



L'Italia si fa strada

# Stato dell'arte delle gallerie ANAS

Ing. Luigi Carrarini  
Responsabile dell'infrastrutturazione  
tecnologica e degli impianti di ANAS

Roma 28 Ottobre 2015



L'ANAS



STRADE  
STATALI  
E AUTOSTRADE

25.369 Km

di cui 1.310 km  
di autostrade  
e raccordi

TOTALE  
INVESTIMENTI

2,1  
miliardi  
euro





# Gallerie ANAS

Compartimenti	Numero Gallerie	Fornici Bidirezionali		Fornici Monodirezionali	
		Nr	Km	Nr	Km
ANCONA	60	39	17,75	42	18,80
AOSTA	24	24	5,02	-	0,00
BARI	22	19	12,70	6	2,90
BOLOGNA	26	14	9,97	24	18,60
CAGLIARI	60	46	27,32	26	15,93
CAMPOBASSO	41	39	15,77	4	3,23
CATANZARO	119	103	31,19	32	17,40
FIRENZE	47	26	8,51	42	15,80
GENOVA	83	83	44,41	0	0,00
L'AQUILA	55	54	28,70	2	2,71
MILANO	200	153	72,26	66	70,919
NAPOLI	48	45	18,84	6	6,54
PALERMO	102	64	15,83	76	45,55
PERUGIA	40	22	16,51	36	20,05
POTENZA	61	46	12,42	30	11,39
ROMA	31	17	6,66	28	25,16
TORINO	38	35	12,14	6	1,58
TRIESTE	27	19	7,09	16	13,86
UFF. SP. COSENZA	102	13	1,87	178	117,52
VENEZIA	19	19	17,38	-	0,00
<b>Totale</b>	<b>1.205</b>	<b>880</b>	<b>382,34</b>	<b>620</b>	<b>407,94</b>
di cui Rete TERN	107	15	9,91	184	68,82

**1.205  
Gallerie**

**107  
Rete  
TERN**

**790,28  
Km**

*Sono esclusi i circa 70 km di gallerie di nuova realizzazione della Quadrilatero Marche - Umbria di cui circa 10 km sono entrate in esercizio a fine 2014*





## Adeguamenti finanziati dal 2011 ad oggi

Contratto di programma 2011 [ M € ]	Contratto di Programma (2013) [ M € ]	Decreto del fare (2013) [ M € ]	Legge di Stabilità (2014) [ M € ]	Decreto Sblocca Italia (2014/2015) [ M € ]	Contratto di Programma (2015) [ M € ]	BEI (2016) [ M € ]
4	62	63	56	83	33	168

