

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI CALABRIA	CS0842_F0
<i>Tipo di sistema</i>	PARTE GENERALE STRADALE - IMPIANTI TECNOLOGICI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE	
<i>Titolo del documento</i>	ALLEGATO A - ANALISI DI CONFORMITÀ NORMATIVA	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	S	H	D	C	G	I	0	0	G	0	0	0	0	0	0	0	1	F	0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	G. LUPI	I. BARILLI

PREMESSA

La presente sezione del documento intende verificare e rendere puntualmente evidente, per i vari impianti previsti nel Progetto di Gara (PDG) a servizio dei collegamenti stradali, la conformità alle normative applicabili. Si evidenzia inoltre la risoluzione delle eventuali non conformità tramite le soluzioni individuate dal Progetto Definitivo (PDE).

Tale verifica viene condotta con particolare riferimento alle prescrizioni relative alle misure impiantistiche contenute nei seguenti due documenti:

- D.Lgs n°264 del 5/10/2006 di attuazione della Dire ttiva europea 2004/54/CE (nel seguito indicata brevemente con DLgs)
- Circolare ANAS n. 179431/09 “Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali” – Seconda edizione 2009 (nel seguito indicata brevemente con LG)

Si precisa inoltre che per l'opera di cui trattasi, facendo parte della rete TERN, risulta sicuramente cogente il DLgs n. 264/06 mentre le Linee guida ANAS costituiscono uno strumento che rendono pratica l'applicazione del DLgs per quegli aspetti impiantistici in merito ai quali il DLgs stesso si limita a fornire delle indicazioni prescrittive generali.

Poiché il DLgs e le LG fanno riferimento anche ad altre Leggi e Norme significative per l'applicazione di cui trattasi (quali il DM del 14/09/2005 del 14/09/2005, la Norma UNI 11095, le guide PIARC, ecc.) la verifica del loro rispetto conduce, automaticamente, anche alla verifica della conformità del PDG a tali Leggi e Norme richiamate.

La tabella seguente riporta i simboli utilizzati nelle schede di conformità riportate nel seguito per evidenziare il grado di adempimento rispetto al Decreto/Circolare sopra elencati:

SIMBOLO	SIGNIFICATO	DESCRIZIONE SIGNIFICATO
	Conforme	Impianto conforme alle prescrizioni del DLgs o delle LG
	Non conforme	Impianto non conforme alle prescrizioni del DLgs o delle LG
	Non Richiesto	Impianto non contemplato o non richiesto dal DLgs o dalle LG
	Integrativa/Addizionale	Impianto presente anche se non richiesto dal DLgs o delle LG o impianto con prestazioni/funzionalità addizionali rispetto alle prescrizioni del DLgs o delle LG

Si precisa che la contemporanea presenza dei simboli “Conforme” ed “Integrativa/Addizionale” indica la presenza di una dotazione conforme al DLgs o alle LG con caratteristiche incrementate rispetto a quelle base indicate nella norma (DLgs o LG).

