

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J81D19000000009

U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –  
“AEROPORTO ORIO AL SERIO”  
LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE  
ALLA RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO**

PRESCRIZIONI TECNICHE SISTEMI TRASMISSIVI

SCALA:

-

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

N M 2 7 0 1 D 5 8 K T R T 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	M. Ferretti	Maggio 2020	M. Ferretti	Maggio 2020	I. Legramandi	Giugno 2020	M. Gambaro – Giugno 2020



File: NM2701D58KTRT0000001A.doc

n. Elab.: 04/tlc




PROGETTO DEFINITIVO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –  
“AEROPORTO ORIO AL SERIO”  
LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA  
RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO

**PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	2 di 7

**INDICE**

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2.	NORME E CAPITOLATI DI RIFERIMENTO.....	3
3.	MODALITA' REALIZZATIVE DEL SISTEMA.....	3
3.1	GENERALITA' .....	3
3.2	ARCHITETTURA DEL SISTEMA .....	4
3.3	RISORSE DI SISTEMA.....	5
3.4	CABLAGGIO DEI NUOVI APPARATI .....	6
4.	CORSI .....	6
5.	CONSISTENZA DELLA FORNITURA .....	7

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –</b>  <b>“AEROPORTO ORIO AL SERIO”</b>  <b>LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA</b>  <b>RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO</b></p>												
<p><b>PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi</b></p>	<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>NM27</td> <td>01</td> <td>D 58 KT</td> <td>RT 00 00 001</td> <td>A</td> <td>3 di 7</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	3 di 7
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	3 di 7								

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di illustrare in maniera chiara ed esaustiva il progetto previsto per l’attivazione di un nuovo festone 10GBE della tratta ferroviaria Bergamo-Orio al Serio con richiusura sul primo livello Bergamo -Treviglio, nonché definire la consistenza degli impianti da realizzare, di stabilire quindi tutti gli interventi necessari e fornire le indicazioni utili alle quali si dovrà attenere l'Appaltatore per la realizzazione delle opere.

In particolare, saranno definiti gli aspetti progettuali inerenti alla realizzazione delle nuove reti trasmissive per adeguarle alle esigenze progettuali.

## 2. NORME E CAPITOLATI DI RIFERIMENTO

Le Norme e i Capitolati oltre alle indicazioni di questo documento, da tenere a riferimento per la realizzazione delle reti cavi per i sistemi di Telecomunicazioni, sono riportati “Normative TLC di riferimento – cod. NM2701D58ROTC0000002”.

## 3. MODALITA' REALIZZATIVE DEL SISTEMA

### 3.1 GENERALITA’

La realizzazione dei sistemi trasmissivi dovrà essere parte integrante delle infrastrutture ed essere subordinata alla pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica al fine di rendere completamente disponibili i circuiti richiesti.

Per la tratta Bergamo - Treviglio il progetto dovrà prevedere una rete trasmissiva su 2 (due) livelli; un primo a 10 Gbit/s tra i DXC64 di tratta esistenti situati presso le CTA di Bergamo e Treviglio ed un secondo livello a 10 GBE tra gli Apparati di Trasmissione a Pacchetto di Tipo 2 (ATP-T2) di nuova fornitura e posa in configurazione drop-insert presso i soli siti evidenziati nell’elaborato NM27 01 D 58 RT 0000 001 e cioè quelli appartenenti alla tratta Orio al Serio – Bergamo.

La rete sarà realizzata in maniera da rispondere ai seguenti requisiti:



PROGETTO DEFINITIVO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –  
“AEROPORTO ORIO AL SERIO”  
LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA  
RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO

**PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	4 di 7

- impiego di apparati trasmissivi numerici di nuova tecnologia a pacchetti integrati nell'esista rete SDH e loro inserimento nel sistema di supervisione centralizzato al NOCC di Roma;
- conformità alla Normativa e agli Standard in vigore emessi dalla Direzione Tecnica della R.F.I.;
- presentare un elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento del sistema in grado di coprire le esigenze a breve e medio termine, nonché essere in grado di facile ampliamento futuro;
- predisposizione per l'impiego di circuiti di fonia e dati dedicati;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

L'intervento per la tratta in oggetto prevede la realizzazione del livello 10 GBE con apparati ATP-T2 in configurazione drop-insert presso i fabbricati o shelter esistenti e/o di nuova fornitura e posa in linea.

### 3.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA


L'intervento in oggetto prevede l'adeguamento dei 2 (due) DXC esistenti con la seguente posa di interfacce ottiche (transceiver SFP):

- N.2 interfacce di tipo 2xGBE.

Si prevede infine, l'inserimento di n.5 apparati nuovi in configurazione ATP-T2, per garantire i servizi nell'ambito della rete GSM-R, e precisamente come segue:

- N.1 ATP-T2 in corrispondenza del DXC64 in stazione di Bergamo;
- N.1 ATP-T2 in corrispondenza del GA2 di Bergamo;
- N.1 ATP-T2 in corrispondenza del nuovo shelter c/o lo sbocco nord della GA;
- N.1 ATP-T2 in corrispondenza del locale TLC del PPM di Orio al Serio;
- N.1 ATP-T2 in corrispondenza del DXC64 in stazione di Treviglio.

Gli ATP-T2 saranno collegati in modalità drop-insert.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO – “AEROPORTO ORIO AL SERIO”</b> <b>LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO</b>												
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi</b>	<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>NM27</td> <td>01</td> <td>D 58 KT</td> <td>RT 00 00 001</td> <td>A</td> <td>5 di 7</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	5 di 7
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	5 di 7								

Gli apparati trasmissivi di nuova posa dovranno poter essere supervisionati e controllati con le medesime modalità attuali in quanto saranno, di fatto, inseriti nella rete di trasporto GSM-R nazionale e della medesima dovranno possedere le caratteristiche funzionali e diagnostiche.

