



TECNOLOGIE  
TELEMATICHE  
TRASPORTI  
TRAFFICO  
TORINO

**5T S.R.L.**

Via Bertola 34 — 10122 Torino (IT)

T +39 011 227 4101 / F +39 01 227 4201  
info@5t.torino.it / direzione5t@legalmail.it  
www.5t.torino.it

C.F. - P.IVA 06360270018  
C.C.I.A.A. TORINO 2825/1992  
CAP. SOCIALE € 100.000.00

## **APPALTO 5T**

**“INTERVENTO DI INFRASTRUTTURAZIONE CON SISTEMI  
TECNOLOGICI DI GALLERIA DEL SOTTOPASSO DI PIAZZA  
STATUTO DELLA CITTA' DI TORINO”  
C.I.G. 757917985D**

**CAPITOLATO TECNICO DI APPALTO**

## INDICE

<b>1. DEFINIZIONI .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PREMESSE E CONTESTO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
2.1 Condizioni minime della fornitura ed elementi di Merito. ....	7
<b>3. UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI E DEL NUOVO IMPIANTO .....</b>	<b>8</b>
<b>4. OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>10</b>
<b>5. NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>6. INDICE DI DISPONIBILITA' DEL SISTEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>7. ARCHITETTURA DEL SISTEMA E TELECOMUNICAZIONI.....</b>	<b>15</b>
7.1 Struttura del Sistema.....	15
7.1.1 Nodo di connessione di cabina .....	15
7.1.2 Colonnina SOS lato carreggiata direzione Nord .....	15
7.1.3 Colonnina SOS lato carreggiata direzione sud .....	16
7.1.4 Collegamento fisico elettrico e dati per il sistema di videosorveglianza..	16
7.1.5 Collegamento con cabina di consegna.....	16
7.2 Schema a blocchi – collegamento apparati.....	17
7.3 Schema a blocchi – connettività del sistema.....	18
7.4 Armadio Rack.....	19
7.4.1 Generalità .....	19
7.4.2 Cassetto ottico rete dorsale sottopasso.....	19
7.4.3 UPS .....	19
7.4.4 Display LCD Scada (pannello operatore).....	20
7.4.5 Router di cabina.....	20
7.4.6 Switch di cabina.....	21
7.5 Collegamento posto centrale.....	22
<b>8. SCADA E PLC DI SISTEMA .....</b>	<b>23</b>
8.1 Generalità.....	23
8.2 PLC .....	24
8.3 Display LCD - pannello operatore .....	24
8.4 Centro di Controllo – Supervisore remoto - SCADA.....	25
8.4.1 Pilotaggio messaggi su pannelli a messaggio variabile .....	26
<b>9. SISTEMA DI GESTIONE DELLE EMERGENZE .....</b>	<b>27</b>
9.1 COLONNINA SOS .....	27
9.1.1 Generalità .....	27
9.1.2 Specifiche tecniche colonnina SOS .....	27
9.1.3 Switch colonnina SOS.....	30
9.1.4 Cassetto ottico colonnina SOS.....	30
9.2 CARTELLO LUMINOSO COLONNINA SOS .....	30
<b>10. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO DI DRENAGGIO ESISTENTE NEL SOTTOPASSO DI PIAZZA STATUTO.....</b>	<b>32</b>
<b>11. SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>33</b>
11.1 Generalità.....	33
11.2 Specifiche tecniche .....	33

11.3	Specifiche tecniche centralino di controllo di riferimento .....	34
11.4	Specifiche tecniche sensori ottici di riferimento .....	34
<b>12.</b>	<b>QUADRI ED ARMADI ELETTRICI .....</b>	<b>36</b>
12.1	Generalità.....	36
12.2	Quadro impianto supervisione sottopasso Statuto “QSUP” .....	37
12.3	Quadro colonnina lato nord “QCOLN” e colonnina lato sud “QCOLS”; .....	37
12.4	Modifica quadro elettrico stazione di pompaggio “QP” .....	37
<b>13.</b>	<b>SISTEMA TVCC DI VIDEOSORVEGLIANZA E RILEVAMENTO TRAFFICO.....</b>	<b>38</b>
13.1	Caratteristiche tecniche del sistema e principio di funzionamento .....	38
13.2	Caratteristiche tecniche delle telecamere. ....	39
13.3	Posizionamento e ottica delle telecamere.....	40
13.4	Caratteristiche della custodia di protezione.....	40
13.5	Video Web Server integrato. ....	40
<b>14.</b>	<b>OPERE EDILI E IMPIANTISTICHE, ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>42</b>
<b>15.</b>	<b>ASSISTENZA IN GARANZIA.....</b>	<b>43</b>
15.1	Servizi di assistenza e manutenzione preventiva.....	43
15.2	Modalità di effettuazione dei Servizi.....	43
15.3	Piano di manutenzione.....	43
15.4	Servizi specifici. Attività in dettaglio.....	44
15.4.1	<b>Servizio di Customer Care .....</b>	<b>44</b>
15.4.2	<b>Centro di Supporto e Manutenzione .....</b>	<b>44</b>
15.5	Tempi di risoluzione dei malfunzionamenti. ....	45
15.5.1	<b>Guasto bloccante con perdita totale dei dati del sistema periferico o di non raggiungibilità del sistema centrale. ....</b>	<b>45</b>
15.5.2	<b>Guasto con perdita parziale dei dati su uno o più apparati periferici, con backup, che non richiede intervento con piattaforma aerea. ....</b>	<b>45</b>
15.5.3	<b>Guasto con perdita totale o parziale dei dati su uno o più apparati periferici, che richiede intervento con piattaforma aerea. ....</b>	<b>45</b>
15.6	Verifiche di 5T .....	45
15.6.1	<b>Tempistica degli interventi correttivi dell’Aggiudicatario .....</b>	<b>46</b>
15.7	Documentazione di intervento.....	46
15.8	Attività escluse nel periodo di garanzia. ....	46
<b>16.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>47</b>
<b>17.</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>49</b>

## 1. DEFINIZIONI

Nel presente Capitolato Tecnico ricorrono dizioni diverse per l'individuazione dei soggetti presenti nel contratto d'appalto.

Si precisa in particolare che le dizioni: Aggiudicatario, Assuntore, Concorrente, Aggiudicataria, Aggiudicatario, Impresa sono da identificarsi nell'Impresa Aggiudicataria dell'Appalto.

Le dizioni: Amministrazione, Ente Appaltante, Stazione Appaltante, 5T, Committente, individuano il Committente.

Inoltre:

Comune di Torino: ente locale del territorio sul quale deve essere eseguita la prestazione oggetto del presente contratto e destinatario ultimo di quest'ultima.

Sottopasso di Piazza Statuto: luogo dove sono ubicati gli interventi di infrastrutturazione con sistemi tecnologici di galleria e le necessarie opere edili e impiantistiche, secondo quanto disposto dal presente Capitolato Tecnico.

Sistema tecnologico di galleria: sistema tecnologico progettato in osservanza al D.Lgs. n. 264/2006.

Unità di elaborazione locale: hardware e software di supporto al funzionamento e all'elaborazione dei dati e immagini provenienti dai sistemi installati sul campo e dalle telecamere di videosorveglianza e controllo del traffico.

Armadio Rack: contenitore di opportuno materiale e di particolari caratteristiche protettive, di dimensioni standard, installato all'interno della cabina elettrica del sottopasso di Piazza Statuto, che racchiude le unità di elaborazione locale, gli apparati di rete ed i gateway di comunicazione con il Centro di gestione, ed i sistemi di alimentazione.

Sistema di monitoraggio dell'impianto di drenaggio esistente: nel sottopasso di Piazza Statuto è presente l'impianto di drenaggio dell'acqua piovana. All'interno di un locale tecnico si trova una vasca di raccolta dell'acqua piovana, il sistema di pompaggio e il relativo quadro elettrico di comando.

Cabina di consegna: locale tecnico ubicato al piano strada livello "zero" sopra all'imbocco del sottopassaggio lato nord.

Sistema SCADA PLC: sistema che dovrà acquisire le informazioni, lo stato di anomalia e gli allarmi provenienti dagli apparati di campo.

Opacimetri: strumento di misurazione della opacità dei fumi.

Colonnine SOS o stazioni di emergenza: dispositivi per la richiesta di soccorso o informazioni.

Cartelli Luminosi: Cartelli di segnalazione della presenza delle n. 2 stazioni di emergenza.

Centro stella di cabina: punto di collegamento centrale dell'infrastruttura di sistema, ove convergono le reti secondarie.

Sistema di comunicazione VoIP: sistema composto dagli apparecchi citofonici digitali installati all'interno delle centraline SOS, che instraderanno le chiamate attraverso il gateway di comunicazione e verso il centralino Lync installato presso il centro di gestione 5T.

Gateway di comunicazione: apparato perimetrale che permette il collegamento e la connessione tra la rete locale (del sottopasso) e le reti di comunicazione cittadine.

Sistema TVCC di Videosorveglianza: sistema composto di n. 4 telecamere digitali di rete per il monitoraggio della viabilità nel sottopasso e di n. 2 telecamere digitali di rete per la sorveglianza delle colonnine SOS, e di un registratore digitale di rete (NVR) installato all'interno dell'armadio rack nella cabina elettrica.

Telecamera IP: dispositivo digitale di ripresa di immagini in movimento, in grado di comunicare e trasmettere flussi video in tempo reale tramite rete in tecnologia IP.

Centro di controllo: sistema centrale di gestione del sistema periferico installato nel sottopasso di piazza Statuto, istanziato presso la sede di 5T.

CSM: Centro di Supporto e Manutenzione.

Postazione operatore: postazione di lavoro dell'operatore al Centro di controllo.

VPN: Virtual Private Network, rete privata virtuale.

QSUP: Quadro SUPervisione sottopasso Statuto

QCOLN: Quadro COLonnina Lato Nord

QCOLS: Quadro COLonnina Lato Sud

CSP: Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione.

CSE: Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

D.L.: Direzione dei Lavori e/o Direzione esecuzione del contratto.

RUP: Responsabile Unico del Procedimento.

## 2. PREMESSE E CONTESTO DI RIFERIMENTO

La Società 5T Srl, con determinazione dirigenziale n. cronologico 340 del 3 Luglio 2017 (mecc. 2017-02634/034), ha ricevuto dal Comune di Torino l'incarico per le attività di progettazione e infrastrutturazione dell'esistente sottopasso di Piazza Statuto e in particolare della realizzazione di un intervento di infrastrutturazione di un sistema tecnologico di galleria per il sottopasso di recente costruzione di Piazza Statuto a Torino, nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento alla Direttiva 2004/54/CE ed al D.Lgs. n. 264/2006.

Il sottopasso di Piazza Statuto a canna e carreggiata unica bidirezionale, con spartitraffico centrale e separata presenta una lunghezza complessiva pari a circa 220 m, non rientra nel campo di applicazione del D. Lgs. n. 264/2006 art. 1 comma 2. Tuttavia la Città di Torino ha ritenuto opportuno allocare le risorse necessarie per procedere comunque con un'infrastrutturazione del sottopasso, prevedendo l'installazione di un sistema tecnologico di galleria, le cui specifiche sono riportate in dettaglio nel presente documento e nei relativi allegati.

La città di Torino ha affidato a 5T l'incarico per la definizione di linee guida e specifiche tecniche di dettaglio, finalizzate all'elaborazione di uno standard generale, da utilizzare per il sottopasso di Piazza Statuto ed eventualmente in futuro per tutti i sottopassi cittadini della Città di Torino, oltre che per le attività necessarie per l'infrastrutturazione del sottopasso Statuto, con l'obiettivo a tendere di costituire un'infrastrutturazione totalmente integrata ed interoperabile con i sistemi in uso presso la Città di Torino e in particolar modo con la centrale operativa della Polizia Municipale e con la Centrale della mobilità di 5T.

L'intervento di infrastrutturazione con sistemi ITS di galleria del sottopasso di Piazza Statuto oggetto dell'appalto, nel rispetto delle specifiche tecniche riportate nel capitolato tecnico e nei relativi allegati, dovrà essere costituito da una serie di sottosistemi funzionali, i quali dovranno essere tra loro integrati sia dal punto di vista tecnico sia procedurale. Ogni sottosistema dovrà essere costituito da apparati periferici installati su strada, opportunamente configurati e collegati a un centro di controllo e gestione.

I sottosistemi logico-funzionali che costituiranno il nuovo sistema dovranno essere i seguenti:

1. Rilevamento traffico;
2. Rilevamento stati di emergenza;
3. Rilevamento degli agenti inquinanti;
4. Acquisizione degli stati di anomalia del sistema di pompaggio esistente;
5. Videosorveglianza;
6. Impianto di supervisione di galleria e centro stella;
7. Sistema di centro per la gestione e remotizzazione degli impianti periferici.

L'elemento logico-funzionale che funge da collettore di sistema relativamente ai sottosistemi di cui al precedente elenco n. 1), 2), 3), 4), 5), definito al punto 6) del precedente elenco, sarà collegato in remoto al sottosistema logico-funzionale n. 7 e dovrà essere installato nel locale "cabina di consegna" ubicato al piano strada livello "zero" sopra all'imbocco del sottopassaggio direzione sud (lato Corso Regina Margherita).

Il sottopasso di Piazza Statuto presenta 4 corsie (due per ogni senso di marcia) divise tra loro da una barriera new Jersey in cemento armato per la sicurezza stradale posizionata al centro della carreggiata. Il Sottosistema di rilevamento del traffico di cui al punto 1) del precedente elenco realizzato mediante l'utilizzo di telecamere "conta traffico", indipendentemente dal sistema software di analisi delle immagini prescelto dal Concorrente, dovrà essere in grado di distinguere e rilevare il traffico per ogni singola corsia.

Saranno ammesse solamente soluzioni tecnologiche che prevedano tecnologie disponibili sul mercato con elevate prestazioni. In particolare l'architettura del sistema e le logiche impiegate

dovranno essere progettate in base a principi di modularità e di “architettura aperta”, quali a titolo esemplificativo:

- l’espansione modulare del sistema a sottopassi stradali più estesi;
- la trasferibilità del sistema a nuovi sottopassi ed in altre città;
- la possibilità di adozione nel tempo di nuove tecnologie innovative che si integrino modularmente nel sistema allo scopo di migliorarne progressivamente le prestazioni.

