

# 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  <b>c.s.i.a.</b>                  Prof. Ing. Lorenzo Domenichini                  Ordine Ingegneri di Roma                  N° 9585                  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>
--	---	--	---

<p><i>Unità Funzionale</i>      GENERALE  <i>Tipo di sistema</i>      TECNICO  <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>      Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>GE0019_F0</b> </div>
--	---

CODICE	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F0</span>
--------	--



REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	F. De Marzi	F. De Marzi	L. Domenichini





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## INDICE

INDICE .....	3
1 Sintesi operativa dello studio .....	5
2 Premessa.....	13
3 Richiami sulla genesi e sulle motivazioni della soluzione di circolazione “invertita” .....	16
3.1 Aspetti aerodinamici .....	16
3.1.1 Creazione di fasce trasparenti al vento, interposte tra i cassoni. ....	17
3.1.2 Interazione vento-veicoli.....	17
3.2 Aspetti strutturali .....	18
3.3 Aspetti funzionali .....	18
3.3.1 Organizzazione della piattaforma utenze .....	18
3.3.2 Sicurezza (security).....	18
3.4 Le deliberazioni del Ministero per il Progetto Preliminare 2002 .....	18
4 Organizzazione della sezione trasversale del ponte nel progetto preliminare 2002 e sue funzionalita’ .....	20
4.1 Organizzazione della piattaforma .....	20
4.2 Funzioni dell’area interclusa tra la sede stradale e quella ferroviaria .....	22
5 Le innovazioni tecnologiche ed organizzative intervenute.....	25
5.1 Innovazioni organizzative e tecnologiche intervenute in campo ferroviario.....	25
5.2 Innovazioni tecnologiche intervenute in campo stradale .....	27
6 Il progetto di variante circolazione in dx.....	31
6.1 Organizzazione della sezione trasversale del ponte con sistema di circolazione “all’italiana” .....	31
6.2 Descrizione del progetto e delle semplificazioni che esso introduce nelle condizioni di esercizio normali .....	33
6.2.1 Versante Calabria.....	33
6.2.2 Versante Sicilia.....	40
7 Conseguenze generate dall’introduzione sul ponte del senso di circolazione “all’italiana” .....	42
7.1 Criteri per la gestione delle emergenze sull’Opera di attraversamento .....	42
7.2 Conseguenze della modifica del senso di circolazione .....	43
7.2.1 Riduzione di funzionalità della fascia centrale di servizio-emergenza.....	44

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7.2.2	Presenza di tratti stradali e ferroviari in affiancamento con direzioni di marcia inverse dei veicoli stradali e dei treni.....	45
7.2.3	Avvicinamento delle corsie di marcia stradali ed in particolare della corsia di sorpasso alla sede ferroviaria .....	48
7.2.4	Trasformazione delle piazzole di sosta in piazzole di servizio lungo il Ponte.....	49
7.3	Evacuazione dei passeggeri della linea ferroviaria sul Ponte .....	54
7.3.1	Treno fermo per guasto.....	54
7.3.2	Treno incidentato sviato dal binario.....	54
8	Miglioramenti conseguibili con il progetto di variante circolazione in dx per la sicurezza nelle infrastrutture di accesso al ponte .....	56
8.1	Miglioramenti sulla sicurezza in condizioni di esercizio normali .....	56
8.2	Miglioramenti nella gestione delle emergenze .....	56
8.2.1	Analisi delle modalità di gestione delle emergenze.....	56
8.2.2	Potenziamenti semplificazioni indotte dalla Variante di Circolazione in dx.....	58
9	CONCLUSIONI.....	62
	ALLEGATO A.....	63
	ALLEGATO A1.....	77

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



## 1 Sintesi operativa dello studio

La soluzione infrastrutturale prevista nel Progetto Preliminare 2002, e ripresa nel progetto proposto in fase di gara, prevede un **sistema di circolazione** sull’Opera di attraversamento “**invertito**”, con il traffico che impegna la direzione Calabria – Sicilia sulla carreggiata sinistra, anziché destra, e quello opposto Sicilia – Calabria la carreggiata destra anziché sinistra.

La soluzione deriva dall’impostazione del progetto di massima del Ponte sullo Stretto di Messina del 1992, quando la piattaforma stradale era composta da 3 corsie + emergenza e quest’ultima era ubicata nella zona centrale del Ponte, su una fascia di impalcato grigliata per motivi aeraulici. La riconsiderazione dell’organizzazione della piattaforma stradale, con lo sviluppo della soluzione a 2 corsie + emergenza ed eliminazione della fascia grigliata (sostituita da una fascia vuota), recepita dal Progetto Preliminare 2002, non ha modificato la soluzione di circolazione “invertita” sul Ponte per una serie di motivi legati principalmente a considerazioni di sicurezza della circolazione sul Ponte, così riassumibili:

- A. disponibilità nella zona centrale dell’Opera di attraversamento di una fascia centrale di servizio – emergenza costituita dalle due corsie di emergenza e dagli slarghi in corrispondenza dalle 4 piazzole di sosta realizzati nella fascia centrale vuota;
- B. possibilità di realizzare sul Ponte piazzole di sosta per il ricovero di veicoli in panne, poste nell’area interclusa tra la carreggiata stradale e la sede ferroviaria;
- C. distanziamento dei treni dalle corsie sede del traffico stradale, particolarmente da quelle percorse a maggiore velocità (corsia di sorpasso);
- D. verso concorde di marcia tra treni e autoveicoli per ridurre gli effetti di abbagliamento reciproco.



Le suddette considerazioni hanno fatto privilegiare la soluzione di circolazione “invertita” sul Ponte anche a fronte delle evidenti complicazioni che la decisione comportava sull’organizzazione dei collegamenti del Ponte lato Sicilia e soprattutto lato Calabria, nonché di alcuni aspetti di delicatezza che la soluzione di circolazione stradale “invertita” comunque presentava sia con riferimento a condizioni di esercizio normale, sia, e soprattutto, in situazioni di emergenza. I residui aspetti di potenziale criticità che la soluzione poteva presentare nei riguardi della sicurezza riguardavano:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- A. situazioni di circolazione stradale inusuali, che avrebbero potuto indurre incertezza e disorientamento nell’utenza stradale, soprattutto in uscita dal Ponte sul versante calabrese, ove avviene lo smistamento del traffico sull’Autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria attraverso le rampe in galleria di uno svincolo direzionale, i cui imbocchi sono collocati nelle immediate vicinanze dell’Opera di attraversamento;
- B. condizioni di affiancamento strada – ferrovia inusuali per la rete stradale italiana, con il possibile manifestarsi di sorpresa nell’utenza stradale quando un convoglio ferroviario raggiunge alle spalle i veicoli che transitano sulla corsia stradale più prossima;
- C. interferenza del traffico stradale con il traffico ferroviario in occasione dell’istituzione di scambi di carreggiata;
- D. complesse procedure di gestione delle emergenze in presenza di turbative al traffico sul Ponte dovute ad eventi programmati (cantieri di manutenzione) o eventi inattesi (incidenti), soprattutto nei casi in cui occorre chiudere una carreggiata del Ponte e utilizzare l’altra in senso bidirezionale.

Le condizioni in cui è maturata la scelta progettuale di circolazione “invertita” sul Ponte risentivano di una concezione della circolazione stradale e ferroviaria ancorata ad un sistema di controllo ancora incentrato sulle capacità di autogestione dei guidatori dei mezzi stradali o del macchinista del treno, anche se la coscienza delle potenzialità offerte delle nuove tecnologie che andavano sviluppandosi negli anni ’90 era ben presente fin dalle prime elaborazioni progettuali del Ponte. Prova ne sia il fatto che il progetto del Ponte prevede l’integrazione nel sistema di un sofisticato complesso di sensori che consentono il monitoraggio continuo dell’Opera in tutti i suoi aspetti.

Le evoluzioni che nel settore si sono avute negli ultimi anni ed i progetti dimostrativi attivati hanno consentito di maturare la certezza che oggi giorno le tecnologie di controllo del traffico e di comunicazione ed informazione all’utenza sono utilmente impiegabili a livello operativo, a servizio di un sistema stradale e ferroviario indirizzato, in linea di tendenza, verso una condizione di gestione real time, in remoto (cioè da un centro di controllo e di informazione del traffico) delle condizioni di funzionamento. Le evoluzioni tecnologiche intervenute permettono di considerare oggi con minor preoccupazione gli elementi di criticità che hanno indotto, a suo tempo, la decisione di prevedere sul Ponte la circolazione stradale “invertita”.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

A quanto ora detto si sono venuti a sommare, negli ultimi anni, alcuni elementi di novità tecnica e normativa che rendono comunque necessario riconsiderare la soluzione progettuale del Progetto Preliminare 2002. Tra questi si ricordano:

- A. le modifiche intervenute nella realizzazione della galleria Piale dell’autostrada A3 che interferisce con le rampe di accesso al Ponte lato Calabria;
- B. l’emanazione del DM 26.04.2006 sulle Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni stradali, che impongono nuove regole per incrementare la sicurezza di questi punti nodali del sistema infrastrutturale;
- C. l’emanazione del D.Lgs. 264/2006 che prescrive, per la rete di infrastrutture principali TERN, l’introduzione di nuovi criteri di gestione delle emergenze e di mitigazione del rischio in galleria.



Tutti questi elementi di novità hanno indotto a riconsiderare la possibilità di ricondurre la circolazione stradale sul Ponte a quanto previsto dal Codice della Strada, che all’art. 143 comma 4 recita “quando una strada è divisa in due carreggiate, si deve percorrere quella di destra”, e di introdurre questa nuova condizione di circolazione stradale nella nuova soluzione infrastrutturale studiata per adeguare il progetto alle mutate situazioni al contorno. La soluzione progettuale sviluppata è stata definita “Progetto di Variante Circolazione in dx” o “all’italiana” come per brevità tale soluzione è spesso denominata nel presente documento.

Le prestazioni dal punto di vista della sicurezza stradale e ferroviaria delle due soluzioni progettuali:

- soluzione del Progetto Preliminare 2002, che prevede sul Ponte la circolazione stradale “invertita”;
- soluzione del Progetto di Variante Circolazione in dx, che prevede sul Ponte la circolazione stradale “all’italiana”,

sono messe confronto nel presente documento ed analizzate criticamente al fine di offrire elementi oggettivi sulla base dei quali assumere la decisione circa la scelta della soluzione di circolazione definitiva da adottare in progetto.



I principali risultati dello studio svolto sono riassunti nei due prospetti di sintesi riportati di seguito, riferiti ciascuno ad una delle due soluzioni progettuali a confronto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Lo studio svolto dimostra che, in virtù anche degli sviluppi intervenuti nell'ultimo decennio nel campo delle tecnologie di manutenzione, monitoraggio e controllo del traffico sia stradale, sia ferroviario, di cui l'opera di attraversamento ed i suoi collegamenti a terra potranno ampiamente usufruire, è possibile oggi riprendere in considerazione la possibilità di avere sul Ponte una situazione di circolazione aderente a quanto previsto dal vigente Codice della Strada, senza tema di ridurre le condizioni di sicurezza realizzate dalla configurazione adottata nel progetto preliminare, potendo anzi essere in grado di incrementarle.

Adottando un sistema di circolazione "all'italiana" sarà possibile inoltre giovare del grosso valore aggiunto che la soluzione offre sotto gli aspetti dell'organizzazione dei collegamenti del Ponte lato Calabria e lato Sicilia, nonché della sicurezza della circolazione e della gestione del traffico in emergenza.




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011


Prospetto di sintesi 1: SISTEMA DI CIRCOLAZIONE STRADALE SUL PONTE PREVISTO DAL PROGETTO PRELIMINARE 2002

Vantaggi e svantaggi

Soluzione	Vantaggi	Svantaggi
Sistema di circolazione "invertito" previsto dal Progetto Preliminare 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizzazione nella zona centrale del Ponte di una fascia di servizio-emergenza costituita dalle due corsie di emergenza, sfruttabili per far sostare i mezzi di cantiere addetti alla manutenzione della linea FS qualora questi non accedano direttamente su rotaia dal binario interrotto, e dalle n. 4 piazzole di sosta, utilizzabili per far sostare i mezzi (furgoni e auto) del personale di supporto logistico alle operazioni di manutenzione della linea FS;</li> <li>- Possibilità di realizzare sul Ponte piazzole di sosta per il ricovero di veicoli in panne;</li> <li>- Maggior distanziamento tra sede ferroviaria e veicoli stradali (pari a 13,75 m);</li> <li>- Eliminazione della possibilità di abbagliamento dei treni da parte dei fari abbaglianti dei veicoli stradali<sup>(1)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessità di richiedere deroga al Consiglio Superiore LL PP per l'adozione del sistema di circolazione "invertito" e di redigere il documento "Analisi di Sicurezza";</li> <li>- Utilizzo della Corsia di Emergenza per la sosta di veicoli di servizio e di manutenzione del Ponte, con conseguente interdizione del passaggio dei veicoli di soccorso in caso di emergenza, grave disturbo alla circolazione stradale e pericolosità per il personale di servizio;</li> <li>- Possibilità di comportamenti sbagliati degli utenti a causa dell'incertezza provocata dalla propria anomala collocazione nello spazio stradale, soprattutto in approccio agli imbocchi delle gallerie delle rampe di svincolo sul versante Calabria;</li> <li>- Complesse procedure per la gestione delle emergenze e complesse predisposizioni impiantistiche (con conseguenti delicate operazioni di gestione del traffico) previste per riportare la circolazione "all'italiana" (con circolazione in destra) in caso di utilizzo bidirezionale di una delle due piattaforme stradali del Ponte;</li> <li>- Impossibilità di operare uno scambio di carreggiata nelle zone di approccio al ponte a meno di non interferire con la circolazione ferroviaria;</li> <li>- Svincolo sul versante Calabria: immissione in sinistra delle rampe Reggio Calabria – Messina non più consentita dal DM 19.04.2006</li> <li>- Pericolo che un mezzo possa sostare indebitamente nelle piazzole di sosta, facendo scattare gli allarmi del Ponte "veicolo fermo in piattaforma";</li> <li>- Verso concorde di marcia tra treni e autoveicoli, contrario agli standard RFI e all'abitudine dei macchinisti e degli utenti stradali;</li> <li>- Pericolo di abbagliamento dei "segnali di blocco" della linea FS da parte dei fari dei veicoli stradali<sup>(2)</sup></li> </ul>



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Più elevato rischio di sfondamento in caso d'urto delle barriere mobili (meno resistenti) previste in corrispondenza delle piazzole di sosta per realizzare un varco tra sede FS e sede stradale; il maggior rischio è, connesso con la maggiore probabilità che i veicoli giungano ad urtare le barriere con un elevato angolo di impatto conseguente al fatto che le traiettorie percorse dai veicoli più vicini alle barriere mobili passano ad una distanza di circa 8-10 m dalle barriere stesse.</li> </ul>
NOTE: (1) Problema molto remoto visto che il ponte è dotato di illuminazione artificiale. (2) Problema risolvibile prevedendo pannelli frangi luce di altezza 2,50m.		



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011	

Prospetto di sintesi 2: SISTEMA DI CIRCOLAZIONE STRADALE SUL PONTE PREVISTO DAL PROGETTO DI  
VARIANTE CIRCOLAZIONE IN DX - Vantaggi e svantaggi

Soluzione	Vantaggi  (rispetto al progetto offerto in fase di Gara, già migliorato, per certi versi, rispetto al Progetto Preliminare 2002)	Svantaggi
Sistema di circolazione <b>"all'italiana"</b> concorde con il Codice della Strada. Previsto nel Progetto di Variante Circolazione in dx	<p><b>A. Dal punto di vista della sicurezza della circolazione in esercizio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sul Ponte: eliminazione delle interferenze generate sul traffico dalle squadre di manutenzione del Ponte e della sede ferroviaria<sup>(1)</sup></li> <li>• Sul versante Calabria: Immissione in destra della rampa RC – ME, in linea con le prescrizioni del DM 19.04.2006;</li> </ul> <p><b>B. Dal punto di vista dell'andamento piano-altimetrico dei tracciati stradali e ferroviari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sul versante Sicilia del tracciato stradale: eliminazione del "Salto di montone" tra le due carreggiate dell'autostrada e della gallerie relative;</li> </ul> <p><b>C. Dal punto di vista delle modalità di gestione delle emergenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminazione delle interferenze con la sede ferroviaria in occasione degli scambi di carreggiata stradali;</li> <li>• Semplificazione delle procedure per la gestione delle emergenze (eliminazione della necessità di utilizzo bidirezionale delle rampe di accesso al Ponte; riduzione a soli n. 4 scenari della necessità di esercizio bidirezionale di una delle due carreggiate del Ponte; eliminazione dei casi in cui in emergenza il traffico autostradale viene fatto passare dentro il Centro Direzionale; semplificazione notevole delle procedure necessarie per istituire, sul Ponte, la circolazione bidirezionale su una delle due carreggiate; riduzione delle ripercussioni sulla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Perdita di funzionalità della fascia centrale di servizio-manutenzione presente nel progetto preliminare 2002<sup>(3)</sup>;</li> <li>– Le n. 4 piazzole di sosta lungo il Ponte non sono fruibili dall'utenza stradale perché trasformate in piazzole di servizio;</li> <li>– Riduzione della distanza tra corsie di marcia e sede ferroviaria a 10,0 m<sup>(4)</sup>;</li> <li>– Abbagliamento notturno del treno da parte dei fari abbaglianti dei veicoli stradali<sup>(5)</sup>.</li> </ul>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	<p>circolazione sul Ponte di blocchi di traffico che avvengono all'esterno del Ponte);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminazione della possibilità che un veicolo si possa fermare indebitamente lungo lo sviluppo del Ponte <sup>(2)</sup>;</li> </ul> <p><b>D. Dal punto di vista dell'interazione Strada – Ferrovia sul Ponte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritorno alle condizioni standard di circolazione nei tratti di affiancamento strada- ferrovia con direzioni di marcia inverse dei veicoli stradali e dei treni (soluzione familiare agli utenti);</li> <li>• Riduzione del rischio di sfondamento in caso di urto delle barriere mobili (meno resistenti) previste per realizzare i varchi tra la sede FS e la sede stradale, connessa con la maggiore probabilità che i veicoli giungano ad urtare la barriera con ridotti angoli di impatto, dato che le traiettorie dei veicoli più vicini distano solo 3 m circa dalla barriera mobile.</li> </ul>	
<p>NOTE:</p> <p>(1) Quando necessario le squadre di manutenzione accedono alla zona centrale del Ponte ed alla sede ferroviaria o utilizzando i marciapiedi ferroviari o la strada di servizio del Ponte, passando all'interno delle strutture dell'impalcato metallico del Ponte, senza quindi interferire col traffico stradale.</p> <p>(2) Conseguenza dell'aver spostato la corsia di emergenza sul lato esterno del Ponte.</p> <p>(3) Le funzioni di sosta per i mezzi di servizio e di manutenzione svolte dalla corsia di emergenza nella zona centrale del Ponte (non più presente) sono ripristinabili attraverso la chiusura al traffico della corsia di sorpasso e lo spostamento del traffico nelle rimanenti due corsie (di marcia normale e di emergenza) mediante i moderni ed efficienti sistemi di controllo e gestione del traffico (semafori freccia- croce, PMV).</p> <p>(4) L'interdistanza di 10,0 m tra la sede ferroviaria e la sede stradale è ampiamente sufficiente ad evitare fenomeni di abbagliamento reciproci e spostamenti d'aria pericolosi prodotti dal passaggio dei treni o dei veicoli commerciali alle velocità ammesse sul Ponte.</p> <p>(5) Situazione altamente improbabile, dato che la sede stradale è illuminata artificialmente. E' comunque risolvibile prevedendo pannelli frangi luce di altezza 1,50 m circa.</p>		

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



## 2 Premessa

La soluzione infrastrutturale a carreggiate invertite, prevista nel Progetto Preliminare 2002 e ripresa nel progetto proposto in fase di gara, nasce a partire dalla configurazione prevista nel progetto definito "di Massima" nel lontano 1992 ove, si sottolinea, erano previste 3 corsie di marcia più corsia di emergenza per direzione ed una corsia di servizio alla ferrovia. Con l'inversione delle carreggiate era stata individuata tutta una serie di incontrovertibili vantaggi nel sistema di circolazione "Invertito" sull'Opera di attraversamento, con il traffico che impegna la direzione Calabria – Sicilia sulla carreggiata sinistra, anziché destra, e quello opposto Sicilia – Calabria la carreggiata destra anziché sinistra.

I vantaggi individuati nella scelta di adottare uno schema di circolazione "invertito", negli ambiti del Progetto Preliminare 2002, risultano in sintesi i seguenti:

- A. disponibilità nella zona centrale dell'Opera di attraversamento di una fascia centrale di servizio – emergenza, anche se discontinua, costituita dalle corsie di emergenza e dagli slarghi in corrispondenza delle piazzole di sosta - BPC;
- B. possibilità di realizzare sul Ponte ulteriori piazzole di sosta, poste nell'area interclusa tra la carreggiata stradale e la sede ferroviaria;
- C. distanziamento mantenuto dei treni dalle corsie sede del traffico stradale, particolarmente da quelle percorse a maggiore velocità (corsia di sorpasso);
- D. verso concorde di marcia tra treni e autoveicoli.

Sotto l'aspetto della sicurezza della circolazione, la condizione di circolazione "invertita" pur potendo essere considerata, rispetto al contesto normativo in materia, una modalità inconsueta rispetto alle modalità tradizionali di circolazione stradale in particolare e di circolazione stradale e ferroviaria affiancata in generale, è nel caso specifico adottata in un ambito infrastrutturale e strutturale di grande rilevanza. La posizione reciproca delle due carreggiate è fisicamente ben separata e distanziata dal corridoio ferroviario ed il rischio di indurre negli utenti di entrambi i modi di trasporto comportamenti scorretti o reazioni inopportune risulta minimo. Le carreggiate stradali sull'opera di attraversamento operano di fatto come singole carreggiate monodirezionali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



Il sistema di circolazione "invertito" deve comunque essere oggetto, nelle successive fasi di approfondimento progettuale, di attenti studi di comportamentistica, con ricorso, per esempio, ad esperimenti al simulazione di guida, attraverso i quali valutare se gli elementi di criticità eventualmente individuati siano trascurabili ovvero controllabili individuando, nel caso, specifiche azioni di mitigazione del rischio.

Possibili situazioni anomale con criticità nei riguardi dell'interazione guidatore – infrastruttura (e cioè degli aspetti della sicurezza legati al "**Fattore Umano**") sono relegabili alle fasi durante le quali, nel progetto preliminare, si presenti la necessità di chiudere completamente una delle due carreggiate (per operazioni di manutenzione programmate o per eventi incidentali o inaspettati) e quindi di utilizzare una sola carreggiata del Ponte con circolazione bidirezionale. La circolazione sull'unica carreggiata agibile del Ponte dovrebbe in tal caso essere resa conforme alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada (con i mezzi circolanti in destra). Ciò rende necessarie una serie di predisposizioni particolari e di complessa gestione, la cui corretta interpretazione da parte degli utenti stradali dovrebbe essere, comunque, approfonditamente verificata, per scongiurare la possibilità di percorrenze in senso contrario al flusso principale.

Nell'ambito degli studi da attivare nelle successive fasi di approfondimento progettuale, a cui più sopra si è fatto riferimento, è stato effettuato uno studio comparativo di sicurezza delle condizioni di circolazione sul Ponte e sulla sua viabilità di accesso, con riferimento sia a condizioni di esercizio normali, sia alla presenza di turbative del traffico programmate (cantieri di manutenzione) o non programmabili (incidenti), ponendo a confronto il sistema di circolazione "invertito" previsto dal Progetto Preliminare 2002 con quello che potrebbe essere nell'ipotesi di riportare la circolazione sul Ponte "all'italiana" in linea con quanto previsto dalla normativa stradale esistente.



Il presente documento riferisce sull'impostazione e sui principali risultati a cui tale studio è pervenuto richiamando, in una prima parte, i criteri in base ai quali è stata originariamente scelta la soluzione di circolazione "invertita", le motivazioni che hanno portato all'organizzazione della piattaforma stradale prevista nel Progetto Preliminare 2002 e gli elementi di novità tecnica, normativa e tecnologica che sono intervenuti successivamente alla elaborazione del progetto preliminare che offrono l'opportunità ed in parte pongono la necessità di rivedere l'assetto della viabilità e della circolazione nell'Opera di attraversamento.

In una seconda parte viene poi descritta l'ipotesi progettuale che prevede la circolazione sul Ponte "all'italiana" (denominata Progetto di Variante Circolazione in dx) con riferimento sia

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

all'organizzazione della piattaforma stradale sul Ponte, sia al nuovo andamento della viabilità dei collegamenti lato Calabria e lato Sicilia.

Nella parte finale del documento vengono illustrate le eventuali conseguenze dell'introduzione sul Ponte del senso di circolazione "all'italiana" ed i miglioramenti conseguibili in termini di sicurezza che tale ipotesi progettuale potrebbe offrire.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### 3 Richiami sulla genesi e sulle motivazioni della soluzione di circolazione "invertita"

La soluzione di circolazione "invertita" sul Ponte, è opportuno ricordare, è stata prodotta a valle di precise valutazioni di carattere:

1. Aerodinamico
2. Strutturale
3. Funzionale



Figura 1: Progetto di Massima 1992 con circolazione stradale "invertita"



Il risultato della scelta, originato da tali motivazioni, è stata la disponibilità di poter posizionare le due corsie ausiliarie di ogni carreggiata (la corsia di sosta di emergenza autostradale e la corsia di servizio/emergenza ferroviaria) nella zona centrale del ponte con creazione di una **unica fascia grigliata continua**, ma **trasparente al vento**, tra ciascun cassone stradale e ferroviario.

Il Progetto Preliminare 2002 è una evoluzione del Progetto di Massima 1992, resa possibile dalla possibilità di poter ridurre le corsie da tre a due per ogni carreggiata mantenendo sempre la corsia per la sosta di emergenza.

Rispetto ai tre temi sopra indicati (aerodinamico, strutturale e funzionale) si evidenziano qui di seguito gli effettivi cambiamenti della configurazione progettuale di partenza ed i relativi effetti.

#### 3.1 Aspetti aerodinamici



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### 3.1.1 Creazione di fasce trasparenti al vento, interposte tra i cassoni.