L'architettura dettagliata del sistema trasmissivo è rappresentata nell'elaborato grafico "Architettura Sistema Trasmissivo" avente codifica "NM2701D58DXRT0000001".

### 3.3 RISORSE DI SISTEMA


I collegamenti ottici tra gli apparati per la realizzazione del nuovo festone ATP-T2 verranno realizzati sfruttando due coppie di fibre ottiche appartenenti ai nuovi cavi ottici a 48 fibre che verranno posati tra Bergamo GA2 e il PPM di Orio. Sono da prevedere altresì 2 fibre dei medesimi cavi come scorta di quelle utilizzate per l'esercizio del segnale ATP-T2. Nelle tratte da Bergamo CTA a Bergamo GA2 e Bergamo – Treviglio saranno utilizzate fibre disponibili su supporti esistenti all'epoca delle realizzazioni in oggetto (48 f.o. ACC Bergamo e 48 f.o. posato in ambito To-Pd).

La realizzazione di tutti gli interventi previsti dovrà essere eseguita nel rispetto del progetto, tenendo in particolare considerazione gli aspetti relativi:

- all'architettura dei sistemi trasmissivi;
- alle quantità, utilizzazione e instradamento dei flussi/canali.

Ogni apparato a pacchetto di Tipo 2 sarà equipaggiato come indicato nella seguente tabella:

n. 1 (una) Matrice/controllore
n. 2 (due) Moduli interfaccia Ethernet
n. 2 (due) Moduli interfaccia E1
n. 2 (due) Moduli interfaccia misti Ethernet/STM1
n. 2 (due) Moduli interfaccia STM1

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –</b> <b>“AEROPORTO ORIO AL SERIO”</b> <b>LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA</b> <b>RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO</b>												
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi</b>	<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>NM27</td> <td>01</td> <td>D 58 KT</td> <td>RT 00 00 001</td> <td>A</td> <td>6 di 7</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	6 di 7
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	6 di 7								

### 3.4 CABLAGGIO DEI NUOVI APPARATI

Ciascun apparato sarà alloggiato all'interno di un armadio N3.

La distribuzione delle apparecchiature negli armadi deve soddisfare sia vincoli di ingombro, sia i vincoli di dissipazione termica delle apparecchiature contenute.

L'armadio N3 dovrà essere corredato di tutte le alimentazioni necessarie richieste dagli apparati.

Gli oneri derivanti da tale attività sono compresi e compensati dalle voci a corpo.

Ad installazione ultimata l'Appaltatore dovrà, per ogni località, riportare dettagliatamente, su supporto cartaceo e/o magnetico, il lay-out di impianto con la disposizione sia dei telai che ospitano le apparecchiature trasmissive sia dei sistemi di alimentazione; esso dovrà, inoltre, riportare lo schema di tutti i collegamenti predisposti tra gli enti interessati, al fine di agevolare tutte le future operazioni di manutenzione.

I cavi FO di nuova posa (di tipo LSZH) entreranno nei locali tecnologici tramite pozzetti distinti per garantire maggiormente il principio della ridondanza e sicurezza delle connessioni.

I cavi in fibre ottiche dovranno essere posati preferibilmente in canalizzazioni separate rispetto ai cavi di LFM.

## 4. CORSI

L'Appaltatore dovrà tenere un corso di formazione per le DTP di Milano finalizzato alla manutenzione di impianti e di apparati oggetto di questa prescrizione tecnica presso sedi di RFI per 12 persone, con lezioni teoriche e pratiche, secondo un programma didattico da sottoporre all'approvazione di RFI e conforme alle disposizioni di RFI. Il corso deve prevedere la preparazione e fornitura per tutti i partecipanti del materiale didattico e dei testi necessari, la messa a disposizione e utilizzo di strumentazione ove necessario, l'esecuzione di test di valutazione, la produzione e consegna di attestati di partecipazione e/o profitto.



PROGETTO DEFINITIVO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO STAZIONE DI BERGAMO –  
“AEROPORTO ORIO AL SERIO”  
LOTTO 1: NUOVA LINEA BERGAMO – ORIO AL SERIO CON MODIFICHE ALLA  
RADICE EST DEL PRG DI BERGAMO E PRG DI ORIO AL SERIO

**PRESCRIZIONI TECNICHE – Sistemi trasmissivi**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM27	01	D 58 KT	RT 00 00 001	A	7 di 7

## 5. CONSISTENZA DELLA FORNITURA

Per la realizzazione degli impianti è previsto che gli interventi principali, dettagliatamente definibili, vengano compensati a corpo.

Durante la realizzazione delle opere l'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei già menzionati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni e nella tariffa dei prezzi allegata e tutte le tariffe richiamate nel contratto.

Le voci a corpo comprendono e compensano:

- la progettazione, ingegnerizzazione e realizzazione di tutti gli apparati;
- la fornitura e posa in opera di tutti gli apparati ed i materiali per la realizzazione degli impianti, conformemente alle presenti prescrizioni tecniche ed agli elaborati grafici (allegati o richiamati in Contratto);
- la fornitura e posa in opera delle interfacce necessarie per attestare i circuiti esistenti;
- la fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti (cavi, canalizzazioni, organi di sezionamento e protezione) per il collegamento delle apparecchiature alle fonti di alimentazione messe a disposizione nel locale tecnologico;
- collaudi e attivazione: sono incluse tutte le attività di collaudo locale dei singoli apparati e di sistema della rete di Lunga Distanza.
- tutto quanto occorra per la completa interconnessione e integrazione dei nuovi apparati con gli impianti esistenti.