Al Centro di Controllo dovrà essere installato un software per la gestione da remoto del sistema, in grado di elaborare in modo completo i dati provenienti dalle apparecchiature periferiche e in grado di produrre statistiche o report sullo stato di funzionamento degli impianti e sulle informazioni rilevate.

Al fine di garantire la connettività dei dati periferici (SCADA di sottopasso) al centro di Controllo presso 5T, il sito verrà collegato a mezzo rete in Fibra Ottica o SHDSL (rete pubblica) presso il locale “cabina di consegna” ubicato al piano strada livello “zero” sopra all’imbocco del sottopassaggio lato nord. Il sistema verrà ridonato a mezzo rete cellulare 4G.

Per realizzare l’infrastruttura di telecomunicazioni del sottopasso a mezzo nuova rete dati in fibra ottica, dovranno essere realizzate delle nuove vie cavi costituite da canalizzazioni metalliche e/o tubazioni, eventualmente interconnesse al sistema di cavidotti interrati esistenti, come meglio specificato nell’Allegato C al capitolato.

## **2.1 Condizioni minime della fornitura ed elementi di Merito.**

Tutti gli elementi funzionali, tecnici, procedurali, di sicurezza, di interfaccia e di affidabilità descritti nel prosieguo del presente documento, sono da intendersi come il livello minimo di prestazione che deve essere garantito dagli apparati e dai sistemi proposti dalle ditte partecipanti alla gara.

È facoltà dei concorrenti proporre elementi migliorativi rispetto a quanto descritto nelle specifiche tecniche riportate nel presente capitolato e nei relativi allegati. Essi, se ritenuti attinenti e funzionali agli obiettivi del progetto, saranno tenuti in considerazione dalla Commissione Giudicatrice come elementi di merito in fase di valutazione delle offerte tecniche pervenute, con specifico riferimento al modulo di assegnazione punteggi di cui all’Allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

Ogni elemento migliorativo si intenderà in ogni caso interamente compensato dal prezzo offerto in sede di gara.

### 3. UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI E DEL NUOVO IMPIANTO

Il sottopasso di Piazza Statuto della Città di Torino, nell'ambito del quale sono previsti gli interventi oggetto di appalto, si trova sulla direttrice "Nuova Spina", sull'asse di Corso Inghilterra e Corso Principe Oddone, rispettivamente tra le intersezioni con Via Duchessa Jolanda e Corso Regina Margherita.

La sezione stradale del sottopasso di Piazza Statuto è caratterizzata da due semicarreggiate separate da una barriera new Jersey in cemento armato posizionata al centro della carreggiata, con due corsie per ogni senso di marcia. Al lato destro delle due semicarreggiate è presente un marciapiede per il passaggio pedonale.

Nel sottopasso di Piazza Statuto vige il limite di velocità di 50 Km/h, calibrati in funzione delle caratteristiche del tracciato, degli svincoli e delle funzioni urbane presenti ai lati dello stesso.

Il tronco stradale è anche caratterizzato da assenza di intersezioni a raso, essendo tutte sfalsate a diversi livelli ed è quindi privo di impianti semaforici.

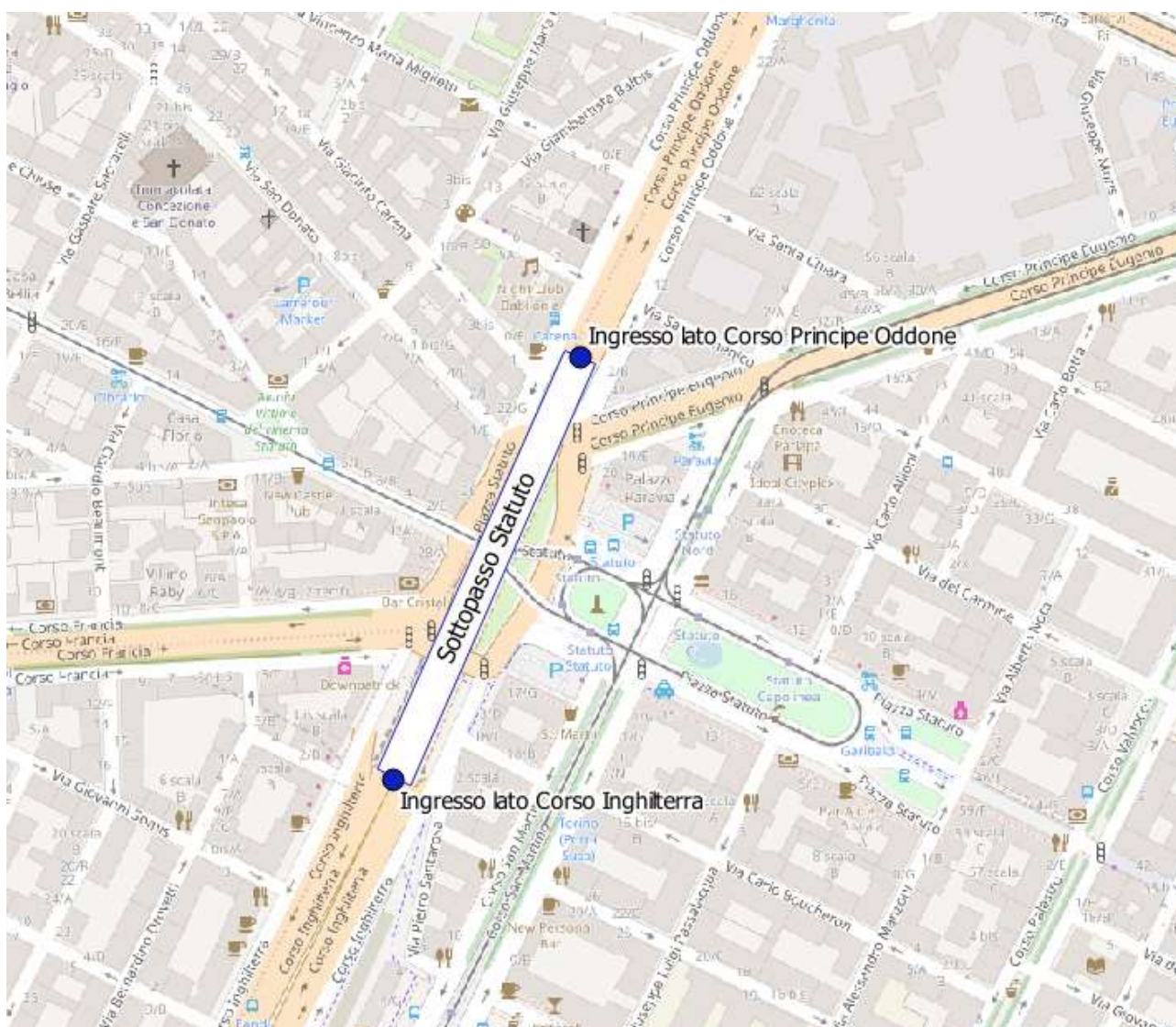


Figura 1: Ubicazione Sottopasso di Piazza Statuto



**Figura 2: Ingresso Sottopasso di Piazza Statuto lato sud / corso Inghilterra  
(direzione corso Principe Oddone)**



**Figura 3: Ingresso Sottopasso di Piazza Statuto lato nord / corso Principe Oddone  
(direzione Corso Inghilterra)**

#### **4. OGGETTO DELL'APPALTO**

Per l'oggetto dell'appalto si rimanda all'art.3 del Contratto di Appalto.

## 5. NORME DI RIFERIMENTO

ID	Norma	Descrizione
5.1	D.Lgs. 81/08 del 09/04/2008 e s.m.i.	"Misure per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
5.2	D.Lgs. 196/03 del 30/06/2003	"Codice in materia di protezione dei dati personali".
5.3	D.Lgs. 50/16 del 18/04/2016	"Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture".
5.4	D.Lgs. 231/01 del 8/6/2001	"Disciplina della responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, delle società e delle associazioni anche prive di personalità giuridica, a norma dell'articolo 11 della legge 29 settembre 2000, n. 300".
5.5	D.Lgs. 33 del 14/3/2013 e s.m.i.	"Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni"
5.6	Legge 190/2012 del 6/11/2012 e s.m.i.	"Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione"
5.7	Legge 186/68 e s.m.i.	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
5.8	D.P.R. 462/01 e s.m.i.	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
5.9	D.M. Ministero sviluppo economico 37/08 e s.m.i.	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
5.10	NORMA CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo.
5.11	NORMA CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
5.12	NORMA CEI 11-47	Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa.
5.13	NORMA CEI 16-7	Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi.
5.14	NORMA CEI 17-13	Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1.000 V in corrente alternata e 1.200 V in corrente continua.

<b>5.15</b>	NORMA CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
<b>5.16</b>	NORMA CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
<b>5.17</b>	NORMA CEI 64-8/7 sez. 751	Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.
<b>5.18</b>	NORMA CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
<b>5.19</b>	NORMA CEI 64-14	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori.
<b>5.20</b>	NORMA CEI 64-20	Impianti elettrici nelle gallerie stradali.
<b>5.21</b>	NORMA CEI 81-10 (EN 62305)	Protezione contro i fulmini.
<b>5.22</b>	Legge 1086/71 e s.m.i.	Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
<b>5.23</b>	Circolare (Ministero Lavori Pubblici) 11951/74	Circolare Ministero dei Lavori Pubblici 14 febbraio 1974, N. 11951 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) – Applicazione delle norme sul cemento armato.
<b>5.24</b>	D.P.R. 380/01 e s.m.i.	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
<b>5.25</b>	D.M. Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 e s.m.i.	Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni – in vigore dal 1° luglio 2009.
<b>5.26</b>	Circolare (Ministero Infrastrutture e Trasporti) 617/09	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
<b>5.27</b>	D.G.R. (Piemonte) 11-13058 e s.m.i.	Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 – Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006).
<b>5.28</b>	D.G.R. (Piemonte) 4-3084 e s.m.i.	Deliberazione della Giunta Regionale 12 dicembre 2011, n. 4-3084 – D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010. Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese.
<b>5.29</b>	Regolamento (UE) 305/2011	CPR - Regolamento Prodotti da Costruzione.
<b>5.30</b>	Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 10 luglio 2002	Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.
<b>5.31</b>	Decreto interministeriale del 4 marzo 2013	Criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.
<b>5.32</b>	D.Lgs. n. 264/2006	Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.
<b>5.33</b>	Direttiva 2004/54/CE	DIRETTIVA 2004/54/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le

		gallerie della rete stradale trans europea.
<b>5.34</b>	UNI 10779:2014	Impianti di estinzione incendi, reti idranti, progettazione, installazione ed esercizio.
<b>5.35</b>	UNI-EN 12845:2009	Installazioni fisse antincendio, sistemi automatici a sprinkler, progettazione, installazione e manutenzione.
<b>5.36</b>	UNI 11292:2008	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio.
<b>5.37</b>	UNI 9795	“Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio”
<b>5.38</b>	UNI EN 54	“Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”
<b>5.39</b>	UNI ISO 7240-19:2010	“Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza”.
<b>5.40</b>	IEC 1131-1	Standard Europeo per Controllori Logici Programmabili - Linguaggi di Programmazione.

## 6. INDICE DI DISPONIBILITA' DEL SISTEMA

L'intero sistema dovrà essere progettato, realizzato e dimensionato per un funzionamento 24 ore su 24.

Il Sistema di Controllo del sottopasso di Piazza Statuto dovrà inoltre garantire un indice di disponibilità trimestrale complessivo non inferiore al 90%.

Tale valore sarà calcolato su base mensile e comprenderà i tempi di intervento e di riattivazione degli apparati periferici e/o del software di centro.

L'Aggiudicatario dovrà presentare, nella offerta tecnica, dimostrazione di come verrà realizzato e garantito tale valore dell'indice di disponibilità mensile del sistema.

Il metodo con cui verrà calcolato l'indice di disponibilità è il seguente:

- Isg (Indisponibilità Sistema di Galleria) = somma delle ore di indisponibilità, nel periodo di riferimento, riferita ad ognuna dei 6 sottosistemi logico-funzionali periferici descritti al capitolo 2. Sarà contabilizzata per ogni sottosistema funzionale la durata temporale dei periodi di guasto o anomalia che impediscano per ognuno di essi il corretto funzionamento. Non saranno conteggiate le ore di mancato funzionamento dovute a:
  - problemi della rete di comunicazione.
  - cause esterne non dipendenti dall'Aggiudicatario (ad es. mancata erogazione di energia elettrica sugli armadi stradali per periodo prolungato).
  - anomalie o guasti sugli apparati che non comportino la perdita di dati, poi recuperabili una volta ripristinato il corretto funzionamento del sistema periferico.
- Ic (Indisponibilità Centro) =  $T_i$  (tempo di indisponibilità centro) x  $N_v$  (Numero di sottosistemi logico-funzionali periferici pari a 6). Saranno considerati i soli blocchi del front-end di centro che provochino la perdita dei dati. Non saranno considerati i blocchi dovuti a cause esterne non dipendenti dall'Aggiudicatario (ad es. problemi tecnici sulle macchine virtuali di 5T);
- Pr (periodo di riferimento) = somma delle ore nel periodo di riferimento (differenza in giorni tra data finale e data iniziale) x 24h x 7 (7 è il numero complessivo di sottosistemi logico-funzionali, compreso il centro).

$$Id \text{ (Indice disponibilità)} = [Pr - (Isg + Ic * 6)] / Pr \times 100.$$

Si evidenzia che all'interno della formula sopra riportata il fattore moltiplicativo "6" è dovuto al fatto che un guasto o anomalia al centro che comporti una perdita di dati, comporterebbe la perdita di dati di tutti e 6 i sottosistemi logico-funzionali periferici.

