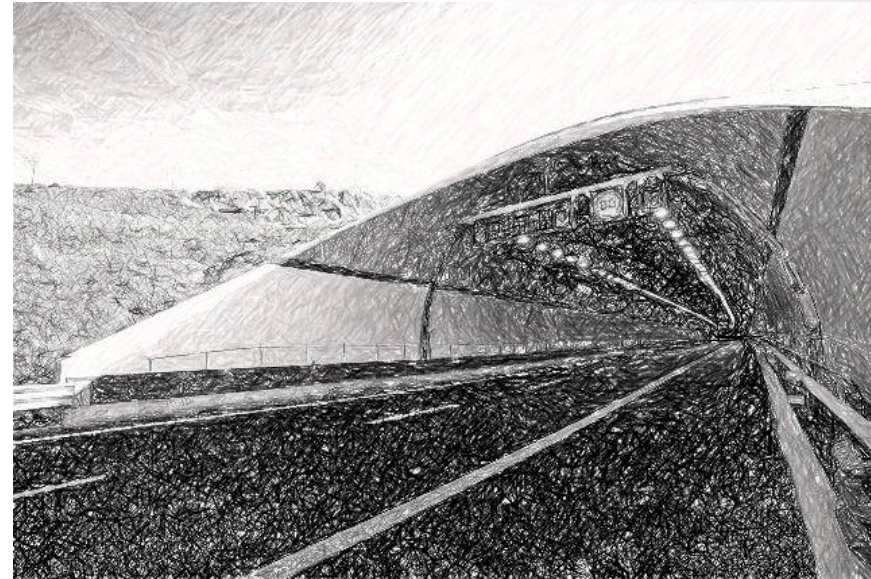




ITA COSUF

ITA Committee on Operational
Safety of Underground Facilities

22 Giugno 2012



Evoluzione degli standard di progettazione delle gallerie ANAS secondo le norme nazionali ed europee: COSTI-BENEFICI E SICUREZZA

Ing. Antonio Valente, ANAS S.p.A., Italia

Vice Direttore Direzione Centrale Progettazione

**Presidente Comitato Tecnico Italiano CT3.3 «Gestione ed Esercizio delle
Gallerie Stradali» AIPCR**

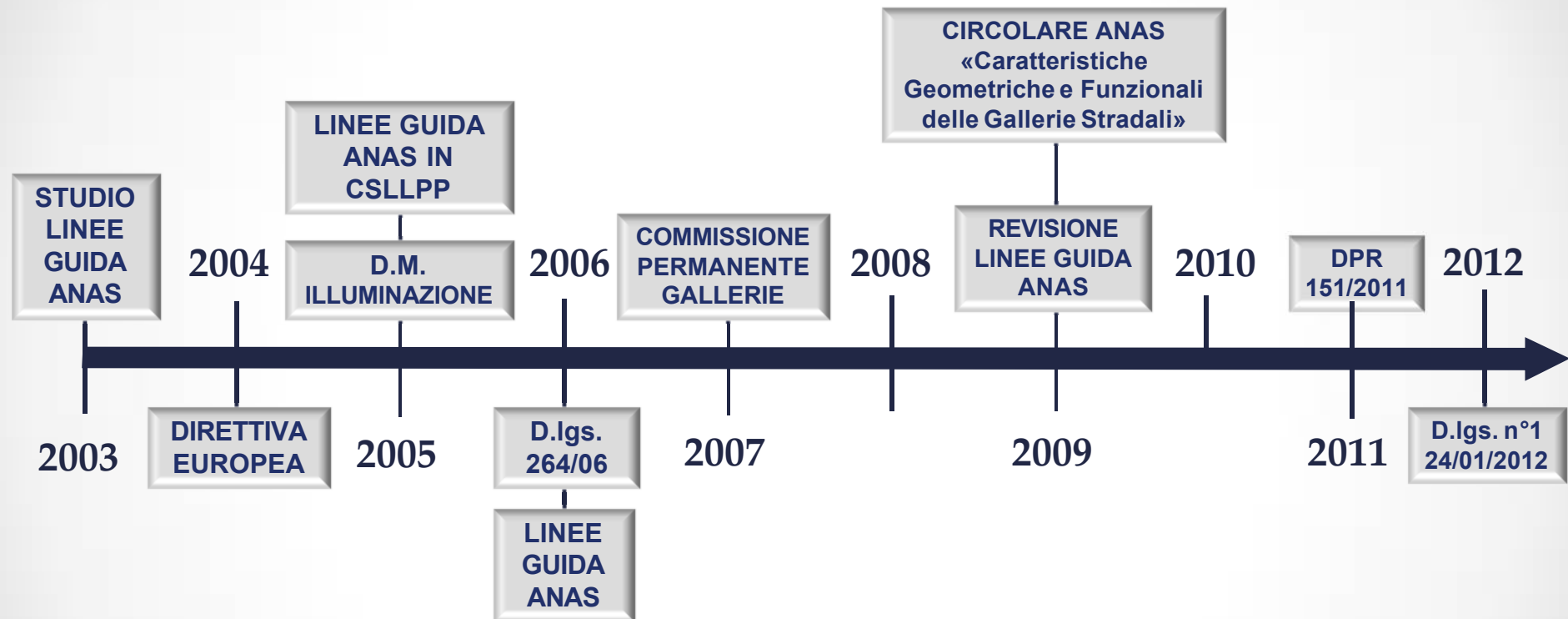


Sicurezza nelle gallerie stradali

Dopo i tragici incidenti accaduti nei trafori del Monte Bianco e del Tauri, i principali paesi europei hanno intrapreso una serie di azioni legislative incentrate sul problema della sicurezza in galleria.

- ➡ Nel settembre 1999, l'ANAS rendeva nota la **Circolare 7735/99**, che affrontava in maniera tecnica il problema della sicurezza in galleria. Il Ministero dei Lavori Pubblici emetteva, a dicembre dello stesso anno, la **Circolare n. 7938 “Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi”**. La Circolare disponeva inoltre agli enti proprietari o concessionari di censire, classificandole, le gallerie di propria competenza.
- ➡ Nel Giugno 2001 il Ministero dei Lavori Pubblici emanava il **Decreto Ministeriale “Sicurezza nelle gallerie stradali”** che rivedeva le indicazioni già contenute nella Circolare n. 7938, inoltre indicava agli enti proprietari e concessionari di adoprarsi per effettuare un programma di adeguamento degli impianti di illuminazione delle gallerie alle indicazioni contenute nelle istruzioni tecniche CIE 88-1990.
- ➡ Il 29 aprile 2004 il Parlamento Europeo adottava la **Direttiva 2004/54/CE “Requisiti minimi di sicurezza per le Gallerie della Rete Stradale TransEuropea (TERN)”** cui tutti gli stati membri avrebbero dovuto attenersi in tema di sicurezza nelle gallerie stradali. La Direttiva auspicava inoltre che le indicazioni fossero estese gradualmente anche a strade che non fanno parte della rete transeuropea.
- ➡ Il **Decreto Legislativo italiano 264/06** che recepisce la Direttiva 2004/54/CE individua gli obiettivi di sicurezza da perseguire ed identifica un insieme di parametri di sicurezza da considerare, fissando gruppi di requisiti minimi di sicurezza da soddisfare.

Sicurezza nelle gallerie stradali



Rete TERN e Rete ANAS

Per quanto riguarda la Rete TERN, in Italia, sono attualmente in esercizio circa n° 610 gallerie stradali per una lunghezza totale di circa 710Km.

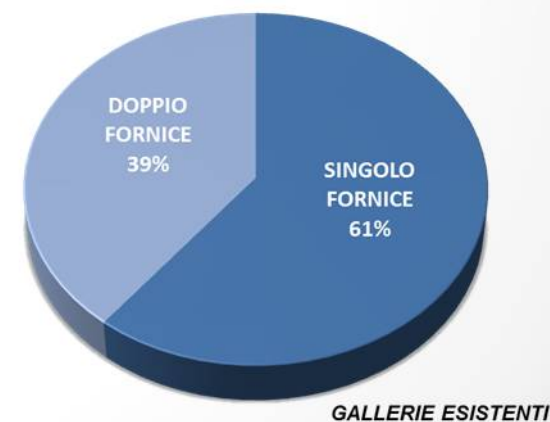
Gallerie ANAS *Dati Censimento 2011*

Compartimento	Totale Gallerie	N° Gallerie Bidirezionali	N° Gallerie Monodirezionali	Lunghezza Totale Gallerie (Km)
ANCONA	92	50	84	76,54
AOSTA	23	23	0	4,91
BARI	23	20	6	15,76
BOLOGNA	28	16	24	31,57
CAGLIARI	56	39	28	34,81
CAMPOBASSO	42	40	4	19,22
CATANZARO	111	99	24	38,25
FIRENZE	47	34	26	14,65
GENOVA	96	95	2	70,30
L'AQUILA	54	53	2	25,62
MILANO	162	120	66	143,18
NAPOLI	75	70	10	30,28
PALERMO	79	66	26	32,25
PERUGIA	39	12	28	27,16
POTENZA	62	43	30	23,23
ROMA	35	19	32	33,61
TORINO	37	34	6	12,23
TRIESTE	58	54	8	27,26
UFF. SP. COSENZA	81	8	146	54,21
UFF. SP. PALERMO	20	1	38	22,00
VENEZIA	15	15	0	17,38
Rete ANAS	1235	911	590	754,42

Nota: la lunghezza totale delle gallerie è espressa come somma della lunghezza dei singoli fornice

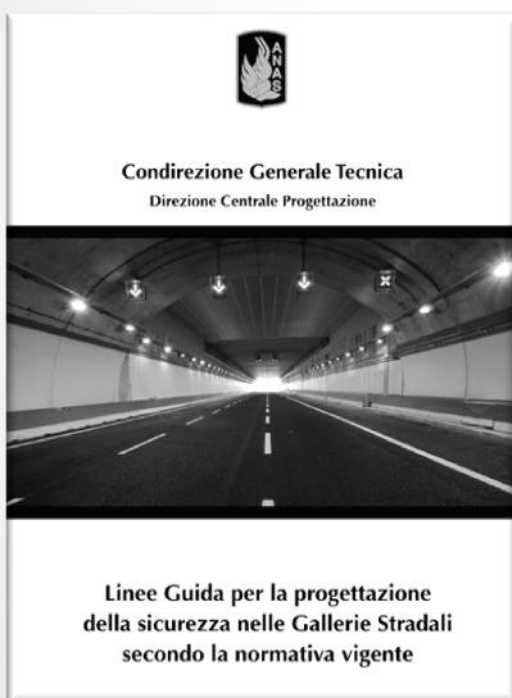
Per quanto riguarda invece la totalità delle gallerie in esercizio sulle strade di competenza ANAS, risultano n° 1235 gallerie per una lunghezza totale di circa 755 Km ; di queste n° 911 sono gallerie a singolo fornice (bidirezionali) e n° 295 a doppio fornice (monodirezionali).

Le gallerie a singolo fornice sono quelle che presentano le maggiori criticità dal punto di vista della gestione della sicurezza e rappresentano per l'Anas oltre il 61% dello sviluppo complessivo di gallerie naturali attualmente in esercizio.



DM 5/11/2001 e Linee guida per la progettazione delle Gallerie Stradali

L'ANAS nel novembre 2006, recependo il DLGS 264/06, ha emesso un documento con **Circolare n° 17/06** *“Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali”* che rendeva pratica l'applicazione del Decreto, dettagliando analiticamente i requisiti minimi impiantistici e strutturali, fornendo i criteri di uniformità ed omogeneità essenziali per gestire i controlli dalle Sale Operative e descrivendo analiticamente il modello di Analisi di Rischio definito dalla legge.



