

# ***Ricetrasmittitori della serie RA-XXX***

## ***Matrici Audio Digitali***

***Radio Activity S.r.l***  
*Via don Orione, 20 (sede legale)*  
*Via Ponte Nuovo, 8 (sede operativa)*  
*20132 Milano (MI)*  
*Italy*  
*Tel. +39.02.36514205*  
*FAX/MSG-BOX +39.178.224.2408*  
*e-mail [radio.activity@fastwebnet.it](mailto:radio.activity@fastwebnet.it)*  
*P.I. 04135130963*  
*[www.radioactivity-tlc.com](http://www.radioactivity-tlc.com)*

---

---

**∞ SOMMARIO**

---

---

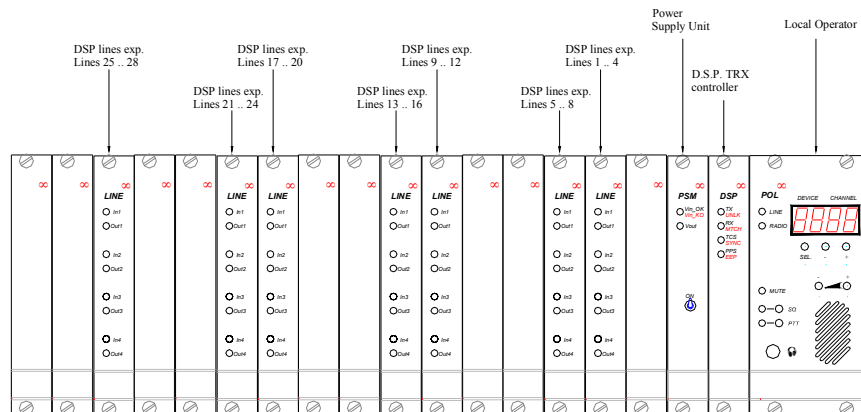
∞ **SOMMARIO** ..... **2**

∞ **DESCRIZIONE GENERALE** ..... **3**

∞ **ARCHITETTURA**..... **4**

∞ **SPECIFICHE TECNICHE** ..... **10**

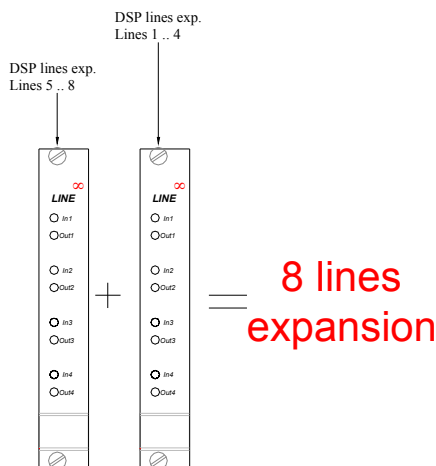
## ∞ DESCRIZIONE GENERALE



Monitor  
(optional)

La Matrice Audio Digitale è in grado di gestire fino a 60 linee 2/4W+E&M per connessioni linea/radio o telefono/radio. Il dispositivo lavora connesso con un Host PC per il settaggio delle configurazioni. Sono disponibili molti protocolli di code/decode per realizzare sistemi di gestione audio, di indirizzamento, PABX verso interfaccia radio, interconnessione di reti.

Le Matrici sono state progettate utilizzando le più recenti tecnologie ed applicazioni nel campo del Processamento dei Segnali Digitali (DSP).



Questi dispositivi sono totalmente programmabili e facilmente configurabili sia dal punto di vista hardware che software; questo fornisce ottime soluzioni per tutte le esigenze delle comunicazioni radio per realizzare Centrali Operative che gestiscono complesse reti di decine di stazioni base.

Tutti i moduli DSP dispongono di un bus di connessione LAN che permette composizioni flessibili dei vari blocchi del sistema per realizzare "infinite soluzioni".