SCHEDA DI CONFORMITA' DELLE MISURE IMPIANTISTICHE

IMPIANTO	RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DEL CONTRAENTE GENERALE	D Lgs n. 264 del 5/10/06 (DLgs) (gallerie stradali transeuropee con L>500m)				Circolare ANAS 179431 del 9/12/09 - Linee Guida ANAS (LG) (gallerie stradali L>500m)					
		PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO DLgs	CONFORMITA'		NOTE	PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO LG	CONFORMITA'		NOTE
				PDG	PDE				PDG	PDE	
ILLUMINAZIONE ORDINARIA (rinforzi e quota parte permanente)	§ 4.3.1.1	Rispetto D.M. 14/09/05	§ 2.8.1			-	Rispetto D.M. 14/09/05 e UNI 11095 Regolazione rinforzi a più livelli con regolatori di flusso comandati da sonda di luminanza. Collegamento terminale tramite prese a spina CEE 2P+T-16A- IP65. Armature devono garantire grado IP65 ed elevata resistenza alla corrosione	§ 3.4.2.1.1			-
ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA (quota parte permanente)	§ 4.3.1.1	illuminazione per gli utenti in auto in caso di black-out	§ 2.8.2			-	Livello di luminanza > 1cd/m ² o > livello di illuminazione esterna eventuale Collegamento terminale tramite prese a spina CEE 2P+T-16A- IP65. Armature devono garantire grado IP65 ed elevata resistenza alla corrosione	§ 3.4.2.1.2			-
ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	§ 4.3.1.2	illuminazione con segnali luminosi posti lungo le vie di fuga a h<1,5m per l'evacuazione a piedi degli utenti	§ 2.8.3			Il PDG prevede un'illuminazione di evacuazione realizzata mediante corpi illuminanti equipaggiati con lampade fluorescenti disposti ad una altezza di circa 2 m.	illuminazione a LED inseriti nel profilo ridirettivo giallo ambra (ad altezza tra 60 e 80 cm) ambo i lati Illuminamento >5 lux medi in una fascia di 90cm rispetto al new-jersey con valore minimo 2lux Funzione di segnalazione del verso di percorrenza del tunnel con accensione sequenziale a gruppi di 3 LED verdi solo in caso di emergenza gestita dal sistema di SV per tratte non superiori di 30m. Apparecchi IP65 con parti plastiche tipo UL94-V0 e parti metalliche in inox AISI 304 o alluminio anodizzato. Cavi terminali tipo N07G9-K Alimentazione da UPS con sistema SELV e cavi di dorsale tipo RF.	§ 3.4.2.1.3			Il PDG prevede corpi illuminanti equipaggiati con lampade FC disposti ad un'altezza di circa 2m. <u>(*) La soluzione proposta per il PDE risolve la non conformità in termini prestazionali (livelli di illuminamento di sicurezza) ma non completamente in termini funzionali: non si prevede infatti la segnalazione sequenziale del verso di percorrenza verso l'uscita più vicina</u>
RIVELAZIONE INCENDI	§ 4.7.1 § 4.8.1	Prescritto per le gallerie servite da un centro di controllo (a sua volta obbligatorio per L>3000m e volume traffico giornaliero medio >2000 v/g per corsia) in alternativa/aggiunta alla funzione AID dell'impianto TVCC.	§ 2.14.1	 	 	Il PDG prevede l'impianto di rilevazione incendi in tutti i tunnel avente L>150m	Prescritto un impianto di tipo "lineare" realizzato con cavo termosensibile installato in volta per tutti i tunnel serviti da un impianto di ventilazione meccanica. Possibile integrazione/ridondanza con opacimetri, sensori CO/CO ₂ , Telecamere o rilevatori di fiamma	§ 3.4.2.6	 	 	Il PDG prevede l'impianto di rilevazione incendi in tutti i tunnel avente L>150m indipendentemente dalla presenza dell'impianto di ventilazione meccanica
IMPIANTO RADIO	§ 4.10.1	Prescritto per i tunnel con L>1000m e traffico giornaliero >2000 v/g per corsia ad uso dei servizi di soccorso . Se esiste il centro di controllo possibilità di invio messaggi agli utenti via radio inserimento dal centro di controllo nel canale FM dedicato agli utenti	§ 2.16.1 § 2.16.2	 	 	Il PDG prevede l'impianto radio in tutti i tunnel avente L>400m con possibilità di invio messaggi agli utenti via radio dal centro di controllo usando il canale FM	Prescritto per i tunnel con L>1000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g per corsia ad uso dei servizi di pronto intervento Canali per gli operatori ANAS, VV.F, soccorso medico 118, polizia e alcune frequenze FM. Da valutare l'estensione alla telefonia mobile in galleria	§ 3.4.2.9	 	 	Il PDG prevede l'impianto radio in tutti i tunnel avente L>400m e cavo radiante idoneo anche per i sistemi GSM Il canale operatore ANAS è sostituito dal canale TETRA e si prevede la gestione di un solo canale FM