E' facoltà del Concorrente dichiarare in sede di offerta tecnica di gara un indice di disponibilità (Id) superiore al valore minimo richiesto nel presente Capitolato tecnico, che sarà considerato elemento di merito da parte della Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute. Si evidenzia che in virtù di tale dichiarazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire il rispetto di tale indice prestazionale dichiarato per tutto il periodo di garanzia contrattuale.

## **7. ARCHITETTURA DEL SISTEMA E TELECOMUNICAZIONI**

### **7.1 Struttura del Sistema.**

Il presente progetto prevede la realizzazione di un'infrastruttura di telecomunicazione a livello periferico (rete locale di sottopasso), incentrata su una dorsale ad alta velocità costituita da un anello multiplo bidirezionale in fibra ottica.

La dorsale si attesterà presso il Nodo di Connessione che dovrà essere installato all'interno del locale "cabina di consegna" ubicato al piano strada livello "zero" sopra all'imbocco del sottopassaggio lato nord / lato corso Principe Oddone, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici che si intendono parte integrante del presente Capitolato Tecnico. All'interno del locale indicato, dovrà essere installato un nuovo armadio Rack, come meglio descritto in seguito, all'interno del quale verranno attestate le linee in fibra ottica provenienti dai due lati dell'anello dorsale, secondo quanto meglio dettagliato nel capitolo specifico 7.4.

Il collegamento con le nuove colonnine SOS avverrà a mezzo di discese in fibra ottica che dovranno essere posate all'interno in parte di cavidotti esistenti e in parte in canaline metalliche di nuova realizzazione. All'interno delle colonnine SOS verranno posizionati gli apparati attivi e passivi di rete per il collegamento e l'alimentazione del PLC di colonnina, del sistema di comunicazione VOIP per le chiamate di emergenza, e delle telecamere connesse.

Si evidenzia che per le specifiche tecniche dei cavi di collegamento e relative modalità di posa si rimanda al documento Allegato C al capitolato.

Nello specifico, l'infrastruttura da realizzare dovrà garantire l'interconnessione di tutti gli apparati periferici previsti in fornitura.

#### **7.1.1 Nodo di connessione di cabina**

- Doppia coppia di fibre da dorsale installata lato carreggiata direzione nord;
- Doppia coppia di fibre da dorsale installata lato carreggiata direzione sud;
- PLC di cabina
  - Monitoraggio quadro impianto supervisione;
  - Monitoraggio UPS;
- Apparato NVR locale (connessione in rame 1Gbps);
- Gateway di comunicazione;

#### **7.1.2 Colonnina SOS lato carreggiata direzione Nord**

- PLC colonnina SOS nord
  - Monitoraggio quadro colonnina SOS
  - Monitoraggio colonnina SOS
  - Opacimetro lato nord
  - Monitoraggio impianto di raccolta ADR
- Telefono VOIP chiamata emergenza;
- Telecamera per la videosorveglianza della colonnina SOS in carreggiata opposta

### **7.1.3 Colonnina SOS lato carreggiata direzione sud**

- PLC colonnina SOS sud
  - Monitoraggio quadro colonnina SOS
  - Monitoraggio colonnina SOS
  - Opacimetro lato sud
- Telefono VOIP chiamata emergenza;
- Telecamera per la videosorveglianza della colonnina SOS in carreggiata opposta.

### **7.1.4 Collegamento fisico elettrico e dati per il sistema di videosorveglianza**

Si osserva che per le seguenti telecamere:

- Telecamera di monitoraggio traffico installata presso imbocco tunnel ingresso nord (lato carreggiata direzione sud);
- Telecamera di monitoraggio traffico installata presso imbocco tunnel ingresso sud (lato carreggiata direzione nord);
- Telecamera di monitoraggio traffico installata a centro tunnel (posizione indicativa) lato carreggiata direzione sud;
- Telecamera di monitoraggio traffico installata a centro tunnel (posizione indicativa) lato carreggiata direzione nord,

il concorrente dovrà nella propria offerta tecnica definirne lo specifico posizionamento, al fine di ottimizzare le performance della soluzione tecnologica offerta.

Per tutte le telecamere, comprese anche le telecamere di videosorveglianza della colonnina SOS, è onere del Concorrente definire il tipo di collegamento elettrico (es. alimentazione in Power Over Ethernet, in bassissima tensione di sicurezza o in bassa tensione) e il tipo di supporto fisico per la rete dati, oltre che l'esatto punto di attestazione per il collegamento dati ottimale ovvero a minor distanza telecamera-switch di rete (switch posizionato all'interno della colonnina SOS di cui al punto 7.1.2 o all'interno della colonnina SOS di cui al punto 7.1.3).

E' facoltà del Concorrente prevedere la fornitura e posa di ulteriori apparati di rete attivi, se ritenuti necessari.

Quanto riportato nel presente paragrafo 7.1.4, nonché tutti gli eventuali ulteriori elementi accessori ritenuti necessari, con speciale riferimento alla fornitura e posa di tutti gli elementi necessari a rendere il sistema TVCC di videosorveglianza completo e funzionante, dovrà essere ricompreso nel prezzo a corpo offerto al punto D del modulo di offerta allegato n. 11 al Disciplinare di gara e nel prezzo a corpo offerto alla voce H del modulo di offerta allegato n. 11 al Disciplinare di gara per le opere edili e impiantistiche relative.

### **7.1.5 Collegamento con cabina di consegna**

All'interno dell'armadio Rack di cabina verranno installate le apparecchiature di attestazione della dorsale a fibra ottica già citata, oltre alle apparecchiature di connessione e comunicazione verso il centro di controllo. Per la composizione specifica dell'armadio Rack, si rimanda al capitolo dedicato 7.4.

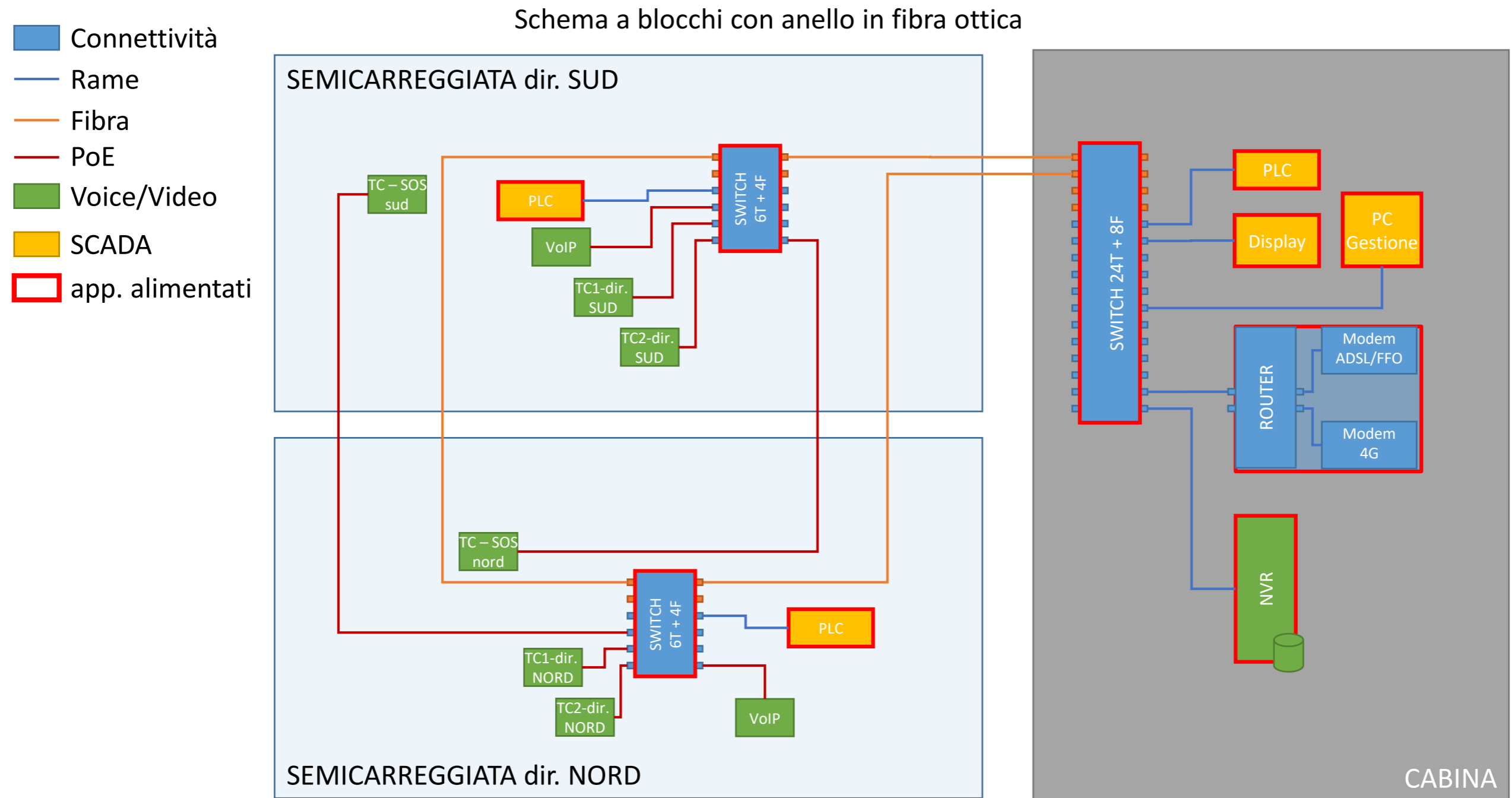
Il dispositivo di comunicazione verso centro di controllo (presso 5T Srl), sarà costituito da un router SHDSL/fibra ottica con backup a mezzo rete 3.5G/4G per l'interconnessione dell'infrastruttura di sottopasso verso il centro di controllo.

**Particolare Collegamento Apparati**

Il diagramma illustra la configurazione hardware e le connessioni per il sistema di teleseguimento, suddiviso in tre aree principali:

- LOCALE CABINA:**
  - PLC DI CABINA:** Presenti in versione SUD e NORD.
  - ARMADIO RACK:** Contiene lo **SWITCH DI CABINA**, un **DISPLAY LCD 7"** e un **ROUTER DI COMUNICAZIONE**.
  - TERMINAZIONE SU CONTATTO OTTICO:** Collegamento tra lo switch di cabina e il display.
- PLC COLONNINA SOS SUD / NORD:**
  - Collegati ai rispettivi switch di cabina via **PATCH CORD C.6 UTP**.
  - Il PLC SUD è collegato a una **VS. TELECAMERE** e a una **TERMINAZIONE SU CASSETTO OTTICO**.
  - Il PLC NORD è collegato a una **VS. TELECAMERE** e a una **TERMINAZIONE SU CASSETTO OTTICO**.
- CAVO A 8 FIBRE OTTICHE:**
  - Realizza una **CHIUSURA ANELLO** con **CAVO FIBRA OTTICA A 8 FIBRE**.
  - Include **SWITCH** e **TERMINAZIONE SU CASSETTO OTTICO** per la gestione delle fibre.
- SALA CONTROLLO ST SII:**
  - Contiene il **PC posto centrale con SCADA**.
  - È collegato al sistema via **LINEA SHDSL** e **RETE ETHERNET**.
  - Il sistema è anche collegato a una **RETE 4G BACKUP** per garantire la continuità del servizio.

7.3 Schema a blocchi – connettività del sistema



Nota: la presente figura rappresenta uno schema a blocchi dell'architettura del sistema descritta nei precedenti paragrafi. Tale schema è riportato a titolo esemplificativo, ma non esaustivo e potrà pertanto essere oggetto di modifiche in senso migliorativo da parte del concorrente nell'ambito della propria offerta tecnica.

## **7.4 Armadio Rack.**

### **7.4.1 Generalità**

Come già richiamato nei paragrafi precedenti, l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di un nuovo armadio Rack all'interno del locale "cabina di consegna", per il contenimento di tutte le apparecchiature di attestazione rete dati, comunicazione, trasmissione e gestione dell'impianto previsto, secondo quanto di seguito indicato e comunque che si rendesse necessario per il corretto funzionamento del sistema previsto.

L'armadio rack previsto dovrà essere del tipo standard 19" da 48 unità, larghezza 600mm, profondità 1070 mm, con contenitore adeguatamente dimensionato per 48U per dispositivi aggiuntivi e maggiori opzioni di gestione cablaggio per server di alta densità e applicazioni di rete. Tale armadio rack dovrà prevedere:

- Kit di elementi di incastro, Tasto/i, Porte e pannelli laterali con la stessa serratura, Piedini di livello, Kit di montaggio, Rotelle preinstallate, Pannelli laterali.
- Le porte dovranno essere microforate, al fine di consentire una maggiore ventilazione degli apparati installati all'interno.
- kit e sistemi di installazione degli apparati previsti (sistemi impianto telecamere, display LCD sistema Scada, switch, router, UPS, ecc..);
- n. 2 cassette ottici completi di bussole, cavi monomodali e/o multimodali previsti per la connessione alla dorsale in fibra.

All'interno dell'armadio Rack dovranno essere installate tutte le apparecchiature di seguito indicate.

### **7.4.2 Cassetto ottico rete dorsale sottopasso**

L'Impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera, attestazione e messa in servizio di n. 1 cassetto ottico in lamiera di acciaio verniciato, per l'attestazione delle coppie di fibre a servizio della dorsale di sottopasso.

Il cassetto dovrà essere del tipo per montaggio a rack standard 19" con altezza 1U, predisposto per il montaggio di 24 bussole SC/LC. Il pannello frontale dovrà essere estraibile per agevolare le operazioni di connettorizzazione della fibra ottica.

L'ingresso dei cavi dovrà essere previsto sul retro, completo di vano passacavi posteriore. Il cassetto ottico dovrà essere completo di bussole tipo SC/LC che consentano il corretto collegamento di 16 fibre multimodali tipo OM4 (due tratte di cavi da 4 coppie di fibre ciascuna) agli apparati previsti, garantendo una prestazione non inferiore a 10 Gb per singola coppia di fibre.

