

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

**U.O. TECNOLOGIE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA  
TRATTA PIADENA-MANTOVA**

**ELABORATI STSI**

**PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA**

SCALA:

-

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

N M 2 5    0 3    D    5 8    R E    S T 0 0 0 1    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	PRIMA EMISSIONE	S. Bonato <i>Stefano Bonato</i>	04.12.19	S. Bonato <i>Stefano Bonato</i>	04.12.19	M. Berlingieri <i>MB</i>	04.12.19	M. Gambaro 04.12.19



File: NM2503D58REST0001001A.doc

n. Elab.: tlc/01

## Sommario

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1 SCOPO.....	3
1.2 DEFINIZIONI ED ACRONIMI .....	3
<b>2. ARCHITETTURA GENERALE .....</b>	<b>5</b>
2.1 ESTENSIONE DEGLI IMPIANTI.....	5
2.2 ARCHITETTURA GENERALE DI UN IMPIANTO STSI .....	5
2.3 SCHEMA A BLOCCHI DELL'IMPIANTO STSI .....	7
2.3.1 <i>Schema a blocchi complessivo per la linea Torino-Padova</i> .....	7
2.3.2 <i>Schema a blocchi di un generico apparato di gestione STSI</i> .....	10
2.3.3 <i>Terminale di Diagnostica STSI</i> .....	12
2.3.4 <i>Schema a blocchi di una generica tratta STSI</i> .....	12
2.3.5 <i>Schema a blocchi di un generico CTS</i> .....	12
2.4 TIPOLOGIE DI INSTALLAZIONE DEGLI APPARATI STSI .....	15
2.4.1 <i>Installazione nei Posti Centrali</i> .....	15
2.4.2 <i>Installazione nei Posti Periferici</i> .....	15
<b>3. INTEGRAZIONE CON I SISTEMI ESISTENTI.....</b>	<b>16</b>
<b>4. RETE GBE.....</b>	<b>17</b>
4.1.1 <i>Protocolli di comunicazione</i> .....	17
4.1.2 <i>Gestione delle chiamate</i> .....	17
<b>5. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA .....</b>	<b>19</b>
5.1 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO TDS/DS .....	19
5.2 AMPLIFICATORI DI POTENZA .....	20
<b>6. SISTEMA DI DIAGNOSTICA STSI .....</b>	<b>21</b>
6.1 SOFTWARE DI DIAGNOSTICA STSI.....	21
6.2 SISTEMA DI DIAGNOSTICA STSI SULLA LINEA TO-PD.....	21

## 1. Introduzione

### 1.1 Scopo

Scopo del presente documento sono le prescrizioni tecniche per il sistema di telefonia selettiva da realizzare nella tratta Piadena-Mantova in occasione del raddoppio della linea Mantova-Cremona-Codogno.


Nello specifico gli interventi previsti consistiranno in:

- realizzazione di un nuovo Sistema di Telefonia Selettiva Integrata STSI per la tratta Piadena(i)-Mantova(e) della stessa tipologia di quelli già realizzati sulla linea Torino-Padova con posto centrale al PCS di Milano G.P.;
- realizzazione di un nuovo Sistema di Telefonia Selettiva Integrata STSI stand-alone nella stazione di Mantova;
- interfacciamento delle tratte STSI con le tratte di telefonia afferenti;
- interfacciamento delle tratte STSI alla telefonia GSM-R.

### 1.2 Definizioni ed Acronimi

<b>Riferimento</b>	<b>Definizione</b>
AC	Alternating Current
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
AP	Access Point
API	Application Programming Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CPU	Central Processing Unit
CRC	Cyclic Redundancy Check
CS	Cassa Stagna
CTM	Console Multifunzione di Telecomunicazioni
CTS	Centrale di Telefonia Selettiva
DBMS	Database Management System
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication
DHPC	Dynamic Host Configuration Protocol
DHTML	Dynamic HTML
DIMM	Dual In-line Memory Module
DIP	Dispositivo di Interfaccia Programmabile
DL	Direzione Lavori
DM	Dirigente Movimento
DNS	Domain Name System
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DS	Impianto di Diffusione Sonora
DSP	Digital Signal Processor
DVI	Digital Visual Interface
ETI	Elaboratore Di Telecomunicazioni Integrato
FRACAS	Failure Reporting Analysis and Corrective Action System
GA	Generic Application

<b>Riferimento</b>	<b>Definizione</b>
GSM-R	Global System for Mobile Communications-Railway
GUI	Graphical User Interface
HDPC	High-Bandwidth Digital Content Protection
HE	HöhenEinheit (tedesco) unità di altezza per rack 19"; 1 HE=44.5 mm Sigla equivalente in inglese: U (1HE = 1U)
HTML	HyperText Markup Language
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IP	Internet Protocol
ISDN BRI	Integrated Services Digital Network Basic Rate Interface
ISDN PRI	Integrated Services Digital Network Primary Rate Interface
LAN	Local Area Network
LC	Lucent Connector
LCD	Liquid Crystal Display
MAC	Media Access Control
NTP	Network Time Protocol
PABX	Private Automatic Branch eXchange
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express
PCMA	Pulse Code Modulation A-law
PCMU	Pulse Code Modulation mu-law
PdC	Personale di Condotta
PSO	Postazione di Supervisione Operativa
PST	Postazione di Supervisione Tecnica
PSTN	Public Switched Telephone Network
PTT	Push To Talk
QoS	Quality of Service
RAID	Redundant Array of Independent Disks
SIP	Session Initiation Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSD	Solid State Disk
STSI	Sistema di Telefonia Selettiva Integrata
TCP	Transmission Control Protocol
TDS	Telediffusione Sonora di Servizio
TE	TeilEinheit (tedesco) unità di larghezza per rack 19" (1 TE=5.08 mm). Sigla equivalente in inglese: HP (1TE = 1HP)
VLAN	Virtual LAN
VoIP	Voice Over IP
VV	Viva Voce (Telefono)
WAV	WAVEform audio format
WiFi	Wireless Fidelity
XGA	eXtended Graphics Array

	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
	PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
TRATTA PIADENA-MANTOVA						
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D58	RE	ST0001 001	A	5 di 22

## 2. Architettura Generale

### 2.1 Estensione degli impianti

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata della linea Torino - Padova è attualmente suddiviso in tratte i cui ambiti territoriali sono congruenti con i confini di competenza degli ACCM previsti per la linea. Ciascuna tratta afferisce ad un Posto Centrale (PC) di Milano G.P. dove è installato il complesso di apparati che costituiscono il CTS0.

Nella tratta oggetto dell'intervento sarà realizzato un nuovo impianto STSI con CTS0 situati al PCS di Milano G.P. e CTS IT nella stazione di Piadena.