Tale necessità è richiesta da requisiti di stabilità aeroelastica. Con la soluzione PM 1992, a tre corsie per senso di marcia le zone trasparenti al vento erano realizzate, per la continuità, con grigliati carrabili sui quali potevano essere collocate solo le corsie di emergenza e di servizio. Nel Progetto 2002 (vedi figure sopra) le corsie d'emergenza sono collocate sui cassoni.

La giacitura inversa delle carreggiate, quindi, non appare più rilevante.

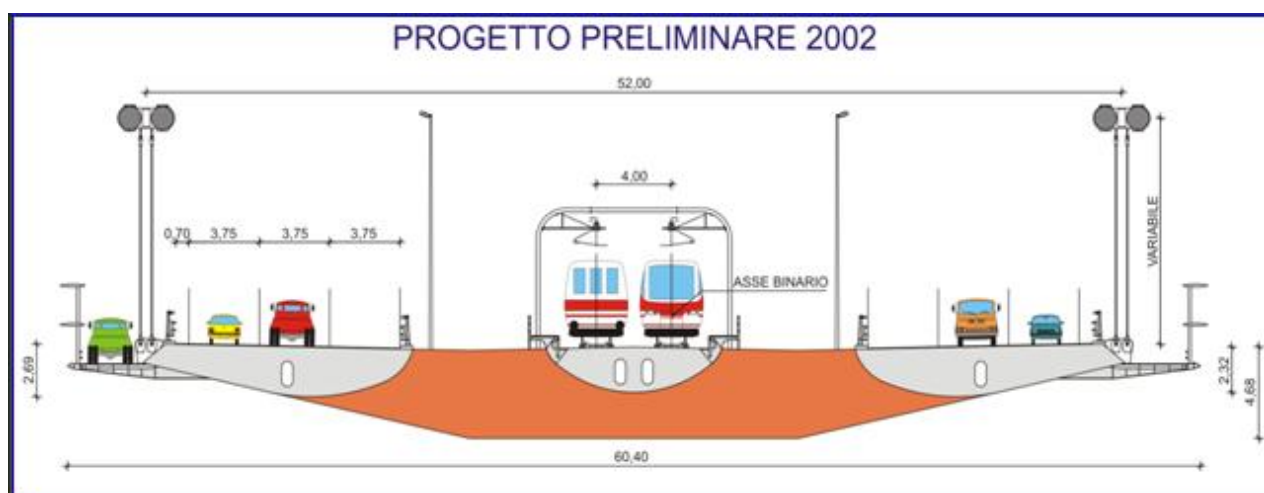




Figura 2: Progetto Preliminare 2002 con circolazione stradale "invertita"

### 3.1.2 Interazione vento-veicoli

Con la disposizione PM 1992 con le corsie d'emergenza e marcia lenta all'interno (quindi sottovento) si conseguivano due risultati:

- riduzione dell'azione del vento sui veicoli a grande superficie laterale (HSV - High Sided Vehicles, cioè autocarri, autoarticolati, telonati, camper, roulotte);
- minimizzazione del disturbo generato da questi alla "pulizia" aerodinamica del ponte, specie quando accodati a formare un "muro".

Con la riduzione delle corsie da **3+1** a **2+1**, la corsia lenta è ora al centro del cassone e vi rimane qualunque sia il verso di percorrenza. L'interazione vento-veicoli resta quindi legato, più che alla operatività in condizioni normali, al caso che i veicoli HSV transitino sulla corsia d'emergenza, eventualità che si presenta solo in condizioni eccezionali e in particolare con la carreggiata utilizzata a tre corsie o banalizzata. Anche per tale aspetto, quindi, l'inversione di carreggiate è ininfluente.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3.2 Aspetti strutturali

La giacitura a carreggiate inverse, nel PM 1992, minimizzava il momento torcente dei carichi pesanti e quindi la rotazione trasversale dell'intera sezione d'impalcato dovuta a carichi squilibrati. Nel PP 2002, come già visto per il punto precedente, la corsia lenta resta al centro del cassone qualunque sia il verso di percorrenza della carreggiata. L'aspetto statico resta quindi legato, più che all'operatività in condizioni normali, al caso che si verificano accumuli eccezionali sulla corsia d'emergenza (in particolare con carreggiata utilizzata a tre corsie o banalizzata). Sotto questo aspetto, allora, la soluzione a carreggiate inverse rimane preferibile.

### 3.3 Aspetti funzionali

#### 3.3.1 Organizzazione della piattaforma utenze

Le motivazioni funzionali della soluzione PM 1992 sono per la maggior parte riconducibili ai vantaggi funzionali e di flessibilità consentiti dalla collocazione e dalla continuità nell'intervista tra piattaforme stradali e piattaforma ferroviaria delle superfici fruibili per sosta d'emergenza, assistenza e soccorso all'utenza ferroviaria e stradale, interventi d'emergenza, ispezione, manutenzione, ecc..



#### 3.3.2 Sicurezza (security)

I margini esterni del ponte costituiscono zone più sensibili a fini della security, in particolare anti-sabotaggio. Risulta quindi preferibile che le corsie esterne siano utilizzate come corsie di sorpasso piuttosto che come corsie di sosta d'emergenza, sia per una migliore prevenzione antisabotaggio, sia per evitare che ogni veicolo a bassa velocità o in sosta su questa corsia (anche per la stessa ispezione-manutenzione) costituisca un'emergenza da monitorare sotto il profilo della security. Tale motivazione rende, quindi, preferibile la soluzione a carreggiate inverse.

### 3.4 Le deliberazioni del Ministero per il Progetto Preliminare 2002



A questo punto diventa opportuno menzionare che nel 2002, in ordine all'aggiornamento del Progetto di Massima 1992 in Progetto Preliminare, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nella veste del proprio Comitato Tecnico Scientifico, deliberava, tra l'altro quanto segue:

- a) rinunciare alla terza corsia di marcia trasferendo sul cassone (quindi su superficie pavimentata e non grigliata) la corsia di sosta d'emergenza autostradale;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- b) prevedere detta corsia d'emergenza con larghezza pari a 3,75 m cosicché potesse assumere, ove richiesto, il ruolo di "terza corsia di marcia" nelle situazioni di circolazione in emergenza.
- c) prevedere **quattro aree di sosta in destra alla corsia d'emergenza** (con possibilità futura di raddoppiarne il numero) destinate a "piazze di sosta d'emergenza" e parcheggio dei mezzi destinati alle operazioni di manutenzione ed ispezione delle strutture, situate nell'intervista tra piattaforma stradale e ferroviaria";
- d) collegare le piazze di sosta delle due carreggiate con passaggi viari d'emergenza (bypass-BPC) che attraversino la ferrovia;
- e) rinunciare alla corsia di servizio-emergenza per la ferrovia, scelta accettabile da parte di RFI solo a condizione che la ferrovia resti sempre facilmente accessibile alle squadre di manutenzione dalle corsie d'emergenza stradali e che queste siano fruibili da RFI.
- f) assegnare all'insieme delle piazze e dei bypass "l'importante ruolo di zona di sicurezza per la raccolta dei passeggeri dei convogli ferroviari e degli automezzi, quando si dovessero verificare incidenti ferroviari o stradali", dotazione di sicurezza fuori dall'usuale ma chiaramente motivata dall'eccezionalità dell'opera.

Gli obiettivi, di cui ai precedenti punti c), e), f), sono conseguibili, con l'atteso livello di efficienza, solo con le corsie di emergenza collocate verso la zona centrale del ponte, e quindi con la giacitura delle carreggiate prevista dal Progetto Preliminare 2002.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 4 Organizzazione della sezione trasversale del ponte nel progetto preliminare 2002 e sue funzionalità

### 4.1 Organizzazione della piattaforma

L'organizzazione della piattaforma stradale del Ponte prevista nel Progetto Preliminare 2002 posto a base di gara ed in quello offerto prevede due carreggiate autostradali, composte ciascuna da 2 corsie (di marcia normale e di sorpasso) da 3,75 m di larghezza e una corsia di emergenza da 3,75 m di larghezza, fiancheggianti la sede ferroviaria posta al centro del Ponte, altimetricamente complanare con le carreggiate autostradali e separata da queste da uno spazio della larghezza di circa 8 m, dei quali circa 1,6 m costituiti dal marciapiedi ferroviario e la parte restante dal vuoto interposto tra i cassoni stradali e quello ferroviario, previsto per motivi aerodinamici (vedi Figura 3).

Il sistema di circolazione sul Ponte è di tipo "invertito", con traffico "proveniente" sul lato destro, cioè, con riferimento alla direzione di marcia Calabria – Sicilia:

- la direzione Calabria - Sicilia impegna la carreggiata di sinistra;
- la direzione Sicilia - Calabria impegna la carreggiata di destra.

La sede ferroviaria è interposta tra le due carreggiate stradali ed il senso di percorrenza dei treni è quello normale, con i treni in direzione Calabria – Sicilia che viaggiano in sinistra e quelli Sicilia – Calabria in destra. Il senso di marcia dei treni è quindi equiverso rispetto al senso di marcia dei veicoli stradali, situazione questa che costituisce una anomalia in quanto in tutto il resto del Paese, in caso di affiancamento tra sedi stradali e linee ferroviarie, il senso di percorrenza dei treni è sempre opposto a quello dei veicoli stradali.

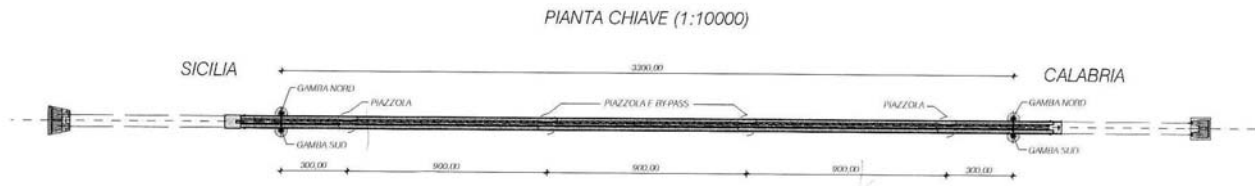
Lungo lo sviluppo del Ponte, nell'area interclusa tra le due sedi stradali e la sede ferroviaria, è prevista la realizzazione di n. 4 piazzole di sosta (vedi Figura 3); in corrispondenza delle due piazzole centrali è inoltre prevista la realizzazione di un collegamento trasversale carrabile e pedonabile tra la sede stradale e la sede ferroviaria (vedi Figura 4 e Figura 5) utilizzato per consentire l'eventuale scambio di carreggiata, da parte dei mezzi di emergenza, l'accesso alla sede ferroviaria dei mezzi di manutenzione e di soccorso e l'esodo delle persone dai convogli ferroviari in caso di necessità. Questi due by-pass carrabili (BPC) sono normalmente chiusi mediante barriere removibili.

Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"

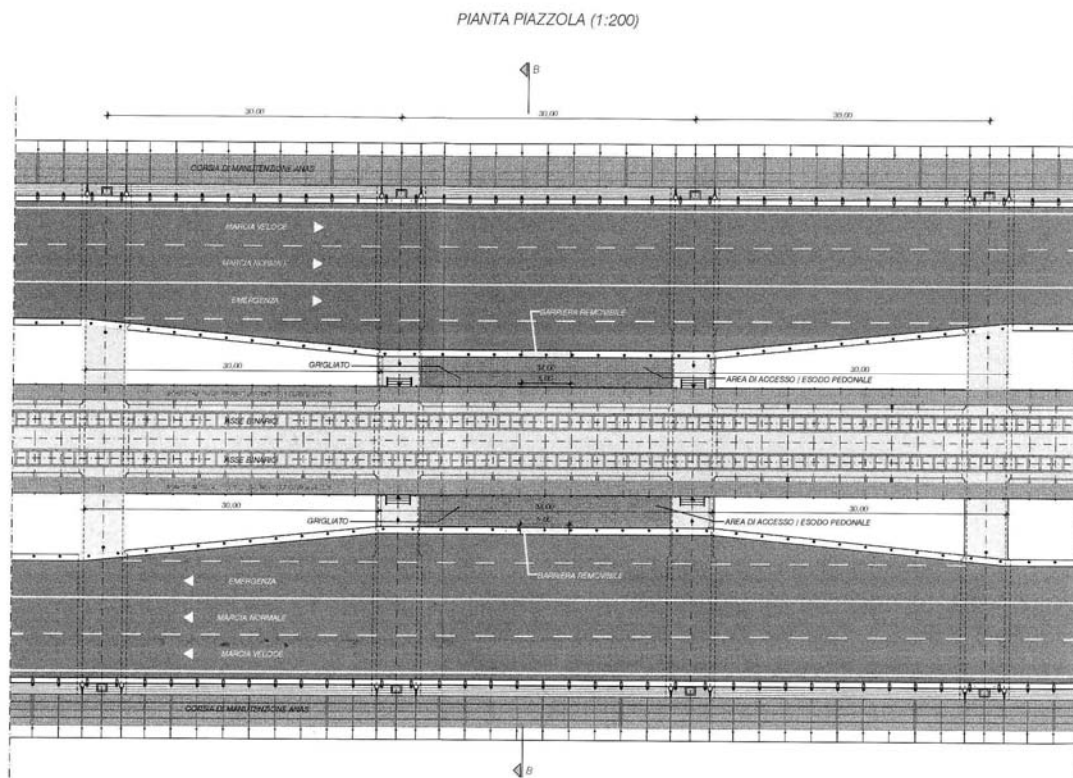
Codice documento  
GE0019\_F0

Rev  
F0



Data  
20/06/2011

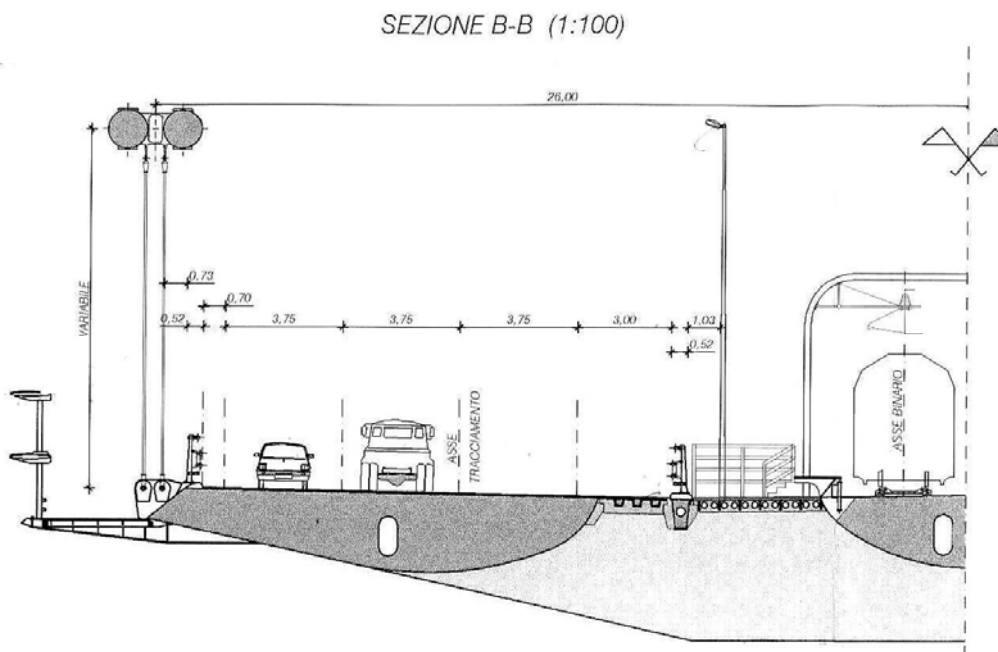


**Figura 3: Progetto Preliminare 2002 – circolazione “invertita” – Pianta chiave**



**Figura 4: Progetto Preliminare 2002 – circolazione “all’inglese” – Pianta in corrispondenza delle piazzole di sosta**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011





**Figura 5: Progetto Preliminare 2002 – circolazione “all’inglese” – Sezione trasversale in corrispondenza delle piazzole di sosta**

## 4.2 Funzioni dell’area interclusa tra la sede stradale e quella ferroviaria

Dal punto di vista funzionale, la zona centrale dell’Opera di attraversamento è stata concepita come una **fascia centrale di servizio – emergenza**, composta dalle due corsie di emergenza autostradali e dalla zona interclusa. Detta fascia, inizialmente interamente fruibile (quando il progetto di massima del Ponte prevedeva la chiusura con grigliati metallici di tutta la fascia interclusa), è, nel Progetto Preliminare 2002, carrabile solo parzialmente in corrispondenza delle due piazzole di sosta laterali e interamente in corrispondenza dei due BPC centrali. Sostanzialmente, quindi, la fascia centrale di servizio – emergenza è costituita dalla corsia di emergenza e dai n. 4 slarghi costituiti dalle 2 piazzole di sosta e dai 2 BPC normalmente chiusi.

Le funzioni svolte dalla fascia centrale di servizio – emergenza possono essere sintetizzate come segue:



- ❖ Per quanto riguarda **l’esercizio stradale**:
  - In condizioni normali di circolazione:
    - La corsia di emergenza posta al centro dell’opera in adiacenza (non continua) con la sede ferroviaria, consente:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- il transito dei mezzi di servizio e di manutenzione affinché l'Opera di attraversamento possa essere gestita, ispezionata e sottoposta a manutenzione in sicurezza, con minima interferenza sull'esercizio del traffico stradale e ferroviario (elemento di ridondanza in quanto la stessa funzione è svolta dalle due strade di servizio Anas poste lungo il bordo esterno dell'impalcato del Ponte);
- l'assistenza con veicoli gommati dotati di braccio-gru alle attività in corso sui carri-ponte di manutenzione;
- la fermata di veicoli in caso di guasto meccanico;
- l'apertura al traffico di una terza corsia in caso di necessità per la presenza di iper-punte di traffico<sup>1</sup>;
  - Le piazzole di sosta consentono la fermata di veicoli
- Per la gestione delle emergenze stradali:
  - La corsia di emergenza consente il transito dei mezzi di soccorso meccanico e sanitario per raggiungere la zona incidentata;
  - Le piazzole di sosta costituiscono una zona di sicurezza per la raccolta degli utenti quando si dovessero verificare incidenti stradali
- Per consentire in futuro l'incremento di capacità dell'Opera di attraversamento:
  - aprendo al traffico l'attuale corsia di emergenza, avente una larghezza di 3,75 m, è possibile realizzare una carreggiata a 3 corsie<sup>2</sup>;
  - è possibile incrementare in futuro il numero di piazzole di sosta, oltre le 4 previste in progetto;
- ❖ Per quanto riguarda l'esercizio ferroviario:
  - In esercizio normale:
    - La corsia di emergenza consente l'accessibilità a piedi delle squadre di manutenzione RFI e l'avvicinamento alla sede ferroviaria con autoveicoli;
    - Le piazzole di sosta consentono la fermata di veicoli di manutenzione;
  - Per la gestione delle emergenze ferroviarie:



<sup>1</sup> Questa funzionalità è resa possibile dalla presenza lungo i tracciati della viabilità di accesso al Ponte di una corsia di emergenza continua, la cui larghezza però dovrebbe essere uniformata a quella del Ponte (3,75 m anziché 3,00 m). La necessità di una corsia di emergenza di larghezza maggiorata anche lungo le rampe dello svincolo sul versante Calabrese dovrebbe discendere da una analisi della provenienza delle iper-punte di traffico.

<sup>2</sup> In teoria sarebbe persino possibile installare grigliati nella zona vuota interclusa realizzando un'intera corsia. Questa opzione, però, non è contemplata nel disciplinare di gara in termini di carichi permanenti e sovraccarichi. In merito alla possibilità di istituire sul Ponte 3 corsie di marcia vale quanto detto nella nota 1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- La corsia di emergenza consente il transito dei mezzi di soccorso per raggiungere i BPC attraverso i quali è possibile accedere alla sede ferroviaria;
- I by-pass carrabili, insieme ai marciapiedi ferroviari, costituiscono una zona di sicurezza per la raccolta degli utenti quando si dovessero verificare incidenti ferroviari.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 5 Le innovazioni tecnologiche ed organizzative intervenute

Negli ultimi anni si è assistito ad una intensa implementazione a livello operativo dei sistemi e delle tecnologie per il controllo e la gestione del traffico sia stradale, sia ferroviario, sviluppate e messe punto nel periodo precedente, grazie anche alle numerose ricerche svolte nel campo dei sistemi ITS (Intelligent Transportation Systems) a livello europeo e mondiale.

Peraltro sistemi avanzati di controllo come quelli che vengono descritti nel seguito trovano già una previsione di principio nelle specifiche tecniche di gara ed una efficace fonte di dati e output procedurali nel sistema di monitoraggio (meteo-climatico-strutturale-funzionale) previsto in progetto.



### 5.1 Innovazioni organizzative e tecnologiche intervenute in campo ferroviario

Occorre premettere che gli ultimi 10 anni sono stati per le Ferrovie dello Stato Italiane (FS S.p.A.), ed in generale per tutte le Società Ferroviarie, anni di profonde trasformazioni tecnologiche ed organizzative che hanno affiancato l'ingente sforzo finanziario sostenuto per la realizzazione di numerose nuove linee o tratti di linee (prima fra tutte la linea ad Alta Velocità TO-MI-NA), oltre che il raddoppio o il potenziamento di alcune di quelle esistenti. Tale scenario è stato accompagnato, come si verifica quando i finanziamenti sono significativi da giustificare ricerca tecnologica e concorrenza fra Imprese, da materiali più affidabili, impianti di sicurezza innovativi e sistemi altamente competitivi.

E' evidente che la nuova Opera di attraversamento dello Stretto di Messina adotterà i sistemi più sofisticati e affidabili almeno ad oggi esistenti. Senza aver la pretesa di essere esaustivi si indicano alcune novità degli ultimi 10 anni che, adottate, certamente aumentano le condizioni di sicurezza del Ponte e rendono di conseguenza riconsiderabile il ritorno ad un sistema di circolazione all'italiana.

A. Innovazioni Organizzative:



- A.1 **Posto centrale di Manutenzione:** in un posto centrale di manutenzione, permanentemente presenziato, recentemente istituito e via via sviluppato, vengono raccolte tutte le informazioni provenienti da controlli effettuati in linea dal personale di manutenzione, dai treni diagnostici e da sistemi diagnostici automatici che inviano automaticamente al centro informazioni e parametri di enti particolari e significativi posti sul territorio;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- A.2 **Visite periodiche:** non vengono effettuate come in passato a piedi, con accertamenti visivi, ma pressoché esclusivamente in carrello o locomotore da personale specializzato, evitando cioè la necessità di impiego di mezzi stradali per raggiungere la linea e l'uso di piazzole di sosta per parcheggiare gli automezzi;
- A.3 **Treno diagnostico "Archimede":** è stato messo in attività un nuovo treno diagnostico che con frequenza di un mese circa, nelle linee importanti, effettua un controllo delle caratteristiche geometriche del binario, della linea di contatto e dei valori di consumo (rotaie, filo TE). Sulla base dei parametri rilevati e della comparazione dei valori fra visita e visita viene effettuata l'individuazione delle necessità di intervento manutentivo. La diagnostica mobile, quale quella effettuata ad intervalli frequenti dal treno Archimede, si affianca alla **Diagnostica Fissa Remota** effettuata da un posto centrale permanentemente presenziato. Alcuni parametri caratteristici, che possono influenzare la sicurezza e la regolarità dell'esercizio ferroviario, vengono letti da un posto remoto e se del caso danno luogo a disposizioni operative anche immediate per interventi sul territorio;
- A.4 **Manutenzione "on condition":** la manutenzione di elementi della linea viene effettuata sulla base delle necessità prima che il decadimento dei valori ammissibili degli impianti raggiunga parametri critici; tale sistema consente peraltro di evitare interventi non necessari e quindi l'occupazione della linea per manutenzione non richiesta. Peraltro per il Ponte è prevista l'utilizzazione di un sistema di manutenzione programmata, ottimizzato sulla base di una banca dati alimentata dalle ispezioni (programmate) e dalle informazioni fornite dai sistemi di monitoraggio;
- A.5 L'impiego sulla linea di Blocco Automatico consente di rilevare immediatamente la eventuale rottura di una rotaia e di interrompere la circolazione fino a riparazione avvenuta;

B. Impianti e sistemi Innovativi:

- B.1 **SISTEMA CONTROLLO MARCIA TRENO (S.C.M.T.):** l'adozione del SCMT è stata un'innovazione "rivoluzionaria" in quanto assicura il rispetto da parte dei rotabili della velocità di marcia e dell'osservanza del segnalamento che indica al macchinista la possibilità di avanzare ovvero lo avverte di doversi fermare. In passato il segnalamento indicava le caratteristiche della via (velocità, partenza, rallentamento, stop) ma la manovra del treno ed il rispetto di tali indicazioni era affidato al macchinista. Nonostante

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

la ridondanza dei macchinisti che in Italia si aveva (due anziché uno), purtroppo si sono verificati nel tempo molti mancati rispetti delle indicazioni, con disastri ferroviari anche significativi; questa eventualità ora non si verifica più e l'uomo ha l'ausilio del sistema citato (SCMT) per assicurare il rispetto delle indicazioni di marcia. Il sistema SCMT assicura anche dall'eventuale pericolo di abbagliamento del macchinista, pur trascurabile in base alle considerazioni svolte nel § 7.2.2;

- B.2 ERTMS – ETCS livello2** : il sistema, tipico delle nuove linee AV-AC italiane, consente di ricevere in macchina (locomotiva) tutte le informazioni necessarie alla marcia del treno che vengono visualizzate per il macchinista, ma che in caso di necessità diventano imperative per il treno e rendono non necessario il segnalamento laterale tipico di tutte le linee ferroviarie tradizionali. Il sistema, alimentato da segnali trasmessi via etere, si interfaccia con il posto di comando linea e con i dati informatizzati della linea e assicura i massimi livelli di sicurezza nella circolazione ferroviaria mondiale con le sue caratteristiche totalmente innovative. Qualsiasi necessità di informazione o comando può essere dato al macchinista e al treno in tempo reale.



## 5.2 Innovazioni tecnologiche intervenute in campo stradale

Per quanto riguarda la circolazione stradale, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT – Information and Communication Technologies), sviluppatasi dal punto di vista della fattibilità tecnologica nell'ultima parte del secolo scorso, hanno trovato negli ultimi 10 anni interessantissime applicazioni operative anche in Italia, dimostrando la loro efficacia ad incrementare la sicurezza della circolazione stradale oltre che la risoluzione dei problemi di funzionalità trasportistica per i quali inizialmente questi sistemi sono stati sviluppati. I sistemi ICT consentono lo sviluppo di sofisticati sistemi di monitoraggio e controllo del corretto funzionamento di veicoli ed infrastrutture, contribuendo ad incrementare la sicurezza attraverso:

- La prevenzione di situazioni di rischio;
- L'assistenza del guidatore nelle più difficili condizioni di guida.