### **7.4.3 UPS**

L'Impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera, attestazione e messa in servizio di n. 1 gruppo statico di continuità (UPS) per installazione a Rack, del tipo "On Line a Doppia Conversione", Potenza Nominale 5 kVA – 3,5 kW – fattore di potenza 0,7 equipaggiato con batterie d'accumulatori di tipo ermetico regolate da valvola, contenute all'interno dell'UPS in un apposito vano o in un armadio esterno sempre con montaggio a Rack, dimensionato per consentire un'autonomia minima di 16 minuti con carico pari a 4,5 kVA. Alimentazione 230V – uscita 230V – 50 Hz.

L'UPS, tramite il proprio controllo a microprocessore, dovrà poter operare sia in modalità on line doppia conversione, sia in modalità off line. La priorità del modo di funzionamento potrà essere selezionata dall'utente tramite il display digitale e relativi pulsanti o da remoto tramite interfaccia ethernet e mediante l'apposito software di diagnostica, controllo e shutdown, opportunamente

installato presso il centro di controllo 5T ed all'occorrenza ridondato su computer locale (se presente in cabina di consegna).

In condizioni normali, l'UPS dovrà funzionare in modalità on line a doppia conversione, pertanto l'alimentazione alle utenze dovrà essere continuamente fornita dall'inverter a MOSFET, il quale sarà alimentato dalla rete attraverso il convertitore AC/DC (raddrizzatore/PFC) che provvederà automaticamente anche alla correzione del fattore di potenza in ingresso all'UPS, mantenendolo a valori sempre superiori a 0,99. L'inverter a MOSFET dovrà altresì essere costantemente sincronizzato alla rete di alimentazione, al fine di rendere possibile il trasferimento del carico da inverter a bypass, a seguito di un sovraccarico o di arresto inverter, senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico. Il carica batteria dovrà erogare inoltre l'energia necessaria per mantenere al livello di carica ottimale la batteria degli accumulatori.

L'UPS dovrà essere dotato di una scheda relay per la segnalazione a mezzo contatto elettrico in scambio, sul sistema PLC/SCADA di eventuale anomalia e/o richiesta di manutenzione.

#### **7.4.4 Display LCD Scada (pannello operatore)**

All'interno dell'Armadio Rack sopra descritto, dovrà essere installato il pannello LCD dell'impianto Scada previsto con il presente intervento, dalle caratteristiche tecniche indicate nel successivo capitolo 8. Si specifica che dovranno essere previsti i pannelli e i sistemi di collegamento necessari per la corretta installazione del pannello previsto, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo.

#### **7.4.5 Router di cabina**

Il router di cabina è l'apparato perimetrale di rete dedicato all'interfacciamento tra la rete locale del sottopasso Statuto e la rete cittadina in fibra/adsl e/o la rete wireless dell'operatore telefonico.

Il router di cabina svolgerà pertanto principalmente i seguenti compiti:

- Gateway di rete: tutti gli apparati in rete locale vedranno il router come gateway di rete per l'indirizzamento del traffico IP da e per il centro di controllo;
- Modem ADSL o Fibra (in base alla tecnologia scelta): il router si occuperà dell'interfacciamento fisico verso la rete WAN in tecnologia ADSL o FTTH;
- Modem 4G: il router incorporerà, come seconda interfaccia di comunicazione di backup, un modem 4G per la connessione alla rete WWAN in caso di caduta o malfunzionamento della connessione principale via cavo; la commutazione tra linea cablata e linea wireless dovrà avvenire in modo automatico e trasparente per gli apparati presenti sulla rete locale ed il router dovrà incorporare opportune politiche di monitoraggio della connettività, commutazione tra reti ed indirizzamento del traffico.
- Terminatore VPN: nel caso lo si consideri necessario, il router dovrà istanziare una connessione VPN verso il centro di controllo, incapsulando i pacchetti in transito in modo trasparente per gli apparati sulla rete locale.

Il gateway dovrà permettere l'amministrazione e la gestione remota indipendentemente dalla connessione attiva in quel momento.

E' consentito che le funzioni di router/gateway e quelle di modem ADSL e 4G siano suddivise tra due o più apparati fisici; in ogni caso il gateway dovrà garantire una gestione trasparente della connettività nei confronti degli apparati presenti sulla rete locale.

E' onere del Concorrente proporre in sede di offerta tecnica di gara la soluzione implementativa ritenuta ottimale ed eventualmente migliorativa rispetto alle specifiche di minima riportate in

capitolato. Tale soluzione sarà poi sottoposta all'analisi ed al giudizio della Commissione Giudicatrice in fase di analisi delle offerte pervenute.



**Figura 4: Esempio di router di cabina**

#### **7.4.6 Switch di cabina**

Lo switch di cabina dovrà essere un apparato gestito ed amministrabile da remoto, con le seguenti caratteristiche minime:

- 16 x porte in rame RJ-45 1Gbps auto-sense, di cui almeno 4 porte con funzione PoE;
- 4 x porte in fibra con supporto per fibre multimodali OM4 a 10Gbps;
- Supporto per VLAN tagging e QoS.

Sullo switch di cabina andrà ad attestarsi la dorsale in fibra di sottopasso, costituita da due anelli bidirezionali in fibra OM4. La configurazione di dettaglio, incluso il VLAN tagging e la prioritizzazione del traffico QoS fanno parte della presente fornitura e dovrà essere pianificata al fine di garantire la massima affidabilità ed maggior livello di servizio, dando la priorità al traffico di controllo del sistema SCADA ed alle comunicazioni VoIP delle colonnine SOS.

E' onere del Concorrente proporre in sede di offerta tecnica di gara la soluzione implementativa ritenuta ottimale ed eventualmente migliorativa rispetto alle specifiche di minima riportate in capitolato. Tale soluzione sarà poi sottoposta all'analisi ed al giudizio della Commissione Giudicatrice in fase di analisi delle offerte pervenute.

In ogni caso la configurazione definitiva dovrà essere presentata e concordata con il personale sistemistico di 5T.

## **7.5 Collegamento posto centrale.**

Tutte le apparecchiature periferiche dovranno essere connesse alla rete locale del sottopasso e dotate di indirizzamento IP statico preassegnato in fase di progettazione esecutiva.

5T assegnerà alla rete locale uno o più piani di indirizzamento /24 (255 indirizzi per ciascuna sottorete) compatibili e non conflittuali con gli indirizzi del centro e delle preesistenti reti remote gestite da 5T. Ogni singolo apparato presente sulla rete locale del sottopasso sarà pertanto indirizzabile singolarmente e dovrà poter essere raggiungibile direttamente dal centro al fine di poterne monitorare la diagnostica e gestire l'operatività e la configurazione locale.

Il collegamento tra la rete locale del sottopasso ed il posto centrale avverrà a mezzo di opportuni apparati di comunicazione ed instradamento (router e modem) descritti nei paragrafi precedenti ed installati nell'armadio rack installato presso la cabina elettrica.

Il protocollo preferito per lo scambio di dati e l'accesso ad ogni periferica sulla rete LAN sarà l'IP. Si prevede che il canale di comunicazione tra rete locale e posto centrale avrà una banda simmetrica di 8Mbps. Dovrà comunque essere garantito il corretto funzionamento locale di tutti i dispositivi anche in caso di banda ristretta o assente.

Nel caso in cui sia prevista la presenza di computer o altri dispositivi dotati di sistemi operativi standard (Windows o Linux), sarà ritenuto fattore di merito la presenza di soluzioni di controllo a livello hardware non dipendenti dal sistema operativo installato sulle macchine, che consentano il ripristino e la gestione delle stesse da remoto anche in caso di system failure del sistema operativo. A titolo di esempio, sono considerate ottimali soluzioni quali Intel Vpro con Intel Active Management Technology (AMT) o altre di funzionalità equivalente.

## 8. SCADA E PLC DI SISTEMA

### 8.1 Generalità

Il Concorrente aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di un sistema SCADA al fine di monitorare parametri ambientali e di funzionamento dei sistemi di gestione e di chiamata di emergenza all'interno del sottopasso.

Le gallerie stradali ed i sottopassi richiedono una serie di dotazioni impiantistiche necessarie a garantire un ottimale situazione di confort ed adeguate condizioni di sicurezza per gli utilizzatori. A tal proposito, considerando quale altro importante elemento da perseguire la limitazione dell'impatto ambientale, la tipologia di impianti da prevedere è stata determinata da parametri che caratterizzano l'opera stessa, quali:

- la lunghezza del tunnel;
- la geometria della canna;
- l'uni o bidirezionalità del traffico;
- l'ubicazione urbana o extraurbana del tunnel;
- l'intensità ed il tipo di traffico afferente.

Le condizioni di esercizio richiederanno pertanto il puntuale controllo dei parametri che potenzialmente potranno concorrere alla generazione di situazioni di rischio o pericolo. In particolare per questa tipologia di intervento è richiesto il controllo ed il monitoraggio dei seguenti parametri:

- livello di opacità dell'aria dovuto alle emissioni dei motori diesel e dai particolati (usura pneumatici, freni, manto stradale etc.);
- sistema di raccolta acqua e pompaggio dell'impianto di drenaggio acque esistente;
- stato quadri elettrici a servizio dell'impianto previsto con il presente intervento;
- stato di avvenuta chiamata di emergenza da nuove colonnine SOS;
- controllo involucro colonnine SOS;
- controllo prelievo presidi antincendio da nuove colonnine SOS;
- situazioni anomale delle condizioni di traffico (veicolo fermo, veicolo contromano, incidente, pedone sulla carreggiata).

I materiali ed i pacchetti software dovranno rispondere alle principali norme europee e mondiali, con particolare riferimento alla Norma IEC 1131-1, riguardante la standardizzazione dei Controllori Logici Programmabili.

In particolare si prevede con il presente progetto l'acquisizione/gestione dei segnali da tre unità localizzate, cioè all'interno delle due nuove colonnine SOS e all'interno del nuovo quadro elettrico di supervisione all'interno del locale "cabina di consegna", oltre un pannello operatore che dovrà essere installato all'interno del nuovo armadio Rack previsto.

Il sistema locale, composto dai 3 microPlc ed il terminale operatore, sarà controllato da un centro di controllo o supervisore remoto da installare presso la centrale operativa di 5T Srl che, oltre al sottopasso oggetto del presente appalto, dovrà garantire un minimo livello di scalabilità (almeno 500 punti I/O) ed essere in grado di poter gestire anche altre infrastrutture esistenti o di futura realizzazione.

Nell'ambito del presente appalto sarà valutato come elemento di merito la possibilità di integrare con il sistema di centro oggetto di fornitura anche le infrastrutture del sottopasso di C.so Mortara di recente realizzazione su cui risultano essere installate ed operative apparecchiature PLC di tipo Schneider (gamma TSX 57 Premium e supervisore locale Vigeo Citec). Le relative specifiche di

interfaccia di dettaglio saranno rese disponibili al soggetto aggiudicatario nella fase di progettazione esecutiva dell'appalto.

Nel prezzo a corpo del presente elemento di fornitura di cui alla voce E del modulo di offerta allegato n. 11 al disciplinare di gara, dovranno essere compresi e compensati tutti gli oneri per la personalizzazione, per i componenti hardware e software, per la programmazione, messa in servizio, licenze e quant'altro si rendesse necessario per il corretto funzionamento del sistema nel rispetto delle prestazioni minime richieste.

## **8.2 PLC**

Il presente progetto prevede l'installazione di n. 3 micro PLC, rispettivamente all'interno delle due colonnine SOS e all'interno del quadro di supervisione previsti con il presente intervento, per il collegamento degli ingressi analogici e digitali (vedasi schemi quadri elettrici riportati nell'Allegato A al capitolato), al fine di consentire il raggiungimento degli obiettivi del presente intervento.

I controllori logici dovranno essere adatti all'installazione all'interno di quadri elettrici, con dimensioni compatte che consentano di ottimizzare le cassette ed i quadri di automazione. Dovranno offrire notevoli capacità di collegamento e possibilità di personalizzazione grazie all'aggiunta di moduli d'ingressi/uscite, di comunicazione o applicazione senza aumentare gli ingombri.

I controllori dovranno essere equipaggiati con almeno una porta Ethernet per il collegamento all'infrastruttura prevista con il presente intervento.

Funzioni integrate nel controllore: collegamento seriale Modbus, porta USB dedicata alla programmazione e funzioni di posizionamento semplici (contatori ad alta velocità e uscite treno d'impulsi con profilo trapezoidale e curva a S).

Ogni PLC dovrà garantire almeno:

- 16 I/O di cui 9 Digital input e 7 Digital output;
- 2 ingressi analogici 4-40mA;
- Slot con SD card;
- SD Memory card con memoria di almeno 256 Mb;
- interruttore Run/Stop.

E' facoltà del Concorrente proporre nella propria offerta tecnica un PLC con un maggior numero di punti I/O rispetto alle specifiche di minima riportate al precedente elenco. Tale elemento migliorativo della fornitura sarà giudicato dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito della fase di analisi delle offerte pervenute, sulla base del modello di assegnazione punteggi di cui all'Allegato n. 10 del disciplinare di gara.

## **8.3 Display LCD - pannello operatore**

All'interno dell'Armadio rack da installare nel locale "cabina di consegna", dovrà essere installato un pannello LCD (pannello operatore) per consentire l'interfacciamento con il sistema PLC-SCADA previsto, senza l'ausilio di un PC esterno. Il display dovrà essere costituito da un pannello touchscreen avanzato con dimensioni minime di 7", collegato all'infrastruttura a mezzo rete LAN allo switch previsto all'interno dell'armadio rack.

Si specifica che il pannello dovrà essere completo di alimentatore, sistemi di comunicazione e staffaggio necessario per il corretto funzionamento ed installazione del sistema.

Il pannello operatore dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- colore display 65536 colori;
- Dimensioni display 7 pollici;
- Sistema operativo dedicato del sistema PLC;

- tipo di terminale Schermo touchscreen;
- Tipo display LCD TFT a colori retroilluminato;
- Risoluzione display 800 x 480 pixels WVGA;
- Zona sensibile al tocco 1024 x 1024;
- Segnalazione locale LED di stato sistema operativo;
- protocolli scaricabili Modbus compatibili con PLC di sistema;
- Collegamento seriale COM1 SUB-D 9, interfaccia: RS232C;
- Collegamento seriale COM2 RJ45, interfaccia: RS485, intervallo di trasmissione: 2400...115200 bps;
- Collegamento seriale COM2 RJ45, interfaccia: RS485, intervallo di trasmissione: 187,5 kbps;
- Ethernet RJ45, interfaccia: 10BASE-T/100BASE-TX;
- Ethernet RJ45, interfaccia: IEEE 802.3;
- USB 2.0 tipo A e USB 2.0 tipo mini B.