Le Linee Guida, ottemperando alle normative vigenti specifiche e in particolar modo al **Decreto Ministeriale del 5/11/2001** del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti regolante le *«Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade»*, individuavano un approccio sistemico nella formulazione dei contenuti per la progettazione o l'adeguamento della sicurezza nelle gallerie, fissando le condizioni di applicazione e dettagliando gli obiettivi da perseguire.

Il testo descrive le modalità progettuali per la messa in sicurezza delle gallerie ANAS già in esercizio o di futura realizzazione su qualunque tratta.

I punti qualificanti del documento sono:

- *la definizione di una metodologia di analisi di rischio*
- *le tipologie degli interventi per la sicurezza delle gallerie stradali*
- *i requisiti minimi della sicurezza nelle gallerie stradali*
- *i criteri progettuali delle tipologie degli interventi*
- *le caratteristiche prestazionali dei materiali utilizzati.*

Linee guida per la progettazione delle Gallerie Stradali - 2006

La metodologia di analisi di rischio permette di caratterizzare la galleria stradale evidenziandone i fattori di rischio e fornisce eventuali livelli o condizioni di sicurezza equivalente. In particolare, nelle gallerie esistenti, in casi limite in cui non è possibile trattare con un approccio di tipo sistemico, si potranno avere soluzioni “ad hoc” giustificate da una analisi di rischio specifica.

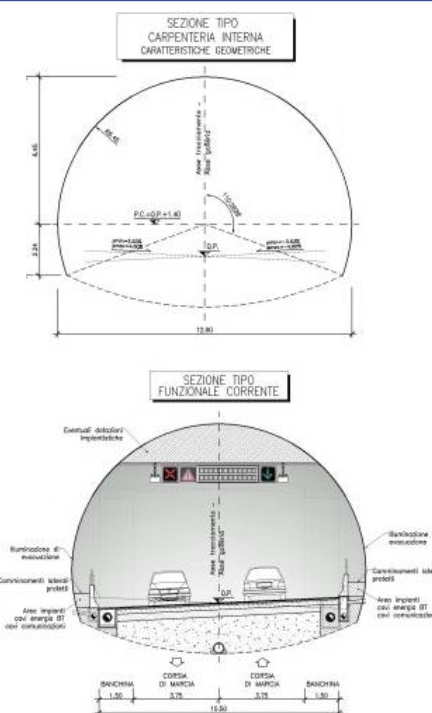
Il lavoro svolto nella redazione delle linee guida ha omogeneizzato ed integrato le norme preesistenti di ordine nazionale ed europeo inerenti la sicurezza in galleria.

In questi anni vi è stata una continua applicazione delle Linee Guida, non esclusivamente in ambito ANAS, con riconoscimenti importanti sia in campo nazionale che internazionale.

Poiché il documento tratta di sistemi condizionati da una forte evoluzione ed innovazione, è emersa la necessità di aggiornarne i requisiti tecnologici ed integrarlo con una sezione specifica rivolta alle infrastrutture già in esercizio.



Tenendo anche conto dell'attività di sperimentazione sviluppata da ANAS e alla luce delle vigenti normative, nonché dell'esperienza maturata attraverso i risultati dell'applicazione pratica e, con l'obiettivo di rendere più agevole la lettura del testo, si è provveduto a rivisitare il suddetto documento e ad emanare una nuova edizione redatta da un apposito gruppo di lavoro di tecnici interni ad ANAS.



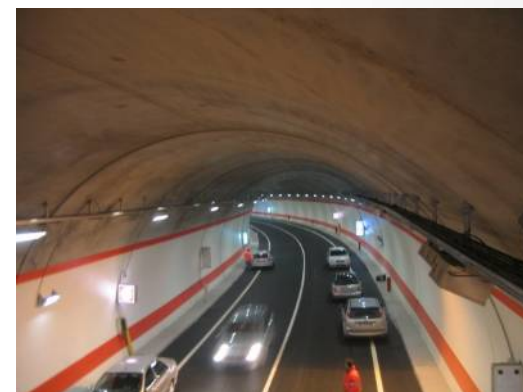
Linee guida per la progettazione delle Gallerie Stradali - 2009

Le nuove Linee Guida ANAS per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali, emesse il **09/12/2009** con Circolare n° 0179431-P, sono state revisionate secondo le sperimentazioni ed esperienze maturate negli ultimi anni da ANAS:

- trattando problematiche legate alle gallerie esistenti che sono oggi oggetto di consistenti interventi finalizzati al raggiungimento degli standard di sicurezza
- dettagliando la documentazione di sicurezza richiesta per tutte le gallerie dalla *Commissione Permanente Gallerie del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici* con l'introduzione della nuova figura del *Responsabile Sicurezza Gallerie*, nominato dagli Enti proprietari.

Il testo delle nuove Linee Guida è organizzato secondo quattro principali capitoli:

1. *Il progetto della sicurezza*
2. *Documentazione della Sicurezza*
3. *Standard ANAS Nuove Costruzioni*
4. *Standard ANAS Gallerie Esistenti.*



Nel terzo capitolo viene dettagliato lo standard ANAS per le nuove gallerie suddividendole in, Singola canna e traffico bidirezionale e Doppia canna e traffico unidirezionale.

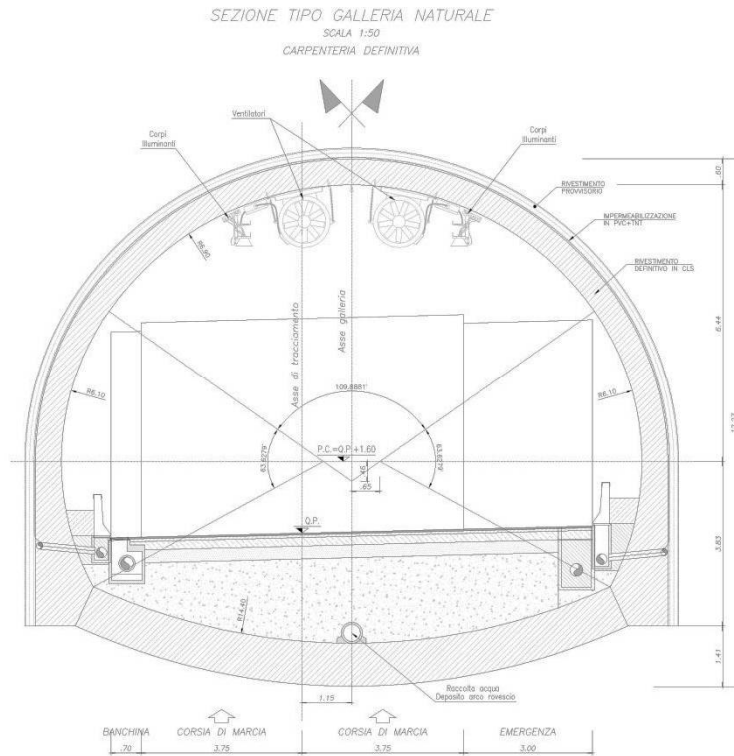
Nel quarto capitolo infine viene dettagliato lo Standard ANAS per le Gallerie Esistenti, individuando le Misure Strutturali (numero di canne e di corsie, caratteristiche geometriche della struttura galleria, banchine, uscite di emergenza, piazzole di sosta, sistema di drenaggio) e le Misure Impiantistiche necessarie per la messa in sicurezza.

Adeguamento normativo al DM 5/11/01 – Caratteristiche geometriche

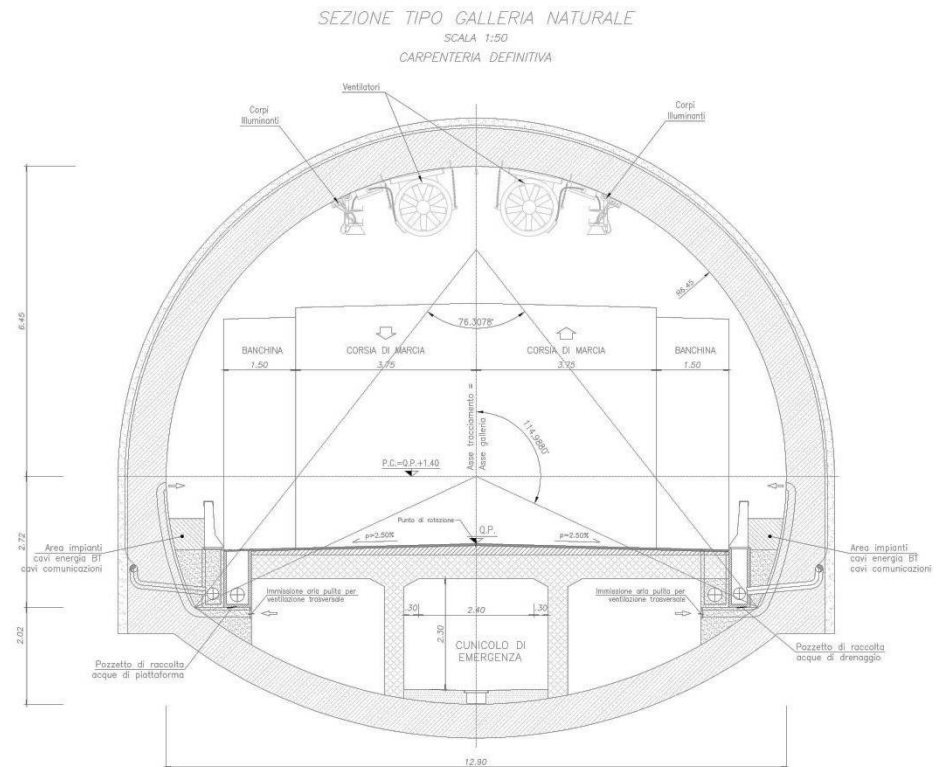
La circolare sulle “**Caratteristiche geometriche e funzionali delle gallerie stradali**” risponde anche all’esigenza di regolamentare ed omogeneizzare le sagome interne delle gallerie con le relative dotazioni impiantistiche, di sicurezza, di segnaletica, di drenaggio e di dotazioni varie infrastrutturali a seguito delle varie normative intervenute, in primis il Decreto Ministeriale 5.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”. L’entrata in vigore di tale Decreto, ha rappresentato l’inizio di una nuova concezione progettuale in campo stradale, i cui principali effetti sulla elaborazione tecnica delle opere in sotterraneo si possono così sintetizzare:

- *Miglioramento degli standard di sicurezza;*
- *Adattabilità del tracciato al territorio subordinata al pieno rispetto di criteri geometrico-dinamici che limitano le variazioni di velocità unicamente tramite le geometrie del tracciato. Da questo si determina che nelle nuove progettazioni aumenta il numero di gallerie ed il loro sviluppo longitudinale;*
- *Incremento delle dimensioni trasversali delle gallerie naturali per il mantenimento in galleria della stessa sezione stradale dei tratti all’aperto;*
- *Ulteriori eventuali allargamenti dovuti alle accresciute problematiche di visibilità in curva in seguito al mutato criterio di attribuzione delle velocità di progetto sugli elementi circolari che rispetto alla normativa CNR risultano incrementate;*
- *Maggiore attenzione alle problematiche ambientali attraverso la limitazione delle pendenze longitudinali in galleria.*

Sezione tipo con elementi geometrici



Sezione tipo - Categoria A



Sezione tipo - Categoria C1

Adeguamento normativo al DM 5/11/01 – Caratteristiche geometriche

Conseguentemente, per soddisfare tutte le esigenze sopravvenute in seguito al nuovo quadro normativo di riferimento **l'area della sezione trasversale delle gallerie ha subito mediamente un incremento valutabile tra il 45 e il 60%** della superficie con evidenti e rilevanti conseguenze tecniche ed economiche.