Il futuro di questi sistemi potrà rendere una strada "intelligente" ed in grado di colloquiare con veicoli "intelligenti", informando il guidatore in anticipo delle condizioni di marcia dei tratti stradali che egli sta per affrontare e suggerendo con diversi livelli di "convincimento" il comportamento di guida più opportuno da adottare (v. Figura 6).

Tali sistemi però sono già presenti sulle nostre strade. Senza avere la pretesa di essere esaustivi,

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

si citano soltanto 3 sistemi recentemente sviluppati a livello operativo:

- A. **Sistema TUTOR:** il sistema, attraverso sistemi avanzati di riconoscimento delle immagini, consente di monitorare le condizioni di moto di ciascun veicolo e di valutare la velocità media mantenuta durante la percorrenza di tratti omogenei della rete stradale. Il sistema è applicato attualmente su 2200 km di autostrade in Italia ed ha prodotto una riduzione dei tassi di incidentalità nei tratti equipaggiati fin anche del 50%;

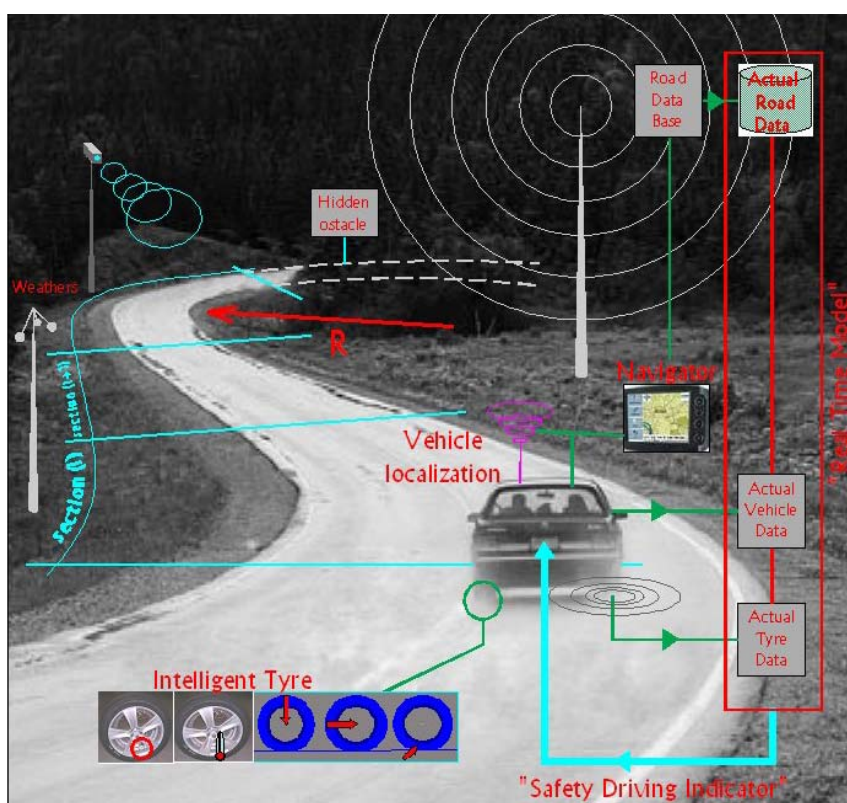


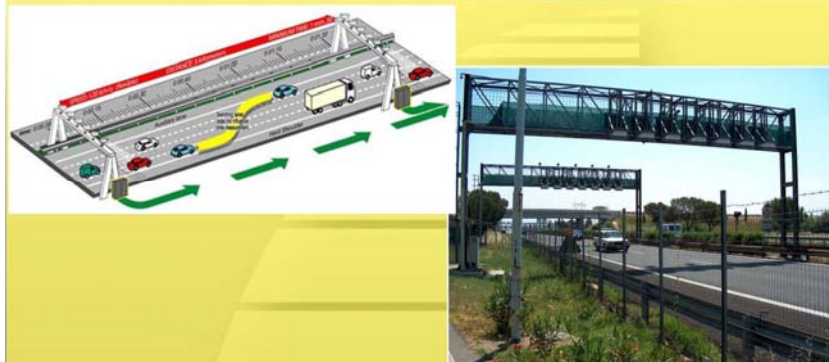


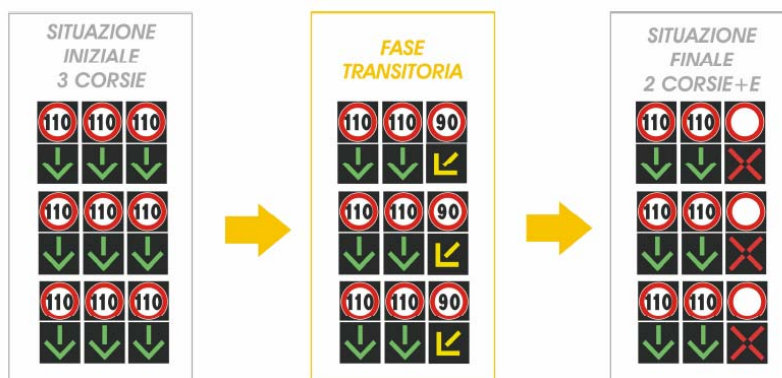
Figura 6: Sistemi ICT-V2I (Information & Communication Technologies - Vehicle to Infrastructure)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011





**Figura 7: Sistema TUTOR**

B. **Terza corsia dinamica:** il sistema, attraverso l'impiego di sistemi di monitoraggio del traffico, di riconoscimento di immagini, di comunicazione all'utenza a mezzo di PMV e di sistemi di gestione delle corsie a mezzo di semafori "freccia – croce", consente di operare un tratto autostradale a 3 corsie senza emergenza, liberando all'occorrenza dal traffico una o più corsie. In questo modo, in caso di incidente, di veicolo guasto in carreggiata, di presenza di cantiere di manutenzione o di altra esigenza gestionale, viene dinamicamente creata una corsia di emergenza che consente il rapido raggiungimento delle zone critiche da parte dei veicoli di soccorso meccanico o sanitario. Il sistema è in esercizio nel nodo di Bologna, sul passante di Mestre ed è allo studio per la Variante di Valico. Dopo più di un anno dalla sua attivazione nel nodo di Bologna, il sistema, oltre ad aver fatto registrare la drastica riduzione delle condizioni di congestione del tratto autostradale (precedentemente gestito con 2 corsie + emergenza), ha fatto riscontrare un sensibile decremento del numero di incidenti.



**Figura 8: Modalità di gestione delle corsie nel sistema di Terza Corsia Dinamica**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011	

C. **Sistemi di allarme incendio in galleria:** le ricerche e le innovazioni tecnologiche stimolate dai tragici eventi incidentali che nel periodo 1999 – 2001 hanno interessato le gallerie stradali del Monte Bianco, dei Tauern e del S. Gottardo e dalla normativa sulla sicurezza delle gallerie emanate a seguito di questi eventi, hanno portato a rendere l'ambiente galleria (al quale in più punti del progetto preliminare è assimilato il Ponte sullo Stretto) un sistema dinamico avanzato, che interagisce col traffico attraverso i diversi sensori posti in campo (sistemi TVCC, rilevatori di velocità, di fumo, di opacità dell'aria e di temperatura), avvertendo il Posto di Controllo di ogni anomalia che si verifica nel traffico, attivando automaticamente, con o senza il consenso dell'Operatore di centrale, secondo procedure predefinite, i sistemi di comunicazione all'utenza presenti lungo la strada (PMV, semafori di corsia) e segnalando l'accaduto ai sistemi di comunicazione di massa per l'informazione del traffico. In un caso di incendio in galleria avvenuto nel novembre 2009 in una galleria attrezzata con questi sistemi sulla Variante di Valico, la segnalazione di allarme è stata diffusa da ISORADIO dopo soli 2 minuti dal momento in cui il veicolo si è fermato in galleria prendendo fuoco.

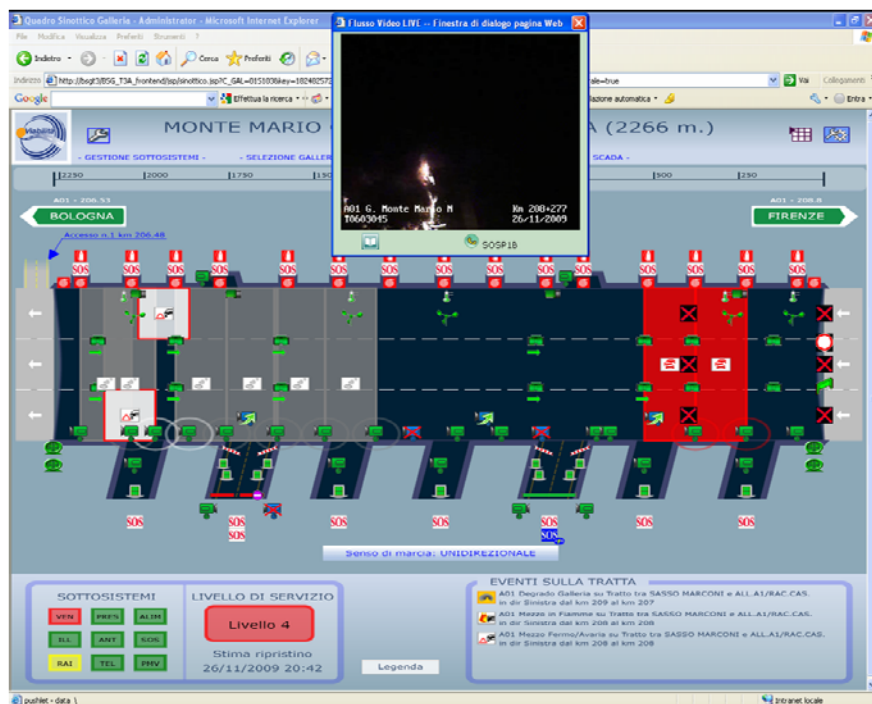




Figura 9: sistema di monitoraggio del traffico e di gestione delle emergenze in galleria

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 6 Il progetto di variante circolazione in dx

### 6.1 Organizzazione della sezione trasversale del ponte con sistema di circolazione "all'italiana"


La considerazione degli esiti di cui al Capitolo 3, di "non influenza" del sistema di circolazione adottabile rispetto ad alcuni aspetti relativi alla aerodinamica ed alla statica del Ponte e degli aspetti altamente innovativi (in particolare se riferiti agli anni 1992 e 2002) dei dispositivi di controllo e gestione del "SISTEMA PONTE" di cui al **Capitolo 5**, rendono fattibile la adozione del sistema di circolazione stradale "all'italiana" per la quale quindi le sezioni stradali sono assimilabili, anche se distanziate, ad una normale sezione autostradale a 2 corsie + emergenza (v. Figura 10).

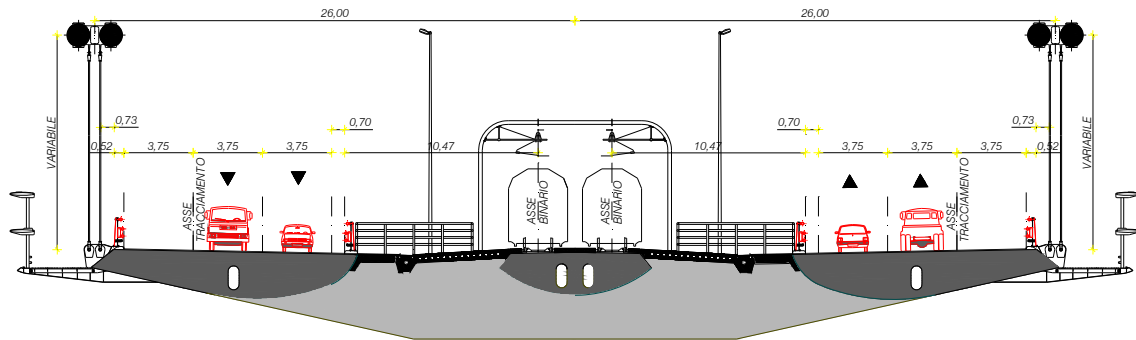
La corsia di emergenza sarebbe posta lungo bordo esterno del Ponte e la corsia di sorpasso (destinata al solo transito dei veicoli leggeri, secondo le indicazioni emerse dell'analisi di rischio allegata alla documentazione posta a base di gara<sup>3</sup>) lungo il bordo della carreggiata in affiancamento con la sede ferroviaria e da questa sarebbe separata dallo spazio di 8 m circa di larghezza (già descritto nel § 4.1).

Gli slarghi di piattaforma nell'area interclusa tra sede stradale e sede ferroviaria, presenti nel Progetto Preliminare 2002, sono mantenuti con funzione di piazzole di servizio (vedi Figura 11).

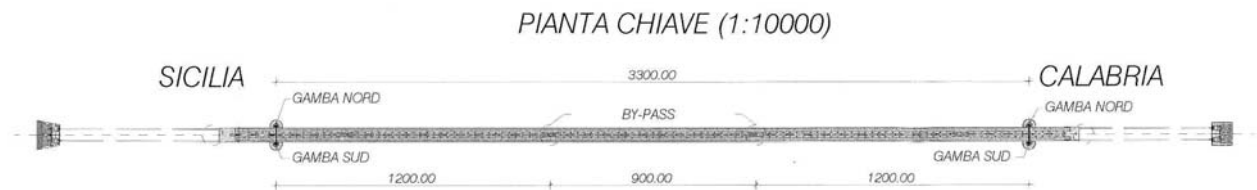
I due by pass carrabili centrali, utilizzabili per effettuare scambi di carreggiata o come passaggi di servizio vengono anch'essi mantenuti ed è previsto siano normalmente chiusi mediante barriere rimovibili (vedi Figura 12).

<sup>3</sup> *RAPPORTO ANALISI DI RISCHIO – OBIETTIVO 3: APPROCCIO QUANTITATIVO (Cod. DT.AGE.X.E.A1.006, Aprile 2003)*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011





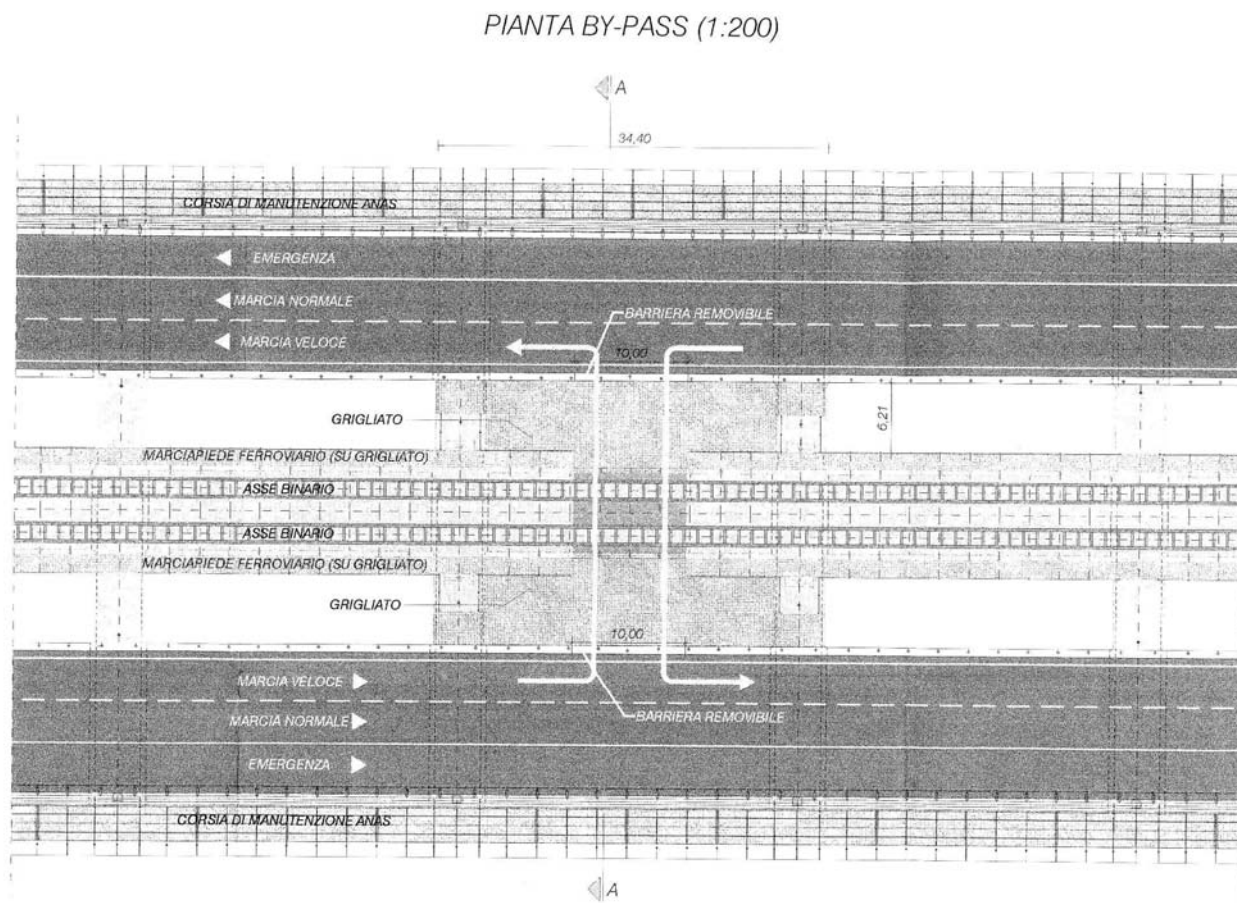
**Figura 10: Progetto di Variante Circolazione in dx – Sezione tipo**



**Figura 11: Progetto di Variante Circolazione in dx – circolazione "all'italiana" – Pianta chiave**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con “Circolazione all’italiana”		Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011




**Figura 12: Progetto di Variante Circolazione in dx – circolazione “all’italiana” – Pianta**

## **6.2 Descrizione del progetto e delle semplificazioni che esso introduce nelle condizioni di esercizio normali**

Risulta importante sottolineare che la ipotesi di riportare il sistema di percorrenza “all’italiana” comporta una serie di aspetti migliorativi relativamente alla inversione non più necessaria delle carreggiate autostradali lato Sicilia ed una semplificazione evidente dei rami di collegamento e di emergenza lato Calabria rendendo di fatto più agevole anche le modifiche resesi necessarie a valle della variante Galleria Piale posta lungo il Macrolotto DG 87 della A3 nel seguito dettagliata

### **6.2.1 Versante Calabria**

#### **Variante Galleria Piale**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Nel progetto del Macrolotto "DG87" della A3 Sa-Rc era stata prevista una modifica della galleria "Piale" in quanto, in base ai rilievi eseguiti in sede di progetto esecutivo, era stato possibile evidenziare come la copertura sotto alcuni edifici dell'abitato di Piale non fosse sufficiente a garantire la stabilità degli edifici stessi.

Il tracciato della galleria era stato spostato a sud, di circa 200 m nel punto massimo, lungo la secante la curva originaria, ottenendo tra l'altro una riduzione dello sviluppo della galleria stessa rispetto al progetto a base di gara.



La variante di tracciato era stata presentata all'ANAS ma poi venne bocciata in favore di una variante altimetrica che aveva abbassato la livelletta di circa 10 metri nel tratto di galleria sotto gli edifici esistenti dell'abitato Piale.

L'abbassamento di 10 m della livelletta della galleria Piale comporta la necessità di modificare in parte le previsioni del Progetto Preliminare 2002 riguardanti la geometria delle rampe di accesso al Ponte. Mentre i profili longitudinali delle rampe A,B,C non subiscono sostanziali cambiamenti, il profilo longitudinale della rampa "D" invece cambia radicalmente, dovendosi anch'esso abbassare di 10.00 m. Ciò comporta una serie di cambiamenti dell'assetto geometrico e costruttivo della rampa, tra i quali si citano:

- la formazione di una inopportuna "corda molle" nel profilo longitudinale;
- l'eliminazione di un tratto di scavo a cielo aperto e la sua sostituzione con un tratto di galleria naturale (L=146m);
- la sostituzione del viadotto Immacolata (L=50m) con uno scatolare;
- l'eliminazione di un tratto sifonato del torrente Campanella.

Tali modifiche avrebbero ridotto notevolmente la qualità del progetto plano-altimetrico della rampa. L'emanazione del DM 19/04/2006 sulle norme geometriche e funzionali delle intersezioni stradali ha introdotto un ulteriore vincolo in grado di modificare le previsioni progettuali del Progetto Preliminare 2002: la nuova norma, infatti, non consente la realizzazione di corsie specializzate di immissione in sinistra su una corrente principale di traffico, configurazione invece adottata nel progetto di gara nell'immissione della rampa D sulla rampa C.

Nell'affrontare pertanto il tema della possibile riconfigurazione del sistema di collegamenti stradali tra l'Opera di attraversamento e le infrastrutture autostradali sul versante Calabria, con l'introduzione, tra l'altro, dell'ipotesi di adozione del sistema "all'italiana" per la circolazione sul Ponte, si sono prese in considerazione anche le modifiche indotte dai cambiamenti intervenuti nel

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

frattempo, connessi, appunto, con le modifiche altimetriche apportate alla galleria Piale ed alle nuove indicazioni del DM 19/4/2006 (e che, si ripete, avrebbero comunque richiesto una modifica del Progetto Preliminare 2002). Si è in particolare tenuto conto dello stato di avanzamento dei lavori della galleria Piale, che al momento della redazione della presente proposta di Variante Circolazione in dx, sono sintetizzabili come segue:

- Carreggiata sud - imbocco sud: 72 m
- Carreggiata sud - imbocco nord: 50 m
- Carreggiata nord - imbocco sud: 130 m
- Carreggiata nord - imbocco nord: 20 m

### **L'ipotesi di Variante con Circolazione in dx del Gennaio 2010**

La soluzione infrastrutturale della Variante di Circolazione in dx del Gennaio 2010 illustrata in Figura 13 rappresenta la sintesi dell'evoluzione delle ipotesi sviluppate nel periodo 2005-2009.

Si sottolinea che questa soluzione risolve tutti i problemi relativi alla presenza della Variante altimetrica della Galleria Piale, rende la gestione delle rampe di accesso e uscita al Ponte semplificata sia dal punto di vista della realizzazione che dal punto di vista della circolazione dei flussi di traffico.



Risolve l'importante problema di sicurezza stradale riguardante l'ingresso della rampa D nella rampa C: l'ingresso avviene in destra come previsto dalla vigente normativa in modo che i veicoli pesanti presenti nella rampa mono-corsia (rampa D RC-ME) entrino regolarmente nella corsia lenta della rampa bi-corsia (rampa C SA-ME).

Migliora notevolmente la sicurezza nell'ingresso dei veicoli provenienti dal Ponte in quanto sono stati eliminati i dossi previsti sia nel Progetto di Gara che nelle elaborazioni successive.

Elimina tutti i punti di minimo presenti in galleria.



Inoltre sono stati arretrati gli imbocchi in galleria permettendo:

- per gli utenti che escono dal Ponte di scegliere la direzione prima di entrare in galleria
- per gli utenti che escono dalle gallerie la presenza degli ampi sbocchi offre una visuale sul Ponte molto spettacolare e scenografica

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



La soluzione che verrà descritta nel dettaglio nei successivi paragrafi non modifica il progetto della SA-RC in corso di realizzazione e quindi non prevede interventi sulle Gallerie Piale già in parte realizzate.

Unica modifica, di impatto trascurabile, che dovrà essere prevista nella DG87 riguarda il viadotto Zagarella 2 carreggiata sud che interferisce con lo svincolo di accesso alla viabilità di collegamento al Centro direzionale. Il viadotto è attualmente progettato con campata da 35 m e, ad oggi, non è stata effettuata nessuna lavorazione su di esso. Si propone di allungare la campata di 10 metri in direzione sud in modo da garantire lo spazio necessario alla rampa dello Svincolo in oggetto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011



**Figura 13: l'organizzazione dei collegamenti lato Calabria nell'ipotesi di Variante di Circolazione in dx**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### **Sistema principale di uscita dall'Opera di attraversamento**

- Rampa A (Me-Sa)

Il tracciato inizia dall'asse torre del *Ponte*, e dopo circa 125m dal piazzale di scambio imbocca in galleria con cui sottopassa le gallerie autostradali prima, la rampa D poi e scavalca successivamente le galleria dei tracciati ferroviari.

Nel tratto in galleria il tracciato presenta un raggio planimetrico di 370 m e risulta necessario un allargamento della sezione di 1,65 metri per garantire la necessaria visibilità.

- Rampa B (Me-Rc)

Il tracciato si stacca dalla rampa A con un'uscita ad ago e, dopo circa 125m dal piazzale di scambio, entra in galleria, con un tracciato molto filante.

Dopo l'uscita dalla galleria in direzione RC, si affianca alla rampa L proveniente dal Centro Direzionale; da qui è possibile immettersi sulla carreggiata Sud della A3.

Dato che la nuova rampa B si innesta sulla attuale piattaforma autostradale (sfruttata come corsia supplementare per Villa San Giovanni) con un angolo inferiore rispetto a quanto previsto nel progetto di gara, non è più necessario demolire e ricostruire il viadotto "Campanella" come previsto in quest'ultimo, in quanto allo scopo può essere adeguata l'opera esistente.



### **Sistema principale di accesso all'Opera d'attraversamento**

- Rampa C (Sa-Me)

Il tracciato si stacca dalla Carreggiata Sud della A3 Sa-RC con un'uscita parallela, e resta complanare ad essa per circa 2 km, come previsto per la rampa C del progetto di gara.

Nel tratto successivo la rampa si scosta dalla A3 Sa-Re e curva verso il *Ponte*, sovrappassa la rampa D e successivamente il centro Direzionale uscendo poi a circa 70 m dal piazzale di scambio previsto prima del *Ponte*.

Si fa notare che la rampa C, che presenta due corsie, si collega alla parte interna del piazzale di scambio previsto prima del Ponte in modo da creare lo spazio necessario alla rampa D (che presenta una corsia con traffico pesante libero) che può così immettersi correttamente sul lato destro della rampa C facilitando notevolmente il flusso dei veicoli pesanti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Questa è una importante e sostanziale modifica rispetto alle precedenti soluzioni progettuali analizzate che risolve un problema di grande importanza per la gestione dei traffici di immissione nel *Ponte*.

- Rampa D (Rc-Me)

Il tracciato si stacca dalla carreggiata nord della A3 Sa-RC; quindi, si scosta dall'autostrada A3, portandosi quasi in posizione parallela rispetto ad essa sino a sovrappassare la rampa C (da Messina a Salerno).

