

Commissario:



Contraente:



Progettista:



Project & Construction Management & Quality Assurance: Rina Consulting SpA



# VIADOTTO POLCEVERA

**EMISSIONE PER ENTI**

## PROGETTO ESECUTIVO DI 1° LIVELLO

### Relazione generale descrittiva impianti di telecomunicazioni e sistema di supervisione

Contraente	Project & Construction Management & Quality Assurance	Direttore Lavori
Data: _____	Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
N G 1 2	0 0	E	1 8	R H	T C 0 0 0 0	C 0 1	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione esecutiva di 1° livello	Furnari/ Chimisso <i>S. Furnari</i> <i>Ultimo</i>	25.02.2019	G.Clemenza <i>G.Clemenza</i>	25.02.2019	A.Perego <i>A.Perego</i>	25.02.2019	ITAF RINA, p.A. U.O. Tecnologia Centro Ing. Gianni Casati e Fulvio Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 1/02 25.02.2019

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
2 di 13

## INDICE

1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
2.	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE E SISTEMA DI SUPERVISIONE .....	4
3.	ARCHITETTURA DI SISTEMA.....	5
3.1.	FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA SCADA .....	5
3.2.	POSTAZIONE OPERATORE SCADA.....	5
3.3.	RETE DI TELECOMUNICAZIONI .....	7
4.	INTERFACCIAMENRO CON GLI IMPIANTI CONTROLLATI.....	8
4.1.	IMPIANTI LFM DI BASSA TENSIONE .....	8
4.2.	SISTEMA DI DEUMIDIFICAZIONE .....	8
4.3.	IMPIANTO TVCC .....	9
4.4.	SISTEMA TELEFONIA VOIP.....	10
4.5.	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE .....	11
4.6.	SISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE ORARIA .....	12
5.	INTERFACCE VERSO SISTEMI ESTERNI.....	13

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
3 di 13

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 50575	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
ITU-T G.652	Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
EC 60794-1-2	Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification - Basic optical cable test procedures - General guidance
CEI EN 50173	Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico.
IEC 11801	Information technology — Generic cabling for customer premises.
EN ISO 16484	Building Automation and control systems
EN 61508-3	Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili"; Parte 3: Requisiti relativi al software
UNI EN ISO 11064	Progettazione ergonomica di centri di controllo
IEC 61131-1	Programmable controllers
IEEE C 37.1	Standard for SCADA and Automation Systems

### Leggi, Regolamenti e direttive:

- Direttiva CEM 2014/30/UE
- Direttiva progettazione ecocompatibile 2009/125/CE

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
4 di 13

## 2. IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE E SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il presente documento definisce gli aspetti tecnici e progettuali degli impianti di Telecomunicazioni e del Sistema di Supervisione a servizio degli impianti tecnologici previsti per il viadotto sul Polcevera.

Il nuovo sistema di supervisione sarà basato su un sistema SCADA in grado di assicurare, con elevati livelli di affidabilità e disponibilità, la gestione degli impianti tecnologici presenti sul viadotto e nel fabbricato tecnologico.

Saranno interfacciati al Sistema di Supervisione i seguenti impianti tecnologici:

- Impianti LFM di bassa tensione:
  - illuminazione stradale;
  - sistemi di continuità (UPS);
  - illuminazione decorativa;
  - illuminazione normale e di emergenza dei camminamenti all'interno dell'impalcato;
  - illuminazione ostacolo al volo;
- Impianti media tensione;
- impianto di deumidificazione dell'impalcato;
- impianti di sollevamento acque;
- impianto di generazione fotovoltaica;
- Impianti TVCC;
- Sistema di monitoraggio e manutenzione dell'opera:
  - carrello d'ispezione motorizzato;
  - sensori di monitoraggio delle strutture (a cura di I.I.T.);
  - robot per l'ispezione strutturale (a cura di I.I.T.);

Le principali funzionalità del sistema, detto in seguito SCADA, saranno orientate alla gestione degli impianti a servizio del viadotto e del fabbricato tecnologico ad esso connesso. Coerentemente con la sua definizione, la funzione base dello SCADA sarà quella di raccogliere dati per consentire la centralizzazione e quindi la supervisione ed il controllo H24 degli impianti interfacciati.

