

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. SISTEMI TECNOLOGICI DI SICUREZZA E TELECOMUNICAZIONI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA**

**BICOCCA - CATENANUOVA ESISTENTE**

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO SDH E Gbit ETHERNET**

SCALA:

---

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

RSOK    10    D    58    RO    ST0001    001    A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione definitiva	A. SCAVO M. FIATTI	APR.2016	P.POLCI	APR.2016	P.CARLESIMO	APR.2016	M. GAMBARO APR.2016

File:RSOK10D58ROST0001001A.doc

n. Elab.:

1322

## SOMMARIO

<b>1</b>	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
<b>2</b>	NORME, CAPITOLATI DI RIFERIMENTO .....	3
<b>3</b>	MODALITA' REALIZZATIVE DEL SISTEMA SDH .....	3
	3.1 GENERALITA' .....	3
	3.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA SDH .....	4
	3.3 RISORSE DI SISTEMA.....	6
	3.4 CABLAGGIO DEI NUOVI APPARATI SDH.....	7
	3.5 SINCRONIZZAZIONE DEGLI APPARATI SDH .....	8
	3.6 CONSISTENZA DELLA FORNITURA/VOCI A CORPO .....	8
<b>4</b>	MODALITÀ REALIZZATIVE DELLA RETE GIGABIT ETHERNET .....	9
	4.1 GENERALITA'.....	9
	4.2 ARCHITETTURA RETE GBit Ethernet. ....	9
	4.3 CARATTERISTICHE SWITCH LIVELLO 2 .....	12
	4.4 CARATTERISTICHE ROUTER/SWITCH L3.....	13
<b>5</b>	ALIMENTAZIONE DEI SISTEMI SDH/GBIT Ethernet.....	14

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di illustrare in maniera chiara ed esaustiva il progetto previsto per l'attivazione del primo binario (futuro binario dispari) della tratta Bicocca Catenanuova esistente, facente parte della raddoppio della linea Bicocca-Raddusa, nonché definire la consistenza degli impianti da realizzare, di stabilire quindi tutti gli interventi necessari e fornire tutte le indicazioni utili alle quali si dovrà attenere l'Appaltatore per la realizzazione delle opere.

In particolare saranno definiti gli aspetti progettuali inerenti la realizzazione di due nuove reti trasmissive, una in tecnica SDH e l'altra in tecnologia Gigabit Ethernet per adeguarle alle esigenze progettuali.

## 2 NORME, CAPITOLATI DI RIFERIMENTO

Devono essere osservate tutte le specifiche tecniche norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni riportate nel documento "Normativa di riferimento impianti di telecomunicazioni"

## 3 MODALITA' REALIZZATIVE DEL SISTEMA SDH

### 3.1 GENERALITA'

La realizzazione dei sistemi SDH in questione 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 tratta Bicocca - Catenanuova il progetto dovrà prevedere una rete SDH su un unico livello a 2,5 Gbit/s

strutturata in maniera analoga a quanto realizzato per la rete SDH del sistema GSM-R.

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

- impiego di apparati trasmissivi numerici di nuova ed unica tecnologia (SDH) e loro integrazione nel sistema di supervisione esistente 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 STM16 con apparati ADM16 in configurazione drop-insert presso i fabbricati in linea e i siti radio GSM-R.

Nella stazione di BicoCCA CTA dovrà essere previsto un apparato/nodo DXC64.

L'architettura SDH dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- impiego di apparati DXC64 e ADM16 da integrare e interfacciare correttamente nel sistema SDH esistente e nel relativo sistema di supervisione residente al NOC di Roma Tuscolana;
- 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;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

### 3.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA SDH

L'intervento in oggetto prevede l'inserimento di:

- un DXC64
- nove ADM16

da installare come di seguito descritto.

Il DXC64 verrà installato nei locali tecnologici di BicoCCA CTA in sostituzione dell'apparato ADM4 ivi presente.