L'aumento della sezione di intradosso, dovuta prevalentemente al rispetto dei franchi verticali ed al mantenimento delle banchine anche in galleria, per le gallerie bidirezionali lunghe (singola canna) è in parte dovuto anche all'**inserimento di vie di fuga pedonali e/o carrabili**; tali vie di fuga vengono normalmente ricavate, ove non sia possibile uscire direttamente all'aperto (gallerie parietali), all'interno della sezione di scavo e quindi vengono poste o in arco rovescio o in calotta, o in apposita galleria al lato della galleria principale. Tali opere necessitano inoltre di notevoli **dotazioni impiantistiche** per la ventilazione e lo smaltimento dei fumi in caso di incendio; la realizzazione di appositi controsoffitti per l'aspirazione dei fumi determina inoltre la necessità di avere grandi spazi in calotta con ulteriore incremento della sezione di scavo.

Tutto ciò premesso, si può comprendere quanto le nuove modalità di progettazione, applicate per tutte le gallerie di nuova costruzione a partire dal 2005, stiano influenzando sulla progettazione delle infrastrutture stradali.

Gallerie ANAS in fase di realizzazione

L'utilizzo del sottosuolo nella realizzazione delle infrastrutture stradali ha vissuto negli ultimi decenni un progressivo sviluppo dovuto ad una maggiore attenzione all'ambiente ed agli impatti che su di esso ricadono in seguito alla costruzione di nuove viabilità (con richieste e prescrizioni dei vari enti che a volte superano una corretta esigenza di armonizzare le istanze di tutela

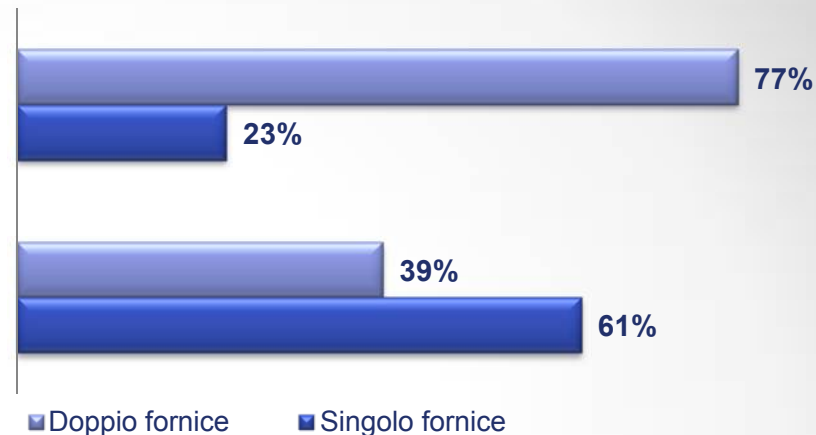
e valorizzazione del paesaggio, con quelle più complessive di riqualificazione e sviluppo infrastrutturale di un territorio). L'applicazione, inoltre, del DM 2001 ha prodotto un aumento del numero e delle sezioni di gallerie nelle infrastrutture stradali di nuova realizzazione, con conseguente aumento dei km realizzati in sotterraneo. Solamente negli ultimi 5 anni infatti, le gallerie di nuova costruzione rappresentano circa il 30% di quelle esistenti e si è completamente ribaltata la percentuale delle gallerie a singolo fornice rispetto a quelle a doppio fornice (intrinsecamente più sicure).

Per la messa a norma delle gallerie esistenti, le problematiche riscontrate sono di diversa natura.

1. **Finanziaria.** Dovuta all'attuale situazione economico-finanziaria mondiale e all'elevato numero di opere in sotterraneo presenti in Italia, che risulta maggiore della somma delle gallerie presenti in tutti gli altri paesi Europei. Va ricordato che per le gallerie della rete Tern in Italia corre l'obbligo di adeguamento alla Direttiva Europea ed al Decreto Legislativo 264/06 entro il **2019**.
2. **Tecnica.** Le lavorazioni sulle gallerie in esercizio comportano una forte incidenza sul traffico. Tale caratteristica è evidente soprattutto nel caso di singola canna, infatti, le tipologie d'intervento, sia di natura strutturale sia di natura impiantistica, vengono decise sulla base anche dell'analisi di rischio e di un'analisi costi-benefici. In alcuni casi si è costretti a prevedere l'abbandono delle vecchie gallerie e la costruzione di nuove opere di lunghezza maggiore.

GALLERIE IN
COSTRUZIONE

GALLERIE
ESISTENTI



ITA COSUF
ITA Committee on Operational
Safety of Underground Facilities

22 Giugno 2012

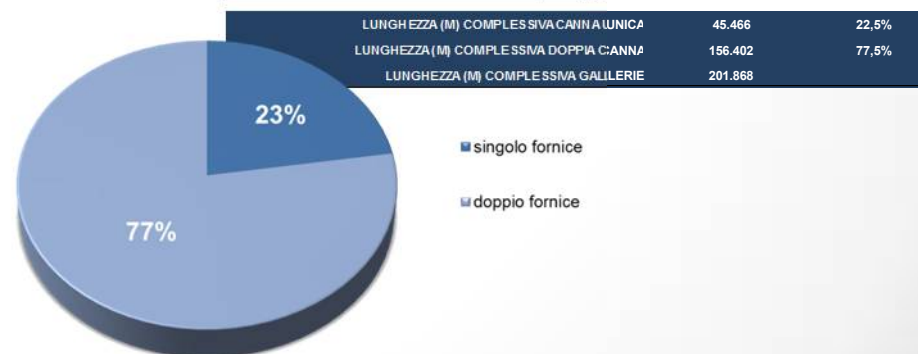
Ing. A. Valente, ANAS S.p.A., Italia



Gallerie ANAS in fase di realizzazione

Descrizione	Nome galleria	Lunghezza (m.)	Lunghezza sec. canna (m.)	Tipologia
SS 125 Terra Mala - Capo Boi. 2° Tronco 2° Lotto	Is Istellas	212,00		Canna unica C1
	Murtineddu	2590,00		Canna unica C1
	Marapintau	1290,00		Canna unica C1
SS 4 Salaria (Micigliano-Gole del Velino) 1° lotto	San Quirico	890,00		Canna unica C1
	San Angelo	140,00		Canna unica C1
	Foneto 1	402,00		Canna unica C1
Ex SS429 Variante di Certaldo	Foneto 2	459,00		Canna unica C1
	Marconiano	797,00		Canna unica C1
	Poggio Iernicio	480,00		Una sola canna B
E78 - TRATTO 1° GROSSETO - SIENA Lotti 5 - 6 - 7 - 8	Casal di Pari	1700,00		Una sola canna B
	Grepoli	182,00		Una sola canna B
	Serralunga	1251,00		Canna unica F2
COAQ05 (Piana di campo Felice-Altipiano Delle Rocche) SS 652 Variante Quadri	San Marco	425,00		Canna unica C1
	Valnerina	3625,00		Canna unica C1
	Tescino	1200,00		Canna unica C1
DIRETTRICE: CIVITAVECCHIA - ORTE - TERNI - RIETI	Svincolo Valnerina	932,00		Canna unica C1
	Belfiore	1100,00	1100,00	Doppia canna B
	Pale	2100,00	2100,00	Doppia canna B
SS 77 Foligno Pontelatrate - Maxilotto 1 - Sub. 1.2	Muccia	2200,00	2200,00	Doppia canna B
	Medietalena	670,00	670,00	Doppia canna B
	La Rocchetta	980,00	980,00	Doppia canna B
SS 77 Foligno Pontelatrate - Maxilotto 1 - Sub. 2.1	Sosino	2830,00	2830,00	Doppia canna B
	La Franca	1075,00	1075,00	Doppia canna B
	Cupigliolo	2100,00	2100,00	Doppia canna B
	La palude	1200,00	1200,00	Doppia canna B
	Varano	3450,00	3450,00	Doppia canna B
	Serravalle	1341,00	1341,00	Doppia canna B
	Bavareto	1670,00	1670,00	Doppia canna B
	Collalto	188,00	188,00	Doppia canna B
	La Silve 1	192,00	151,00	Doppia canna B
	La Silve 2	684,00	653,00	Doppia canna B
Maxilotto 2 Quadrilatero Marche Umbria - SS 76 sub lotto 1.1.a	Madonnella	458,00		Una sola canna B
	Valico di fossato	2861,00		Una sola canna B
	Campodiegoli	1178,00		Una sola canna B
	Cancelli	455,00		Una sola canna B
	Albacina	655,00		Una sola canna B
	Sassi Rossi	1305,00		Una sola canna B
Maxilotto 2 Quadrilatero Marche Umbria - SS 76 sub lotto 1.1.b	Valtreara	846,00		Una sola canna B
	Gattuccio	311,00		Una sola canna B
	Gola della Rossa	3766,00		Una sola canna B
Maxilotto 2 Quadrilatero Marche Umbria - SS 318	San Geronzio	1128,00	1071,00	Doppia canna B
	Colle Maquio	792,00	792,00	Doppia canna B
	Saint Oyen	3950,00		Canna unica C2
SS 27 Etroubles	Claviere	1336,00		Canna unica C2
SS 24 del Monginevro	Claviere	1336,00		Canna unica C2
SS 337 della Valle Vigizzo	Paiesco	1275,00		Canna unica C1
SS 340 Regina Cima Porlezza	Albogasio	3271,00		Canna unica V CNR 80
SS39 Del passo di Aprica	Corteno Golgi	210,00		Canna unica C2
	S. Sebastiano	370,00		Canna unica C2
	Sellero	5069,00		Canna unica C1
SS 42 "del Tonale e della Mendola"	Capo di ponte	1866,00		Canna unica C1
	Galleria naturale	1147,00		Canna unica C2
SS 13 Pontebbana	Grana	188,00		Canna unica C1
	Basci	530,00		Canna unica C1
	San Paolo	2051,00		Canna unica C1
SS 1 Aurelia Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona	Cappuccini	1125,00		Canna unica C1
	Pelizzarda	900,00		Canna unica C1
	Felettino 1	763,00		Canna unica C1
Viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia	Felettino 3	239,00		Canna unica C1
	Fornaci	428,00		Canna unica C1
	Fornaci 4	156,00		Canna unica C1
SS 63 "Valico del Cerreto" Lavori di completamento della variante in Comune di Casina	Mulino del Vaglio del Bocco	303,00		Canna unica C1
	del Bocco	669,00		Canna unica C1
	S. Augusta	1500,00		Canna unica C1
Lavori di variante all'abitato di Vittorio Veneto	Cerzone	900,00		Canna unica C1
	San Pietro	199,00		Canna unica C1
	Fucileto	560,00		Canna unica C1
SS 212 Fortorina	Monteleone	920,00		Canna unica C1
	Caltanisetta	4053,00	4053,00	Doppia canna B
	San Filippo	200,00	200,00	Doppia canna B
Itinerario Agrigento - Caltanisetta A19-SS 640 Porto Empedocle	Papazzo	740,00	740,00	Doppia canna B
	Cozzo Garlati	219,00	219,00	Doppia canna B
	Portella S. Martino	340,00		Canna unica C2
SS 117 Itinerario Nord-Sud S. Stefano di Camastra-Gela - Lavori di ammodernamento e sistemazione del tratto compreso tra i Km 32+000 e Km 38+700 della SS 117 - Lotto R4b	Coniglio	988,00		Canna unica C2