Di seguito la tabella delle località previste:

	LOCALITA'	TIPOLOGIA CTS
1	PCS MI.G.P.	CTS0 N+ R
2	PIADENA	CTS IT
3	BOZZOLO	CTS INT
4	MARCARIA	CTS INT
5	MANTOVA	CTS F.T.
6	MANTOVA	CTS stand alone

Tabella 1

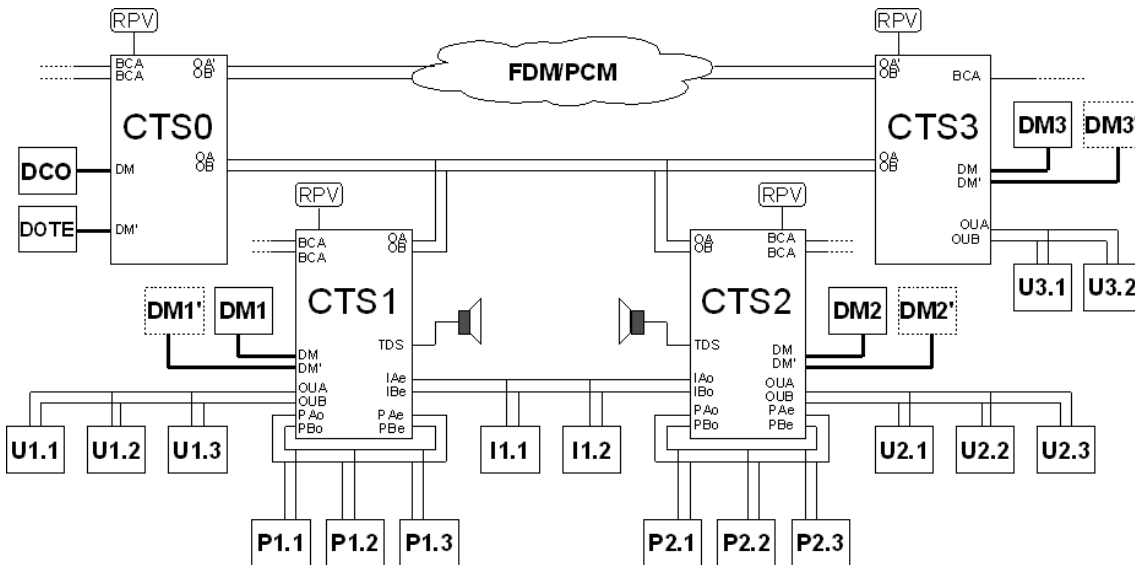
Nella stazione di Mantova, Stazione Porta del nuovo ACCM, verrà realizzato un CTS Stand Alone che sarà giuntato al CTS FT della tratta Piadena-Mantova e interfaccerà i circuiti tradizionali delle linee afferenti.

### 2.2 Architettura generale di un impianto STSI

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) rappresenta lo standard per gli impianti telefonici selettivi di servizio lungo le linee ferroviarie ed è basato su soluzioni che consentono di:

- renderlo idoneo per le varie condizioni di impiego e regimi di esercizio delle linee ferroviarie con semplici interventi di riconfigurazione in sede di applicazione;
- consentire l'accesso alle comunicazioni radio terra-treno realizzate mediante sistemi radiomobili cellulari pubblici (GSM) e proprietari (GSM-R);
- integrare su un'unica console operatore le funzioni di accesso ai vari ambienti di comunicazione (telefonia selettiva, telefonia automatica, telefonia mobile di gruppo chiuso e radio terra-treno, telediffusione sonora);
- garantire la compatibilità tra sistemi prodotti da fornitori diversi.

Nel seguito si riporta una descrizione sommaria della struttura di un generico impianto STSI, conforme a quanto previsto dalla Specifica Tecnica TT575.



**Figura 1 - Architettura generale di un impianto STSI conforme a TT575**

L'architettura generale del sistema STSI (Figura 1) consiste in due livelli fisici in cui viene suddiviso gerarchicamente il sistema:

- un livello "Omnibus" che connette tutti i concentratori telefonici di stazione realizzando il circuito telefonico comune verso il posto centrale di rete;
- un livello locale al quale vengono attestate tutte le utenze che fanno capo a concentratori telefonici di stazione (console, telefoni interstazionali, di piazzale, di ufficio che fanno capo ai relativi circuiti);

Tutti i circuiti telefonici, tranne quelli dedicati alle utenze degli uffici e gli Interstazionali, hanno una topologia ad anello compresi i circuiti Omnibus che saranno richiusi verso il concentratore capolinea.

Il sistema di telecomunicazioni STSI realizza due circuiti telefonici logicamente indipendenti, uno per le comunicazioni "colorate" come Movimento ed uno per quelle "colorate" come Trazione.

Nell'architettura della TO-PD l'omnibus di sistema è realizzato su una rete WAN a standard TCP-IP mediante l'implementazione della fonia con tecnologia VoIP e quella del canale di servizio con una connessione dati IP. Per ogni tratta esiste un CTS capolinea (CTS0) che provvede alla gestione delle condizioni di impegno dei circuiti telefonici di secondo livello (Omnibus).

Per ridurre i tempi di fuori servizio del sistema in caso di malfunzionamento del CTS0, sulla TO-PD è stata implementata un'architettura ridondata per il CTS0 con configurazione hot-stand-by. Tale soluzione prevede l'utilizzo di due CTS0 gemelli (Normale e Riserva) connessi in parallelo ed in continua comunicazione attraverso lo scambio di due messaggi di presenza, uno inviato sul canale LAN ed uno sul canale FSK dedicato (Figura 2).

In condizioni di normale funzionamento il CTS Riserva opera in stand-by senza interferire sul funzionamento dell'impianto, mentre il CTS Normale è attivo e segnala la sua presenza sui due canali verso il CTS Riserva. Quando il CTS attivo smette di funzionare il CTS Riserva non riceve più messaggi dal Normale e quindi attiva le proprie linee assumendo il ruolo di Normale.

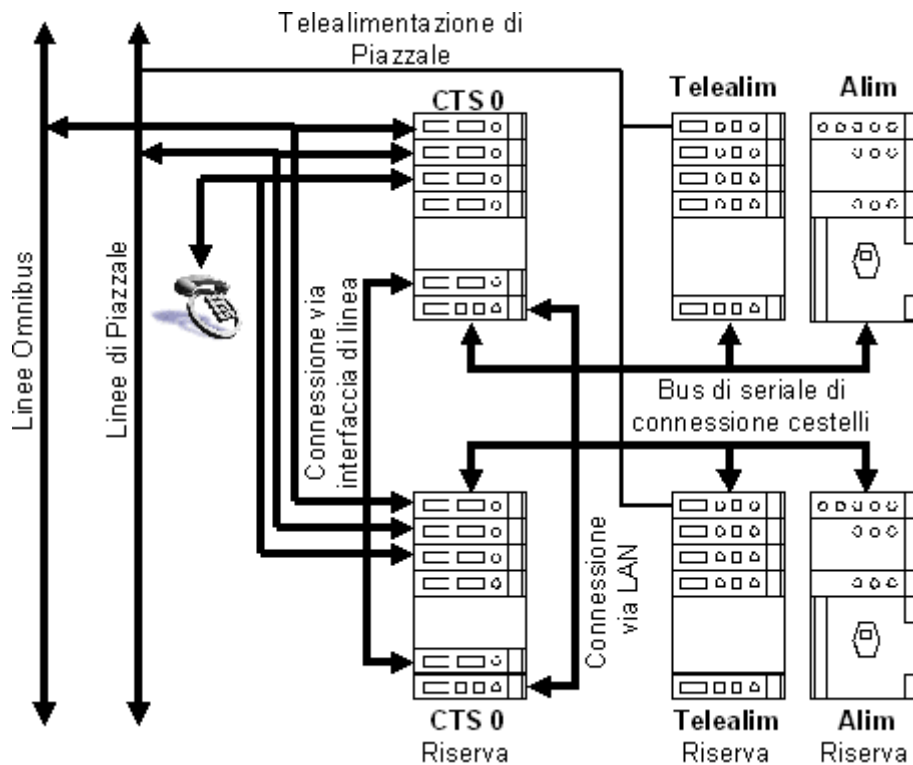


Figura 2 - Schema a blocchi della gestione della ridondanza del CTS0

Gli impianti STSI dispongono di un sistema di diagnostica che consente di verificare da remoto lo stato del sistema e se necessario intervenire per risolvere eventuali problemi. L'accesso remoto consente inoltre di procedere ad aggiornamenti del software e delle configurazioni.