E' facoltà del Concorrente proporre una soluzione installativa migliorativa rispetto alle specifiche di minima soprariportate. Tale proposta migliorativa sarà considerata come elemento di merito e sarà giudicata dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute, sulla base degli elementi di valutazione riportati nel modello di assegnazione punteggi di cui all'allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

#### **8.4 Centro di Controllo – Supervisore remoto - SCADA**

E' oggetto dell'appalto l'installazione, la configurazione e la messa in servizio di uno specifico software di supervisione che dovrà essere installato sulle macchine virtuali (tecnologia vSphere VMware) che il Committente renderà disponibile/i su una propria sottorete interna. L'Aggiudicatario, in fase esecutiva, dovrà comunicare al Committente le caratteristiche tecniche della/e macchine sulla quale implementare gli applicativi del centro di controllo (quantità di memoria RAM, di memoria disco, capacità computazionale).

Il sistema di centro dovrà essere predisposto per consentire la conduzione completa del sistema galleria / sottopasso e la generazione di storici dei dati di evento / allarme trattati dal PLC; tali dati di evento / allarme, elaborati e generati dal supervisore a livello giornaliero, dovranno essere disponibili per la remotizzazione in sala controllo. E' pertanto richiesta la fornitura del software e delle relative licenze per sistema SCADA Server/Client con taglia di almeno 500 punti di controllo I/O ed espandibile.

Il sistema dovrà essere caratterizzato da versatili capacità grafiche, che consentano di sviluppare rapidamente mimici facili da usare e che offrano all'operatore un'interfaccia utente intuitiva, anche attraverso animazioni di oggetti e/o elementi grafici.

Tutti gli oggetti grafici dovranno essere interattivi, in modo tale da rendere l'interfaccia operatore semplice, intuitiva e flessibile.

Il sistema dovrà essere in grado di gestire un gran numero di variabili senza compromettere le prestazioni o l'integrità dei dati. L'utente dovrà poter scegliere tra una serie di pagine pre-configurate che forniscano una rappresentazione chiara ed intuitiva dei dati, con una vista personalizzabile. Qualsiasi variabile dell'impianto dovrà poter essere registrata e rappresentata graficamente, mediante l'elaborazione di opportuni grafici che consentano la visualizzazione dell'andamento storico (trend) delle varie misure/variabili/indicatori generate dai sistemi periferici gestiti (consumo, livello, temperatura, ecc). Tali trend dovranno essere creati tramite il campionamento di valori misurati. I campioni dovranno essere poi tracciati in funzione del tempo e il grafico risultante dovrà fornire un'indicazione del comportamento del processo. I valori possono

essere campionati periodicamente o quando si verificano eventi specifici. Le frequenze di campionamento potranno variare da pochi millisecondi a 24 ore.

Il sistema dovrà essere protetto contro l'accesso non autorizzato (username e password), oltre alla definizione di profili utenti differenti, ai quali è concessa la possibilità di visualizzare aree / pagine diverse. Ad ogni utente potranno essere assegnati uno o più profili.

Il software dovrà garantire un sistema di allarmistica efficiente che consenta di isolare e identificare rapidamente i guasti, riducendo la quantità di tempo di inattività. Il sistema di allarme dovrà fornire le informazioni dettagliate degli allarmi in formati chiari e leggibili.

Gli allarmi dovranno essere elaborati e gestiti dal server allarmi (del sistema) e dovrà essere possibile procedere ad opportune configurazioni, segnalando condizioni di guasto nell'impianto, variabili, gruppi di variabili, espressioni, risultati di calcoli, ecc , ed impostare le relative soglie di allarme.

Il software, interagendo con gli apparati di I/O (PLC) dovrà segnalare gli allarmi in tempo reale, che dovranno essere visualizzati in pagine dedicate. Gli allarmi potranno essere organizzati usando colori, font e ordine, in base alla priorità, alla categoria o al tempo di insorgenza. Per un resoconto degli allarmi che si sono verificati sul sistema, la pagina sequenza eventi dovrà fornire uno storico completo.

Per gli allarmi di sistema, il software dovrà eseguire continuamente delle routine di diagnostica per verificare sia il proprio funzionamento che quello delle periferiche, come ad esempio dispositivi di I/O.

Gli allarmi dovranno anche poter essere inviati anche a mezzo di:

- E-mail;
- Allertamento telefonico, previo collegamento con il centralino telefonico di 5T (vedasi specifiche nei capitoli sistema VoiP);
- Invio SMS, tramite interfacciamento con il sistema centrale di 5T, basato su piattaforma e protocollo http/kannel (documentazione disponibile all'indirizzo: <https://www.kannel.org/download/1.4.0/userguide-1.4.0/userguide.html#AEN4064>).

#### **8.4.1 Pilotaggio messaggi su pannelli a messaggio variabile**

Il sottopasso di Piazza Statuto oggetto degli interventi, sarà equipaggiato all'inizio di ciascuno dei due imbocchi da un pannello a messaggio variabile, posizionato opportunamente in modo tale da consentire agli automobilisti di imboccare una via alternativa alla rampa di ingresso del sottopasso, in caso di messaggio di chiusura o pericolo all'interno della canna del tunnel.

Si evidenzia che tali n. 2 pannelli a messaggio non sono oggetto di fornitura.

Sarà viceversa onere dell'aggiudicatario, prevedere a livello di centro di controllo SCADA la possibilità di pilotare in automatico il messaggio di TUNNEL CHIUSO su tali due pannelli a messaggio variabile, a fronte di possibili pericoli rilevati all'interno del sottopasso, quali ad esempio il superamento del livello di guardia per quanto riguarda il livello delle acque all'interno delle vasche del sistema di drenaggio.

Sarà oggetto della progettazione esecutiva la definizione di quali allarmi e quali soglie ad essi associate, possano determinare un pilotaggio automatico di tali messaggi sui pannelli di ingresso.

Si evidenzia per maggior chiarezza, che tali n. 2 pannelli a messaggio variabile sono due pannelli di fornitura Aesys Spa, gestiti a livello centrale da un software proprietario denominato Verbainfo. La gestione e il pilotaggio di messaggi dal sistema di supervisione remoto dovrà avvenire necessariamente a livello di centro, non essendo disponibili, né realizzabili i necessari sottoservizi tra le intersezioni antecedenti gli imbocchi (ove sono installati i pannelli a messaggio variabile) e la rete di cavidotti del sottopasso. Non è pertanto fisicamente possibile collegare tali VMS al locale di cabina e gestire gli stessi direttamente da quadro di supervisione in galleria.

## **9. SISTEMA DI GESTIONE DELLE EMERGENZE**

### **9.1 COLONNINA SOS**

#### **9.1.1 Generalità**

Per quanto riguarda il sistema di gestione delle emergenze, il Concorrente dovrà prevedere l'installazione di n. 2 stazioni di emergenza (n. 2 colonnine SOS) dalle caratteristiche tecniche di seguito elencate. Tali colonnine SOS dovranno essere installate nelle posizioni indicate sugli elaborati grafici allegati (Cfr. Allegato A al Capitolato Tecnico), di cui la prima sul lato destro a bordo marciapiede della semicarreggiata in direzione sud (C.so Inghilterra), la seconda sul lato destro a bordo marciapiede della semicarreggiata in direzione nord (C.so Principe Oddone).

All'interno di ogni colonnina SOS, come descritto negli schemi elettrici allegati al capitolato (Cfr. Allegato A al Capitolato Tecnico), oltre alle apparecchiature intrinseche della colonnina, dovranno essere alloggiati tutti gli apparati di trasmissione dati, comunicazione, monitoraggio ed il quadro elettrico di distribuzione, secondo quanto di seguito indicato come configurazione di minima:

- Quadro elettrico di distribuzione "QCOLN/S" completo di PLC;
- Switch di comunicazione;
- Cassetto ottico di terminazione ed attestazione rete fibra ottica
- Centralina opacimetro.

Il sistema dovrà consentire l'esecuzione di una chiamata di emergenza al numero unico 112 attraverso la pressione di un tasto sulla colonnina SOS. L'informazione dell'avvenuta chiamata dovrà essere trasmessa anche al sistema SCADA (PLC) oggetto di fornitura, come descritto nello specifico capitolo 8.

Pertanto l'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 2 armadi SOS dalle caratteristiche tecniche di seguito elencate.

#### **9.1.2 Specifiche tecniche colonnina SOS**

L'aggiudicatario dovrà fornire un armadio appositamente studiato per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento.

Tale armadio dovrà essere in lamiera di acciaio INOX AISI 304L di dimensioni indicative 600x1800x300 mm (L,H,P), spessore minimo 1,5 mm, grado di protezione IP65 suddiviso in n. 3 scomparti:

- Vano di contenimento telefono ed elettronica con doppia porta, sportello esterno con vetro in polycarbonato trasparente e maniglia di apertura in acciaio inox, sportello interno apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata fino a 4 numeri di emergenza (usato 1 numero) con n. 1 pulsante per la chiamata al numero unico di emergenza "112" dotato di doppio contatto, diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e simbologie (vedasi elaborati grafici riportato nell'allegato A al capitolato); Vano interno per l'alloggiamento delle apparecchiature di protezione e PLC come da schemi unifilari riportati nell'allegato A al capitolato;
- vano vuoto disponibile per alloggiamento apparecchiature di rete e cablaggio;

- vano contenimento presidi antincendio completo con n. 1 estintore a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n. 1 estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B, contenuto entro apposito vano provvisto di porta con apertura a chiave e lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH);

Ogni armadio della colonnina SOS dovrà essere dotato di impianto elettrico costituito da:

- n.1 microinterruttori a levetta IP65 per controllo apertura porta 1;
- n.1 microinterruttori a levetta IP65 per controllo apertura porta 2;
- n.1 microinterruttori a levetta IP65 per controllo apertura porta 3;
- n.2 microinterruttori a levetta IP65 (uno per estintore) per controllo presenza estintore;
- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano estintore/manichetta;
- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano telefono;
- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano elettronica;
- quadro elettrico contenente apparati di protezione e di comando per gestione allarme acustico e luminoso locale completo di:
  - n.2 Interruttore magnetotermico 6A 6 KA C 1 completo di contatto ausiliare NC
  - n.1 Alimentatore 230 V AC- 24 V DC 5A
  - n.1 Fusibile protezione linea 24 v AC
  - n.1 Presa di servizio 2X10A+T Schuko
  - n.1 Relè temporizzato per attivazione automatica allarme ottico
  - n.1 Relè temporizzato per attivazione automatica allarme sonoro
  - n.1 Morsettiera
- Segnalatore ottico/acustico a LED (IP65): potente triplo flash di colore rosso unito ad un suono elettronico di max 105 db, dim. Ø 92 H 77mm;
- Alimentazione 230 V AC.

Le segnalazioni verso il PLC dovranno avvenire mediante contatti puliti/relè a fronte dei seguenti eventi:

- pulsante 112 premuto;
- apertura porta 1;
- apertura porta 2;
- apertura porta 3;
- prelievo estintore 1;
- prelievo estintore 1.

L'armadio della colonnina SOS dovrà essere completo di n.1 Telefono IP su piastra stagna IP66 da incasso in acciaio inox, con finiture antivandalo e con dimensioni 180 x 260 x 55 mm (L x H x P): l'apparecchio telefonico dovrà essere progettato e predisposto per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati.

Si specifica che l'apparecchio di telefonia dovrà supportare, in alternativa:

- protocollo compatibile con centralino software software Skype for Business Server 2015 (già in esercizio presso la centrale 5T): tale compatibilità sarà considerata elemento di merito e tenuta in conto in fase di valutazione;
- protocollo VoIP standard con signalling SIP over TCP, codec G711a.

L'apparecchio di telefonia dovrà essere in grado di svolgere le seguenti funzioni principali:

- viva-voce;
- 4 memorie (M1-M4) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare – utilizzata n.1 memoria;
- segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata;
- esecuzione priva di tasti, con circuito interno dotato di 4 coppie di morsetti ad innesto per il collegamento di 4 pulsanti di chiamata esterni configurabili;
- esecuzione speciale per armadi SOS di gallerie autostradali.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche di minima relative all'armadio della colonnina SOS:

- tensione di alimentazione (telefono a riposo): 24 V CC
- Connessione ethernet: 1X10BT RJ45
- intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1m
- tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms
- temperatura di funzionamento: -20°C +70°C
- conversazione a viva-voce full-duplex;
- suoneria stagna incorporata, regolabile fino a 92 dB a 1 metro;
- auto-risposta dopo un numero di squilli programmabile (00 ... 99);
- auto-riaggancio al riaggancio dell'interlocutore;
- LED di segnalazione chiamata in corso;
- targhetta neutra per dicitura del tasto configurabile;
- piastra telefonica corredata di scatola da incasso, guarnizione perimetrale, viti antivandalo corredate di chiave speciale;
- pannello frontale: in acciaio inox AISI304;
- dimensioni (compreso pressacavo): 180 x 260 x 550 mm;
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437.

L'intero sistema di gestione delle emergenze, costituito dall'armadio della colonnina SOS e dai suoi componenti, dovrà essere certificato CE in conformità a:

- Regolamento 305 del 03/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione;
- DPR 499 del 10/12/1997 recepimento della Direttiva 93/68/CE;
- Direttiva 2004/108/CE = "Compatibilità elettromagnetica (EMC)" e recepita con d.lgs. 194/2007;

- Direttiva 2006/95 = requisiti essenziali di sicurezza per apparecchiature elettriche a tensione da 50V a 1000V in c.a. e da 75V a 1500V in c.c;
- CEI 23-51: quadri elettrici di distribuzione, per installazione fissa, con corrente nominale di entrata inferiore a 125° e Icc inferiore a 10KA;
- Resistenza alle intemperie secondo norma EN60529:1991 + A1:2000 grado di protezione IP65.