SS 106 Jonica Megalotto 1	Foizzefvri	1897,00	1897,00	Doppia canna B
	Zucco	376,00	376,00	Doppia canna B
	Gerace	657,00	657,00	Doppia canna B
	Trigoni	903,00	903,00	Doppia canna B
	Timpa di pantaleo	408,00	408,00	Doppia canna B
	Perugia	562,00	562,00	Doppia canna B
	Limbria	500,00	500,00	Doppia canna B
	Piscopio 1	671,03	669,09	Doppia canna B
	Piscopio 2	691,27	568,45	Doppia canna B
	Manche di Castello	352,95	320,89	Doppia canna B
SS 106 Jonica Megalotto 2	Fiasco	521,03	482,62	Doppia canna B
	Baldia 1	187,33	190,43	Doppia canna B
	Baldia 2	460,00	451,00	Doppia canna B
	Girella	386,80	393,43	Doppia canna B
	Sellara	704,89	712,66	Doppia canna B
	Santa Maria	1267,70	1313,11	Doppia canna B
	Tridello	639,32	580,90	Doppia canna B
	Bellino	677,53	915,81	Doppia canna B
	Carella	860,00	560,00	Doppia canna B
	Scarlottelle	200,00	200,00	Doppia canna B
SA-RC 2° Macrolotto	Denutata	330,00	330,00	Doppia canna B
	Casalbucione	1700,00	1700,00	Doppia canna B
	Tenna Ospedale	440,00	440,00	Doppia canna B
	Pertusata	480,00	480,00	Doppia canna B
	Renazza	930,00	930,00	Doppia canna B
	Rersaglio	175,00	175,00	Doppia canna B
	Sirino	540,00	540,00	Doppia canna B
	Varcovella	228,00		Una canna
	Naturale 1	470,00	470,00	Doppia canna B
	Serra Rolonda	3740,00	3740,00	Doppia canna B
SA-RC 3° Macrolotto Parte 1	Sardina 2	160,00	160,00	Doppia canna B
	Costa del Monte	730,00	730,00	Doppia canna B
	Campotenesi	450,00	450,00	Doppia canna B
SA-RC 3° Macrolotto Parte 3	Ospedaletto	530,00	530,00	Doppia canna B
	Cilarese	970,00	970,00	Doppia canna B
	Cerreta	730,00	730,00	Doppia canna B
SA-RC 4B° Macrolotto	Coloreto	220,00	220,00	Doppia canna B
	Giurio	400,00	400,00	Doppia canna B
	Monaco	600,00	600,00	Doppia canna B
SA-RC 5° Macrolotto	Timpa delle Vigne	780,00	780,00	Doppia canna B
	Ogliastro	223,00		Una canna
	Costavilla	920,00	920,00	Doppia canna B
SA-RC 6° Macrolotto	Brancato	1750,00	1750,00	Doppia canna B
	San Giovanni	1250,00	1250,00	Doppia canna B
	Muro	980,00	980,00	Doppia canna B
	San Filippo	1180,00	1180,00	Doppia canna B
	Monacena	319,00	319,00	Doppia canna B
	Paci	1770,00	1770,00	Doppia canna B
Autostrada A3 SA-RC - Lavori di ammodernamento dal Km 148+00 al Km 153+400 - Galleria Fossino - Svincolo di Laino Borgo	Pilone	660,00	660,00	Doppia canna B
	Piale	950,00	950,00	Doppia canna B
	Montecorno	610,00	610,00	Doppia canna B
SS318 - RIAPPALTO LAVORI 5° LOTTO - 2° STRALCIO	Fossino	1596,00	1584,00	Doppia canna B
	Barcaccia	250,00	230,00	Doppia canna B
	Tunnel del Col di Tenda	3283,00	3184,00	Doppia canna B
SS 20 - Nuovo tunnel del Col di Tenda				



ITA COSUF
ITA Committee on Operational
Safety of Underground Facilities

22 Giugno 2012

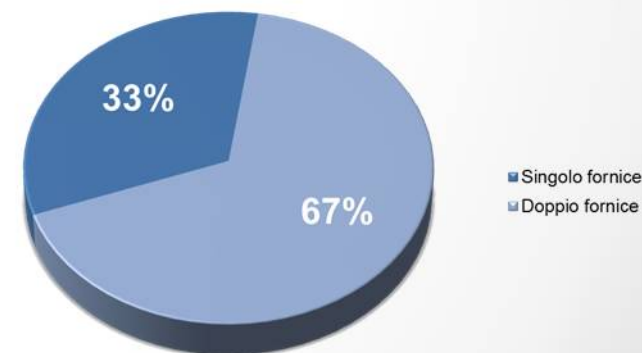
Ing. A. Valente, ANAS S.p.A., Italia



Gallerie ANAS in fase di progettazione

Descrizione	Nome galleria	Lunghezza (m.)	Lunghezza prima canna (m.)	Lunghezza sec. canna (m.)	Tipologia	Livello progettuale
117 Itin. N-S -Itinerario Nord-Sud S.Stefano di camastra-Gela - Lavori di costruzione del tratto compreso tra il Km 51+200 ed il torrente Gessi in corrispondenza del viadotto Gessi 1° (incluso) ivi compreso il collegamento tra lo svincolo di Leonforte Nord ed il Km 69+000 - Lotto C1	Montesano	776,00			Singola canna C1	Definitivo
	Salso	107,00				
	Noci	674,00				
	Monte Ia	2642,00				
	Crisa	608,00				
	Scienza	502,00				
	S.Giovanni	1095,00				
117 Itin. N-S - Itinerario Nord-Sud S.Stefano di camastra-Gela Lavori di costruzione del tratto compreso tra lo svincolo con la Strada Provinciale n.7 (escluso) e l'innesto sulla SS 192 - Lotto C3	Casotta	876,00			Canna unica C1	Definitivo
	Rape Soprano	733,00				
SS 4 - Adeguamento tratto Acquisanta Terme - Trisungo Lotto 1° - Stralcio 2° dal km 151+000 al km 153+780	Monte Castello	224,00			Canna unica C1	Definitivo
	Trisungo	1857,00			Canna unica C1	
SS 675 - Tronco 3° - Lotto 1° - Stralcio B. Tronco 2 Lotto 1 e 2 - P° STRALCIO	Tarquinia	1412,00	1412,00		Doppia canna B	Definitivo
	Tuscia	3275,00	3275,00		Doppia canna B	
	Monteromano	1565,00	1565,00		Doppia canna B	
SS 7 - Variante alla SS 7 in comune di Formia	Costamezzana	5400,00	5400,00	5400,00	Doppia canna B	Definitivo
SS 17 - Tronco Antrodoto - Navelli Adeguamento del tratto San Gregorio - San Pio delle Camere da km 45+000 a Km 58+000	Barisciano	400,00			Canna unica C1	Definitivo
SS 260 - Dorsale Amatrice - Montereale - L'Aquila Lotto 4° dallo svincolo di Marana allo svincolo di Cavallari - I Stralcio	Merana	1100,00			Canna unica C1	Definitivo
SS 38- Lotto I, Variante di Morbegno, dallo svincolo di Fuentes allo svincolo del Tartano. II° Stralcio dallo svincolo di Cosio allo svincolo di Tartano.	Selva Piana	2844,00			Canna unica C1	Definitivo
	Panica	2328,00				
SS 38- Accessibilità Valtellina LOTTO 4° Stralcio A (Variante di Tirano)	Il Dosso naturale	965,00			Canna unica C1	Definitivo
MACROLOTTO 3 PARTE 4° - A3 Sa-Rc. Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 dal km 185+000 al 206+500.	Colle Vaccaro	290,00	290,00	290,00	Doppia canna	Definitivo
	Salso	341,00	341,00	279,00	Doppia canna	Definitivo
Macrolotto 4 - Parte I - Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, dalla Galleria Muio allo Sv. di Rogliano (escluso) dal Km 259+700 al Km 270+700	Mio	435,00	435,00	435,00	Doppia canna	Definitivo
	Acqua Di	392,00	392,00	435,00	Doppia canna	
	Laurignano I	540,00	540,00	535,00	Doppia canna	
	Laurignano II	135,00		360,00	Doppia canna	
	Specola	341,00	341,00		una sola canna	
	Coste di Iassa	727,00	727,00	705,00	Doppia canna	
	S. Lorenzo	172,00	172,00	240,00	Doppia canna	
	Torre Falco	52,00	52,00	85,00	Doppia canna	
Autostrada A3 SA-RC Macrolotto n. 4 - Parte II - dal km 270+700 al km 286+000 (sv. Di Altifila Grimaldi incl.) - I° e II° Stralcio	Belitto	172,00		1500,00	Doppia canna	Definitivo
	Corsopio I	155,00			una sola canna	
	Corsopio II	705,00	705,00	840,00	Doppia canna	
	Ogliara	95,00	95,00	150,00	Doppia canna	
	Cecilia	265,00	265,00		una sola canna	
	Bodetti	340,00	340,00		una sola canna	
	Coda del Savuto	755,00	755,00		una sola canna	
Autostrada A3 SA-RC Tronco 3 tratto 1 lotto 5 dal km 337+800 al km 348+600 Pizzo C. - S. Onofrio	Costiera di Pizzo	3300,00	3300,00	3334,00	Doppia canna	Definitivo
S.S. 106 "Jonica" (E90) - MEGALOTTO 3 - Tratto 7° Mandatoriccio - Amendolara: lotti da 12 a 19 - Tratto 8° da Amendolara a Roseto Capo Spulico lotto 1 stralci 1 e 2 (Dall'innesto con la S.S. 534 (km 365+150) a Roseto Capo Spulico (km 400+000))	Trebisacce	3469,00	3469,00	3444,00	Doppia canna B	Definitivo
	Schiavi	1417,00	1417,00	1393,00		
	Stellitano	820,00	820,00	836,00		
	Potresino	633,00	633,00	682,00		
	Celorigio	673,00	673,00	693,00		
	Taviano	440,00	440,00	437,00		
	Roseto	3572,00	3572,00	3575,00		
SS28 Lavori di costruzione della variante Pieve di Teo - Ormea con traforo di valico Armo - Cantarana	Acquatice	112,00			Canna unica C1	Definitivo
	S. Bernardo	400,00			Canna unica C1	
	S. Bernardo II	100,00			Canna unica C1	
	Trovasta	193,00			Canna unica C1	
	Trovasta II	567,00			Canna unica C1	
	Trastanello	530,00			Canna unica C1	
	Armo-Cantarana	2868,00			Canna unica C1	

Lavori di costruzione della variante all'abitato di Imperia sulla SS1	Monte Calvario	499,00			Canna unica C1	Definitivo
	Costa Murata	614,00			Canna unica C1	
	Merello	627,00			Canna unica C1	
	Monte Bardellini	1934,00			Canna unica C1	
	Castelvecchio	811,00			Canna unica C1	
	Lagori	525,00			Canna unica C1	
Nodo di Perugia	Capo Berta	1663,00			Canna unica C1	Definitivo
	Diano	565,00			Canna unica C1	
	san napolea	2040,00	2040,00		Doppia canna B	
	san fortunato	1970,00		1970,00	Doppia canna B	
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 5	S. Angelo 1	497,00		483,00	Doppia canna B	Definitivo
	S. Angelo 2	958,00		963,00		
	S. Angelo 3	624,00		612,00		
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 6	S. Lorenzo	264,00		222,00	Doppia canna B	Definitivo
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 7	Il Monte	865,00		925,00	Doppia canna B	Definitivo
	Urbania 1	776,00		755,00		
	Urbania 2	835,00		860,00		
	Urbania 3	1131,00		1126,00		
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 8	Il Muraglione	449,00		420,00	Doppia canna B	Definitivo
	Monte S. Pietro	520,00		550,00		
	Casa Monte	685,00		670,00		
	Pilla	402,00		336,00		
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 9	Fermignano	1753,00		1745,00	Doppia canna B	Definitivo
	Calpino 1	563,00		535,00		
	Calpino 2	603,00		590,00		
E78 - tratto Selci Lama - S.Stefano di Gaifa - lotto 10	Monte del Piano	1033,00		1020,00	Doppia canna B	Definitivo
LUNGHEZZA (M) COMPLESSIVA CANNA UNICA		35.991		33,0%		
LUNGHEZZA (M) COMPLESSIVA DOPPIA CANNA		73.223		67,0%		
LUNGHEZZA (M) COMPLESSIVA GALLERIE		109.214				