Successivamente devia verso il *Ponte* sottopassando quasi ortogonalmente prima le due canne della Galleria Piale della Salerno Reggio Calabria e poi la rampa C. Questo passaggio sul lato destro della rampa consente quanto già indicato nella descrizione della rampa C.

### **Sistema di collegamento al Centro Direzionale**



Il sistema di collegamento al Centro Direzionale è lo stesso schema funzionale sviluppato nel settembre 2005, caratterizzato dallo svincolo a rotatoria a livelli sfalsati sul lato est; le rampe interessate sono le rampe "H", "F", "L", "M". Risulta modificata solamente la rampa M

La viabilità di collegamento al Centro Direzionale, e quella di servizio ed emergenza sul versante calabrese, già oggetto di una notevole semplificazione nel progetto di gara, sono state ulteriormente razionalizzate nella fase POST GARA del 2005, pervenendo ad uno schema meno complesso e più versatile.

Questo schema è basato su un asse "passante", a due corsie per senso di marcia, che collega tra di loro la rampa "G" lato Salerno alle rampe "I", "L" ed "M" lato Reggio Calabria, ed attraversa il Centro Direzionale in sotterraneo. Lato Salerno e' stata inoltre introdotta una zona di scambio per gli utenti da e per da Villa San Giovanni che permette agli stessi di accedere anche al parcheggio interrato multipiano.

Le due carreggiate dell'asse attrezzato presentano due rampe d'inversione di marcia sui due lati del Centro Direzionale, formando così un anello con circolazione rotatoria, sul quale si attestano le ulteriori rampe di connessione.

Lo schema in oggetto, oltre a ridurre fortemente il numero di rampe interne al Centro Direzionale, elimina quasi completamente le intersezioni tra le stesse e l'asse attrezzato in quanto sono previsti solo due livelli, uno in superficie a quota 100 m ed uno a quota 93. Nei progetti a base di gara e di offerta erano invece presenti intersezioni in sotterraneo, che portavano necessariamente a profili

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

delle rampe con caratteristiche geometriche al limite dell'accettabilità, oltre a notevoli difficoltà costruttive.

Riguardo alla rampa M, l'unica modificata rispetto a questa soluzione già analizzata nel POST GARA del dicembre 2005, il tracciato si stacca dalla rampa D deviando sopra gli imbocchi sud delle gallerie autostradali Piale. Si mantiene alto sovrappassando la rampa B per poi dirigersi verso il Centro direzionale

### **Sistema di servizio ed emergenza**

Il sistema di viabilità di servizio previsto nel progetto di gara, costituito dalle rampe N1, N2 ed N3, ha subito piccole modifiche di tracciato ma non tali da modificarne la funzionalità.



Il sistema di viabilità d'emergenza viene invece radicalmente modificato, visto che le rampe principali A,B,C,D presentano una direzione di marcia opposta rispetto all'ipotesi del progetto di gara; come estesamente illustrato nel documento specialistico relativo agli aspetti connessi con la sicurezza della circolazione, queste modifiche comportano sensibili miglioramenti funzionali e di sicurezza rispetto al progetto di gara.

### **6.2.2 Versante Sicilia**

Il diverso schema della circolazione sull'Opera d'attraversamento porta, su questo versante, ad un numero inferiore di modifiche rispetto al versante calabrese, semplicemente perché sul versante siciliano il collegamento stradale è costituito dalla pura prosecuzione delle due carreggiate del *Ponte* su due carreggiate autostradali, dal *Ponte* a Messina (Giostra), mentre nel caso del versante calabrese si è in presenza di un sistema di svincolo complesso, coinvolgente anche il Centro Direzionale, sistema che nel progetto di gara serviva tra l'altro a passare dall'assetto con circolazione "all'italiana" a quello a carreggiate invertite sul *Ponte*.

Tuttavia, anche sul versante siciliano con la circolazione in destra si ha una sensibile semplificazione, in quanto l'eliminazione dell'esigenza di passare dalla circolazione "in sinistra" a quella tradizionale prima dell'inizio della galleria "Faro Superiore", ha consentito di eliminare il salto di montone tra le due carreggiate dell'autostrada, e di conseguenza le gallerie artificiali previste sulla carreggiata in direzione Messina.





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Nel tratto di approccio alla zona di esazione è stato inoltre possibile avvicinare le due carreggiate e, alzando la livelletta della galleria "Faro Superiore" e del piazzale della zona di esazione, è stato possibile ridurre gli scavi e l'ingombro dell'infrastruttura in questa zona.

In aggiunta, con il nuovo assetto è stato possibile inserire un varco per lo scambio di carreggiata subito dopo l'inizio della galleria ferroviaria, anziché dover attendere di arrivare sul piazzale di esazione pedaggio, come si era costretti a fare nel progetto di gara.

In definitiva, con la variante proposta si ottengono sensibili miglioramenti su tutti i fronti: funzionale, sicurezza stradale in esercizio ed in caso di emergenza, economico, ambientale-paesaggistico.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



## 7 Conseguenze generate dall'introduzione sul ponte del senso di circolazione "all'italiana"

### 7.1 Criteri per la gestione delle emergenze sull'Opera di attraversamento

Per quanto riguarda la gestione delle emergenze sul Ponte, l'analisi dei rischi di natura trasportistica relativa alla circolazione stradale sul Ponte<sup>4</sup>, svolta con riferimento alle soluzioni progettuali del progetto preliminare e riportata nel documento "RAPPORTO ANALISI DI RISCHIO – OBIETTIVO 3: APPROCCIO QUANTITATIVO (Cod. DT.AGE.X.E.A1.006, Aprile 2003)", ha evidenziato che gli scenari critici che possono accadere sull'Opera di attraversamento, caratterizzati da un livello di rischio Medio/Alto ("hazard" derivante, come usuale, dalla combinazione frequenza-severità), sono rappresentati da incidenti stradali coinvolgenti uno o più veicoli leggeri o pesanti con svio dalla carreggiata o perdita del carico. Rispetto a questi scenari le misure di mitigazione possibili sono state individuate nei sistemi di monitoraggio, controllo e gestione del traffico (imposizione di un limite di velocità di 90 km/h, divieto di sorpasso per i mezzi pesanti, segregazione del traffico di merci pericolose in fasce orarie apposite, limitazione del traffico per vento, procedure specifiche di gestione del traffico in emergenza) consentiti dalle attrezzature stradali previste in progetto (sistema TVCC, Pannelli a messaggio variabile, sistemi di allarme e di telecomunicazione), nonché nei sistemi di monitoraggio e manutenzione delle condizioni delle sedi stradali. In questi scenari di rischio gli elementi importanti che debbono essere mantenuti costantemente in efficienza sono rappresentati dalle vie di accesso dei mezzi di soccorso e dalle vie di evacuazione, entrambe garantite dalla sezione stradale adottata (presenza della corsia di emergenza e dei margini laterali alla carreggiata).

Gli ulteriori scenari di rischio di natura trasportistica di possibile accadimento sul Ponte sono tutti caratterizzati da livelli di rischio Medio/Basso (incidenti sulla sede stradale o ferroviaria con sviluppo di incendio o coinvolgimento di merci pericolose, deragliamento di treno con coinvolgimento della sede stradale in presenza o no di merci pericolose, investimento/caduta di operatori o manutentori del sistema) e trovano mitigazione nelle misure già previste per controllare le cause e le conseguenze dei rischi Medio/Alti oltreché nell'alta qualità del sistema ferroviario.

<sup>4</sup> I rischi relativi all'attraversamento ferroviario non sono stati affrontati nel documento "RAPPORTO ANALISI DI RISCHIO – OBIETTIVO 3: APPROCCIO QUANTITATIVO (Cod. DT.AGE.X.E.A1.006 dell'Aprile 2003" facente parte degli elaborati del Progetto Preliminare a base di gara.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

A riguardo degli scenari derivanti dall'interazione tra traffico veicolare e ferroviario, l'analisi di rischio ritiene che il rischio di invasione della sede stradale da parte di treni in deragliamento o della sede ferroviaria da parte di veicoli in svio, o anche il rischio di propagazione di fenomeni di incendio tra le due sedi, sia contenuto efficacemente dallo spazio vuoto presente tra sede stradale e ferroviaria oltretutto dalla previsione di robusti dispositivi di ritenuta. Inoltre, tra le cause generanti gli hazard descritti viene richiamato anche il possibile disturbo di tipo visivo (di notte) ed acustico generato dal passaggio di treni in affiancamento al traffico stradale e vengono individuate, quali misure di mitigazione, l'installazione di schermi acustici e antiabbagliamento.



In conclusione, nel cit. documento di analisi di rischio viene dato grande rilievo all'affidabilità ed alla funzionalità dei sistemi di gestione del traffico, definiti come gli *"unici strumenti veramente efficaci per evitare il propagarsi degli effetti"* generati dai possibili scenari incidentali; tra questi viene tra l'altro sottolineata l'esigenza di prevedere idonee procedure di intervento per il blocco del traffico sia stradale che ferroviario e l'opportunità di prevedere un efficace piano di gestione delle corsie a ranghi ridotti.

## 7.2 Conseguenze della modifica del senso di circolazione

Ricondurre sull'Opera di attraversamento la posizione dei veicoli sulla carreggiata a quella prevista dall'Art. 143, comma 4, del Codice della Strada comporta, rispetto al progetto preliminare, una semplificazione notevole della organizzazione delle vie di accesso al Ponte lato Calabria e lato Sicilia e un miglioramento determinante nella gestione delle emergenze (cfr § 6.2.1, 6.2.2 e cap. 8.2). Comporta altresì un impatto sui seguenti aspetti di interazione strada – ferrovia sul Ponte:

- a) *riduzione di funzionalità della fascia centrale di servizio-emergenza*
- b) *presenza di tratti stradali e ferroviari in affiancamento con direzioni di marcia inverse dei veicoli stradali e dei treni;*
- c) *avvicinamento delle corsie di marcia stradali alla sede ferroviaria ed in particolare la riduzione della distanza tra la corsia di sorpasso e la sede ferroviaria;*
- d) *perdita di fruizione delle piazzole di sosta lungo il Ponte: queste restano come piazzole di servizio e, per quelle posizionate nella parte centrale del Ponte, come by pass carrabili normalmente chiusi.*

Nel seguito si riportano alcune considerazioni in merito a questi 4 aspetti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### 7.2.1 Riduzione di funzionalità della fascia centrale di servizio-emergenza

Lo spostamento della corsia di emergenza sul bordo esterno del Ponte fa venir meno quella "fascia centrale di servizio – emergenza" le cui funzioni sono state sottolineate nel § 4.2, facendo temere di conseguenza un decremento delle condizioni di sicurezza della circolazione sul Ponte.

Ogni perplessità in tal senso può essere fugata.

Infatti le funzioni svolte dalla "fascia centrale di servizio-emergenza" sono ampiamente ripristinabili, con livelli di sicurezza anche incrementati, con la soluzione di circolazione all'italiana grazie anche alle innovazioni tecnologiche nel frattempo resesi disponibili, richiamate nel Capitolo 5.



Tutte le funzioni svolte dalla corsia di emergenza nel progetto preliminare continueranno ovviamente ad essere svolte con la soluzione di circolazione "all'italiana". Essa continuerà cioè a consentire il transito dei soccorsi e delle squadre di manutenzione in condizioni di esercizio normale o in emergenza, senza alcuna interferenza sull'esercizio del traffico stradale e ferroviario, anche se posta lungo il bordo esterno del Ponte.

L'accessibilità a piedi della linea ferroviaria e la necessità di sosta nelle piazzole di sosta di mezzi gommati di servizio, oltre ad essere una esigenza estremamente rara, limitata comunque ad operazioni di manutenzione straordinaria, sarà un'esigenza in ogni caso ridotta enormemente, se non annullata, dalle più recenti procedure di ispezione e monitoraggio in vigore presso le FS.

In caso di iper-punte di traffico, la corsia di emergenza potrà ugualmente essere aperta al traffico facendo uso dei sistemi di assegnazione di corsia (semafori freccia – croce). In caso invece di future necessità di gestione del traffico sul Ponte con una carreggiata a 3 corsie, l'assenza della corsia di emergenza (non ripristinabile con la soluzione di circolazione all'italiana) potrà essere risolta con l'utilizzazione dei moderni sistemi di "terza corsia dinamica", senza riduzione delle condizioni di sicurezza della circolazione.

Le necessità di assistenza alle operazioni di manutenzione che non potranno essere risolte dalla corsia di manutenzione o mediante accesso agli spazi interni dei cassoni, e che invece richiederanno l'utilizzo della corsia più vicina alla sede ferroviaria (gommati con braccio-gru in assistenza all'operatività dei carri ponte, manutenzione impianti), potranno essere risolte chiudendo la corsia di sorpasso e spostando il traffico sulle altre due corsie disponibili (corsia di emergenza e corsia di marcia normale) mediante l'utilizzo dei semafori freccia – croce e i PMV.

Le funzioni infine svolte dalle piazzole di sosta a cui, nel progetto preliminare, si accedeva tramite la corsia di emergenza, saranno mantenute in quanto la realizzazione dei 4 slarghi della piattaforma previsti in progetto, due dei quali dotati anche di by pass per accesso alla sede ferroviaria, è comunque prevista nel Progetto di Variante Circolazione in dx. L'accesso agli slarghi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

avverrà normalmente percorrendo la corsia di emergenza e poi attraversando la carreggiata in prossimità della piazzola di servizio oppure direttamente dalla corsia di sorpasso, provvedendo in entrambi i casi a definire una procedura di informazione dell'utenza e di gestione del traffico in presenza del traffico di servizio in carreggiata.

Le funzioni di "luoghi calmi" svolti dalle piazzole di sosta e dai by-pass, rispettivamente per la raccolta degli utenti stradali e della linea ferroviaria in caso di emergenza, continueranno ad essere svolte in quanto, al momento in cui sarà consentito l'utilizzo per questi scopi di questi spazi, sia il traffico stradale, sia quello ferroviario saranno comunque interrotti.

La fermata dei veicoli nelle piazzole non sarà invece più possibile, ma ciò rappresenta un fattore di sicurezza per il Ponte.

Le operazioni di evacuazione dei passeggeri dalla linea ferroviaria potranno essere effettuate con le stesse procedure e modalità previste nel Progetto Preliminare 2002 (v. anche § 7.3).



Si fa infine presente che con l'assetto delle strade di accesso al Ponte consentito dalla soluzione con circolazione all'italiana, le operazioni di scambio di carreggiata, che saranno necessarie per consentire la chiusura al traffico per manutenzione o, in caso di necessità, per emergenza di una delle due carreggiate del Ponte, non richiederebbero più l'attraversamento a livello della linea FS in corrispondenza dei BPC realizzati sul Ponte, in quanto la soluzione "all'italiana" consente la realizzazione sulla terra ferma di varchi sfalsati rispetto alla ferrovia, eliminando così una grave interferenza funzionale e di sicurezza.

## **7.2.2 Presenza di tratti stradali e ferroviari in affiancamento con direzioni di marcia inverse dei veicoli stradali e dei treni**

All'interno della Rete Ferroviaria si hanno numerose tratte, anche percorse a velocità sostenuta e maggiore di quella di cui si tratta nella fattispecie, in particolare in aree particolarmente urbanizzate, in cui si verifica (anche se in genere per lunghezze minori rispetto al caso del Ponte) l'affiancamento della linea ferroviaria ad assi stradali.

La situazione di affiancamento tra linea ferroviaria e stradale è regolata dal DPR 753/80. L'Art. 39 del cit. DPR vieta di realizzare nuovi parallelismi strada - ferrovia, per due ordini di problemi:

- per il manifestarsi di interferenze di tipo visuale cinetico;
- per il rischio di invasione della sede ferroviaria da parte di veicoli in svio dalla sede stradale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Il divieto posto dal cit. art. 39 può essere superato con il parere favorevole del gestore dell'infrastruttura ferroviaria, predisponendo e concordando elementi di mitigazione e modalità operative specifiche.

Dal punto di vista tecnico, occorre che il progetto dell'opera comprenda condizioni che offrano garanzia che le problematiche che pone l'affiancamento strada – ferrovia siano state correttamente risolte.

Per quanto riguarda le *interferenze di tipo visuale cinetico*, occorre analizzare un triplice aspetto:

- abbagliamento notturno dei veicoli stradali da parte del faro di profondità del treno.



Tale problema è automaticamente risolto con la soluzione di marcia equiversa prevista dal Progetto Preliminare 2002.

Nel caso di circolazione "all'italiana" tale problema in linea di principio si potrebbe porre; nel caso specifico in questione, però, esso è largamente attenuato, visto che i tracciati stradali e ferroviari sono paralleli e separati da uno spazio di larghezza pari a 10 m circa e che l'illuminazione del faro di profondità del treno non si allarga oltre i 10 m e visto che sull'intero sviluppo dell'opera di attraversamento è previsto in progetto un impianto di illuminazione;

- abbagliamento notturno da parte delle auto rispetto ai segnali che guidano la marcia del treno.

Occorre a questo proposito tener presente che il treno che marcia a sinistra ha sulla sua sinistra "segnali di blocco" che hanno luce verde, gialla, rossa a seconda dei casi. I segnali hanno un'altezza di circa 3,5 m rispetto al piano dei binari. La marcia del macchinista non è regolata dalla vista del macchinista del piano dei binari ma solo dai segnali e da eventuali cartelli indicatori posti alti sulla sinistra.

Il pericolo di abbagliamento dei veicoli stradali sui segnali è presente se la marcia dei veicoli e dei treni sono equiverse (come nel progetto preliminare di gara) mentre è praticamente assente nel caso di marcia invertita (come nel Progetto di Variante Circolazione in dx). Nella soluzione progettuale di marcia "invertita", posta a base di gara, è pertanto necessario prevedere un sistema di pannelli frangiluce posti sul bordo dell'area ferroviaria la cui altezza, per evitare l'interferenza con la luce dei segnali e le tabelle indicatrici laterali, deve essere almeno pari a 2,5 m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Nella soluzione progettuale della Variante di Circolazione in dx tale esigenza cade;

- abbagliamento notturno da parte delle auto rispetto ai treni.



Il pericolo di abbagliamento del treno da parte delle veicoli stradali è presente nel caso di marcia invertita (Progetto di Variante Circolazione in dx) a causa della possibilità che i guidatori dei veicoli stradali mantengano per errore i fari alti (abbaglianti), che potrebbero provocare un abbagliamento al macchinista, mentre è assente nel caso di marcia equiversa (soluzione del Progetto Preliminare 2002).

Nella realtà, la possibilità che i veicoli stradali marcano con i fari abbaglianti accesi è molto remota per la presenza su tutta la lunghezza del Ponte di un impianto di illuminazione notturna. E' comunque opportuno prevedere un sistema di pannelli frangiluce posti sul bordo della piattaforma stradale la cui altezza, però, potrà essere la minima per schermare i fari dei veicoli stradali e comunque assai minore rispetto a quella di 2,5 m necessaria, nel caso di marcia equiversa, per risolvere il problema dell'abbagliamento dei segnali ferroviari (v. punto precedente);

Per quanto riguarda il *rischio di invasione della sede ferroviaria da parte di veicoli in svio* dalla sede stradale occorre adottare specifici accorgimenti di protezione sia nel caso di circolazione "invertita", sia di circolazione "all'italiana". Nella definizione di tali accorgimenti sarà comunque necessario considerare la presenza dell'interdistanza di 10 m non percorribile dai veicoli (lo spazio tra la sede stradale e la sede ferroviaria non è dotato di supporto fisico).

Al proposito, occorre ricordare che la parte XI "Linee Guida per la Sicurezza nell'Affiancamento Strada – Ferrovia" del Manuale di progettazione – Corpo stradale di RFI affronta l'argomento relativo alla "riduzione dei rischi conseguenti all'affiancamento tra sede stradale e sede ferroviaria" ed emana precise raccomandazioni per fronteggiare il rischio di invasione della sede ferroviaria da parte sia di un veicolo in svio dalla sede stradale, sia di un carico caduto da un veicolo. Le cit. Linee Guida prendono in considerazione solo il caso di percorrenza in senso inverso della linea ferroviaria e della strada (situazione di circolazione "normale" lungo la rete ferroviaria italiana) e dovrebbero quindi essere integrate per contemplare il caso di percorrenza equiversa previsto dal Progetto Preliminare 2002.

Sembra infine opportuno richiamare l'attenzione sul fatto che, come accennato sopra, lungo la Rete Ferroviaria Italiana il senso di circolazione dei treni è di prassi in senso inverso rispetto a quello dei veicoli stradali. I macchinisti sono abituati a questa situazione. Modificare la situazione

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

lungo un cospicuo tratto in affiancamento ferrovia - strada, come avviene sul Ponte nel caso di marcia "invertita", rischia di generare nel macchinista e nel personale di scorta al treno, per lo meno in condizioni particolari di percorrenza, confusione o almeno distrazione dalle loro attività di istituto. Cosa questa che è opportuno scongiurare assolutamente su un'opera quale il Ponte sullo Stretto.

In conclusione, quindi, per tutti gli aspetti sopra illustrati, la soluzione del Progetto di Variante Circolazione in dx appare vantaggiosa rispetto a quella del progetto preliminare di gara nei riguardi dell'esercizio della linea ferroviaria per quanto attiene sia all'esperienza di guida dei macchinisti, sia ai problemi di abbagliamento, mentre pone le stesse necessità della soluzione del progetto preliminare nei riguardi del problema della protezione della sede ferroviaria dai veicoli in svio dalla sede stradale.

### **7.2.3 Avvicinamento delle corsie di marcia stradali ed in particolare della corsia di sorpasso alla sede ferroviaria**

La sezione del Ponte prevista nel Progetto Preliminare 2002, e ripresa nel progetto proposto in fase di gara, non prevede la presenza di uno stradello di servizio FS al bordo della piattaforma ferroviaria. L'inversione del senso di circolazione sul Ponte non incide, pertanto, su questo specifico aspetto.



Per quanto attiene al distanziamento tra la linea ferroviaria e la linea stradale si osserva che il Progetto di Variante Circolazione in dx mantiene la distanza minima tra la rotaia più vicina ed il bordo della piattaforma stradale di ca. 10 m previsto dal Progetto Preliminare 2002. Ciò che si modifica con la soluzione di circolazione "all'italiana" proposta dal Progetto di Variante Circolazione in dx è:

- la distanza tra la carreggiata stradale e la rotaia più vicina che si riduce da circa 13,75 m a circa 10,70 m e
- il fatto che la corsia più vicina alla sede ferroviaria è la corsia di sorpasso anziché la corsia di marcia normale.

Occorre innanzi tutto sottolineare che la distanza di 10,70 m è compatibile con il normale esercizio ferroviario e stradale e con quanto previsto dal Titolo III del DPR 753/80.

La distanza di ca. 10,70 m, esistente tra le due vie è più che sufficiente per annullare ogni effetto dinamico sui veicoli stradali connesso con lo spostamento d'aria prodotto dal passaggio del treno



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

alla velocità di circolazione prevista sul Ponte. Il fatto quindi di avere una corsia percorsa dai veicoli ad una distanza dalla sede ferroviaria di 10,70 m anziché di 13,75 m non costituisce un problema in sé.

Per quanto riguarda il fatto che è la corsia di sorpasso (percorsa in genere dai veicoli stradali a velocità più elevata) anziché la corsia di marcia normale ad essere adiacente alla linea ferroviaria, occorre tener presente che il Ponte ed i suoi collegamenti sono stati progettati considerando una velocità di progetto di 90 km/h, cosa questa che presuppone l'adozione di un limite di velocità di 80 km/h lungo l'intero sviluppo dell'Opera.

Trattandosi di una infrastruttura di tipo autostradale questa velocità può essere raggiunta da qualunque tipologia di mezzo (ivi compresi autocarri, autobus, autotreni ed autoarticolati), nel rispetto dei limiti di velocità imposti dall'art. 142 del Nuovo Codice della Strada per le diverse classi veicolari.


In considerazione inoltre del fatto che sul Ponte è previsto un impianto di controllo sistematico delle velocità attuate dall'utenza, si ritiene che non si avrà una differenza sostanziale tra le velocità praticate nelle due corsie (di marcia e di sorpasso). È quindi indifferente quale delle due risulti più vicina alla sede ferroviaria.

#### **7.2.4 Trasformazione delle piazzole di sosta in piazzole di servizio lungo il Ponte**

Nel progetto preliminare le piazzole di sosta previste lungo lo sviluppo del Ponte sono finalizzate a:

- A. consentire l'accesso alla strada di servizio FS;
- B. consentire l'accesso alla linea ferroviaria;
- C. costituire un "luogo sicuro" in caso di incidente ferroviario;
- D. costituire un "luogo sicuro" in caso di incidente stradale con possibilità di passare nella carreggiata opposta.

L'aspetto A (piazzole di sosta come elemento per accedere alla strada di servizio FS) non risulta più attuale in ragione dell'eliminazione della corsia di servizio FS. Nel progetto preliminare, infatti, l'accesso alla linea ferroviaria è previsto avvenga dalla corsia di servizio ANAS.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Per quanto attiene all'aspetto B (piazze di sosta come elemento per accedere alla linea ferroviaria), nella soluzione con marcia "invertita" prevista dal Progetto Preliminare 2002, la presenza in adiacenza alla linea FS della corsia di emergenza consente il suo utilizzo da parte dei mezzi di manutenzione ferroviaria, vista l'assenza dello stradello di servizio. I mezzi di manutenzione possono percorrere la corsia di emergenza e ricoverarsi nelle piazzole di sosta previste in corrispondenza delle aperture di accesso alla sede ferroviaria (normalmente chiuse con barriere rimovibili). Non v'è dubbio che, per buona parte, il controllo e la manutenzione della linea viene effettuata con mezzi su rotaia; tuttavia la manutenzione straordinaria richiede l'intervento di numerose maestranze che possono operare più agevolmente con una corsia dedicata viabile parallela.



La dimensione delle piazzole di sosta consente di massima di contenere le macchine di supporto a quelle operatrici e i mezzi del personale che operano sulla linea ferroviaria.

Nel caso che le macchine e i mezzi fossero eccedenti la capienza del piazzale si dovrebbe ipotizzare l'occupazione temporanea anche della corsia di emergenza, restando da stabilire, da parte del gestore della strada, l'opportunità di chiudere precauzionalmente anche una corsia di marcia.

Tali situazioni si potrebbero verificare in condizioni del tutto eccezionali, massimo alcuni giorni all'anno e solo in alcune ore notturne quando il traffico è ridotto.

