

Gestione dinamica della velocità ed effetti sulla capacità autostradale – Effetti delle sperimentazioni e sviluppi futuri anche in vista dell'innovazione in campo C-ITS



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

Ilaria De Biasi
CAPO REPARTO PROGETTI EUROPEI

Come incrementare la capacità autostradale?

- Disporre di un'infrastruttura adeguata
- Regolare il comportamento dell'utenza per stabilizzare il deflusso anche in condizioni di carico critico



- Attuare delle politiche di regolazione della velocità senza necessità di modificare l'infrastruttura





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



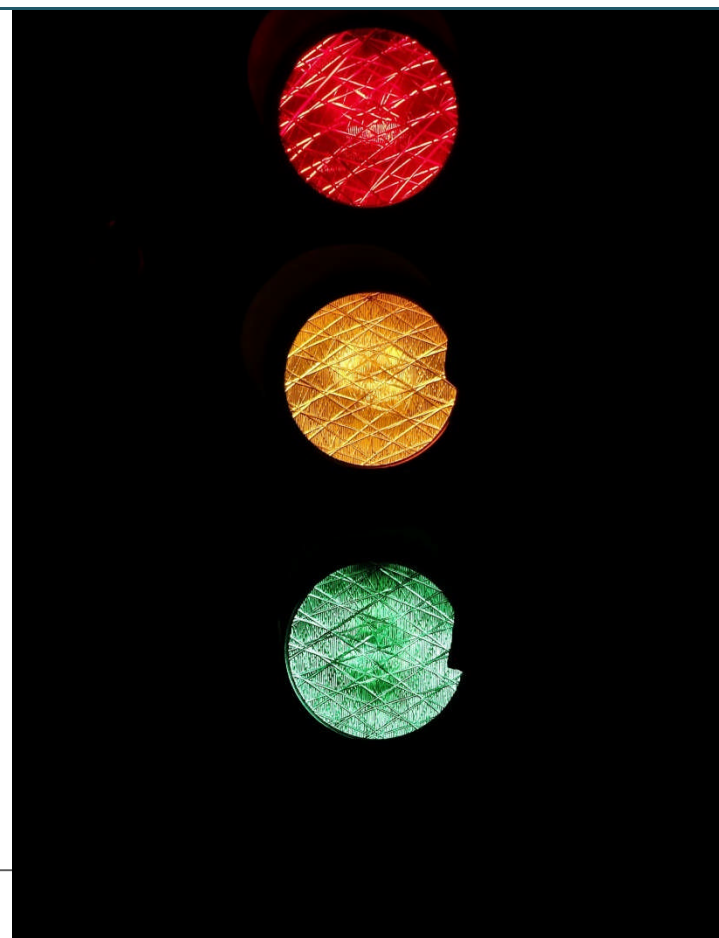
PERTANTO...

Avere maggiore capacità significa aumentare il
volume critico

DISOMOGENEITA' DEL COMPORTAMENTO
DELL'UTENZA



INNESCO DEL FENOMENO DI STOP&GO





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



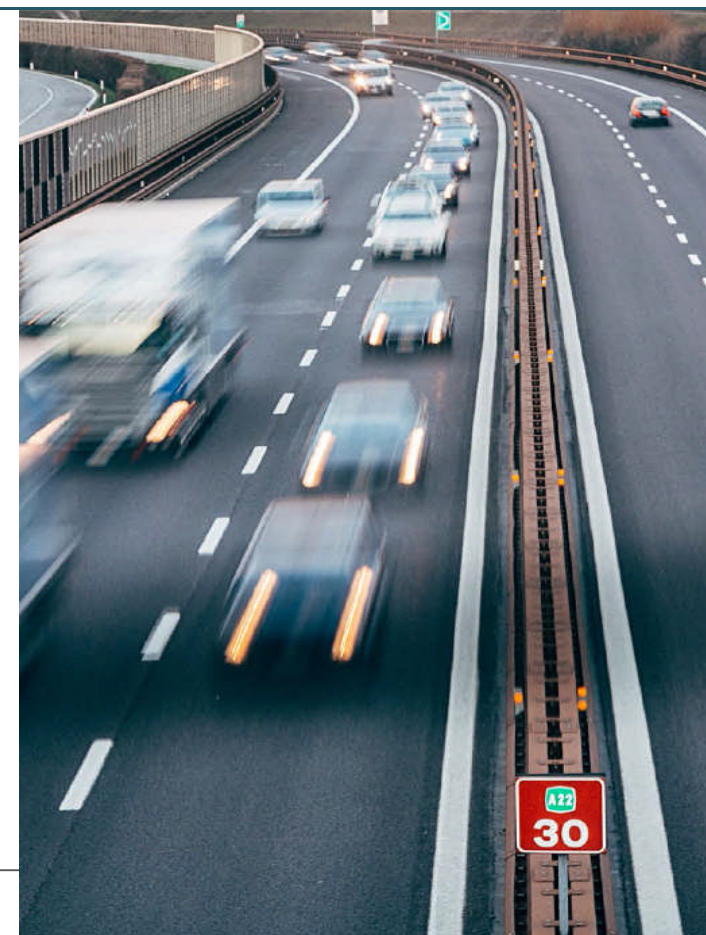
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



La capacità di un tronco stradale
è influenzata in modo
significativo dal comportamento
dei veicoli che la percorrono



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



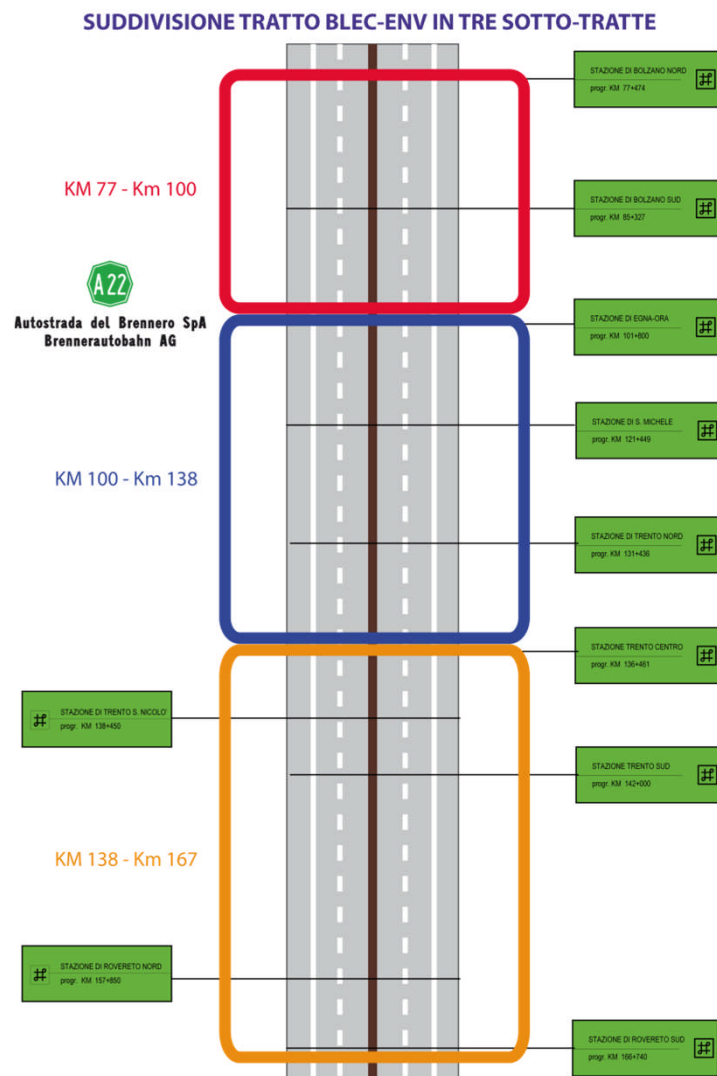
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



