

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPPE

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
2° E 3° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI

Prescrizioni tecniche di progetto

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. M. FERRONI		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I F 2 R 0 2 E Z Z R O T C 0 0 0 0 0 0 2 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	C. GALLANTE	28/06/21	D. VALENTE	28/06/21	A. CARLUCCI	28/06/21	
B	EMISSIONE A SEGUITO RDV	C. GALLANTE	31/10/21	D. VALENTE	31/10/21	A. CARLUCCI	31/10/21	
C								

File: IF2R.0.2.E.ZZ.RO.TC.00.0.0.002.B.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 2 di 38

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3	FASI FUNZIONALI.....	8
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	9
5	MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI	10
5.1	CAVI A FIBRE OTTICHE	10
5.1.1	Utilizzazione fibre ottiche.....	12
6	SISTEMI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO.....	13
6.1	DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	13
7	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	14
7.1	AMPLIFICATORI DI POTENZA	15
7.1.1	Dimensionamento degli impianti.....	15
8	IMPIANTO PER L'EMERGENZA IN GALLERIA	17
8.1	PREMESSA	17
8.2	RETE DATI	17
8.3	RETE DATI DI GALLERIA.....	19
8.3.1	Nodo di rete di galleria	19
8.3.2	Strutture di alloggiamento	20
8.3.3	Cassetto ottico.....	21
8.3.4	Switch di galleria	21
8.3.5	Sezione di Alimentazione.....	23

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 3 di 38

8.4	RETE DATI DI PGEP	23
8.4.1	<i>Switch di PGEP.....</i>	23
8.4.2	<i>Router di PGEP.....</i>	24
8.5	RETE DATI DI PIAZZALE.....	25
8.6	SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA.....	27
8.6.1	<i>Funzionalità del Sistema di Supervisione integrata SPVI.....</i>	28
8.6.2	<i>Supervisione Rete Dati.....</i>	29
8.6.3	<i>Interfacciamento con i Sottosistemi controllati.....</i>	29
8.6.4	<i>Requisiti del SW applicativo di SPVI.....</i>	30
8.6.5	<i>Profili utente di SPVI</i>	31
8.6.6	<i>Architettura SPVI</i>	32
8.6.7	<i>Postazione Gestione Emergenze.....</i>	32
8.7	SINCRONISMO ORARIO	33
9	MISURE E CERTIFICAZIONI.....	35
10	ALIMENTAZIONE IMPIANTI.....	36
11	MISURE E CERTIFICAZIONI.....	37
12	CONSISTENZA DELLA FORNITURA.....	38

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 4 di 38

1 **PREMESSA**

L'intervento in oggetto è parte del più complesso ed esteso progetto di potenziamento dell'intero itinerario Roma-Napoli-Bari, finalizzato al miglioramento della competitività del trasporto su ferro ottenuto riducendo tempi di percorrenza e incrementando i livelli prestazionali.

Nell'ambito dell'intervento in oggetto, è previsto l'attrezzaggio tecnologico dei seguenti impianti:

- Fermata Solopaca
- Fermata S.Lorenzo
- Fermata Ponte Casalduni

E' prevista inoltre la realizzazione degli impianti TLC per la sicurezza delle gallerie:

- Tuoro S.Antuono
- Limata-S.Lorenzo
- Reventa – Le Forche

Il presente documento descrive gli impianti di telecomunicazioni in carico all'appalto multidisciplinare, tenendo presente che tutti gli impianti dovranno essere integrati/estesi con quanto sarà realizzato dal parallelo appalto tecnologico, e quanto previsto nelle tratte Canello – Frasso Telesino e Apice - Irpinia, riguardando il progetto complessivo di velocizzazione della linea ferroviaria Napoli – Bari.

Lo scopo è quello di illustrare il progetto e definire la consistenza degli impianti che verranno realizzati.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	5 di 38

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

N.	Descrizione	Codifica
1.	Relazione generale descrittiva	IF2R.0.2.E.ZZ.RO.TC.00.0.0.001.B
2.	Prescrizioni tecniche di progetto	IF2R.0.2.E.ZZ.RO.TC.00.0.0.002.B
3.	Normativa di riferimento	IF2R.0.2.E.ZZ.RO.TC.00.0.0.003.B
TC02B - Galleria Tuoro S.Antuono		
4.	Architettura impianti emergenza galleria	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.B.0.001.B
5.	Layout posa cavi imbocco lato Napoli	IF2R.2.2.E.ZZ.P9.TC.02.B.0.001.B
6.	Layout posa cavi imbocco lato Bari	IF2R.2.2.E.ZZ.P9.TC.02.B.0.002.B
7.	Layout armadi TLC	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.B.0.002.B
8.	Layout locale TLC PGEP lato Napoli	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.001.B
9.	Layout locale TLC PGEP lato Bari	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.002.B
10.	Architettura di sistema impianto di supervisione SPVI	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.003.B
11.	Architettura rete dati galleria	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.004.B
12.	SPVI - Elenco Comandi e Controlli	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.005.B
13.	Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.006.B
14.	Striscia di utilizzazione fibre 16 F.O.	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.007.B
15.	Piano posa cavi di galleria con sezione di galleria e Layout apparati installati in nicchia	IF2R.2.2.E.ZZ.AX.TC.02.B.0.001.B
TC02C - Fermata Solopaca		
16.	Impianti IaP - Schema Funzionale e Schema a blocchi	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.C.0.001.B
17.	Impianti DS - Schema Funzionale	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.C.0.002.B
18.	Planimetria con disposizione apparati di lap e posa cavi	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.C.0.001.B
19.	Planimetria con disposizione apparati di DS e posa cavi	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.C.0.002.B

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 6 di 38

TC02F - Gallerie Limata e S. Lorenzo		
20.	Architettura impianti emergenza galleria	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.F.0.001.B
21.	Layout posa cavi imbocco lato Napoli galleria Limata	IF2R.2.2.E.ZZ.P9.TC.02.F.0.001.B
22.	Layout posa cavi imbocco lato Bari galleria S.Lorenzo	IF2R.2.2.E.ZZ.P9.TC.02.F.0.002.B
23.	Layout armadi TLC	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.F.0.002.B
24.	Layout locale TLC PGEP lato Napoli	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.001.B
25.	Layout locale TLC PGEP lato Bari	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.002.B
26.	Architettura di sistema impianto di supervisione SPVI	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.003.B
27.	Architettura rete dati galleria	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.004.B
28.	SPVI - Elenco Comandi e Controlli	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.005.B
29.	Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.006.B
30.	Striscia di utilizzazione fibre 16 F.O.	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.007.B
31.	Piano posa cavi di galleria con sezione di galleria e Layout apparati installati in nicchia	IF2R.2.2.E.ZZ.AX.TC.02.F.0.001.B
TC02G - Fermata S.Lorenzo		
32.	Relazione Tecnica - IaP - SOLOPACA-S.LORENZO	IF2R.2.2.E.ZZ.RH.TC.02.G.0.001.B
33.	Relazione Tecnica - DS - SOLOPACA-S.LORENZO	IF2R.2.2.E.ZZ.RH.TC.02.G.0.002.B
34.	Impianti IaP - Schema Funzionale e Schema a blocchi	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.G.0.001.B
35.	Impianti DS - Schema Funzionale	IF2R.2.2.E.ZZ.DX.TC.02.G.0.002.B
36.	Planimetria con disposizione apparati di lap e posa cavi	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.G.0.001.B
37.	Planimetria con disposizione apparati di DS e posa cavi	IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.G.0.002.B
TC03A - Gallerie Reventa - Le Forche		
38.	Galleria Reventa - Le Forche - Architettura impianti emergenza galleria	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.001.B
39.	Galleria Reventa - Le Forche - layout posa cavi imbocco lato Sud	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.002.B
40.	Galleria Reventa - Le Forche - layout posa cavi	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.003.B