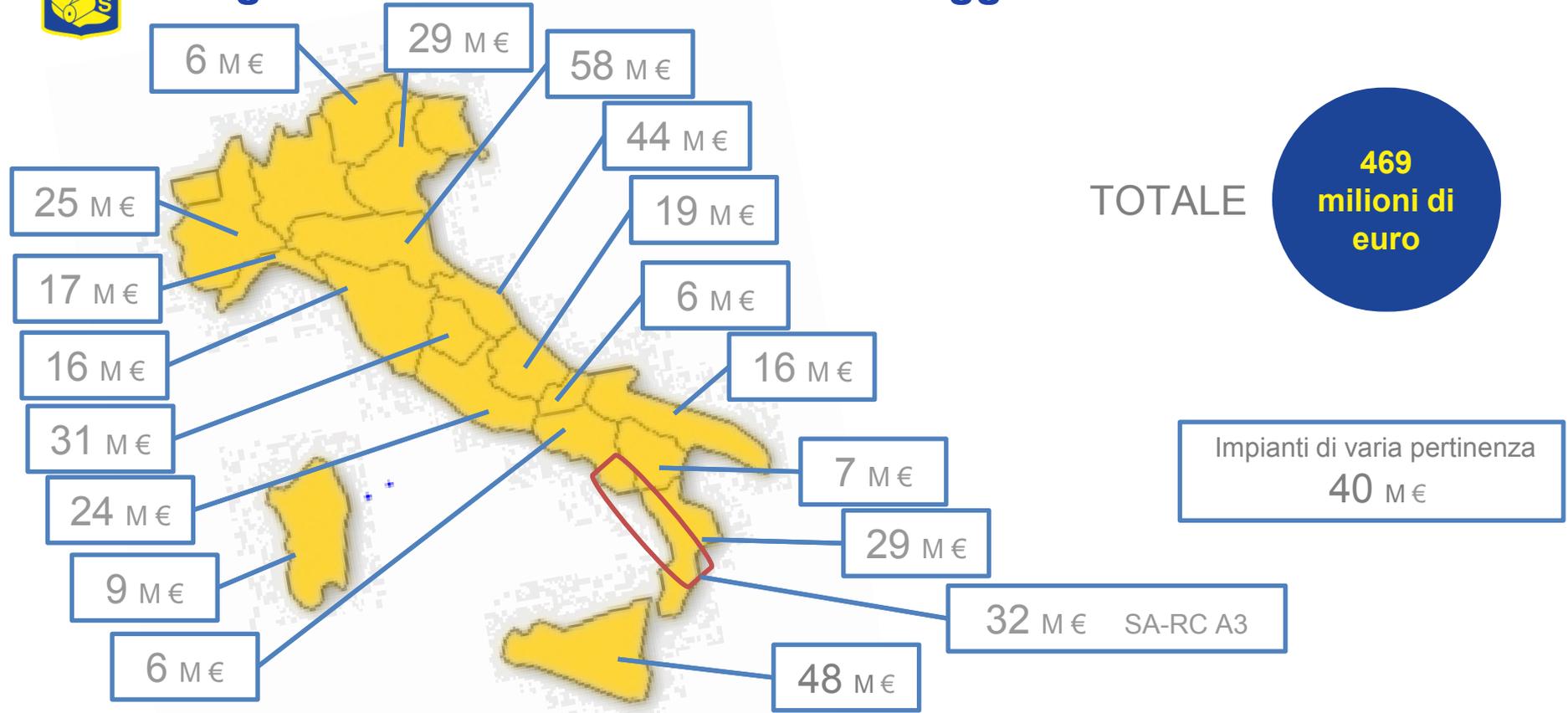
**469 Milioni di Euro**

**Investimenti totali  
Per adeguamenti in galleria**





# Adeguamenti finanziati dal 2011 ad oggi



**469**  
milioni di  
euro

TOTALE

Impianti di varia pertinenza  
40 M€





## Adeguamenti finanziati dal 2011 ad oggi in gallerie TEN-T

Contratto di programma 2011 [ M € ]	Contratto di Programma (2013) [ M € ]	Decreto del fare (2013) [ M € ]	Legge di Stabilità (2014) [ M € ]	Decreto Sblocca Italia (2014/2015) [ M € ]	Contratto di Programma (2015) [ M € ]	BEI (2016) [ M € ]
4	54	63	44	28	33	54