Inoltre, lo SCADA dovrà interfacciarsi con le piattaforme di supervisione attualmente utilizzate da Autostrade per l'Italia, al fine di rendere disponibile le principali funzionalità previste.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
5 di 13

### 3. ARCHITETTURA DI SISTEMA

Il cuore del sistema SCADA sarà costituito da una coppia di server di elaborazione in configurazione ridondata (Normale/Riserva) e con relative unità di archiviazione, in grado di realizzare l'elaborazione e la memorizzazione dei dati funzionali e diagnostici prelevati dagli impianti e sistemi monitorati. Su tali server verrà installato l'applicativo SW in grado di fornire un'interfaccia operatore (HMI) dedicata, accessibile dalla postazione operatore SCADA prevista.

Per interconnettere il server SCADA con tutti gli impianti ed apparati da interfacciare verrà installata una rete LAN di fabbricato costituita da switch L2/L33, che consentirà di realizzare i collegamenti locali verso:

- la postazione operatore SCADA;
- il server TVCC
- il server VoIP;
- il firewall per la protezione da attacchi esterni;
- i quadri LFM di bassa tensione;
- i quadri elettrici di media tensione;
- i quadri elettrici relativi all'impianto fotovoltaico;

#### 3.1. Funzionalità del sistema SCADA

L'applicativo installato sul server, sarà basato su un prodotto software di supervisione in grado di svolgere le funzioni di comando e controllo degli impianti interfacciati.

I dati raccolti dal Server SCADA verranno memorizzati ed elaborati per rilevare le condizioni di anomalia e generare allarmi. Le licenze SW fornite dovranno essere dimensionate in modo tale da poter gestire i punti da monitorare per ogni singolo impianto.

Il sistema dovrà garantire un servizio continuativo (H24), ovvero un elevato grado di disponibilità delle sue funzioni anche grazie all'alta affidabilità dell'hardware ed i meccanismi di ridondanza previsti. Inoltre, dovrà disporre di un robusto database in cui saranno archiviati i dati provenienti dal campo e tutti gli eventi/allarmi generati sia dal server SCADA che dagli impianti monitorati.

#### 3.2. Postazione operatore SCADA

L'applicativo SCADA metterà a disposizione un'interfaccia Operatore HMI, per l'implementazione di tutte le funzionalità di diagnostica previste dall'applicativo. Per l'accesso all'interfaccia HMI, sarà necessario prevedere all'interno del fabbricato tecnologico, una postazione operatore composta da:

- Scrivania;
- Workstation;
- Monitor;
- Tastiera e mouse;
- Stampante;

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
6 di 13

L'interfaccia HMI sarà, dal punto di vista grafico e funzionale, il più possibile intuitiva e di facile utilizzo; le principali funzionalità e caratteristiche sono di seguito elencate:

- Possibilità di configurazione di profili utenti diversi;
- Pannello principale riassuntivo;
- Sinottico riassuntivo con evidenza (ad esempio tramite opportuna colorazione), dello stato degli impianti monitorati;
- Sinottico di dettaglio per ogni singolo impianto monitorato, in cui verranno mostrati:
  - Pulsanti di comando: tramite i quali l'utente può inviare disposizioni o comandi sugli impianti, come apertura/ chiusura interruttori di Quadri di Distribuzione oppure lettura dati statistici; tali pulsanti possono assumere una colorazione specifica per segnalare la disponibilità o meno della funzione associata.
  - Pulsanti di funzione: permettono l'attivazione di specifiche funzioni come ad esempio l'accesso alla banca dati documentale.
  - Campi contenenti misure o altre informazioni alfanumeriche;
  - Rappresentazioni grafiche di sfondo: ad esempio linee di connessione tra diversi componenti, simboli vari impiantistici, etc., non animate ma necessarie per agevolare la comprensione dello schema rappresentato.
- Pagina Allarmi Generale in cui vengono visualizzati i messaggi di allarme contenenti le seguenti informazioni:
  - Data e ora allarme;
  - Tipo di allarme (non impulsivo o impulsivo);
  - Categoria allarme;
  - l'identificativo univoco dell'operatore che ha proceduto al riconoscimento dell'allarme;
  - Data e ora riconoscimento allarme;
  - Tipologia dell'elemento (interruttore, sezionatore etc);
  - Descrizione dell'allarme.
- Possibilità di catalogazione degli allarmi ad esempio in:
  - Allarmi Warning: colorazione gialla per indicare la presenza di un allarme non grave.
  - Allarmi Critical: colorazione rossa per indicare la presenza di un allarme grave.
- Possibilità di filtraggio degli allarmi;
- Riconoscimento degli Allarmi.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
7 di 13