E' facoltà del Concorrente proporre una soluzione installativa migliorativa rispetto alle specifiche di minima soprariportate. Tale proposta migliorativa sarà considerata come elemento di merito e sarà giudicata dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute, sulla base degli elementi di valutazione riportati nel modello di assegnazione punteggi di cui all'allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

### **9.1.3 Switch colonnina SOS**

All'interno di ogni colonnina SOS, dovrà essere installato n. 1 switch di tipo industriale gestito, per l'interconnessione alla dorsale in fibra e l'inoltro di dati, chiamate di emergenza e flussi video previsti, con seguenti caratteristiche tecniche minime:

- 6 x porte ethernet RJ45 a 100Mbps (BaseTx) autosense (preferibilmente 1Gbps), di cui almeno 2 con supporto PoE;
- 2x porte in fibra multimodale 10Gbps;
- Supporto per VLAN tagging e QoS;
- Range di funzionamento esteso -20/+75°C;
- Installazione su guida DIN nativa o a mezzo di appositi adattatori.

### **9.1.4 Cassetto ottico colonnina SOS**

L'aggiudicatario, per ogni colonnina SOS, dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera, attestazione e messa in servizio di n. 1 modulo ottico predisposto per l'installazione su guida DIN dell'attestazione della rete in fibra a servizio della rete di sottopasso, che consenta l'attestazione del cavo a fibra ottica previsto per ogni colonnina (2 coppie in fibra OM4).

Il modulo ottico (di tipo compatto per installazione su guida DIN) dovrà essere installato all'interno del vano tecnico dedicato all'interno della colonnina SOS.

Tale modulo ottico dovrà essere completo di bussole tipo SC/LC che consentano il corretto collegamento di 2 coppie di fibre multimodali tipo OM4 allo switch previsto, garantendo una prestazione non inferiore a 10 Gb per singola coppia di fibre.

## **9.2 CARTELLO LUMINOSO COLONNINA SOS**

L'aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di n. 2 segnali luminosi del tipo "bifacciale" in corrispondenza delle colonnine SOS, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati di cui all'allegato A al Capitolato. L'alimentazione dovrà avvenire da dispositivo di protezione dedicato all'interno dei quadri SOS.

I cartelli luminosi dovranno essere fissati a parete mediante specifici sistemi di supporto, tenuto conto della presenza dei pannelli acustici presenti, con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo del presente articolo ricompreso alla voce A del Modulo di offerta allegato n. 11 al Disciplinare di gara.

Ogni segnale luminoso dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- Indicazione colonnina SOS (come da foto);
- Indicazione presidio antincendio (come da foto);
- Illuminazione interna a led;
- Struttura in acciaio inox AISI 304L/316L;
- Grado di protezione minimo IP65;
- Dimensioni minime 60x120 cm.



**Figura 5: Esempio di cartello di segnalazione retro illuminato**

## **10. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO DI DRENAGGIO ESISTENTE NEL SOTTOPASSO DI PIAZZA STATUTO**

Il presente progetto prevede il monitoraggio del sistema di drenaggio presente nel sottopassaggio in oggetto. E' presente sulla rampa di uscita lato nord un locale tecnico contenente la vasca di raccolta ed il relativo sistema di pompaggio. La vasca è corredata con n. 4 livello-stati (livello minimo, livello 1, livello 2 e livello massimo), collegati al quadro elettrico di comando ubicato nel medesimo locale. Sono presente n. 2 pompe di sollevamento, nella modalità di funzionamento "1+1 di riserva".

Con il presente intervento è previsto pertanto il monitoraggio sul sistema SCADA oggetto di fornitura, del livello massimo della vasca oltre all'acquisizione dello stato di anomalia sul sistema di pompaggio. E' previsto pertanto il collegamento del quadro esistente della stazione di sollevamento al sistema SCADA, attraverso il collegamento del quadro esistente sul nuovo PLC ubicato nella colonnina SOS lato nord, secondo quanto meglio indicato sugli elaborati grafici e schemi quadri elettrici.

E' inteso sin d'ora che nel presente articolo sono compresi tutti gli oneri necessari per le esecuzione delle modifiche, integrazioni e collegamenti sul quadro elettrico esistente per le finalità sopra indicate con tutti gli oneri compresi nel prezzo a corpo riportato alla voce C del modello di offerta economica allegato n. 11 al Disciplinare di gara. Si rimanda agli schemi unifilari dei quadri elettrici riportati nel documento allegato A al capitolato, per l'individuazione delle opere da eseguire sul quadro elettrico esistente del locale del sistema di drenaggio/pompaggio.

## **11. SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

### **11.1 Generalità**

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura di n. 4 sistemi di monitoraggio dell'opacità dell'aria e la posa in opera, messa in servizio all'interno del sottopassaggio di n. 2 dei 4 oggetto di appalto, lato nord e lato sud, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di cui all'allegato A del capitolato tecnico.

I sistemi dovranno essere fissati a parete e collegati ai rispettivi PLC previsti all'interno dei quadri di colonnina. Si specifica altresì che il quadro di comando di ogni opacimetro, dovrà essere installato all'interno del vano tecnico della rispettiva colonnina, così come indicato sugli elaborati progettuali.

Si specifica che, per questioni di uniformità di prodotto relativamente ad altri sottopassi cittadini della Città di Torino, come richiesto dall'Amministrazione Comunale, gli opacimetri dovranno essere del tipo "Red Line 20" della Tunnel Vista o in alternativa prodotto equivalente e compatibile a livello di interfaccia.

È facoltà dei concorrenti proporre in aggiunta alle funzionalità ed alle specifiche di minima sotto riportate, componenti e/o sonde aggiuntive che consentano il monitoraggio di parametri qualitativi dell'aria ulteriori (es. sonda CO Ossido di carbonio); tali elementi aggiuntivi, se ritenuti attinenti e funzionali agli obiettivi del progetto, saranno tenuti in considerazione dalla Commissione Giudicatrice come elementi di merito in fase di valutazione delle offerte tecniche, con specifico riferimento al modulo di assegnazione punteggi di cui all'Allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

### **11.2 Specifiche tecniche**

Il sistema previsto è un dispositivo ottico-elettronico che ha la sua principale applicazione nei moderni sistemi di ventilazione e di sicurezza nelle gallerie stradali.

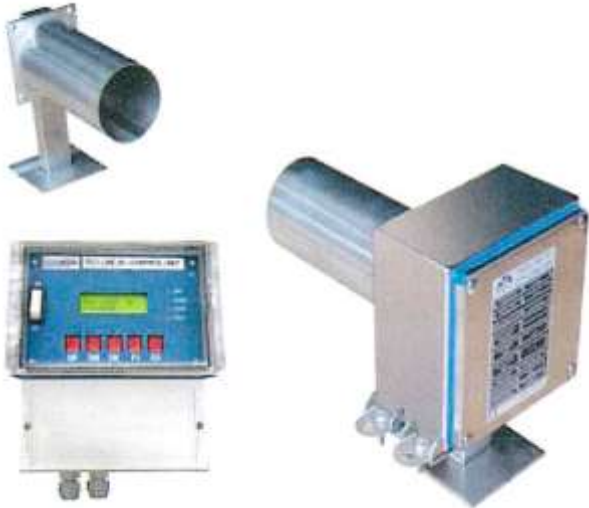
L'opacimetro servirà per la sorveglianza e misura ottica della trasparenza dell'aria nel sottopasso. Ogni variazione nella trasparenza dell'aria e quindi ogni aumento di opacità dell'aria, sono rapidamente rilevati e convertiti in un segnale analogico e digitale di uscita.

Infatti il segnale di uscita analogica è direttamente proporzionale al livello di opacità dell'aria e quindi il suo valore può essere trasferito direttamente al sistema di controllo e monitoraggio previsto.

L'opacimetro dovrà essere costituito da tre elementi: il trasmettitore/ricevitore ottici (TX-RX), il riflettore e il pannello di controllo.

I due dispositivi ottici (TX e RX) normalmente dovranno essere fissati in alto sulla parete laterale della galleria secondo quanto indicato sugli elaborati progettuali e comunque secondo le specifiche del produttore.

E' pertanto onere del Concorrente, definire nel dettaglio il corretto posizionamento nella canna del sottopasso degli apparati, adattando la loro installazione al fine di ottimizzarne le prestazioni.



### 11.3 Specifiche tecniche centralino di controllo di riferimento

- alimentazione apparato: 230 Vac (+/- 10%);
- Potenza: 10W;
- display LCD;
- segnali analogici di uscita: 5-0V ... 4-20 mA;
- tempo di risposta: 5 sec;
- uscita digitale per l'interfaccia PC: porta seriale RS485;
- temperatura: -25 + 55 0 C;
- campo di umidità relativa: 15-95% RH;
- rele di uscita Clear (richiesta di manutenzione): 1A / 24Vcc;
- rele di uscita allarme: 1 A / 24Vcc;
- rele di uscita guasto: 1 A / 24Vcc;
- custodia: materiale plastico antiurto;
- coperchio trasparente per le indicazioni;
- di visualizzazione;
- indice di protezione: IP54.

### 11.4 Specifiche tecniche sensori ottici di riferimento

- alimentazione: 11-15Vdc;
- protezione contro l'inversione di polarità;
- percorso ottico: 10-25 m. max;
- controllo a microprocessore;
- campo di misura:  $K = 0 - 15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ ;
- precisione: 1 %;

- risoluzione:  $0,0315 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ ;
- principio di misura: trasmissiometrico - attenuazione del segnale ottico del raggio infrarosso;
- altezza di installazione consigliata: 4 - 4,5m;
- temperatura:  $-25 + 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- campo di umidità: 15-95% RH;
- finestra ottica riscaldata;
- contenitore: acciaio inox AISI 316L;
- indice di protezione: IP69K in tutte le direzioni, ma non frontale nella direzione finestre ottiche;
- dimensioni del sensore: 300x160x100 mm;
- dimensioni: 300x160x100 mm riflettore;
- peso: 9,5 Kg + 9,5 Kg (TX + RX);

Relativamente alle specifiche tecniche riportate ai punti 11.2, 11.3, 11.4, è facoltà del Concorrente proporre una soluzione installativa migliorativa rispetto alle specifiche di minima soprariportate. Tale proposta migliorativa sarà considerata come elemento di merito e sarà giudicata dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute, sulla base degli elementi di valutazione riportati nel modello di assegnazione punteggi di cui all'allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

## 12. QUADRI ED ARMADI ELETTRICI

### 12.1 Generalità

L'Aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera, collegamenti elettrici e messa in servizio, di tutti i quadri elettrici e relativi accessori indicati sugli schemi unifilari riportati nell'Allegato A al capitolato tecnico, oltre quanto indicato nel seguito del presente Capitolato.

Si specifica che i dispositivi di protezione, di comando, PLC indicati sugli schemi elettrici sono da intendersi quale dotazione minima. E' facoltà del Concorrente integrare nell'ambito dell'offerta tecnica e in caso di aggiudicazione nel progetto esecutivo eventuali elementi migliorativi, al fine di ottimizzare il corretto funzionamento dell'impianto previsto. Compete pertanto al Concorrente aggiudicatario integrare ogni quadro con quanto eventualmente necessario, anche se non menzionato né descritto nel presente Capitolato, al fine di rendere l'opera perfettamente funzionale e funzionante.

Ogni quadro elettrico dovrà essere munito di regolare dichiarazione di conformità e targhetta d'identificazione applicata sul fronte quadro, sulla quale dovranno essere riportate tutte le caratteristiche elettriche (tensione di funzionamento nominale, tensione nominale dei circuiti ausiliari, tensione d'isolamento nominale, tensione di prova per 1' 60Hz, resistenza d'isolamento, corrente di c.to c.to condizionata, frequenza, corrente di c.to c.to presunta efficace, sistema elettrico per il quale l'apparecchiatura è destinata).

Tutti i quadri elettrici dovranno essere muniti di apposite morsettiere per il collegamento delle linee elettriche; tutte le linee elettriche e i conduttori utilizzati per il cablaggio dovranno essere muniti d'apposite targhette identificatrici; i cavi utilizzati per il cablaggio e le linee elettriche collegate, dovranno essere muniti d'appositi connettori terminali a pressione (puntalini). All'interno di ogni quadro dovrà essere installata un'apposita cartella porta-schemi, dentro la quale dovrà essere riposto lo schema costruttivo del quadro elettrico che dovrà essere fornito preventivamente dall'Impresa appaltatrice alla Direzione Lavori per l'approvazione. I carichi elettrici dovranno essere equilibrati sulle tre fasi.

In particolare è prevista la fornitura e posa in opera dei seguenti quadri elettrici:

- Quadro impianto supervisione sottopasso Statuto "QSUP"
- Quadro colonnina lato nord "QCOLN";
- Quadro colonnina lato sud "QCOLS"
- Modifica quadro elettrico stazione di pompaggio "QP"

Si precisa che all'interno di ogni carpenteria dei quadri previsti, dovranno essere installati i PLC del sistema SCADA previsto e il relativo sistema di interconnessione, compresi i dispositivi per il monitoraggio dello stato di ogni dispositivo di protezione.

I quadri elettrici, a sportello aperto, dovranno presentare un grado di protezione, rispetto alle parti attive,  $\geq$  IPXXB. Si specifica che tale grado di protezione che un involucro assicura è definito dalle norme mediante le lettere caratteristiche IP (International Protection) seguite da due cifre ed eventualmente da due lettere di cui una addizionale ed una supplementare. La prima cifra indica il grado di protezione contro i corpi solidi e la polvere, la seconda cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione dell'acqua, la lettera addizionale indica il livello di inaccessibilità dell'involucro alle dita o alla mano, o ad oggetti impugnati dalla persona e la lettera supplementare indica la tipologia d'impiego dell'involucro e del suo contenuto. la sigla IPXXB non indica nessuna protezione contro i solidi e contro i liquidi (IPXX) ma, con la lettera B addizionale designa l'inaccessibilità al dito.

