


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 c.s.i.a. 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> Manuale di esercizio e gestione delle emergenze <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> Generale <i>Titolo del documento</i> Sistema di gestione delle velocità</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> GE0316_F0 </div>
---	---

CODICE	C G 3 4 0 0 P E X D G T C M 7 G 0 0 0 0 0 0 1 1 F0
--------	--

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Sistema di gestione delle velocità		<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE		3
Sistema di gestione delle velocità		5
1 Premessa.....		5
2 Documenti di riferimento		5
3 Abbreviazioni		5
4 Prestazioni richieste al sistema di gestione delle velocità		5
5 Controllo delle velocità con spire		6
6 I limiti dinamici di velocità		7
7 Sistema di valutazione delle velocità medie di percorrenza		8

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Sistema di gestione delle velocità	<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sistema di gestione delle velocità

1 Premessa

La presente relazione illustra l'insieme dei dispositivi previsti nel progetto del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti stradali per il controllo e la gestione delle velocità veicolari al fine di soddisfare le specifiche progettuali e garantire la gestione del traffico con adeguati livelli di comfort e di sicurezza.

2 Documenti di riferimento

1. "Specifiche tecniche per l'ingegneria di manutenzione e dei sistemi di controllo e gestione, Sistema di gestione e controllo" cod. GCG.F.06.01, Rev 0, del 12 ottobre 2004;
2. "Sistemi di gestione e controllo del traffico" cod. CG3400PEXDGTTCM7G000000002A;
3. "Collegamenti versante Calabria, Parte generale stradale, Opere Civili, Sistemi di controllo e gestione del traffico", cod. CG3400PPZDGTTCM7G000000001A;
4. "Collegamenti versante Sicilia, Parte generale stradale, Opere Civili, Sistemi di controllo e gestione del traffico", cod. CG3400PPZDGTTCM7G000000002A;
5. "Stima dell'incidentalità attesa - Metodologia" cod. CG3400PEXDGTTCR5G000000001A;
6. "Sistema di gestione dinamica delle corsie" cod. CG3400PEXDGTTCM7G000000010A;
7. "Scenari di emergenza" cod. CG3400PEXDGTTCR5G000000005A.

3 Abbreviazioni

BES = Barriera d'Esazione lato Sicilia;
 DAI = Sistema di "Detezione Automatica d'Incidente";
 PMV = Pannello a Messaggio Variabile;
 PSC = Piazzale di Scambio lato Calabria;
 CdS = Codice della Strada (D.Lgs 30 Aprile 1992 n.285).

4 Prestazioni richieste al sistema di gestione delle velocità

Il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti stradali dispone di una serie di impianti dedicati al controllo e alla gestione del traffico

Nell'ambito dell'attività di controllo e di gestione del traffico nel sistema in progetto devono essere

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Sistema di gestione delle velocità		<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

assolte un insieme di funzioni definite nelle specifiche progettuali di cui al documento GCG.F.06.01 (p.to 1 al § 2), tra cui un ruolo di rilievo riguarda la disciplina del controllo e gestione delle velocità veicolari. Al riguardo le funzioni che devono essere assolte sono:

- il controllo delle velocità veicolari nell'ambito del monitoraggio delle condizioni di traffico (in quanto parametro caratteristico) a fini statistici e previsionali;
- la comunicazione dei limiti di velocità da rispettare in condizioni di circolazione normale o di emergenza, nell'ambito della comunicazione di informazioni agli utenti circa le condizioni attuali e previste delle opere ed eventuali prescrizioni o divieti e quant'altro sia utile per un uso sicuro e informato delle opere;
- il controllo delle velocità praticate dagli utenti con sanzionamento delle infrazioni per il superamento dei limiti imposti.

Le funzioni sopra elencate sono assolte dagli impianti descritti nei successivi paragrafi secondo le modalità illustrate negli stessi.

5 Controllo delle velocità con spire

Le dotazioni impiantistiche in progetto devono garantire il monitoraggio statistico del traffico e delle velocità veicolari.

