

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

ERICSSON TEI - T DIVISION
CTM PRODUCT UNIT - RADIO ACCESS DEPARTMENT

S. MARCO RFP DECT
Descrizione tecnica

LISTA DI DISTRIBUZIONE

DA: TEI/TMR

A:

- [1] **TEI/TMR A. Giannetti**
- [2] **TEI/TMR S. Stracca**
- [3] **TEI/TMR S. Romiti**
- [4] **TEI/TTH V. Siclari**
- [5] **TEI/TTH R. Norbiato**
- [6] **CSELT**

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

Indice

1	INTRODUZIONE	
1.1	DECT-CTM L'accesso radio	3
2	GENERALITA'	
2.1	Scopo	4
2.2	Abbreviazioni	4
3	ANALISI DELL'RFP	
3.1	Schema a blocchi	4
3.2	L'interfaccia di linea - RCC	6
3.3	L'interfaccia radio - BRP	6
3.4	Logica di controllo - uP	6
3.5	Telealimentazione	7
4	DESCRIZIONE HARDWARE	
4.1	RCC	9
4.1.1	ASIC Burst Mode Controller	9
4.2	BRP	11
4.2.1	Ricevitore	11
4.2.2	Trasmettitore	11
4.2.3	Sintetizzatori	13
4.3	Temporizzazioni e riferimenti	13
5	APPENDICE	
5.1	Disegni meccanici	14
5.2	Tabelle	21

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

1 INTRODUZIONE

1.1 DECT-CTM L'accesso radio

L'RFP San Marco e' una unita' che consente l'accesso radio CTM - DECT con profilo CAP. Essa contiene una serie di dispositivi elettronici che consentono di collegare i terminali portatili DECT-CAP con la centrale numerica Ericsson AXE-IT29 attraverso un nodo concentratore (CCFP o RNC).

Questa unita' e' stata progettata per l'uso in ambienti esterni, cioe' soggetta agli agenti atmosferici tipici di un agglomerato urbano e/o extraurbano.

2 GENERALITA'

L'unita' in oggetto si collega con i terminali portatili (PP) mediante una interfaccia radio DECT provvista di una coppia di antenne che possono essere interne o esterne al contenitore. Nel caso di antenne interne, esse operano in diversita' di polarizzazione; nel caso di antenne esterne esse operano in diversita' di spazio.

Il trasporto a livello fisico dei segnali radio tra l'RFP e i PP e' di tipo digitale TDMA-TDD con una modulazione di tipo GMSK ($B_t=0.5$) e un bit-rate pari a 1152 Kbit/s.

La banda di frequenze sulla quale opera l'RFP e' compresa tra i 1880 MHz e i 1900 MHz circa e distribuita su 10 canali radio aventi ciascuno una larghezza di banda pari a circa 1200 KHz.

La connessione verso il nodo concentratore CCFP avviene mediante due o piu' doppini (coppie) utilizzati, sia per il trasporto dei segnali di linea (fonia, segnalazione e sincronizzazione), sia per la telealimentazione dell'RFP. l'interfaccia di linea utilizzata per il trasporto dei dati a livello fisico e' di tipo 2B1Q.

2.1 Scopo

Lo scopo del presente documento e' quello di fornire una breve, ma completa descrizione tecnica dell'unita' RFP-DECT S. Marco

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

2.2 Abbreviazioni

2B1Q	2 Binary - 1 Quaternary
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
BER	Bit Error Ratio
CAP	CTM Access Profile
CCFP	Central Control Fixed Part
CTM	Cordless Terminal Mobility
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication
EPP	Express Powering Pair
GAP	Generic Access Profile
GDI	Generic DECT network Interface
GFSK	Gaussian Frequency Shift Keying
GMSK	Gaussian filtered Minimum Shift Keying
IBC	ISDN Burst Transceiver Circuit
IOM	ISDN Oriented Modular
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunication Union
LO	Local Oscillator
MAC	Medium Access Control
PBA	Printed circuit Board Assembly
PCB	Printed Circuit Board
PMS	Public Mobility System
PP	Portable Part
RFP	Radio Fixed Part
RNC	Remote Node Controller
RSSI	Radio Signal Strength Indicator
SC	Serial Channel
TCXO	Temperature Compensated Xtal Oscillator
TDD	Time Division Duplex
TDMA	Time Division Multiple Access
VCO	Voltage Controlled Oscillator
WER	Word Error Ratio

3 ANALISI DELL'RFP

3.1 Schema a blocchi

Lp schema a blocchi dell'unita' RFP-DECT S. Marco e' rappresentato in fig.1. In questa figura sono evidenti i principali blocchi circuitali che compongono l'RFP in oggetto.

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit	
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A
		<i>File</i>	

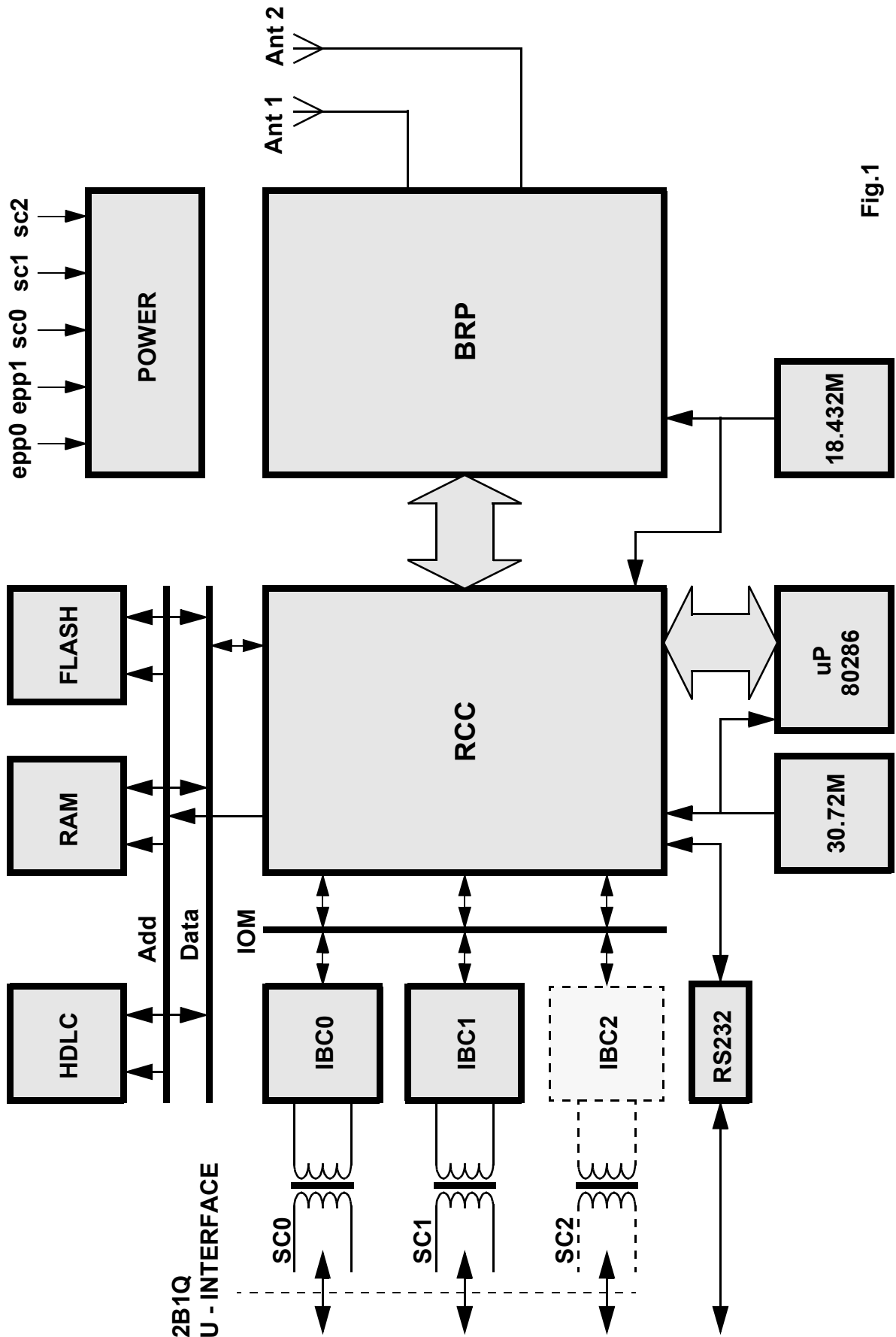


Fig.1

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

3.2 L'interfaccia di linea - RCC

Il blocco RCC (Remote Cell Controller) svolge le seguenti funzioni:

- Burst Mode Controller
- Sincronizzazione della trama radio DECT
- Gestione della trama di uplink e calcolo del CRC
- Transcodifica ADPCM
- Gestione completa del bus IOM (ISDN-U)
- Generazione della trama di downlink
- Indirizzamento e mappatura della memoria del uP
- Gestione delle temporizzazioni per il blocco BRP
- Gestione delle periferiche contenute nel blocco BRP
- Gestione delle interfacce di test e di monitoring

3.3 L'interfaccia radio - BRP

Il blocco BRP (Basic Radio Part) costituisce l'interfaccia radio verso i PPs. Esso svolge le seguenti funzioni:

- Selezione dinamica del canale radio (TDMA-TDD)
- Selezione dinamica dell'antenna piu' favorevole
- Modulazione e demodulazione dei dati (GMSK)
- Ricostruzione dei dati ricevuti (uplink)
- Misura del livello di campo ricevuto (RSSI)

3.4 Logica di controllo - uP

La logica di controllo e' costituita da un microprocessore INTEL 80286 la cui decodifica degli indirizzi e' contenuta all'interno del blocco RCC.

Esso indirizza 256 Kbytes di memoria RAM (16 bit) e 512 Kbytes di memoria FLASH. Inoltre, in memoria sono mappati 2 Kbytes di indirizzi I/O (8 bit) dei quali 512 sono relativi al componente ASIC dell'RCC.

Il clock del microprocessore e' pari a 30.72 MHz ricavato da un oscillatore a cristallo.

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

3.5 Telealimentazione

Lo schema di principio relativo alla telealimentazione dell'unita' in oggetto e' rappresentato in fig.2.

Si puo' osservare che essa e' indipendente dalla polarita' grazie alla presenza di un ponte raddrizzatore. Inoltre, i versi della corrente continua che circola sui trasformatori sono uguali e opposti; pertanto, in questo caso, il nucleo non soffre di problemi di saturazione a causa della telealimentazione.

Il carico, a valle dei trasformatori, e' costituito da un convertitore DC/DC. Ai capi di ingresso di questo convertitore si puo' applicare una tensione compresa tra 40 e 110 Vdc.

Una apposita rete di filtro riduce la reiezione in linea del rumore emesso dal convertitore. Inoltre, una serie di appositi filtri EMI riducono l'emissione elettromagnetica della RFP.

Lato linea, l'RFP e' provvista di apposite protezioni contro le extratensioni indotte. Esse sono le seguenti:

- Protezioni primarie (facoltative): esse sono costituite da una serie di scaricatori a gas posti tra ogni singolo morsetto di linea e la connessione di terra (normalmente collegata alla calza metallica del cavo).
- Protezioni secondarie: esse sono costituite da una serie di termistori e varistori posti fra i capi delle singole linee entranti sugli avvolgimenti primari dei trasformatori di linea e la connessione di terra.
- Protezioni terziarie: esse sono costituite da reti composte da varistori, resistori e diodi clampers poste ai capi degli avvolgimenti secondari dei trasformatori di linea.

I circuiti di telealimentazione dell'RFP e il suo contenuto assorbimento di corrente (max 5 W) consentono di tollerare una resistenza ohmmica di linea superiore a 400 ohm (max 500 ohm) con una tensione di alimentazione pari a 107 Vdc su due doppini.

Nel caso in cui questa resistenza fosse superiore ai limiti consentiti, e' possibile utilizzare un sistema di telealimentazione a quattro doppini sfruttando le connessioni EPP (Express Powering Pair).

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit	
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A
		<i>File</i>	

TELEALIMENTAZIONE - SCHEMA DI PRINCIPIO

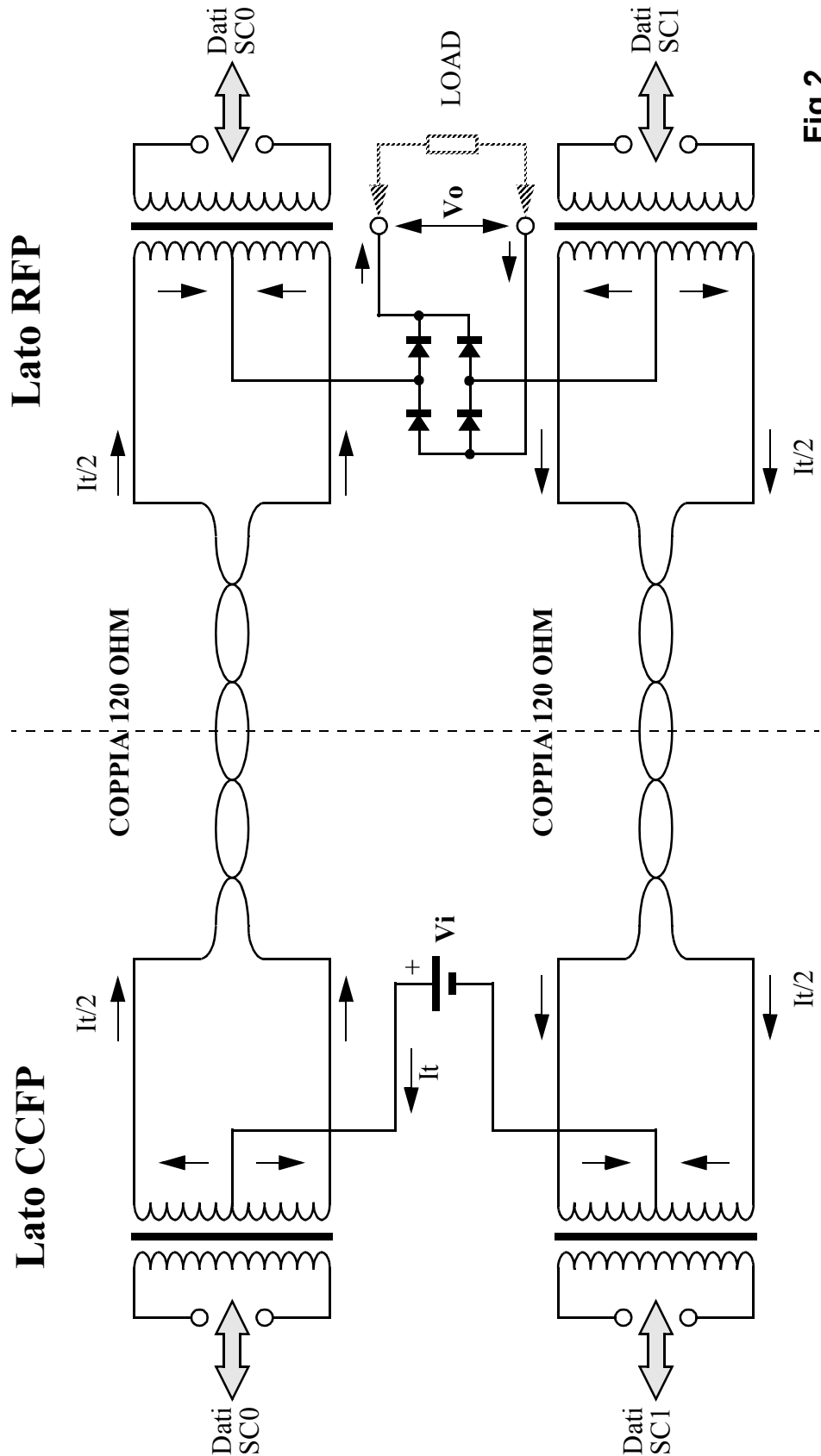


Fig.2

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

4 DESCRIZIONE HARDWARE

4.1 RCC

4.1.1 ASIC Burst Mode Controller

La figura 3 rappresenta l'interfaccia che collega il uP all'ASIC dell'RCC.