L'imposizione di limiti di velocità è lo
strumento principale in mano al
gestore per agire sul comportamento
dell'utenza



SOTTO-TRATTE
DEL TRATTO
BLEC-ENV



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



FASE SPERIMENTALE „EMPIRICA“ E SUE VALUTAZIONI

- Modalità iniziale con controllo delle variabili del deflusso e *gestione* della fase informativa *totalmente manuale*
- Attuazione del limite di velocità *seguendo l'andamento delle velocità medie*
- Creazione di template ad hoc con i quali poter controllare più pannelli contemporaneamente con una notizia 'tipo-brennerlec'
- Difficoltà a gestire gli eventi in modo tempestivo
- Interpretazione 'soggettiva' delle condizioni di traffico

Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA



Pannelli	Esposizione corrente	Esposizione proposta
KM 138.030 SUD		130
KM 138.415 SUD		130
KM 138.836 SUD		110 110
KM 140.605 SUD		90
KM 142.850 SUD		90 90
KM 144.930 SUD		90
KM 148.200 SUD		90 90
KM 151.050 SUD		90
KM 152.700 SUD		90 90
KM 155.180 SUD		90
KM 156.595 SUD		90
KM 158.000 SUD		90
KM 159.280 SUD		90 90
KM 159.700 SUD		90
KM 161.685 SUD		90
KM 163.100 SUD		90 90
KM 164.355 SUD	P LKW PARKPLATZ NOVEMBER 2020 AUSGELASTET	90
KM 165.280 SUD		90
KM 166.100 SUD		90
KM 166.660 SUD		130
KM 166.740 SUD		130
KM 167.900 SUD		130 130

MODELLO (SEMI-)AUTOMATICO DI GESTIONE DEL PROVVEDIMENTO DI CONTROLLO DELLE VELOCITA'



- Misurare in modo continuativo lo stato del traffico e la sua evoluzione
- Garantire un'interpretazione univoca ed efficace circa l'opportunità di attivare il provvedimento
- Attuare in modo tempestivo i suggerimenti che arrivano dal sistema di supervisione del provvedimento





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

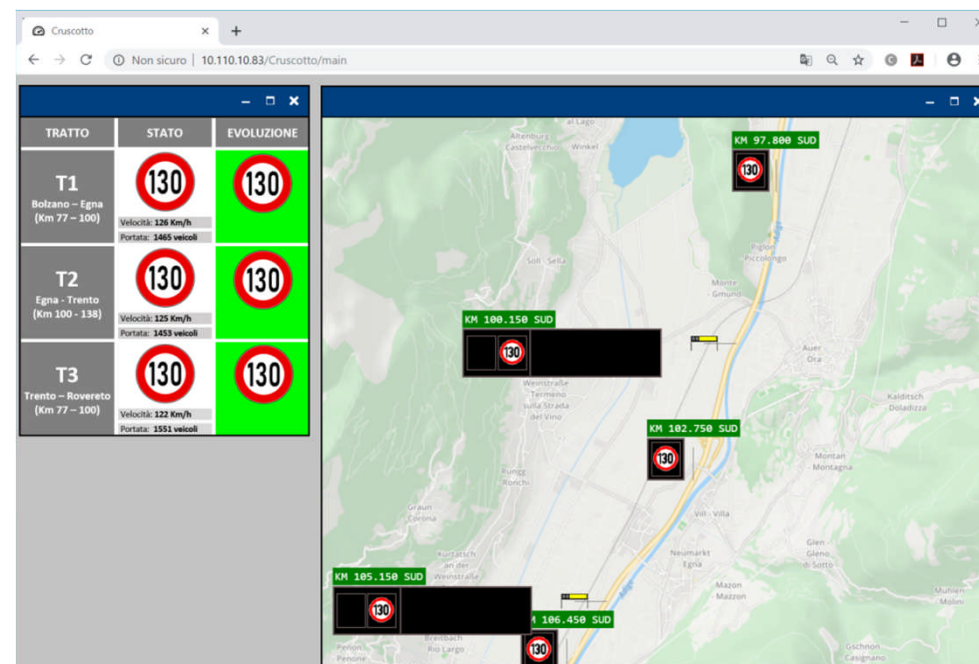
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