### 3.3. Rete di telecomunicazioni

Il progetto prevede la realizzazione di una rete dati di telecomunicazioni all'interno dell'impalcato che consentirà il trasporto del traffico dei dati di supervisione dal campo verso il Server di Supervisione (SCADA).

La topologia di rete sarà a doppio anello realizzata con 2 cavi a 32 FO di nuova posa, che si richiudono all'interno del fabbricato tecnologico.

All'interno dell'impalcato, i due anelli ottici collegheranno alternativamente i nodi di rete posizionati ad una distanza di 150 m l'uno dall'altro. Ogni nodo di rete sarà costituito da:

- uno switch L2 industriale dotato di 8 porte PoE e 2 porte ottiche equipaggiabili con moduli SFP;
- un alimentatore ridondato;
- un cassetto ottico per il sezionamento del cavo ottico;
- un telefono vivavoce VoIP di campo;

I due anelli ottici verranno richiusi su switch ridondati da prevedere all'interno del fabbricato; i due cavi ottici verranno terminati in nuovi armadi da installare anch'essi presso il fabbricato tecnologico.

Gli switch L2 dei nodi di rete, attraverso le porte PoE, consentiranno il collegamento e l'alimentazione dei telefoni vivavoce VoIP, degli apparati access point della rete Wi-Fi e dei diffusori a tromba IP.

La rete Wi-Fi sarà realizzata all'interno del cassone e del fabbricato tecnologico a servizio del personale di manutenzione. Saranno previsti adeguati firewall per proteggere i vari sistemi da accessi indesiderati.

I cavi da utilizzare in ingresso al fabbricato tecnologico ed all'interno dell'impalcato, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi. I cavi dovranno fare riferimento al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-50575, in cui sono indicate le nuove classi di reazione al fuoco dei cavi.

In particolare, le classi di cavi previste per l'applicazione in oggetto sono:

- Cca, s1b, d1, a1 per i cavi all'interno del fabbricato tecnologico;
- B2ca, s1a, d1, a1 per i cavi all'interno dell'impalcato.

Il sistema di Supervisione avrà una postazione di gestione presso il nuovo fabbricato tecnologico posizionato all'estremità del viadotto e altre remotizzate presso le sedi deputate alla supervisione della tratta autostradale in questione.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
8 di 13

#### **4. INTERFACCIAMENTO CON GLI IMPIANTI CONTROLLATI**

##### **4.1. Impianti LFM di bassa tensione**

In relazione agli impianti LFM di bassa tensione, il sistema SCADA dovrà consentire il monitoraggio diagnostico e funzionale dei seguenti sistemi:

- illuminazione stradale;
- sistemi di continuità (UPS);
- illuminazione decorativa;
- illuminazione normale e di emergenza dei camminamenti all'interno dell'impalcato;
- illuminazione ostacolo al volo;

L'architettura prevista per gli impianti LFM sopra elencati, prevede l'installazione di un quadro denominato QPLC in grado di interfacciarsi con i quadri che alimentano i singoli impianti LFM. All'interno del QPLC è previsto un PLC "concentratore" che consentirà l'interfacciamento con il sistema SCADA, tramite collegamento ethernet su rete LAN di fabbrica.