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 7 di 38

	imbocco lato Nord	
41.	Galleria Reventa - Le Forche - Lay-out armadi TLC	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.004.B
42.	Galleria Reventa - Le Forche - Lay-out locale TLC PGEP lato Sud	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.005.B
43.	Galleria Reventa - Le Forche - Lay-out locale TLC PGEP lato Nord	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.006.B
44.	Galleria Reventa - Le Forche - Architettura di sistema impianto di supervisione SPVI	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.007.B
45.	Galleria Reventa - Le Forche - Architettura rete dati galleria	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.008.B
46.	SPVI - Elenco Comandi e Controlli	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.009.B
47.	Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.010.B
48.	Striscia di utilizzazione fibre 16 F.O.	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.011.B
49.	Piano posa cavi di galleria con sezione di galleria e Layout apparati installati in nicchia	IF2R.3.2.E.ZZ.AX.TC.03.A.0.001.B
TC03B - Fermata Ponte Casalduni		
50.	Relazione Tecnica- IaP - PONTE CASALDUNI	IF2R.3.2.E.ZZ.RH.TC.03.B.0.001.B
51.	Relazione Tecnica - DS - PONTE CASALDUNI	IF2R.3.2.E.ZZ.RH.TC.03.B.0.002.B
52.	Impianti IaP - Schema Funzionale e Schema a blocchi	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.B.0.001.B
53.	Impianti DS - Schema Funzionale	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.B.0.002.B
54.	Planimetria con disposizione apparati di IaP e posa cavi	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.B.0.003.B
55.	Planimetria con disposizione apparati di DS e posa cavi	IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.B.0.004.B

Tabella 1: Elenco elaborati TLC

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>8 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	8 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	8 di 38								

3 FASI FUNZIONALI

Per la realizzazione di tutti gli impianti TLC verranno programmati gli interventi in modo da garantire l'omogeneità tecnologica degli stessi coerentemente con le fasi realizzative previste e in modo da garantire l'omogeneità tecnologica di fornitura delle precedenti tratte.

Il progetto è suddiviso in Appalto Multidisciplinare e Appalto Tecnologico.

Nell'ambito dell'appalto Multidisciplinare sono state previste delle fasi a carico delle varie specialistiche comprese le modifiche agli impianti di segnalamento esistenti, che permettono la realizzazione del doppio binario.

I suddetti interventi agli impianti di segnalamento comporteranno degli adeguamenti ai sistemi di Telecomunicazioni per consentirne le attivazioni intermedie per fasi.

In sede di appalto tecnologico (escluso dal presente intervento), si svolgerà la configurazione conclusiva del sistema di segnalamento e la realizzazione complessiva degli impianti di Telecomunicazioni.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 9 di 38

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti seguiranno i seguenti requisiti fondamentali:

- rispetto delle normative e degli standard in vigore, di tutte le specifiche tecniche, norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni ;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevede di realizzare nel presente appalto sono i seguenti:

- Impianti di informazione al pubblico IaP (video indicatori e diffusione sonora):
 - Fermata Solopaca.
 - Fermata S. Lorenzo.
 - Fermata Ponte Casalduni.
- Cavo a 32 fibre ottiche monomodali a supporto degli impianti di emergenza in galleria e per la radiopropagazione in galleria;
- Cavo a 16 fibre ottiche multimodali a supporto degli impianti LFM di emergenza in galleria;
- Rete dati a servizio degli impianti di sicurezza in galleria, e relativo sistema di supervisione integrata SPVI;
- Cavi secondari (IaP e diffusione sonora);
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico/progettuali nonché le modalità e le soluzioni impiantistiche degli interventi precedentemente indicati.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 10 di 38

5 MODALITA' REALIZZATIVE DELLA RETE CAVI

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi.

I cavi da posare all'interno delle gallerie o all'interno dei fabbricati viaggiatori, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX"). I cavi saranno classificati per la reazione al fuoco a norma della EN-50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR EU 305/2011 e dalle specifiche di fornitura di RFI.

Per quanto concerne la posa da effettuare:

- lungo muri o parapetti di notevoli estensioni, oltre alle norme sopra citate, verrà prevista la posa di un cassone di dilatazione almeno ogni 200 metri.
- negli attraversamenti di strade, binari, etc., verrà prevista la posa minima di due tubi affiancati di materiale termoplastico a profondità non inferiore a cm 80 dal piano di calpestio.

Per limitare le escursioni termiche del cavo in opera, evitando elevate dilatazioni e restringimenti delle guaine metalliche dei cavi e per eliminare la presenza di roditori, dopo aver effettuato la posa di tutti i cavi, i cunicoli in questione verranno riempiti con sabbia di fiume o di cava. L'ingresso dei cavi pari / dispari all'interno dei fabbricati tecnologici dovrà essere previsto su pozzetti distinti al fine evitare punti di guasto di modo comune.

I cavi che verranno posati all'interno delle gallerie e nei fabbricati di alto interesse tecnologico o frequentati dal pubblico faranno riferimento al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575.

La classe dei cavi prevista per le applicazioni in galleria è la B2ca,s1a,a1,d1.

La classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca,s1b,a1,d1.

I suddetti cavi sono rispondenti alle specifiche vigenti TT528, TT531, TT241, TT242 e TT413.

5.1 CAVI A FIBRE OTTICHE

Per il supporto degli impianti di sicurezza nelle gallerie o gallerie equivalenti (successioni di gallerie con spazi aperti intermedi inferiori a 500m e non utilizzabili come via di esodo) superiori ai 1000m sarà realizzata una doppia dorsale dedicata a 32 FO monomodali e una doppia dorsale a 16 FO multimodale.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 11 di 38

I cavi a 32 FO monomodali saranno sezionati in ogni “nodo di rete” e costituiranno il supporto trasmissivo per la rete dati di emergenza in galleria.

I suddetti cavi saranno sezionati ogni 250 metri circa in corrispondenza delle nicchie dove saranno ubicati i Quadri di Tratta LFM, dove saranno attestati, in appositi box ottici, per garantire i servizi di rete previsti per gli impianti di sicurezza in galleria nonché la selettività dei quadri elettrici. I cavi saranno terminati all’interno dei locali tecnologici (PGEP) che verranno realizzati in prossimità degli imbocchi delle gallerie interessate.

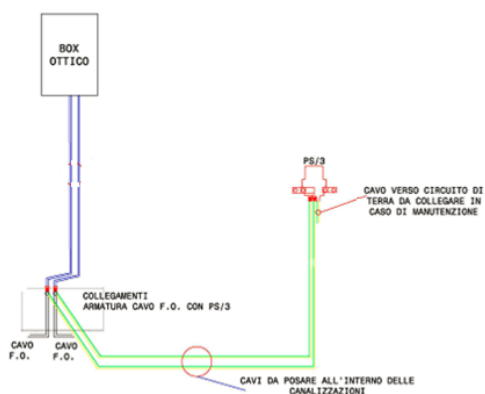
Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, saranno coerenti con quanto indicato nelle specifiche tecniche TT598 e TT528/2017.

I suddetti cavi saranno, in corrispondenza dei PGEP, attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo con le norme ETSI ETS 300-119) mediante moduli 19” adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra.

Inoltre, gli armadi, nella parte superiore ed inferiore, saranno dotati di feritoie di aerazione di dimensioni pari ad almeno la metà delle superfici su cui insisteranno; tali feritoie garantiranno all’interno dell’armadio N3 l’opportuno ricambio di aria calda prodotta dalle apparecchiature.

Agli imbocchi, sui cavi a 32 f.o. e 16 f.o. è inserita apposita presa stagna PS/3 (come da specifica TT239) per il sezionamento e l’isolamento dell’armatura metallica. Tale dispositivo è conforme al disegno TT3170 e consente le misure e verifiche sui cavi. E’ installato a regola d’arte, adottando tutti gli accorgimenti installativi necessari a garantire il perfetto isolamento dell’armatura del cavo rispetto allo chassis del box outdoor nonché a permettere la normale operatività manutentiva. La PS/3 ha grado di protezione IP65 de è collocata in posizione compatibile con le altre dotazioni presenti agli imbocchi (armadi, dispositivi, apparecchiature).