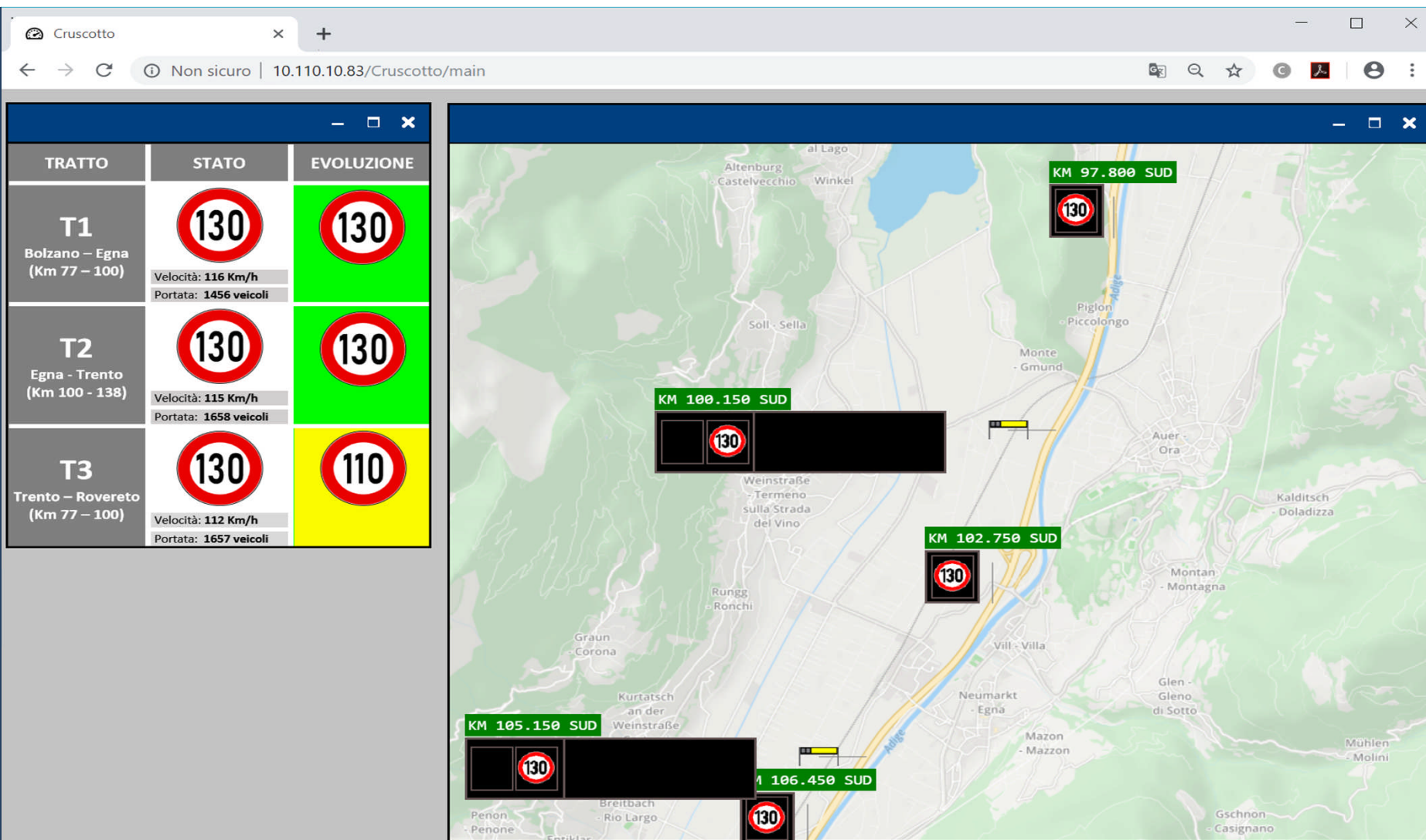
CRUSCOTTO DI „PILOTAGGIO“ DEI PANNELLI

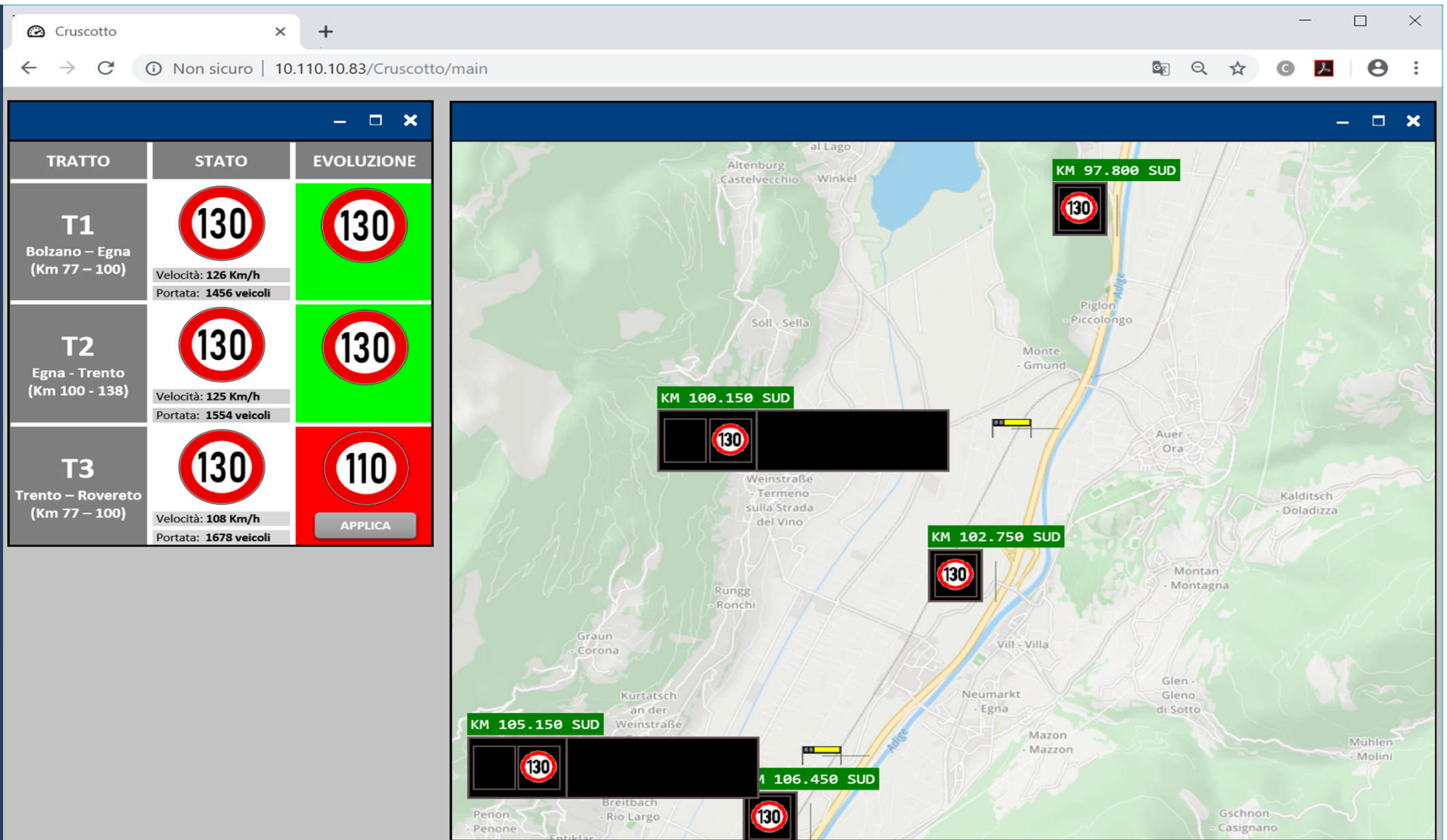
- Il sistema di acquisizione dei dati di traffico in tempo reale
- Il motore di calcolo
- Il cruscotto di controllo
- Il sistema di controllo dei PMV



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA









Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG



ANALISI TEMPI DI PERCORRENZA IN GIORNATE CON E SENZA IL SISTEMA SEMI-AUTOMATICO DI GESTIONE

- ☐ Giornate di sabato e di domenica estive (dal 29 giugno al 29 settembre 2019)
- ☐ Veicoli entrati alla stazione di **Trento centro** e usciti alla stazione di **Rovereto sud** in direzione sud



Testare il funzionamento del sistema semi-automatico di gestione dei limiti di velocità dinamici implementato nella strumentazione del Centro Assistenza Utente





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO



Confronto tempi di
percorrenza tratto
Trento centro – Rovereto sud
(B3 - T3)
in giornate con e senza il
sistema semi-automatico di
gestione
dal 29 giugno al 29
settembre 2019