ITA COSUF
ITA Committee on Operational
Safety of Underground Facilities

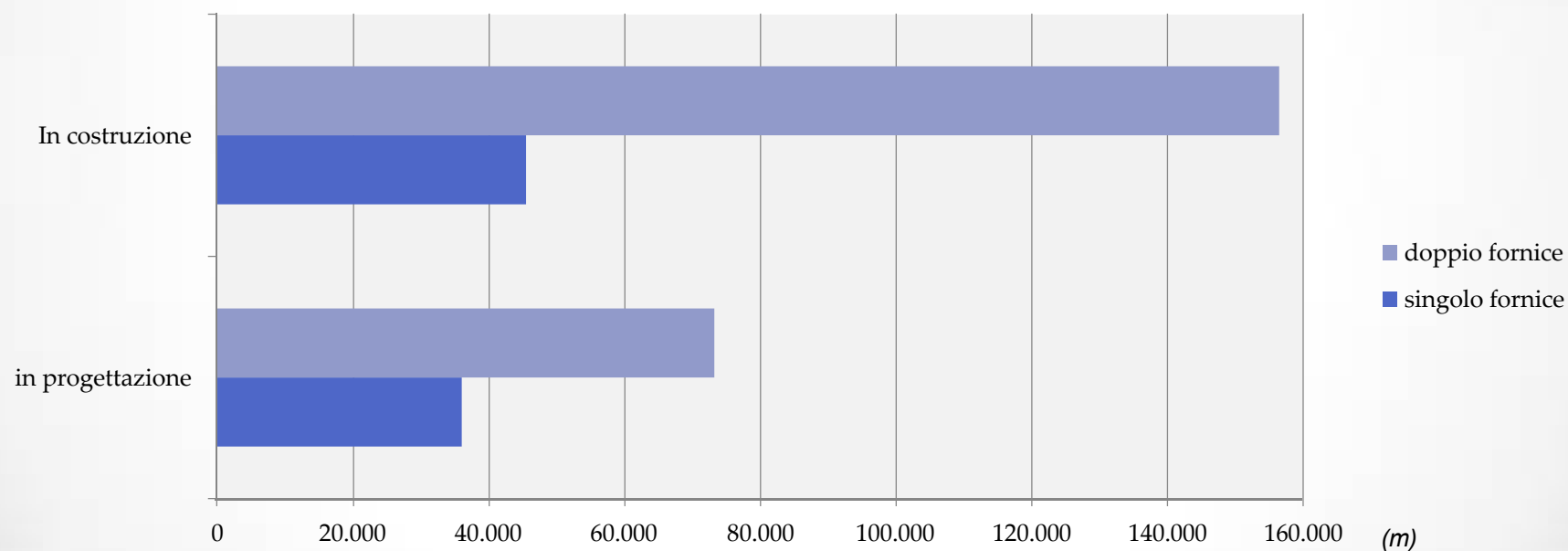
22 Giugno 2012

Ing. A. Valente, ANAS S.p.A., Italia



Gallerie ANAS

(m)	<i>singolo fornice</i>	<i>doppio fornice</i>	<i>Totali</i>
<i>in progettazione</i>	35.991	73.223	109.214
<i>In costruzione</i>	45.466	156.402	201.868
TOTALE	81.457	229.625	311.082



Costi

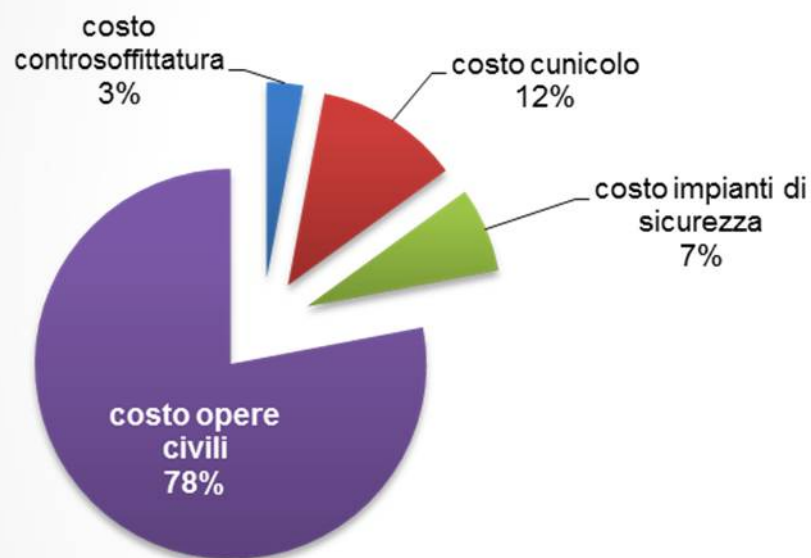
Le normative richiamate hanno inciso fortemente sia sulle caratteristiche geometriche e funzionali delle gallerie stradali (aumento del “gabarit”, inserimento della corsia di emergenza, maggiorazione dei margini dovuta a motivi di visibilità, sostituzione dei marciapiedi con il profilo redirettivo, piazzole di sosta più ravvicinate, minore interdistanza dei by pass carrabili e pedonali, cunicolo di emergenza) sia sulle dotazioni impiantistiche (miglioramento dei sistemi di ventilazione, sistemi antincendio, rinforzo dell’illuminazione, illuminazione di emergenza, sistemi di telecontrollo e di comunicazione, etc..).

Tutto ciò ha comportato inevitabilmente anche un aumento dei costi di costruzione e di gestione delle gallerie stradali.

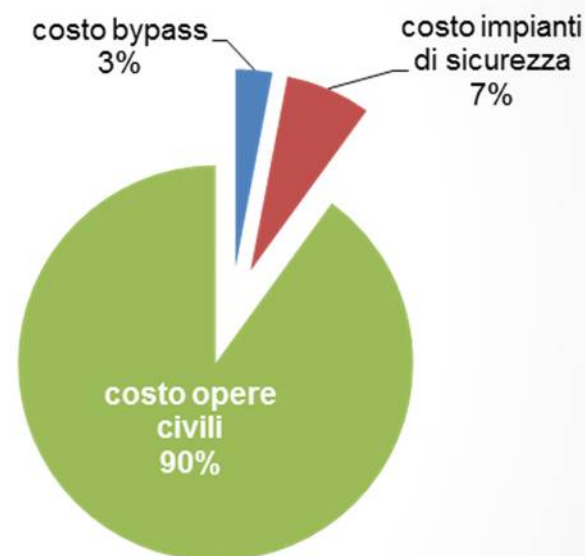
Costi

Le dotazioni infrastrutturali più strettamente legate alla sicurezza (cunicolo di emergenza, piazzole di sosta, by pass, etc..) hanno mediamente un costo di circa il 22% per le gallerie bidirezionali e di circa il 10% per le gallerie monodirezionali.

Le dotazioni impiantistiche incidono sul costo di realizzazione delle gallerie per circa il 7%.



Gallerie bidirezionali

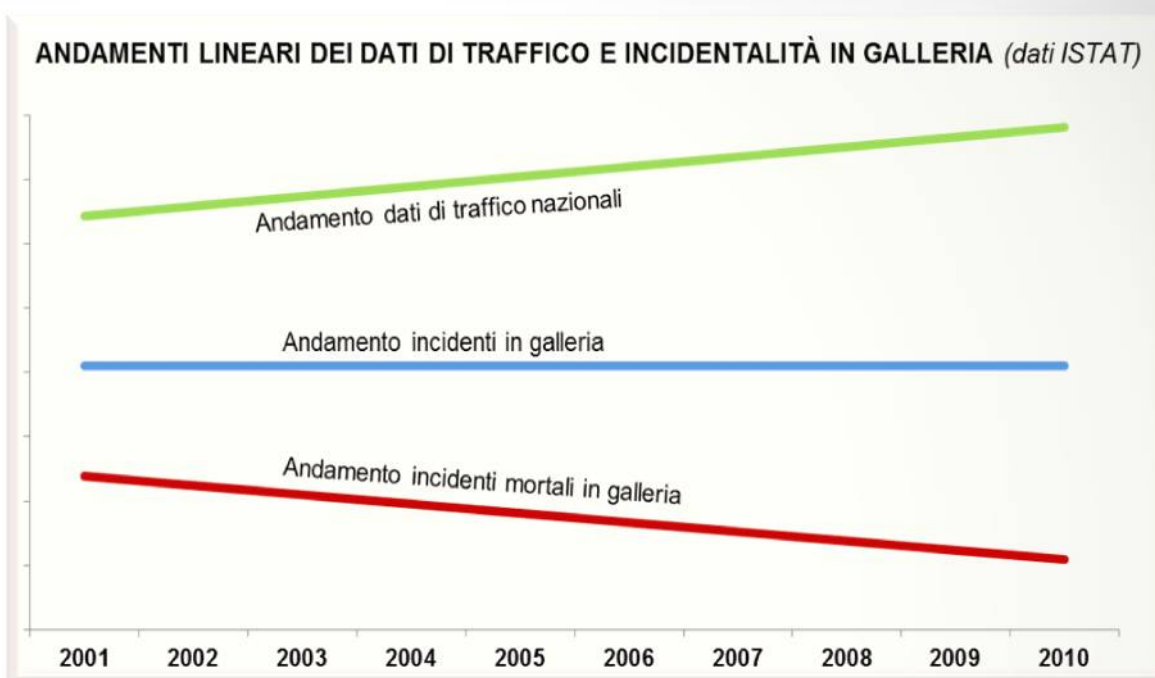


Costo gallerie monodirezionali

Nel caso di gallerie bidirezionali di lunghezza maggiore ai 2Km, l'incidenza dei costi legati alla sicurezza può incidere anche per il 40%.

Diminuzione incidentalità – Aumento traffico

L'applicazione delle diverse normative intervenute nell'ultimo decennio in Italia (DM 5/11/2001, D.Lgs. 264/06, DM Illuminazione, etc..) e la conseguente applicazione delle Linee Guida ha portato ad un notevole miglioramento degli standard di sicurezza sia delle nuove gallerie sia delle gallerie in esercizio adeguate alle nuove normative.



in Italia (in autostrade e strade extraurbane)	N° Incidenti	N° morti in incidenti	N° Incidenti in galleria	N° morti in incidenti in galleria
2001	58473	3745	349	22
2002	66374	3897	403	24
2003	59473	3817	353	25
2004	57400	3526	367	24
2005	55599	3230	413	9
2006	55946	3175	424	21
2007	53973	2862	376	22
2008	50875	2655	352	19
2009	51689	2345	380	15
2010	51355	2331	392	10

A fronte di un aumento del traffico si è registrata una diminuzione degli incidenti in galleria e soprattutto una diminuzione degli incidenti mortali.

Adeguamento - Costi

Per l'adeguamento delle gallerie in esercizio della rete ANAS alle normative vigenti si ha un fabbisogno di circa 1.600 milioni di euro, come da tabella seguente: per le sole gallerie della rete TEN il fabbisogno è di circa 300 milioni di euro, da realizzare entro il 2019.