SCHEDA DI CONFORMITA' DELLE MISURE IMPIANTISTICHE

IMPIANTO	RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DEL CONTRAENTE GENERALE	D Lgs n. 264 del 5/10/06 (DLgs) (gallerie stradali transeuropee con L>500m)				Circolare ANAS 179431 del 9/12/09 - Linee Guida ANAS (LG) (gallerie stradali L>500m)					
		PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO DLgs	CONFORMITA'		NOTE	PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO LG	CONFORMITA'		NOTE
				PDG	PDE				PDG	PDE	
IMPIANTO DI SORVEGLIANZA E RILEVAZIONE (TVCC)	§ 4.6.1	Prescritto per le gallerie servite da un centro di controllo il quale è a sua volta obbligatorio per L>3000m e volume traffico giornaliero medio >2000 v/g per corsia. Implementazione della funzionalità AID (Automatic Incident Detection) in alternativa ad un impianto di rilevazione incendi	§ 2.14.1	   	Il PDG prevede l'impianto TVCC in tutti i tunnel avente L>500m con implementazione della funzionalità AID	Prescritto per le gallerie servite da un centro di controllo il quale è a sua volta obbligatorio per L>3000m e volume traffico giornaliero medio >2000 v/g per corsia Telecamere installate per sorvegliare l'interno tunnel, le piazzole e gli armadi SOS Prescritta implementazione della funzionalità AID per le gallerie servite da un centro di controllo	§ 3.4.2.7 § 3.5.1	 	Il PDG non prevede la sorveglianza specifica di piazzole e dell'armadio SOS del by-pass		
IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA NEI TUNNEL	§ 4.1.1	Prescritta alimentazione di emergenza con adeguata autonomia per gli impianti di sicurezza Evitare disservizi generalizzati in caso di guasto locali in seguito ad incendio	§ 2.17	 	-	Gruppi elettrogeni per tunnel con L>500m in grado di alimentare per 24h: - illuminazione di emergenza e di sicurezza - impianti speciali di sicurezza - ventilazione galleria + vie di fuga - idrico antincendio UPS per tunnel con L>500m autonomia 1h per: - illuminazione di emergenza e di sicurezza - illuminazione locali tecnici - impianti speciali di sicurezza UPS con autonomia 30' per tunnel con L<500m: - illuminazione di emergenza Collocazione cavi preferibilmente in sede protetta o, in alternativa, entro canale in inox almeno AISI 304L. Tutti i cavi in galleria, indipendentemente dal tipo di posa, devono essere non propaganti l'incendio e senza alogeni (LS0H) Cavi per servizi ordinari non propaganti l'incendio e la fiamma e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici (LS0H) CEI 20-37 e CEI 20-38. Cavi per servizi di sicurezza, qualora posati in sede non protetta, di tipo RF CEI 20-45 fino all'utenza. Cassette per illuminazione ordinaria: IP65-IK07 con fusibile e presa CEE per collegamento terminale apparecchi illuminanti. Materiale cassette: alluminio UNI5076 o inox almeno AISI304 o 316L . Cassette per illuminazione di emergenza: IP65-IK07 con fusibile e presa CEE per le lampade. Cassette RF (850°C - 90' secondo Norma EN 50362) in lega speciale di alluminio EN1706 AC-46100DF o inox almeno 304L o altro materiale equivalente.	§ 3.4.2.11 § 3.4.2.1.1 § 3.4.2.1.2	 	Il PDG prevede UPS con autonomia 15 minuti Le cassette di derivazione per le linee relative all'illuminazione ordinaria, non sono dotate né di fusibile di protezione né di presa CEE 2P+T Le cassette di derivazione per le linee relative all'illuminazione di emergenza non sono dotate di presa CEE 2P+T		