**280 Milioni di Euro**  
Investimenti totali  
Per adeguamenti in gallerie TEN-T

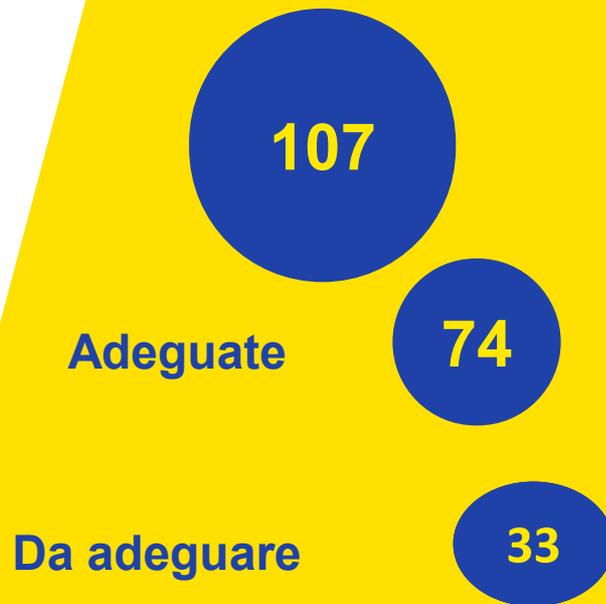




## Obiettivi di adeguamento delle gallerie TEN-T



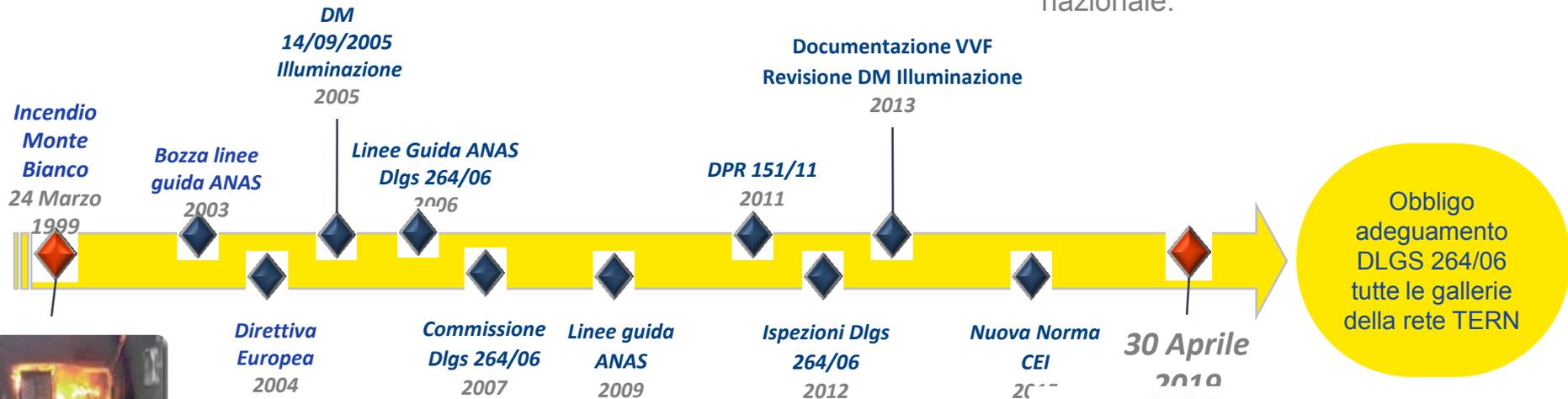
## Gallerie ANAS Rete TEN-T





# Norme per la Sicurezza

L'incremento degli standard di sicurezza all'interno delle gallerie stradali è uno dei principali ambiti d'intervento che i gestori della rete stradale, ed in primis Anas, stanno affrontando anche in base alle importanti direttive e normative emanate a livello europeo e nazionale.



Obbligo adeguamento DLGS 264/06 tutte le gallerie della rete TERN



## Adeguamenti

Il D.lgs 264/2006 definisce una serie di requisiti minimi di sicurezza per le gallerie, gli impianti tecnologici richiedono una gestione affidabile ed efficace con costi d'installazione, di gestione e manutenzione ottimizzati.



### ANAS ha:

-  sviluppato ed implementato soluzioni che migliorino gli aspetti gestionali e di sicurezza
-  In corso di studio sistemi di gestione che consentono di prevenire e controllare le situazioni di pericolo
-  monitora costantemente ed a distanza le condizioni operative dei nuovi impianti e di quelli adeguati





# Adeguamenti

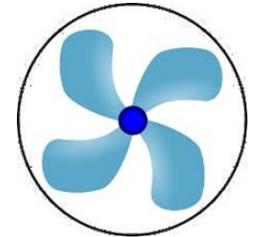


Telecontrollo



Illuminazione

Ventilazione



Impianti speciali





# Adeguamenti

## Antincendio

Spegnimento automatico

Uscite d'emergenza, rifugi,  
ambienti a prova di fumo



Drenaggio liquidi infiammabili e tossici attraverso canali  
di scolo appositamente progettati