Si puo' osservare che le linee di indirizzamento alla memoria A0-A19 transitano attraverso l'ASIC che ne condivide anche parte del bus dati (linee D0-D7). Anche il pin di RESET del uP viene comandato dall'ASIC che quindi svolge un ruolo di master in questa configurazione.

La porta seriale RS232 viene gestita dal uP attraverso l'interfaccia contenuta nel componente ASIC. Essa viene utilizzata durante il test dell'unita' e serve per gestire direttamente le funzioni di quest'ultima tramite una serie di comandi indipendenti dal software di esercizio caricato nella memoria FLASH. La dimensione di quest'ultima e' doppia rispetto a quella della RAM poiche' essa deve poter contenere un nuovo eventuale programma di esercizio che puo' essere direttamente scaricato dal CCFP su comando della centrale.

Il componente ASIC utilizza una propria RAM per la gestione della trama DECT. Quest'ultima fa capo agli indirizzi LA0-LA16 del local bus LD0-LD7 a 8 bit.

In figura 4 sono rappresentate le connessioni del componente ASIC verso l'interfaccia col BRP.

I segnali SYND1LO, SCLK1LO, LEL01, LEL02, SYNLOCK1, SYNLOCK2 e SYNSEL sono dedicati alla programmazione dei due sintetizzatori a 1780 MHz che lavorano alternativamente onde evitare la formazione di slot ciechi (blind-slots) nella trama DECT.

I segnali SYND2LO e SCLK2LO fanno capo alla programmazione del secondo oscillatore locale a 9.792 MHz, mentre i segnali TXCON1, TXCON2N e RXCON1N vengono utilizzati per configurare il blocco BRP come trasmettitore o come ricevitore in base alla posizione temporale degli slot in trama (TDD).

Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98:0004 Uit		
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)	Checked	Date 1998-03-24	Rev R1A	File