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di spire induttive principalmente adibite al conteggio ed alla classificazione dei veicoli transitanti sui diversi assi del sistema di progetto; i dati acquisiti con continuità da questi rilevatori consentono l'acquisizione e l'aggiornamento continuo di un database di dati di traffico, ed inoltre, opportunamente elaborati, consentono di garantire il rilevamento automatico di incidenti (DAI) o più in generale di anomalie nella circolazione sull'intero sistema in progetto (v. relazione di cui p.to 2 del § 2 e relative tavole, ai p.ti 3 e 4).

Oltre alle funzioni sopra indicate, le spire in progetto forniscono la misura delle velocità dei veicoli in transito. In questo modo ogni singola spira consente di acquisire la distribuzione delle velocità veicolari del flusso di traffico transitante nella sezione di rilievo, e l'insieme dei rilevatori (spire) distribuiti su tutti gli assi di progetto (v. documenti ai p.ti 3 e 4 del § 2) consentono di restituire un quadro completo delle distribuzioni di velocità assunte dai veicoli nelle diverse tratte di tutti gli assi di progetto.

Tutti questi dati verranno archiviati in un database che sarà aggiornato con continuità, offrendo i dati di input per le seguenti attività di analisi previsionale, ed in particolare:

- lo sviluppo di previsioni di traffico a breve, medio e lungo termine, per prevedere l'approssimarsi di condizioni di circolazione critiche;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Sistema di gestione delle velocità		<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- l'aggiornamento delle analisi di rischio.

Con riferimento a quest'ultima attività si rileva che questa è resa necessaria dal momento che la frequenza di eventi critici per la sicurezza degli utenti (v. incidenti, da cui possono derivare incendi o sversamenti di merci pericolose), che costituisce un dato di input per le analisi di rischio (cfr. documento al p.to 5 del § 2), varia in funzione delle distribuzioni delle velocità veicolari. Trattandosi di un'opera di nuova realizzazione le analisi di rischio svolte in fase di progettazione sono state basate su dati di velocità di letteratura. L'acquisizione continua di dati di velocità realmente praticate dagli utenti consentirà quindi di aggiornare queste analisi alle condizioni reali di circolazione (cosa tanto più importante data la particolarità dell'opera in esame, che costituisce un caso unico al mondo), e seguire la loro evoluzione nel tempo.

6 I limiti dinamici di velocità

Le dotazioni impiantistiche in progetto devono garantire la comunicazione di informazioni agli utenti circa le condizioni attuali e previste delle opere ed eventuali prescrizioni o divieti e quant'altro sia utile per un uso sicuro e informato delle opere, e tra queste risulta particolarmente rilevante la comunicazione dei limiti di velocità da rispettare in condizioni di circolazione normale o di emergenza.

Il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti stradali dispone di una serie di pannelli a messaggio variabile (PMV) disposti lungo gli assi di progetto su strutture a portale o ancorati alla volta delle gallerie.

Questi PMV sono costituiti da pannelli alfanumerici per la visualizzazione di testi e da pannelli tipo "full-color" a pittogrammi per la visualizzazione di segnali stradali.

In condizioni di esercizio normali i pannelli "full-color" a pittogrammi saranno utilizzati per ricordare agli utenti i limiti di velocità in vigore, in rinforzo di quanto segnalato mediante la segnaletica verticale ordinaria.

In condizioni di emergenza, invece, è necessario imporre agli utenti l'abbassamento delle velocità rispetto alle condizioni di circolazione normali, imponendo limiti differenziati nei diversi punti del sistema ed eventualmente variabili in diversi istanti in relazione al tipo di emergenza in corso ed alle relative modalità di gestione del traffico.