Fabbisogno Gallerie Rete ANAS

Ambito	Tipologia di intervento	Importo Lordo Totale (M€)	
Gallerie Rete TEN	<i>Adeguamento e messa norma impianti tecnologici secondo Dlgs 264/06 ed il D.P.R. 151/11 sulla prevenzione incendi e per il conseguimento del risparmio energetico.</i>	€	300,00
Totale "Gallerie Rete TEN"		€	300,00
Gallerie e relativi impianti	<i>Adeguamento impianti antincendio</i>	€	150,00
	<i>Adeguamento impianti per il risparmio energetico</i>	€	550,00
	<i>Adeguamento ulteriori impianti</i>	€	600,00
Totale "Gallerie e relativi impianti"		€	1.300,00

Manutenzione ordinaria – Costi

La spesa energetica prevista per il 2012 è di circa 58 milioni di euro, e l'87% di questa spesa è concentrata nelle gallerie.

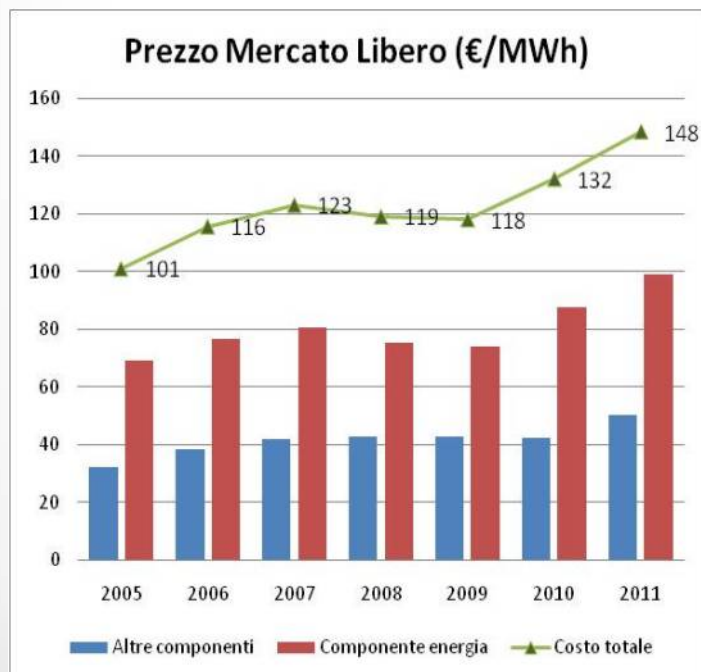
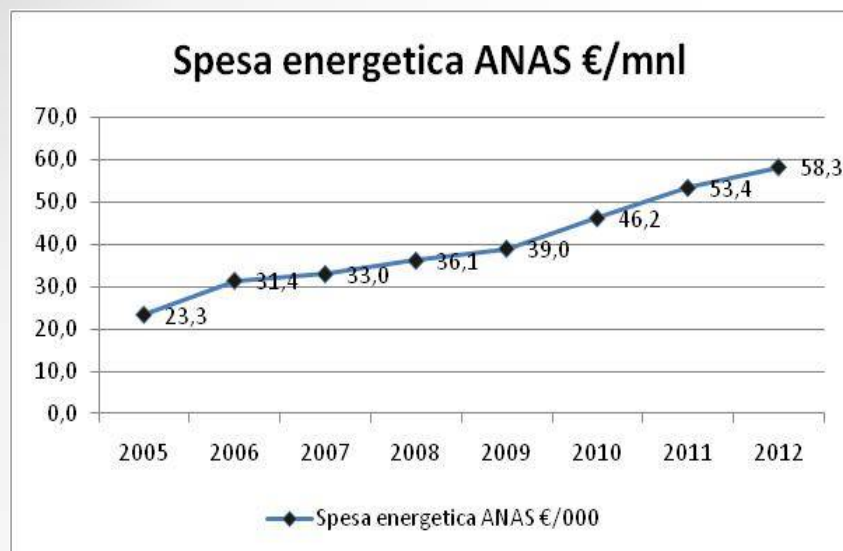
Nella Tabella sottostante si vede l'aumento della spesa energetica dal 2005 che è pari a circa 34.000 milioni di euro, dovuto sostanzialmente all'apertura di nuove gallerie ed all'adeguamento di quelle esistenti.

	CONS. 2005	CONS. 2006	CONS. 2007	CONS. 2008	CONS. 2009	CONS. 2010	PRE CONS. 2011	Budget 2012
Importo	23.335	31.374	32.952	36.146	38.998	46.222	54.508	58.230

Manutenzione Ordinaria impianti tecnologici Rete ANAS

	Importo consuntivato al 2011 (M€)		Budget 2012 (M€)	
Gestione ordinaria impianti tecnologici	€	20,07	€	28,23

Spesa energetica



Il costo di manutenzione ordinaria degli impianti tecnologici nella rete di gallerie ANAS, al netto della spesa energetica, per l'anno 2011 è stato pari a circa 20 milioni di euro mentre per l'anno 2012 la previsione è di circa 28 milioni di euro.

Tra il 2005 e il 2011:

- Spesa energetica + 129%
- Prezzo totale + 47%
- Consumi + 56%

Il prezzo pagato da ANAS (*gara esperita a metà 2011 e gare precedenti*) si confronta con il mercato in modo positivo ma il trend di aumento dei prezzi è sostenuto, sia a causa delle fonti energetiche che delle componenti extra energia.

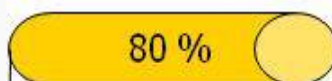
Spesa energetica: 87% della spesa concentrata in galleria, con trend crescenti

Nella figura si vede la percentuale di suddivisione della spesa energetica in galleria tra illuminazione, ventilazione, forza motrice e illuminazioni edifici esterni.

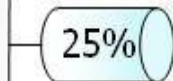
Gallerie con obbligo sicuro di illuminazione ($l > 125\text{m}$)

859

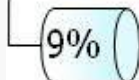
Illuminazione



Illuminazione di rinforzo gallerie

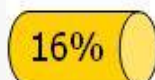


Illuminazione permanente gallerie

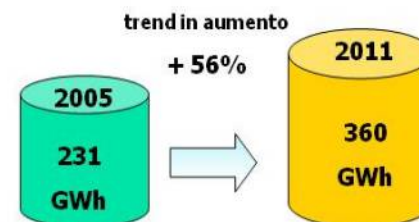
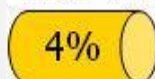


Illuminazione esterna

Ventilazione in galleria

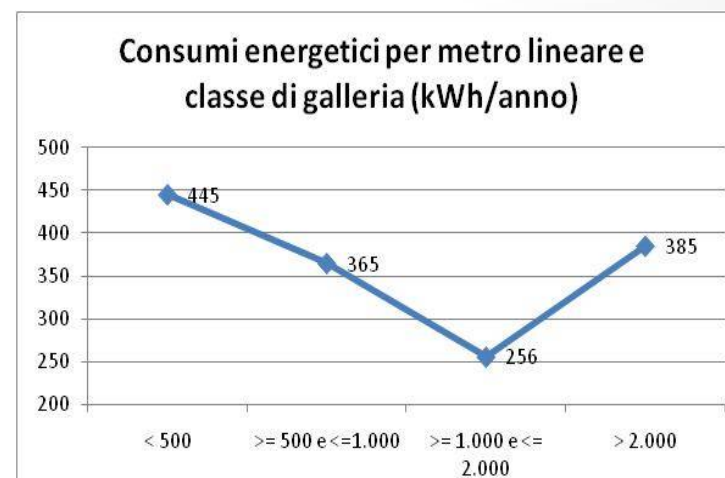


Forza motrice e illuminazione edifici



- I consumi ANAS in galleria sono pari a 380 €/metro lineare per anno, influenzati dalla lunghezza della galleria

- Il dato è in linea con realtà comparabili per l'illuminazione permanente e superiore per l'illuminazione di rinforzo



ITA COSUF
ITA Committee on Operational
Safety of Underground Facilities

22 Giugno 2012

Ing. A. Valente, ANAS S.p.A., Italia



Azioni per la riduzione dei consumi con effetti di medio periodo

L'80% della spesa energetica è dovuta all'illuminazione, e in questo ambito l'ANAS sta operando per un contenimento della spesa nei seguenti modi.

a. Impianti esistenti

- Graduale miglioramento delle caratteristiche attraverso interventi mirati di manutenzione straordinaria
- Ottimizzazione degli impianti (laddove tecnicamente possibile) attraverso le attività di manutenzione ordinaria (disattivazione notturna circuiti rinforzo), accurata manutenzione dei regolatori di flusso esistenti, introduzione di sensori di luminanza esterna, ecc) nel rispetto delle indicazioni delle "Norme di illuminazione delle gallerie stradali 2005
- Accurato monitoraggio dei consumi dei singoli impianti (curve di carico, anomalie, ecc.)

b. Impianti nuovi

- Previsione in sede di progetto dell'utilizzo di impianti a basso consumo e definizione della quota minima di autoproduzione di energia per ciascun progetto
- Valorizzazione in sede di gara dei progetti che prevedono ulteriori miglioramenti sui consumi
- Acquisizione a lavori ultimati di certificazioni energetiche sul rispetto dei risultati progettuali, rilasciate da enti terzi,, quali elementi probanti per il collaudo finale dell'opera

c. Formazione

- Individuazione di un referente compartimentale impianti adeguatamente formato sulle tematiche e le tecnologie connesse al contenimento dei consumi energetici

Leve per la riduzione dei consumi

Progettazione dei nuovi impianti tecnologici e/o adeguamento dell'esistente

Realizzazione di impianti
con minori consumi a
parità di prestazioni

Introduzione in fase
progettuale delle
migliori tecnologie
disponibili

Introduzione in fase
progettuale di audit
energetici dell'impianto –
Rilascio certificazione a
fine lavori

Esecuzione su impianti esistenti di interventi mirati alla riduzione dei consumi

Eliminazione sprechi con
variazione delle modalità di
funzionamento (audit
impianti)

Installazione di apparati per
la riduzione dei consumi
energetici

Sostituzione
apparecchiature non
efficienti

Ottimizzazione della gestione degli impianti

Corretta impostazione ed
utilizzo delle
apparecchiature
installate

Monitoraggio e
risoluzione anomalie
(rinforzi accesi ore
notturne, rifasamento)

Manutenzione efficace e
mirata al mantenimento
della sicurezza e
dell'efficienza

Nuove normative

A distanza di due anni dall'emanazione dell'ultima versione della circolare riguardante le Linee Guida ANAS sulla sicurezza in galleria si rende necessaria una revisione per il recepimento delle nuove normative e l'inserimento di nuove tecnologie volte all'efficientamento energetico.

La necessità di inserire nuove tecnologie volte alla riduzione dei consumi energetici nelle gallerie, si rende necessaria per un contenimento dei costi di esercizio considerato anche l'incremento che ci sarà nei prossimi anni nel numero di km di gallerie.