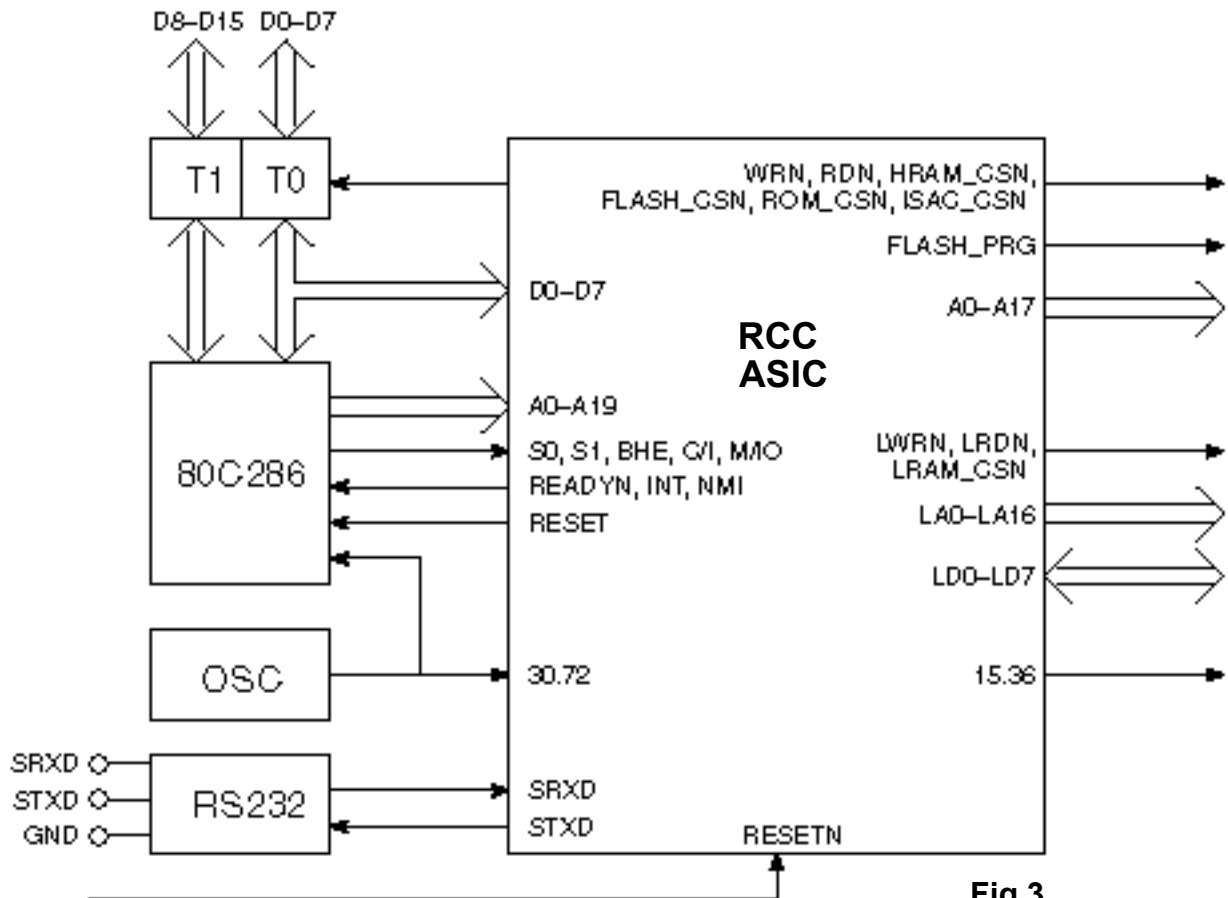


Fig.3

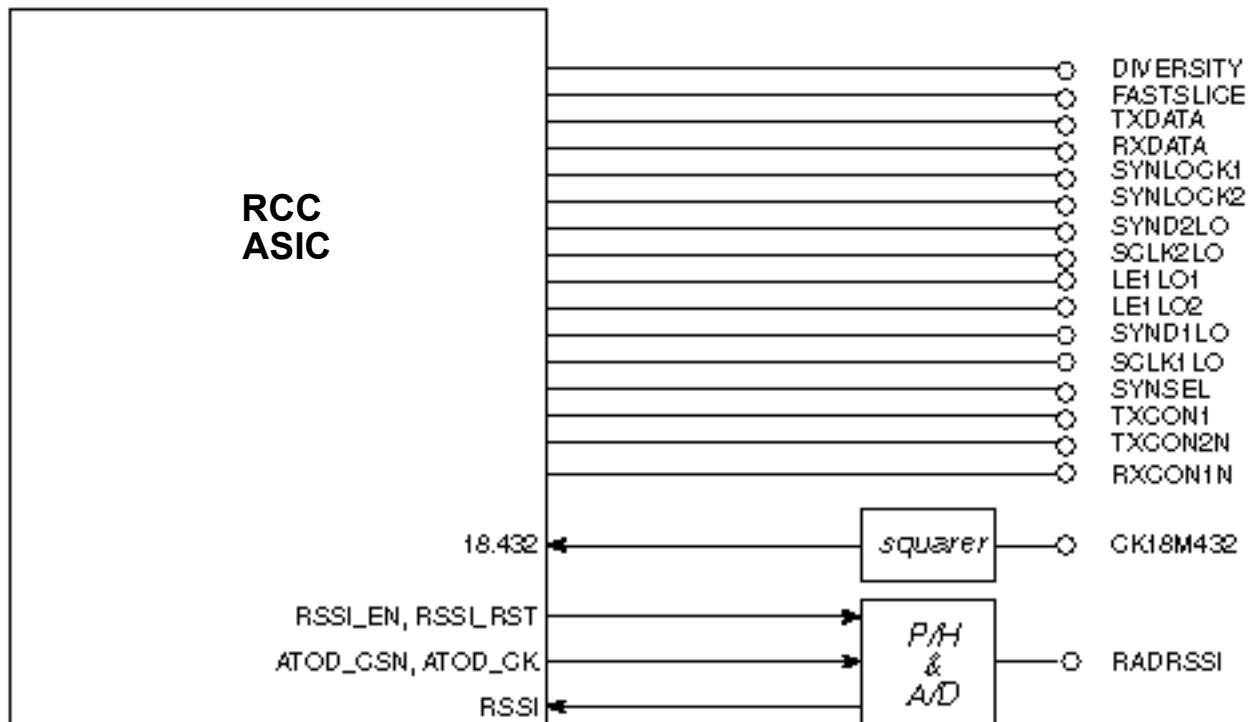


Fig.4

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

4.2 BRP

Lo schema a blocchi del ricevitore e' rappresentato in figura 5.

4.2.1 Ricevitore

La parte alta dello schema a blocchi di fig.5 e' dedicata allo stadio ricevitore del blocco BRP.

Il segnale ricevuto dall'antenna selezionata passa attraverso un filtro preselettore e viene amplificato da un preamplificatore a basso rumore (LNA). Il segnale ottenuto, viene successivamente filtrato e amplificato prima di raggiungere lo stadio mixer (down-converter) che converte la frequenza del canale in ricezione in una prima frequenza intermedia IF (110.592 MHz) che viene quindi filtrata e amplificata.

Per ragioni di spazio dallo schema a blocchi e' stato omesso il secondo stadio di conversione a 9.792 MHz che e' costituito da un ulteriore mixer e un successivo stadio di amplificazione.

A questo punto il segnale IF viene demodolato con un demodulatore non coerente (cella di Gilbert).

Il segnale demodolato viene quindi filtrato e trasformato in un segnale digitale RXDATA attraverso il blocco SLICER.

Si puo' osservare che la frequenza dell'oscillatore locale iniettata nel blocco MIXER viene prelevata alternativamente da due stadi sintetizzatori in modo che ciascuno di essi possa essere programmato durante il periodo di attivita' dell'altro e viceversa.

Considerando l'attenuazione esistente dovute alle perdite presenti fra i connettori di antenna e il front-end, a causa della catena di filtraggio e di switching, il livello di sensibilita' dell'RFP ai connettori di antenna e' maggiore di -88 dBm di f.e.m. (tipicamente -89.5 dBm a +25°C)..

4.2.2 Trasmettitore

La parte bassa dello schema a blocchi di fig.5 e' dedicata allo stadio trasmettitore del blocco BRP. Esso puo' essere reso operativo solo

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit	
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A
		<i>File</i>	

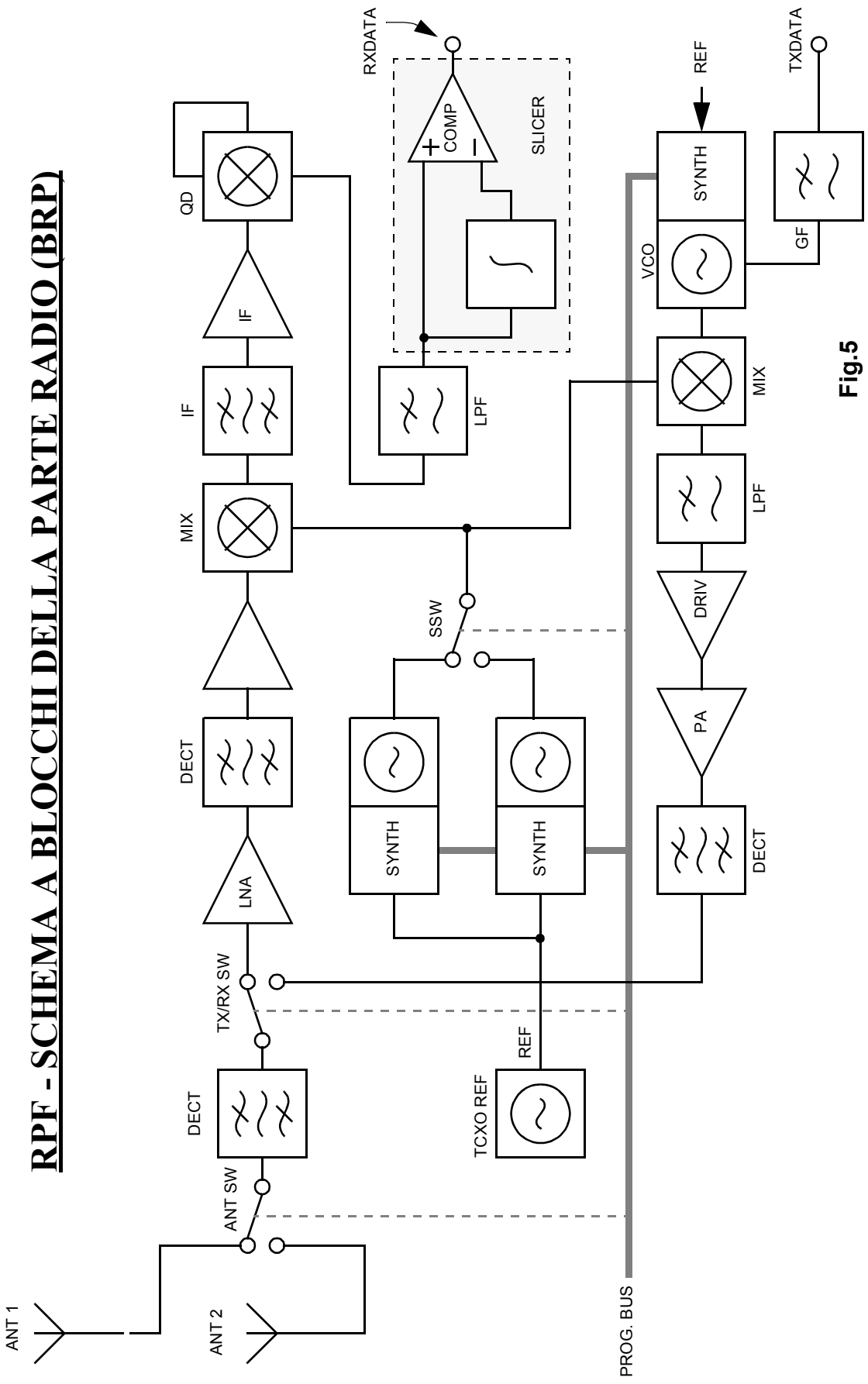


Fig.5

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

durante i periodi di inattività dello stadio ricevitore.

Il segnale digitale TXDATA viene inizialmente filtrato da un filtro gaussiano ($Bt=0.5$), e quindi immesso nel blocco modulatore GMSK. Questo blocco modula una portante a 100.8 MHz (2LO) che viene immediatamente convertita in banda DECT dal mixer di trasmissione (up-converter).

Il segnale così ottenuto viene filtrato, attraverso un filtro anti immagine e, quindi, preamplificato da una serie di stadi pilota (drivers). L'amplificatore di potenza PA eleva il segnale di trasmissione a circa 26.5 dBm.

Considerando l'attenuazione esistente dovute alle perdite presenti fra i connettori di antenna e l'amplificatore di potenza, a causa della catena di filtraggio e di switching, la potenza presente sul connettore coassiale della RFP è pari a circa 23 dBm a +25°C.

4.2.3 Sintetizzatori

In base a quanto è stato descritto nei paragrafi 4.2.1 e 4.2.2, si evince che la tabella delle frequenze generate dai due sintetizzatori differisce in funzione della modalità di funzionamento del blocco BRP.