Di seguito una rappresentazione schematica del collegamento PS/3:



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>12 di 38</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	12 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	12 di 38													
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto																		

5.1.1 Utilizzazione fibre ottiche

I cavi 32FO della rete dati di galleria, oltre ad essere utilizzati per la realizzazione della doppia dorsale sarà utilizzato anche per il seguente sistema:

- Sistema STES

L'utilizzazione delle singole fibre ottiche dei cavi della rete di galleria è riportata nei seguenti elaborati:

- IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.006.C - Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.
- IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.006.C - Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.
- IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.010 C- Striscia di utilizzazione fibre 32 F.O.

L'utilizzazione prevede che per gli anelli della rete dati siano utilizzati moduli ottici ricetrasmittitori di tipo bidirezionale, i quali consentono la trasmissione dei segnali tx e rx su singola fibra utilizzando due lunghezze differenti. Inoltre al fine di migliorare l'affidabilità dell'impianto, le fibre che servono i due anelli devono essere scelti su tubetti differenti del cavo ottico.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 13 di 38

6 SISTEMI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO

Gli impianti di informazione al pubblico e diffusione sonora saranno realizzati nelle nuove fermate di :

- Solopaca
- San Lorenzo
- Ponte Casalduni

e saranno conformi alle Linee Guida RFI e consentiranno a regime, la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

Le gestioni degli impianti IaP sarà ottenuta tramite opportuno interfacciamento con il sistema I&C.

I terminali periferici saranno costituiti da indicatori di binario, di sottopassaggio, monitor a colori e tabelloni A/P per l'atrio e le sale d'aspetto.

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti norme:

- LINEE GUIDA RFI TEC LG IFS 002 (revisione vigente) per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico e successive modifiche/ integrazioni e relativi allegati;
- STANDARD IT IaP RFI DIT SP SVI 001 (revisione vigente) per sistemi di erogazione dell'informazione al pubblico e relativi allegati;

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

6.1 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Per gli impianti di Informazione al Pubblico occorre prevedere le periferiche video indicate negli elaborati grafici per ciascun impianto.

Le periferiche video saranno connesse all'armadio IaP con cavi 8FO multimodali e ai quadri elettrici tramite cavi elettrici bipolari FG16OM1/0,6 - 1kV da 6 mmq.

I cavi dovranno essere rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca,s1b,a1,d1).

Il sistema IaP di ciascun impianto dovrà essere interfacciato al server centrale I&C del Posto Centrale di Napoli da configurare adeguatamente per integrare i nuovi impianti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 14 di 38

7 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Nella fermate di Solopaca, S. Lorenzo e Ponte Casalduni verranno realizzati impianti di diffusione sonora che comprendono la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori previsti in appositi armadi Rack 19" 42U che verranno ubicati presso il locale tecnologico TLC.

L'impianto sonoro coprirà la zona viaggiatori e precisamente:

- marciapiedi;
- atrio di stazione;
- sottopassaggio pedonale.

Esso sarà strutturato per permettere l'accesso al sistema dalle seguenti sorgenti foniche:

- Operatore locale e remoto (DM - DCO);
- Telediffusione sonora;
- Unità I.A.P. relativa al sistema informazioni al pubblico.

L'impianto sarà suddiviso in diverse zone di emissione indipendenti e inoltre dovrà essere provvisto della funzione di diagnostica tale da rilevare l'efficienza dell'alimentazione e lo stato del segnale d'uscita dagli amplificatori.

L'impianto sarà realizzato in tensione costante a 100 V, che presume un circuito "generatore" (gli amplificatori) a bassissima resistenza interna e forte controeazione; di conseguenza ogni eventuale variazione del carico, sia in termini di tipo di diffusori che in termini di numero, non produrrà pressoché variazioni nella tensione disponibile allo stadio d'uscita.

Più prese consentiranno la distribuzione a valori maggiori o minori di tensione; ad ogni presa ci sarà la corrispondenza con una specifica impedenza da non superarsi nella connessione dell'impianto.

Conseguentemente un impianto a tensione costante ha la seguenti caratteristiche:

- consente modifiche successive al tipo e al numero di diffusori, che potranno variare da zero (nessun diffusore) ad un numero qualsiasi, legato solo alla massima potenza disponibile;
- consente l'uso di regolatori di potenza, anche addizionali, sia su specifici altoparlanti, sia su rami d'impianto.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 15 di 38

7.1 AMPLIFICATORI DI POTENZA

Gli amplificatori devono essere dotati di uscita separata per il collegamento di elettroniche per la modifica del suono (Equalizzatori, antilarsen ecc.) per basse ed alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea devono, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsettiere per le linee in partenza con interruttori o deviatori. Dovranno esistere morsettiere per il collegamento di telecomando remoto (per volume) segnale d'allarme e uscita per il collegamento ad eventuali "Booster".

L'alimentazione deve essere indipendente, 230 Vca e 24 Vcc, per permettere un facile scambio con l'alimentazione in emergenza.

Gli amplificatori devono essere del tipo con uscita a tensione costante per evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono con resistenze di compensazione.

Gli amplificatori di potenza devono avere caratteristiche adatte ad alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori devono essere dotati d'attenuatore di ingresso.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) presentare le seguenti caratteristiche:

- distorsione alla potenza nominale inferiore dello 0,5 %.
- risposta in frequenza da 50 a 20.000 Hz (0/-3 dB).
- rapporto segnale/disturbo 63 dB.
- Le uscite saranno a tensione costante da 100, 70 e 50 V.
- L'ingresso per le postazioni microfoniche avrà caratteristiche:
- sensibilità/impedenza 400/10 mV/Kohm.
- rapporto segnale disturbo 85 dB.
- risposta in frequenza 180 12.000 Hz.

7.1.1 Dimensionamento degli impianti

Per quanto riguarda gli Impianti di Diffusione Sonora della fermate di Solopaca, S. Lorenzo e Ponte Casalduni, occorre prevedere le seguenti tipologie di diffusori:

- Marciapiedi con pensiline: diffusori tipo array lineare posato sotto pensilina;
- Marciapiedi senza pensiline: diffusori a tromba posati sulle paline dell'impianto di illuminazione marciapiedi;
- Sottopassi/scale: diffusori acustici tipo bidirezionali;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 16 di 38

- Atrii, sale di attesa e altre parti del Fabbricato Viaggiatori: diffusori acustici da incasso.

Inoltre dovranno essere previste le sonde microfoniche per la regolazione automatica del livello di uscita in base al rumore di fondo.

L'appaltatore dovrà valutare la scelta finale della tipologia e potenza dei diffusori sulla base di uno studio acustico dettagliato da fornire per ogni fermata/stazione.

Nel locale tecnologico dovrà essere previsto l'armadio per la diffusione sonora per contenere gli amplificatori il pannello di gestione delle interfacce e quanto altro previsto dalle specifiche sopra citate.

Il sistema di diffusione sonora riceverà i messaggi sonori dal server centrale I&C del Posto Centrale di Napoli da configurare adeguatamente per integrare i nuovi impianti.

I cavi dovranno essere rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca,s1b,a1,d1).

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO			
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Prescrizioni tecniche di progetto	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	17 di 38

8 IMPIANTO PER L'EMERGENZA IN GALLERIA

8.1 PREMESSA

Sarà realizzata la rete dati di galleria a servizio degli impianti di sicurezza in galleria, nonché il sistema di supervisione SPVI. È prevista la realizzazione di tali impianti per le gallerie:

- Tuoro - S. Antuono
- Limata - S. Lorenzo
- Reventa - Le Forche.