L'interfacciamento con gli impianti LFM, consentirà al sistema SCADA di:

- acquisire, per ciascun interruttore presente all'interno dei quadri, le indicazioni di stato (interruttore aperto/interruttore chiuso) e di scatto;
- acquisire lo stato diagnostico e funzionale dei relè di protezione;
- intervenire sullo stato di interruttori/sezionatori, comandandone da remoto l'apertura o la chiusura;
- acquisire le misure dei principali parametri elettrici coinvolti.

La comunicazione tra il PLC concentratore ed il sistema SCADA, dovrà essere basata sul protocollo IEC 60870-5-104.

##### **4.2. Sistema di deumidificazione**

All'interno dell'impalcato del viadotto sul Polcevera è prevista l'installazione di un sistema di deumidificazione costituito da:

- 7 unità di ventilazione/deumidificazione e trattamento dell'aria (slave);
- dispositivi di comunicazione Gateway che consentono l'interfacciamento tra macchine slave e master;
- 2 macchine Master che renderanno possibile la configurazione dei parametri di funzionamento delle apparecchiature sia localmente che da remoto tramite SCADA.

Il sistema SCADA consentirà la gestione da remoto del sistema di deumidificazione attraverso l'interfacciamento con le macchine Master posizionate agli imbocchi dell'impalcato. Tale interfacciamento sarà realizzato tramite collegamento LAN con gli switch dei nodi di rete previsti in corrispondenza delle macchine Master.



Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
9 di 13

### 4.3. Impianto TVCC

All'interno dell'impalcato verrà installato un impianto TVCC al fine monitorare l'area durante il normale esercizio ed in caso di emergenza.

L'architettura del sistema TVCC dovrà prevedere:

- telecamere IP installate all'interno dell'impalcato posizionate in corrispondenza dei nodi della rete dati prevista.
- Server TVCC con storage interno da prevedere in un armadio rack 19" all'interno del locale tecnologico.
- Postazione Client per la visualizzazione dei flussi audio/video.

Le telecamere che verranno installate, saranno tutte in tecnologia IP, con alimentazione da PoE e conformi alle specifiche ONVIF. Il collegamento delle telecamere con la rete dati sarà realizzato con cavi UTP cat.6 sfruttando le porte PoE degli switch previsti nei nodi di rete.

All'interno del locale tecnologico, verrà installato un rack 19" denominato rack TD (Trasmissione Dati), all'interno del quale verrà installato il server TVCC dotato di storage per la registrazione delle immagini provenienti dalle telecamere.

Sul server TVCC verrà installato un applicativo server VMS in grado di garantire le seguenti principali funzionalità:

- Acquisire i flussi digitali provenienti dalle telecamere in campo;
- Trattare le immagini "live";
- Rendere disponibili i flussi ad essere trattati tramite SW dedicato
- Effettuare lo storage dei dati per un periodo di 7 giorni h 24
- Trattare le immagini memorizzate
- Rendere disponibili i flussi dati audio/video verso la postazione client o verso terze parti (server remoto) con protocollo standard RTP/RTSP.

Il numero di dischi dello storage interno sarà calcolato sulla base dei seguenti parametri:

- Consistenza dell'impianto (numero di telecamere);
- tempo di registrazione 24/7;
- compressione video H.264;
- risoluzione 2 Mpix;
- frame rate 25 fps;
- bitrate di 4 Mbit/s tra telecamera e server.

Per le registrazioni i dischi previsti saranno configurati in RAID 1+0 per avere maggiori prestazioni e una migliore protezione hardware dei dati; saranno presenti ulteriori 2 dischi configurati in RAID 1 per l'installazione del S.O. e dell'applicativo VMS.

Inoltre, dalla postazione Client del sistema SCADA, sarà possibile accedere all'applicativo VMS per la visualizzazione dei flussi video in tempo reale e memorizzati nello storage.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
10 di 13

Il sistema SCADA si interfacerà con il server TVCC attraverso la rete LAN di fabbricato; tale interfacciamento consentirà di:

- accedere alle immagini di ogni singola telecamera IP;
- attivare la visualizzazione delle immagini provenienti dalle telecamere interessate da una situazione di emergenza.
- attivare la visualizzazione delle immagini delle telecamere al verificarsi di un particolare evento;
- configurare la visualizzazione automatica in base a logiche configurabili e personalizzabili.