Gli apparati ADM16 saranno installati per garantire la copertura radio GSM-R come segue:

- N.6 apparati ADM16 da prevedere ciascuno nei seguenti locali tecnologici:
  1. SHELTER BTS in prossimità del future PPT1 S.M.PIANA
  2. PPM MOTTA
  3. SHELTER BTS in prossimità del futuro PPT2 P.STELLA
  4. SHELTER BTS in prossimità del futuro PPT3 GERBINI
  5. PC SFERRO
  6. SHELTER BTS in prossimità del futuro PPT5ad ognuno di questi sarà collegata una BTS per garantire la copertura radio GSM-R;
- N.1 apparati ADM16 da prevedere a ST CATENANUOVA ESISTENTE: tale apparato sarà utilizzato per effettuare la richiusura ad anello verso il DXC64 di Bicocca CTA su fibre dello stesso cavo (cavo a 64 FO posato sul futuro binario dispari);

La catena così composta formerà un livello STM16 inserito tra il DXC64 di Bicocca CTA e il dispositivo ADM16 di ST CATENANUOVA ESISTENTE; a tal fine il DXC64 di Bicocca CTA dovrà essere integrato con 2 nuove interfacce ottiche STM16 ed opportuni moduli SFP Transceiver.

L'architettura dettagliata è rappresentata nell'elaborato grafico "**Architettura del sistema SDH**" avente codifica "**RS0K10D58DXST0001001A**"

Gli ADM16 saranno collegati in modalità drop-insert richiudendosi ad anello sul DXC64 di Bicocca CTA e sul ADM16 di ST CATENANUOVA ESISTENTE all'altra estremità della tratta. I flussi definiti su STM16 dovranno essere configurati anche con path protection.

L'apparato ADM16 da prevedere a ST CATENANUOVA ESISTENTE dovrà essere configurato con le seguenti schede di interfaccia ottiche:

- scheda di interfaccia ottica STM16 (verso ADM16 di tratta);
- scheda di interfaccia ottica STM16 (verso DXC64 di Bicocca CTA)

L'apparato DXC64 da prevedere a Bicocca CTA dovrà essere configurato con le seguenti schede di interfaccia ottiche:

- scheda di interfaccia ottica STM1 (verso ADM1 di tratta esistente CT-SR – Lato Catania);
- scheda di interfaccia ottica STM1 (verso ADM1 di tratta esistente CT-SR – Lato Siracusa);
- scheda di interfaccia ottica STM16 (verso gli apparati ADM16 di nuova tratta);
- scheda di interfaccia ottica STM16 (verso l'ADM16 di ST CATENANUOVA ESISTENTE);
- scheda di interfaccia ottica STM64 (verso DXC64 di Catania);
- scheda di interfaccia ottica STM64 (verso ADM64 di Lentini);

Tale connessione è inoltre necessaria per connettere la tratta in questione e tutti i servizi di segnalamento e telecomunicazioni afferenti al Posto Centrale di Palermo seguendo l'itinerario su rete SDH BicoCCA CTA – Catania – Messina – Palermo.

RFI renderà disponibili un'ulteriore connessione BicoCCA CTA – Catania – Messina – Palermo per garantire la ridondanza di comunicazione.

Il DXC64 di BicoCCA CTA, tramite le due interfacce ottiche STM1 di cui verrà dotato, verrà collegato ai dispositivi:

- ADM1 presente a Catania Acquicella;
- ADM1 presente a BicoCCA BTS

per la realizzazione dei collegamenti STM1 rispettivamente verso Catania e verso Siracusa.

In questa fase realizzativa, per garantire il corretto funzionamento del sistema SDH e quindi del sistema di radio copertura GSM-R, sarà realizzata la richiusura ad anello tra l'ADM16 di ST CATENANUOVA ESISTENTE e il DXC64 di BicoCCA CTA su coppie di fibre dello stesso cavo 64 FO (posato su lato del futuro binario dispari).

### 3.3 RISORSE DI SISTEMA

Il collegamento STM16 tra BicoCCA CTA e ST CATENANUOVA ESISTENTE dei siti SDH pianificati sarà realizzato utilizzando le fibre 1 e 2 del cavo 64 FO futuro binario dispari; le FO 3 e 4 sono da considerare di scorta.

Il collegamento STM16 per la richiusura dell'anello tra ST CATENANUOVA ESISTENTE e Bicocca CTA sarà realizzato utilizzando le fibre 5 e 6 del cavo 64 FO futuro dispari; le FO 7 e 8 sono da considerare di scorta.