Durante la semitrama in ricezione essi generano la frequenza del canale ricevuto in ciascuno slot diminuito della prima frequenza intermedia (110.592 MHz).

Viceversa, durante la semitrama in trasmissione, essi generano la frequenza del canale trasmesso in ciascuno slot diminuito della differenza esistente tra il valore della prima frequenza intermedia 1LO e quello della seconda 2LO (9.792 MHz), ovvero 100.8 MHz.

Ogni sintetizzatore viene selezionato alternativamente in funzione del numero dello slot relativo alla trama radio. Durante gli slot dispari (TX & RX) viene selezionato il sintetizzatore 1; durante quelli pari viene selezionato il sintetizzatore 2.

4.3 Temporizzazioni e riferimenti

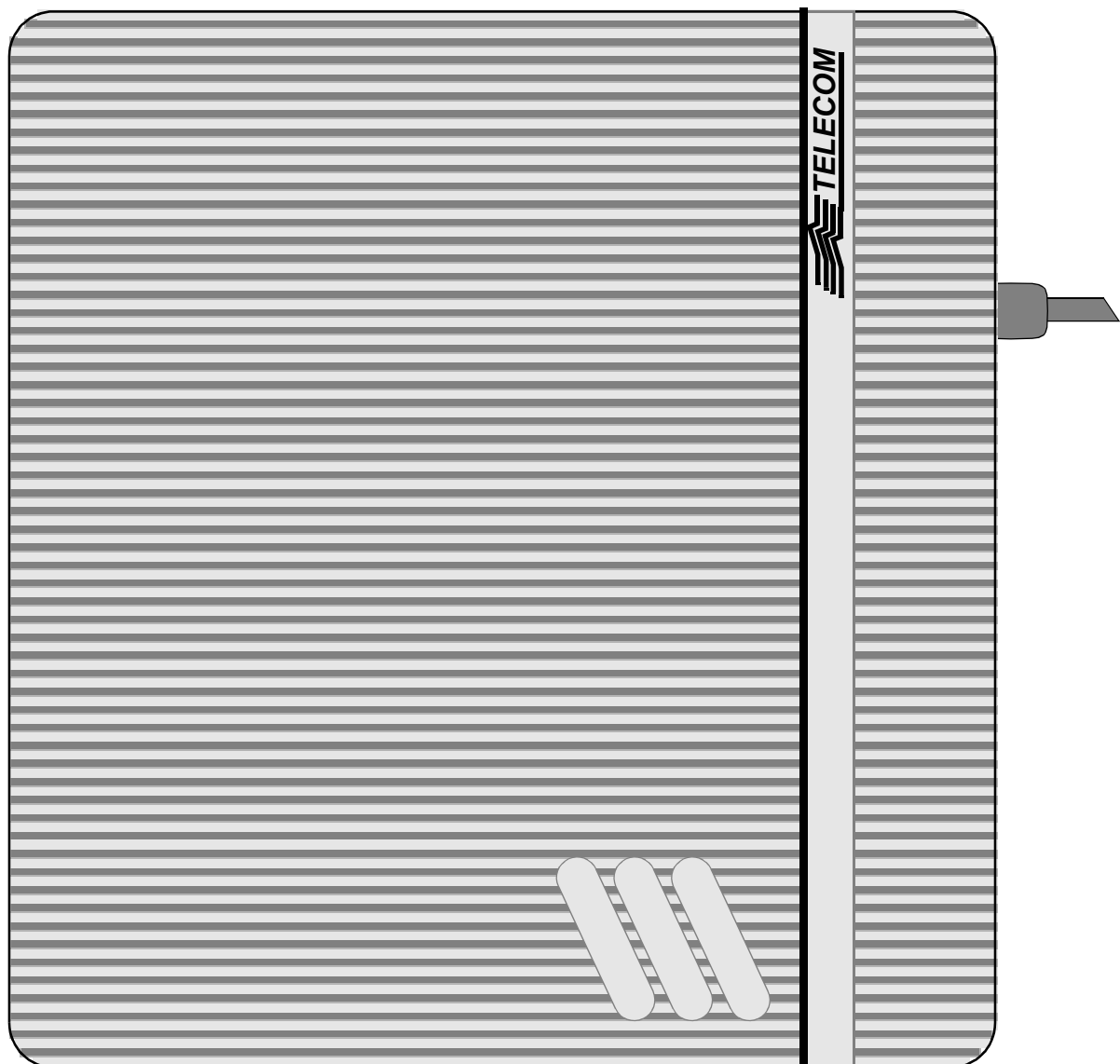
Tutte le temporizzazioni e le frequenze di ricezione e di trasmissione sono agganciate a quella di riferimento a 18.432 MHz generata internamente da un oscillatore compensato in temperatura TCXO avente

<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

una stabilita' pari a +- 2.5 p.p.m.