	NO	SI	confronto
test con il sistema semi-automatico di gestione 	11	17	
numero medio veicoli transitati nella fascia 0-24 	34.540	36.296	+ 5%
numero medio veicoli transitati nella fascia 8-20 	27.299	27.958	+ 2%
% veicoli transitati nella fascia 8-20	77%	80%	
tempo (min) medio di percorrenza tratto Trento c. - Rovereto s. nella fascia 8-20 	28	24	- 13%
velocità (Km/h) media 	73	82	+ 13%
durata turbative al traffico (ore) 	7	5	- 25%
tempo (min) medio teorico di percorrenza tratto Trento c. - Rovereto s. 	20	20	
differenza (min) tra tempo medio registrato nella fascia 8-20 e tempo teorico	+ 8	+ 4	
differenza (%) tra tempo medio registrato nella fascia 8-20 e tempo teorico	+ 40%	+ 21%	- 46%



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Confronto tempi di
percorrenza tratto
Trento centro – Rovereto sud
(B3 - T3)
tra le giornate del
21 luglio 2019
e del 10 agosto 2019

	dom 21/07/2019	sab 10/08/2019	confronto
test con il sistema semi-automatico di gestione	NO	SI	
numero veicoli transitati nella fascia 0-24	37.216	39.656	+ 7%
numero veicoli transitati nella fascia 8-20	28.785	30.114	+ 5%
tempo (min) medio di percorrenza tratto Trento c. - Rovereto s. nella fascia 8-20	35	23	- 34%
velocità (Km/h) media	55	81	+ 47%
durata turbative al traffico (ore)	9	7	- 22%
tempo (min) medio teorico di percorrenza tratto Trento c. - Rovereto s.	20	20	
differenza (min) tra tempo medio registrato nella fascia 8-20 e tempo teorico	+ 15	+ 3	
differenza (%) tra tempo medio registrato nella fascia 8-20 e tempo teorico	+ 75%	+ 15%	- 80%



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

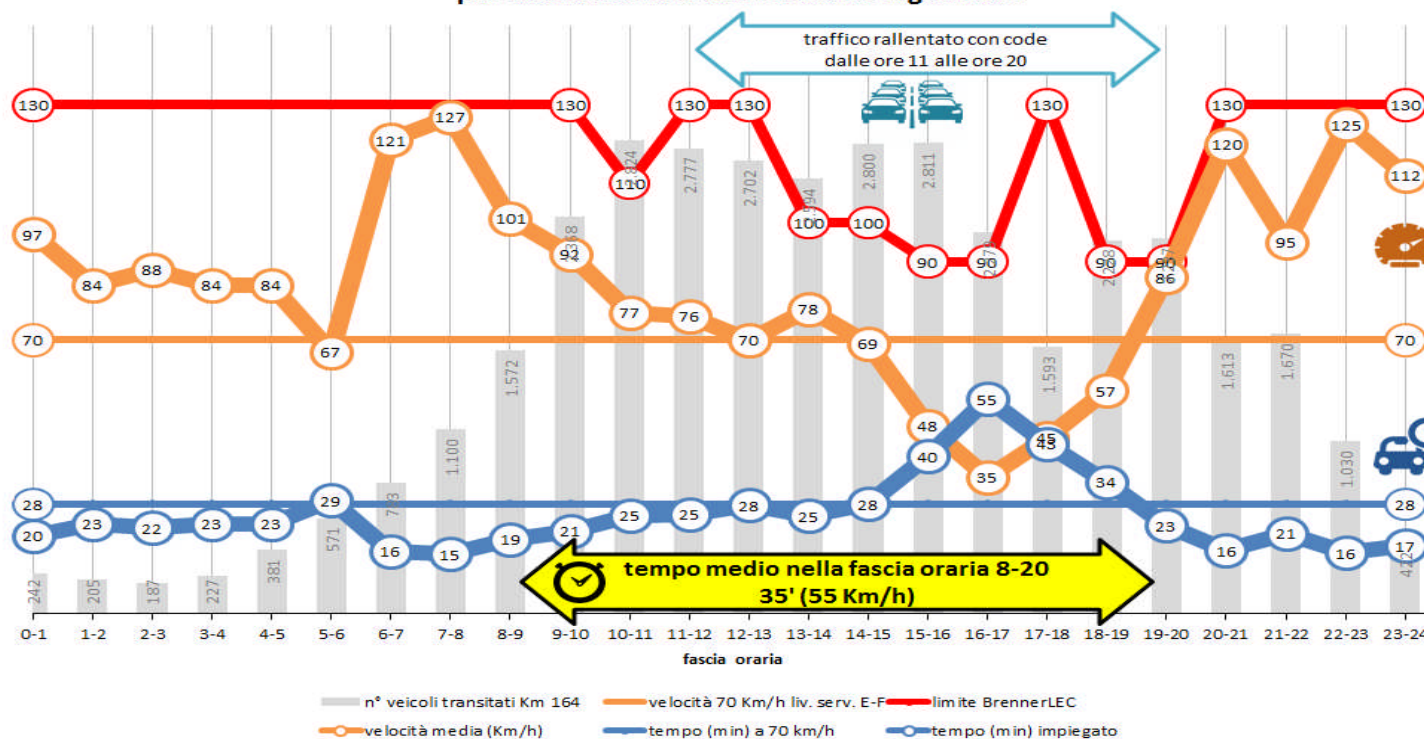


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO



Test SENZA il sistema semi-automatico di gestione 21 luglio 2019

Tempi medi di percorrenza (min) dei veicoli entrati a Trento centro e usciti a Rovereto sud per fascia oraria di domenica 21 luglio 2019