SCHEDA DI CONFORMITA' DELLE MISURE IMPIANTISTICHE

IMPIANTO	RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DEL CONTRAENTE GENERALE	D Lgs n. 264 del 5/10/06 (DLgs) (gallerie stradali transeuropee con L>500m)				Circolare ANAS 179431 del 9/12/09 - Linee Guida ANAS (LG) (gallerie stradali L>500m)					
		PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO DLgs	CONFORMITA'		NOTE	PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO LG	CONFORMITA'		NOTE
				PDG	PDE				PDG	PDE	
IMPIANTO SOS	§ 4.5.1	Postazioni SOS ai portali ed all'interno ogni 150m all'interno . Nelle piazzole di sosta. Dotazione minima: n.2 estintori e telefono viva voce. Armadi preferibilmente in nicchia	§ 2.10			Il PDG non prevede gli armadi SOS ai portali ed all'interno tunnel sono collocati con passo 300m (o 200m per tunnel con L>2000m).	Per tutte le gallerie con L>500m stazioni SOS preferibilmente entro nicchia in armadio INOX 304L. Collocazione armadi SOS: - ogni 150m sul lato destro. - ai portali - nei by-pass - nelle piazzole di sosta - accessi ai cunicoli di sicurezza o alle gallerie di emergenza, accessi diretti verso l'esterno (solo per L>1000m) Dotazione: - n.2 estintori a polvere e a schiuma, - idrante, pulsante di allarme, telefono SOS viva voce, avvisatore ottico acustico locale. Impianto SOS basato su tecnologia VOIP	§ 3.4.2.3 § 3.5.3.7.1			Il PDE prevede postazioni SOS lungo i tunnel collocate all'interno di nicchie di tipo aperto (vedi particolare riportato al foglio 09 dell'Allegato B). Il PDG non prevede gli armadi SOS ai portali e nelle piazzole di sosta. Inoltre all'interno tunnel sono collocati con passo 300m (o 200m per tunnel con L>2000m). Il PDG prevede un impianto basato su tecnologia analogica e non VOIP
ALTOPARLANTI	-	Prescritti altoparlanti se gli utenti in fase di evacuazione devono aspettare nei rifugi o in altre strutture prima di uscire all'esterno Consigliati ad integrazione dei semafori inter4ni	§ 2.16.3 § 2.15.2			-	Prescritti altoparlanti nei luoghi sicuri temporanei laddove gli utenti in fase di evacuazione sono tenuti a stazionare. Se tempo di stazionamento >30' impianto l'impianto deve essere bidirezionale Altoparlanti in galleria da valutare nel caso di gallerie esistenti con vie di fuga molto distanti tra loro	§ 3.4.2.9			-
MATERIALI	-	tutto il materiale (ad eccezione di quello posato sotto marciapiede) dovrà essere ignifugo antifumo e non tossico	§ 2.18			-	Utilizzare inox AISI 304L per ventilatori, segnaletica, armadi SOS, canalizzazioni, supporti. Gli elementi funzionali ai sistemi di sicurezza (supporti e ventilatori in volta) devono garantire una resistenza al fuoco per 400°90'	§ 3.4.2.12			-
VENTILAZIONE	§ 4.18.1	Prescritta per tunnel con L>1000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g per corsia Se traffico congestionato VL consentita solo se accettata dall' analisi di rischio e/o misure integrative (gestione traffico, distanze inferiori tra uscite di emergenza). Se VL non accettabile si ricorre a VST o VT.	§ 2.9			-	Riferimento a dati di traffico sui primi 20 anni di esercizio ed ai dati di emissione inquinanti indicati dalle guide PIARC Prescritta per tunnel con L>1000m. Per tunnel con L<1000m verificare esigenza di VL quando si hanno parametri anomali quali: - Sezione tunnel < 45mq (due corsie) - Sezione tunnel < 65mq (tre corsie) - Pendenza > 3%, - TGM>10.000; - traffico congestionato (v<10 km/h) per 5gg/settimana per almeno 30' consecutivi <u>Sistema di ventilazione:</u> - fino a L=1000m ventilazione naturale - fino a L=4000m VL - fino a L=6000m VL con camini - per L > 2000m VST - per L > 6000m VT Alimentazione di emergenza (da GE) con sistema di gestione/comando da UPS Circuito con cavo RF dedicato per ogni ventilatore con sezionamento locale realizzato con cassetta IP65-IK07 certificata 400°C per 90' e dotate di prese interbl occate 690V 3P+T 400°C -120'.	§ 3.4.2.2			-