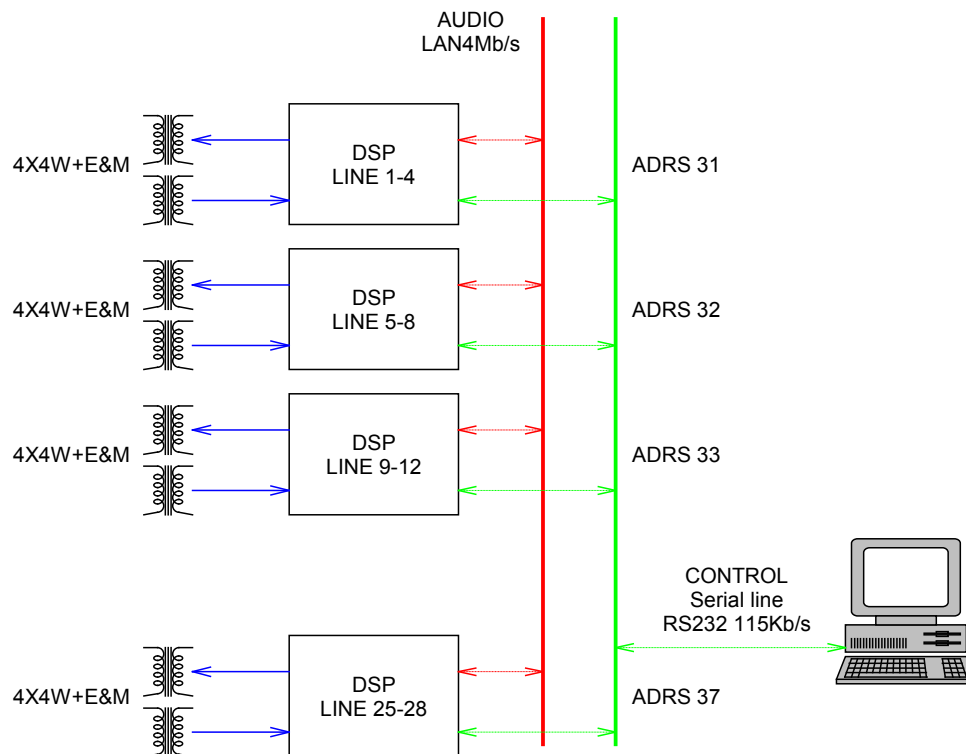
---

## ∞ ARCHITETTURA

---

### Struttura logica

La struttura logica della matrice digitale è riportata nella figura sotto.



Ogni DSP che compone la matrice gestisce fino a 4 linee duplex e svolge su ogni linea indipendentemente le funzioni di:

- Riconoscimento criterio d'ingresso (da tono audio o da criterio logico optoisolato)
- Generazione criterio di uscita optoisolato o su tono audio
- Filtraggio passa alto e passa basso dell'audio in ingresso e in uscita
- Inserzione di blocchi di ritardo da 0 a 127ms a passi di 2 $\mu$ s sia sugli ingressi che sulle uscite
- Normalizzazione dei segnali di ingresso e uscita (regolazione dei livelli)
- Gestione segnali da linee a 4 fili o a 2 fili
- Gestione interfaccia telefonica lato centrale BCA-C (opzione)
- Campionamento e introduzione in LAN 4Mb/s dell'audio digitalizzato

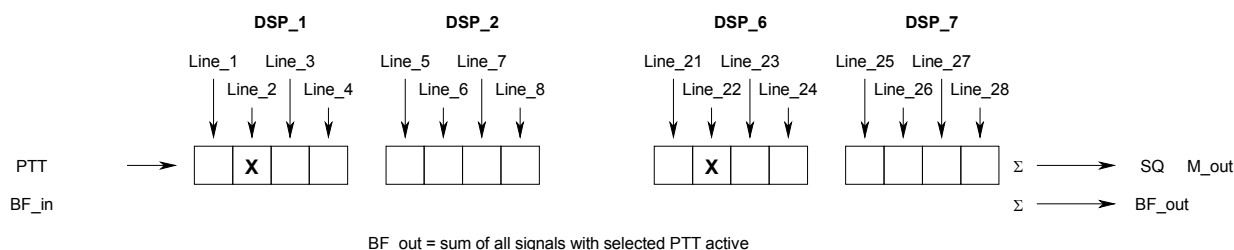
- Somma dei timeslot (giunzione delle linee) da inviare in uscita con controllo automatico del livello di uscita
- Voting dei segnali d'ingresso (funzione speciale per reti radio)
- Selezione dei segnali d'ingresso con priorità di selezione
- Decodifica di toni audio in banda 3000-3400 Hz per applicazioni speciali (opzione)
- Decodifica di chiamate selettive o DTMF (opzione)
- Invio chiamate selettive o DTMF (opzione)

Ogni linea d'ingresso occupa un timeslot della LAN (da 1 a 60) e ogni linea di uscita può essere connessa a un numero qualsiasi di timeslot.

I DSP sono accessibili singolarmente da PC con collegamento seriale a 115Kb/s con i comandi specifici.

Le connessioni tra le linee permettono la somma di tutti gli audio selezionati con criterio associato valido verso la linea di interesse. Il criterio di uscita è l'OR dei criteri d'ingresso.