8.2 RETE DATI

La rete dati nel suo complesso ha lo scopo di fornire i necessari servizi di comunicazione ai seguenti sistemi riguardanti la sicurezza nella galleria:

- Luce e Forza Motrice (LFM)
- Sistema di Trazione Elettrico Sicuro (STES, in genere per la sola comunicazione dei dati di supervisione tra PGEP e posti centrali);
- Protezione Controllo Accessi (PCA)
- Sistema SPVI

In particolare i servizi richiesti riguardano:

- La comunicazione tra utenze dei predetti sistemi e i diversi server installati nei PGEP che gestiscono detti sottosistemi;
- La comunicazione tra i server di PGEP e i server di Posto Centrale che effettuano la gestione e il monitoraggio di tutte le gallerie presnti nell'ambito di una stessa Direttirce

La rete dati nel suo complesso è costituita dall'interconnessione delle seguenti parti:

- rete dati di galleria;
- rete dati di PGEP;
- rete dati di Piazzale;
- rete dati geografica;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 18 di 38

Nella figura 1 seguente è riportato uno schema di massima dell'interconnessione tra le varie parti che compongono la rete

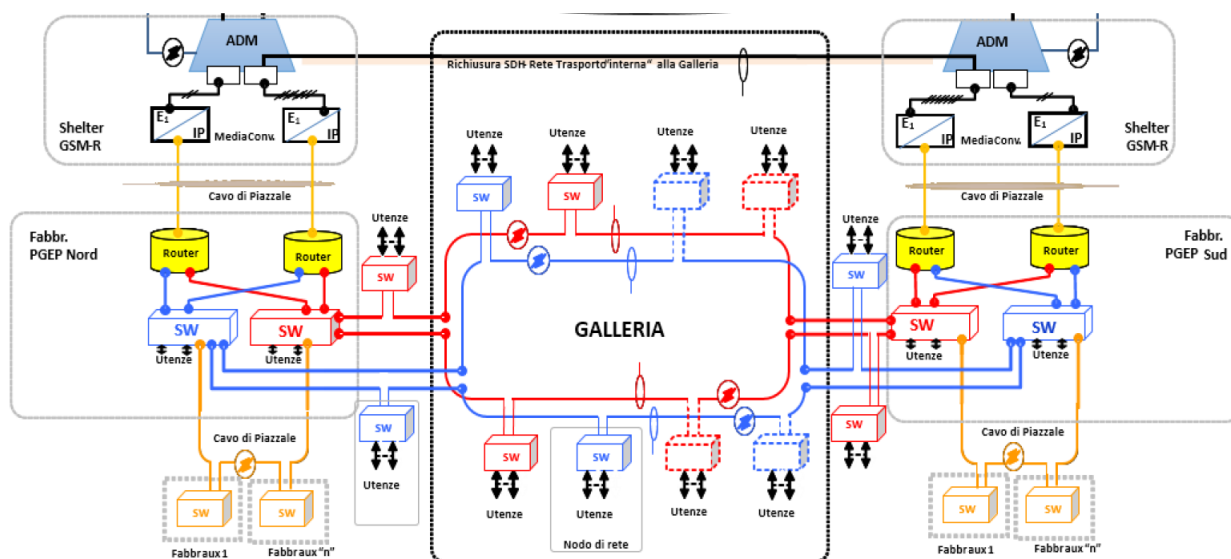


Figura 1 - Rete dati – schema logico d'insieme

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in ciascuna galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti agli imbocchi e collegati al Posto Centrale SCC di Napoli tramite una rete dati del tipo Ethernet da 1Gbit/sec su fibra ottica dedicata (4+4 fibre dedicate), di seguito indicata come "rete di galleria".

Nelle prossimità degli Imbocchi saranno posizionati i Fabbricati Tecnologici atti a contenere gli Impianti tecnologici per i Sistemi di Emergenza in Galleria.

La "rete di galleria" sarà configurata con dispositivi di rete (router, switch) presenti agli imbocchi galleria e nelle nicchie oggetto di installazione degli apparati dei sottosistemi per l'emergenza per poterli connettere alla rete stessa, inoltre assicurerà l'efficienza e il controllo dei servizi della galleria con nodi dedicati alla supervisione e controllo degli impianti.

La rete dati su base sulla tecnologia IP/Ethernet e deve essere realizzata tramite nuove infrastrutture tecnologiche integrate con le infrastrutture esistenti rese disponibili da RFI.

Il piano di indirizzamento IP deve essere concordato con RFI al fine di armonizzarlo con i piani di indirizzamento IP utilizzati nelle reti IP esistenti di RFI.

L'architettura di rete da realizzare sarà a doppio anello come prescritto nella Specifica Tecnica TT598.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 19 di 38

8.3 RETE DATI DI GALLERIA

La parte della rete dati che costituisce la rete di galleria è composta da due anelli in fibra ottica sui quali sono innestati i nodi di rete che costituiscono i punti di accesso alla rete delle varie utenze. I nodi di rete dovranno essere pertanto collocati in tutti i punti ove è richiesto l'accesso alla rete dati.

I nodi di rete sono collegati alternativamente ad uno dei due anelli ottici in modo che due nodi di rete adiacenti afferiscono ad anelli distinti così come riportat nella figura 2 seguente

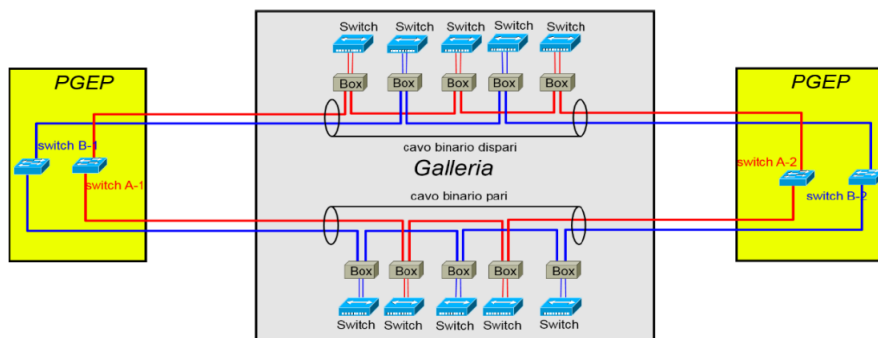


Figura 2 - Esempio di rete LAN su linea a doppio binario

Ai fini di ottimizzare le azioni di gestione e manutenzione, la rete dati delle gallerie del presente progetto dovrà essere realizzata con apparati di tecnologia omogenea a quella delle altre gallerie presenti nello stesso sistema multigalleria che fa capo al COER di Napoli.. L'omogeneità tecnologica deve intendersi richiesta nell'ambito di una medesima classe di apparati (Router, Switch, Media Converter ecc.) e per tutte le parti che compongono le reti dati (rete di Posto Centrale, di PGEP, di Piazzale e di Galleria).

8.3.1 Nodo di rete di galleria

In galleria, per la formazione dei Nodi di rete, saranno impiegati cassette ottici e switch contenuti in apposito armadio metallico come di seguito descritto. Saranno previsti tutti i collegamenti con bretelle ottiche, per l'interfaccia dei sottosistemi afferenti. I cavi di alimentazione elettrica saranno descritti nella quota di progetto di Impianto Luce e Forza Motrice.

Ogni nodo di rete deve essere composto dai seguenti elementi:

- la struttura di alloggiamento
- un cassetto di attestazione delle fibre ottiche;
- lo switch della rete di galleria;
- la sezione di alimentazione 24Vcc.

Di seguito viene riportato lo schema funzionale tipico:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>20 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	20 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	20 di 38								

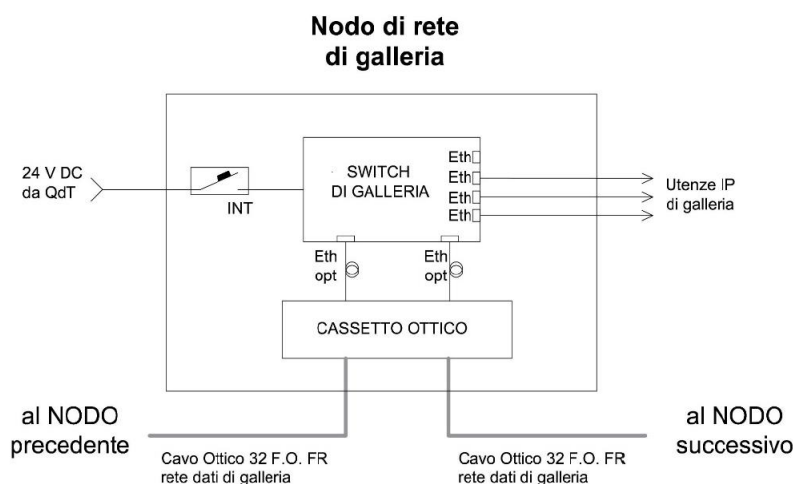


Figura 3 – Nodo di rete

8.3.2 Strutture di alloggiamento

La struttura di alloggiamento deve essere costituita da un armadietto (box) suddiviso in due sezioni ben distinte:

- Sezione di ingresso e attestazione cavi e fibre ottiche
- Sezione di alloggiamento dell'apparato attivo (switch di rete);

Il box deve essere realizzato in materiale isolante autoestinguente a bassa emissione di fumi (senza alogeni e con bassa tossicità), di colore grigio RAL 7001. Il box dovrà possedere classe di reazione al fuoco prevista dalle vigenti normative antincendio e opportunamente certificata.