# Adeguamenti

# Illuminazione

## Consumi



## Illuminazione

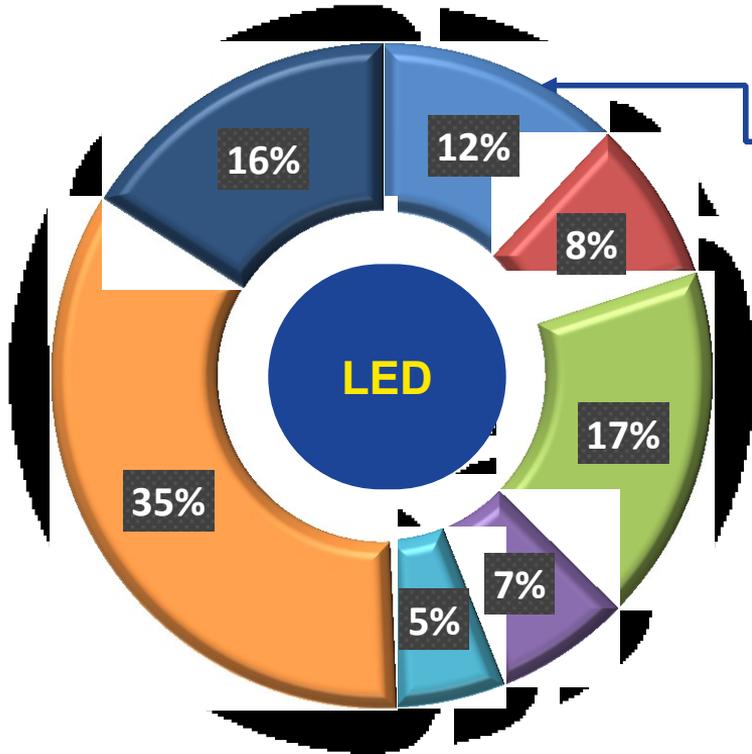
### Focus sulle 74 gallerie adeguate

		Euro	
UNICO FORNICE	0<L<500	€	3.418.397
	500<L<1000	€	4.412.129
	1000<L<3000	€	15.217.380
	L>3000	€	9.024.575
DOPPIO FORNICE	0<L<1000	€	1.400.264
	1000<L<2000	€	21.364.966
	2000<L<6000	€	15.458.729
VARIE		€	400.000
<b>TOTALE</b>		<b>€</b>	<b>70.696.440</b>





# Gallerie adeguate



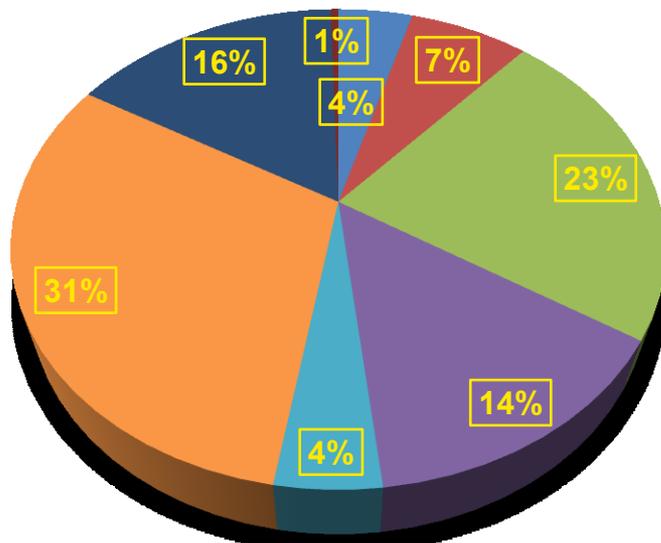
Tutte nuove installazioni

- UNICO FORNICE LUNGHEZZA 0<L<500
- UNICO FORNICE LUNGHEZZA 500<L<1000
- UNICO FORNICE LUNGHEZZA 1000<L<3000
- UNICO FORNICE LUNGHEZZA L>3000
- DOPPIO FORNICE LUNGHEZZA 0<L<1000
- DOPPIO FORNICE LUNGHEZZA 1000<L<2000
- DOPPIO FORNICE LUNGHEZZA 2000<L<6000