Per maggiore chiarezza espositiva si ritiene utile indicare le circostanze nelle quali occorre fare manutenzione.

- Visite di controllo e Manutenzione ordinaria (alle strutture dell'impalcato e al binario): si effettuano con mezzi ferroviari operando su uno dei due binari nelle ore libere dalla circolazione, di norma notturne, mentre sull'altro la circolazione, rarefatta, avviene nei due sensi. Il personale si trova sul mezzo operativo circolante su rotaia e, se deve scendere, interviene sul binario interrotto e lungo il binario sul lato opposto all'intervista. Esistono mezzi su rotaia anche per le visite e la manutenzione dell'intradosso dell'impalcato del ponte dotati per le necessità di bracci articolati.
- Manutenzione Straordinaria: anche la manutenzione straordinaria al binario e alla linea di contatto (TE) avviene, ormai, con molteplici macchine operatrici assai complesse, anche con lunghezza di alcune centinaia di metri, che, naturalmente, operano in interruzione del binario in lavorazione e che partono dalla stazione più vicina in apposito intervallo. Il

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

personale addetto accompagna il treno cantiere dalla stazione al luogo di lavoro e viceversa. Solo gli addetti ai controlli o il personale di supporto logistico può essere indotto ad accedere al cantiere con mezzi gommati, in numero di 2-3, di piccole dimensioni (furgoni o auto). Tali mezzi possono in via normale occupare al massimo parte dei varchi saltuari esistenti fra strada e ferrovia. Normalmente si può ipotizzare un intervento di Manutenzione Straordinaria o rinnovo ogni 10 anni al binario e ogni 2 anni alla linea di contatto. Solo in via eccezionale si potranno avere interventi più frequenti alle stesse infrastrutture o agli impianti di segnalamento ecc.

- Interventi Eccezionali in caso di svio od altro: vengono presi in considerazione nel § 7.3.



Concludendo si evidenzia che allo stato attuale gli interventi alla sede ferroviaria e all'infrastruttura ferroviaria avvengono operando sull'infrastruttura ferroviaria stessa, su un binario alla volta; solo alcune persone di supporto, se e ove possibile, possono raggiungere il luogo dell'intervento via strada. Tutto ciò è naturale in quanto le linee ferroviarie non hanno, salvo punti singolari, strade di servizio parallele e sono per lo più strette e limitate per tratti in galleria, viadotti, mezza costa ecc quindi non raggiungibili su un lato con mezzi stradali.

Nel caso in oggetto, qualunque sia la soluzione progettuale, il ponte è limitato a 3-4 km , con un tracciato rettilineo e percorso a velocità costante che determinerà uno scarso affaticamento dell'infrastruttura e minore necessità manutentiva rispetto agli standard medi delle linee FS.

Anche nel Progetto di Variante Circolazione in dx l'accessibilità alla linea ferroviaria è consentita dai varchi dotati di barriere rimovibili.

Durante queste operazioni il traffico potrà essere mantenuto su 3 corsie ( 2 di marcia e una di emergenza) e, in via eccezionale su 2 corsie (quella di marcia normale e quella di emergenza), mediante applicazione della procedura cosiddetta di "terza corsia dinamica" già sperimentata con successo in alcune tratte autostradali italiane. Tutti i sistemi di controllo e gestione del traffico stradale di cui è dotato il Ponte consentono agevolmente di mettere in atto tale procedura.

Si osserva, infine, che arricchire la struttura del Ponte con opere che, di fatto, hanno un uso solo eccezionale sembra eccessivo, soprattutto se è possibile garantire comunque, in altro modo e con la stessa efficienza, le funzioni che queste opere dovrebbero consentire.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Per quanto attiene all'aspetto C (piazze di sosta come "luogo sicuro" in caso di incidente ferroviario), nel § 7.3 vengono richiamate le principali modalità di evacuazione dai convogli ferroviari.

Sicuramente, l'evacuazione degli utenti dalla sede ferroviaria non può avvenire in presenza di traffico sulla sede stradale. Occorre quindi prevedere prima lo svuotamento delle corsie stradali dal traffico e poi consentire il passaggio dei passeggeri del treno in evacuazione sulla sede stradale, ove potranno essere raccolti da mezzi predisposti dai soccorsi nel frattempo sopraggiunti. La presenza quindi di spazi appositi nella sede stradale finalizzati a consentire la funzione di evacuazione dalla sede ferroviaria (e cioè: piazzole di sosta e corsia di emergenza) non appare rilevante, visto che, al momento in cui gli utenti si potranno riversare sulla piattaforma stradale, sarà disponibile tutta la sede stradale (e non solo parte di essa).

Anche dal punto di vista ferroviario, inoltre, l'impiego delle piazzole di sosta come luogo sicuro appare non necessario, anzi pericoloso.



Un ponte di queste dimensioni (pur importante) non ha problematiche differenti rispetto a viadotti esistenti di sviluppo superiore a quello in esame per i quali non si è adottato né si pensa di adottare piazzole laterali con tale compito.

I tempi di attraversamento di un treno sono limitati a pochi minuti, così da non giustificare tale accorgimento; il possibile guasto di un mezzo che si ferma sul ponte può essere evitato per lo più con la marcia per inerzia fino ad oltre il ponte o la sosta prima del ponte. Nell'ipotesi che comunque un treno viaggiatori si fermi sul ponte si deve ipotizzare il recupero del treno e dei viaggiatori con altro treno, rimorchiando il veicolo ovvero trasbordando i viaggiatori.

Solo in caso di emergenze gravi potrà essere consentito, sotto il controllo del personale ferroviario, ai viaggiatori scendere dal treno e percorrere i camminamenti specifici paralleli.

Per quanto attiene infine alla funzione delle piazzole di sosta come "luogo sicuro" per un incidente stradale (aspetto D) tale funzione risulta quantomeno anomala in quanto, in caso di emergenza, i passeggeri che abbandonano i mezzi non possono muoversi, ai sensi del Codice della Strada, lungo la sede stradale senza il controllo dei mezzi di servizio.



Si osservi altresì che la funzione prevista dal Nuovo Codice della Strada per le piazzole di sosta è quella di un'area "destinata alla sosta dei veicoli". Questo vuol dire ammettere che un utente possa

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

sostare sul Ponte, anche solo per ammirare il panorama, e questo appare in netto contrasto con le esigenze di sicurezza dell'esercizio dell'Opera che non prevedono la possibilità di mezzi fermi sul Ponte o di pedoni fermi nella piazzola.

Occorre inoltre evidenziare come la presenza di una piazzola rappresenti un punto singolare particolarmente critico per i seguenti motivi:

- nelle piazzole di sosta le barriere di sicurezza devono disallinearsi rispetto all'asse stradale andando a formare un angolo tra la barriera e l'asse stradale dell'ordine dei 15-20°. In caso di svio di un mezzo pesante dalla sede stradale (evento contro il quale occorre assolutamente proteggere la sede ferroviaria, ai sensi delle Linee Guida RFI), l'angolo di impatto, convenzionalmente assunto pari a 20° ai sensi della vigente Norma per l'omologazione delle barriere stradali, risulta sostanzialmente raddoppiato con un conseguente aumento della energia di impatto. In questi tratti si ha quindi un aumento della probabilità che un mezzo in svio possa sfondare la barriera di protezione andando ad invadere la retrostante linea ferroviaria;
- nelle due piazzole per carreggiata dove è prevista la possibilità di apertura di un varco in condizioni di emergenza si rende necessaria l'introduzione di un pezzo speciale apribile in uno spazio limitato che, nella generalità dei casi, ha livelli di contenimento considerevolmente inferiori rispetto a quelli della barriera corrente a cui si collega. Il D.M. 2367/2004 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" ammette infatti che i varchi siano protetti con barriere caratterizzate da una classe di contenimento inferiore a quella della barriera a cui sono applicati, per non più di due livelli. L'eliminazione delle piazzole consente di studiare soluzioni ad hoc per l'apertura dei varchi sul Ponte con dispositivi che non alterino l'allineamento delle barriere e di lunghezza sufficiente a garantire il livello di contenimento previsto per la barriera corrente;
- nella fase in cui il mezzo che viaggia sul Ponte decelera per arrestarsi nella piazzola di sosta si viene a creare una perturbazione del traffico che può portare a condizioni di potenziale pericolosità;
- nel caso di presenza di un mezzo fermo in piazzola di sosta si ha un potenziale elemento di pericolosità connesso con il disturbo visivo indotto nel traffico.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Per tutte le considerazioni sopra riportate, quindi, l'assenza nel Progetto di Variante Circolazione in dx delle piazzole di sosta sul Ponte, previste invece dal Progetto Preliminare 2002 posto a base di gara, non appare introdurre alcun elemento di criticità e non modifica in nessun modo l'efficienza e la prontezza di intervento delle squadre di manutenzione o di soccorso della linea ferroviaria.

### 7.3 Evacuazione dei passeggeri della linea ferroviaria sul Ponte

In caso di treno bloccato sul Ponte per cause differenti (guasto o svio) l'evacuazione potrà avvenire con modalità differenti, secondo le linee generali illustrate nel seguito:

#### 7.3.1 Treno fermo per guasto



Nel caso di treno fermo per guasto si può ipotizzare che:

- a) nella maggior parte dei casi il treno possa essere rimorchiato da un locomotore di riserva posto in una stazione vicina al Ponte ovvero (come avviene talvolta) da un locomotore staccato da un treno merci che viene fermato in una stazione vicina al Ponte stesso e utilizzato per un rapido traino in una vicina stazione. Il tempo di recupero del treno può essere stimato in un'ora almeno.
- b) per ridurre i tempi stimati come sopra o in caso di indisponibilità di un locomotore per effettuare il traino si deve prevedere di trasbordare i passeggeri dal treno bloccato ad un altro che viene affiancato sull'altro binario. Tale metodo viene attuato da tempo per il trasbordo dei viaggiatori dai treni Eurostar e si utilizzano passerelle che consentono il passaggio in orizzontale fra due treni di uguale composizione affiancati. Può comunque essere previsto anche per i treni non omogenei, con tempi di trasbordo superiori. Occorre naturalmente prevedere la dotazione dei treni equipaggiati con tali passerelle o con scalette per la discesa e la risalita dai 2 treni.

#### 7.3.2 Treno incidentato sviato dal binario

In caso di treno incidentato e sviato dal suo binario, le procedure di sicurezza per la gestione della circolazione sul Ponte dovranno certamente prevedere la sospensione della circolazione ferroviaria oltre che sul binario interessato dallo svio, anche su quello accosto, nonché della circolazione stradale, almeno sulla carreggiata adiacente al treno sviato.

Dopo il sopralluogo dei tecnici ferroviari sarà possibile valutare la possibilità di ripresa della circolazione sul binario affiancato. In caso positivo si potrà adottare la soluzione di evacuazione

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

indicata al precedente § 7.3.1.



Qualora la soluzione riportata sopra sia ritenuta impossibile o non conveniente si dovrà provvedere ad evacuare i viaggiatori dal treno incidentato secondo le indicazioni che saranno fornite a bordo dal Personale ferroviario. L'uscita dei passeggeri dal treno sarà guidata dal Personale che indicherà il lato del treno ove si aprono le porte di uscita utilizzabili; nel caso le porte esterne non fossero utilizzabili, saranno usati i finestrini segnalati come uscite di emergenza. I passeggeri, una volta all'esterno del treno, dovranno allontanarsi camminando esclusivamente sul marciapiede laterale della linea, evitando di invadere i binari; l'eventuale necessità di attraversamento dei binari nelle sezioni predisposte sarà preventivamente autorizzato dal Personale del treno. Durante l'esodo dovrà essere dato aiuto, per quanto possibile, alle persone a mobilità ridotta.

I passeggeri saranno avviati verso i punti di raccolta (uscite di emergenza ubicate in corrispondenza dei due varchi predisposti al centro della campata del Ponte, in corrispondenza delle piazzole di sosta stradali, o alle due spalle del Ponte, lato Calabria e lato Sicilia) dal Personale ferroviario, seguendo le indicazioni segnaletiche predisposte lungo i parapetti che delimitano la sede ferroviaria.

L'evacuazione dei passeggeri dai punti di raccolta avverrà con mezzi gommati che si potranno avvicinare ai punti di raccolta fermandosi nelle piazzole di sosta stradali o, in caso di circolazione stradale "all'italiana", negli slarghi di servizio predisposti sul lato esterno della corsia di sorpasso, essendo il traffico stradale, come detto in premessa, interrotto. Il transito dai punti di raccolta della sede ferroviaria agli slarghi stradali ove attendono i mezzi gommati per raccogliere i passeggeri sarà possibile con l'assistenza del personale di soccorso stradale, che provvederà, tra l'altro, ad aprire le barriere mobili che chiudono i by pass di evacuazione. I viaggiatori, una volta imbarcati sui mezzi gommati gradualmente, sotto la guida del personale del treno, saranno trasportati alle zone di raccolta esterne al Ponte.

Per organizzare le operazioni di soccorso con mezzi stradali sul lato del treno sviato e far affluire i tecnici eventualmente interessati alla rimessa in assetto di marcia o di trasferimento del treno sarà disponibile l'intera carreggiata stradale chiusa al traffico (o entrambe, a seconda delle necessità).

Se eccezionalmente la posizione del treno non dovesse consentire ai passeggeri in evacuazione dal treno di utilizzare lo stradello esterno ai binari si dovrà provvedere alla stessa operazione facendo scendere i passeggeri sul binario affiancato, ovviamente rimasto interrotto alla circolazione, e farli raggiungere la piazzola più vicina sullo stesso lato della loro discesa. Il traffico stradale sarà gestito secondo le specifiche procedure che saranno predisposte per lo scenario in corso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## **8 Miglioramenti conseguibili con il progetto di variante circolazione in dx per la sicurezza nelle infrastrutture di accesso al ponte**

### **8.1 Miglioramenti sulla sicurezza in condizioni di esercizio normali**

La configurazione geometrica delle rampe di accesso al ponte proposta nella Variante Circolazione in dx per consentire la circolazione "all'italiana" prevede l'inserimento della rampa "D" di accesso al Ponte (direzione RC-ME, ad una corsia) con immissione in destra sulla rampa "C" (direzione SA-ME, a due corsie), differentemente da quanto previsto nel progetto di gara, in cui la stessa immissione avveniva in sinistra.

Questa nuova soluzione è in linea con quanto prescritto dal DM 19.4.2006 che esplicitamente esclude la possibilità di effettuare manovre di immissione in sinistra sulla corrente principale di traffico di strade tipo A, B e D. Offre inoltre un rilevante beneficio in termini di sicurezza della circolazione, in quanto l'immissione in destra porta il flusso in immissione ad inserirsi sulla corsia di marcia lenta della rampa "C", e quindi in un flusso veicolare più lento, piuttosto che sulla corsia di sorpasso, come avveniva con l'immissione in sinistra nel progetto di gara, costringendo tutto il flusso di traffico entrante ad attraversare le due correnti di traffico principali.



### **8.2 Miglioramenti nella gestione delle emergenze**

#### **8.2.1 Analisi delle modalità di gestione delle emergenze**

Il sistema di circolazione proposto nel Progetto di Variante Circolazione in dx semplifica enormemente la gestione della circolazione all'interno del sistema in caso di interventi di manutenzione che comportano la chiusura al traffico di una delle due carreggiate o in caso di emergenza per eventi incidentali o altro (situazioni che vengono entrambe chiamate con il termine di "gestione delle condizioni di traffico perturbato sul Ponte").

Al proposito è stato condotto uno studio delle esigenze connesse con la circolazione sull'Opera e sui suoi collegamenti in caso di emergenza. Quale esemplificazione delle situazioni che potranno essere gestite dal Sistema Esperto che verrà messo a punto per la gestione del "SISTEMA PONTE", sono stati studiati 24 possibili scenari di blocco di una sezione del sistema andando ad



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



individuare le modalità di gestione del sistema conseguenti e le relative "criticità", sintetizzate nei seguenti quattro aspetti:

- a) POSSIBILITA' DI CONTROLLO DEL TRAFFICO;
- b) SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE
- c) QUALITÀ FUNZIONALE DELLE SOLUZIONI DI CIRCOLAZIONE IN EMERGENZA;
- d) ESERCIZIO BIDIREZIONALE DI CARREGGiate STRADSALI (SUL PONTE O SULLE RAMPE)

Lo studio è stato effettuato mettendo a confronto la soluzione progettuale del Progetto Preliminare 2002 e l'ipotesi progettuale di Circolazione in dx. I risultati sono riportati nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

**Tabella 1: confronto tra le criticità nel sistema di gestione delle emergenze osservate nel progetto preliminare, nel progetto di gara e nel progetto proposto in Variante Circolazione in dx.**

Criteri e parametri di criticità	N° Scenari coinvolti			
	progetto preliminare		Progetto di Variante Circolazione in dx	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	N°	%	N°	%
a) ridotta controllabilità del deflusso veicolare in situazioni di traffico	11	45%	4	17%
b) elevato livello di rischio dei percorsi alternativi, in relazione alle loro caratteristiche geometriche ed alla commistione di flussi diversi	11	45%	4	17%
c) allungamento delle percorrenze e complicata gestione degli accodamenti	12	50%	10	42%
e) Esercizio bidirezionale di alcuni tratti di una delle due carreggiate disponibili (Ponte o Rampe)	6	25%	4	17%

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Da questa tabella si osserva che le procedure di gestione del traffico in emergenza considerate nei diversi scenari analizzati richiedono in molti casi la gestione con senso di marcia bidirezionale di alcuni tratti di una delle due carreggiate disponibili (essendo l'altra bloccata al traffico). Ciò può interessare sia l'Opera di attraversamento, sia la rampa A. Il Progetto di Variante Circolazione in dx consente di ridurre tali criticità, consentendo in particolare di eliminare la necessità di utilizzo bidirezionale delle rampe di accesso ed di limitare il numero di scenari in cui occorre ricorrere alla gestione bidirezionale di una delle due carreggiate del Ponte.

Il progetto di variante con Circolazione in dx consente, inoltre, di ridurre drasticamente il numero dei casi in cui in emergenza occorre indirizzare il traffico su viabilità inadatte a sopportare un traffico di tipo autostradale (strade di servizio) e di eliminare totalmente la necessità di far passare il traffico all'interno del Centro Direzionale.

Il dettaglio delle analisi effettuate per la valutazione della gestione della circolazione in emergenza nell'ipotesi di adozione del progetto proposto in Variante Circolazione in dx sono riportate in Allegato A. Nell'Allegato A1 sono rappresentati tutti gli schemi di gestione delle emergenze nei singoli scenari riportando in tutti gli schemi, per comodità di lettura, tanto la soluzione proposta nel progetto offerto in sede di gara quanto quello che si potrebbe mettere in atto nel progetto proposto in Variante Circolazione in dx.



### 8.2.2 Potenziali semplificazioni indotte dalla Variante di Circolazione in dx

Le semplificazioni consentite dal ripristino delle condizioni di circolazione conformi alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada si estrinsecano sostanzialmente in tre aspetti:

- a) ***eliminazione o riduzione dei casi in cui, in emergenza, si è costretti a gestire in senso bidirezionale una delle due carreggiate del Ponte o una delle Rampe che consentono l'allaccio del Ponte alla viabilità esterna.***

Ciò è consentito dall'introduzione nel Progetto di Variante Circolazione in dx di varchi tra le due carreggiate al termine del Ponte, sia lato Sicilia, sia lato Calabria, cosa questa che non è possibile introdurre in progetto con la soluzione di gara con circolazione "invertita".

Lo studio svolto a riguardo delle modalità di gestione delle emergenze ha evidenziato che, mentre col progetto preliminare nel 25% circa degli scenari analizzati la situazione imponeva la gestione bidirezionale della circolazione su una carreggiata del Ponte o

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

nella Rampa A lato Calabria (collegamento Messina-Salerno), essendo l'altra carreggiata chiusa al traffico, il Progetto di Variante Circolazione in dx consente di ridurre tali situazioni al 17% circa, eliminando totalmente, tra l'altro, le situazioni in cui la rampa di collegamento Messina-Salerno, in galleria e normalmente interessata da traffico monodirezionale, deve essere gestita con traffico bidirezionale.

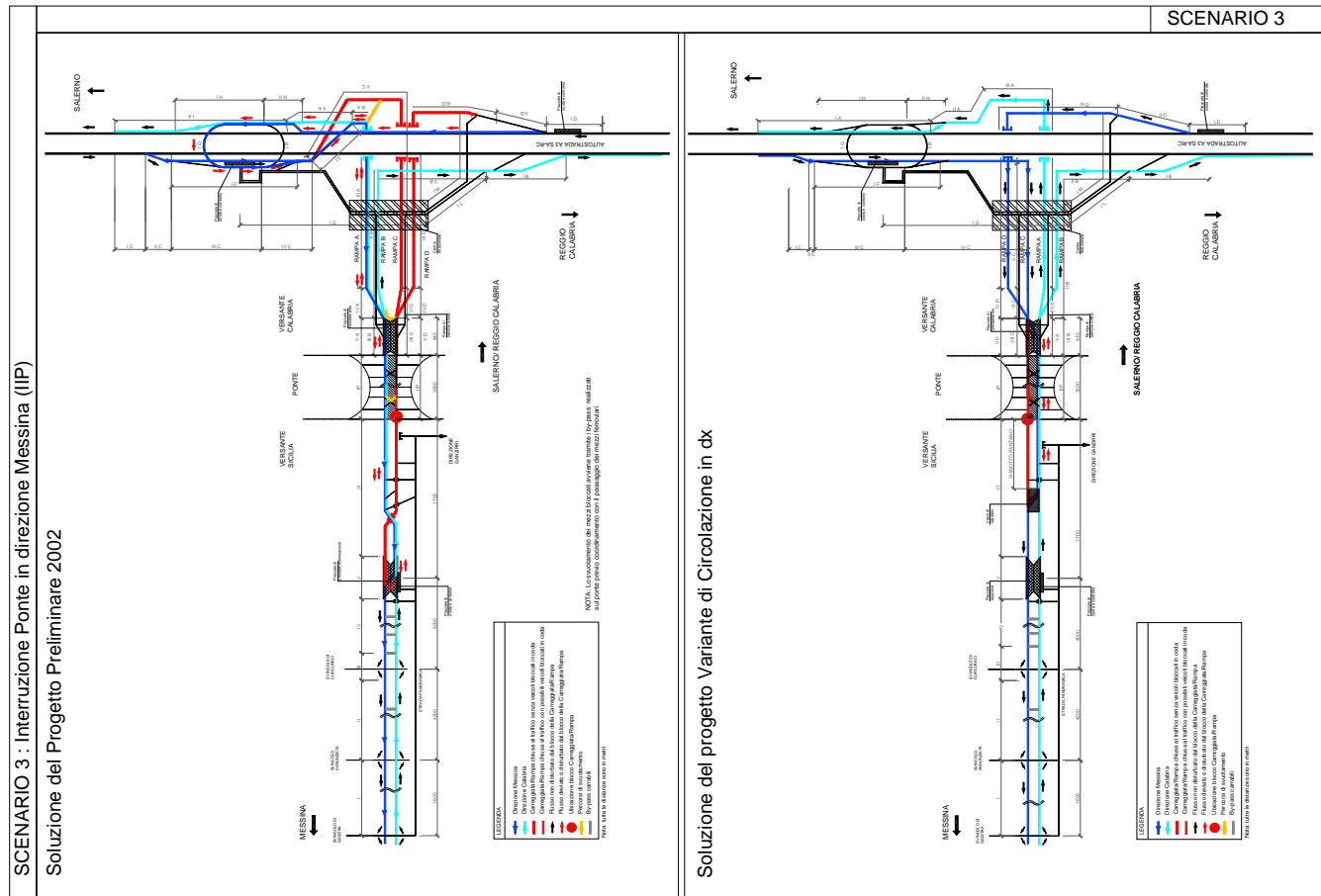
- b) ***semplificazione delle procedure necessarie per istituire, sul Ponte, la circolazione bidirezionale su una delle due carreggiate.*** Il Progetto di Variante Circolazione in dx non necessita delle complicate operazioni imposte dal dover riportare, sulla carreggiata gestita in bidirezionale, il senso di circolazione "all'italiana" partendo da una situazione di circolazione sulle due carreggiate "invertita".

La Figura 14 esemplifica in modo molto chiaro quanto sopra detto. In essa sono messe a confronto le due condizioni di circolazione nel sistema nello scenario N. 3 studiato (blocco della Carreggiata del Ponte in direzione Sicilia) nei due sistemi, quello di gara con circolazione "invertita" (schema in alto) e quello del Progetto di Variante Circolazione in dx, con circolazione "all'italiana" (schema in basso). In quest'ultimo caso, la chiusura per emergenza della Carreggiata in direzione Sicilia non comporta la chiusura al traffico di una parte consistente del sistema di svincolo lato Calabria, altrimenti necessaria con il progetto di Gara.

- c) ***riduzione delle ripercussioni sulla circolazione sul Ponte di blocchi di traffico che avvengono all'esterno del Ponte,*** con evidente miglioramento della qualità della circolazione nel sistema in presenza di eventi perturbatori. La Figura 15, riferita allo scenario 24a, in cui sono analizzate le conseguenze di un blocco tra il viadotto Pantano e il piazzale di esazione, esplicita il concetto sopra espresso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Figura 14: confronto tra il sistema di gestione del traffico in emergenza nel progetto di gara e nella Variante Circolazione in dx per lo scenario 3.