Le nuove normative da recepire sono:

- ***D.P.R. 151/2011 «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi»***
- ***D.Lgs. n°1 24/01/2012 « Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività».***

Con il DPR 151/2011 le gallerie stradali di lunghezza superiore a 500m saranno d'ora in avanti soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi da parte dei vigili del fuoco. IL DPR ha un impatto sull'ANAS, principalmente per le gallerie in esercizio, per i seguenti motivi:

- *Necessità di finanziamenti specifici*
- *Il regolamento, rispetto al D.Lgs. 264/06, per le gallerie esistenti su rete TEN, anticipa al 2012 gli interventi antincendio*
- *In molte realizzazioni in cui è prevista l'ultimazione tra il 6 ottobre 2012 e il 30 aprile 2019 (DLGS 264/06) come ad esempio le gallerie sulla SA-RC si renderebbe necessario adeguare alcune gallerie, attualmente in esercizio, che a breve verrebbero dismesse.*
- *Visti i tempi di intervento previsti dal Decreto si avrebbero forti impatti sull'esercizio stradale, stante la necessità di chiudere al transito ciascuna galleria per almeno 90 gg., per l'esecuzione dei lavori.*

D.Lgs. 1/2012 art.53

Il decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1, coordinato con la legge di conversione 24 marzo 2012, n. 27 recante: **«Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività»** riporta all'art. 53 delle disposizioni in merito *all'allineamento alle norme europee della regolazione progettuale delle infrastrutture ferroviarie e stradali e disposizioni in materia di gallerie stradali.*

In particolare il comma 4 del citato articolo recita come di seguito:

“Non possono essere applicati alla progettazione e costruzione delle nuove gallerie stradali e autostradali nonché agli adeguamenti di quelle esistenti, parametri e standard tecnici e funzionali più stringenti rispetto a quelli previsti dagli accordi e dalle norme dell'Unione Europea.”

Su tali aspetti sia il D.Lgs. 264/2006 che il D.M. 5/11/01 non presentano una formulazione organica differenziata per tipologia di strada, ma si limitano a dettare aspetti di carattere generale e, pur fornendo un importante quadro di riferimento normativo nel campo della sicurezza stradale in galleria, queste norme presentano tuttavia alcune lacune e alcuni punti di sovrapposizione interpretativa.

Le linee guida ANAS hanno cercato di armonizzare i due decreti e specificare, per tipologia di strada e di galleria (monodirezionale e bidirezionale), tutte le caratteristiche strutturali ed impiantistiche; hanno, tra l'altro, tentato di colmare il vuoto normativo in materia di sicurezza attualmente esistente per le gallerie bidirezionali, cercando di uniformarne i requisiti di sicurezza a quelli richiesti per le gallerie a doppio fornice.

Il confronto sarà effettuato essenzialmente tra le disposizioni del D.Lgs. 264/2006 (recepimento direttiva Europea) e il DM 5/11/01.

Dal punto di vista tecnico si riportano di seguito quelle che dovrebbero essere le implicazioni in merito alle caratteristiche strutturali delle gallerie stradali relativamente a piazzole di sosta, collegamenti carrabili e pedonali, cunicoli di emergenza.

D.Lgs. 1/2012 art.53 – PIAZZOLE DI SOSTA IN GALLERIA

In base al **D.Lgs 264/06** risulta:

2.5. PIAZZOLE DI SOSTA

2.5.1. *Nelle nuove gallerie bidirezionali di lunghezza superiore a 1500 m e con un volume di traffico superiore a 2000 veicoli per corsia, qualora non siano previste corsie di emergenza, devono essere previste piazzole di sosta a distanze non superiori a 1000 m, per ogni senso di marcia e tra loro sfalsate.*

2.5.2. *Nelle gallerie bidirezionali esistenti di lunghezza superiore a 1500 m e con un volume di traffico superiore a 2000 veicoli per corsia, che siano prive di corsie di emergenza, deve essere valutata la fattibilità e l'efficacia della realizzazione di piazzole di sosta, tramite apposita analisi di rischio.*

2.5.3. *Se le caratteristiche di costruzione della galleria non lo consentono o lo consentono solo a un costo sproporzionato, non è obbligatorio prevedere le piazzole di sosta se la larghezza totale della parte della galleria accessibile ai veicoli, escluse le parti sopraelevate e le corsie normali, è pari almeno alla larghezza di una corsia normale.*

2.5.4. *Le piazzole di sosta comprendono una stazione di emergenza.*

2.19. TABELLE RIEPILOGATIVE DEI REQUISITI MINIMI

Le tabelle riportate in appresso riassumono le informazioni relative ai requisiti minimi dei paragrafi precedenti, distinti per le gallerie nuove e quelle esistenti.

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI REQUISITI MINIMI GALLERIE NUOVE

Si osserva che:

L'interasse delle piazzole di 1000 m e la lunghezza limite di 1500 m sono riferite esplicitamente solo al caso di gallerie bidirezionali (art. 2.5.1)

L'art. 2.5.3 non è esplicitamente riferito ad un tipo di galleria e quindi dovrebbe riguardare entrambe le tipologie (mono e bidirezionali)

REQUISITO	TIP. [1]	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO CON ECCEZIONI			
Piazzole di sosta	S	2.5.1-3	Obbligatorie ogni 1000 m solo per G. bidirezionali di L >1500 m con volume di traffico >2000 veicoli per corsia, qualora non sia prevista la corsia di emergenza; non obblig. se la largh. residua della piattaforma, escluse le corsie di marcia, è pari almeno ad una corsia

D.Lgs. 1/2012 art.53 – PIAZZOLE DI SOSTA IN GALLERIA

In base al **DM 5/11/01** si ha:

4.1.2 GALLERIE

Per gallerie di lunghezza superiore a 1000 m devono essere previste piazzole di dimensioni minime 45 x 3 m con interdistanza di 600 m per ogni senso di marcia; nel caso di galleria a doppio senso di marcia le piazzole sui due lati devono essere sfalsate.

In base al nuovo disposto, la soluzione da adottare dovrà essere quella meno stringente quindi, in funzione del tipo di strada si ha:

- ➔ **TIPO A (Autostrade):** essendo presente la corsia di emergenza di 3.00 m e la banchina in sinistra di 0.70 m prevale il D.Lgs. 264/06 e quindi possono non prevedersi piazzole di sosta, indipendentemente dalla lunghezza della galleria, *“se le caratteristiche di costruzione della galleria non lo consentono o lo consentono solo a un costo sproporzionato”*.
- ➔ **TIPO B (extraurbane principali):** in questo caso in base alle dimensioni della piattaforma stabilite dal DM 5/11/01, la somma delle larghezze delle banchine in destra (1.75 m) e in sinistra (0.50 m) risulta pari a 2.25 m; intendendo come larghezza della corsia “normale” un modulo di 3.50 m, al fine di non prevedere piazzole di sosta occorrerebbe di fatto l'introduzione di una corsia di emergenza di 3.00 m in luogo della banchina di 1.75 m (in questo caso la misura più stringente dipende da altri fattori quali la lunghezza della galleria ed il metodo di costruzione). Altrimenti, sarebbe necessario l'inserimento delle piazzole, ma l'interasse di 1000 m (in luogo dei 600 m del DM 5/11/01) ed il limite dei 1500 m di lunghezza della galleria (rispetto ai 1000 del DM 5/11/01) derivano di fatto dagli art 2.5.1 e 2.5.2 del DLgs 264/06 che però sono riferiti alle gallerie bidirezionali.
- ➔ **TIPO C (extraurbane secondarie):** in questo caso in base all'art. 2.5.1 del D.Lgs. 264/06 le piazzole vanno previste per gallerie superiori ai 1500 m con interdistanza di 1000 m, a meno di non adottare la corsia di emergenza. Poiché in base al Codice della Strada il modulo della corsia di emergenza varia tra 2 e 3.5 m, basterebbe ampliare (con riferimento alla tipo C1) la banchina in destra da 1.5 a 2 m per evitare l'adozione delle piazzole di sosta (in pratica il pavimentato passerebbe da 10.50 a 11.50 m). Qualora si applicasse l'art. 2.5.3 sarebbe invece sufficiente ampliare le banchine da 1.50 a 1.75 m (piattaforma da 11.00 m). Tutto ciò se si può interpretare la 2.5.3 anche alle bidirezionali sommando le banchine in destra e sinistra.

D.Lgs. 1/2012 art.53 – COLLEGAMENTI CARRABILI E PEDONALI, CUNICOLI DI EMERGENZA

In base al **D.Lgs 264/06** risulta:

2.3. VIE DI FUGA E USCITE DI EMERGENZA

2.3.1. *Nelle gallerie nuove sprovviste di corsie di emergenza, devono essere previste banchine pedonabili di emergenza, sopraelevate o meno, che gli utenti utilizzano in caso di guasto o incidente.*

2.3.2. *Nelle gallerie esistenti sprovviste sia di corsie di emergenza sia di banchine pedonabili di emergenza devono essere adottate misure supplementari e/o rafforzative per garantire la sicurezza, tramite apposita analisi di rischio.*

2.3.3. *Le uscite di emergenza devono consentire agli utenti di abbandonare a piedi la galleria e raggiungere un luogo sicuro in caso di incidente o incendio. Queste uscite devono costituire anche una via di accesso alla galleria, a piedi, per i servizi di pronto intervento. Tali uscite possono consistere in:*

- *uscite dirette verso l'esterno della galleria,*
- *gallerie trasversali tra i fornici della galleria,*
- *uscite verso una galleria di emergenza,*
- *rifugi con vie di fuga separate dal fornice della galleria.*

2.3.4. *E' vietato costruire rifugi privi di uscita collegata a vie di fuga verso l'esterno.*

2.3.5. *Devono essere previste uscite di emergenza se le analisi dei rischi pertinenti, comprese la diffusione del fumo e la velocità di propagazione alle condizioni locali, rivelano che la ventilazione e le altre misure di sicurezza sono insufficienti a garantire la sicurezza degli utenti.*

2.3.6. *Nelle gallerie nuove devono esservi in ogni caso uscite di emergenza se il volume di traffico supera i 2000 veicoli per corsia.*

D.Lgs. 1/2012 art.53 – COLLEGAMENTI CARRABILI E PEDONALI, CUNICOLI DI EMERGENZA

In base al **D.Lgs 264/06** risulta:

2.3. VIE DI FUGA E USCITE DI EMERGENZA

2.3.7. Per le gallerie esistenti di lunghezza superiore a 1000 m e con un volume di traffico superiore a 2000 veicoli per corsia deve essere valutata la fattibilità e l'efficacia della realizzazione delle uscite di emergenza, se mancanti, tramite apposita analisi di rischio.

2.3.8. Quando sono previste uscite di emergenza, la distanza tra due di esse non deve superare i 500 m.

2.3.9. Mezzi appropriati, ad esempio porte, devono impedire la propagazione del fumo e del calore nelle vie di fuga dietro l'uscita di emergenza, consentendo così agli utenti di raggiungere l'esterno in condizioni di sicurezza e ai servizi di pronto intervento di accedere alla galleria.

2.4. ACCESSO PER I SERVIZI DI PRONTO INTERVENTO

2.4.1. Nella gallerie a doppio fornice di lunghezza superiore a 1500 m, se le carreggiate si trovano allo stesso livello, o a quote che ne consentano il collegamento carrabile a costi non sproporzionati, devono essere realizzati passaggi idonei per consentire l'accesso dei veicoli adibiti ai servizi di pronto intervento, con interdistanza non superiore a 1500 m.

2.4.2. Se le caratteristiche geomorfologiche del territorio lo consentono, al di fuori di ciascun portale di una galleria a più fornici devono essere realizzati varchi nello spartitraffico per consentire ai servizi di pronto intervento di accedere immediatamente a ciascuno dei fornici.

Si osserva che, in base al D.Lgs 264/06, si intende per volume di traffico la media annua del traffico giornaliero; pertanto il valore di 2000 veicoli per corsia è un valore molto basso che deve intendersi sempre superato.

D.Lgs. 1/2012 art.53 – COLLEGAMENTI CARRABILI E PEDONALI, CUNICOLI DI EMERGENZA

In base al **DM 5/11/01** si ha:

4.1.2 GALLERIE

Per gallerie a doppio fornice devono essere previsti collegamenti pedonali ogni 300 m e collegamenti per il passaggio di veicoli di soccorso o di servizio ogni 900 m.

Sono rinviati ad apposita normativa specifica tutti gli apprestamenti ulteriori di sicurezza attiva e passiva (illuminazione, ventilazione, sorveglianza, impianto antincendio, uscite di emergenza, cavedi di servizio, ecc.).