## Consumi energetici impianti LED delle gallerie adeguate



- LUNGHEZZA 0<L<500
- LUNGHEZZA 500<L<1000
- LUNGHEZZA 1000<L<3000
- LUNGHEZZA L>3000
- LUNGHEZZA 0<L<1000
- LUNGHEZZA 1000<L<2000
- LUNGHEZZA 2000<L<6000
- varie

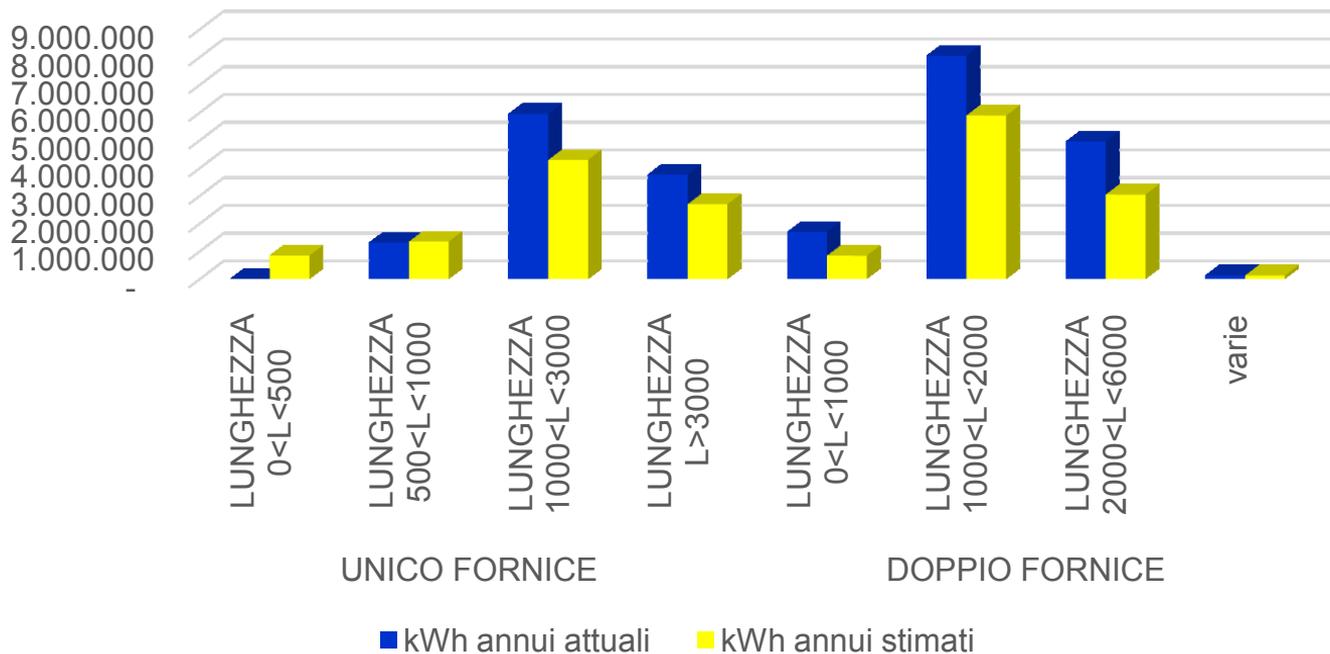
Consumi	kWh annui	Euro
UNICO FORNICE		
0<L<500	843.028	€ 145.844
500<L<1000	1.348.332	€ 233.261
1000<L<3000	4.290.670	€ 742.286
L>3000	2.694.777	€ 466.196
DOPPIO FORNICE		
0<L<1000	839.101	€ 145.165
1000<L<2000	5.891.230	€ 1.019.183
2000<L<6000	3.040.163	€ 525.948
VARIE	87.929	€ 15.212
<b>TOTALE</b>	<b>19.035.231</b>	<b>€ 3.293.095</b>