Al DXC64 di Bicocca CTA, che sostituirà l'apparato ADM4 attualmente in esercizio, verranno attestate le fibre ottiche FO 17-18, del cavo 24 F.O. esistente (CT-SR), provenienti dal DXC64 di Catania e dal ADM64 di Lentini mediante attestazione sul dispositivo DXC64 di Bicocca CTA. Tale connessione è necessaria per garantire il collegamento STM64 Catania - Bicocca CTA - Lentini - Siracusa preesistente.

Il DXC64 di Bicocca CTA sarà collegato con il dispositivi ADM1 di Catania Aquicella e di Bicocca BTS tramite la coppia di fibre ottiche FO 1-2 del cavo 24 F.O. esistente CT-SR e che transita per Bicocca mediante attestazione sul dispositivo DXC64 di Bicocca CTA. Tale connessione è necessaria per garantire il collegamento STM1 Catania - Bicocca CTA - Lentini - Siracusa preesistente.

Tali connessioni sono inoltre necessarie per connettere la tratta in questione e tutti i servizi afferenti di segnalamento e telecomunicazioni al Posto Centrale di Palermo seguendo l'itinerario su rete SDH Bicocca CTA – Catania – Messina – Palermo.

RFI renderà disponibili un ulteriore connessione Bicocca CTA – Catania – Messina – Palermo per garantire la ridondanza di comunicazione.

### 3.4 CABLAGGIO DEI NUOVI APPARATI SDH

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.

Il cavo in fibre ottiche dovrà essere posato preferibilmente in canalizzazione separata rispetto ai cavi di LFM.

### 3.5 *SINCRONIZZAZIONE DEGLI APPARATI SDH*

Una rete trasmissiva SDH garantisce prestazioni elevate solo se sincronizzata in modo accurato e affidabile. Solo così vengono ad essere limitati i disturbi di trasmissione che riducono la qualità del segnale trasmesso fino a causare la mancata trasmissione dello stesso.

Il DXC64 di Bicocca CTA e gli ADM16 della nuova tratta riceveranno il segnale di sincronizzazione dal DXC di Catania.

### 3.6 *CONSISTENZA DELLA FORNITURA/VOCI A CORPO*

Le voci a corpo comprendono e compensano:

- la progettazione di dettaglio degli impianti da realizzare;
- la fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature necessarie per la realizzazione dei sistemi SDH e relative connessioni, conformemente al progetto;
- il cablaggio dei telai in tecnica N3 per renderli idonei al successivo montaggio delle apparecchiature SDH;
- campagna di misure, prove e verifiche per sondare l'efficienza del supporto ottico;
- la fornitura di quanto necessario per l'interconnessione dei sistemi SDH da realizzare con quelli eventualmente già esistenti;
- la realizzazione dei collegamenti con i supporti trasmissivi;
- la messa a terra degli impianti;

- la realizzazione delle connessioni ai sistemi di alimentazione;
- la messa a terra degli impianti;
- l'esecuzione di prove e collaudi in officina;
- tutte le attività di prove, verifiche e messa in servizio degli impianti;
- la fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti (cavi, canalizzazioni, organi di sezionamento e protezione delle linee di trasmissione ed alimentazione, ecc.) per l'installazione ed il collegamento delle apparecchiature;
- tutto quanto necessario per rendere l'impianto in esercizio funzionale e funzionante.

#### 4 MODALITÀ REALIZZATIVE DELLA RETE GIGABIT ETHERNET

##### 4.1 GENERALITA'

Per l'intervento in questione dovrà essere prevista una rete Gigabit-Ethernet per fornire la connettività necessaria per tutti i sistemi delle reti non vitali (AI, AN, ecc.) e per la telefonia VOIP di tratta.

La rete Gigabit-Ethernet sarà costituita da switch L2 da prevedere nei vari Posti Tecnologici disponibili con l'attivazione del futuro binario dispari della tratta Bicocca – Catenanuova Esistente (Stazioni, Fermate, BTS, SSE) e nei siti in cui sono da asservire utenze dei servizi ausiliari e di telefonia selettiva VOIP.