Il box deve avere le seguenti dimensioni massime:

- Larghezza max 450 mm
- Altezza max 500 mm
- Profondità max 300mm

La struttura dovrà inoltre possedere i seguenti gradi di protezione e resistenza:

- Protezione IP65;
- Resistenza IK10;

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione IP65 dovranno essere di materiale isolante con le seguenti caratteristiche:

- temperatura di utilizzo: $-40 \div +80^{\circ} \text{C}$
- assorbimento all'acqua $\leq 5\%$ peso normale guarnizione;
- ritorno elastico: $\leq 10\%$ peso spessore iniziale guarnizione;
- resistenza a prove di invecchiamento;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 21 di 38

I nodi di rete dovranno essere installati in genere addossati alla parete di una nicchia in prossimità del QdT LFM e ad un'altezza che consenta un agevole accesso allo stesso.

8.3.3 Cassetto ottico

Il cassetto di attestazione delle fibre ottiche sarà composto da:

- adattatore di uscita
- semibretelle pre-connettorizzate con connettore LC;
- schede di giunzione delle fibre ottiche;

ogni cavo ottico verrà attestato alle schede di giunzione a lui dedicate senza dividerle con un diverso cavo ottico. Le permutazioni delle fibre sono effettuate sui connettori ottici. All'interno dell'armadio del nodo di rete dovrà essere prevista un'adeguata ricchezza di fibra ottica sia per la sezione di cavo a monte sia per quella a valle del nodo di rete.

8.3.4 Switch di galleria

Gli apparati utilizzati per la rete di galleria devono rispondere ai seguenti requisiti minimi

requisiti funzionali

- Operare al Livello di Layer 2 dello stack Ethernet/IP;
- Apparato di tipo "managed";
- Equipaggiato con almeno n. 8 porte LAN Fast Ethernet 10/100BaseTX;
- Equipaggiato con almeno n. 2 porte ottiche SFP Gigabit Ethernet Single Mode caratterizzate da moduli SFP bidirezionali con connettori ottici di tipo LC;
- Forwarding rate (pacchetti da 64 byte): minimo 5 Mpps;
- Numero minimo di MAC address gestiti 8000;
- Presenza di una porta separata per la gestione da locale;
- Modulo ottico intercambiabile;
- Supportare VLAN (IEEE 802.1Q);
- Supportare IEEE 802.1p per la gestione della Qualità del Servizio (QoS)
- Supporto standard RSTP (IEEE 802.1W)
- Tempo di latenza di trasmissione dei pacchetti non superiore a 200 microsecondi sulla sezione a 10/100 Mb/s;
- Supporto protocollo NTP;
- Diagnostica SNMP v3, Web based;
- Consentire la configurazione di tutti i parametri da remoto (ad esempio via HTML Web Browser, telnet User Interface, ASCII Text File);
- Presenza Led con indicazione dello stato di funzionamento dell'apparato;

Requisiti hardware

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 22 di 38

- HW di tipo industriale con montaggio anche su barra DIN;
- Conforme EN50121-4 – Parte 4
- Doppio modulo di alimentazione 24 Vcc;
- Potenza max assorbita 30 W;
- Raffreddamento a convezione senza ventilazione forzata;
- Temperatura operativa -20°C - +70°C, umidità operativa: 10% - 95% s.l.m.
- Grado di protezione IEC 60529: IP20
- MTBF operativo non inferiore a 200.000 ore;
- Resistenza a vibrazioni con i seguenti parametri

Campo di frequenze Hz	Ampiezza ⁽¹⁾	numero di cicli
da 10 a 500	0,35 mm o 50 m/s ²	10
(1): Ampiezza <u>in spostamento</u> al di sotto della frequenza di incrocio e ampiezza <u>in accelerazione</u> al di sopra della frequenza di incrocio. Le frequenze di incrocio sono fra 58 Hz e 62 Hz		

- Resistenze a urti con i seguenti parametri di severità:

Accelerazione di picco		Durata	Forma dell'impulso
m/s ²	g _n	ms	
150	15	11	Semisinusoidale Dente di sega con picco finale Trapezoidale

La scelta degli equipaggiamenti dello switch sarà determinata nella successiva fase di progettazione.

Le porte LAN FastEthernet 10/100BaseTX dello switch dovranno essere attribuite alle seguenti utenze:

- N.2 porte LAN: PLC del sistema LFM collocato all'interno del QdT ;
- porte LAN libere: scorta per eventuali altre applicazioni riguardanti gli impianti per l'emergenza in galleria;
- le porte libere / non assegnate dovranno essere bloccate (ad esclusione di n.1 porta da utilizzare ai fini della gestione locale).

Lo switch dovrà inoltre implementare protocolli di resilienza atti a consentire il corretto reinstradamento del traffico in un tempo non superiore a 200 millisecondi in caso di singolo guasto sull'anello della rete dati di galleria in cui è inserito nel caso in cui l'anello comprenda fino a 50 nodi di rete; nel caso di anello costituito da più di 50 nodi di rete e fino ad un massimo di 100 nodi il tempo di ripristino deve essere non superiore a 400 millisecondi.

In ogni caso, nell'evento di guasto all'interno galleria tale da creare contemporaneamente:

- l'interruzione in un punto di ciascuno dei due anelli della rete dati di Galleria;
- l'interruzione del collegamento sulla rete SDH di dorsale transitante all'interno della stessa galleria;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 23 di 38

L'architettura e le configurazioni della rete dati nel suo complesso dovranno comunque garantire, (tramite ad esempio il reinstradamento del traffico su collegamenti geografici esterni), il mantenimento della comunicazione tra i due PGEP agli imbocchi e tra i PGEP e il Posto Centrale.

8.3.5 Sezione di Alimentazione

Tutti gli apparati attivi presenti nel nodo di rete devono essere alimentati a 24 V DC tramite una linea di alimentazione proveniente direttamente dal Quadro di Tratta LFM e sezionata tramite apposito interruttore magneto-termico installato nel nodo di rete.

8.4 RETE DATI DI PGEP

In corrispondenza di ogni località PGEP, la rete dati dovrà essere composta da:

- N.2 Switch operanti a livello di layer 2;
- N. 2 Router operanti a livello di layer 3;

Tali apparati saranno ubicati negli armadi N3 di PGEP.

8.4.1 Switch di PGEP

Ciascuno dei due switch L2 di PGEP deve realizzare:

- La chiusura di uno dei due anelli della rete LAN di Galleria;
- Il collegamento ai router per l'accesso alla rete WAN;
- Il collegamento verso la rete dati di Piazzale;
- L'accesso delle utenze di PGEP;

L'Appaltatore è tenuto a verificare e prevedere ulteriori fabbisogni di connettività (porte di accesso e di trunk) in base al progetto specifico.

Le porte dovranno poter essere configurate, a seconda del caso applicativo e delle esigenze di progetto, come Porte di accesso LAN Fast Ethernet 10/100/1000BaseTX o SFP.

Le Porte SFP dovranno essere attrezzate per ottiche Single Mode caratterizzate da moduli SFP connettorizzati tipo LC;

Presenza di una porta di gestione locale; Le porte libere / non assegnate dovranno essere bloccate;

- Modulo ottico SFP-LC intercambiabile;
- supportare VLAN (IEEE 802.1Q);

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 24 di 38

- supportare standard RSTP (IEEE 802.1W);
- tempo di latenza di trasmissione dei pacchetti non superiore a 200 microsecondi sulla sezione a 10/100 Base TX;
- supporto protocollo NTP e PTP v2;
- diagnostica SNMP v3, Web based;
- Supporto IEEE 802.1p per la gestione della Qualità del Servizio (QoS)
- consentire la configurazione di tutti i parametri da remoto (ad esempio via HTML Web Browser; Telnet User Interface; ASCII Text File)
- Alimentazione in doppio: 230Vac 50Hz;
- Presenza Led con indicazione dello stato di funzionamento sull'apparato;
- Temperatura Operativa: -0°C - +45°C;

Lo switch L2 potrà implementare protocolli, anche differenti da quelli sopra indicati, comunque atti a consentire la riconfigurazione di un anello della rete dati di galleria comprendente fino a 50 nodi di rete, in un tempo non superiore a 200 millisecondi e nei casi di anelli costituiti da più di 50 nodi di rete fino ad un massimo di 100 nodi in un tempo non superiore a 400 millisecondi.