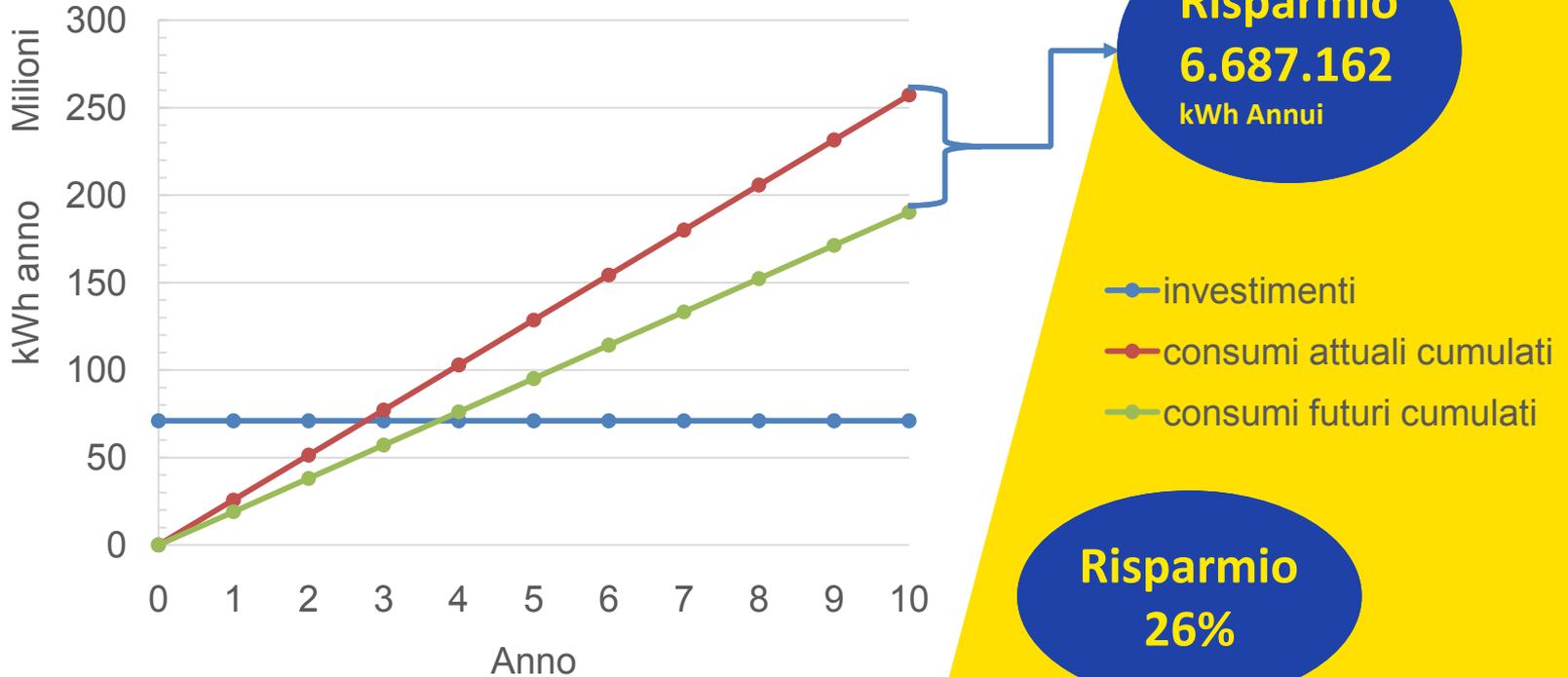
# Consumi energetici impianti LED

Confronto fra kWh annui consumati attualmente e quelli futuri delle gallerie adeguate