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

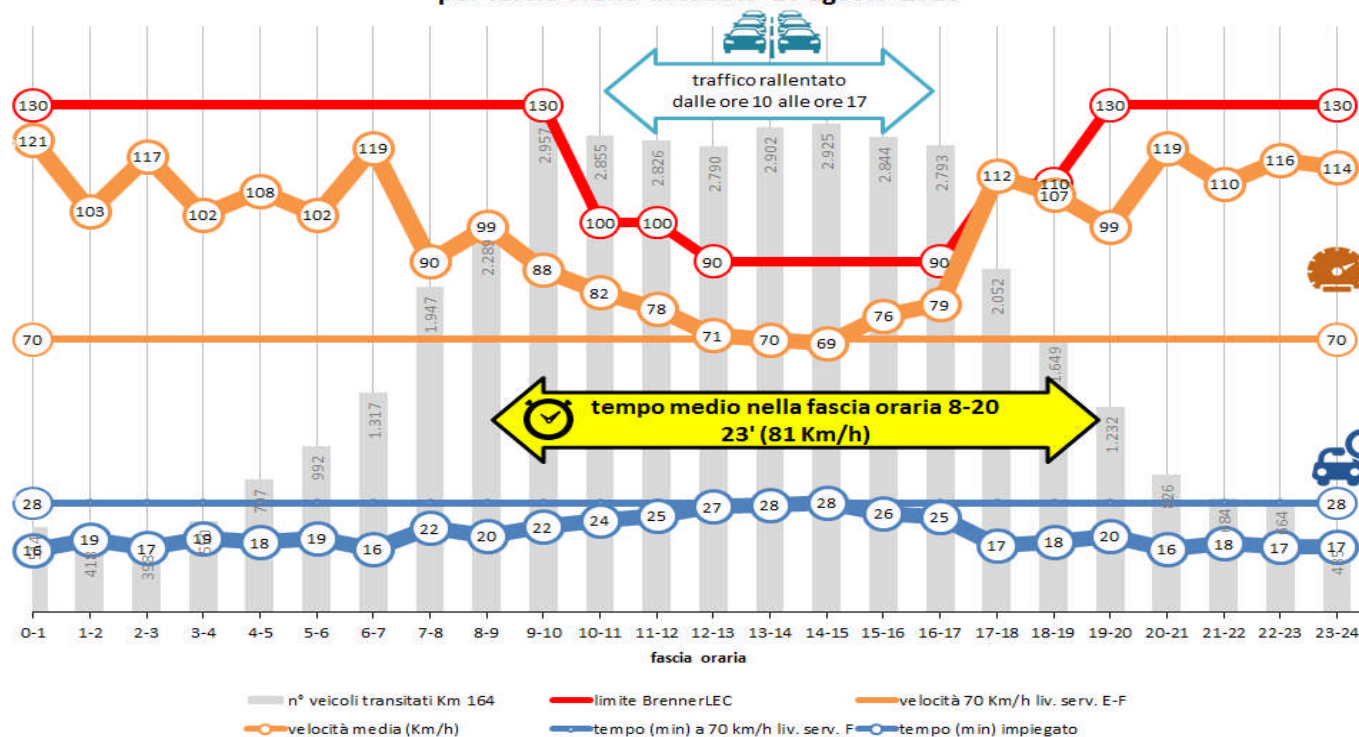


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Test CON il sistema semi-automatico di gestione 10 agosto 2019

Tempi medi di percorrenza (min) dei veicoli entrati a Trento centro e usciti a Rovereto sud
per fascia oraria di sabato 10 agosto 2019





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

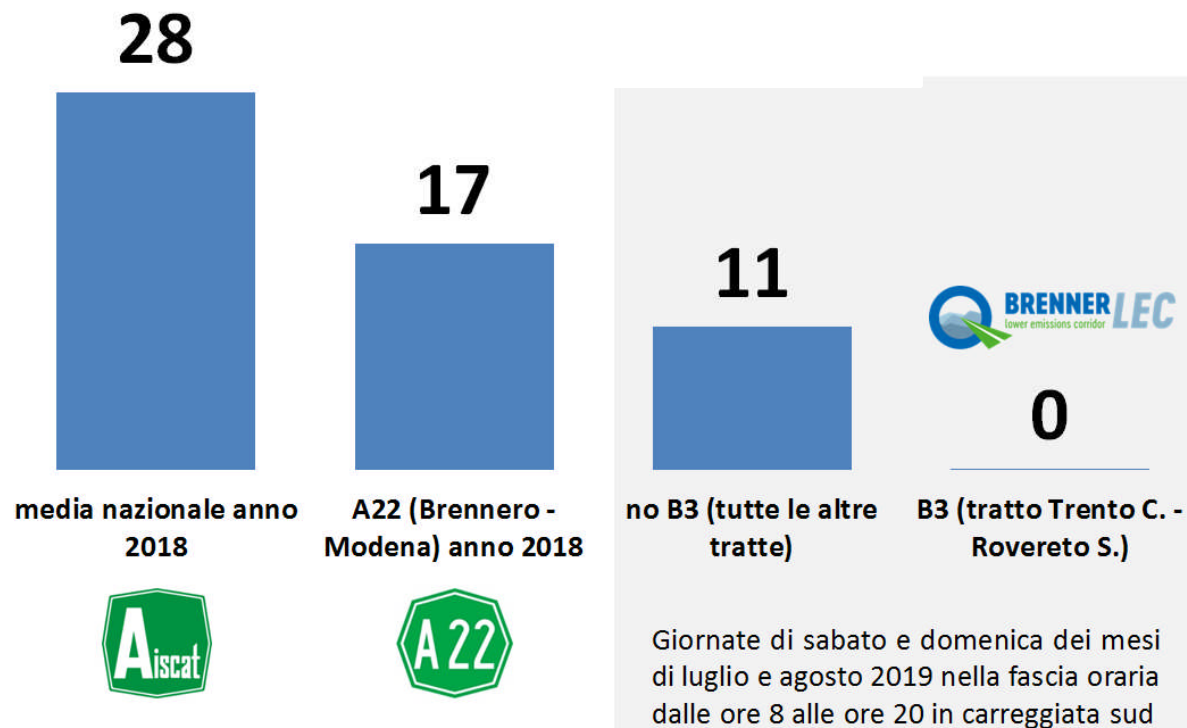
AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO



Tasso incidentalità (numero incidenti / km percorsi) x 100.000.000



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

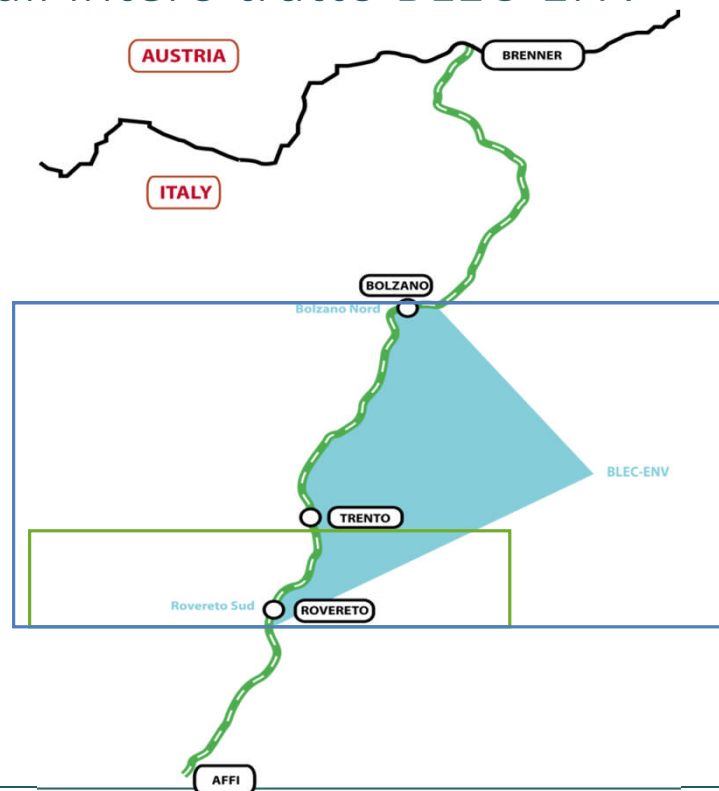
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Fase 3: estensione all'intero tratto BLEC-ENV



FASE 1 -2

TRENTO SUD –
ROVERETO SUD

lunghezza tratto 23 km

FASE 3

BOLZANO NORD –
ROVERETO SUD

lunghezza tratto 90 km

Significativo aumento
della complessità sia da un
punto di vista operativo
che tecnico (es. necessità
di armonizzare i limiti
esposti su tratti contigui)



