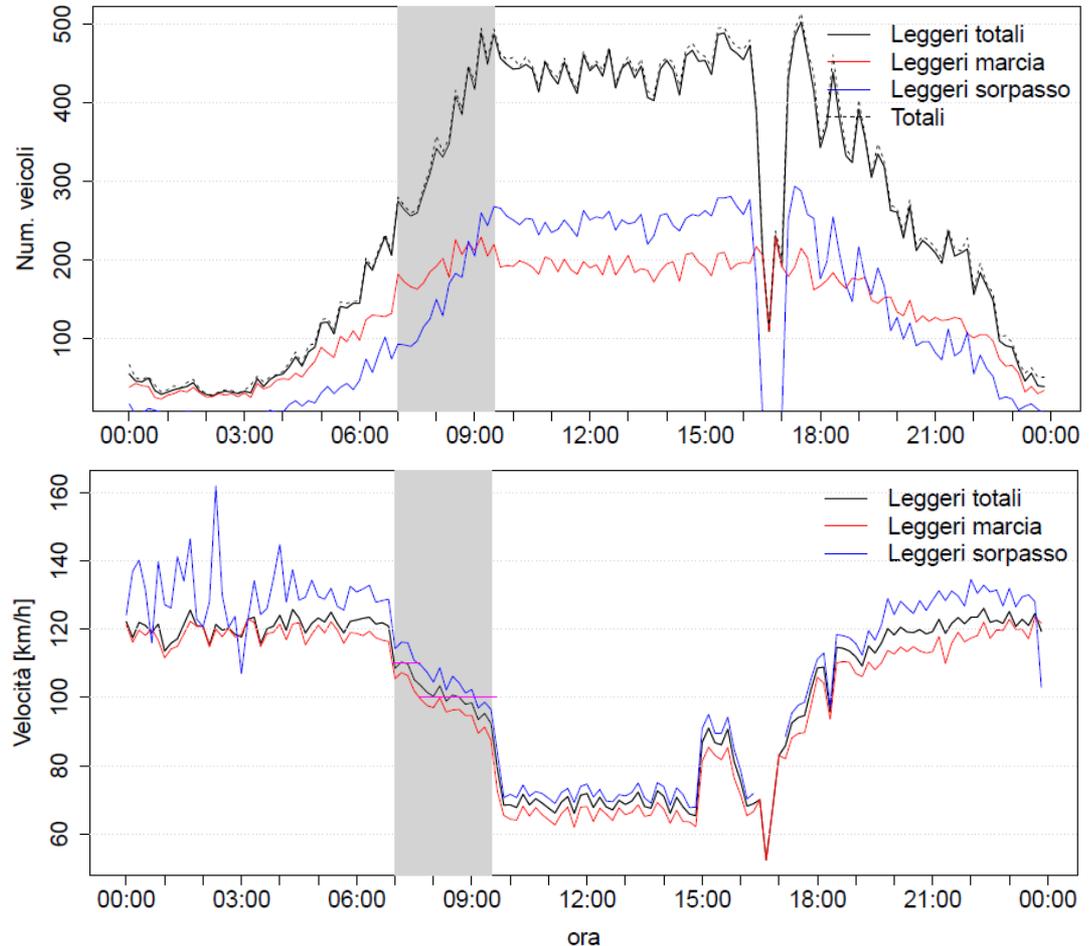


## PRIMI RISULTATI

### Tratto BLEC-ENV (gestione dinamica della capacità autostradale)

2017-08-27 - km 164

Se previste per tempo, situazioni critiche di traffico possono essere evitate con l'introduzione di limiti di velocità volti all'incremento della capacità autostradale



## STIMA DELL'IMPATTO SULLA SALUTE

- Rappresenta un ulteriore metodo per quantificare i benefici attesi e tradurli in termini più concreti e più comprensibili da parte del pubblico
- Riguarderà l'impatto atteso dell' $\text{NO}_2$ , emesso da **tutte le sorgenti** di emissione in un'area di riferimento, sulla base del quale verrà effettuato un confronto tra situazioni *ex-ante* ed *ex-post*
- Oltre a rappresentare l'unico inquinante che eccede i limiti di normativa, l' $\text{NO}_2$  sarà oggetto di monitoraggio continuo nel corso del progetto e la sua concentrazione sarà l'output principale della catena modellistica
- Si utilizzeranno due **indicatori di impatto** per il confronto futuro: ricoveri ospedalieri (malattie respiratorie, insufficienza cardiaca congestizia, coronaropatia) ed eccesso di mortalità
- La metodologia potrà essere replicata su altri inquinanti, tra i quali il *black carbon*

## STIMA DELL'IMPATTO SULLA SALUTE

### Dati di input e metodologia

- Mappa di concentrazione media annua di NO<sub>2</sub> stimata per il 2015 e riguardante il tratto più meridionale dell'A22 compreso nel territorio dell'Alto Adige (che a sua volta comprende il tratto BLEC-AQ)
- Mappa di densità abitativa dell'area (database ISTAT [2,3])
- Relazione dose-risposta [4,5]:  $\Delta y = -P \cdot y_0 \cdot (e^{-\beta \Delta E} - 1)$

con:

$\Delta y$  incremento di incidenza (o di mortalità)

$P$  popolazione esposta

$y_0$  tasso base per l'effetto

$\beta$  incremento di probabilità dell'effetto

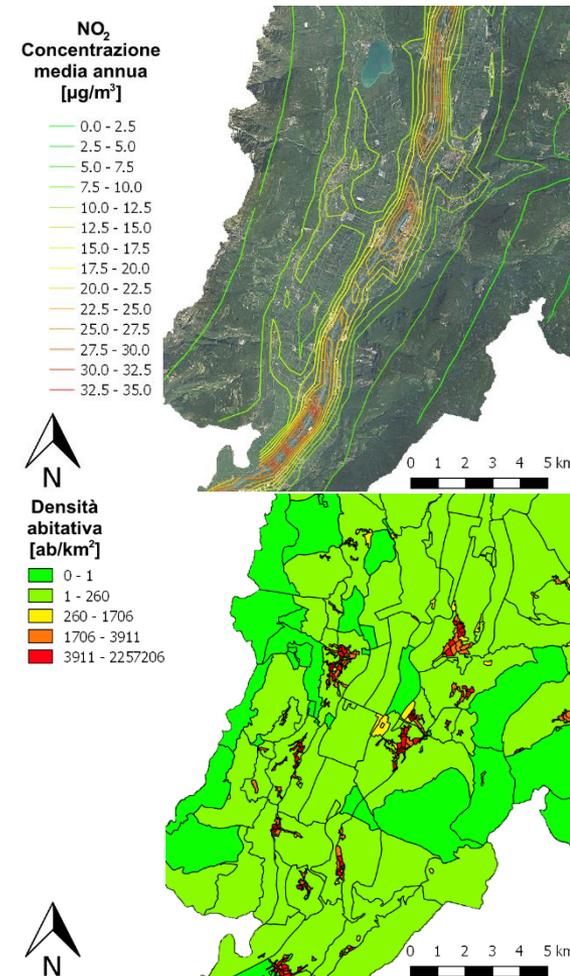
$\Delta E$  incremento di esposizione (con soglia di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  [4])

- Monetizzazione degli effetti [8]:

Effetto [6,7]	$y_0$	$\beta$
Patologie respiratorie	$9,5 \times 10^{-3}$	0,004
Insufficienza cardiaca congestizia	$3,4 \times 10^{-3}$	0,003
Coronaropatia	$8,0 \times 10^{-3}$	0,003
Tasso di mortalità base (M+F)	$1,4 \times 10^{-2}$	0,080*

\* per incremento dell'esposizione di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Effetto	costo
Morte prematura	1,09 – 1,22 M€/caso
Ricovero ospedaliero	2.220 €/caso



[2] Istituto Nazionale di Statistica, 2011. Statistiche ISTAT. Censimento Popolazione Abitazioni. <http://dati-censimentopopolazione.istat.it>  
 [3] Istituto Nazionale di Statistica, 2011. Basi territoriali e variabili censuarie. <https://www.istat.it/it/archivio/104317>  
 [4] Gustafsson, M., Forsberg, B., Orru, H., Åström, S., Tekie, H., Sjöberg, K., 2014. Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> and estimated health impacts in Sweden 2010. IVL Report B 2197. Istituto Svedese per la Ricerca Ambientale, Göteborg, Svezia  
 [5] Logue, J.M., Price, P.N., Sherman, M.H., Singer, B.C., 2012. A Method to Estimate the Chronic Health Impact of Air Pollutants in U.S. Residences. *Environmental Health Perspectives* 120(2), 216–222  
 [6] Burnett, R.T., Smith-Doiron, D., Stieb, D., Cakmak, S., Brookm J.R., 1999. Effects of particulate and gaseous air pollution on cardiorespiratory hospitalizations. *Archives of Environmental Health* 54(2), 130–139  
 [7] Istituto Nazionale di Statistica, 2014. Statistiche ISTAT. <http://dati.istat.it>  
 [8] Holland, M., 2014. Cost-benefit Analysis of Final Policy Scenarios for the EU Clean Air Package. Report IIASA TSAP n. 11, Versione 2a. Centro di Ricerca Europeo per il Marketing.

## NETWORKING

### CALL FOR PAPERS

- Una sessione dedicata a progetti LIFE sul tema dell'inquinamento atmosferico e degli impatti sulla salute
- Occasione di confronto, condivisione di idee e metodologie, presentazione e divulgazione di risultati
- Pubblicazione degli atti su rivista open-access indicizzata in Scopus



Sito web del convegno: <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2018/air-pollution-2018>

Contatto: [marco.schiavon@unitn.it](mailto:marco.schiavon@unitn.it)



Autostrada del Brennero SpA  
Brennerautobahn AG

AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL



PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE

  
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO



**iDM**  
SÜDTIROL  
ALTO ADIGE

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

marco.schiavon@unitn.it

[www.brennerlec.life](http://www.brennerlec.life)



**BRENNERLEC**  
lower emissions corridor

low emissions  
improve air  
**Quality**