5 APPENDICE

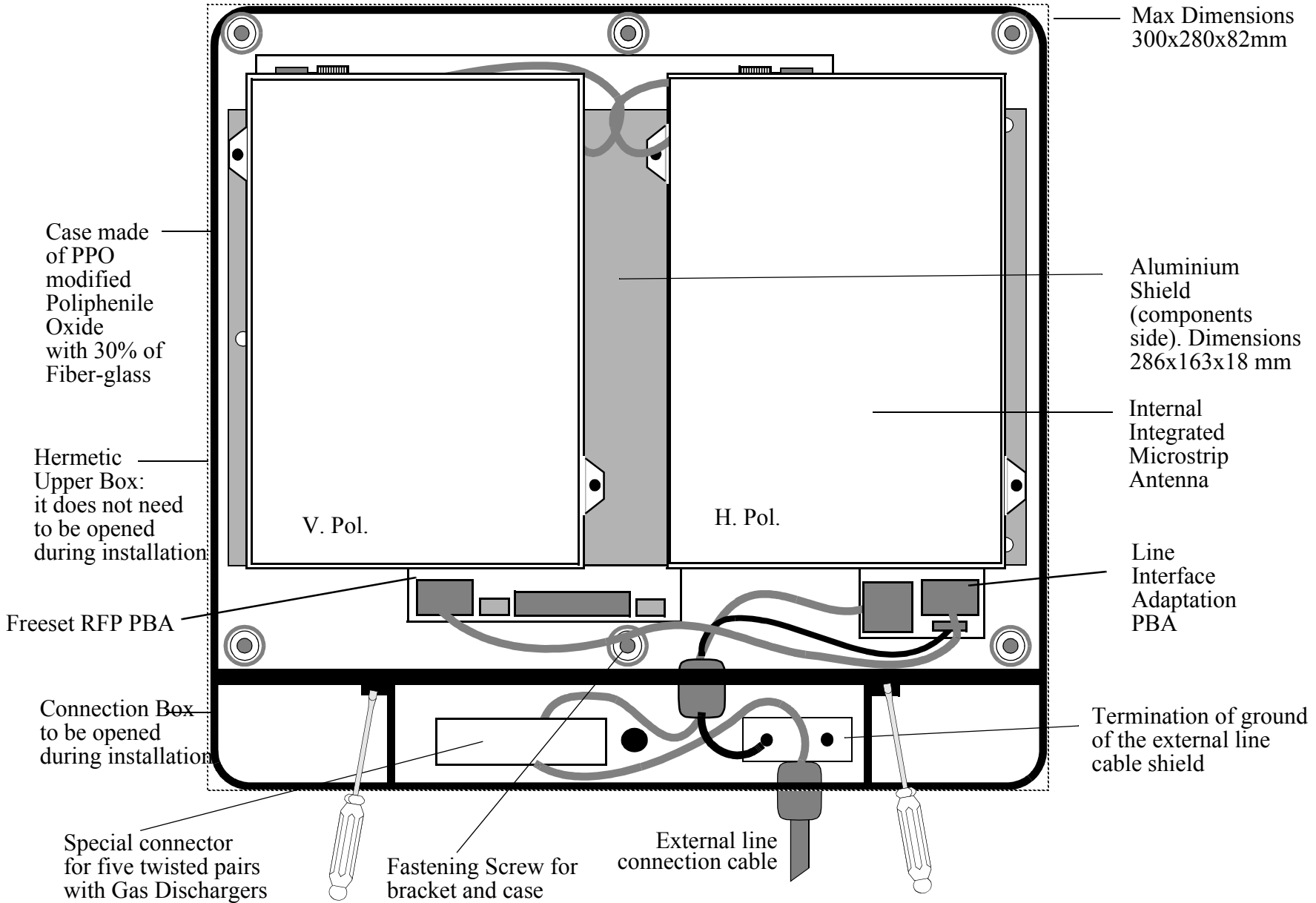
CONTENITORE RFP - VISTA ANTERIORE



<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

5.1 Disegni meccanici

CONTENITORE RFP - VISTA INTERNA ANTERIORE



Max Dimensions
300x280x82mm

Aluminium
Shield
(components
side). Dimensions
286x163x18 mm

Internal
Integrated
Microstrip
Antenna

Line
Interface
Adaptation
PBA

Termination of ground
of the external line
cable shield

Case made
of PPO
modified
Poliphenile
Oxide
with 30% of
Fiber-glass

Hermetic
Upper Box:
it does not need
to be opened
during installation

Freeset RFP PBA

Connection Box
to be opened
during installation

Special connector
for five twisted pairs
with Gas Dischargers

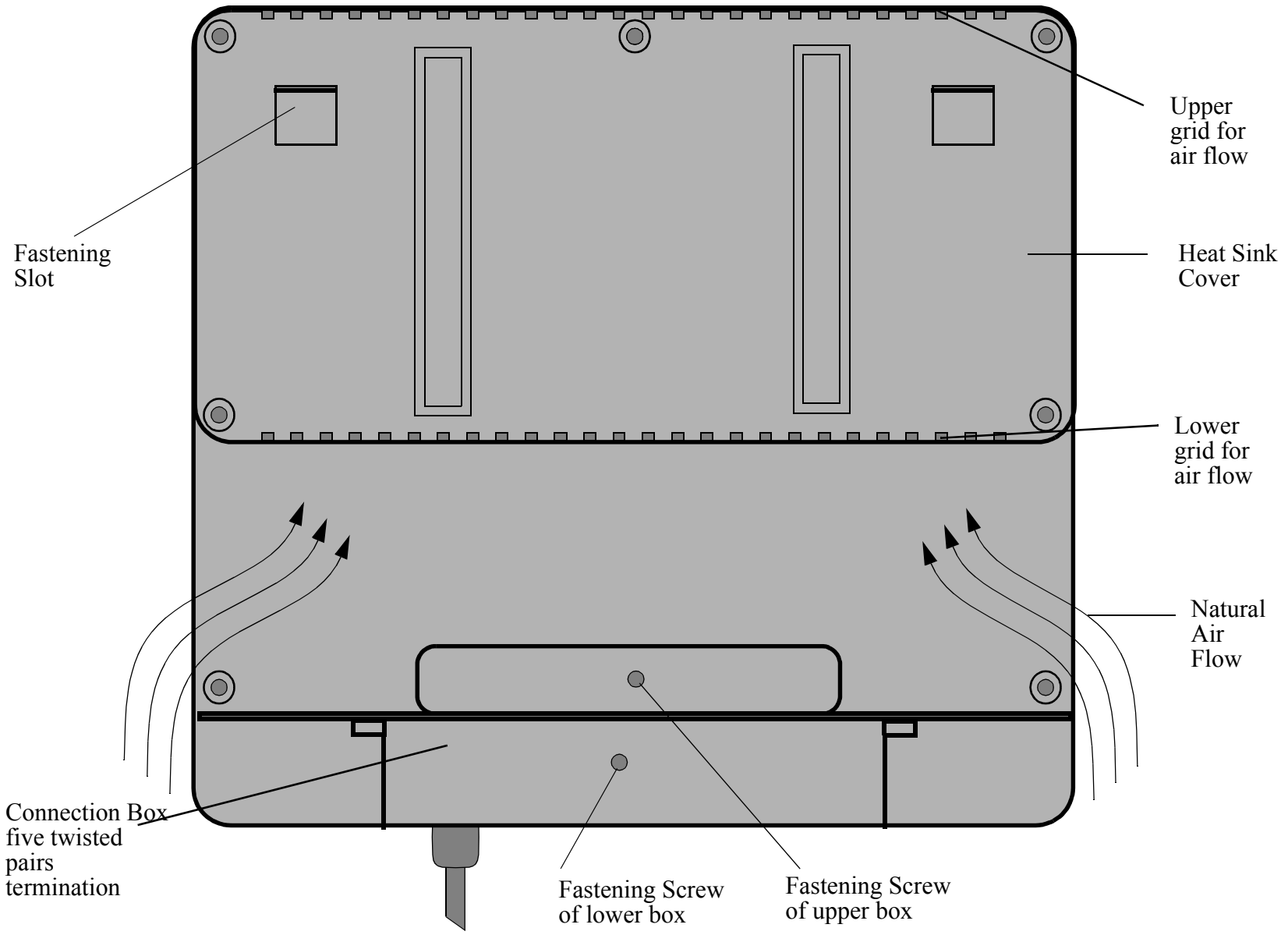
Fastening Screw for
bracket and case

External line
connection cable

Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98-0004 Uit	
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)		Checked	Date 1998-03-24
		Rev R1/A	File

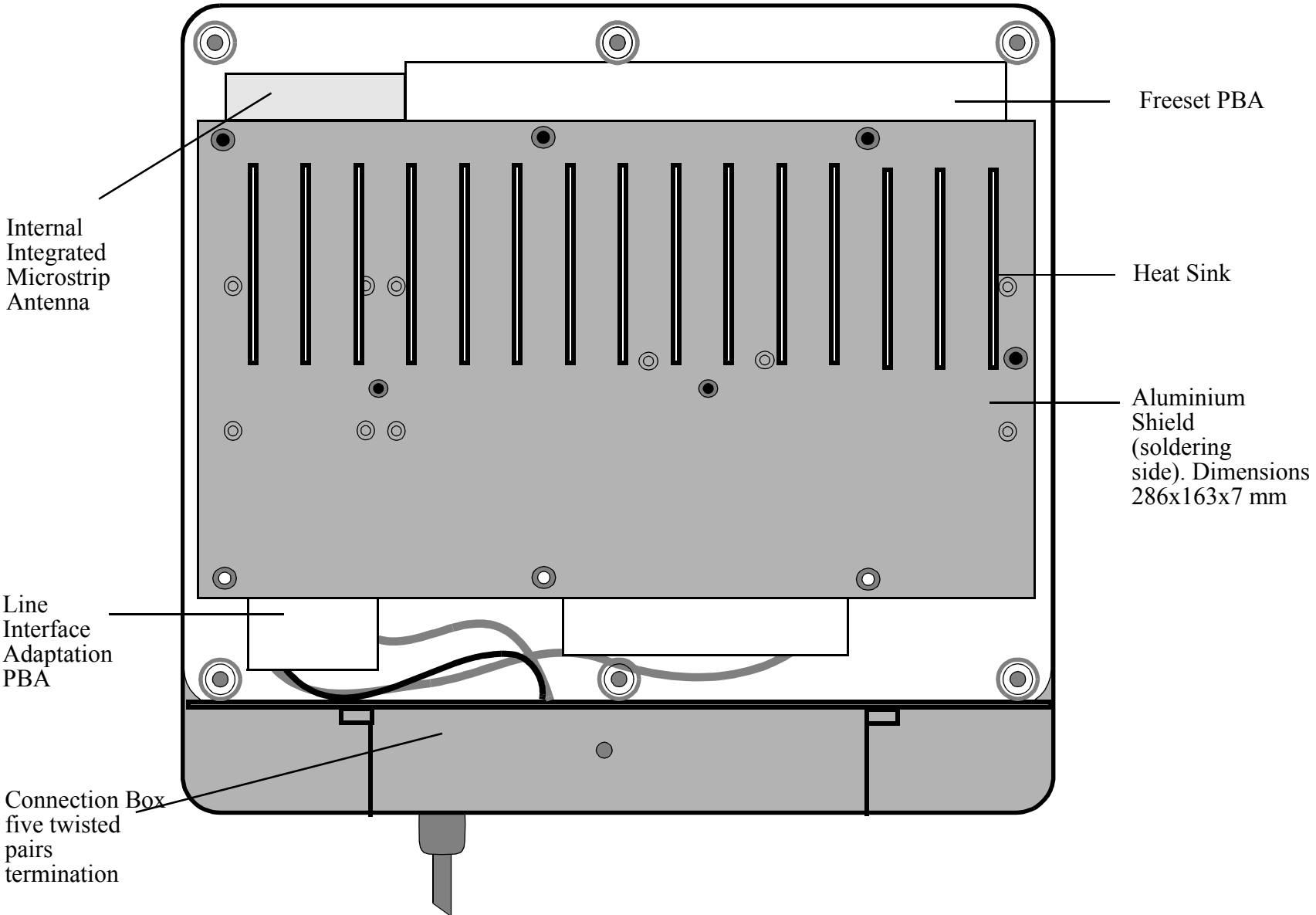
Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98.0004 Uit	
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)	Checked	Date 1998-03-24	Rev R1A
		File	