In questo caso i pannelli tipo "full-color" a pittogrammi distribuiti su tutti gli assi in progetto (cfr. tavole ai p.ti 3 e 4 del § 2) vengono impiegati per la visualizzazione dei limiti di velocità da attuare nei diversi elementi di tracciato e nelle diverse fasi di transitorio tra la condizione di circolazione ordinaria e la modalità di circolazione stabilizzata in emergenza, secondo i criteri illustrati nel

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Sistema di gestione delle velocità		<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

documento “Sistema di gestione dinamica delle corsie” (di cui al p.to 6 del § 2), in attuazione delle procedure di emergenza illustrate nel documento “Scenari di emergenza” (di cui al p.to 7 del § 2).

7 Sistema di valutazione delle velocità medie di percorrenza

Le dotazioni impiantistiche in progetto devono garantire il controllo delle velocità praticate dagli utenti con sanzionamento delle infrazioni per il superamento dei limiti imposti.

La funzione sanzionatoria è resa necessaria dal momento che le caratteristiche geometriche del progetto (particolarmente con riferimento alle condizioni di visibilità) sono congruenti con i limiti di velocità previsti in progetto, mentre potrebbero risultare localmente carenti qualora l'utente trasgredisca la limitazione imposta. Risulta pertanto necessario che sia garantito il rispetto del limite di velocità imposto, il che rende necessaria la funzione sanzionatoria del sistema di rilevamento.

A tale scopo il progetto del Ponte sullo Stretto di Messina e dei suoi collegamenti stradali è stato dotato di un sistema di rilevamento delle velocità medie di percorrenza del tipo TUTOR.

Questo tipo di impianto è stato già applicato in modo esteso sulla rete autostradale nazionale (su oltre 2.400 km di autostrada) ottenendo risultati significativi di riduzione di incidentalità¹, come riportato nel documento di cui al p.to 5 del § 2.

Questo sistema adotta il criterio di funzionamento descritto di seguito (v. Figura 1).

La tratta controllata è delimitata da due sezioni di rilevamento (ingresso ed uscita) poste a distanza nota. Il sistema rileva il passaggio di un veicolo presso la sezione di ingresso, registrandone la targa, identificando la classe veicolare (sulla base di una misura di lunghezza) e memorizzando l'orario del passaggio. A tale scopo ogni sezione di rilevamento è dotata di opportuni sistemi di rilevamento (tipo telecamere e spire) poste in corrispondenza di ogni corsia di marcia.

Quando il veicolo passa attraverso la sezione di uscita il sistema compie le stesse azioni già svolte nella sezione di ingresso; dal confronto dei dati acquisiti in ingresso ed uscita dalla tratta stradale controllata, il sistema riesce ad associare gli orari di ingresso ed uscita di ogni singolo veicolo, calcolare l'intervallo temporale trascorso, calcolare la velocità media di percorrenza della tratta (essendo nota l'interdistanza tra le sezioni di rilievo) e confrontare questa velocità con il limite di velocità in vigore per la classe veicolare cui il veicolo appartiene.

¹ Nei primi 12 mesi di funzionamento è stata registrata una riduzione del tasso di incidentalità del 19% e del tasso di mortalità del 51% (cfr. p.to 5 del § 2).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Sistema di gestione delle velocità	<i>Codice documento</i> GE0316_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