SCHEDA DI CONFORMITA' DELLE MISURE IMPIANTISTICHE

IMPIANTO	RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DEL CONTRAENTE GENERALE	D Lgs n. 264 del 5/10/06 (DLgs) (gallerie stradali transeuropee con L>500m)				Circolare ANAS 179431 del 9/12/09 - Linee Guida ANAS (LG) (gallerie stradali L>500m)					
		PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO DLgs	CONFORMITA'		NOTE	PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO LG	CONFORMITA'		NOTE
				PDG	PDE				PDG	PDE	
VENTILAZIONE BY-PASS	-	-	-	N.R.	N.R.	-	Alimentazione di emergenza con sistema di gestione/comando sotto UPS I collegamenti pedonali per L>1000m devono essere dotati di impianto di ventilazione che impedisca l'ingresso dei fumi	§ 3.4.2.2.3.1			Il PDG non prevede l'impianto di ventilazione dei by-pass
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	§ 4.22.1	Per tutte le gallerie con idranti agli imbocchi ed ogni 250m all'interno	§ 2.11			Il PDG prevede idranti ogni 100m	Prescritto per tutte le gallerie con l>500m Condotta chiusa ad anello collocata dietro il profilo redirettivo UNI45 ogni 150m e nelle piazzole UNI70 con manichetta 20m ai portali e nelle piazzole Attacchi UNI70 per motopompa agli imbocchi Gruppo pompaggio con serbatoio di riserva Dimensionamento con: 4 idranti UNI 45 a 120 l/min e pressione residua P>=0,2 MPa + n.1 idrante UNI70 a 300 l/min e pressione residua P>=0,4 MPa nella posizione più sfavorevole e per 2h	§ 3.4.2.4			Il PDG prevede impianto dimensionato per 3 idranti UNI 45 + n.1 idrante UNI70 Tubazione interrata sotto il manto stradale Idranti soprasuolo nelle piazzole e sottosuolo agli imbocchi
SEGNALE SOS-ESTINTORE-IDRANTE (segnaletica di emergenza)	§ 4.11.1	Prescritto conforme al codice della strada non necessariamente luminoso (DPR n. 495 del 16/12/1992)	§ 2.12 ed Allegato 5			Il PDG prevede cartelli luminosi collocati con passo 300m (o 200m per tunnel con L>2000m) e non 150m.	Tipo luminoso con alimentazione da UPS. Base triangolare lato 40cm altezza 120cm (40x3). Classe L2 secondo Norma 12899-1 con rivestimento rifrangente microprismatico Struttura in inox AISI 304L (DPR n. 495 del 16/12/1992)	§ 3.4.2.8			Il PDG prevede cartelli luminosi collocati con passo 300m (o 200m per tunnel con L>2000m) e non 150m.
SEGNALE PIAZZOLA (segnaletica di emergenza)	§ 4.11.1	Prescritto conforme al codice della strada non necessariamente luminoso	§ 2.12 ed Allegato 5			-	Tipo luminoso con alimentazione da UPS. Anche 250m prima della piazzola va segnalata Classe L2 secondo Norma 12899-1 con rivestimento rifrangente microprismatico Struttura in inox AISI 304L	§ 3.4.2.8			-
SEGNALE USCITA DI SICUREZZA (segnaletica di emergenza)	§ 4.11.1	Prescritta preferibilmente luminosa in corrispondenza delle uscite di emergenza ed ogni 25m sulle pareti con indicazione della distanza Eventuale integrazione di uno o più pannelli luminosi	§ 2.12 ed Allegato 5			Il PDG prevede cartelli luminosi in corrispondenza delle uscite di emergenza ed ogni 100m a quinconce con indicazione della distanza <u>(*) La soluzione proposta per il PDE intende risolvere la non conformità con la fornitura dei segnali luminosi ogni 75m</u>	Tipo luminoso con alimentazione da UPS. Ogni 75m a quinconce con indicazione della distanza ed in corrispondenza delle uscite di emergenza. Base triangolare tipo ANAS (60x60xh100cm) Classe L2 secondo Norma 12899-1 con rivestimento rifrangente microprismatico Struttura in inox AISI 304L	§ 3.4.2.8			Il PDG prevede cartelli luminosi in corrispondenza delle uscite di emergenza ed ogni 100m a quinconce con indicazione della distanza
SEGNALE INTERDISTANZA VEICOLI	-	-	-	N.R.	N.R.	-	per l>2000m pari a 100m imbocchi e ripetuto all'interno Può essere non luminosa con pellicola ad elevatissima rifrangenza (UNI11122) (DPR n. 495 del 16/12/1992)	§ 3.4.2.8			Il PDG non prevede questi segnali. <u>(*) La soluzione proposta per il PDE intende risolvere la non conformità tramite indicazioni fornite con i PMV alfanumerici e/o full color</u>
PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE (PMV)	§ 4.12.1	Facoltativi i PMV agli imbocchi. Per gallerie l>3000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g si consigliano eventuali PMV ad integrazione dei semafori raccomandati	§ 2.15.1 § 2.15.2			Il PDG prevede PMV all'interno dei tunnel	Per tutti i tunnel con L>500m PMV (alfanumerico + full color) a 150m dagli imbocchi Per i tunnel con L>1000m PMV (alfanumerico + full color) ripetuti anche all'interno ogni 300m all'interno	§ 3.4.2.8			Il PDG non prevede PMV a 150m dagli imbocchi e non rispetta la dotazione per i PMV interni <u>La soluzione proposta per il PDE non risolve completamente la non conformità</u>