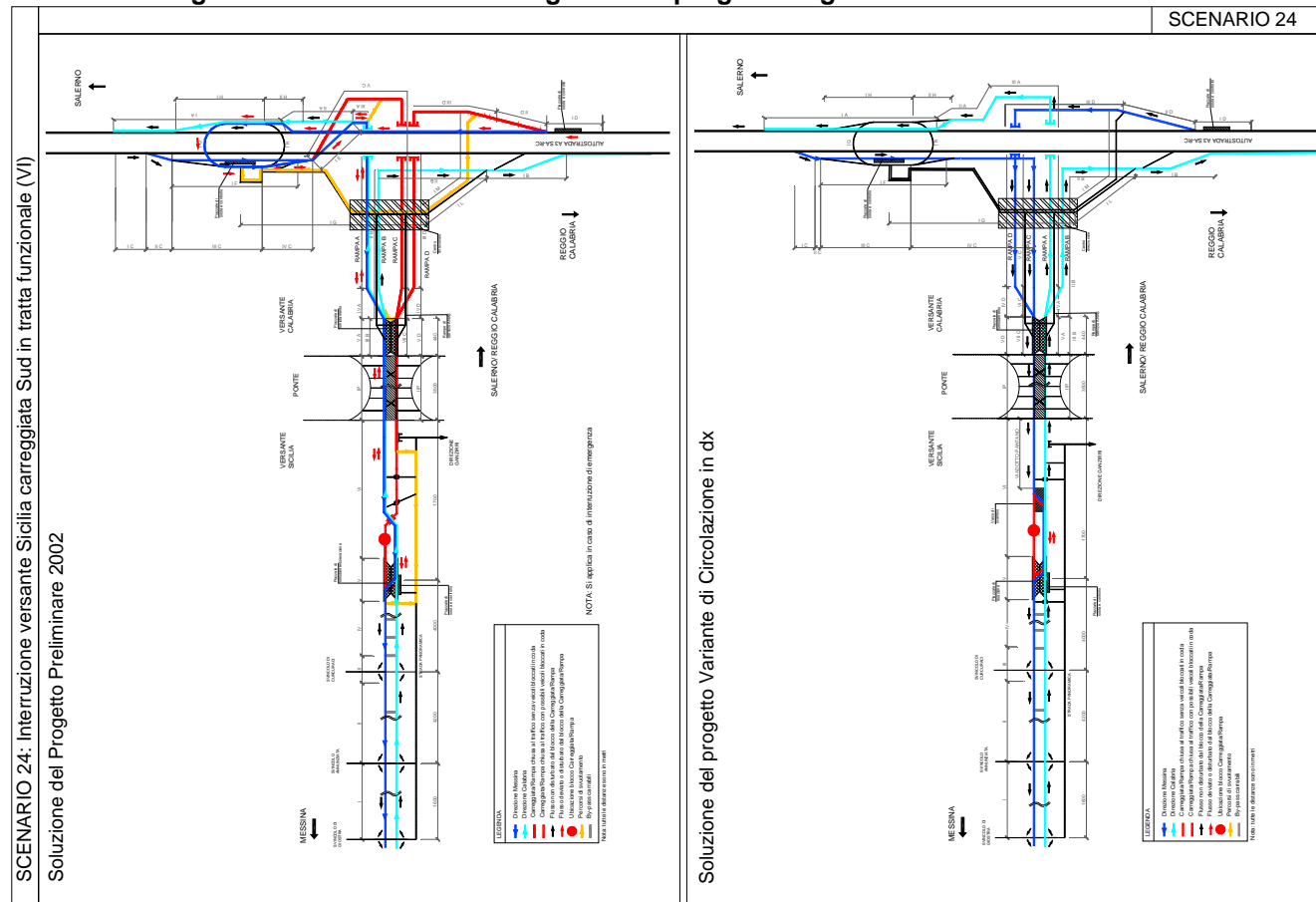


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		Codice documento GE0019_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Figura 15: confronto tra il sistema di gestione del traffico in emergenza nel progetto di gara e nella Variante Circolazione in dx per lo scenario 24.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 9 CONCLUSIONI



In conclusione, lo studio svolto in merito alla sicurezza della circolazione in condizioni di esercizio normale o in emergenza, sia sull'opera di attraversamento che sul sistema viario di collegamento lato Calabria e lato Sicilia, dimostra che è possibile, al presente, riprendere in considerazione l'opportunità di riportare la circolazione stradale sul Ponte aderente a quanto previsto dal vigente Codice della Strada, e cioè con circolazione "all'italiana" in destra. Gli sviluppi intervenuti nell'ultimo decennio nei campi delle tecnologie di manutenzione, monitoraggio e controllo del traffico sia stradale, sia ferroviario, offrono certamente un grosso contributo nel rendere l'operazione fattibile, senza tema di ridurre le condizioni di sicurezza della circolazione sul ponte realizzate dalla configurazione adottata nel Progetto Preliminare 2002, potendo anzi essere in grado di incrementarle.

Ritornare ad un sistema di circolazione "all'italiana" sul Ponte, mentre non modifica i livelli di sicurezza sul Ponte (bensì potenzialmente migliorandoli) consente di potersi giovare anche dei grossi miglioramenti di efficienza e di sicurezza che tale sistema comporta nei collegamenti del Ponte lato Calabria e lato Sicilia, miglioramenti ai quali, nel Progetto Preliminare 2002 si era dovuto rinunciare, privilegiando su tutto la sicurezza sul Ponte.

Questa soluzione di circolazione, in ultima analisi, non si configura in alcun modo come possibile deroga alle prescrizioni dell'art. 143 comma 4 del Nuovo Codice della Strada<sup>5</sup> (sebbene già approvata di fatto nel 2002 dal Ministero delle Infrastrutture) evitando completamente il ricorso alla eventuale acquisizione di una specifica deroga alla Legislazione vigente in materia di progettazione e costruzione delle strade.


---

<sup>5</sup> "quando una strada è divisa in due carreggiate separate, si deve percorrere quella di destra"

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## ALLEGATO A

### Descrizione degli scenari di circolazione in emergenza

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Nel presente allegato vengono analizzati in dettaglio, con riferimento agli schemi riportati nell'Allegato A1, le modalità di gestione del traffico rese possibili dalla configurazione del sistema infrastrutturale proposto nel progetto della Variante Circolazione in dx, in presenza di un blocco della circolazione su una carreggiata.

### SCENARIO 1:

Situazione normale di traffico

### SCENARIO 2:

INTERRUZIONE denominata "IP":

In questo scenario viene ipotizzata un'interruzione sul Ponte in direzione Calabria. A causa di questa interruzione il flusso di traffico proveniente da Messina viene deviato, in corrispondenza del varco di scambio lato Sicilia, in carreggiata Sud gestita con esercizio bidirezionale fino al piazzale di smistamento lato Calabria, per poi immettersi nelle rampe di uscita A e B.

Elementi di criticità:

- La carreggiata Sud del Ponte è gestita con traffico bidirezionale. Per evitare situazioni di congestione occorre prevedere ed attivare sistemi di controllo del traffico di tipo "ramp metering" a monte del Ponte, sia sul versante siciliano, sia sulle provenienze da Reggio Calabria e da Salerno.

### SCENARIO 3:



INTERRUZIONE denominata "IIP":

In questo scenario viene ipotizzata un'interruzione sul Ponte in direzione Sicilia. Il flusso di traffico proveniente dalla A3 viene deviato, sul piazzale di smistamento, in carreggiata Nord e gestito in esercizio bidirezionale sul Ponte fino al varco di scambio lato Sicilia

Elementi di criticità:

- La carreggiata Nord del Ponte è gestita con traffico bidirezionale. Per evitare situazioni di congestione occorre prevedere ed attivare sistemi di controllo del traffico di tipo "ramp metering" a monte del Ponte, sia sul versante siciliano, sia sulle provenienze da Reggio Calabria e da Salerno.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### SCENARIO 3a:

INTERRUZIONE Ponte (in mezzeria) in direzione Messina in corrispondenza della tratta funzionale IIP:

In questo scenario viene ipotizzata un'interruzione del ponte simile a quella analizzata nello Scenario 3, ma ubicata in mezzeria, tra i due punti in cui è possibile aprire un varco tra le due carreggiate per effettuare operazioni di svuotamento.

Il sistema di gestione del traffico è uguale a quello adottato nello Scenario 3 essendo la differenza tra i due scenari legata alle modalità di svuotamento del traffico accodato dietro alla sezione bloccata.

Elementi di criticità:

- La carreggiata Nord del Ponte è gestita con traffico bidirezionale. Per evitare situazioni di congestione occorre prevedere ed attivare sistemi di controllo del traffico di tipo "ramp metering" a monte del Ponte, sia sul versante siciliano, sia sulle provenienze da Reggio Calabria e da Salerno;

### SCENARIO 4:

INTERRUZIONE denominata "IP+IIP":

Questa soluzione ipotizza la chiusura totale del ponte dovuta ad eventi straordinari (vento, danni strutturali, ecc.). Il flusso di traffico proveniente da Salerno prosegue fino allo Svincolo di Villa S.Giovanni per poi arrivare via mare in Sicilia. Qui potrà ritornare in autostrada attraverso la strada provinciale "panoramica" in corrispondenza dello Svincolo di Curcuraci.



Si ipotizza lo svuotamento del sistema stradale prima della chiusura totale del Ponte.

### SCENARIO 5:

INTERRUZIONE della Rampa A in corrispondenza della tratta funzionale IA:

Questa soluzione ipotizza un'interruzione sulla rampa A prima dell'immissione sulla A3. Il flusso di traffico proveniente da Messina con direzione Salerno viene deviato sulla rampa H per poi reimmettersi sull'autostrada A3.

Elementi di criticità:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Nessuno.

### SCENARIO 6:

INTERRUZIONE sulla Rampa A, nella tratta funzionale IIA:

In questo scenario l'interruzione è prevista nel tratto antecedente la connessione con la rampa H. Il flusso di traffico proveniente da Messina con direzione Salerno viene immesso sulla rampa B e quindi sull'autostrada A3 (direzione Reggio Calabria) fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni, dove può invertire il verso di marcia e riprendere la direzione Salerno.

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze
- Lungo tratto di accodamento in galleria a monte del blocco.

### SCENARIO 7:

INTERRUZIONE della Rampa A in corrispondenza della tratta funzionale IIIA/IVA:

Questa soluzione considera una interruzione della rampa A nel tratto in galleria. Il flusso di traffico proveniente da Messina con direzione Salerno viene deviato sulla rampa B e quindi sull'autostrada A3 (direzione Reggio Calabria) fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni, dove può invertire il verso di marcia e riprendere la direzione Salerno.



Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze
- Lungo tratto di accodamento in galleria a monte del blocco.

### SCENARIO 8 :

INTERRUZIONE denominata: "VA – IIIB", in corrispondenza del piazzale di smistamento, lato Calabria in direzione Reggio Calabria – Salerno.

Questa soluzione considera l'interruzione della carreggiata sul piazzale di smistamento. Il flusso di traffico proveniente da Messina viene deviato presso il piazzale di smistamento stesso, e quindi utilizza la rampa di servizio N1 (Anas), per proseguire sulla rampa N4 ed N2, ricongiungendosi alla rotatoria Nord del Centro Direzionale da cui può immettersi sulla rampa B verso Reggio Calabria, utilizzando la rampa L, oppure sulla A3 in direzione Salerno tramite la rampa H.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze
- Utilizzo rampa di servizio ANAS per gestione traffico.

### SCENARIO 9:

INTERRUZIONE della Rampa B in corrispondenza della tratta funzionale IB.

In questo caso viene utilizzato il varco tra la Rampa B e l'autostrada A3 per consentire al flusso proveniente dal ponte e diretto a Reggio Calabria di evitare il tratto interrotto.

Elementi di criticità:

- Nessuno.

### SCENARIO 10:

INTERRUZIONE della Rampa B in corrispondenza della tratta funzionale IIB:

In questa soluzione si è ipotizzata un'interruzione sulla rampa B nel tratto in galleria. Il flusso di traffico proveniente da Messina in direzione Reggio Calabria viene deviato sulla rampa servizio N1 (Anas), per proseguire sulla rampa N4 ed N2, ricongiungendosi alla rotatoria Nord del Centro Direzionale da cui si immette sulla rampa B verso Reggio Calabria a valle del blocco.



Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze
- Utilizzo rampa di servizio ANAS per gestione traffico.

### SCENARIO 11:

INTERRUZIONE della Rampa C in corrispondenza della tratta funzionale IC/IIC:

In questa soluzione si è ipotizzata un'interruzione sulla rampa C subito dopo la connessione con l'autostrada A3. Il blocco situato nella tratta funzionale IC/IIC penalizza il flusso di traffico proveniente da Salerno, e diretto a Messina, che è costretto a proseguire lungo la A3 fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni. Qui può invertire la marcia per poi immettersi sulla Rampa D insieme al flusso proveniente da Reggio Calabria con la stessa destinazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Elementi di criticità:

- Allungamento elevato delle percorrenze

#### **SCENARIO 12:**

INTERRUZIONE della Rampa C in corrispondenza della tratta funzionale IIIC:

In questa soluzione si è ipotizzata un'interruzione sulla tratta funzionale IIIC, subito dopo la connessione con la rampa F (tale rampa permette l'accesso al centro direzionale). Il blocco influisce sul flusso di traffico in direzione Salerno-Messina che viene deviato sulla Rampa F per poi immettersi sulla Rampa C.

Elementi di criticità:

- Nessuno.

#### **SCENARIO 13:**

INTERRUZIONE della Rampa C in corrispondenza della tratta funzionale IVC:

Questa soluzione ipotizza un'interruzione sulla rampa C nella tratta funzionale IVC.

In tale situazione il flusso di traffico proveniente da Salerno viene deviato sulla A3 fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni. Qui si può invertire la marcia per poi immettersi sulla rampa D insieme al flusso proveniente da Reggio Calabria con la stessa destinazione.

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze



#### **SCENARIO 14:**

INTERRUZIONE della Rampa C in corrispondenza della tratta funzionale VC:

In tale situazione tutto il flusso di traffico proveniente da Salerno viene deviato sulla A3 fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni. Qui si può invertire la marcia per poi immettersi sulla rampa D insieme al flusso proveniente da Reggio Calabria con la stessa destinazione.

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### SCENARIO 15:

INTERRUZIONE della Rampa C in corrispondenza della tratta funzionale VIC:

In tale situazione tutto il flusso di traffico proveniente da Salerno viene deviato sulla A3 fino allo Svincolo di Villa S. Giovanni. Qui si può invertire la marcia per poi immettersi sulla rampa D insieme al flusso proveniente da Reggio Calabria con la stessa destinazione.

Elementi di criticità:

- Lungo tratto di accodamento in galleria a monte del blocco
- Allungamenti elevati delle percorrenze

### SCENARIO 16:

INTERRUZIONE denominata: "VIIC – VD", in corrispondenza del piazzale di smistamento lato Calabria, in direzione Messina:

A causa del blocco in corrispondenza del p.le di smistamento lato Calabria, il flusso di traffico proveniente da Salerno e Reggio Calabria viene deviato, nel p.le di smistamento stesso, sulla carreggiata Nord del Ponte gestita con esercizio bidirezionale fino al varco di scambio nel versante Sicilia.

Elementi di criticità:

- La carreggiata Nord del Ponte è gestita con traffico bidirezionale. Per evitare situazioni di congestione occorre prevedere ed attivare sistemi di controllo del traffico (di tipo "ramp metering") a monte del Ponte, sia sul versante Siciliano sia sulle provenienze da Reggio Calabria a da Salerno.



### SCENARIO 17:

INTERRUZIONE della Rampa D in corrispondenza della tratta funzionale IID:

Il flusso di traffico proveniente da Reggio Calabria con direzione Messina prosegue sull'A3 fino allo Svincolo di Scilla e poi inverte la marcia per prendere il ponte mediante la rampa C.

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

### SCENARIO 18:

INTERRUZIONE della Rampa D in corrispondenza della tratta funzionale IIID:

Il flusso di traffico proveniente da Reggio Calabria prosegue sulla A3 e poi viene deviato sulla rampa M da cui si immette nello Svincolo a rotatoria del Centro Direzionale dal quale, tramite le rampe G ed F, si immette sulla rampa C.

Elementi di criticità:

- Allungamenti elevati delle percorrenze

### SCENARIO 19:

INTERRUZIONE versante Sicilia, carreggiata Nord, in corrispondenza della tratta funzionale II:

Blocco tra lo Svincolo di Annunziata e lo Svincolo di Curcuraci in carreggiata Nord. Il flusso di traffico proveniente da Messina viene deviato dallo svincolo di Annunziata sulla strada "Panoramica" per poi reimmettersi in autostrada tramite lo Svincolo di Curcuraci.

Elementi di criticità:

- Nessuno in particolare salvo l'appesantimento della viabilità sulle strade locali.

### SCENARIO 20:

INTERRUZIONE versante Sicilia, carreggiata Sud, in corrispondenza della tratta funzionale II:

Blocco tra lo Svincolo di Annunziata e lo Svincolo di Curcuraci in carreggiata Sud. Il flusso di traffico diretto a Messina viene deviato sulla strada "Panoramica" tramite lo svincolo di Curcuraci, per poi rientrare in autostrada tramite lo Svincolo di Annunziata.



Elementi di criticità:

- Nessuno in particolare salvo l'appesantimento del deflusso sulla viabilità locale.

### SCENARIO 21:

INTERRUZIONE versante Sicilia, carreggiata Nord, in corrispondenza della tratta funzionale IV:

Blocco tra lo Svincolo di Curcuraci ed il piazzale di smistamento (versante Sicilia). Il flusso di traffico proveniente da Messina viene deviato dallo Svincolo di Curcuraci sulla strada "Panoramica"

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

per poi reimmettersi in autostrada tramite la rampa di servizio in corrispondenza del piazzale di smistamento.

Elementi di criticità:

- Circolazione difficile attraverso la Rampa di servizio di accesso al piazzale di smistamento per tutto il traffico diretto in Calabria.

### SCENARIO 22:

INTERRUZIONE versante Sicilia, carreggiata Sud, in corrispondenza della tratta funzionale IV:

Blocco tra lo Svincolo di Curcuraci e il piazzale di smistamento (versante Sicilia) in carreggiata Sud. Il flusso di traffico proveniente dall'autostrada Salerno-Reggio Calabria viene deviato sulla rampa di servizio in corrispondenza del piazzale di smistamento per confluire sulla strada "Panoramica" e reimmettersi in autostrada tramite lo Svincolo di Curcuraci.

Elementi di criticità:

- Circolazione difficile attraverso la Rampa di servizio di accesso al piazzale di smistamento per tutto il traffico diretto in Sicilia.

### SCENARIO 23:

INTERRUZIONE denominata: "VI"

Ipotesi di blocco per incidente, tra il piazzale di smistamento (versante Sicilia) ed il Ponte in carreggiata Nord. Il flusso di traffico proveniente da Messina viene deviato, in corrispondenza del p.le di smistamento lato Sicilia, sulla carreggiata Sud gestita con esercizio bidirezionale fino al varco di scambio mediante il quale si riporta sulla carreggiata Messina – Salerno prima del Ponte.


Elementi di criticità:

- Nessuno

### SCENARIO 24:

INTERRUZIONE versante Sicilia, carreggiata Sud, in corrispondenza della tratta funzionale VI:

Ipotesi di blocco per incidente, tra il piazzale di smistamento (versante Sicilia) e il Viadotto Pantano in carreggiata Sud. Il flusso di traffico proveniente da Reggio Calabria viene deviato, utilizzando il

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

varco posto a 230m dalla fine del Viadotto Pantano, sulla carreggiata opposta che viene gestita in bidirezionale fino la piazzale di smistamento ove riprende la percorrenza normale.

Elementi di criticità:

- Nessuno

Tutto quanto sopra è stato sintetizzato in Tabella 2 per una più immediata caratterizzazione della maggiore o minore criticità di ciascuno schema. Per ciascuno scenario le informazioni sono ordinate come di seguito indicato:

colonna 1: codice d'identificazione dello scenario;

colonna 2: ubicazione blocco;

colonna 3: tratte funzionali o rampe interrotte al traffico;

colonna 4: manovre deviate;

colonna 5: manovre disturbate;

colonna 6: elementi di criticità evidenziati nell'analisi di ciascun scenario;



Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"



Codice documento  
GE0019\_F0

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

**Tabella 2: elenco degli scenari di blocco previsti nel progetto di variante circolazione in dx**

Scenario	Ubicazione blocco (tratte funzionali)	Tratte funzionali o rampe interrotte al traffico	Manovre deviate	Manovre disturbate	Elementi di criticità
1	situazione normale di traffico	-	-	-	-
2	IP	sul Ponte tra IP e inizio rampe A e B	dir. ME-SA, ME-RC	carreggiata Sud del Ponte	- la carreggiata sud del Ponte è gestita con traffico bidirezionale - svuotamento carreggiata sud tramite varchi sul Ponte
3	IIP	sul ponte tra IIP e l'inizio rampe A-B	dir. RC-ME, SA-ME	carreggiata Nord del Ponte	- la carreggiata nord del Ponte è gestita con traffico bidirezionale - svuotamento carreggiata Sud tramite varchi sul Ponte
3a	IIP	sul Ponte tra i due varchi	dir. SA-ME e dir. RC-ME	carreggiata Nord del Ponte, rampa A	-una carreggiata del Ponte è gestita con traffico bidirezionale - svuotamento carreggiata Sud tramite varchi sul Ponte
4	IP-IIP	Ponte A-B-C-D, carreggiata sud e nord fino allo Sv. di Curcuraci	dir. RC-ME, SA-ME, ME-SA, ME-RC	viabilità locale Strada Panoramica A3	Si ipotizza lo svuotamento prima della chiusura del ponte.
5	IA	rampa A	dir. ME-SA	-	-
6	IIA	rampa A	dir. ME-SA	Rampa B, A3	- lungo accodamento in galleria a monte del blocco - allungamento elevato delle percorrenze
7	IIIA/IVA	rampa A	dir. ME-SA	Rampa B, A3	- lungo accodamento in galleria a monte del blocco - allungamento elevato delle percorrenze
8	VA o IIIB	tra inizio rampa A e IP	dir. ME- SA, ME-RC	Rampa di servizio ANAS (rampe N1, N2, N4), A3	- allungamento elevato delle percorrenze - utilizzo rampa servizio ANAS per gestire traffico
9	IB	rampa B	dir. ME-RC	-	-
10	IIB	rampa B	dir. ME-RC	Rampa di servizio ANAS (rampe N1, N2, N4), A3	- allungamento elevato delle percorrenze - lungo accodamento in galleria a monte del blocco
11	IC/IIIC	rampa C	dir. SA-ME	A3	-allungamenti elevati delle percorrenze
12	IIIC	rampa C	dir. SA-ME	-	-
13	IVC	rampa C	dir. SA-ME	A3	-allungamenti elevati delle percorrenze
14	VC	rampa C	dir. SA-ME	A3	-allungamenti elevati delle percorrenze
15	VIC	rampa C	dir. SA-ME	A3	- lungo accodamento in galleria a monte del blocco - allungamenti elevati delle percorrenze
16	VIIC o VD	tra inizio rampe C e D e IIP	dir. RC-ME, SA-ME	carreggiata Nord del Ponte	- la carreggiata nord del Ponte è gestita con traffico bidirezionale.
17	IID	rampa D	dir. RC-ME	A3	-allungamenti elevati delle percorrenze
18	IIID	rampa D	dir. RC-ME	A3, Svincolo a rotatoria Centro Direzionale, rampe G ed F	-allungamenti elevati delle percorrenze
19	II	carreggiata Nord in Sicilia	dir. ME-SA e ME-RC	strada panoramica	- viabilità locale disturbata
20	II	carreggiata Sud in Sicilia	dir. RC-ME e SA-ME	strada panoramica	- viabilità locale disturbata
21	IV	carreggiata Nord in Sicilia	dir. ME-SA e ME-RC	strada panoramica	- circolazione difficile su rampe di servizio
22	IV	carreggiata Sud in Sicilia	dir. RC-ME e SA-ME	strada panoramica	- circolazione difficile su rampe di servizio
23	VI	blocco per incidente tra il p.le di smistamento e Viadotto Pantano	dir. ME-SA e ME-RC	carreggiata Nord lato Sicilia	-
24	VI	blocco per incidente tra il Viadotto Pantano e il p.le di smistamento	dir. SA-ME	carreggiata Nord del Ponte, dir. ME-SA/RC	-

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## Confronto tra il Progetto Preliminare 2002 e il progetto di Variante Circolazione in dx

Le criticità emerse in termini di gestione delle emergenze, nelle diverse configurazioni infrastrutturali previste nel Progetto Preliminare 2002 e nella Variante di Circolazione in dx, possono essere sintetizzate nei punti seguenti:



a) **POSSIBILITA' DI CONTROLLO DEL TRAFFICO:** questa problematica è connessa con l'uso della viabilità "esterna" al sistema autostradale per risolvere le situazioni di blocco. Il sistema in condizioni di funzionamento normali è di fatto "impermeabile", come deve essere un sistema "autostradale", in quanto si sviluppa interamente all'interno di aree "recintate" e quindi controllabili.

Nella soluzione proposta nel progetto preliminare e, limitatamente a qualche caso, nella soluzione prevista nel progetto di Variante Circolazione in dx, in alcune situazioni di traffico perturbato il sistema può invece diventare "permeabile" in quanto si è costretti a far uso di viabilità esterna al sistema autostradale (viabilità locale e viabilità interna del Centro Direzionale);

b) **SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE:** Il traffico, nelle situazioni di perturbazioni analizzate, è costretto a percorrere infrastrutture ed aree di traffico aventi caratteristiche fisiche e funzionali inadeguate a gestire, sia pur in emergenza, una utenza autostradale. Trattasi cioè delle strade di servizio del sistema e delle aree di sosta e di parcheggio, quali quelle attraversate o utilizzate quando la circolazione in emergenza passa all'interno del Centro Direzionale. Le situazioni di cui sopra sono foriere di situazioni di elevato rischio aggiuntivo rispetto a quello che già si potrebbe dire "in modo fisiologico", che caratterizza ciascuna situazione di traffico perturbato.

c) **QUALITÀ FUNZIONALE DELLE SOLUZIONI DI CIRCOLAZIONE IN EMERGENZA:** dal punto di vista funzionale la qualità della circolazione in condizioni perturbate, che è sempre fortemente degradata, può assumere caratteri di maggiore o minore criticità a seconda del valore assunto da taluni indicatori di qualità quali:

- l'elevato allungamento delle normali percorrenze imposte dalla viabilità alternativa attivata per by-passare l'interruzione verificatasi;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"	<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



- l'utilizzazione parziale o totale, come percorsi alternativi, della viabilità locale, con sconvolgimento dei ritmi e dei tempi della mobilità extra autostradale;
- l'avviamento degli utenti per le operazioni di svuotamento degli accodamenti a monte dei punti di blocco, in caso di evento inatteso (incidente), su una viabilità che riporta verso la direzione di provenienza;
- l'impossibilità di svuotare lunghi tratti di strada dei veicoli rimasti accodati a monte delle interruzioni, con conseguente necessità di attivare lente e complesse procedure di inversione di marcia in carreggiata, molto critiche per i veicoli pesanti e in particolar modo, in galleria.

Le procedure di gestione del traffico in emergenza considerate nei diversi scenari analizzati richiedono in molti casi, anche nella soluzione di Variante di Circolazione in dx, la gestione con senso di marcia bidirezionale di alcuni tratti di una delle due carreggiate disponibili (essendo l'altra bloccata al traffico). Ciò può interessare sia l'Opera di attraversamento, sia, nel progetto di gara, la rampa A.