L'apparato nel suo complesso deve garantire un valore di MTBF operativo dell'apparato, non inferiore a 90.000 ore, conforme MIL-HDBK-217F (environment: Gb – 25°C).

Gli apparati Switch L2 che realizzano la rete dati di PGEP dovranno essere della stessa tecnologia degli apparati delle rete dati di Galleria. Tale requisito di omogeneità tecnologica vale per tutti gli apparati Switch che realizzano le varie reti dati di PGEP delle gallerie facenti capo ad una stessa Direttrice COER.

8.4.2 Router di PGEP

I router di PGEP dovranno essere di norma collegati agli ADM SDH di gateway della rete di trasporto SDH di RFI per la realizzazione dei circuiti di collegamento tra il PGEP ed il Posto Centrale e tra i due PGEP di una stessa galleria. La realizzazione di questi collegamenti dovrà essere garantita attraverso schede G.703 o interfacce Ethernet a seconda della disponibilità fornita da RFI. Nei casi in cui le apparecchiature ADM di accesso alla rete SDH siano ubicate negli Shelter GSM-R, dovranno essere previsti gli opportuni equipaggiamenti dei moduli WAN per l'interfacciamento ai Media Converter impiegati (le cui caratteristiche sono riportate al punto 3.3.3). E' responsabilità dell'Appaltatore richiedere ad RFI il fabbisogno dei collegamenti necessari al fine di prevedere nella successiva fase di progettazione l'adeguato allestimento delle interfacce WAN dei Router.

Gli apparati Router dovranno rispondere almeno ai seguenti requisiti minimi:

- numero delle porte WAN adeguato per realizzare i collegamenti tra PGEP – Posto Centrale e le relazioni tra PGEP, comunque non inferiore a 2;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 25 di 38

- numero delle porte LAN (Gigabit Ethernet) adeguato per realizzare i collegamenti verso gli Switch L2 di PGEP, comunque non inferiore a 2;
- Le porte libere / non assegnate dovranno essere bloccate.
- MTBF operativo dell'apparato, non inferiore a 90.000 ore conforme MIL-HDBK-217F (environment: Gb – 25°C)
- Condizioni Ambientali:
- Temperatura Operativa: 0°C - +45°C
- Umidità relativa (senza condensa): 10% - 95%
- disponibilità di una porta di gestione locale;
- Supporto IEEE 802.1p per la gestione della Qualità del Servizio (QoS)
- Alimentazione in doppio 230Vac
- Led diagnostica locale e corretto funzionamento;
- Scalabilità dei moduli LAN/WAN e della memoria;

È inoltre richiesta l'omogeneità tecnologica degli apparati router che realizzano la rete dati di PGEP. Tale requisito di omogeneità vale per tutti gli apparati router che realizzano le varie reti dati di PGEP delle gallerie facenti capo ad una stessa Direttrice COER.

8.5 RETE DATI DI PIAZZALE

La rete dati piazzale è costituita da un anello in fibra ottica con cavo a 32 fibre a cui sono collegati gli switch di livello 2 presenti nei nodi di rete.

La connessione della rete di Piazzale alle altre parti di rete è evidenziata nei seguenti elaborati nella loro ultima revisione:

IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.B.0.004.C– Galleria Tuoro S.Antonio- Architettura rete dati galleria

IF2R.2.2.E.ZZ.PX.TC.02.F.0.004.C – Galleria Limata – S.Lorenzo Architettura rete dati galleria

IF2R.3.2.E.ZZ.DX.TC.03.A.0.008.C - Galleria Reventa - Le Forche - Architettura rete dati galleria

Ogni nodo di rete di Piazzale è di norma composto dai seguenti elementi:

- Box ottico
- Switch L2;

Il box ottico dovrà contenere al proprio interno un subtelaio ottico di attestazione delle fibre.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>26 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	26 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	26 di 38								

Gli apparati switch che realizzano la rete dati di piazzale dovranno rispondere ai medesimi requisiti previsti per la rete di galleria, nonché garantire l'uniformità tecnologica.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 27 di 38

8.6 SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA

Il SPVI ha lo scopo di consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti dalle normative vigenti, l'utilizzo direttamente dal Posto Centrale e dai PGEP delle predisposizioni di sicurezza, presenti nelle gallerie:

- Tuoro - S. Antuono.
- Limata - S. Lorenzo.
- Reventa - Le Forche.

Inoltre, il SPVI consente, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, dai PGEP e dal Posto Centrale la gestione della manutenzione degli impianti di sicurezza presenti nelle gallerie, agli imbocchi e negli accessi intermedi.

I server ridondati del SPVI saranno installati presso:

- PGEP lato Napoli per Tuoro - S. Antuono.
- PGEP lato Napoli per Limata - S. Lorenzo.
- PGEP lato SUD per Reventa - Le Forche.

Le relative postazioni client dovranno essere installate in tutti i PGEPe presso il Posto Centrale.

Il nuovo SPVI delle gallerie suddette verrà integrato presso il P.C. SCC di Napoli nel sistema SPVI multigallerie che per questo lavoro viene considerato esistente, rispondente alla Specifica Funzionale RFI.DPR.IM.SP.IFS.002.A " Ed. 2011 Sistema di Supervisione integrato degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie", in modo da integrare la supervisione delle gallerie della tratta Napoli Bari; questo permetterà il costante allineamento del server di Posto Centrale con quelli di PGEP e garantirà la gestione dell'emergenza anche in caso di guasto di uno dei due.

L'aggiornamento del software degli apparati di rete sarà possibile sia tramite connessione remota dal Posto Centrale sia tramite interfaccia locale utilizzando semplici tool di configurazione.

La diagnostica degli apparati di rete si basa su protocollo standard SNMP e MIB-II, e conforme agli standard "Syslog", HTTPS.

Il suddetto applicativo di "network management" è interfacciato al Sistema di Supervisione Integrata tramite protocollo standard di tipo aperto. Tale interfaccia verrà completamente documentata e fornita a RFI che potrà utilizzarla e modificarla sia sull'impianto realizzato sia su altri impianti della propria rete.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 28 di 38

8.6.1 Funzionalità del Sistema di Supervisione integrata SPVI

Il sistema SPVI garantisce le seguenti funzioni:

- Acquisire lo stato di funzionamento (allarmi);
- Effettuare i comandi previsti per i vari impianti gestiti, in funzione dei diversi profili utente;
- Consentire modifiche alle associazioni tra utente e profilo utente;
- Consente modifiche alle associazioni tra utente e galleria gestita;
- Consentire la modifica della password di accesso dell'utente;
- Rendere disponibile la rappresentazione dello stato degli impianti, su livelli strutturali a complessità differente;
- Garantire le funzionalità di network management degli apparati di rete;
- Visualizzare lo stato di funzionalità di server e client di PC, di PGEP e di galleria;
- Configurare, in funzione della giurisdizione geografica dell'operatore del terminale del sistema, la rappresentazione grafica delle gallerie di competenza;
- Garantire l'archiviazione dei dati di diagnostica;
- Supportare la piena operatività di diverse postazioni di lavoro in contemporanea;
- Guidare l'operatore per la gestione delle emergenze;
- Gestire informaticamente la documentazione d'impianto di tutti i sottosistemi presenti;
- Sincronizzare il proprio orario dal network time server di RFI;
- Garantire in caso di re-start la coerenza dei dati presentati con lo stato corrente degli impianti;
- Consentire a tutti gli utenti la selezione, il filtro, la produzione di report dei dati.