## 2.3 Schema a blocchi dell'impianto STSI

Nei seguenti paragrafi sono descritti gli schemi a blocchi degli impianti STSI previsti per la linea Torino-Padova con l'aggiunta della nuova tratta.

### 2.3.1 Schema a blocchi complessivo per la linea Torino-Padova

La Figura 3 mostra lo schema a blocchi complessivo dell'architettura degli impianti STSI della linea Torino-Padova con l'inserimento della nuova tratta.

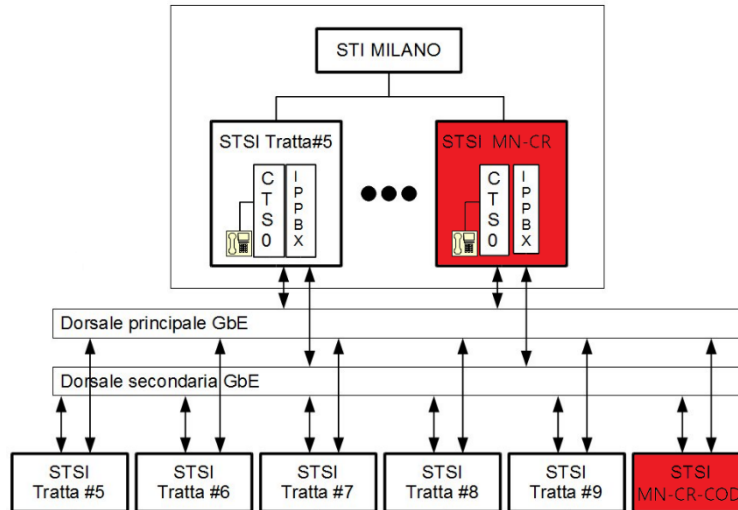


Figura 3- Schema a blocchi complessivo dell'impianto STSI per la linea Torino-Padova

Gli apparati di gestione del nuovo impianto STSI saranno installati presso il PCS di Milano G.P. e consisteranno di un Concentratore Telefonico di Tratta (CTS0 opportunamente ridondato) e di una centrale telefonica (IP-PBX) per il sistema di telefonia VoIP (Voice over Internet Protocol) che implementa i circuiti OMNIBUS.

Il CTS0 sarà interfacciato **a cura di altro appalto** al Sistema di Telefonia Integrata (STI) del PCS, tuttavia l'impianto sarà equipaggiato di proprie consolle telefoniche sia DCO che DOTE con tasti configurati in modo tale da consentirne l'utilizzo anche in caso di degrado di STI per funzioni di test e messa in servizio.

Ogni apparato di gestione sarà ridondato da un apparato di riserva per garantire la funzionalità del nodo in caso di guasto.

Il collegamento dell'apparato di gestione con i CTS sarà assicurato grazie alla implementazione del circuito OMNIBUS sulla rete dati GigaEthernet della linea, come descritto nel successivo Paragrafo 4

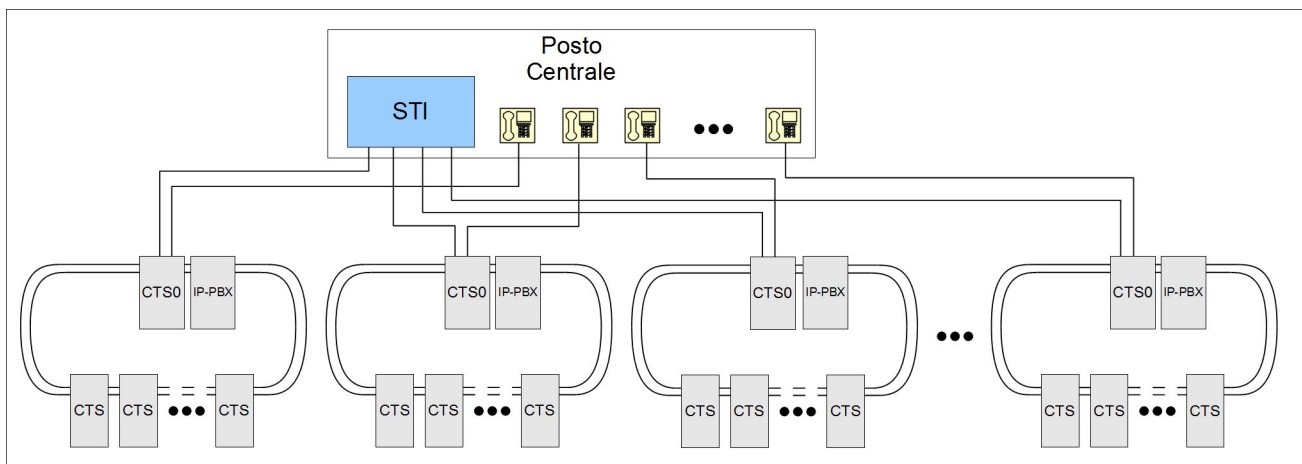
I circuiti OMNIBUS di fonia Movimento e Trazione saranno realizzati in tecnologia VoIP e faranno capo alla centrale digitale (IP-PBX) dell'apparato di gestione della tratta collocato presso il PCS.

I circuiti di fonia presenteranno le medesime caratteristiche funzionali tradizionalmente presenti nei sistemi che fanno uso di tecnologia analogica su doppino in rame. La gestione di chiamate contemporanee sul medesimo circuito sarà demandata al IP-PBX di tratta. Ciascuna nuova chiamata o richiesta di inclusione comporterà sempre l'emissione di una nuova chiamata VoIP da parte del CTS interessato verso IP-PBX, che provvederà all'inoltro al numero chiamato o alla inclusione in linea del nuovo richiedente mediante somma digitale della fonia presente. L'eventuale conflitto tra fonia di chiamate contemporanee sarà quindi risolto a voce come per i circuiti STSI in tecnologia analogica.



Il collegamento di tutti gli apparati al sistema di telefonia VoIP tramite la rete GigaEthernet sarà ridondato mediante connessione sia alla dorsale primaria sia a quella secondaria con due o più porte LAN FastEthernet (100BASE-T) aventi indirizzi IP differenti. La gestione della ridondanza sarà gestita in modo trasparente tramite l'attribuzione a ciascun apparato di un indirizzo IP virtuale, che sarà automaticamente mappato su uno degli indirizzi fisici attivi mentre i rimanenti sono demandati ad un ruolo di riserva. Qualora venga a mancare la connessione LAN sulla porta in uso, il traffico diretto all'indirizzo virtuale sarà re-indirizzato ad una delle rimanenti porte attive.