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA



VANTAGGI PER TUTTI



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



INTEGRAZIONE CON I SISTEMI C-ITS



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

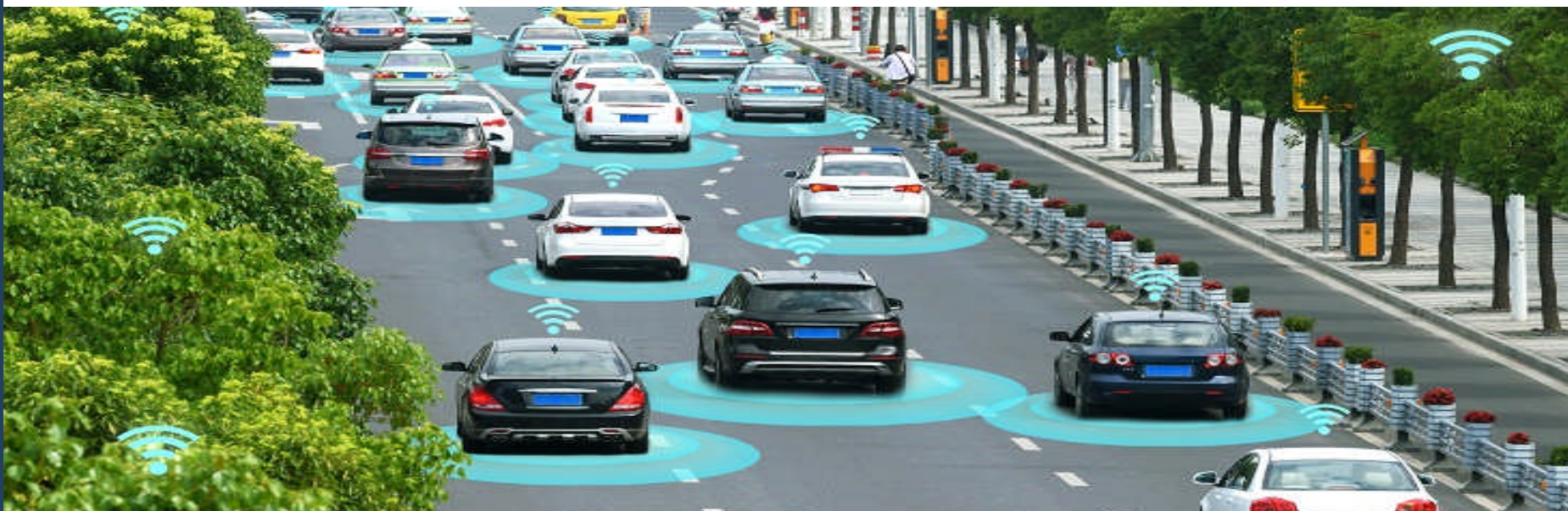


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



COSA SONO I SISTEMI COOPERATIVI?

Serie di tecnologie e applicazioni che permettono lo **scambio di dati** ed informazioni attraverso un **sistema di comunicazione** tra attori diversi del sistema di trasporto



La comunicazione avviene a più livelli: tra veicoli (V2V), tra veicoli ed infrastruttura (V2I) e tra infrastruttura e veicoli (I2V)



Digitalizzazione

Incrementare la
sicurezza stradale

Incrementare la
capacità autostradale

Ridurre l'**impatto ambientale**
generato dai veicoli in transito



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL

PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

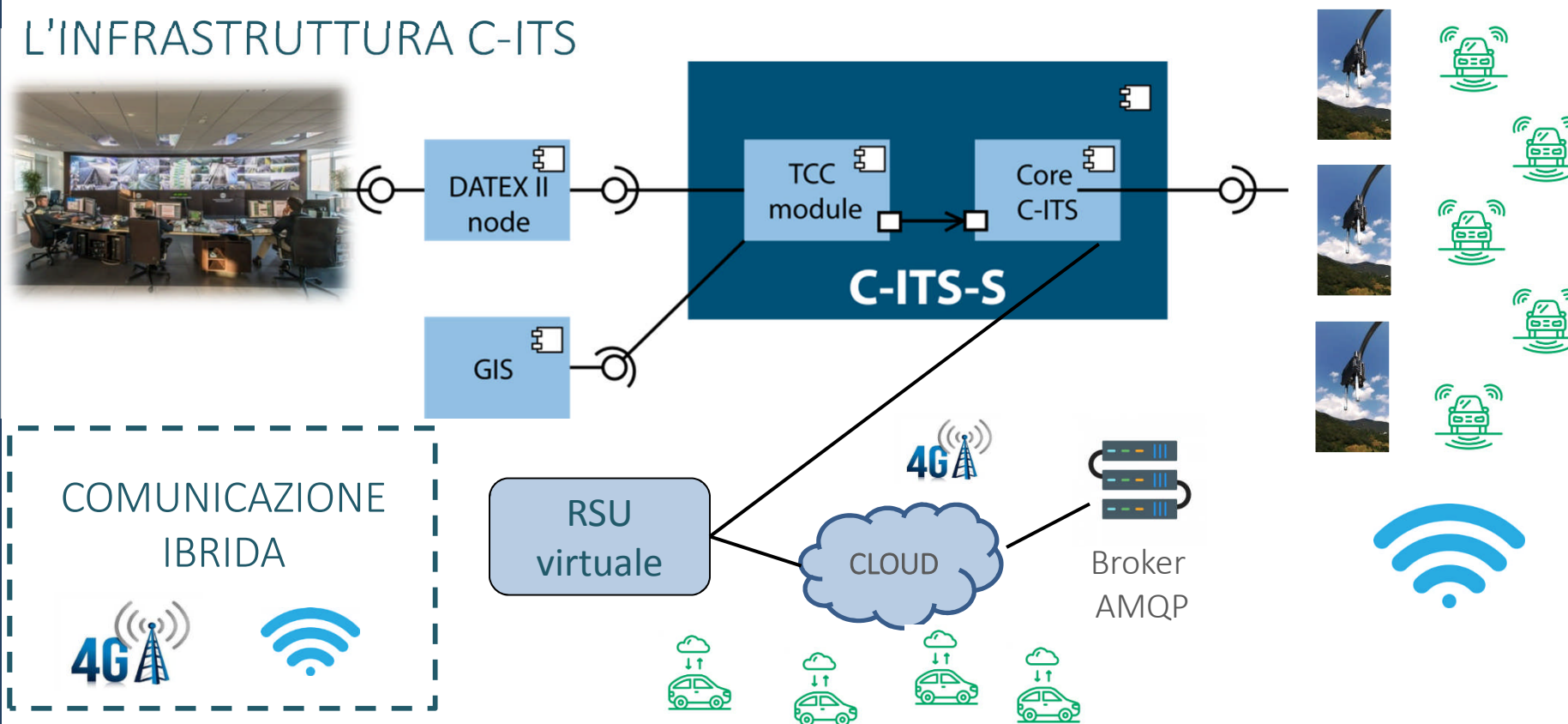
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