In definitiva il sistema SPVI asservirà a compiti di:

- Fault Management: permettendo l'identificazione dei guasti presenti fornendo la lista degli allarmi presenti;
- Configuration Management: permettendo la configurazione dei parametri operativi di funzionamento degli apparati di rete dati, gestione degli utenti e variazione delle associazioni degli utenti a diversi profili ed a gallerie di competenza;
- Security Management: le funzionalità permettono la realizzazione di opportune politiche di sicurezza al fine di consentire l'accesso al sistema SPVI ai profili operatore abilitati. La sicurezza dovrà essere basata su meccanismi di accesso (legati quindi a username, password) e profili di utente.

Il SW di SPVI consente l'accesso contemporaneo di più utenti (di stesso o differente profilo ed in funzione della giurisdizione geografica dell'operatore del terminale del sistema) da diverse

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 29 di 38

postazioni client remote per quanto riguarda la sola visualizzazione dei dati di gestione/diagnostica, senza conseguenze sulla correttezza delle operazioni.

L'emissione dei comandi, è prerogativa di un solo utente per volta, escludendo da tale funzione tutti gli altri.

8.6.2 Supervisione Rete Dati

La Rete dati sarà gestita e supervisionata tramite applicativo software installato nel Server di Supervisione SPVI, progettato per assolvere le funzioni:

- Configuration Management – Modifica dei parametri, inserimento dello stato dei componenti, configurazione rete, aggiornamento software da remoto;
- Fault Management – Messaggi di errore, statistica degli errori, diagnostica degli errori, programmi test, correlazioni allarmi;
- Security Management – Gestione accessi, autenticazione per l'ingresso, password, protezione tramite firewall.

Tutte le funzioni saranno disponibili ed utilizzabili tramite connessione al Client del Server SPVI

8.6.3 Interfacciamento con i Sottosistemi controllati

Per l'acquisizione dei dati di diagnostica e per i telecontrolli/telecomandi previsti, il server SPVI di PGEP si interfaccia, tramite collegamento di rete dati, ai server dei sottosistemi supervisionati, che svolgono le seguenti funzioni:

- Gestione impianti LFM;
- Gestione impianti PCA.

Gli impianti IA e CF saranno interfacciati con il sistema SPVI di PGEP dai quali, tramite collegamento di rete locale, ne preleverà lo stato e gli allarmi.

L'elenco dei punti controllati è riportato in dettaglio nell'elaborato specifico di progetto.

La connessione è realizzata tramite cavi ethernet FTP cat 6, che partono dalle schede di rete dei server del cabinet SPVI e terminano agli switch della LAN di galleria.

I collegamenti tra i PLC periferici (QdT di galleria, cabina MT di PGEP, ecc) sono realizzati con fibre ottiche attestate su porte SFP degli switch di PGEP e di Galleria.

Le architetture di dettaglio dei componenti del sistema SPVI e della rete TLC sono riportate negli elaborati specifici di progetto allegati.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 30 di 38

8.6.4 Requisiti del SW applicativo di SPVI

Per quanto riguarda il software applicativo, l'architettura prevede una soluzione di tipo client/server.

La presentazione delle informazioni all'operatore verrà realizzata mediante pagine video grafiche per facilitarne l'interpretazione e l'uso anche con funzioni di help sensibili al contesto.

La rappresentazione grafica consente, mediante le simbologie basate sull'uso dei colori, lampeggiamento o altro, di rappresentare dinamicamente lo stato degli impianti in modo realistico con interfaccia user friendly.

Le pagine video saranno costituite da una parte centrale dedicata alla rappresentazione grafica e/o alfanumerica e da una cornice contenente informazioni relative alla pagina visualizzata, tasti funzionali alla navigazione ed icone rappresentative dello stato riassuntivo degli oggetti monitorati. Il SPVI consente la presentazione, all'operatore, di un evento di allarme (da intendersi sia come stringa che come rappresentazione video). Il sistema SPVI consente l'acquisizione, l'elaborazione, l'archiviazione e la presentazione di notifiche di malfunzionamento (allarmi) di apparati e componenti HW e SW, appartenenti sia agli impianti gestiti che al sistema SPVI stesso.

La pagina allarmi di default riporta la lista di tutti gli allarmi attivi e quelli rientrati ma non ancora riconosciuti.

Nella pagina allarmi sono riportati le seguenti tipologie di allarme:

- Classificazione in base alla gravità:
 - Allarme giallo (soglia di attenzione);
 - Allarme rosso (soglia d'intervento);
- Classificazione in base allo stato:
 - Da riconoscere;
 - Riconosciuto;
 - Rientrato non riconosciuto;
 - Rientrato riconosciuto.

La pagina allarmi prevede la possibilità di filtraggio in funzione della gravità dell'allarme, dello stato e dell'impianto di riferimento (LFM, TLC, ecc.).

Gli allarmi possono essere ordinati cronologicamente in modo ascendente o discendente.

Dalla pagina allarmi sarà possibile effettuare operazioni di:

- Riconoscimento singolo;
- Riconoscimento globale;
- Terminazione singola;
- Terminazione globale.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 31 di 38

La terminazione di un allarme indica la chiusura forzata dell'allarme. Tutte le operazioni legate alla gestione degli allarmi (riconoscimento e terminazione) saranno tracciati e legati all'operatore che esegue l'operazione ed in quel momento loggato sul sistema.

Altre funzioni correlate alla rappresentazione degli allarmi, sono le seguenti:

- Acquisizione allarmi da apparati interfacciati;
- Archivio storico degli allarmi;
- Esclusione diagnostica;
- Presentazione in forma grafica, mediante pagine video dello stato dell'impianto.

Tutti gli eventi (modifica dello stato di un ente controllato, insorgenza, riconoscimento e rientro di un allarme, comando inviato da un operatore) saranno registrati su un database storico degli eventi.

8.6.5 Profili utente di SPVI

Il SPVI è strutturato in modo che possa essere utilizzato esclusivamente da operatori a cui è stato attribuito uno dei quattro seguenti profili utente, riportati di seguito in ordine di priorità operativa decrescente dal punto di vista della gestione dell'emergenza.

Responsabile Infrastruttura (RI)

Durante le normali fasi di esercizio ferroviario, di norma gli sono presentate, in modo immediatamente fruibile le informazioni di sintesi relative alla disponibilità degli impianti ai fini della gestione dell'emergenza, visualizza in modo dettagliato lo stato degli impianti supervisionati, riceve e riconosce gli allarmi da esse provenienti ed invia i comandi.

Agente Manutentore (AM - OMH)

Visualizza in modo dettagliato lo stato degli impianti supervisionati di giurisdizione, riceve e riconosce tutti gli allarmi da essi provenienti, invia i comandi previsti agli enti supervisionati e può porre un ente in stato di monitoraggio o di esclusione diagnostica.

Amministratore Sistema (AS)

Tramite appositi strumenti SW esterni alla SPVI, può gestire e definire gli utenti (creazione e cancellazione utente, creazione ed attribuzione profilo, modifiche associazione funzioni-profilo, consultazione della Banca Dati degli accessi degli utenti), che possono accedere al sistema tramite le postazioni operatore, esportare i dati presenti sul database di SPVI, effettuare gli aggiornamenti e le modifiche funzionali della configurazione (mediante import su database dei relativi dati) necessarie al SW ed installare una nuova release del SW.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 32 di 38

8.6.6 Architettura SPVI

L'architettura del sistema SPVI è composta da una componente periferica, collocata nel PGEP e da una componente centrale collocata nel Posto Centrale. Al sistema SPVI di Posto centrale afferisce il server SPVI di PGEP della tratta. Il server SPVI di Posto centrale è connesso ai sistemi server di PGEP tramite collegamenti ridondati della rete di trasporto TLC (Rete SDH/IP) di RFI. Le postazioni client SPVI dovranno essere installate in tutti i PGEP, sia al Posto Centrale di Napoli.

Per l'acquisizione dei dati di diagnostica e per i telecontrolli/telecomandi previsti, il SPVI di PGEP si interfaccia, tramite collegamento di rete locale, ai server dei sottosistemi supervisionati, che svolgono le seguenti funzioni:

- Gestione impianti LFM;
- Gestione impianti PCA.