Analizzando il nuovo sistema infrastrutturale proposto nella Variante di Circolazione in dx sotto il profilo della gestione delle emergenze e sottoponendolo alle stesse analisi di funzionalità e sicurezza effettuate sia per il Progetto Preliminare 2002 sia per il progetto di Variante Circolazione in dx, si sono ottenuti i risultati, riportati in Tabella 3, dove nelle colonne 1 e 3 è riportato il n° degli scenari coinvolti e nelle colonne 2 e 4 la % di questi ultimi rispetto al totale scenari.

**Tabella 3: n° di scenari (e relative % sul totale dei casi esaminati) in cui sono presenti elementi di criticità**

Criteri e parametri di criticità	N° Scenari coinvolti			
	progetto preliminare		Progetto di Variante Circolazione in dx	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	N°	%	N°	%
a) ridotta controllabilità del deflusso veicolare in situazioni di traffico	11	45%	4	17%

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"		<i>Codice documento</i> GE0019_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

b) elevato livello di rischio dei percorsi alternativi, in relazione alle loro caratteristiche geometriche ed alla commistione di flussi diversi	11	45%	4	17%
c) allungamento delle percorrenze e complicata gestione degli accodamenti	12	50%	10	42%
f) Esercizio bidirezionale di alcuni tratti di una delle due carreggiate disponibili (Ponte o Rampe)	6	25%	4	17%

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>Analisi comparativa della sicurezza stradale e ferroviaria con riferimento alla soluzione prevista nel PP 2002 e nella soluzione con "Circolazione all'italiana"</p>	<p><i>Codice documento</i> GE0019_F0</p>		<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

## ALLEGATO A1

### SCHEMI GRAFICI RELATIVI AL SISTEMA DI GESTIONE DELLE EMERGENZE

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
Ponte stradale a travata						S	AAA	10	100	5													
Fondazione								10		6													
Plinto					1	I	AAA	10	100	7	Sostenere la pila	Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
														Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	1	1	4	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A
														Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
Elevazione							20		6														
Pila					1	I	AAB	10	100	7	Sostenere l'impalcato	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
													Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
													Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A	
	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M													
							On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A													

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Spalla					1	I	AAC	10	100	7	Sostenere l'impalcato e il terreno	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
												Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
												Vespai	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
													Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
Appoggio					1	I	AAD	10	100	7	Sostenere l'impalcato	Intaccamento delle caratteristiche meccaniche dell'appoggio	Degradamento della parte strutturale metallica	Sollecitazioni meccaniche, termiche e atmosferiche	5	3	1	15	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Ispezione visiva	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Ispezione visiva approfondita	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Sostituzione	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Sostituzione	40 A
													Degradamento della parte strutturale polimerica	Sollecitazioni meccaniche, termiche e atmosferiche	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Ispezione visiva	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Ispezione visiva approfondita	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Sostituzione	
													Spostamenti e rotazioni eccessive	Sollecitazioni meccaniche e termiche	3	3	2	18	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Sostituzione	40 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Ispezione visiva	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Ispezione visiva approfondita	A

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
												Degradamento viti, elementi di fissaggio ed altre parti metalliche	Sollecitazioni meccaniche e termiche	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Sostituzione		
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Sostituzione	40 A	
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Ispezione visiva	3 M	
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Ispezione visiva approfondita	A	
												Intaccamento rivestimento superficiale	Degradamento della protezione anticorrosiva	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Ispezione visiva	3 M	
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Ispezione visiva approfondita	A	
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Sostituzione		
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	ripristino parti metalliche con protezione anti corrosione	10 A	
Pulvino					1	I	AAE	10	100	7	Sostenere l'appoggio	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
												Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																		Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
												Vespaio	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																		Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A	
Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M													
						On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A													
						On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo														
						On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi														



PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza										
Impalcato								30		6																						
giunto					1	I	AAF	10	100	7	collegamento	spostamento eccessivo/ rottura	possibili cedimenti	usura	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione integrità moduli	3 M										
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione integrità moduli	A										
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati											
											drenante	deterioramento componenti in calcestruzzo	dilavamento	Presenza di acque aggressive	4	3	3	36	Ciclica preventiva	intervento ciclico	sostituzione	10 A										
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione integrità moduli	3 M										
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione integrità moduli	A										
Trave in calcestruzzo					1	I	AAG	10	100	7	Sostenere la via	Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali	Presenza di acque aggressive	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M										
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A										
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo											
												Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	1	4	1	4	Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A										
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M										
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A										
												Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo											
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi											
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M										
											Distacco di copriferro	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	2	2	16	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M											
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A											
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo												
											Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	3	27	Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A											
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A											
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M											
																		On condition / Predittiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A											

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza						
												Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Vibrazioni	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente								
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A							
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M							
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A							
																		Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M							
Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A																									
Trave in acciaio					1	I	AAH	10	100	7	Sostenere la via	Mancanza di protezione	Distacco della verniciatura protettiva, limitato ad alcuni strati superficiali o all'intera pellicola	Condizioni ambientali	3	4	1	12	Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo visivo dello stato della verniciatura	A						
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della verniciatura in caso di ammaloramento	15 A						
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della verniciatura							
												Ruggine superficiale	Degrado dello strato superficiale di un elemento in acciaio per reazione chimica con l'ossigeno dell'aria, con formazione di ossido. Stadi di evoluzione: ossidazione multiforme con perforazione della vernice protettiva; leggera degradazione superficiale; rigonfiamento della superficie esterna; riduzione di spessore (minore del 5%)	Condizioni ambientali	3	4	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A						
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
																			Ciclica preventiva	rilevo strumentale	Controllo strumentale dello stato della verniciatura	5 A						
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A						
												Ruggine profonda (corrosione)	Attacco dello spessore di metallo (riduzione maggiore del 5%, altrimenti si parla di ossidazione). Può arrivare alla perforazione del metallo.	Condizioni ambientali	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A						
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A						
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A						
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	verifica degli spessori elementi metallici	2 A						
												Chiodatura allentata	Coppia di serraggio inferiore a quella prevista	Difetto in fase di messa in opera del componente	4	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica coppie di serraggio	A						
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica coppie di serraggio	3 M						
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica coppie di serraggio	A (2%)						
Anomalie sulle piastre di giunto	Fessure o deformazioni nelle piastre per taglio, trazione o rifollamento	Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A																		
							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M																		

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione delle piastre		
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M	
																			27	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica delle piastre in seguito a sollecitazione eccezionale		
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione delle piastre		
																			12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		
																			27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		
																			18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della chiodatura		
																			18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della chiodatura	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della chiodatura	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della chiodatura	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione della chiodatura		
																			18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M																				
Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A																				
On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale																					
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente																					
18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A																			
On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del nodo	3 M																				

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza					
													saldatura)	Sovraccarico del componente	3	2	18	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A (2%)						
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi							
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A						
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M						
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A						
																		On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale							
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente							
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A						
														Deformazioni di elementi strutturali (campo plastico)	Può riguardare sia strutture in elevazione che elementi orizzontali, sia principali che secondari (controventi).	Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M				
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A (2%)				
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi					
																				Sovraccarico del componente	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																								On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																								Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																								On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente					
Trave in acciaio CORTEN					1	I	AAI	11	100	7	Sostenere la via		La colorazione della patina superficiale si presenta non omogenea rispetto alle condizioni generali della struttura. In particolare si osserva una colorazione 'più chiara' e la patina ha una struttura fine. Stadi di evoluzione: colore rosso/arancio dello strato superficiale	Condizioni ambientali	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A						
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
																		Ciclica preventiva	rilievo strumentale	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A						
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A						
																		Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della superficie	A		
																						On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della superficie	3 M		
																						Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della superficie	A (2%)		
																						On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della superficie			
														Maturazione non omogenea della patina - tipo B	La colorazione della patina superficiale si presenta non omogenea rispetto alle condizioni generali della struttura. In particolare si osserva una colorazione 'più scura' la patina ha una struttura ruvida. Stadi di evoluzione: colore marrone scuro/nero dello strato superficiale	Condizioni ambientali	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A				
																				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M				
																				Ciclica preventiva	rilievo strumentale	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A				
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A				
																				Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della superficie	A

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della superficie	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della superficie	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della superficie	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica coppie di serraggio	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica coppie di serraggio	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica coppie di serraggio	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	riserraggio bullonatura allentata	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione delle piastre	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A																			
On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M																			
Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A																			

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
																						(2%)
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	3 M
																		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A (2%)
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della chiodatura	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della chiodatura	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della chiodatura	3 M
																		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della chiodatura	A (2%)
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione della chiodatura	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del nodo	3 M
																		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A (2%)
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																		9	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																		9	On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																		4	Ciclica preventiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																		4	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
												Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
												Distacco di copriferro	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	2	2	16	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
												Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	3	27	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente	
													Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Vibrazioni	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A												
							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M												
							Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A												
Traversi in acciaio					1	I	AAK	10	100	7	Sostenere la via	Mancanza di protezione	Distacco della verniciatura protettiva, limitato ad alcuni strati superficiali o all'intera pellicola	Condizioni ambientali	3	4	1	12	Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo visivo dello stato della verniciatura	A
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della verniciatura in caso di ammaloramento	15 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della verniciatura	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A
												Ruggine superficiale	Degrado dello strato superficiale di un elemento in acciaio per reazione chimica con l'ossigeno dell'aria, con formazione di ossido. Stadi di evoluzione: ossidazione multiforme con perforazione della vernice protettiva; leggera degradazione superficiale; rigonfiamento della superficie esterna; riduzione di spessore (minore del 5%)	Condizioni ambientali	3	4	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M
																			Ciclica preventiva	rilievo strumentale	Controllo strumentale dello stato della verniciatura	5 A
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
												Ruggine profonda (corrosione)	Attacco dello spessore di metallo (riduzione maggiore del 5%, altrimenti si parla di ossidazione). Può arrivare alla perforazione del metallo.	Condizioni ambientali	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A	
												Chiodatura allentata	Coppia di serraggio inferiore a quella prevista	Difetto in fase di messa in opera del componente	4	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica coppie di serraggio	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica coppie di serraggio	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica coppie di serraggio	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	riserraggio bullonatura allentata		
												Anomalie sulle piastre di giunto	Fessure o deformazioni nelle piastre per taglio, trazione o rifollamento	Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	3		27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione delle piastre		
													Sovraccarico del componente			3	3		27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A
																				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A
																				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica delle piastre in seguito a sollecitazione eccezionale	
												Cricche e anomalie nella saldatura	Presenza di fessurazioni superficiali non passanti, rilevabili a vista o con liquidi penetranti, sui cordoni di saldatura e nelle loro immediate vicinanze (dovute al riscaldamento in fase di saldatura)	Difetto in fase di messa in opera del componente	4	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		
												Rottura saldatura	Presenza di lesioni PASSANTI (interessano tutto lo spessore) in cordoni di saldatura o nelle immediate vicinanze	Difetto in fase di messa in opera del componente	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A (2%)	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		
Chiodatura mancante o tranciata	Assenza o danneggiamento di elementi di chiodatura	Difetto in fase di messa in opera del componente	3	2	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A													
							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	3 M													
							Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A (2%)													
							On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della chiodatura														



PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza											
												Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente		Cause	3	2		18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della chiodatura	A											
															3	2		18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della chiodatura	3 M											
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della chiodatura	A (2%)											
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione della chiodatura												
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A											
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M											
																							Sovraccarico del componente		Cause	3	2		18	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale															
																On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente															
																On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A														
																On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del nodo	3 M														
																Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A (2%)														
																							Lesioni	Lesione di nodi (punti di convergenza di puntoni o tiranti di elementi reticolari) o di altri elementi strutturali (NON lesioni dei cordoni di saldatura)	Cause	3	2		18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A
																On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del nodo	3 M														
																Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A (2%)														
																On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi															
																On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A														
																On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M														
											Sovraccarico del componente		Cause	3	2	3	18	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A												
				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale																											
				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente																											
				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A																										
				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M																										
				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A																										
											Deformazioni di elementi strutturali (campo plastico)	Può riguardare sia strutture in elevazione che elementi orizzontali, sia principali che secondari (controventi).	Cause	3	1		12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A												
				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M																										
				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A (2%)																										
				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi																											
				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A																										
				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M																										
											Sovraccarico del componente		Cause	3	1	4	12	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A												
				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale																											
				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente																											
				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A																										
				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M																										
				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A																										
Traversi in acciaio CORTEN					1	I	AAL	11	100	7	Sostenere la via	Maturazione non omogenea della patina - tipo A	La colorazione della patina superficiale si presenta non omogenea rispetto alle condizioni generali della struttura. In particolare si osserva una colorazione 'più chiara' e la patina ha una struttura	Condizioni ambientali	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A											
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M											
																			Ciclica preventiva	rilievo strumentale	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A											

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
													fine. Stadi di evoluzione: colore rosso/arancio dello strato superficiale	Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	3		9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A
													On condition / Predittiva						Ispezione approfondita	verifica integrità della superficie	A	
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della superficie	3 M						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della superficie	A (2%)						
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della superficie							
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
													Ciclica preventiva	rilevo strumentale	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A						
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della superficie	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della superficie	3 M						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della superficie	A (2%)						
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della superficie							
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
													Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A						
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica coppie di serraggio	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica coppie di serraggio	3 M						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica coppie di serraggio	A (2%)						
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	riserraggio bullonatura allentata							
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità delle piastre	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità delle piastre	3 M						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità delle piastre	A (2%)						
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione delle piastre																				
On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A																			
On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M																			
Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A																			
On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale																				
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente																				

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
												Cricche e anomalie nella saldatura	Presenza di fessurazioni superficiali non passanti, rilevabili a vista o con liquidi penetranti, sui cordoni di saldatura e nelle loro immediate vicinanze (dovute al riscaldamento in fase di saldatura)	Difetto in fase di messa in opera del componente	4	3	1	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità superficiale del pezzo	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
												Rottura saldatura	Presenza di lesioni PASSANTI (interessano tutto lo spessore) in cordoni di saldatura o nelle immediate vicinanze	Difetto in fase di messa in opera del componente	3	2	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
												Chiodatura mancante o tranciata	Assenza o danneggiamento di elementi di chiodatura	Difetto in fase di messa in opera del componente	3	1	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della chiodatura	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità della chiodatura	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità della chiodatura	3 M
														Sovraccarico del componente	3	1	9	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità della chiodatura	A (2%)	
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione della chiodatura		
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A	
																		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M	
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A	
																		On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale		
												Lesioni	Lesione di nodi (punti di convergenza di puntoni o tiranti di elementi reticolari) o di altri elementi strutturali (NON lesioni dei cordoni di saldatura)	Difetto in fase di progettazione e realizzazione del componente	3	1	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del nodo	3 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica dell'integrità strutturale del nodo	A (2%)
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
Sovraccarico del componente	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A															
				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M															
				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A															
				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale																
				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente																
				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del pezzo	A															

PONTI E VIADOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
Soletta					1	I	AAM	10	100	7	Sostenere la via	Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali	Presenza di acque aggressive	4	3	3	36	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
												Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	3	3	4	36	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi		
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
												Distacco di copriferro	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	2	3	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
													Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	4	3	4	48	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
												Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	4	36	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M	
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale		
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente		
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A	
													Vibrazioni	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	4	3	3	36	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
																				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale	4	3	3	36	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A													
							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M													
							Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A													
Barriera di sicurezza in calcestruzzo					1	I	AAN	10	100	7	Evitare la fuoriuscita del veicolo dalla sede stradale	Riduzione significativa delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo	Degrado progressivo del trattamento superficiale, Ossidazione, Formazione di ruggine estesa	Azione degli agenti atmosferici	1	4	2	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A	

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza						
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A						
												Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	2	2	2	8	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M						
																								On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A	
																									On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																									On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
												Distacchi	Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	2	2	2	8	Ciclica preventiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M						
																									On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																									On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																									On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A
												Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Vibrazioni	2	1		8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A						
																									On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																									Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																					On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A				
																					On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M				
																					Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A				
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale							
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente							
												Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M						
																									On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																									On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A						
												Riduzione significativa delle caratteristiche meccaniche delle giunzioni di collegamento	perdita di collegamento tra barriera e barriera	Urto prossimo o superiore al limite massimo previsto a progetto	2	2		20	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A						
																									On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M
																									Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A
																									On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale	
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente						
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A					
																				On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	3 M					
																				Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica della presenza o dell'integrità strutturale della chiodatura	A					
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della chiodatura							

PONTI E VIADDOTTI

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
												Riduzione significativa delle caratteristiche metalliche superficiali delle giunzioni di collegamento	Degrado progressivo superficiale, Ossidazione, Formazione di ruggine estesa	Azione degli agenti atmosferici	2	4	3	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A
												On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M							
												Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A							
												Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A							
												Scarsa visibilità	Mancanza catarifrangenti	Distacco degli elementi, Degrado delle staffe di sostegno	3	1	2	6	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del componente	A
												On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del componente	M							
Ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica dell'integrità strutturale del componente	5 A																			
Barriera di sicurezza in acciaio					1	I	AAO	10	100	7	Evitare la fuoriuscita del veicolo dalla sede stradale	Riduzione significativa delle caratteristiche meccaniche	Alterazione significativa delle caratteristiche geometriche della barriera onda	Urto prossimo o superiore al limite massimo previsto a progetto	2	2	5	20	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità del componente	A
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità del componente	3 M						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	verifica integrità del componente	A						
													On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	verifica del componente in seguito a sollecitazione eccezionale							
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino del componente							
													Perdita significativa della verticalità dell'asta di supporto	Cedimento della base	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del componente	A
												On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del componente	M							
												Ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica dell'integrità strutturale del componente	5 A							
												Riduzione significativa delle caratteristiche superficiali	Degrado progressivo del trattamento superficiale, Ossidazione, Formazione di ruggine estesa	Azione degli agenti atmosferici	2	4	3	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo dello stato della superficie	A
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo dello stato della superficie	3 M						
													Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Controllo strumentale dello stato della superficie	5 A						
													Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino degli elementi	15 A						
Scarsa visibilità	Mancanza catarifrangenti	Distacco degli elementi, Degrado delle staffe di sostegno	3	1	2	6	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica dell'integrità strutturale del componente	A												
							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica dell'integrità strutturale del componente	M												
							Ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica dell'integrità strutturale del componente	5 A												

**GALLERIA NATURALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Galleria stradale naturale						S	DAA	10	100	5												
Rivestimento								20		6												
Volta							AAA	10	100	7	copertura	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	3	45	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di permeazione	5 A
												Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	4	4	48	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di permeazione	5 A
												Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	3	4	48	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																		Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A	
												Vespai	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	3	36	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
												Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali	Presenza di acque aggressive	3	3	2	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
												Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	4	36	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione viva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A																			

**GALLERIA NATURALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura / Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza																					
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A																					
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili																						
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M																					
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo																						
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A																					
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A																					
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili																						
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M																					
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo																						
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A																					
											Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale							On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M																				
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo																					
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A																				
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A																				
																				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili																					
																				Piedritti						I	AAB	10	100	7	sostegno	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																																								On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																																								Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																																								Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																																								Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di permeazione	5 A
Distacco di copriferro												Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30		On condition / Predittiva																					Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva																					Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva																					Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A	
																			Ciclica preventiva																					Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A	
																			Ciclica preventiva																					Ispezione di verifica	Prove di permeazione	5 A	
																			Vespaio												Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	3	2	24		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M		
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo																																									
Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A																																								
Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A																																								
Vespaio													Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	2	24		On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M																				
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo																					



GALLERIA NATURALE

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
												Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali	Presenza di acque aggressive	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di permeazione	5 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
												Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	
												Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Tunnel scanner	A
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	
												riflessione luminosa insufficiente	annerimento pareti	inquinamento	2	3	1	6	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A
Parte infrastrutturale di sicurezza								30		6												
Piazzola di emergenza						I	AAC	10	100	7	accolla veicoli in difficoltà	piazzola inservibile	zona d'accesso o di sosta ostruita	materiale d'ingombro, sporcizia	2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva scale	6 M
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A
Vie di esodo						I	AAD	10	100	7	vie di raccolta e evacuazione persone	vie di esodo non protette	porte antincendio non efficaci	materiale d'ingombro, sporcizia, deterioramento	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	6 M

**GALLERIA NATURALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura / Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
																			Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Ripristino	A
												inagibilità vie di esodo	scale non utilizzabili	materiale d'ingombro, sporcizia, deterioramento	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva scale	6 M
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A	
												possibili intossicazioni e inagibilità vie di esodo	impossibilità di evacuare fumi	camini e condotti d'areazione ostruiti	4	2	4	32	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva camini e condotti d'areazione	6 M
																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A	
Parte esterna								40		6												
Portale						I	AAE	10	100	7	sostegno verticale ingresso	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
												Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
													Passivazione delle armature, Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Rigonfiamento esteso	Carbonatazione non omogenea del copriferro	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A
												Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	
Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali	Presenza di acque aggressive	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M												
							On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A												
							On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo													
							Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A												
Accesso poco visibile	Degrado superficiale	naturale deterioramento	2	3	1	6	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	rifacimento verniciatura ed elementi riflettenti accessi	5 A												
Distacchi	Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M												

**GALLERIA NATURALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
												Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Vibrazioni		3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili		
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
												Ritiro	Microfessurazione, Lesioni, Ossidazione delle armature, Presenza di Ruggine, Rigonfiamento, Distacchi	Caratteristiche intrinseche del materiale	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A	
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili		
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M	
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo		
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A	
Muri di risvolto-protezioni							I	AAF	10	100	7	sostegno laterale ingresso	Sgretolamento	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità da dilavamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
													Distacco di copriferro	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Tracce di permeazione (macchie scure), Dilavamento, Permeazione (percolazioni o venute d'acqua), Rigonfiamento	Presenza di acque aggressive	3	5	2	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
													Vespaio	Ossidazione dei ferri, Tracce di ruggine, Cipollature, Distacco del copriferro	Difetto costruttivo (mancanza di leganti)	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																				Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi	5 A
													Stillicidio	Instaurazione fenomeni di dilavamento, Formazione di porosità di dilavamento, Tracce	Presenza di acque aggressive	3	3	1	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																				On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	Prove sclerometriche sui calcestruzzi	

**GALLERIA NATURALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
													di permeazione, Incrostazione e sali/ calcificazioni superficiali						On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Determinazione della concentrazione di ioni cloruro	5 A
													Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Sovraccarico oltre carichi di progetto	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
												Distacchi							On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	
													Fessurazione, Lesioni, Lesioni passanti	Vibrazioni	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	
																			On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	3 M
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	
																			Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	Indagine con profili radar	10 A
																			On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	ispezione visiva e strumentale in caso di eventi straordinari non prevedibili	

**CORPO STRADALE**

Descrizione Struttura	Posizione geografica	Da progressiva	A progressiva	Lunghezza	Qty per System	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Pavimentazione stradale						S	HAA	10	100	5												
Pavimentazione stradale su rilevato								10		6												
Segnaletica a terra						I	AAA	10	100	7	visibilità della segnaletica	degrado della vernice	scarsa visibilità della segnaletica	invecchiamento, condizioni ambientali	1	3	4	12	ciclica preventiva	intervento ciclico	rifacimento segnaletica	A
																			ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica funzionalità segnaletica	A
Strato d'usura e binder						I	AAB	10	100	7	complanarità, resistenza all'usura, resistenza a compressione, drenaggio	piano stradale irregolare	caratteristiche e indicatori geometrici non rispettati	difetto nella messa in opera, condizioni ambientali, invecchiamento	2	2	5	20	ciclica preventiva	intervento ciclico	rifacimento streto di collegamento	10 A (50%)
																			ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica funzionalità piano stradale	A
												formazione di pozze d'acqua	drenaggio non adeguato	difetto nella messa in opera, condizioni ambientali, invecchiamento	1	2	5	10	ciclica preventiva	intervento ciclico	rifacimento manto di usura	5 A
																			ciclica preventiva	ispezione di verifica	verifica funzionalità piano stradale	A
Fondazione / stabilizzato e rilevato						I	AAC	10	100	7	supporto	piano stradale irregolare	caratteristiche e indicatori superficiali non rispettati	difetto nella messa in opera, condizioni ambientali, invecchiamento	4	2	5	40	ciclica preventiva	ispezione di verifica	caratteristiche e indicatori superficiali	A
																			On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino della superficie	

**CORPO STRADALE**

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Impianto antincendio	S	PAA	10	100	5												
Costruito			10		6												
Locali apparecchiature	I	AAA	10	100	7	protezione e contenimento apparati	sicurezza dei locali compromessa	dotazioni di sicurezza, cartellonistica recinzioni danneggiate o mancanti	naturale degrado o danneggiamento vandalico	3	2	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva stato esterno e interno del costruito, comprese le recinzioni, gli accessi, le griglie di aerazione, dotazioni di sicurezza, cartellonistica e documentazione	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita stato esterno e interno del costruito, comprese le recinzioni, gli accessi, le griglie di aerazione, dotazioni di sicurezza, cartellonistica e documentazione	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi mancanti o danneggiati	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A
														On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
	I	AAA	10	100	7	protezione e contenimento apparati	cattivo funzionamento o funzionamento compromesso	surriscaldamento / gelata	griglie di aerazione ostruite	3	2	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A
														On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
I	AAC	10	100	7	gestione livello acqua	cattivo funzionamento o funzionamento compromesso	vasca vuota / vasca troppo piena	pressostati, livellostati o termometri guasti	2	2	3	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento pressostati di controllo mandata, livellostati e rilevatori di temperatura acqua	6M	
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità e pulizia pozzetto di scarico	6M	
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e pulizia pozzetto di scarico	A	
Vasca di accumulo			20		6												
Vasca in cemento armato	I	AAB	10	100	7	contenimento acqua per antincendio	rottura	perdite d'acqua	deterioramento	1	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita integrità e ricerca perdite	ispezione visiva approfondita calcestruzzo superficiale di copriferro	6M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia pozzetto di scarico	A
Scalette e accessi per ispezione	I	AAD	10	100	7	messa a terra	possibilità di folgorazione addetti	possibili scosse in caso di correnti vaganti	scaletta non messa a terra	2	2	5	20	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						Ciclica preventiva	intervento ciclico	verifica collegamento a terra e eventuale serraggio	A								
						On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A								
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi															
Stazione di pompaggio			30		6												
Pompa di mandata (con motore elettrico)	I	AAE	10	100	7	pompaggio acqua	possibile portata inferiore a richiesta	funzionamento parziale o malfunzionamento	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	3	2	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A								
						On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A								
						Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A								
Ciclica preventiva	intervento ciclico	revisione	secondo specifiche produttore														
Motore elettrico	I	AAF	10	100	7	azionamento pompa di mandata	motore non funzionante	guasto	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A								
						On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M								
						On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A								
On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi															
						invecchiamento precoce	funzionamento parziale o malfunzionamento	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione visiva	6M	
													On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva approfondita	A	
													On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi		