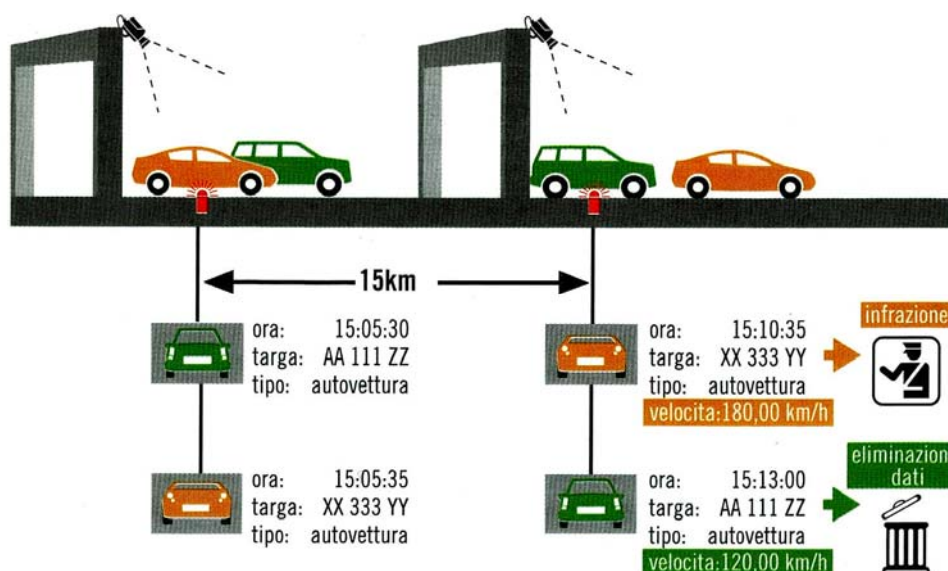


Figura 1: Schema di funzionamento del sistema di rilevamento delle velocità medie (tipo TUTOR)

Data la natura sanzionatoria del dispositivo in progetto, questo deve essere integralmente gestito dalla Polizia Stradale, ai sensi dell'Art. 12 del CdS.

Il sistema sopra descritto è in grado di rilevare, oltre alle velocità medie, anche le velocità puntuali dei veicoli, e pertanto può essere impiegato anche per acquisire dati statistici delle distribuzioni delle velocità veicolari sulle diverse corsie di marcia nelle sezioni di rilievo, ad integrazione dei dati acquisiti dal sistema di spire, per l'alimentazione dei modelli previsionali.

Questo tipo di dispositivo deve essere applicato solo a tratte con velocità di percorrenza costante e pertanto se ne è prevista l'applicazione alla sola tratta soggetta a limite di velocità di 80 km/h (velocità di progetto di 90 km/h) comprensiva delle rampe lato Calabria, del Ponte e del tracciato autostradale in Sicilia fino alla BES.

La dislocazione delle sezioni di rilevamento è rappresentata negli schemi rappresentati nei documenti ai p.ti 3 e 4 del § 2.

In particolare le stazioni di rilevamento sono state previste:

- In direzione Messina –
 - All'inizio della rampa C;
 - All'inizio della rampa D;
 - Sull'antenna del Ponte (lato Calabria);
- In direzione Calabria –
 - Sull'antenna del Ponte (lato Sicilia);

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Sistema di gestione delle velocità		<i>Codice documento</i> <i>GE0316_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- Allo sbocco della galleria Piale sulla rampa A;
- Allo sbocco della galleria Pian di Lastrico sulla rampa B.

Si è escluso dalla tratta soggetta a controllo il segmento compreso tra la BES ed il Ponte in quanto tratta di transizione percorsa a velocità variabile. Si sono inoltre escluse le tratte terminali delle rampe A e B (oltre le gallerie) per poter sfruttare le strutture delle gallerie per l'installazione delle apparecchiature, riducendo pertanto il costo e l'impatto ambientale derivante dall'installazione di due portali dedicati. Ciò è stato possibile in questi due casi poiché le tratte escluse in questo modo dal controllo, ossia:

- sulla rampa A, dalla Pk 2+178,00 a fine asse;
- sulla rampa B, dalla Pk 0+792,54 a fine asse;

non presentano difetti di visibilità potenzialmente critici in assenza del limite di velocità localizzato, e pertanto non risulta un possibile incremento d'incidentalità connesso alle caratteristiche geometriche del tracciato quand'anche gli utenti non rispettassero il limite di velocità imposto.

Sulle rampe C e D, invece, il portale di ingresso della tratta soggetta a controllo è stata posta in corrispondenza della diversione della rampa dall'autostrada A3 avendo rilevato nei tratti tra questi punti e l'imbocco delle gallerie Minasi (rampa C) e Campanella (rampa D) la presenza di tratti in cui il mancato rispetto del limite potrebbe indurre un incremento di incidentalità sulla base delle modalità di stima dell'incidentalità illustrate nel documento al punto 5 del § 2.