Il sistema di indirizzamento delle dorsali GigaEthernet dovrà supportare la tecnologia delle reti virtuali (VLAN) grazie alla quale il traffico potrà essere suddiviso in differenti sottoreti a ciascuna delle quali appartiene una certa tipologia di apparato o insieme di apparati. La comunicazione sarà di norma permessa solo all'interno della medesima sottorete, mentre la connessione tra apparati di sottoreti diverse verrà gestita dai router della rete sulla base di specifiche regole (inter-VLAN routing). Questo approccio consente di migliorare la sicurezza dell'accesso alla dorsale nonché di definire in modo più semplice il piano di indirizzamento dei diversi sistemi.



**Figura 4 - Topologia virtuale dei sistemi STSI della linea Torino-Padova**

In particolare, verrà definita una sottorete per il sistema STSI della MN-Piadena, i cui apparati saranno autorizzati a comunicare solo con unità appartenenti alla medesima tratta STSI. Dal punto di vista logico il nuovo sistema STSI sarà pertanto indipendente e chiuso ad anello come per gli impianti tradizionali su rame e afferirà al PCS secondo la topologia di Figura 4

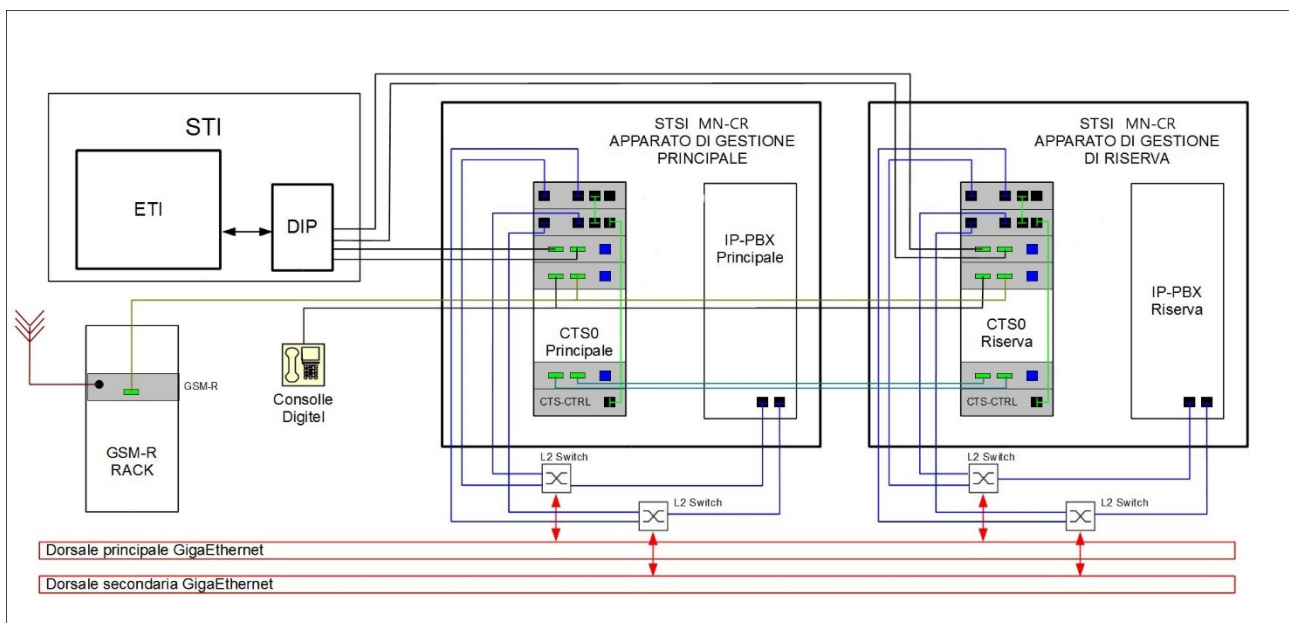
Allo scopo di incrementare ulteriormente i criteri di sicurezza all'accesso al sistema trasmissivo, i server IP-PBX saranno indirizzati su una sotto-rete diversa da quella di CTS0 e CTSn.

### 2.3.2 Schema a blocchi di un generico apparato di gestione STSI

La Figura 5 mostra lo schema a blocchi della configurazione di base di un generico apparato di gestione STSI collocato presso il PCS, evidenziandone l'interfacciamento. Tale apparato è costituito da un CTS0 ridondato e da una centrale IP-PBX, anch'essa ridondata.

Il CTS0 sarà equipaggiato con almeno:

- una scheda bilinea per la connessione alla Consolle STSI DCO;
- una scheda bilinea per la connessione alla Consolle STSI DOTE;
- due schede bilinea per la connessione analogica a STI tramite il modulo DIP (Dispositivo di Interfaccia Programmabile);
- due schede per la connessione alle due dorsali GigaEthernet e alla telefonia VoIP della tratta STSI;
- una connessione al CTS0 gemello;
- il proprio controllore.




**Figura 5 - Schema a blocchi di un apparato di gestione STSI presso un Posto Centrale**

L'impianto radio di connessione alla rete GSM-R sarà comune agli apparati principale e riserva per ragioni di condivisione della SIM di accesso alla rete. La connessione alla rete GigaEthernet del CTS0 verrà assicurata da due interfacce di rete indipendenti per garantire le funzionalità del sistema in caso di guasto a cui saranno assegnati indirizzi IP differenti e che saranno collegate agli switch di accesso alle due dorsali GigaEthernet.

La centrale telefonica IP-PBX sarà collegata direttamente alle dorsali GigaEthernet tramite le sue porte LAN, due per ogni server IP-PBX.

L'interfacciamento del CTS0 a STI sarà realizzato tramite una connessione su rame all'unità DIP. Quest'ultima scheda è il blocco funzionale di STI che gestisce le interfacce ai diversi tipi di sistemi di telefonia

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA <b>PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA</b> <b>TRATTA PIADENA-MANTOVA</b>					
	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)</b>	PROG. NM25	LOTTO 03 D58	TIPO DOC. RE	OPERA/DISCIPLINA ST0001 001	REV. A

tradizionalmente impiegati in ambito RFI e ai canali radio GSM-R. Il modulo DIP supporta la conversione analogica/digitale sia della fonia sia della segnalazione associata allo specifico tipo di linea, in modo di presentare al complesso ETI una interfaccia uniforme che nasconde le complessità e le specificità di ciascuna interfaccia di linea.

I requisiti per la connessione alle dorsali GigaEthernet di ciascun apparato di gestione STSI sono riassunti in Tabella 2 - Porte LAN e indirizzi IP richiesti per un apparato di gestione STSI.


Apparato	Porte LAN su Dorsale Principale	Porte LAN su Dorsale Secondaria	Indirizzi IP
CTS0 (N)	2	2	6
CTS0 (R)	2	2	6
Ridondanza CTS0	0, virtual	0, virtual	1
IP-PBX (N)	1	1	3
IP-PBX (R)	1	1	3
Ridondanza IP-PBX	0, virtual	0, virtual	1
<b>TOTALE</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>

**Tabella 2 - Porte LAN e indirizzi IP richiesti per un apparato di gestione STSI**

Considerando la presenza degli apparati principali e della loro riserva, ciascun terminale di tratta CTS0+IP-PBX richiederà quindi la disponibilità di sei porte LAN di accesso su ciascuna delle dorsali GigaEthernet e impegnerà un totale di 20 indirizzi IP.