Si osserva per quanto riguarda le uscite di emergenza nel caso di gallerie bidirezionali il DM 5/11/01 rimanda ad altra normativa che non risulta essere stata emanata.

In base al nuovo disposto, la soluzione da adottare dovrà essere quella meno stringente quindi, in funzione del tipo di strada si ha:

➔ **Tipo A (Autostrade) e tipo B (extraurbane principali):**

Collegamenti pedonali ogni 500 m (invece che 300 m come nel DM 5/11/01)

Collegamenti carrabili per lunghezza galleria superiore ai 1500 m con interdistanza non superiore ai 1500 m (in luogo dei 900 del DM 5/11/01).

➔ **Tipo C (extraurbane secondarie):**

in questo caso il DM 5/11/01 rimanda ad altra normativa che non è stata emanata e quindi non è possibile un confronto per valutare quali siano le misure più o meno stringenti. Pertanto la situazione attuale è che su rete ordinaria esiste un vuoto normativo mentre su rete TEN vige il D.Lgs 264/06 che prevede uscite di emergenza ogni 500 m e quindi, di fatto, l'adozione del cunicolo di fuga (trasversale o longitudinale) per gallerie di lunghezze superiori ai 500 m. (quello che ANAS ha previsto con le linee guida)

Per completezza di informazione si riportano altri aspetti progettuali in merito ai quali permane una discrepanza di indicazioni tra D.Lgs 264/06 e DM 5/11/01:



PENDENZA LONGITUDINALE:

il D.M. 5.11.2001 raccomanda (per strade tipo A, B e D) pendenze longitudinali inferiori al 4%; mentre il D.Lgs. 264 prescrive una pendenza massima del 5% (par. 2.2.2) ed una analisi di rischio se maggiore del 3% (par. 2.2.3).



DOPPIO FORNICE:

è previsto dal DM 5/11/01 per le categorie A, B e D e il D.Lgs. 264 ne estende l'impiego a tutte le categorie stradali in fase di progettazione, la cui previsione a 15 anni indica che il volume di traffico supererà i 10.000 veicoli al giorno per corsia. Tuttavia, potendosi configurare come una misura "più stringente" rispetto al DM 5/11/01 che non prevede sezioni stradali in galleria ad unica corsia, come nei casi di strade a carreggiata singola bidirezionale come quella prevista per le tipo C, E ed F ex art.2 D.Lgs. 285/92, il nuovo decreto di fatto non ne consente l'adozione al di fuori della rete TEN.

D.Lgs. 1/2012 art.53 - Doppio Fornice

Tale problematica era già stata esplicitata nella Circolare delle Linee Guida 2009 come riportato:

“Oltre a numerosi affinamenti progettuali, rispetto alla precedente circolare, è stata introdotta in appendice una nuova sezione di galleria che risponde maggiormente ai criteri di sicurezza ed economia ma che non è contenuta nei dettami del D.M. 2001. La sua applicazione, al di fuori della Rete Trans-Europea, deve essere preceduta da specifica richiesta di deroga, in base a quanto sancito dall’art.3 del DM 05/11/01 e come previsto dall’art. 13 comma 2 del Dlgs. n°285 del 30/04/92, e corredata da specifica Analisi di Rischio.

Si è infatti riscontrato in questi anni che gallerie bidirezionali molto estese determinano pesanti ripercussioni impiantistiche ed infrastrutturali per la loro messa in sicurezza. A tal fine ANAS ha messo a punto una nuova tipologia di sezione stradale caratterizzata da due gallerie monodirezionali con piattaforma di 7,00m con singola corsia e che risponde ai dettami del Dlgs 264/06 ma non del D.M. 5.11.2001. Tale soluzione, da valutarsi nei singoli casi, potrebbe permettere numerosi vantaggi consentendo in caso di evento critico di utilizzare la seconda galleria quale via di fuga. Dal punto di vista impiantistico si ottiene una notevole semplificazione permettendo l'utilizzo della ventilazione longitudinale anche per gallerie di notevole estensione. La loro realizzazione può inoltre essere effettuata, oltre che con gli usuali metodi di scavo in tradizionale, anche mediante l'impiego di macchine per lo scavo meccanizzato con diametri di scavo dell'ordine dei 10m, potendo determinare per gallerie extraurbane secondarie di notevole lunghezza, significative economie di realizzazione.”

in quanto non in linea con la definizione dell’art. 2 del N.C.d.S. (D.Lgs. 285/92) che definisce la strada extraurbana secondaria esclusivamente ad “unica carreggiata”.

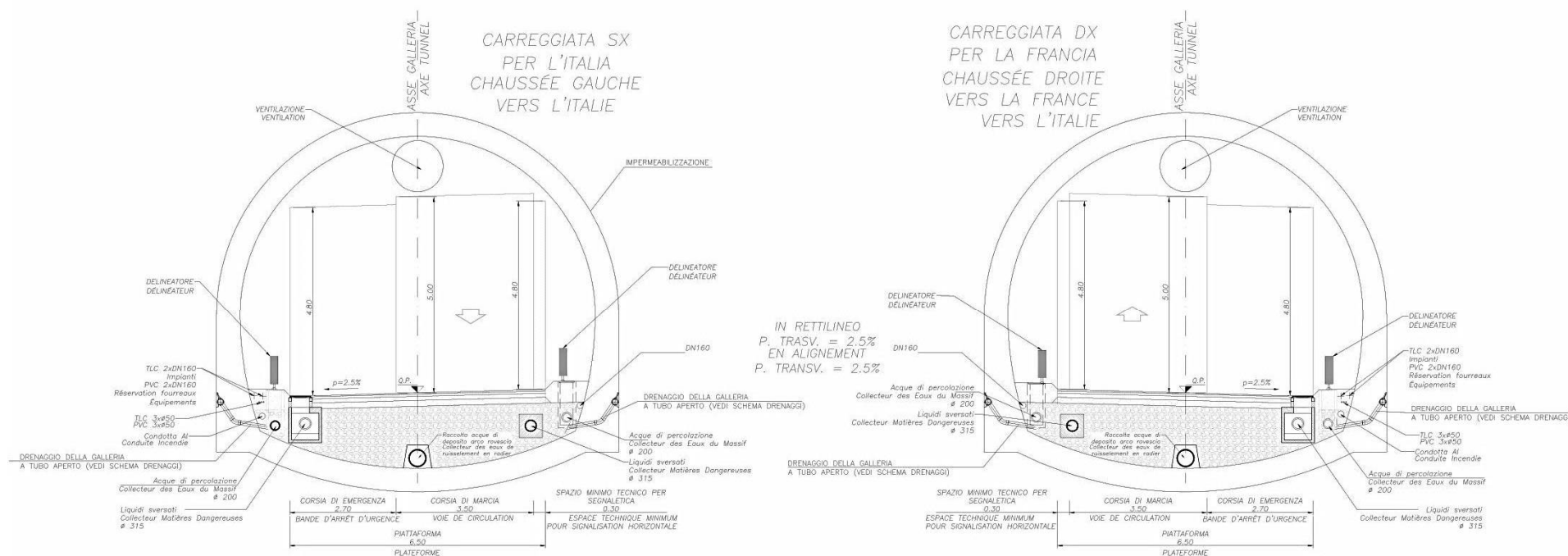
Infatti ANAS già nel marzo 2010 si era fatta promotrice di un emendamento a tale articolo, prevedendo l’inserimento della seguente dicitura:

“sono ammesse configurazioni a carreggiate indipendenti, dotate di banchina pavimentata in sinistra e corsia di emergenza in destra, limitatamente ai tratti in galleria qualora esigenze di sicurezza ne determinino l’opportunità (...).”

D.Lgs. 1/2012 art.53 - Doppio Fornice

Tale sezione è stata impiegata nel progetto di raddoppio del Tunnel transfrontaliero del Colle di Tenda, nell'ambito dei lavori della Commissione intergovernativa per il miglioramento dei collegamenti Italo-Francesi nelle Alpi del Sud (C.I.G).

Essa è costituita da due fornici unidirezionali ciascuno dei quali accoglie una corsia di marcia affiancata in destra da una corsia di emergenza di 2.70 m ed a sinistra da una banchina di 0.30 m.



Conclusioni

Gli standard di sicurezza attualmente raggiunti nella progettazione e nell'esercizio delle gallerie stradali sono soddisfacenti, suscettibili solamente di ottimizzazioni gestionali ed affinamenti strutturali al fine del contenimento globale dei costi.

Non è infatti ipotizzabile alcun decremento dei parametri di sicurezza in quanto se è pur vero che, come abbiamo visto, l'evento in incidentale in galleria è statisticamente poco probabile non occorre mai dimenticare che, in mancanza di adeguate dotazioni di salvaguardia, le conseguenze in termini di morti possono invece essere assai amplificate.

I costi per le dotazioni legate alla sicurezza in galleria hanno un'incidenza media variabile dal 10% (gallerie monodirezionali) al 22% (gallerie bidirezionali).

I benefici intesi come miglioramento dello standard di sicurezza per limitare gli incidenti e gli effetti degli incidenti stessi ci sono stati e ci saranno con l'adeguamento delle gallerie esistenti e le nuove costruzioni. Una riduzione maggiore dei costi può essere legata alle caratteristiche costruttive e strutturali delle gallerie, e la si potrebbe anche ottenere qualora fosse possibile già in fase di progettazione modulare una variazione/riduzione della velocità di progetto non solo in funzione delle caratteristiche geometriche del tracciato, bensì anche in relazione a situazioni al contorno capaci di condizionare la dimensione in sotterraneo del tracciato.

Si tenga presente che, per le nuove realizzazioni, tali variazioni non sono consentite dalle attuali normative (DM 2001).

Gestione delle Gallerie Stradali e AIPCR

Infine è sicuramente da sottolineare l'attenzione che a livello mondiale sta avendo l'analisi delle problematiche connesse alla sicurezza ed alla gestione delle gallerie stradali.

Il Comitato Tecnico Internazionale "Gestione delle Gallerie Stradali" dell'Associazione Mondiale della Strada (AIPCR) all'ultimo convegno mondiale che si è tenuto a Città del Messico nel mese di Settembre 2011, ha presentato il lavoro svolto negli ultimi 4 anni sulla gestione delle gallerie stradali: Il **"Road Tunnels Manual"**.

Il Road Tunnels Manual è una enciclopedia elettronica con richiami continui, tramite dei link, ai principali articoli scritti in tutto il mondo per l'AIPCR sugli argomenti specifici trattati, ed è completato con un Dizionario Scientifico in numerose lingue. Nel manuale sono stati affrontati i vari temi che interagiscono nella gestione di una galleria stradale, in cui rientrano tutte le apparecchiature e i sistemi per l'ottimizzazione della ventilazione, per la diminuzione dei rischi di incidenti, e i sistemi antincendio. In particolare, le sezioni in cui è diviso il manuale trattano: le problematiche strategiche; la sicurezza; i fattori umani per la sicurezza in galleria; le operazioni e la manutenzione; le problematiche ambientali collegate con le operazioni; la geometria delle gallerie, le dotazioni strutturali legate al funzionamento e alla sicurezza; le apparecchiature e i sistemi; il comportamento della galleria rispetto al fuoco.

<http://tunnels.piarc.org/en/>

Attualmente il Manuale è disponibile in lingua Inglese e Francese (che insieme allo Spagnolo sono le Lingue ufficiali dell'AIPCR) ed in qualche altra lingua sul sito dell'AIPCR.

E' previsto l'inserimento nel sito Internazionale dell'AIPCR entro Luglio 2012 della traduzione in italiano.