## Risparmio energetico delle gallerie adeguate

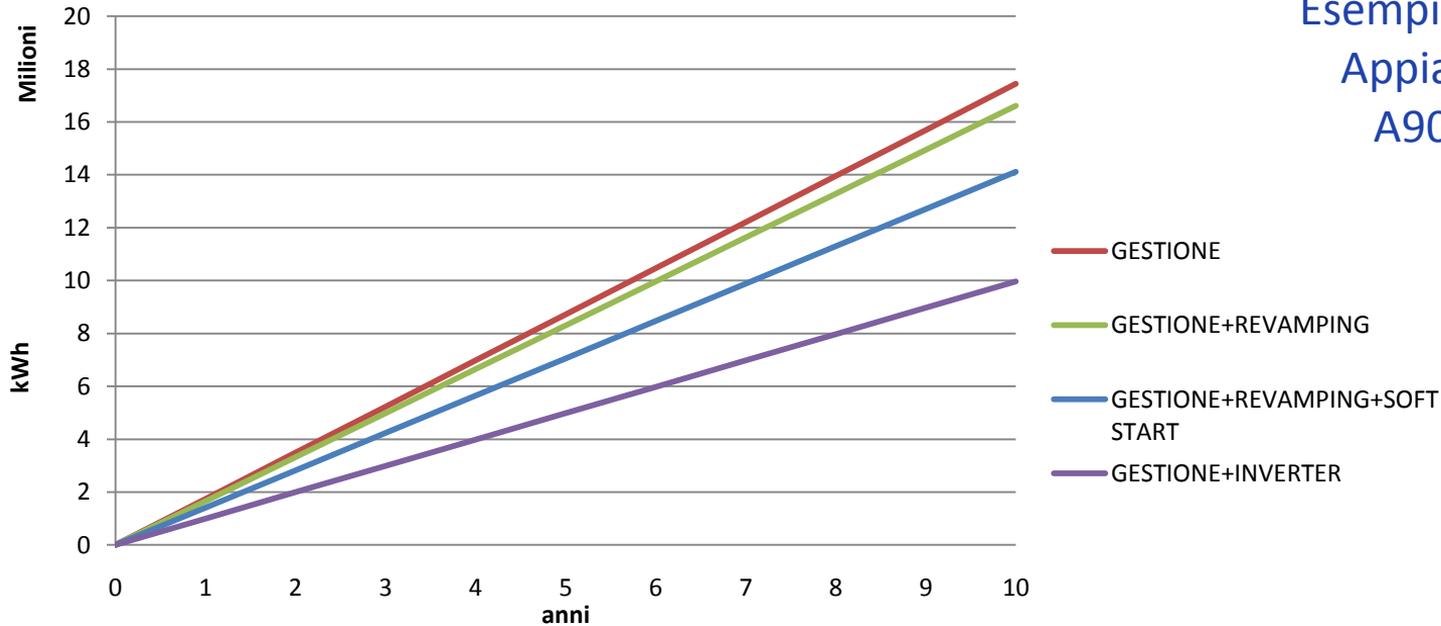




# Adeguamenti in galleria

# Ventilazione

Si ottiene un importante risparmio energetico investendo sul sistema di ventilazione