In Figura 5 - Schema a blocchi di un apparato di gestione STSI presso un Posto Centrale tale accesso è descritto mediante l'uso di quattro switch L2, due per il terminale principale e due per la riserva, in modo da mantenere la ridondanza dell'installazione e impegnando tre porte per switch. La configurazione di accesso potrà però anche essere ridotta a due soli switch, ciascuno dei quali metterà in tal caso a disposizione sei porte LAN.

L'insieme degli apparati di gestione della tratta è completato dai relativi alimentatori, anch'essi ridondati, che per semplicità descrittiva non sono mostrati nella figura.

	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
	PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
TRATTA PIADENA-MANTOVA						
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D58	RE	ST0001 001	A	12 di 22

### 2.3.3 Terminale di Diagnostica STSI

Il sistema di diagnostica della tratta STSI dovrà risiedere sullo stesso server che svolge le funzioni di centrale telefonica.

La nuova tratta STSI dovrà essere visibile sul terminale di tele-diagnostica di tutti i sistemi STSI che si interfaccia ai diversi sistemi diagnostici di tratta.

### 2.3.4 Schema a blocchi di una generica tratta STSI

La tratta STSI comprenderà, oltre al CTS0 e alla centrale IP-PBX collocati presso il PCS, un certo numero di apparati in campo che fanno capo ai CTS dislocati lungo la linea. Ciascun CTS sarà interfacciato alle due dorsali GigaEthernet con una connessione ridondata mediante le porte LAN messe a disposizione dalle due schede ethernet con cui sarà equipaggiato Figura 6.

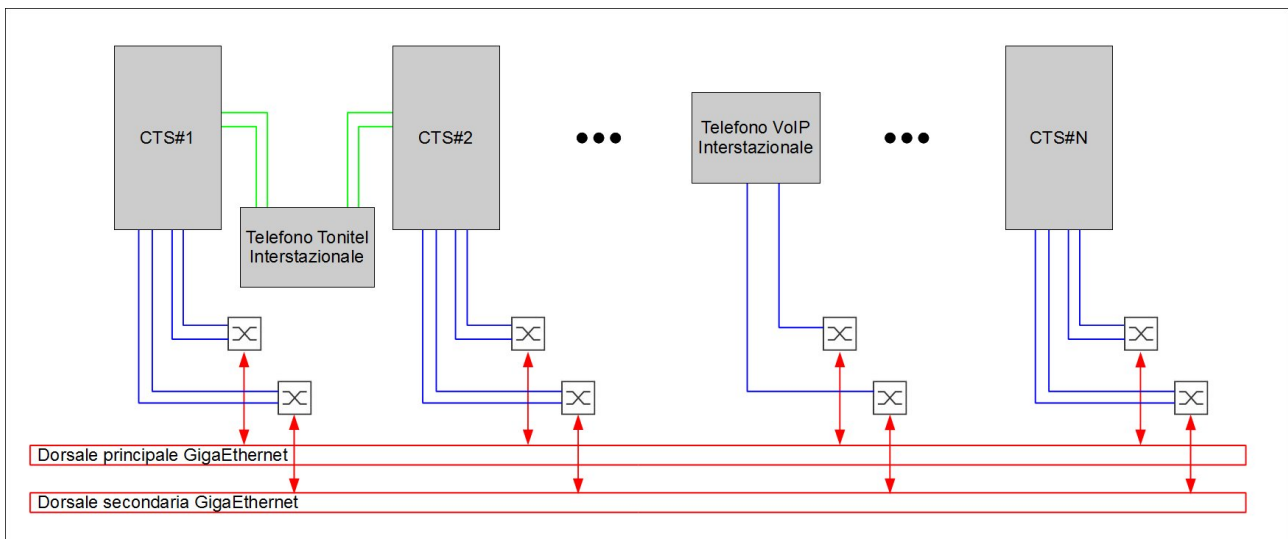


Figura 6 - Schema a blocchi di una generica tratta STSI

Il numero di CTS per la tratta oggetto dell'intervento è indicato in Tabella 1

Non sono previsti nel presente progetto telefoni interstazionali.

### 2.3.5 Schema a blocchi di un generico CTS

La Figura 7- Schema a blocchi di un generico CTS mostra lo schema a blocchi di un generico CTS di tratta. La configurazione mostrata è puramente indicativa in quanto i requisiti variano a seconda della località e dalla complessità dell'impianto stesso (Tabella 4). Per semplicità sono stati omessi in questo schema gli apparati di alimentazione e quelli di telealimentazione eventualmente necessari per i telefoni di piazzale e lungo linea. Per i dettagli di fornitura si rimanda agli specifici elaborati di Stazione/Fermata.

Nei CTS l'interfaccia radio GSM-R sarà collocata nel subtelaio CTS stesso.

La topologia della connessione del CTS alle dorsali GigaEthernet sarà la medesima del CTS0. Ciascuna delle due schede ethernet con cui sarà equipaggiato il CTS verrà collegata ad entrambe gli switch di accesso alla rete GigaEthernet.

Anche in questo caso la presenza di due schede implementa una ridondanza nell'accesso alla dorsale GigaEthernet e alla telefonia VoIP che garantisce la funzionalità del CTS in caso di guasto di una delle schede e/o di uno switch di accesso della GigaEthernet stessa.