La figura seguente illustra la tecnica di connessione:



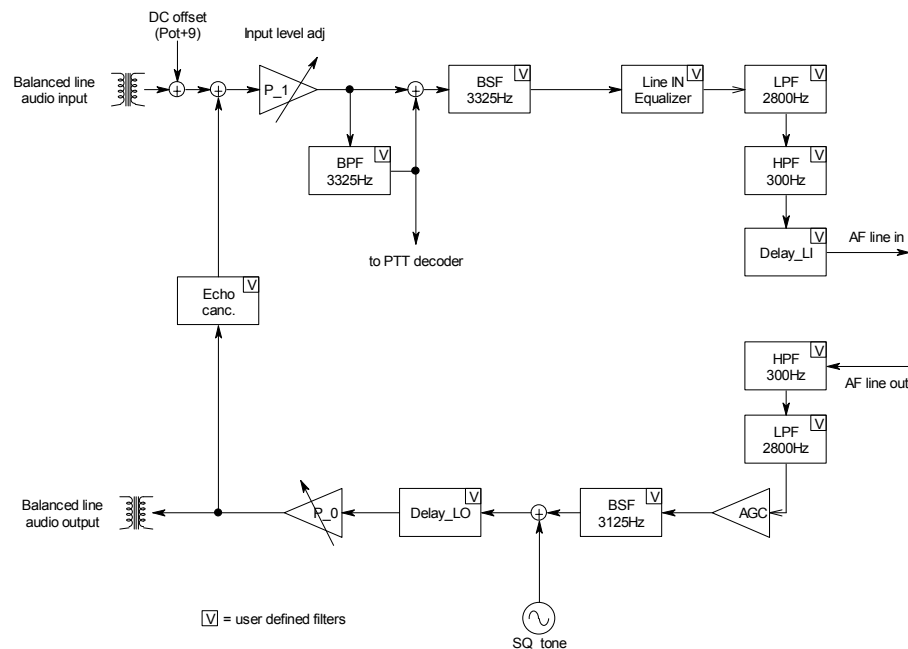
Example:  $BF\_out = \text{if}(PPT\_2, BF\_in\_2, 0) + \text{if}(PPT\_22, BF\_in\_22, 0)$

## Funzioni audio

Le linee audio sono fisicamente ospitate nei moduli DSP di linea della matrice che provvedono alla gestione delle funzioni audio. Le linee sono 4 e sono di tipo duplex e i segnali vengono trattati per avere il livello nominale interno costante.

E' possibile impostare ogni singola linea per il funzionamento come 4 fili o 2 fili ed è possibile selezionare l'impedenza d'ingresso e di uscita.

L'elaborazione del segnale in ogni linea avviene secondo lo schema seguente:



Il segnale d'ingresso, dopo la conversione analogico-digitale, viene compensato per l'off-set di continua e regolato in ampiezza secondo l'impostazione dell'utente.

Il cancellatore d'eco (opzionale) è costituito da un blocco di filtro che "spilla" parte del segnale di uscita e lo somma con fase opportuna al segnale d'ingresso. Il processo di cancellazione è automatico se la funzione viene inserita. Questa funzione è utilizzata tipicamente nelle connessioni a linee a 2 fili (telefoniche).

Seguono i filtri passa banda (e notch) per estrarre (e cancellare) gli eventuali toni utilizzati come PTT. I filtri si inseriscono automaticamente se viene selezionato un tono nella maschera di setup delle linee. E' possibile definire livello e frequenza dei toni utilizzati (in banda 300-3400 Hz), i filtri verranno automaticamente allineati alla frequenza desiderata. I segnali estratti vengono inviati ai blocchi di decodifica dei toni.

Segue il blocco equalizzatore d'ingresso della linea (opzionale) che è costituito da un filtro che permette di riportare il segnale proveniente dalla stazione Master entro i limiti richiesti dalle applicazioni simulcast. Se viene inserito, il filtro deve essere calibrato "una tantum" in campo con un processo semi-automatico e salvato nella memoria flash del DSP (per tale funzione si veda la maschera "Controllo livelli audio" del SW "RA\_MANAGER").

E' possibile selezionare filtri passa basso o passa alto per limitare la banda utile desiderata. Questi filtri sono di tipo IIR con frequenza di taglio programmabile e hanno una caratteristica di ritardo di gruppo in banda non costante per cui vanno utilizzati con cautela nelle reti simulcast.

Il blocco "Delay\_LI" permette di ritardare fino a 127 ms con step di 2 us il segnale in ingresso con caratteristiche identiche a quelle descritte per l'RX. Questa funzione può essere utile per allineare temporalmente i segnali prima di un Voter (linea 2 da stazione a valle).