CONTENITORE RFP - VISTA POSTERIORE



Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98.0004 Uit	
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)		Checked	Date 1998-03-24
		Rev R1A	File

CONTENITORE RFP - VISTA INTERNA POSTERIORE

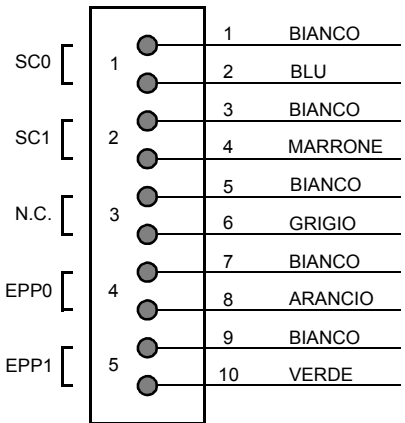


<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98.0004 Uit	
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)		<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24
		<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

ATTESTAZIONE CAVI SULLA MORSETTIERA DELLA RFP

ISDN-U Interface

8 PP

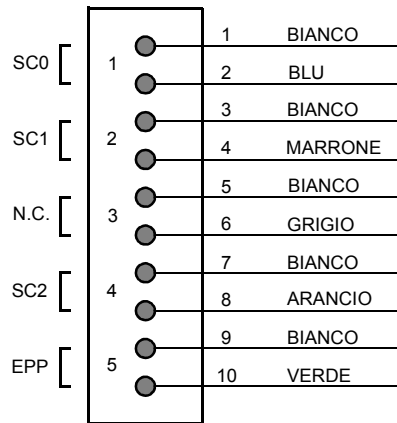


SC0 -> Dati + Sincronizzazione + Telealimentazione
 SC1 -> Dati + Segnalazione +Telealimentazione
 EPP0 - EPP1 -> Telealimentazione
 N.C. -> Ricchezza

! 110 Vcc



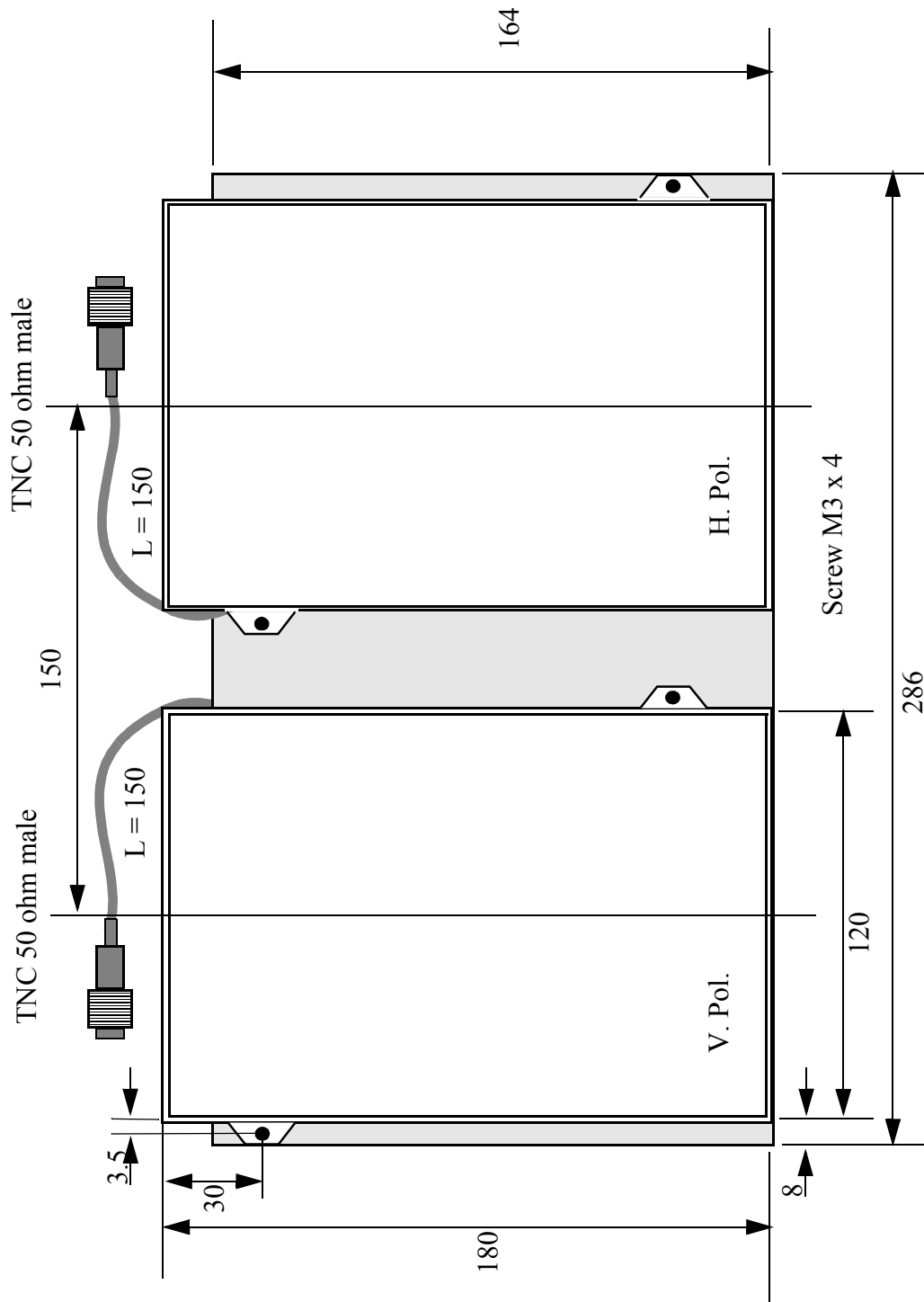
12 PP



SC0 -> Dati + Sincronizzazione + Telealimentazione
 SC1 -> Dati + Segnalazione +Telealimentazione
 SC2 -> Dati + Telealimentazione
 EPP -> Telealimentazione
 N.C. -> Ricchezza