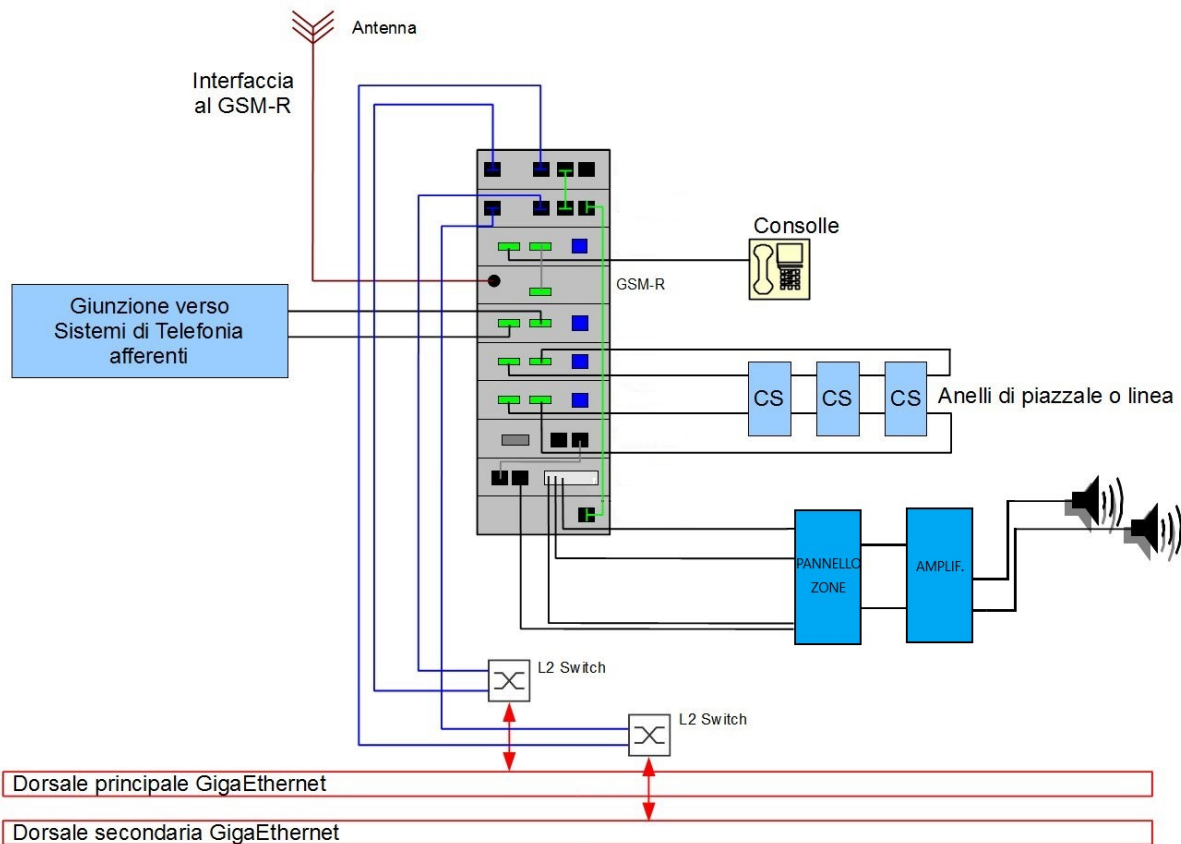



Figura 7- Schema a blocchi di un generico CTS

Ciascun CTS necessita pertanto la disponibilità di due porte LAN su ciascuno degli switch di accesso alla GigaEthernet. I requisiti per la connessione alle dorsali GigaEthernet di ciascun CTS sono riassunti in Tabella 3 - Porte LAN e indirizzi IP richiesti per la connessione di ciascun CTS

Apparato	Porte LAN su switch Principale	Porte LAN su switch Secondaria	Indirizzi IP
CTS	2	2	6

Tabella 3 - Porte LAN e indirizzi IP richiesti per la connessione di ciascun CTS

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
	PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
TRATTA PIADENA-MANTOVA						
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)</b>	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D58	RE	ST0001 001	A	14 di 22

Poiché gli apparati locali collegati a ciascun CTS sono di tipo analogico, il CTS eseguirà le necessarie conversioni di formato per la trasmissione della segnalazione telefonica e per l'esecuzione delle chiamate tra gli apparati locali e il circuito OMNIBUS.

In presenza di sistemi di telefonia esistenti di tipo STSI il CTS provvederà all'interfacciamento con tali linee mediante giunzioni mentre nel caso di linee tradizionali (STS75,AS100,BL) saranno previste schede analogiche apposite di conversione.


I requisiti di equipaggiamento dei CTS dipendono dall'ambito di installazione secondo quanto definito dalle specifiche riportate in Tabella 4. Le tipologie delle schede richieste per soddisfare a tali requisiti è riassunta in Tabella 5, che include anche l'equipaggiamento di massima necessario per il CTS0 posto presso il Posto Centrale. Da osservare comunque che per ogni sito le quantità relative di alcuni moduli dipendono dall'estensione della rete di telefoni di piazzale e dello specifico impianto TDS e verranno dettagliate nei rispettivi *elaborati di progetto*.

Tipologia località	Schede OMNIBUS	Interfaccia TDS	Telefoni di Piazzale e/o Linea	Consolle Digitel
<b>FERMATE</b>	SI	SI	NO	NO
<b>PPM</b>	SI	SI	SI	NO
<b>PP/ACC</b>	SI	SI	SI	SI
<b>CTS0</b>	SI	NO	NO	SI

**Tabella 4 - Attrezzaggio apparecchiature richiesto nei diversi siti**

Tipologia località	Controllore	Alimentatore CTS	Interfaccia Ethernet	Interfaccia linea	Interfaccia Diffusione Sonora	Controllo Zone DS	Telealim. Telefoni Stagni	Telefoni di Piazzale	Consolle Digitel	Interfaccia GSM-R
<b>FERMATE</b>	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0
<b>PPM</b>	1	Variabile	2	Variabile	1	1	Variabile	Variabile	0	0
<b>PP/ACC</b>	1	Variabile	2	Variabile	1	1	Variabile	Variabile	1	1
<b>CTS0</b>	1	1	2	Variabile	0	0	0	0	Variabile	Variabile

**Tabella 5 - Composizione dei CTS per le diverse tipologie di sito**

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA TRATTA PIADENA-MANTOVA					
	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA          SELETTIVA (NSTSI)</b>	PROG. NM25	LOTTO 03 D58	TIPO DOC. RE	OPERA/DISCIPLINA ST0001 001	REV. A

## 2.4 Tipologie di installazione degli apparati STSI


### 2.4.1 *Installazione nei Posti Centrali*

L'installazione degli apparati STSI presso il PCS prevede l'uso:

- di armadi ATPS24 per i CTS0 e i relativi alimentatori;
- la centrale telefonica IP-PBX verrà installata in un rack esistente 19" con gli IP-PBX delle altre linee.

### 2.4.2 *Installazione nei Posti Periferici*

L'installazione degli apparati STSI presso i PP prevede l'uso di armadi ATPS per il CTS, il relativo alimentatore e gli eventuali telealimentatori per i telefoni in Cassa Stagna.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
	PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
TRATTA PIADENA-MANTOVA						
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)</b>	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D58	RE	ST0001 001	A	16 di 22

### 3. Integrazione con i sistemi esistenti

In presenza di sistemi di telefonia lungo linea esistenti, la tratta STSI interessata presenterà le opportune interfacce HW e SW per garantire l'inter-operabilità dei differenti sistemi.


A seconda delle specifiche circostanze l'interconnessione sarà ottenuta mediante interfacciamento diretto ai circuiti presenti oppure mediante giunzioni che emuleranno le funzioni della Consolle telefonica pre-esistente. In questo caso la giunzione verrà realizzata mediante schede di linea o apparati specifici in base al tipo di protocollo di connessione in uso nel sistema afferente. Il SW del CTS provvederà alla emulazione del protocollo utilizzato dalla Consolle pre-esistente.

Le linee di telefonia afferenti che saranno interfacciate ai Sistemi di Telefonia di Tabella 1 sono riportate in Tabella 6.

LOCALITA'	TIPOLOGIA LINEA AFFERENTE	NUMERO DI CONSOLLE	CIRCUITI INTERFACCIATI
PIADENA	Bellomi	1	STS75(DCO MN-CR), STS75 (DCO BS-PR), AS100 (DOTE MN-CR), TB (n° 3), BCA, DS
MANTOVA (CTS F.T)	NSTSI	0	STSI MN
MANTOVA	Bellomi	1	STS75(DCO MN-VR), STS75 (DCO MN-Monselice), AS100 (DOTE MN-VR), AS100 (DOTE MN-Monselice), TB (n° 3), NSTSI, BCA,DS.