Esempio galleria  
Appia Antica  
A90 GRA





## Adeguamenti in galleria

## Ventilazione

### Attenzione

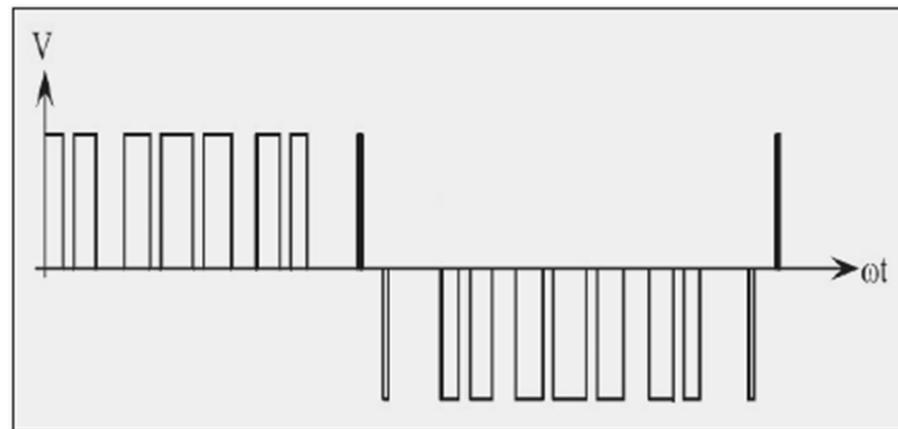
Con l'introduzione di inverter per il controllo del flusso dell'aria.



Fenomeno dell'onda riflessa  
provoca una sovratensione importante

Problemi di isolamento del motore

**Necessario ridurre o minimizzare l'effetto**



Tensione di uscita dell'inverter





### Tecniche per attenuare il fenomeno

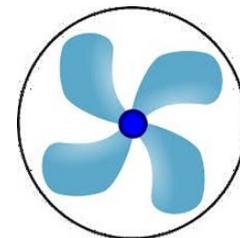
Scegliere opportunamente e limitare le lunghezze dei cavi

Uso di cavi schermati

Aggiungere filtri di uscita ai morsetti dell'inverter

Prevedere dispositivi di protezione dalle sovratensioni

Installare l'inverter in prossimità del ventilatore





## Adeguamenti in galleria



La conoscenza delle condizioni effettive di pericolo sulla strada, consentono al gestore, di agire in modo tempestivo mirato ed efficace in termini di prevenzione e di protezione, lasciando come rischio residuo i soli eventi imprevedibili ed ingestibili.



Tempi di raccolta ed elaborazione delle informazioni che influenzano le condizioni ed il livello di rischio di una struttura sono dell'ordine dei 15 minuti (condizioni di traffico e meteo-climatiche)



I tempi di intervento per la gestione dell'emergenza sono dell'ordine di 20-30 minuti (tempi di esodo, di arrivo dei servizi di soccorso)

# Telecontrollo





## Adeguamenti Impianti speciali



Pannelli a messaggio variabile

## Impianto TVCC



## Opacimetri, rilevatori CO, CO<sub>2</sub>, NOx





## Conclusioni

ANAS ha posto attenzione:

- all'adeguamento delle gallerie della rete TEN-T per il raggiungimento dell'obiettivo legislativo che impone il 2019 come termine ultimo
- all'adeguamento delle gallerie italiane agli standard europei per ottenere un alto livello di sicurezza in galleria
- al risparmio energetico
- alla standardizzazione delle tecnologie ai fini manutentivi e per una elevata soddisfazione dell'utenza
- centralizzazione del controllo da sala operativa





## Conclusioni

ANAS ha posto inoltre attenzione:

- alla gestione delle gallerie stradali con nuove tecnologie che consentono di sfruttare al massimo le dotazioni impiantistiche presenti incrementando il monitoraggio e migliorando la gestione dei vari sistemi sia in esercizio sia in emergenza.
- al trasferimento dell'esperienza dei tecnici nelle procedure di gestione rendendole robuste ed efficaci rispetto alla realizzazione di procedure di gestione rigide che funzionano bene solo in condizioni teoriche.
- alle modalità di acquisizione, elaborazione ed impiego dei dati acquisiti in campo, mettendo a disposizione sistemi di telecomunicazioni ed elaborazione rapidi ed affidabili.



**GRAZIE**  
**Per**  
**L'ATTENZIONE**



**L'Italia si fa strada**

**Ing. Luigi Carrarini**

Tel. 0644464147

Cell. 3346448007

Email: [L.carrarini@stradeanas.it](mailto:L.carrarini@stradeanas.it)

Roma 28 Ottobre 2015