L'INFRASTRUTTURA C-ITS



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



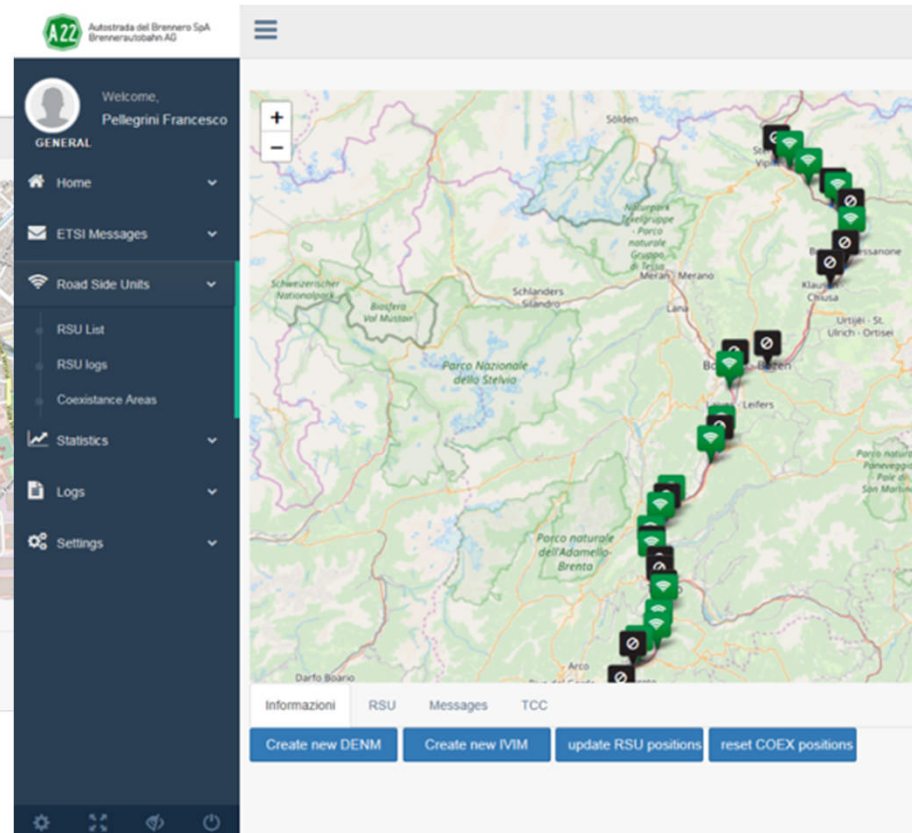
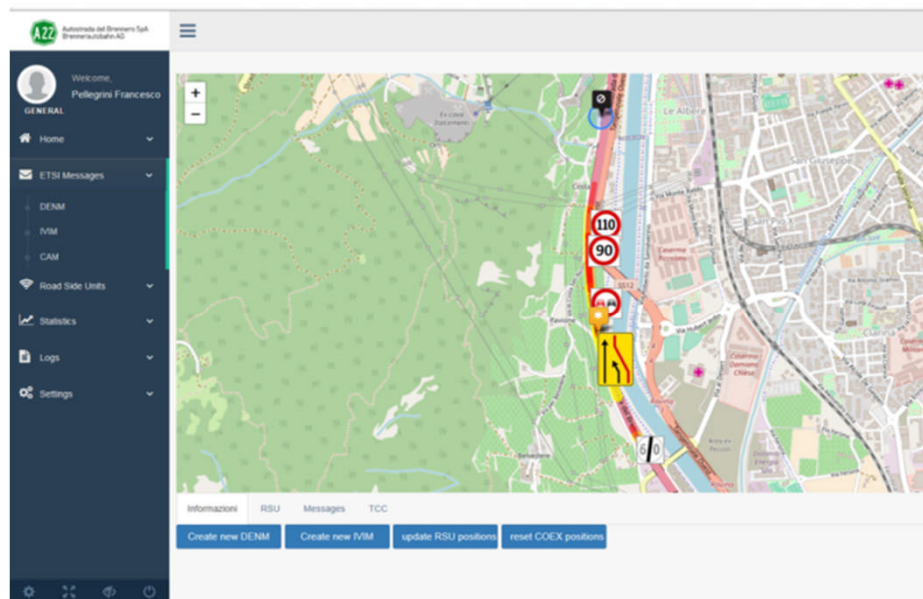
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



L'INTERFACCIA



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



CASI D'USO DI INTERESSE PER IL PROGETTO BRENNERLEC

Day-1 Services	Road Works Warning	Closure of part of a lane, whole lane or several lanes
		Alert planned road works - mobile
	Hazardous Location Notification	Accident Zone
		Traffic Jam Ahead
		Stationary Vehicle
		Weather Condition Warning
		Temporarily Slippery Road
		Animal or Person on the Road
		Obstacle on the Road
	In-Vehicle Signage	Dynamic Speed Limit Information
		Embedded VMS "Free Text"
		Other Signage Information
	Probe Vehicle Data	Probe Vehicle Data



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Riduzione dinamica della velocità (velocità imposta)