Il segnale di uscita AF\_LINE\_IN viene utilizzato in modi diversi a seconda dell'applicazione richiesta (stazione fissa telefonica, Master di rete con link UHF, stazione "wired connected", eccetera).

Lo schema a blocchi dei segnali verso l'uscita bilanciata è analoga a quello della linea d'ingresso.

Anche in questo caso è possibile inserire filtri passa basso o passa alto per limitare la banda utile desiderata, con le stesse caratteristiche sopra esposte.

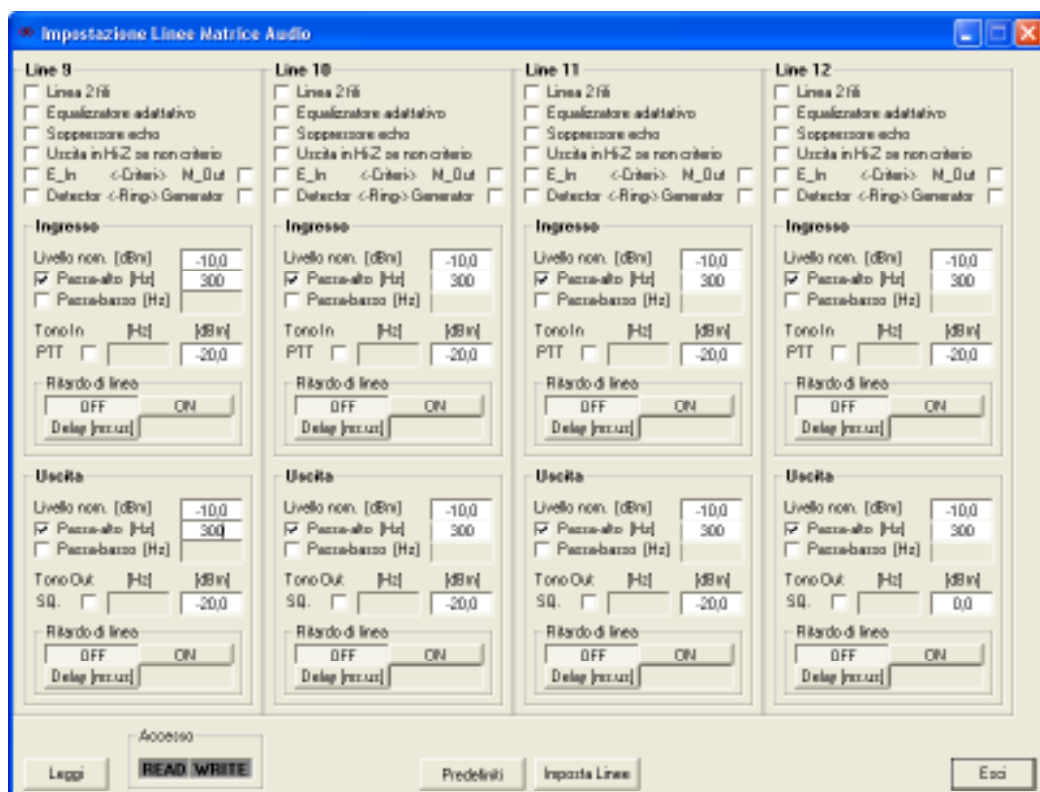
Il dispositivo AGC limita in ampiezza il segnale da inviare in linea per evitare saturazioni degli amplificatori audio. L'intervento del compressore permette di mantenere una bassa distorsione del segnale trasmesso anche a forti livelli d'ingresso.

Seguono i filtri notch che eliminano residui di segnale nelle bande utilizzate per i toni di PTT. Tale funzione è necessaria per una sicura e affidabile decodifica in ricezione. Questi filtri si inseriscono automaticamente se viene selezionata l'opzione tono di sincronismo o di Squelch\_out nella maschera di impostazione linee di RA\_MANAGER. I generatori di tono (programmabili in ampiezza e frequenza) si inseriscono a valle di questi filtri.

Il blocco "Delay\_LO" permette di ritardare fino a 127 ms con step di 2  $\mu$ s il segnale in uscita.

Alla fine della catena si trova la regolazione del livello desiderato in uscita.

L'impostazione dei livelli avviene tramite maschera software:



## Decodifica Segnalazioni

Ogni linea della matrice digitale dispone di un modem opzionale in grado di generare e ricevere segnalazioni in standard selettivo (CCIR, ZVEI 1 e ZVEI 2, EIA, EEA, FFSK 300-230) e in standard DTMF.

I modem vengono abilitati singolarmente tramite una maschera di set-up della matrice che ne imposta anche lo standard di funzionamento. L'operazione va ripetuta su ogni DSP di cui si intende sfruttare la risorsa modem.