Inoltre, il sistema SCADA sarà anche in grado di acquisire lo stato di funzionamento della singola telecamera tramite protocollo SNMP.

#### 4.4. Sistema telefonia VoIP

Sarà realizzato un sistema di telefonia VoIP per la gestione delle comunicazioni telefoniche e per la diffusione di messaggi sonori all'interno dell'impalcato. L'architettura del sistema di telefonia VoIP previsto, sarà costituito dai seguenti elementi principali:

- Server (in configurazione ridondata) sul quale verrà installato il centralino IP-PBX necessario per l'implementazione e la gestione dei servizi di telefonia VoIP;
- Client di Supervisione: per il monitoring e la configurazione dei servizi VoIP implementati dal server IP-PBX;
- Firewall a protezione del server IP-PBX;
- Telefoni vivavoce VoIP di campo: terminali telefonici VoIP da installare in prossimità delle macchine di deumidificazione all'interno dell'impalcato;
- Postazione telefonia all'interno del fabbricato tecnologico costituita da una consolle telefonica VoIP da tavolo a più linee in tecnologia standard di tipo commerciale.
- Altoparlanti a Tromba IP gestibili da server IP-PBX per la diffusione di annunci sonori e messaggi automatici, da installare all'interno dell'impalcato.

All'interno dell'impalcato, in corrispondenza di ogni nodo di rete previsto, verrà installato un terminale VoIP a servizio del personale di manutenzione, collegato direttamente ad una porta PoE dello switch del nodo di rete. Sempre all'interno dell'impalcato, saranno installate trombe IP per la diffusione sonora di annunci e messaggi automatici in caso di pericolo; anche le trombe verranno alimentate tramite cavo LAN in PoE (Power over Ethernet) dallo switch previsto nel nodo di rete.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
11 di 13

Presso il fabbricato tecnologico saranno previsti:

- una postazione telefonica VoIP a servizio dell'operatore, dalla quale sarà possibile anche effettuare annunci sonori;
- un rack 19" che ospiterà i server IP-PBX ed il firewall.

Per consentire la raggiungibilità del sistema VoIP dall'esterno, l'IP-PBX dovrà interfacciarsi con la rete pubblica telefonica (PSTN), tramite un provider VoIP.

Il firewall avrà il compito di bloccare il traffico di rete e le richieste di registrazione non autorizzate verso l'IP-PBX; l'apparato sarà interposto tra la rete pubblica e quella privata (Rete LAN) filtrando il traffico di rete proveniente dall'esterno ed autorizzando il passaggio delle richieste solo alle sorgenti riconosciute e preventivamente autorizzate. Il personale di manutenzione all'interno dell'impalcato potrà utilizzare la rete VoIP tramite la rete Wi-Fi prevista, consentendo di comunicare con l'esterno e di inviare flussi audio/video verso la postazione del fabbricato tecnologico attraverso applicazioni smartphone dedicate.

Dalla postazione Client del sistema SCADA, sarà possibile accedere all'applicativo Client di gestione e configurazione dei servizi VoIP implementati dall'IP-PBX.

Il sistema SCADA si interfacerà con il server IP-PBX del sistema di telefonia VoIP, attraverso la rete LAN di fabbricato. Tale interfacciamento consentirà, da HMI SCADA, di:

- accedere alle funzionalità della telefonia VoIP;
- monitorare lo stato degli apparati in campo tramite protocollo SNMP (terminali VoIP di campo, trombe IP e consolle telefonica all'interno del fabbricato);
- comunicare, tramite la diffusione sonora, messaggi automatici in caso di allarmi provenienti impianti monitorati;

#### **4.5. Impianti di sollevamento acque**

In corrispondenza dei due estremi del viadotto Polcevera verranno installate delle vasche dotate di impianti di sollevamento per il recapito delle acque piovane. Tali impianti saranno monitorati dal sistema SCADA interfacciando quest'ultimo ai PLC dei relativi quadri di alimentazione posizionati in prossimità dei suddetti impianti.