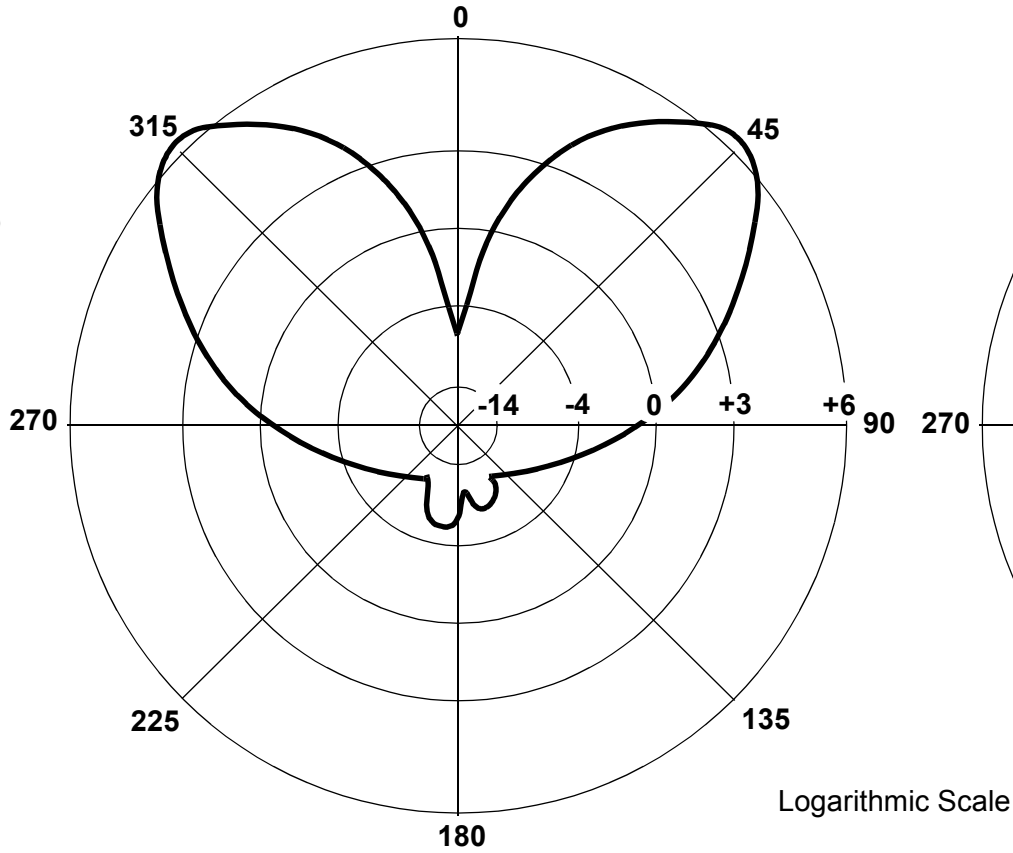
<i>Subject responsible</i> TEI/TMR C. Mozetic		<i>No.</i> TMR-98:0004 Uit		
<i>Doc resp/Approved</i> TEI/TMR (A. Giannetti)	<i>Checked</i>	<i>Date</i> 1998-03-24	<i>Rev</i> R1A	<i>File</i>

SISTEMA RADIANTE A DOPPIA POLARIZZAZIONE



Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98.0004 Uit	
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)		Checked	Date 1998-03-24
		Rev R1A	File

Antenna A
Vertical Polarization
Horiz. Plane View

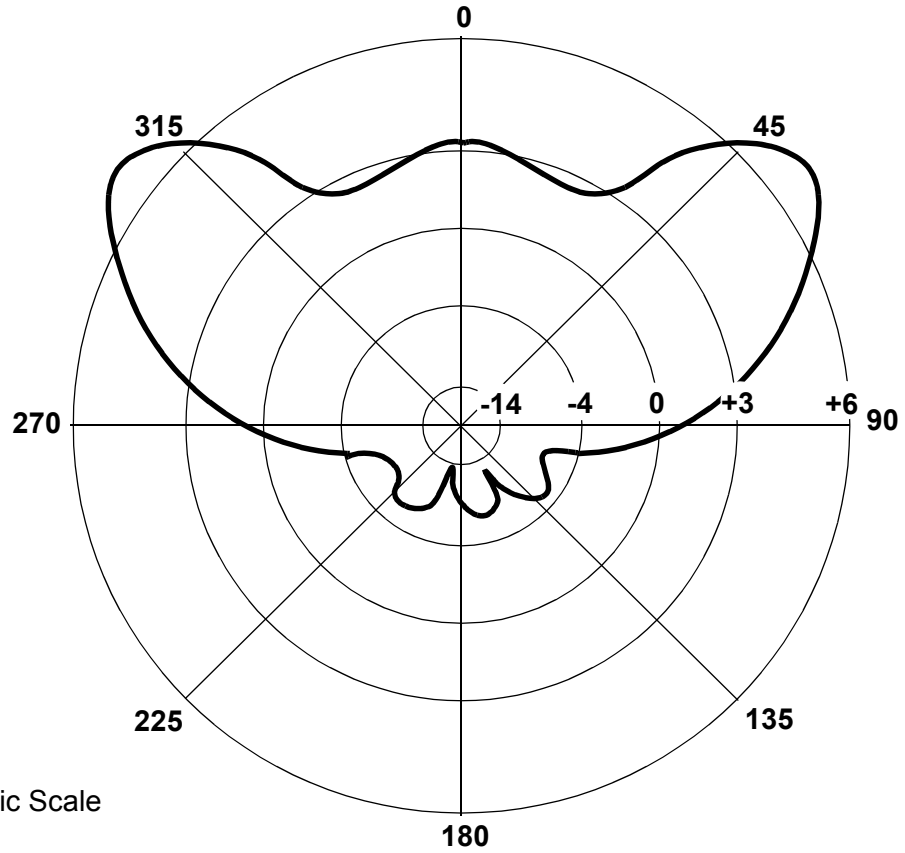


at 90 and 270 deg. ≥ -4 dBi
at 315 and 45 deg. $\geq +6$ dBi
at 0 deg. ≥ -14 dBi

at 315 and 45 deg. on Vertical Plane
Lobe Width ≥ 30 deg

Tilt = - 3 deg.

Antenna B
Horizontal Polarization
Horiz. Plane View



at 90 and 270 deg. ≥ 0 dBi
at 310 and 50 deg. $\geq +7$ dBi
at 0 deg. $\geq +2$ dBi

at 310 and 50 deg. on Vertical Plane
Lobe Width ≥ 30 deg

Subject responsible TEI/TMR C. Mozetic		No. TMR-98:0004 Uit	
Doc resp/Approved TEI/TMR (A. Giannetti)	Checked	Date 1998-03-24	Rev R1A
		File	

Principali caratteristiche dell'RFP	
Numero massimo di chiamate simultanee	8 (12 in versioni future)
Telealimentazione	52.5 -109V (remoto)
Potenza massima assorbita	6.5W (trasmettitore sempre attivo)
Potenza massima in esercizio	circa 5 W
Antenne	Due (switched diversity); Possono essere interne o esterne
Temperatura di esercizio (limiti assoluti)	-20 - +75 C
Temperatura di immagazzinamento	-40 - +90 C
Sensibilita' del ricevitore	-89.5 dBm (typ) @ +25 C
Potenza in trasmissione	+23 dBm (typ) @ +25 C
Telecaricamento del software	Disponibile
Protezioni di sovratensione e di sovracorrente	ITU K20-K21 compatibile

Tabella delle frequenze			
Canale	Frequenza (MHz)	Freq. sintesi. RX	Freq. sintesi TX
0	1897.344	1786.752	1796.544
1	1895.616	1785.024	1794.216
2	1893.888	1783.296	1793.088
3	1892.160	1781.568	1791.360
4	1890.432	1779.840	1789.632
5	1888.704	1778.112	1787.904
6	1886.976	1776.384	1786.176
7	1885.248	1774.656	1784.448
8	1883.520	1772.928	1782.720
9	1881.792	1771.200	1780.992