**Tabella 6 - Linee di telefonia afferenti interfacciate con STSI**



	LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
	PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA					
TRATTA PIADENA-MANTOVA						
PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D58	RE	ST0001 001	A	17 di 22

## 4. Rete GbE

Il sistema STSI come indicato nei capitoli precedenti utilizzerà la rete GbE non vitale, prevista nel presente progetto, che collegherà tutti i PPM,PP/ACC della tratta al PCS di Milano.

Al sistema STSI sarà dedicata una apposita VLAN sugli switch che costituiranno la rete.

La rete GbE, oltre ai protocolli STSI, trasporterà verso il PCS di Milano i dati di altri sistemi non vitali quali Antintrusione, Controllo Accessi, Antincendio, TVCC etc per i quali saranno previste apposite VLAN.

### 4.1.1 Protocolli di comunicazione

La tecnologia VoIP rende possibile effettuare una conversazione telefonica sfruttando la connessione a una rete di comunicazione che utilizza il protocollo IP. In generale con VoIP si intende l'insieme dei protocolli di comunicazione di strato applicativo che rendono possibile tale tipo di comunicazione. Sono in particolare richieste due tipologie di protocolli di comunicazione che operano in parallelo, una per il trasporto dei dati (pacchetti voce su IP) e una per la segnalazione della conversazione (ricostruzione dell'audio, sincronizzazione, identificazione del chiamante). Per il trasporto dei dati viene adottato il protocollo RTP (Real-time Transport Protocol), mentre per la segnalazione si fa uso del protocollo SIP (Session Initiation Protocol).

RTP è il protocollo che si occupa del trasferimento dei dati etichettandoli in modo tale che il ricevente possa ricostruirne in modo corretto la sequenza temporale e mantenere quindi la coerenza dei dati audio. Per fare questo il protocollo associa a ciascuno dei suoi pacchetti un numero di sequenza e un marcatore temporale.

SIP fornisce meccanismi per instaurare, modificare e terminare (rilasciare) una sessione e ha fondamentalmente le seguenti funzioni:

- localizzazione degli utenti;
- negoziazione dei parametri di connessione;
- apertura delle connessioni di sessione;
- gestione di eventuali modifiche dei parametri di sessione;
- rilascio della sessione.

### 4.1.2 Gestione delle chiamate

La centrale IP-PBX emula il funzionamento dei tradizionali circuiti OMNIBUS di Movimento e Trazione comportandosi come segue:

- in presenza di una richiesta di chiamata, il CTS cui è collegato il telefono chiamante invierà all'IP-PBX una richiesta di comunicazione mediante il protocollo SIP, indipendentemente dallo stato di occupazione del circuito interessato;
- la centrale gestirà la richiesta e instaurerà la connessione tra il chiamante e il numero chiamato:
  - se il circuito è libero viene semplicemente instaurata la sessione di comunicazione tra i due terminali;

- se il circuito è già in uso, IP-PBX instaura una nuova connessione con il telefono chiamante e la include nella conversazione esistente mediante somma digitale della fonia presente sia sulla chiamata esistente sia su quella nuova. In caso di ulteriori inclusioni la procedura viene ripetuta per ogni nuovo telefono richiedente;
- al riaggancio di uno dei telefoni attivi viene rilasciata la sessione di comunicazione con tale telefono e vengono mantenute quelle con eventuali altri telefoni ancora attivi;
- i circuiti Movimento e Trazione sono gestiti in modo indipendente come nel sistema tradizionale su rame, anche se sono trasportati sul medesimo supporto fisico e gestiti dallo stesso IP-PBX; chiamate simultanee sui due circuiti non interferiscono tra loro.

## 5. Impianto di diffusione sonora

### 5.1 Architettura dell'impianto TDS/DS

Lo schema a blocchi di un generico impianto TDS multizona è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** L'impianto consiste di una scheda TDS del CTS, di un apparato denominato Pannello Zone DS, di un amplificatore di potenza esterno e dei necessari diffusori a tromba.

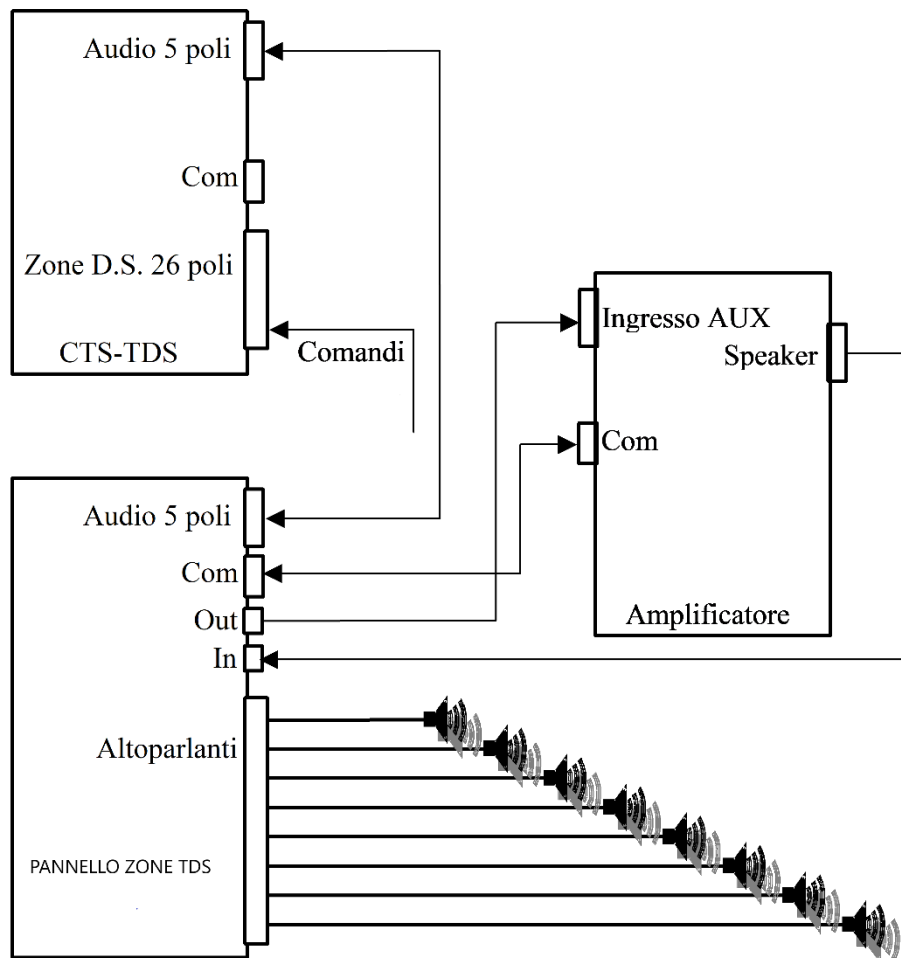



Figura 8 Schema a blocchi di impianto TDS multizona

Per la realizzazione degli impianti di Diffusione Sonora saranno utilizzate unità di amplificazione con potenza da 120W RMS oppure 240W RMS in funzione della complessità dell'impianto e delle relative linee di distribuzione dei punti di diffusione sonora.