Considerando l'ubicazione degli impianti e dei relativi quadri di alimentazione, sarà necessario realizzare un collegamento radio verso il fabbricato tecnologico al fine di consentire la comunicazione con i server SCADA.

Il suddetto collegamento radio sarà realizzato in tecnologia LoRAWAN con una configurazione a stella costituita da:

- un gateway presso il fabbricato tecnologico;
- un modulo LoRAWAN per ogni impianto di sollevamento acque, interfacciato con i PLC del relativo quadro di alimentazione.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
12 di 13

Il gateway a sua volta verrà collegato sulla rete LAN di fabbricato per l'interfacciamento con il server SCADA.

#### **4.6. SISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE ORARIA**

La sincronizzazione oraria risulta fondamentale in questo tipo di applicazioni in cui si ha la necessità di determinare l'esatto orario in cui gli eventi accadono (allarmi, invio dei comandi, ecc.); a tal fine sarà previsto un sistema di sincronizzazione oraria al quale tutti gli apparati che costituiscono l'architettura del sistema SCADA in oggetto saranno connessi (ovvero i server, gli apparati di rete, i client e gli apparati di campo).

Il sistema di sincronizzazione oraria previsto si baserà sull'utilizzo di un NTP server collegato ad un'antenna GPS esterna per captare il segnale orario proveniente dal sistema satellitare GPS.

Il server NTP dovrà essere poi collegato alla rete LAN di fabbricato per l'interfacciamento con gli apparati da sincronizzare.

Il server NTP sarà installato all'interno dell'armadio apparati SCADA, mentre il collegamento con l'antenna GPS sarà realizzato tramite apposito cavo coassiale.

L'antenna GPS sarà installata all'esterno del fabbricato tecnologico.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
R 18 RH TC0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
13 di 13

## 5. INTERFACCE VERSO SISTEMI ESTERNI

Il sistema SCADA dovrà interfacciarsi con i seguenti sistemi:

### Monitoraggio della sicurezza e viabilità di Autostrade

Il sistema di Autostrade potrà acquisire lo stato degli impianti gestiti dallo SCADA al fine di gestire la sicurezza della viabilità ad esempio in caso di emergenza o pericolo.

Tale interfacciamento verrà realizzato sfruttando l'infrastruttura della rete di Autostrade che sarà oggetto di ripristino contestualmente alla costruzione del viadotto.

### Sistema di monitoraggio e manutenzione dell'opera

Il sistema di monitoraggio e manutenzione dell'opera sarà costituito dalle seguenti componenti:

- Sensoristica per la misura dei parametri di diagnostica:
  - Strutturali: spostamento, deformazione, temperatura, integrità, etc.
  - Ambientali: temperatura, umidità, vento, etc.
- Robotica per la movimentazione di sensori e delle attrezzature necessarie ad ispezionare a mantenere la struttura:
  - Sensori che dovranno esser movimentati per poter vedere e misurare in posti inaccessibili o troppo numerosi o non necessari di una ispezione continua per poter giustificare una strumentazione fissa.
  - End-effector per la manipolazione di utensili adatti a rimuovere o aggiungere materiale per piccoli lavori di manutenzione, ma che permettono di evitare il progredire del degrado strutturale e quindi evitare o posticipare interventi più invasivi.

La tecnologia robotica verrà impiegata anche per risolvere il problema dell'ispezione e della manutenzione dei pannelli solari/pannelli acustici in vetro presenti all'estremità della sezione degli impalcati, nonché delle vetrate a bordo piattaforma.

Il sistema di monitoraggio sopradescritto sarà sviluppato in collaborazione con la IIT (Istituto Italiano di Tecnologia) e verrà interfacciato con il sistema SCADA a fine di aumentare l'efficienza in termini manutentivi e di sicurezza.

In generale il Sistema di Supervisione sarà dotato di interfacce standard in modo di consentire l'integrazione con altri sistemi e impianti di successiva realizzazione.