Gli Switch L3 previsti nei siti estremi della tratta, saranno connessi utilizzando le fibre del cavo a 64 FO previsto per l'attivazione del futuro binario dispari.

Gli switch L2 dovranno essere atti a realizzare delle VLAN di livello 2.

Gli Switch L3 o router da prevedere ad inizio tratta, saranno interfacciati alla rete SDH per garantire i collegamenti, di tipo ridondato, con il Posto Centrale di Palermo.

##### 4.2 ARCHITETTURA RETE GBit Ethernet.

La configurazione di rete è rappresentata sull'elaborato "Architettura rete Gigabit-Ethernet"

avente codifica **“RS0K10D58DXST0001002A”** dove sono indicati la posizione degli switch e dei router per le richiuse tra inizio e fine tratta dell'intervento L'Appaltatore dovrà eseguire un dimensionamento di dettaglio per ottimizzare la configurazione di rete sulla base delle precise utenze da asservire e del traffico dati.

La rete Gigabit-Ethernet potrà essere interfacciata con la rete SDH/MPLS e l'indirizzamento IP dovrà essere realizzato rispettando i seguenti requisiti:

1. dovrà essere necessario rendere compatibile l'indirizzamento IP delle nuove apparecchiature della rete Giga Ethernet con quello degli altri sistemi in esercizio di RFI, in particolare per le apparecchiature che dovranno essere connesse della LAN di Posto Centrale e che potranno essere interfacciate anche con i Sistemi di controllo della circolazione ferroviaria, adottati da (PIC, CCL, ecc.);
2. un eventuale malfunzionamento o sovraccarico di una VLAN non dovrà pregiudicare il funzionamento delle altre VLAN che dovranno aver riservata, in ogni condizione, una banda minima;
3. dovranno essere realizzati appositi sistemi di protezione degli apparati di rete di fornitura da accessi indebiti provenienti dall'esterno (altre sottoreti MPLS, rete del servizio assistenza dell'Appaltatore, ecc.);
4. dovranno essere introdotte opportune contromisure atte ad impedire che il traffico dati proveniente dalla rete MPLS sia indebitamente instradato nell'ambito della rete GigaEthernet .

La gestione delle interruzioni dei collegamenti dovrà essere realizzata in modo trasparente rispetto agli impianti utilizzatori.

Nella progettazione della Rete Gigabit-Ethernet ed all'interconnessione di questa con quella del P. C.le di Palermo, dovrà essere prevista la richiusura dei percorsi sfruttando le dorsali/circuiti dei sistemi di trasporto realizzati in questo progetto o utilizzando i sistemi in esercizio e messi a disposizione di RFI.

In questa fase realizzativa, per garantire il corretto funzionamento del sistema sarà realizzata la richiusura ad anello tra gli apparati di ST CATENANUOVA ESISTENTE e quelli di BicoCCA CTA su coppie di fibre dello stesso cavo 64 FO (futuro binario dispari).

Per consentire l'allacciamento di postazioni di lavoro remote (ad es. TdP o PMT) al di fuori della portata massima dei cablaggi LAN per il trasporto dei dati non vitali dovranno essere proposte soluzioni ad hoc pur restando valide le prescrizioni di telegestione e tediagnostica. Nel caso di gestione di terminali, tutte le attività di posa e realizzazione, compresa la posa dei cavi necessari per tale remotizzazione, sono a carico dell'appalto.

La rete dovrà essere realizzata con apparati standard commerciali per applicazioni di tipo "industriale" con prestazioni adeguate al controllo di processo "in tempo reale". Ciascun anello di rete dovrà garantire le prestazioni (quale ad esempio il tempo di riconfigurazione) con un numero di nodi non inferiore a 50. La rete dovrà supportare meccanismi di Quality of Service (QoS), in modo da poter configurare la priorità di utilizzo della stessa per servizio e per utilizzatore.

Le apparecchiature devono essere normalmente installate all'interno degli armadi di attestazione delle fibre ottiche e devono essere montate su sub telai standard oppure su guide DIN.

La modularità e le soluzioni costruttive del nodo di rete devono essere tali da consentire futuri ampliamenti del numero delle utenze con la semplice aggiunta degli opportuni moduli.