L'architettura HW del sistema SPVI prevede, un cabinet server installato in ogni PGEP e contenente due server configurati in modalità hot back-up; entrambi i server sono connessi alla rete LAN.

In particolare i server saranno connessi alla rete LAN di galleria, che si sviluppa su due anelli e che genericamente possiamo indicare come anello 1 e anello 2, con due schede ethernet fault tolerant.

Tali schede di rete permettono una ridondanza della connessione fisica mostrando all'esterno un unico indirizzo IP. Ciò significa che in caso di un fault sulla connessione primaria sul primo anello (dovuta a diverse cause quali: rottura cavo di connessione ethernet, rottura dello switch di LAN di galleria, rottura in due punti dell'anello in fibra ottica, etc....) la scheda attiva automaticamente la connessione secondaria sul secondo anello ottenendo un alto livello di disponibilità del sistema.

Le schede ethernet utilizzate dal server sono utilizzate per suddividere il flusso dati in ingresso in modo da effettuare letture parallele sui sottosistemi da gestire e quindi aumentare le performance del sistema stesso.

Inoltre tramite la stessa rete LAN il sistema SPVI invierà le informazioni al server SPVI di Posto Centrale di Napoli anch'esso configurato in hot back-up.

In tal modo sarà possibile visualizzare gli eventi di campo al Posto Centrale e/o conoscere i fault sia dei sottosistemi gestiti dal sistema SPVI che i fault dello stesso sistema SPVI.

8.6.7 Postazione Gestione Emergenze

Nei PGEP sarà installata una postazione operatore SPVI costituita da una postazione di lavoro (Personal Computer/ Workstation).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>33 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	33 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	33 di 38								

Tramite queste postazione, l'operatore accederà alle funzioni di supervisione di alto livello che forniranno indicazioni di sintesi sullo stato operativo dei vari sistemi controllati e consentirà l'invio dei comandi e la ricezione dei controlli dei vari sottosistemi supervisionati.

Accanto alla postazione SPVI di PGEP l'operatore addetto all'emergenza troverà anche le postazioni client dei sottosistemi LFM e PCA.

8.7 SINCRONISMO ORARIO

L'architettura della distribuzione del sincronismo orario sulla rete dati dovrà essere strutturata su più livelli gerarchici schematizzabili come segue:

- Stratum 0 - GPS master clock
- Stratum 1 – Primary Network Time Server (NTS) - livello di Posto Centrale
- Stratum 2 – Secondary Server - livello PGEP di galleria
- Stratum 3 – Tertiary Server- livello elementi di rete di galleria

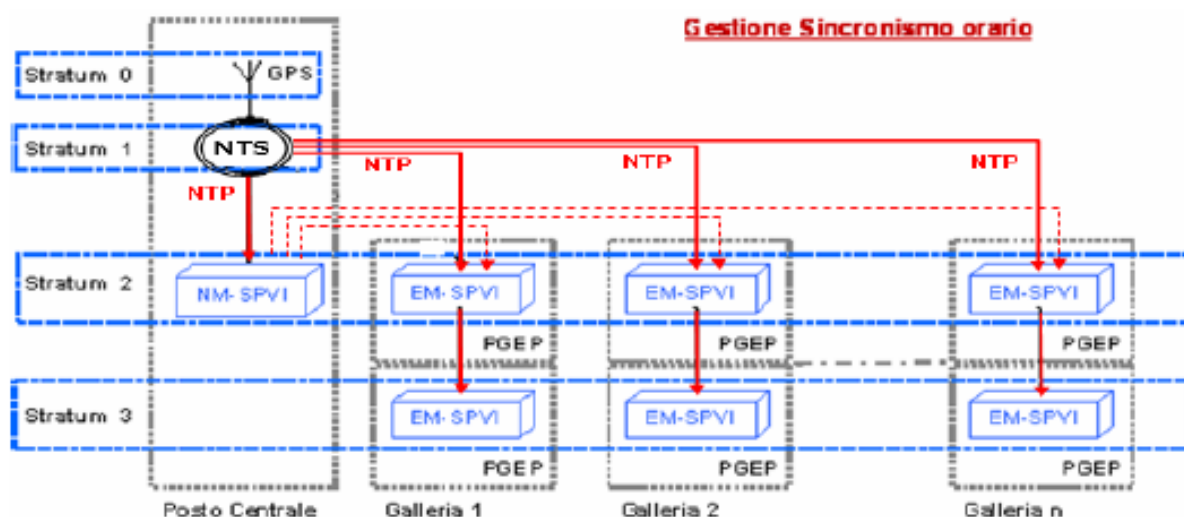


Figura 4 – Sincronismo orario

Di norma il segnale di sincronismo, per ogni Direttrice COER, dovrà essere distribuito da un NTP Server primario (Stratum 1) sincronizzato da un Master Clock GPS (Stratum 0), entrambi da prevedere al Posto Centrale.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 34 di 38

Il server primario distribuirà il sincronismo a tutti gli elementi di Posto centrale (tra cui il Network Manager-SPVI) e anche agli Element Manager SPVI presenti nei PGEP delle varie gallerie. Uno dei due Element Manager collocati nei PGEP di galleria assumerà a sua volta la funzione di Server NTP secondario (Stratum 2) per la distribuzione del sincronismo al secondo Element Manager e tutti gli elementi di rete delle singola galleria. In caso di fuori servizio del Master Clock GPS e/o del Server Primario di Posto Centrale il compito di Server Primario di sincronismo dovrà essere assunto dal Network Manager SPVI. In caso di fuori servizio dell'Element Manager SPVI di PGEP che distribuisce il sincronismo all'altro EM e agli elementi di galleria tale funzione deve essere presa in carico dall'Element Manager rimasto attivo.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 35 di 38

9 MISURE E CERTIFICAZIONI

Si precisa che dopo la posa ed il collaudo locale di ciascun dispositivo/apparato occorre eseguire il collaudo di ciascun sistema per certificare la corretta funzionalità per la messa in esercizio e l'integrazione nella rete di RFI secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>36 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	36 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	36 di 38								

10 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

Per gli impianti suesposti, verranno previste le sorgenti di alimentazione, comprensive di sistema di alimentazione in continuità (non interrompibile), come previsto dalla vigente normativa in merito.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>0.2.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>TC.00.0.0.002</td> <td>C</td> <td>37 di 38</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	37 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	0.2.E.ZZ	RO	TC.00.0.0.002	C	37 di 38													
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto																		

11 MISURE E CERTIFICAZIONI

Per tutti i sistemi TLC forniti e posati secondo le normative vigenti indicate nell'elaborato "Normativa di riferimento" verranno forniti i certificati di collaudo.

Più precisamente, dopo la posa e il collaudo locale di ciascun dispositivo/apparato, verrà eseguito il collaudo di ciascun sistema per certificare la corretta funzionalità per la messa in esercizio e l'integrazione nella rete di RFI ove richiesto secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° e 3 SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONI Prescrizioni tecniche di progetto	COMMESSA IF2R	LOTTO 0.2.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC.00.0.0.002	REV. C	FOGLIO 38 di 38

12 CONSISTENZA DELLA FORNITURA

Per la realizzazione degli impianti è previsto che tutti gli interventi vengano compensati a corpo ove non espressamente indicata la compensazione a misura.

La realizzazione delle opere, si svolgerà nel rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei succitati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni e nella tariffa dei prezzi allegata e tutte le tariffe richiamate nel contratto.

L'impianto in oggetto comprende la fornitura e posa di cavi (in fibra ottica e rame) così come descritto nel presente documento e da quelli da esso richiamati.

Le voci a corpo comprendono e compensano la fornitura in opera e messa in servizio di:

- Tutti i cavi, dispositivi, apparati e sistemi descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati
- Tutti gli accessori necessari agli stessi (per esempio per i cavi le muffole, giunti, teste, armadi, piantane etc.) descritti nel presente documento e in quelli ad esso correlati e comunque necessari per il corretto funzionamento degli impianti.
- collaudi, attivazione, certificazione e l'integrazione nella rete di RFI di tutti i sistemi TLC secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.