## **12.2 Quadro impianto supervisione sottopasso Statuto “QSUP”**

Il quadro in oggetto dovrà essere installato all'interno del locale “cabina di consegna”, con dimensioni minime di 1200x600x250 mm con grado di protezione non inferiore a IP55.

Detto quadro dovrà essere realizzato con due sistemi di barrature/cablaggio: sezione ordinaria sottesa alla rete BT dal punto di fornitura e sezione continuità, sottesa al nuovo UPS previsto all'interno dell'armadio Rack. Il quadro dovrà essere completo di commutatore, come indicato sugli schemi unifilari quadri elettrici (rif. Allegato A del capitolato tecnico), e dovrà essere in grado di gestire una commutazione manuale fra rete ordinaria e UPS.

## **12.3 Quadro colonnina lato nord “QCOLN” e colonnina lato sud “QCOLS”;**

All'interno di ogni colonnina SOS in vano predisposto, dovrà essere fornito e posato in opera un quadro elettrico completo di carpenteria ed equipaggiato con tutti i dispositivi di protezione indicati sugli schemi unifilari quadri elettrici (dotazione minima prevista, rif. Allegato A al capitolato tecnico) e completi di contatti di stato da riportare sul PLC di sistema. Inoltre all'interno dello stesso quadro elettrico, dovranno essere forniti e posati in opera tutti gli apparati facenti parte del sistema di supervisione e controllo (vedasi cap. specifico 9.1 e relativi sottoparagrafi), completo di PLC, alimentatori, switch di rete, cassette ottici fibra ottica, ecc..

## **12.4 Modifica quadro elettrico stazione di pompaggio “QP”**

All'interno del locale tecnico “stazione di pompaggio acque reflue”, è presente un quadro elettrico di protezione e comando del sistema di drenaggio, che dovrà essere interfacciato con il sistema SCADA oggetto di fornitura, secondo le indicazioni di massima indicate sullo schema quadro elettrico della stazione di pompaggio di cui all'allegato A al capitolato tecnico. Si specifica che sarà onere del Concorrente aggiudicatario prevedere la fornitura e installazione di nuovi relè e/o di altri apparati che dovessero rendersi necessari per l'acquisizione dei contatti di stato dei seguenti segnali:

- Mancanza tensione quadro stazione di pompaggio;
- Anomalia pompa 1;
- Anomalia pompa 2;
- Allarme altissimo livello vasca di raccolta.

Il collegamento allo SCADA dovrà essere realizzato mediante un nuovo collegamento in cavo che dovrà essere posato all'interno nelle modalità indicate sugli elaborati progettuali e secondo quanto indicato nei documenti allegati A, B, C e D del capitolato tecnico.

## **13. SISTEMA TVCC DI VIDEOSORVEGLIANZA E RILEVAMENTO TRAFFICO**

### **13.1 Caratteristiche tecniche del sistema e principio di funzionamento**

Nel sottopasso di piazza Statuto è oggetto di appalto la realizzazione di un sistema TVCC di videosorveglianza di nuova generazione, in grado di svolgere funzioni di analisi video ai fini di monitoraggio dello stato del traffico e rilevamento di situazioni anomale. Il sistema sarà composto da telecamere digitali di rete ad alta risoluzione, dotate di algoritmi integrati di analisi del flusso video.

I flussi video registrati dalle telecamere saranno trasmessi in tempo reale alla centrale del traffico di 5T, con qualità variabile in base alla banda disponibile ed alle esigenze istantanee, per la loro visualizzazione da parte del personale della centrale di controllo del traffico e della Polizia Municipale. Le immagini saranno inoltre registrate in locale con due livelli di registrazione:

- A bordo di ciascuna telecamera, con registrazione su opportuna memoria a stato solido;
- Su un apposito videoregistratore digitale di rete (NVR) installato presso la cabina elettrica del sottopasso.

Il suddetto doppio livello di registrazione garantirà il salvataggio delle immagini a fini di documentazione e ricostruzione di eventi, garantendo la consistenza delle stesse anche in caso di eventi di significativa gravità (incendi ecc.) che potrebbero distruggere gli apparati locali.

Il sistema di registrazione dovrà garantire un adeguato livello di capacità di storage per garantire per tutti gli apparati di ripresa previsti in fornitura il salvataggio del flusso video registrato che almeno n. 72 ore.

Oltre al monitoraggio ed alla registrazione locale, ciascuna telecamera supporterà algoritmi di analisi dei flussi video in grado di:

- Conteggiare il numero di veicoli transitanti, aggregando l'informazione per periodi di tempo predefiniti (almeno 5 minuti ed un'ora) ai fini di misurazione del flusso veicolare;
- Stimare la velocità di transito dei veicoli, aggregando e mediando l'informazione per periodi di tempo predefiniti;
- Classificare i veicoli distinguendo almeno tra leggeri e pesanti;
- Rilevare situazioni di traffico e dedurre il livello di servizio corrente (traffico fluido, rallentato, stazionario, code ecc.);
- Identificare situazioni anomale e di rischio (incidente, veicolo contromano, veicolo fermo, ostacolo in carreggiata, pedone ecc.).

Dal punto di vista impiantistico ed operativo, sono previste come configurazione di minima:

- N.4 telecamere di monitoraggio del traffico (due per ciascun senso di marcia) che saranno opportunamente posizionate lungo il tunnel in modo da garantire la massima copertura; le telecamere saranno installate ai lati della carreggiata, rivolte in senso concorde al flusso veicolare (in modo da riprendere le vetture in fase di allontanamento). Si ipotizza, per ogni direzione di marcia, di installare due telecamere in corrispondenza degli imbocchi del tunnel, ed altre due a circa metà galleria (il posizionamento ottimale sarà comunque oggetto di studio dedicato e dovrà essere definito dal Concorrente Aggiudicatario in sede di offerta tecnica e nel dettaglio in fare di redazione del progetto esecutivo), cercando anche di ridurre al minimo i rischi di abbagliamento o saturazione nelle varie ore del giorno.

- N.2 telecamere di sorveglianza (una per ciascuna colonnina SOS) finalizzate al monitoraggio specifico dell'area circostante le colonnine SOS; queste telecamere non dovranno essere dotate di algoritmi per l'analisi del traffico, ma potranno generare allarmi o rilevare la presenza di persone in corrispondenza delle colonnine stesse.
- In considerazione della particolare applicazione del sistema di videosorveglianza oggetto di appalto, con specifico riferimento ad aspetti legati alla sicurezza, sarà considerato elemento di merito da parte della Commissione giudicatrice la possibilità di realizzare un interfacciamento fra il sottosistema di videosorveglianza di nuova generazione, con la piattaforma del sistema SCADA oggetto di appalto, finalizzato all'invio di SMS, e-mail, allertamento telefonico ed altri sistemi di comunicazione degli eventi programmati, al fine di generare potenziali allarmi a fronte di particolari pericoli/anomalie rilevate dal sistema di videosorveglianza medesimo.

### **13.2 Caratteristiche tecniche delle telecamere.**

Il sottosistema in oggetto dovrà, come configurazione di minima, prevedere quattro telecamere fisse, due per senso di marcia, per la videosorveglianza e l'analisi del traffico come indicato al punto precedente, opportunamente orientate, le quali dovranno essere installate sulla volta del sottopasso oggetto di fornitura.

Inoltre saranno presenti altre due telecamere, di sola videosorveglianza, in corrispondenza delle colonnine S.O.S. opportunamente installate per la ripresa dell'area interessata.

Le telecamere di rete IP dovranno funzionare in modalità day & night; in particolare dovranno essere in grado di garantire una buona visione delle immagini anche con scarsa luminosità o in condizioni "difficili" (crepuscolo, abbagliamento da fari, illuminazione artificiale). Dovranno essere di tipo fisso, di primaria marca internazionale e con le seguenti caratteristiche tecniche di riferimento minime:

- Tipologia: a colori con tecnologia CCD o CMOS;
- Risoluzione full-hd (1080p) a 30 fps;
- Shutter: elettronico da 1/100 a 1/1.000;
- Compensazione automatica di guadagno e controllo luce;
- Compressione: H.264, M-JPEG con possibilità di trasmettere almeno 2 flussi contemporanei;
- Protocolli di trasmissione standard HTTP, RTSP, RTP, ONVIF;
- Supporto QoS layer 3 (raccomandato);
- Connettività ethernet autosense 10/100;
- Supporto per alimentazione PoE (raccomandato);
- Supporto per registrazione a bordo o in remoto, sia in continuo che ad evento;
- Funzione day&night con sensibilità pari a 0,04 lux e in ogni caso in modo da consentire una buona visione in condizioni di scarsa illuminazione tipica delle aree da videosorvegliare in orario notturno;
- Temperatura ambiente: -20 °C +50 °C;
- Umidità: 20-85%;
- Tensione d'alimentazione: bassissima tensione di sicurezza;
- Diagnostica ed allarmi: mancanza alimentazione (gestibile da remoto);
- Certificazione: CE.

L'Aggiudicatario dovrà provvedere alla memorizzazione dei parametri di configurazione d'ogni nuova telecamera (fuoco, contrasto, ecc). Ciò consentirà, per ogni nuova telecamera, il ripristino e la regolazione da remoto di tali parametri sulla base di quelli predefiniti.

### **13.3 Posizionamento e ottica delle telecamere.**

Le ottiche d'ogni nuova telecamera installata dovranno essere a passo standard e del tipo adatto alla presente applicazione.

Le telecamere avranno un'ottica di base che verrà definita in accordo tra Committente e Aggiudicatario, in base al tipo di inquadratura richiesta.

- *Monitoraggio del sottopasso (N. 4 telecamere)*  
In particolare, ogni telecamera dovrà inquadrare due corsie, monitorando i veicoli in allontanamento dal sito di installazione. La precisa posizione delle telecamere sulle strutture di sostegno sarà definita dal Concorrente aggiudicatario e dovrà essere concordata in fase di progettazione esecutiva con il Committente.
- *Videosorveglianza delle colonnine S.O.S (N.2 telecamere)*  
In particolare, ogni telecamera dovrà inquadrare una colonnina S.O.S allo scopo di videosorvegliare l'impianto con l'obiettivo di dissuadere eventuali atti vandalici. La precisa posizione delle telecamere sulle strutture di sostegno sarà comunicata dal Committente in fase esecutiva del Progetto.

### **13.4 Caratteristiche della custodia di protezione.**

Le custodie di protezione dei dispositivi dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

- la custodia delle telecamere dovrà essere in materiale resistente all'ambiente in cui sarà installata. La lente frontale dovrà essere costituita di un materiale che riduca al massimo l'adesione di polveri e soprattutto di elementi associabili agli scarichi degli autoveicoli, riducendo al minimo l'esigenza di provvedere ad attività di pulizia periodiche;
- riscaldamento termostato per evitare la condensa sulla lente frontale (opzionale);
- fissaggio anti asportazione e anti vandalismo;
- lente frontale antistatica;
- Grado di protezione: IP66;
- Temperatura ambiente: -20 °C +50 °C;
- Umidità: 20-90%.

### **13.5 Video Web Server integrato.**

Un video web server per la compressione video dovrà essere integrato in ogni nuova telecamera e dovrà supportare i formati H.264, MPEG4 o M-JPEG. Esso dovrà avere un proprio indirizzo IP e il flusso video dovrà essere visualizzabile attraverso un browser standard. La visione delle immagini sarà resa disponibile solo ad utenti autorizzati sulla VPN.

Le immagini delle telecamere dovranno essere visualizzabili da un numero illimitato di Personal Computer abilitati sulla rete, utilizzando un browser standard (es. Microsoft Internet Explorer, Firefox, Safari, Chrome, ecc.) senza la necessità di installare alcun software "plug-in" licenziato.

Si evidenzia che relativamente ai capitoli 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 è facoltà del Concorrente proporre una soluzione installativa migliorativa rispetto alle specifiche di minima soprariportate, anche eventualmente prevedendo un numero maggiore di telecamere. Tale proposta migliorativa

sarà considerata come elemento di merito e sarà giudicata dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute, sulla base degli elementi di valutazione riportati nel modello di assegnazione punteggi di cui all'allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

#### **14. OPERE EDILI E IMPIANTISTICHE, ALIMENTAZIONE ELETTRICA**

Per quanto riguarda ulteriori prescrizioni relative alle opere edili ed impiantistiche ed alle specifiche relative all'alimentazione ed alla sicurezza elettrica degli impianti, si faccia anche riferimento ai documenti "Allegati A, B, C, D, E, che costituiscono parte integrante del presente capitolato tecnico.

## 15. ASSISTENZA IN GARANZIA

Di seguito sono indicate i servizi che l'Aggiudicatario è tenuto obbligatoriamente a prestare, in quanto oggetto del Contratto di Appalto, durante il periodo di 24 mesi di garanzia.

### 15.1 Servizi di assistenza e manutenzione preventiva.

L'Aggiudicatario è tenuto a prestare i suddetti servizi di assistenza e di manutenzione sul sistema tecnologico oggetto di fornitura (di seguito: i "Servizi"):

- servizio di assistenza, erogato a seguito di segnalazione di guasto o anomalia temporanea da parte di 5T;
- servizio di ripristino on-line del sistema eseguito con l'impianto normalmente funzionante in modo corretto;
- servizio di manutenzione programmata e preventiva eseguito una volta ogni dodici mesi e con l'impianto normalmente funzionante in modo corretto.