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

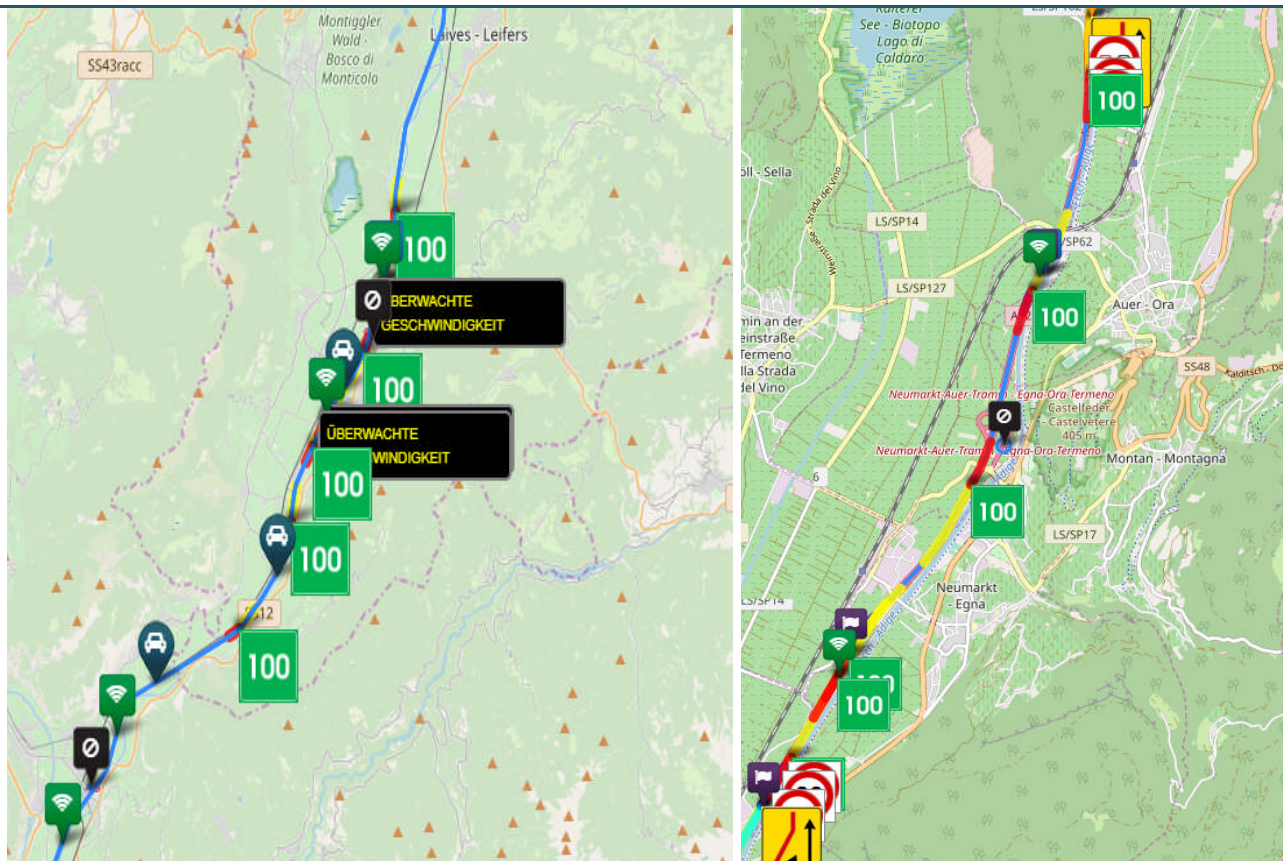


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Riduzione dinamica
della velocità
(velocità consigliata)

Green Driving



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL



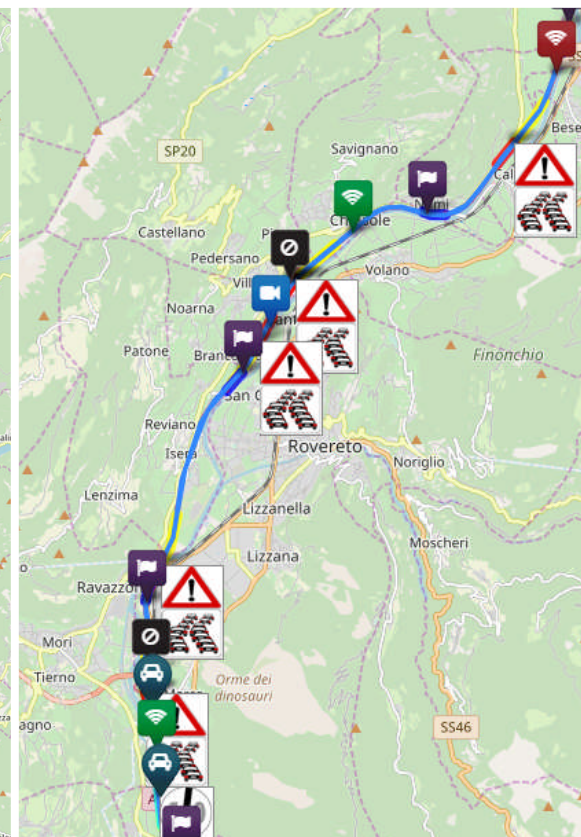
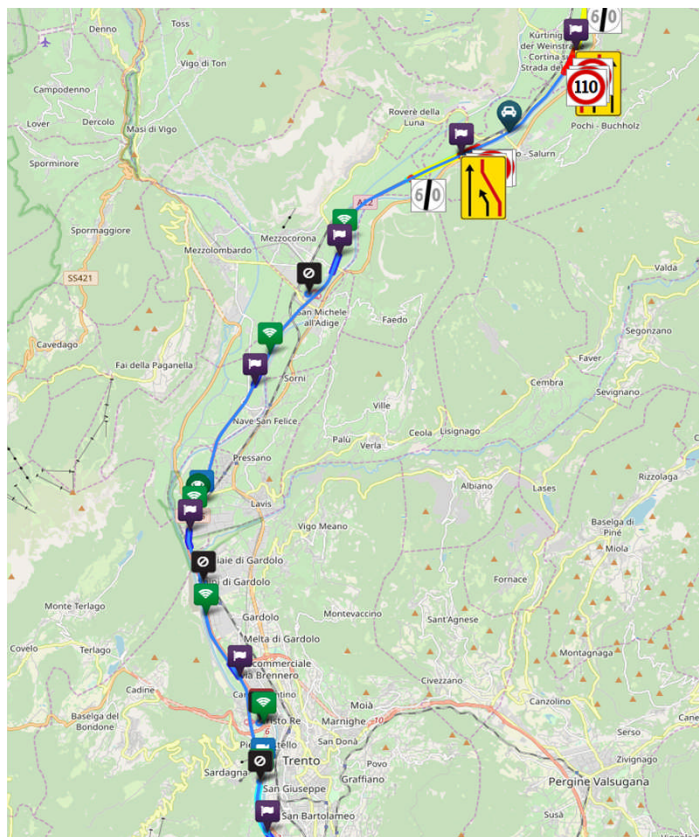
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



Esempi di eventi nel tratto Egna/Ora - Trento



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA





Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG



TRE PROGETTI EUROPEI PRINCIPALI SULLA GUIDA AUTONOMA E CONNESSA



Ilaria De Biasi – Autostrada del Brennero SpA



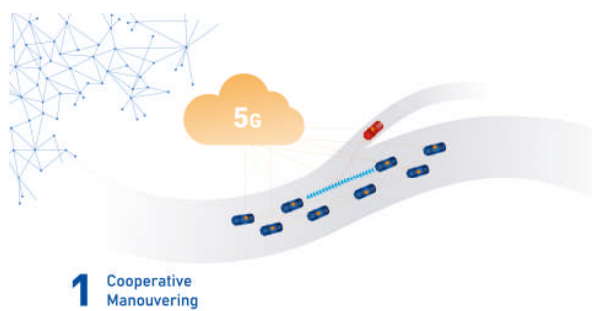


Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

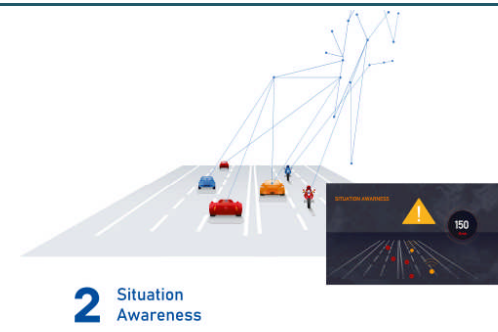
AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO



NEGOZIAZIONE DI MANOVRE
(a diversi livelli di automazione)



PERCEZIONE, LATO VEICOLO, DELLA SITUAZIONE
CIRCOSTANTE



CONTROLLO DELLE EMISSIONI

Gestione dinamica della velocità ed effetti sulla capacità autostradale – Effetti delle sperimentazioni e sviluppi futuri anche in vista dell'innovazione in campo C-ITS



Autostrada del Brennero SpA
Brennerautobahn AG

Ilaria De Biasi
CAPO REPARTO PROGETTI EUROPEI