**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
														Ciclica preventiva	ispezione di verifica	collegamenti e serraggi per controllo integrità cablaggi e connessioni	A
Quadro pompa di mandata (con motore elettrico)	I	AAG	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature gestione pompa	invecchiamento precoce	malfunzionamento apparati	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						supporto ad indicazioni e spie	impossibilità di monitorare stato pompa	lampadine o indicatori non funzionanti	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	1	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A
						gestione pompa elettrica	pompa non funzionante	funzionalità apparati compromessa	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo stato (compreso il giunto) e perdite	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo approfondito stato (compreso il giunto) e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A														
On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	A														
Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A														
Ciclica preventiva	intervento ciclico	revisione	secondo specifiche produttore														
Pompa di mandata (motore Diesel)	I	AAH	10	100	7	pompaggio acqua	possibile portata inferiore a richiesta	funzionamento parziale o malfunzionamento	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	3	2	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione di verifica integrità e perdite sistema di alimentazione (serbatoio esterno, pompa manuale di rabbocco, serbatoio di giornata)	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione di verifica integrità e perdite sistema di alimentazione (serbatoio esterno, pompa manuale di rabbocco, serbatoio di giornata)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino perdite	
						Inimpossibilità di pompare acqua	guasto	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	2	3	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione di verifica integrità di silenziamento e scarico gas di combustione	6M	
													Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A	
													Ciclica preventiva	intervento ciclico	revisione	secondo specifiche produttore	
Motore Diesel	I	AAI	10	100	7	azionamento pompa di mandata	gasolio insufficiente per l'esercizio	perdite del sistema di alimentazione	serbatoio fessurato	2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione di verifica integrità e perdite sistema di alimentazione (serbatoio esterno, pompa manuale di rabbocco, serbatoio di giornata)	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione di verifica integrità e perdite sistema di alimentazione (serbatoio esterno, pompa manuale di rabbocco, serbatoio di giornata)	A
						inagibilità locale	perdite sistema di scarico gas	sistema smaltimento fumi fessurato	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione di verifica integrità di silenziamento e scarico gas di combustione	6M	
													On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione di verifica integrità di silenziamento e scarico gas di combustione	6M	

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza																				
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione di verifica integrità di silenziamento e scarico gas di combustione	A																				
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino scarico																					
														Ciclica preventiva	Ispezione di verifica	verifica scarico	A																				
														On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione stato batterie di avviamento (voltage e amperaggio) e caricabatterie	6M																				
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato batterie di avviamento (voltage e amperaggio) e caricabatterie	A																				
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione																					
												motore non funzionante	olio non abbastanza caldo o se in condizioni gravose gelato	scaldiglia guasta		2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica temperatura olio da fermo (funzionamento scaldiglia)	A														
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino															
																										malfunzionamenti	usure o giochi eccessivi	invecchiamento / insufficiente manutenzione		2	2	3	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	ispezione motore e controlli funzionali	6M
																																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione motore e controlli funzionali	A
																																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	sostituzione	
																																		Ciclica preventiva	Intervento ciclico	manutenzione ordinaria motore	A
Ciclica preventiva	Intervento ciclico	controlli funzionali motore (test partenza e arresto)	A																																		
Quadro pompa di mandata (con motore diesel)	I	AAJ	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature gestione pompa	invecchiamento precoce	malfunzionamento apparati	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M																				
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A																				
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi																					
														On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M																				
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A																				
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi																					
												gestione pompa	pompa non funzionante	funzionalità apparati compromessa	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A														
																				On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi															
																				Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A														
																				Ciclica preventiva	intervento ciclico	Pulizia interna del quadro	A														

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Pompa pilota	I	AAK	10	100	7	pompaggio acqua per ripristino perdite anello idrico	possibile portata inferiore a richiesta	funzionamento parziale o malfunzionamento	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	3	2	12	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo stato (compreso il giunto) e perdite	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo approfondito stato (compreso il giunto) e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
							Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A							
						Impossibilità di pompare acqua	guasto	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	2	3	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	A	
													Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A	
Ciclica preventiva	intervento ciclico	revisione	secondo specifiche produttore														
Quadro pompa pilota	I	AAL	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature gestione pompa	invecchiamento precoce	malfunzionamento apparati	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						supporto ad indicazioni e spie	impossibilità di monitorare stato pompa	lampadine o indicatori non funzionanti	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	1	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						gestione pompa	pompa non funzionante	funzionalità apparati compromessa	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	Pulizia interna del quadro	A
Pompa di ricircolo (antigelo)	I	AAM	10	100	7	pompaggio acqua	possibile portata inferiore a richiesta	funzionamento parziale o malfunzionamento	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo visivo stato (compreso il giunto) e perdite	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo visivo approfondito stato (compreso il giunto) e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
							Ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia	A							
						Impossibilità di pompare acqua	guasto	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	2	2	3	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	A	
													Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A	

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	revisione	secondo specifiche produttore
Quadro pompa ricircolo	I	AAN	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature gestione pompa	invecchiamento precoce	malfunzionamento apparati	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						supporto ad indicazioni e spie	impossibilità di monitorare stato pompa	lampadine o indicatori non funzionanti	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	1	3	3	9	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
						gestione pompa	pompa non funzionante	funzionalità apparati compromessa	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione	3	3	4	36	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino degli elementi	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A
Gruppo autoclavi	I	AAO	10	100	7	mantenimento pressione in fase avvio impianto	incapacità pompare una portata d'acqua sufficiente	pressione insufficiente	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e perdite	A
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	verifica idrosfere (pressione e ricarica)	
Impianto sprinkler stazione di pompaggio	I	AAP	10	100	7	protezione apparati di pompaggio	incapacità gruppo pompe di spegnere incendi altrove	incendio della stazione di pompaggio	malfunzionamenti meccanici o elettrici	3	3	5	45	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e perdite	A
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	test funzionale	A
Piping			40		6												
Tubi	I	AAQ	10	100	7	trasporto fluido	portata d'acqua fruibile per estinguere incendi minore	perdite distribuite o localizzate	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	
Valvole	I	AAR	10	100	7	gestione fluido	portata d'acqua fruibile per estinguere incendi minore	perdite distribuite o localizzate, zone di passaggio acqua impedita	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	2	3	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	
Manometri e pressostati	I	AAS	10	100	7	misura pressione	incapacità pompare una portata d'acqua sufficiente	pressione insufficiente	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	2	1	3	6	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e funzionamento	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	
Riscaldamento fuoriterza	I	AAT	10	100	7	antigelo	possibile incapacità pompare acqua nei tubi, e rottura degli stessi	mancato riscaldamento, in condizioni climatiche rigide possibili gelate	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione stato generale e funzionamento	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo / Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Postazione antincendio			50		6												
Estintori	I	AAU	10	100	7	protezione da incendi	estintore inservibile	impossibilità di estinguere incendi con estintore	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità cassetta, presenza estintori, integrità e livello manometri, presenza cartellini	M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità cassetta, presenza estintori, integrità e livello manometri, presenza cartellini	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	ricarica agente estinguente	3 A
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	collaudo (apparecchio in pressione)	secondo specifiche produttore (12A)
Idranti	I	AAV	10	100	7	protezione da incendi	idrante inservibile	impossibilità di estinguere incendi con idrante	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione di sorveglianza	verifica integrità cassetta e presenza componentistica necessaria	M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità cassetta e presenza componentistica necessaria	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino	
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica stato e funzionalità valvole e rubinetti, stato manichette	6 M
														Ciclica preventiva	intervento ciclico	prova manichette a pressione di rete	A
Armadio SOS	I	AAX	10	100	7	comunicazione e richiesta di aiuto	Armadio con telefono SOS guasto	Comunicazioni SOS non effettuabili	invecchiamento / errata installazione / insufficiente manutenzione / rottura	3	3	5	45	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	ripristino e reintegro	

**IMPIANTO ANTIINCENDIO**

IMPIANTO MT/BT

Descrizione Struttura	Struttura /Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Impianto trasformazione MT-BT, generazione e distribuzione fem	S	OAA	10	100	5												
Cabina			10		6												
Recinzioni	I	AAA	10	100	7	Consentire accesso al solo personale autorizzato	Stato recinzioni compromesso	Possibili accessi estranei	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	1	6	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva stato recinzioni e cancelletti di ingresso	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Costruito e porte di accesso	I	AAB	10	100	7	Protezione e contenimento apparati elettrici	Stato recinzioni compromesso	Possibili accessi estranei	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione sorveglianza	ispezione viva stato recinzioni e cancelletti di ingresso	6 M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva stato recinzioni e cancelletti di ingresso	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A
Griglie e torrioni di areazione	I	AAC	10	100	7	Circolazione aria interno locali	vie d'areazione ostruite	possibile surriscaldamento locali e impianti	Condizioni ambientali, deterioranti, atti vandalici	2	3	2	12	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva stato recinzioni e cancelletti di ingresso	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A
Dotazioni per la sicurezza e allestimenti interni	I	AAD	10	100	7	Consentire a personale documentazione	prescrizioni / dotazioni di sicurezza assenti	possibilità che tecnici operazioni non sicure	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica completezza dotazioni di sicurezza, cartellonistica e documentazione	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Quadri e apparati di MT			20		6												
Armadio	I	AAE	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	apparecchiature non protette	possibili malfunzionamenti	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6 M
						supporto ad indicatori e spie	possibili malfunzionamenti, impossibilità diagnosticare guasti	spie ed indicatori non funzionanti	Deterioramenti, guasti	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Apparecchiature interne	I	AAF	10	100	7	sezionamento e gestione da cabina MT fornitore	cabina incapace di eseguire trasformazione	apparati elettrici non funzionanti	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti, problemi elettrici	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Test sezionatori e interruttori di partenza	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia interna quadro	A
							eccessivo surriscaldamento	guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	5	2	4	40	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	controllo punti caldi	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e serraggi	
Trasformatori			30		6												
Connessioni da MT	I	AAG	10	100	7	collegamento	collegamenti parziali o mancanti	malfunzionamenti / guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	3	3	3	27	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	controllo visivo integrità connessioni, disposizione cavi MT	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	

IMPIANTO MT/BT

Descrizione Struttura	Struttura /Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
							eccessivo surriscaldamento	guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	5	2	4	40	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	controllo punti caldi	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e serraggi	
Trasformatore	I	AAH	10	100	7	trasformazione MT/BT	problemi in fase di trasformazione	malfunzionamenti / guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	3	2	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	controllo visivo integrità	6 M
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia delle colonne	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
							eccessivo surriscaldamento	guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	5	2	4	40	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	controllo punti caldi	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e serraggi	
						ventilazione forzata	eccessivo surriscaldamento	guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	A
														On condition / Predittiva	Ispezione sorveglianza	ispezione visiva	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia ventilatori e canaline	A
						collegamento	mancate connessioni	assenza alimentazione sistemi	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	1	2	5	10	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
							eccessivo surriscaldamento	guasto	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti	5	2	4	40	On condition / Predittiva	Ispezione su condizione	controllo punti caldi	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e serraggi	
Quadri BT			40		6												
Armadio	I	AAJ	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	apparecchiature non protette	possibili malfunzionamenti	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
						supporto ad indicatori e spie	possibili malfunzionamenti, impossibilità diagnosticare guasti	spie ed indicatori non funzionanti	Deterioramenti, guasti	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Apparecchiature interne	I	AAK	10	100	7	sezionamento e gestione da trasformatore a quadri impianto	cabina incapace di eseguire trasformazione	apparati elettrici non funzionanti	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti, problemi elettrici	2	2	5	20	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Test interruttori	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia interna quadro	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Verifica serraggi	A



IMPIANTO MT/BT

Descrizione Struttura	Struttura /Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza				
Quadri di servizio impianti			50		6																
Armadio	I	AAL	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	apparecchiature non protette	possibili malfunzionamenti	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6 M				
																	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini		
Apparecchiature interne	I	AAM	10	100	7	supporto ad indicatori e spie	possibili malfunzionamenti, impossibilità diagnosticare guasti	spie ed indicatori non funzionanti	Deterioramenti, guasti	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6 M				
																	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini		
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
						sezionamento e gestione impianto	apparati elettrici non funzionanti	impianti non gestibili	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti, problemi elettrici	2	2	5	20	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Test interruttori	A				
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia interna quadro	A				
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Verifica serraggi	A				
Quadri di rifasamento magnetico e automatico			60		6																
Armadio	I	AAN	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	apparecchiature non protette	possibili malfunzionamenti	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6 M				
																	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini		
Apparecchiature interne	I	AAO	10	100	7	supporto ad indicatori e spie	possibili malfunzionamenti, impossibilità diagnosticare guasti	spie ed indicatori non funzionanti	Deterioramenti, guasti	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6 M				
																	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini		
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
																		On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
						rifasamento fdp	apparati elettrici non funzionanti	impianti non gestibili	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti, problemi elettrici	2	2	5	20	Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Test interruttori e condensatori (misura di assorbimento)	A				
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia interna quadro	A				
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Verifica serraggi	A				
Gruppo statico di continuità			70		6																
Batterie	I	AAP	10	100	7	mantenimento servizi primari in caso di mancanza fem di rete	batterie scariche	impianti non alimentabili	deterioramenti, problemi elettrici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione visiva stato batterie e connessioni	6 M				
																	On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	pulizia e serraggio morsetti		
											batterie inservibili	impianti non alimentabili	tensione o livelli elettrolita insufficienti	2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica tensione a quadro di gestione	6 M
																		On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica livelli e densità elettrolita	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini					

IMPIANTO MT/BT

Descrizione Struttura	Struttura /Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	End Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Apparecchiature interne	I	AAQ	10	100	7	sezionamento e gestione batterie	apparati elettrici non funzionanti	impianti non gestibili se alimentazione mancante	Deterioramenti, errata installazione, errata manutenzione, guasti, problemi elettrici	2	2	5	20	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Test apparecchi	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia interna quadro	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Verifica serraggi	A
Quadro	I	AAR	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	apparecchiature non protette	possibili malfunzionamenti	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici	2	3	3	18	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6 M
						supporto ad indicatori e spie	possibili malfunzionamenti, impossibilità diagnosticare guasti	spie ed indicatori non funzionanti	Deterioramenti, guasti	1	2	4	8	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Gruppo elettrogeno ausiliario			80	6													
Serbatoio esterno	I	AAS	10	100	7	alimentazione motore	chiusino non stagno	mancanza combustibile	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici, furti	2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica stato chiusino stagno	A
							accesso non autorizzato serbatoio	quantità di combustibile insufficiente	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici, furti	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica manuale livello combustibile (per funzionamento livellostato)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e rabbocchi	
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Pompa di riempimento serbatoio interno	I	AAT	10	100	7	alimentazione motore	serbatoio interno scarico	motore privo di carburante	Deterioramenti, perdite, guasti	4	2	4	32	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione di verifica funzionalità e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Generatore motore	I	AAU	10	100	7	alimentazione fem in caso di mancanza fem di rete	degrado accelerato	malfunzionamenti	scarichi parzialmente o totalmente occlusi	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione silenziatore e collettore scarico	A
							guasto parte elettrica	assenza alimentazione di riserva in caso di mancanza fem	Deterioramenti, problemi elettrici, guasti	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione sorveglianza	ispezione silenziosa gruppo elettrogeno	6 M
														On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva gruppo elettrogeno	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
							guasto parte meccanica	assenza alimentazione di riserva in caso di mancanza fem	Deterioramenti, guasti	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva gruppo elettrogeno	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	prove di funzionamento del gruppo elettrogeno e del gruppo attuazione e distacco alimentazione	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	manutenzione motore	A
							On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini								

**IMPIANTO DI RACCOLTA SVERSAMENTI E TRATTAMENTO ACQUA**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
Impianto di raccolta sversamenti e trattamento acque	S	XAA	10	100	5													
Raccolta, canalizzazione e instradamento			10		6													
Canalette grigliate	I	AAA	10	100	7	raccolta e canalizzazione acqua, trattamento impurità	transito del fluido impedito	danneggiamento strutturale griglia	invecchiamento	on condition/predittiva	2	2	1	4	ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica griglie e canalette	A
										on condition/predittiva				ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica griglie e canalette	6 M	
									on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	ripristino griglie e canalette			
									on condition/predittiva				ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica griglie e canalette	A		
								on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	ripristino griglie e canalette				
								on condition/predittiva				ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica griglie e canalette	A			
								on condition/predittiva				ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica griglie e canalette	6 M			
								ostruzione griglia								ostruzione griglia	presenza detriti e depositi sedimentati	on condition/predittiva
on condition/predittiva				ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica griglie e canalette	6 M											
on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	ripristino griglie e canalette												
ciclica preventiva				ispezione di verifica	ispezione di verifica	pulizia griglie e canalette	A											
Pozzetti e collettori	I	AAB	10	100	7	collettamento acqua	transito del fluido impedito	ostruzione pozzetto	presenza detriti e depositi sedimentati	on condition/predittiva	2	2	3	12	ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica griglie e canalette	A
										on condition/predittiva				ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica griglie e canalette	6 M	
										on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	ripristino griglie e canalette		
										ciclica preventiva				ispezione di verifica	ispezione di verifica	pulizia pozzetti e collettori	A	
										on condition/predittiva				ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica sonda	3 M	
Sonde (phmetro, redox, conducibilità)	I	AAC	10	100	7	misurazione parametri qualitativi acqua	controllo del fluido impedito	ostruzione sonda	presenza detriti e depositi sedimentati	on condition/predittiva	3	2	3	18	ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica sonda	3 M
										on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	ripristino sonda		
										ciclica preventiva				ispezione di verifica	ispezione di verifica	pulizia sonda	A	
										on condition/predittiva				ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica sonda	3 M	
								staratura della sonda	condizioni di esercizio anomale	on condition/predittiva	4	1	3	12	ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica sonda	3 M
										on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	taratura sonda		
										ciclica preventiva				ispezione di verifica	ispezione di verifica	taratura sonda	A	
								danneggiamento irreversibile della sonda	invecchiamento	on condition/predittiva	3	2	3	18	ispezione approfondita	ispezione approfondita	verifica sonda	3 M
										on condition/predittiva				ispezione di sorveglianza	ispezione di sorveglianza	verifica sonda	3 M	
										on condition/predittiva				ripristino a fronte di ispezione	ripristino a fronte di ispezione	sostituzione sonda		

**IMPIANTO DI RACCOLTA SVERSAMENTI E TRATTAMENTO ACQUA**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
Valvole di instradamento	I	AAD	10	100	7	gestione/ parzializzazione flussi	malfunzionamento nella gestione dei flussi	anomalie di funzionamento di cablaggi ed elettrovalvole	presenza detriti e depositi sedimentati	3	2	3	18	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica cablaggi ed elettrovalvole	A
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica cablaggi ed elettrovalvole	6 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino cablaggi ed elettrovalvole	
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia cablaggi ed elettrovalvole	A
Sensore di rilevamento pioggia	I	AAE	10	100	7	rilevamento evento meteorico	non funzionamento del sensore	malfunzionamento nel rilevamento dell'evento meteorico	invecchiamento	2	1	2	4	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità del sensore	3 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità del sensore	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	sostituzione sensore	
Vasca di accumulo prima pioggia			20		6												
Vasca	I	AAF	10	100	7	trattamento	mancato trattamento delle acque	abbassamento della qualità del trattamento delle acque	deposito di oli e sostanze flottanti	1	3	4	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca	
						contenimento	mancato contenimento delle acque	perdite di liquido	ammaloramento della superficie	2	2	3	12	ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca															
Troppo pieno	I	AAG	10	100	7	uscita troppo pieno	mancato controllo del livello delle acque	errori nel controllo del livello	ammaloramento della superficie	2	2	3	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca	
Misuratore di livello	I	AAH	10	100	7	misura e gestione del livello di riempimento della vasca	mancato controllo del livello delle acque	errori nel controllo del livello	invecchiamento	2	2	3	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca	
Paratia di chiusura	I	AAI	10	100	7	sezionamento vasca quando piena	non funzionamento del dispositivo	perdite di liquido, abbassamento della qualità del trattamento delle acque	ammaloramento della superficie, invecchiamento	2	2	3	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca	
Stazione di sollevamento al trattamento secondario			30		6												
Vasca	I	AAJ	10	100	7	contenimento	mancato contenimento delle acque	perdite di liquido	ammaloramento della superficie	2	2	3	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M
														on condition/ predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca	

**IMPIANTO DI RACCOLTA SVERSAMENTI E TRATTAMENTO ACQUA**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNi	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza	
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della vasca	6 M	
Pompe elettriche di sollevamento	I	AAK	10	100	7	sollevamento liquidi verso fase a valle	errore nella quantità di fluido movimentato	perdita di portata	invecchiamento	1	2	3	6	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M	
														on condition/predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca		
Vasca trattamento in continuo			40		6													
Vasca	I	AAL	10	100	7	contenimento e trattamento	mancato contenimento e trattamento delle acque	perdite di liquido, abbassamento della qualità del trattamento delle acque	ammaloramento della superficie, invecchiamento	2	2	4	16	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M	
														on condition/predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca		
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della vasca	6 M	
Sistema di bloccaggio eccesso componenti	I	AAM	10	100	7	evitare fuoriuscite di sostanze oleose	mancato contenimento e trattamento delle acque	perdite di liquido, abbassamento della qualità del trattamento delle acque	ammaloramento della superficie, invecchiamento	3	2	4	24	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M	
														on condition/predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della vasca	3 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca		
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della vasca	6 M	
Pacchi lamellari di desoleazione	I	AAN	10	100	7	separazione idrocarburi	mancato trattamento delle acque	abbassamento della qualità del trattamento delle acque	deposito di oli e sostanze flottanti, invecchiamento	3	2	4	24	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità dei filtri	3 M	
														on condition/predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità dei filtri	3 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità dei filtri		
Valvola a clapet	I	AAO	10	100	7	antiriflusso	riflusso del liquido	malfunzionamento nella tenuta del dispositivo	invecchiamento	2	2	4	16	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della valvola	6 M	
														on condition/predittiva	ispezione di sorveglianza	verifica funzionalità della valvola	3 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della valvola		
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della valvola	6 M	
Vasca accumulo sversamenti			70		6													
Vasca	I	AAP	10	100	7	contenimento	mancato contenimento delle acque	ammaloramento della superficie	invecchiamento	2	2	2	8	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità della vasca	6 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità della vasca		
														ciclica preventiva	ispezione di verifica	pulizia della vasca	3 M	
Misuratori di livello	I	AAQ	10	100	7	verifica livello	mancato controllo del livello delle acque	errori nel controllo del livello	invecchiamento	3	2	2	12	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità del misuratore	6 M	
														on condition/predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino funzionalità del misuratore		
Quadri di gestione servizio impianti			80		6													
Armadio	I	AAR	10	100	7	contenimento e protezione apparecchiature	non integrità dell'armadio, mancanza delle componenti	consumo e danneggiamento del materiale	invecchiamento	1	3	4	12	on condition/predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità del materiale	6 M	

**IMPIANTO DI RACCOLTA SVERSAMENTI E TRATTAMENTO ACQUA**

Descrizione Struttura	Struttura/Item	Codifica Classe	Codifica Tipo/Gruppo	Serial Number	Level	Function	Failure	Effect	Cause	Di	Oi	Si	RPNI	Politica	Attività	Descrizione Attività	Frequenza
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino della funzionalità del materiale	
						supporto a indicatori e spie	non funzionamento indicatori e spie	danneggiamento indicatori e spie	invecchiamento	1	3	4	12	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità del materiale	6 M
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino della funzionalità del materiale	
Apparecchiature interne	I	AAS	10	100	7	sezionamento e gestione impianto	non funzionamento apparecchiature	problemi nella gestione dell'impianto	invecchiamento	2	2	5	20	on condition/ predittiva	ispezione approfondita	verifica funzionalità delle apparecchiature	A
														on condition/ predittiva	ripristino a fronte di ispezione	ripristino della funzionalità delle apparecchiature	
														ciclica preventiva	intervento ciclico	test interruttori	A
														ciclica preventiva	intervento ciclico	pulizia interna del quadro	A
														ciclica preventiva	intervento ciclico	verifica serraggi	A
Gruppo elettrogeno ausiliario			80		6												
Serbatoio esterno	I	AAS	10	100	7	alimentazione motore	chiusino non stagno	mancanza combustibile	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici, furti	2	2	4	16	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica stato chiuso stagno	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
							accesso non autorizzato serbatoio	quantità di combustibile insufficiente	Deterioramenti, accessi non autorizzati, atti vandalici, furti	3	2	4	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	verifica manuale livello combustibile (per funzionamento livellostato)	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini e rabbocchi	
Pompa di riempimento serbatoio interno	I	AAT	10	100	7	alimentazione motore	serbatoio interno scarico	motore privo di carburante	Deterioramenti, perdite, guasti	4	2	4	32	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione di verifica funzionalità e perdite	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
Generatore motore	I	AAU	10	100	7	alimentazione fem in caso di mancanza fem di rete	degrado accelerato	malfunzionamenti	scarichi parzialmente o totalmente occlusi	4	3	2	24	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione silenziatore e collettore scarico	A
														On condition / Predittiva	Ispezione sorveglianza	ispezione silenziatore e collettore scarico	6 M
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	Pulizia	A
							guasto parte elettrica	assenza alimentazione di riserva in caso di mancanza fem	Deterioramenti, problemi elettrici, guasti	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva gruppo elettrogeno	A
														On condition / Predittiva	Ispezione sorveglianza	ispezione viva gruppo elettrogeno	6 M
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	
							guasto parte meccanica	assenza alimentazione di riserva in caso di mancanza fem	Deterioramenti, guasti	3	2	5	30	On condition / Predittiva	Ispezione approfondita	ispezione viva gruppo elettrogeno	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	prove di funzionamento del gruppo elettrogeno e del gruppo attuazione e distacco alimentazione	A
														Ciclica preventiva	Intervento ciclico	manutenzione motore	A
														On condition / Predittiva	Ripristino a fronte di ispezione	Ripristini	