### 15.2 Modalità di effettuazione dei Servizi

L'Aggiudicatario è tenuto a prevedere l'assistenza da remoto con copertura nei giorni feriali e con orario almeno dalle ore 8.30 – 12.30 e 14.30 - 17.30, così strutturata:

- Servizio di Customer Care, in grado di ricevere segnalazioni di guasto e di malfunzionamento dal Committente, via telefono e/o e-mail. Tali segnalazioni dovranno essere filtrate al fine di ottenere una prima diagnosi preliminare del guasto/anomalia e dovrà essere fornito un primo intervento di assistenza telefonica, laddove è possibile. Qualora la risposta non fosse risolutiva, dovranno essere generate le dovute richieste di intervento verso un Centro di Supporto e Manutenzione (CSM);
- Centro di Supporto e Manutenzione, dotato di capacità e competenze aggiuntive di monitoraggio/assistenza sistemistica rispetto al servizio di Customer Care. Tale Centro dovrà essere in grado di svolgere funzioni di intervento, manutenzione e supporto Sistemistico sino a garantire la completa copertura del servizio di assistenza, finalizzato alla risoluzione dei guasti/anomalie sul sistema periferico e di centro.

le cui attività sono meglio descritte e dettagliate ai successivi punti 15.4.1 e 15.4.2.

L'Aggiudicatario dovrà inoltre garantire la disponibilità ad effettuare con proprio personale interventi on-site qualora non risultasse possibile la risoluzione da remoto di anomalie e guasti sul sistema periferico e di centro.

L'intero iter dell'intervento - dal ricevimento della richiesta fino alla conclusione - dovrà essere opportunamente tracciato mediante le "schede di intervento di manutenzione" predisposte da 5T.

Il Committente, durante tutto il periodo di durata del Contratto (fase esecutiva, periodo di garanzia 24 mesi) renderà disponibile all'Aggiudicatario un collegamento in VPN Protetta secondo gli standard correnti di tunnelling e crittazione (IPSEC, 3DES, ecc.), al fine di consentire all'Aggiudicatario l'accesso in remoto sugli apparati periferici e sul sistema di centro oggetto di fornitura.

### 15.3 Piano di manutenzione.

In funzione dei requisiti richiesti nell'ambito del presente Capitolato Tecnico, nell'offerta tecnica di gara il Concorrente dovrà allegare un piano di manutenzione che descriva in dettaglio il servizio offerto, con particolare riferimento agli aspetti organizzativi, operativi e procedurali. Tale piano di manutenzione sarà valutato dalla Commissione Giudicatrice nell'ambito dell'analisi delle offerte pervenute, con specifico riferimento al modulo di assegnazione punteggi di cui all'Allegato n. 10 del Disciplinare di gara.

## **15.4 Servizi specifici. Attività in dettaglio.**

Di seguito si descrivono con maggior dettaglio le attività richieste per il servizio di Customer Care e relativamente al Centro di Supporto e Manutenzione.

### **15.4.1 Servizio di Customer Care**

Dovrà essere dotato di una struttura di help-desk, alla quale farà riferimento il Committente, preposta ad assolvere le seguenti funzioni:

- raccolta di tutte le segnalazioni di guasto e di malfunzionamento inviate da 5T o generate in automatico dal sistema;
- analisi delle segnalazioni pervenute;
- fornitura del primo intervento di assistenza telefonica;
- qualora il primo intervento di assistenza telefonica non fosse risolutivo, invio delle problematiche di malfunzionamento/guasto in essere al Centro di Supporto e Manutenzione;
- controllo delle diverse fasi di evasione delle richieste;
- gestione ed archiviazione della reportistica associata agli interventi effettuati;
- invio periodico dei report di intervento a 5T.

L'help-desk dovrà essere costituito da personale tecnico istruito per interpretare le segnalazioni pervenute da 5T, in grado di discernere le diverse tipologie di guasto e di malfunzionamento delle parti (hardware e software) installate, di circostanziare le segnalazioni ed emettere le richieste specifiche per l'eventuale primo intervento di assistenza telefonica e di supporto sistemistico sopra descritte.

### **15.4.2 Centro di Supporto e Manutenzione**

Il Centro di Supporto e Manutenzione dovrà essere opportunamente strutturato per svolgere e garantire le seguenti funzioni:

- ricevere le richieste dal Servizio di Customer Care e confrontarle con la situazione diagnostica corrente del sistema;
- provvedere a:
  - intervento on-line - Tale intervento è effettuato in caso di esito negativo del primo intervento di assistenza telefonica effettuato dal Servizio di Customer Care e su segnalazione di quest'ultimo, corredato dalle informazioni relative al problema in essere. Tale intervento on-line dovrà condurre di norma alla risoluzione dei problemi segnalati ed al ripristino delle condizioni di normale funzionamento. Di norma, l'intervento dovrà avvenire in teleassistenza. Qualora l'intervento in teleassistenza non risulti risolutivo e determini la necessità di un intervento on site, l'Aggiudicatario dovrà provvedere all'intervento presso gli impianti o presso la sede del Committente.
  - riparazione/sostituzione degli apparati e delle unità hardware. La manutenzione concerne la sostituzione/riparazione ed il ripristino delle parti guaste.

- supporto sistemistico, intervenendo se necessario, per risolvere i problemi a livello software, nonché i problemi/anomalie legati alle parti fornite (hardware e software) ed al loro funzionamento nel sistema nel suo complesso.
- Organizzare, durante il periodo di 24 mesi di garanzia, gli interventi di manutenzione preventiva e programmata, finalizzati a garantire nel tempo gli standard funzionali e prestazionali del sistema di galleria oggetto di fornitura e di massimizzare il periodo di vita utile del sistema tecnologico stesso.

## **15.5 Tempi di risoluzione dei malfunzionamenti.**

### **15.5.1 Guasto bloccante con perdita totale dei dati del sistema periferico o di non raggiungibilità del sistema centrale.**

Intervento dell'Aggiudicatario: entro e non oltre tre giorni lavorativi dalla segnalazione di 5T al Customer Care dell'Aggiudicatario.

### **15.5.2 Guasto con perdita parziale dei dati su uno o più apparati periferici, con backup, che non richiede intervento con piattaforma aerea.**

Intervento dell'Aggiudicatario: entro e non oltre cinque giorni lavorativi dalla segnalazione di 5T al Customer Care dell'Aggiudicatario.

### **15.5.3 Guasto con perdita totale o parziale dei dati su uno o più apparati periferici, che richiede intervento con piattaforma aerea.**

Presa in carico, descrizione e calendarizzazione delle attività e degli interventi da parte dell'Aggiudicatario: entro e non oltre due giorni lavorativi dalla segnalazione di 5T al Customer Care dell'Aggiudicatario.

Esecuzione delle attività e degli interventi da parte dell'Aggiudicatario: entro e non oltre cinque giorni lavorativi dalla disponibilità di 5T dei necessari permessi per la cantierizzazione, parzializzazione/chiusura della carreggiata, e messa a disposizione della piattaforma aerea.

I costi per la cantierizzazione, parzializzazione/chiusura della carreggiata, e messa a disposizione della piattaforma aerea sono interamente a carico di 5T.

## **15.6 Verifiche di 5T**

5T provvede, con cadenze specifiche alla verifica del corretto funzionamento del Sistema di galleria oggetto di fornitura, con particolare riferimento all'indice di disponibilità di cui al capitolo 6. con le seguenti modalità.

Per quanto riguarda l'indice di disponibilità (Id), la verifica trimestrale di 5T avverrà con le seguenti modalità:

- 5T tiene traccia mensilmente dell'indice di disponibilità;
- 5T comunica all'Aggiudicatario mensilmente l'andamento dell'indice di diponibilità (Id) e l'eventuale degrado rispetto al valore obiettivo dichiarato dal Concorrente Aggiudicatario nella propria offerta tecnica (valore obiettivo minimo 90 % riportato al capitolo 6).

In caso di degrado prestazionale, l'Aggiudicatario dovrà intervenire con le modalità di seguito riportate. Al termine di ogni trimestre 5T comunicherà l'indice di disponibilità (Id) riferito al periodo di riferimento.

e degrado prestazionale, l'Aggiudicatario deve intervenire con le modalità di seguito riportate.

### **15.6.1 Tempistica degli interventi correttivi dell'Aggiudicatario**

Con riferimento alle verifiche prestazionali periodiche effettuate da 5T sul Sistema di galleria oggetto di fornitura, qualora emerga da tali verifiche un degrado prestazionale rispetto ai valori obiettivo dell'indicatore Id, l'Aggiudicatario deve provvedere agli interventi correttivi, che devono essere effettuati:

- entro e non oltre tre giorni lavorativi dalla segnalazione di 5T al Customer Care dell'Aggiudicatario;
- ovvero, nel caso sia necessaria la cantierizzazione, parzializzazione/chiusura della carreggiata, e/o messa a disposizione della piattaforma aerea: (i) la presa in carico, descrizione e calendarizzazione delle attività e degli interventi da parte dell'Aggiudicatario entro e non oltre due giorni lavorativi dalla segnalazione di 5T al Customer Care dell'Aggiudicatario; (ii) l'intervento, entro e non oltre dieci lavorativi dalla disponibilità di 5T per la suddetta cantierizzazione, parzializzazione/chiusura della carreggiata, e messa a disposizione della piattaforma aerea. In tale caso, i costi per la cantierizzazione, parzializzazione/chiusura della carreggiata, e messa a disposizione della piattaforma aerea sono interamente a carico di 5T.

### **15.7 Documentazione di intervento.**

L'Aggiudicatario, per ogni intervento di assistenza effettuato dovrà produrre un modulo che certifichi l'intervento effettuato.

Il modulo dovrà riportare i seguenti dati minimi:

- la data di richiesta di intervento di 5T;
- il tipo di intervento richiesto da 5T;
- il tipo di intervento effettuato;
- l'esito dell'intervento;
- la data di effettuazione dell'intervento.

### **15.8 Attività escluse nel periodo di garanzia.**

Sono escluse le seguenti attività:

- Cantierizzazione;
- noleggio piattaforme aeree;
- parzializzazione e/o chiusura della carreggiata;
- oneri per la sicurezza (ove richiesti per legge);
- taratura dei dispositivi da parte di aziende terze;
- i costi di ripristino dovuti a danni per cause naturali o per atti vandalici e comunque per ogni causa indipendente dalla responsabilità del produttore.

Va precisato che le suddette attività ed i relativi oneri e costi sono a carico di 5T esclusivamente nel corso del periodo di 24 mesi di garanzia.

Viceversa le attività sopra elencate, gli oneri ed i costi sono parte del Contratto e pertanto interamente a carico dell'Aggiudicatario durante il periodo di effettuazione della Prestazione e fino al collaudo della Prestazione con la sottoscrizione del relativo certificato di collaudo nelle modalità descritte all'art. 16 del Contratto di appalto.

## 16. DOCUMENTAZIONE

L'Aggiudicatario dovrà consegnare, in sede di presentazione dell'offerta tecnica, oltre a quanto già precedentemente richiesto in questo Capitolato Tecnico, la seguente documentazione:

- descrizione dettagliata del Sistema tecnologico di galleria oggetto di appalto, con specifico riferimento a tutti gli elementi tecnologici offerti;
- descrizione dettagliata della propria proposta relativamente al sistema PLC di galleria ed al sistema di supervisione remoto di centro, con riferimento alle specifiche tecniche riportate nel capitolo 8. ;
- schema a blocchi funzionali del sistema, comprensivo del sistema di alimentazione, dei quadri elettrici e dell'armadio rack di controllo;
- disegni progettuali, debitamente quotati, delle staffe e dei supporti di ancoraggio degli apparati di galleria offerti.

L'Aggiudicatario dovrà consegnare, entro il termine di consegna del progetto esecutivo:

- documentazione relativa al progetto esecutivo di installazione con dettagli costruttivi:
  - meccanici;
  - strutturali;
  - elettrici ed elettronici.

L'Aggiudicatario dovrà consegnare, entro il termine di ultimazione della fornitura e comunque prima del collaudo definitivo della fornitura, la seguente documentazione:

- manuale di uso e manutenzione del sistema;
- manuale descrivente le procedure di gestione del sistema tecnologico di galleria oggetto di appalto;
- schema a blocchi funzionali, dettagliati, del sistema tecnologico di galleria e del sistema PLC Scada;
- descrizione di funzionamento e specifiche tecniche degli apparati periferici in formato as-built, comprensiva di schemi elettrici e funzionali degli apparati, di disegni tecnici e di descrizione dei protocolli di comunicazione utilizzati;
- documentazione del sistema di centro per la gestione da remoto del sottopasso di Piazza Statuto, comprensiva di schema a blocchi dettagliati e descrizione delle interfacce e delle procedure di comunicazione verso le tabelle del Data Base usato e di tutti i log file utilizzati dal sistema, con relativa descrizione del significato ed utilizzo dei campi;
- elenco parametri di funzionamento programmabili;
- manuali di installazione del sw del sistema;
- disegni meccanici e dimensionali di tutti gli apparati oggetto di fornitura, del sistema di alimentazione corredati dalle procedure per il montaggio, il cablaggio e l'installazione;
- documentazione descrivente la modalità di accesso agli apparati ed al sistema di alimentazione;
- disegni as-built di ogni realizzazione;
- dichiarazione di conformità degli impianti elettrici realizzati ai sensi della normativa vigente come meglio specificato nell'Allegato C – Descrizione opere edili e impiantistiche;

- documentazione comprovante che i prodotti forniti sono conformi alla direttiva relativa alla “marcatura CE”;
- riferimenti a cui rivolgersi per l'assistenza tecnica;
- elenco parti di ricambio con relativi numeri d'ordine;
- completa documentazione dei sistemi acquisiti sul mercato (PC, Hub, switch, etc.);
- procedure di collaudo del sistema e delle sue parti.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico standard.

I documenti di testo dovranno essere, preferibilmente, in file formato MS - Word, le eventuali tabelle di calcolo in file formato MS - Excel.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.

Tutta la documentazione dovrà essere in lingua italiana.

L'Aggiudicatario inoltre dovrà consegnare al Committente gli aggiornamenti dei documenti che contengano informazioni superate in seguito a modifiche eseguite sul sistema su richiesta del Committente nelle fasi di collaudo e di messa in servizio dei sistemi.

## **17. ALLEGATI**

- Allegato A – Progetto opere edili – Planimetrie e disegni tecnici;
- Allegato B – Computo Metrico Estimativo;
- Allegato C – Opere edili e impiantistiche – Descrizione opere edili e impiantistiche e Prescrizioni generali;
- Allegato D – Fotografie
- Allegato E – Piano della Sicurezza e Coordinamento (PSC).