La decodifica delle selettive o DTMF è attiva solo in presenza di criterio d'ingresso attivo. Durante le conversazioni il decoder è attivo per cui può dare false attivazioni di selettive ricevute riconosciute nell'audio. Il decoder e l'encoder permettono l'utilizzo di selettive / DTMF fino a 16 cifre.

La nota "E" viene utilizzata come ripetuta per le chiamate selettive e viene automaticamente inserita nelle sequenze trasmesse e rimpiazzata con il codice corretto in quelle ricevute. Le pause tra le note DTMF vengono automaticamente inserite in trasmissione e tolte in ricezione.

La decodifica delle note selettive è accettata tra se le singole note hanno durata compresa tra 30 e 120 ms (70 e 1500 ms nel caso di DTMF). Una nota più lunga o l'assenza di note ("F" = no tone) chiude la selettiva in ricezione. Se sono state ricevute almeno 4 note corrette, la selettiva viene registrata e ne viene notificato lo stato di attivazione.

In generazione (sia selettive che DTMF) è possibile definire per ogni digit la durata in ms secondo il formato specificato più avanti. Il digit con durata nulla o la fine del buffer segnala il termine della selettiva. La selettiva tiene impegnato il criterio di uscita per ulteriori 200ms (2 secondi per i numeri DTMF) per dare il tempo al decoder di registrarne la ricezione.

Livelli tollerati dai modem:

- Selettive ricevute da -13dBnominali a +17dBnominali
- DTMF ricevuti da -17dBnominali a +17dBnominali

### Standard DTMF.

Freq. DTMF	1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
697Hz	1	2	3	A
770Hz	4	5	6	B
852Hz	7	8	9	C
941Hz	*=E	0	#=F	D

### Selettive:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E(rip)	F
CCIR	1981	1124	1197	1275	1358	1446	1540	1640	1747	1860	2400	930	2247	991	2110	=
ZVEI1	2400	1060	1160	1270	1400	1530	1670	1830	2000	2200	2800	810	970	886	2600	=
ZVEI2	2400	1060	1160	1270	1400	1530	1670	1830	2000	2200	886	810	740	680	970	=
EIA	600	741	882	1023	1164	1305	1446	1587	1728	1869	2151	2433	2010	2292	459	=
EEA	1981	1124	1197	1275	1358	1446	1540	1640	1747	1860	1055	930	2247	991	2110	=

FFSK

Transmission speed: 1 200 bit/s  $\pm$  0,01 %

Binary 0: 1 800 Hz  $\pm$  0,01 %

Binary 1: 1 200 Hz  $\pm$  0,01 %

Signalling protocol: ETSI 300-230

**Critero di ring / gancio telefonico**

L'interfaccia telefonica lato centrale richiede l'inserimento del relativo modulo HW opzionale sulla linea desiderata.

Il criterio associato al **ring detector** ha un tempo di tenuta di 5 secondi per permettere una più agevole cattura da parte del SW esterno di monitor. Se viene settato il corrispondente criterio di uscita per l'impegno di linea (gancio), la centrale smetterà di mandare il segnale di ring, per cui dopo 5 secondi il criterio d'ingresso associato al Ring ritornerà allo stato off. Visto che la matrice somma i segnali con criterio e decodifica le selettive o i DTMF solo con criterio attivo, tale criterio d'ingresso andrà forzato assieme al criterio di gancio per il tempo di connessione linea-radio (vedi relativo comando) e rilasciato assieme al criterio di gancio per permettere nuove chiamate in accesso.

---

**∞ SPECIFICHE TECNICHE**

---

**Condizioni climatiche**

Functioning temperature	-25 / +60° C
Storage temperature	-40 / +70° C

**Power supply (da batteria)**

Nominal voltage	13.5 Vcc with negative ground
Minimum voltage (operative)	11 Vcc
Maximum voltage (operative)	15 Vcc
Maximum tolerated residue	30 mVpp
Over voltage protection	30 V
Under voltage protection	10.8 V
Polarity inversion protection	-48 V max
Power consumption	2 W /linea

**Meccanica**

Rack dimension	128 x 426 x 280 mm
Rack dimension (telephone unit)	19" x 84 TE x 280 mm

**Audio balanced interface**

Entrance Impedance /Exit balanced line	600 Ohm
Reflection	< - 20 dB
Entrance nominal level	-20 .. 0 dBm
Exit nominal level	-20 .. 0 dBm
Level rectification	software by 0.1dB step
AF band	300 .. 3400 Hz ±1dB