	<p>LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA</p> <p>PD RADDOPPIO LINEA CODOGNO-CREMONA-MANTOVA</p> <p>TRATTA PIADENA-MANTOVA</p>					
<p><b>PRESCRIZIONI TECNICHE DI PROGETTO TELEFONIA SELETTIVA (NSTSI)</b></p>	<p>PROG. NM25</p>	<p>LOTTO 03 D58</p>	<p>TIPO DOC. RE</p>	<p>OPERA/DISCIPLINA ST0001 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 20 di 22</p>

## 5.2 Amplificatori di potenza

Gli amplificatori saranno forniti di un telaio per fissaggio negli armadi tipo ATPS già previsti per il sistema STSI ed occuperanno lo spazio di un cestello.

Gli amplificatori, mediante interfaccia RS485, saranno tele-diagnosticabili e potranno fornire informazioni relative a sovraccarico, protezione termica, guadagno, assenza alimentazione, intervento protezioni elettroniche, temperatura di funzionamento, isolamento di terra della linea altoparlante.

Gli amplificatori saranno dotati della funzionalità "low power consumption", l'unità di potenza entra in "auto stand-by" all'assenza di segnale in ingresso mantenendo attive tutte le funzionalità di diagnostica. In questo modo il consumo verrà ridotto al minimo senza precludere alcuna funzionalità.

## 6. Sistema di diagnostica STSI

### 6.1 Software di diagnostica STSI

Per le necessità di diagnostica del sistema e delle apparecchiature della nuova tratta STSI presso il Posto Centrale verrà installata una postazione di tele-diagnostica corredata del necessario SW applicativo, secondo quanto previsto nell'ultima edizione della Specifica Tecnica TT575. La postazione di tele-diagnostica sarà costituita da un computer equipaggiato di monitor a schermo piatto, tastiera, mouse, masterizzatore CD/DVD, doppia scheda rete. L'architettura generale del Sistema di Diagnostica STSI è illustrata in Figura 9.

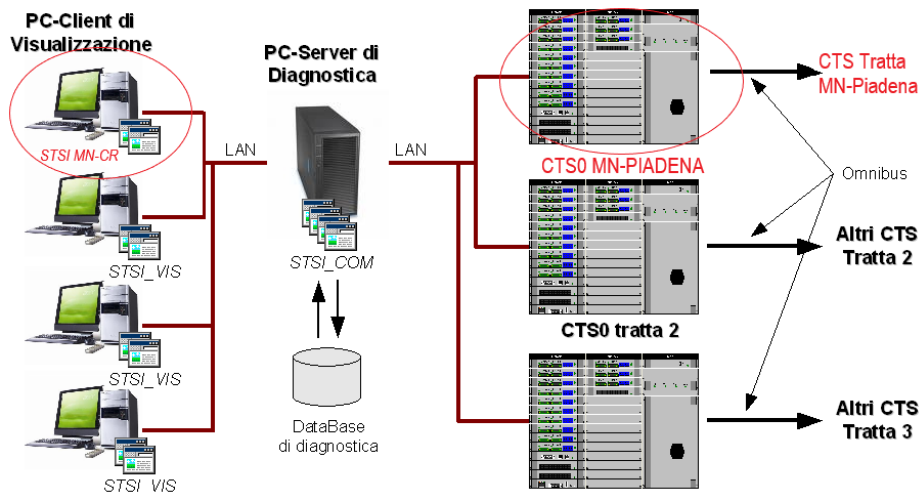


Figura 9 - Architettura generale del sistema di diagnostica STSI

Il server di comunicazione sarà connesso in LAN con il CTS della tratta, e realizzerà la comunicazione con il controllore dell'apparato da monitorare per aggiornare il DataBase di diagnostica.

### 6.2 Sistema di Diagnostica STSI sulla linea TO-PD

La connessione LAN tra il sistema di diagnostica della nuova tratta STSI, analogamente a quanto già realizzato per gli impianti della linea Torino-Padova, sarà assicurato tramite connessioni ridondate a entrambe le dorsali GigaEthernet previste per la linea stessa.

La topologia è quella schematicamente riportata in Figura 9. La tratta sarà sorvegliata dal sistema di diagnostica basato sul server che svolge anche le funzioni di centrale telefonica e che ospita quindi anche l'applicativo STSI\_COM per la raccolta dei dati e il relativo database. L'accesso ai dati sarà possibile tramite la postazione di diagnostica installata presso il PCS e interfacciata ai server mediante la connessione alla rete GigaEthernet.

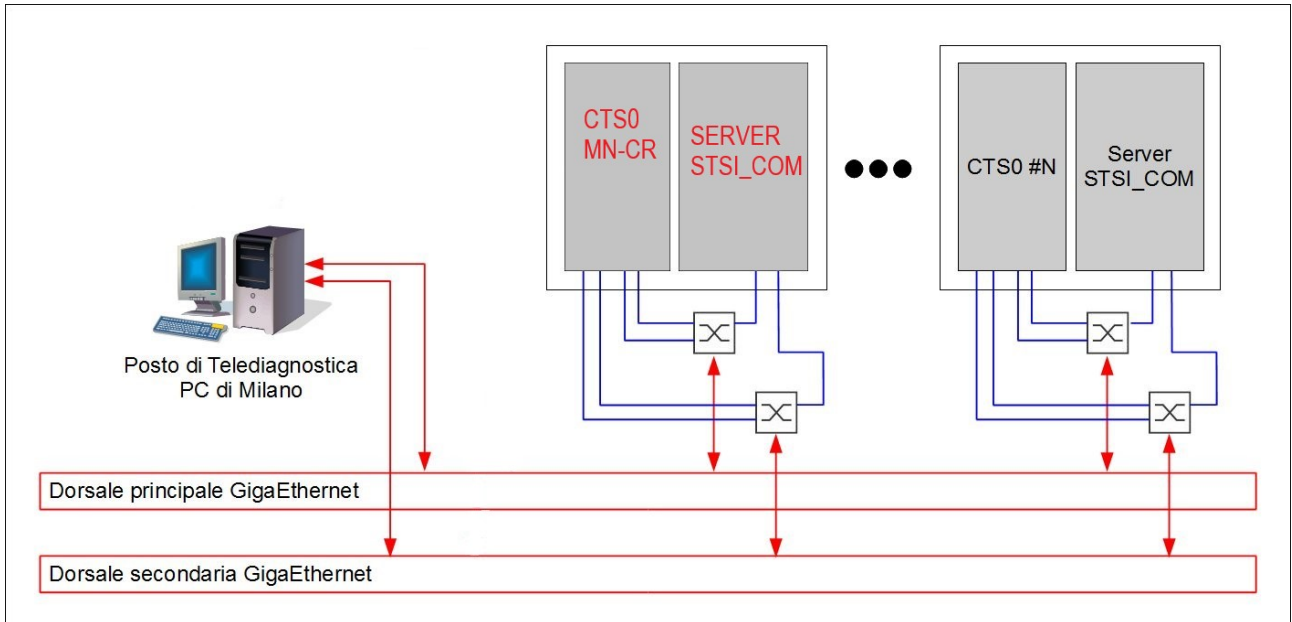


Figura 10 - Schema a blocchi del sistema di tele-diagnostica STSI della linea TO-PD