SCHEDA DI CONFORMITA' DELLE MISURE IMPIANTISTICHE

IMPIANTO	RIFERIMENTO ALLE LINEE GUIDA DEL CONTRAENTE GENERALE	D Lgs n. 264 del 5/10/06 (DLgs) (gallerie stradali transeuropee con L>500m)				Circolare ANAS 179431 del 9/12/09 - Linee Guida ANAS (LG) (gallerie stradali L>500m)					
		PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO DLgs	CONFORMITA'		NOTE	PRESCRIZIONI PRINCIPALI	RIFERIMENTO LG	CONFORMITA'		NOTE
				PDG	PDE				PDG	PDE	
IMPIANTO PER CHIUDERE LA GALLERIA (semafori - indicatori di corsia - barriere)	§ 4.13.1 § 4.14.1	Semafori obbligatori agli imbocchi per i tunnel con L>1000m Facoltative le barriere agli imbocchi. Per gallerie con L>3000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g per corsia si raccomandano semafori all'interno ogni 1000m. Facoltative le barriere all'interno.	§ 2.15.1 § 2.15.2	   	Il PDG prevede, per i tunnel dotati di ventilazione, semafori ed indicatori di corsia sia agli imbocchi che all'interno ogni 500m circa IL PDG prevede inoltre l'installazione di barriere automatiche in galleria laddove risulta importante bloccare il flusso veicolare in determinate condizioni/eventi o laddove è più elevata la possibilità di falsi imbocchi anche in condizioni normali	Prescritto per tutti i tunnel con L>500m con semafori agli imbocchi Per tunnel con L>1000m sono prescritti indicatori di corsia ogni 300m all'interno	§ 3.4.2.8	 	Il PDG prevede, anche per i tunnel con L>1000m, indicatori di corsia all'interno ogni 500m e non ogni 300m		
IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	17.1	Prescritto centro di controllo per tutte le gallerie con L>3000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g per corsia.	§ 2.13.1	   	Il PDG prevede un centro di controllo per tutti i tunnel anche con L<3000m	Prescritto centro di controllo per tutte le gallerie con L>3000m e volume traffico giornaliero >2000 v/g per corsia. Medesime dorsali in f.o. per i tre servizi principali: dati, voce (VOIP) ed immagini Rete con STD IEEE 802.3 (Ethernet) e protocollo Modbus TCP/IP Standardizzazione delle interfacce dei vari sottosistemi gestiti con uso del protocollo Modbus TCP/IP Architettura e ridondanza sistema locale di galleria: - Rete LAN in f.o. ad anello (doppio anello per tunnel con L>3000m) con standard IEEE 802.3 (Ethernet) e protocollo Modbus TCP/IP - Nodi rete LAN di galleria possibili in cabina, nei by-pass, nelle piazzole o negli armadi SOS/PMV - Derivazioni Ethernet punto-punto per la connessione dei PMV, SOS quadri ed apparecchiature di cabina - Sistemi gestiti connessi direttamente su rete (e non su PLC) con interfaccia Modbus TCP/IP o con unità I/O remota - comunicazione diretta al PLC accettabile per i segnali provenienti da CO/OP/AN, sensori di vibrazione e distacco dei ventilatori e comando semafori - quadri PLC di cabina ridonati (locali o distanti) senza I/O a bordo - quadri PLC di by-pass ridonati con I/O a bordo e duplicazione dei segnali/comandi 1 - PC Server di supervisione per ogni cabina accessibile dal Client del centro di controllo Architettura e ridondanza sistema generale di tratta: - Rete WAN di dorsale in f.o. monomodale a doppio anello congiunta alle reti locali di tunnel in corrispondenza delle cabine: guasto rete WAN poco probabile. Standard IEEE 802.3 (Ethernet) e protocollo Modbus TCP/IP - Nodi rete WAN di galleria possibili in cabina di galleria o svincolo e negli armadi SOS/PMV esterni - Derivazioni Ethernet punto-punto per la connessione dei PMV e SOS e telecamere digitali. - PLC di superficie negli svincoli ridonati locale - Sala Server e sala operativa - Supervisore di tratta	§ 3.5	  (*)	Il PDG non prevede né particolari ridondanze nei PLC e PC di cabina/superficie né sistemi connessi tramite unità I/O condivise su rete bensì segnali I/O a bordo PLC Non sono previsti PLC di by-pass Reti LAN sempre a singolo anello anche per L>3000m Reti WAN a singolo anello (* La soluzione proposta per il PDE risolve la non conformità salvo i seguenti aspetti: - si propone di mantenere reti LAN a singolo anello anche per L> 3000m con rami collocati su forni distinti - si propone di mantenere reti WAN a singolo anello con rami collocati su carreggiate distinte (guasto rete WAN poco probabile in quanto collocata sempre in sede protetta e non accessibile nei tunnel)		