Tutti gli apparati di rete devono essere di tipo "managed" ovvero supervisionati e gestiti da remoto (l'accesso alle funzioni di monitoraggio e configurazione mediante Web Browser deve essere basato su protocollo HTTPS). La supervisione e diagnostica degli apparati di rete deve basarsi su protocollo standard SNMPv3 e MIB-II e deve essere conforme allo standard "Syslog".

La rete GigaEthernet dovrà essere dotata di un sistema di gestione e supervisione con almeno le funzionalità previste dalla raccomandazione "ITU-T M.3400" con le seguenti specificazioni:

- **Fault Management:** deve permettere l'identificazione dei guasti presenti sia su rappresentazioni topologiche che fornendo la lista degli allarmi presenti; deve inoltre mettere a disposizione di SCC la lista degli allarmi e i relativi aggiornamenti su evento.
- **Configuration Management:** deve permettere la configurazione dei parametri operativi

di funzionamento degli apparati direttamente controllati (switch di PP, hub di PC), e includere funzionalità di configuration file management, inventory management e software management.

- Accounting Management: deve raccogliere informazioni sull'utilizzo delle risorse di rete da parte dei diversi impianti.
- Performance Management: deve permettere di monitorare e misurare vari aspetti delle prestazioni in modo da garantire il regolare funzionamento degli impianti.
- Security Management: deve permettere la realizzazione di opportune politiche di sicurezza al fine di consentire l'accesso al sistema di gestione della rete solo ad operatori abilitati e in base ai profili autorizzativi che saranno definiti (elenco minimo: Responsabile Infrastrutture, Agente Manutentore, Amministratore).

Le funzioni di gestione e supervisione devono essere utilizzabili tramite interfaccia operatore di tipo grafico comprendente quadri sinottici a diversi livelli di dettaglio dove dovranno essere evidenziati gli allarmi/eventi.

La postazioni di gestione e supervisione della Rete, dovrà essere installata presso il locale individuato al Posto C.le di Palermo.

#### 4.3 CARATTERISTICHE SWITCH LIVELLO 2

I nodi di rete da prevedere devono soddisfare almeno i seguenti requisiti principali :

- consentire topologia di rete ad anello con meno di n. 50 nodi.
- operare a livello 2 OSI
- equipaggiato con almeno n.24 porte Fast Ethernet 10/100/1000 Base T in modo tale da risultare integrabile nel sistema esistente presso il PC di Palermo;
- equipaggiato con almeno n.4 porte ottiche SFP Gigabit Ethernet Single Mode con moduli G-BIC e connettori ottici LC;
- modulo ottico intercambiabile;
- forwarding rate: minimo 5 Mpps;
- numero minimo MAC address gestiti:8000;

- tempo latenza TX pacchetti non superiore a 200 microsecondi;
- temperatura Operativa: -20°C - +70°C

l'apparato deve supportare inoltre le seguenti funzionalità e standard: IEEE802.1Q per applicazioni VLAN, IEEE802.1p per la gestione e qualità del servizio (QoS), IEEE802.1W standard RSTP, protocollo NTP, configurazione da remoto, diagnostica SNMP.

Dovrà essere garantita la riconfigurazione di un anello della rete Gigabit-Ethernet nei seguenti tempi:

- non superiore a 300 millisecondi fino a 50 nodi di rete
- non superiore a 600 millisecondi con più di 50 nodi fino a un massimo di 100.

Gli switch L2 da prevedere nei PJ/PC devono soddisfare gli stessi requisiti degli switch L2 delle garitte con le seguenti variazioni tenendo in considerazione anche le esigenze di connettività richieste posto per posto :

- equipaggiamento porte: minimo n.16 porte di cui 12 Base 10/100/1000 BaseT e 4 porte 10/100/1000 LX SFP.
- temperatura Operativa: -0°C - +45°C

#### 4.4 CARATTERISTICHE ROUTER/SWITCH L3

I router da prevedere devono soddisfare almeno i seguenti requisiti minimi:

- per i router di inizio e fine tratta il numero delle porte WAN dovrà essere adeguato per realizzare i collegamenti verso il Posto Centrale e comunque non inferiore a 4.
- per tutti i router, il numero delle porte LAN (Gigabit-Ethernet) adeguato per realizzare i collegamenti verso gli switch L2 e comunque non inferiore a 4.
- temperatura Operativa: 0°C - +45°C

l'apparato deve supportare inoltre le seguenti funzionalità e standard: IEEE802.1Q per applicazioni VLAN, IEEE802.1p per la gestione e qualità del servizio (QoS), IEEE802.1W standard RSTP, protocollo NTP, protocollo VRRP Virtual Router Redundancy Protocol, protocollo OSFP Open Shortest Path First, protocollo DHCP Dynamic Host Configuration Protocol configurazione da remoto, diagnostica SNMP.

I router da prevedere dovranno della stessa tecnologia degli Switch L2 sopra descritti.

## 5 ALIMENTAZIONE DEI SISTEMI SDH/GBIT Ethernet

Il sistema di alimentazione dovrà essere rispondente alle normative di sicurezza ed alla disposizione RFI-DMA-IM.SST/A0011/P/2005/0000695 del 16/11/2005 avente oggetto "Miglioramento prestazioni impianti CTC e BCA" ed alle direttive RFI/TC.SS.TB/009/318 del 03/10/2006 "protezioni contro le sovratensioni dei Sistemi di Controllo e di Distanziamento dei treni" ed RFI-DTC-DNS\A0011\P\2007\0000715 del 22/11/2007 "Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati ed impianti", applicando la normativa sulla "Protezione per separazione elettrica" (CEI 64.8 Art. 413.5) ai fini della incolumità del personale che interviene sugli impianti.

L'alimentazione delle apparecchiature trasmissive (SDH e Gbit Ethernet) sarà resa disponibile dai SIAP (il progetto UPS viene sviluppato a cura della tecnologia IS) con tensione alternata a 220V/50Hz per le località di Sferro e Motta.

Per la stazione di Bicocca in questa fase l'alimentazione sarà prelevata dai quadri di alimentazione esistenti nei locali tecnologici .

Le prestazioni dei circuiti di alimentazione delle apparecchiature dovranno, comunque, soddisfare i requisiti CEPT T/TR02-02 ed ETSI ETS 300 132.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla corretta alimentazione dei telai utilizzando dei convertitori AC/DC in grado di erogare la potenza necessaria ad alimentare correttamente gli apparati del telaio stesso ed alloggiati in un subtelaio standard in tecnica N3 che potrà trovare posto sul telaio stesso, se lo spazio disponibile e la dissipazione termica lo consentono, altrimenti in un telaio standard in tecnica N3 separato. In quest'ultimo caso il telaio può ospitare apparati del sistema di trasmissione.

Qualora la fonte primaria di energia a 220 V non provenga da una centralina statica di continuità, l'Appaltatore dovrà provvedere anche all'installazione di un impianto di energia di riserva (batteria e relativo sistema di carica), esterno all'apparecchiatura; in ogni caso occorre garantire l'alimentazione dell'impianto per almeno 9 ore e con una erogazione di potenza doppia a quella richiesta dalle apparecchiature installate.

L'impianto di energia di riserva dovrà comunque essere realizzato nel rispetto di quanto riportato nell'allegato A2 della Specifica Tecnica ISPT N°740 Ed. Aprile 1994.

Ogni stazione di energia deve essere dotata di un adeguato numero di contatti di massa controllati dal Sistema di gestione e controllo dell'intera Sottorete per monitorare dal posto centrale lo stato funzionale della stazione stessa.

Viene inoltre fornita al telaio una tensione continua (tensione di servizio), separata dalla precedente, a -48V o a -60V (a scelta di RFI) da utilizzare per l'accensione delle lampade di allarme riepilogativo e di memoria poste in testa al telaio e per l'alimentazione dell'unità elaborazione allarmi di ciascun subtelaio con linee di distribuzione distinte.

Le suddette tensioni, necessarie per il funzionamento del telaio, devono essere fornite tramite due linee singolarmente protette dal proprio interruttore automatico.

Nel caso non fosse disponibile una sorgente separata per gli allarmi, essi dovranno essere connessi all'alimentazione di telaio in c.c.