

Vecchiacchi, diretto allora dal Prof. Francesco Carassa, fecero seguito versioni ingegnerizzate viepiù perfezionate del "multiplex" PCM. Alla prima versione a 24 canali (MP16) seguirono quelle a 30 canali (ricordate i gloriosi MP21 e MP30?), vendute con successo sul mercato internazionale.

Uno dei blocchi più critici da realizzare nel multiplex era indubbiamente il convertitore A/D, che doveva convertire in successione i "campioni" dei segnali fonici analogici in altrettanti "numeri" dedicando circa 3,5 milionesimi di secondo (microsecondi) per canale. Per non creare distorsioni, esso inoltre doveva essere accoppiato al corrispettivo convertitore D/A, che dai numeri doveva ripristinare i campioni analogici con una precisione e stabilità migliore di 1 parte su 4000.

### Il PCM televisivo

Intravedendo la possibilità di trasmettere con la stessa tecnica numerica anche segnali con

larghezza di banda base superiore a quella di 24 canali telefonici, con ancora in cantiere il multiplex telefonico sperimentale fu deciso di affrontare un'altra ardua sfida tecnologica: trasmettere in PCM il segnale televisivo con una banda base di 5 MHz, equivalente a un gruppo di 960 segnali telefonici multiplati in frequenza.

Le velocità in gioco rappresentavano però un problema formidabile: per allora era pazzo, o coraggioso, pensare di riuscire a convertire in "numeri" i campioni del segnale. Si avevano meno di 100 miliardesimi di secondo (nanosecondi) a disposi-

zione, e i bit si sarebbero succeduti in linea a 125 Mbit/s, quanto bastava per togliere il sonno al povero progettista del rigeneratore, che doveva funzionare circa cento volte più rapidamente dell'analogo del PCM telefonico.

Anche per questa applicazione il blocco più critico era però il convertitore A/D. Occorrevano componenti ultraveloci associati a precisioni notevoli: il tipo di convertitore A/D scelto avrebbe dovuto "decidere" in soli 8 miliardesimi di secondo se una tensione era maggiore o meno di un'altra con una precisione e una stabilità di

1 parte su 500.

Furono realizzate alcune macchine sperimentali e a metà anni '60 furono fatte delle dimostrazioni pratiche presso l'ISPT a Roma e presso gli studi RAI di Milano. Ma questa volta si era veramente ai limiti della tecnologia. Per coniugare velocità e precisione furono impiegati "diodi tunnel" e si fecero le prime esperienze con le reti in film sottile.

Il PCM televisivo non suscitò un sufficiente interesse del cliente. A parte le difficoltà tecnologiche si dovevano infatti superare altre barriere. Una di queste era l'eccessiva banda di frequenze richiesta dal segnale numerico rispetto a quello analogico. Per ovviare all'eccessiva banda necessaria furono ideati allora anche ingegnosi sistemi di "compressione". Dato che gli interessi aziendali si andavano intanto rivolgendo verso settori che apparivano più promettenti, questi sviluppi vennero interrotti a favore di altre priorità (la commutazione in PCM).



*Il Laboratorio PCM TV—Cassina 1968*

### Il PCM musicale

Verso la fine degli anni '60, l'esperienza accumulata con i segnali di fonia spinse a studiare anche il problema dell'Hi-Fi digitale. Come è noto, rispetto al segnale telefonico, quello "musicale" si differenzia per la banda più ampia (al telefono si parla e non si deve sentire Beethoven), la maggior "dinamica" (al telefono non servono i pianissimi e i fortissimi di un concerto), e naturalmente il minore rumore di fondo.

La sfida era qui realizzare un convertitore A/D con un compromesso di caratteristiche che da un lato soddisfacessero l'orecchio più raffinato e dall'altro che non comportassero costi eccessivi.

Per il segnale musicale digitale non esisteva ancora uno "standard" come quello analogico. Ciò portò a ideare un convertitore programmabile con cui era possibile variare il numero di bit, la legge di compressione e quella di enfasi in modo che si riuscisse a determinare, anche sperimentalmente, il mix ottimale di parametri.

I test pratico-statistici condotti in collaborazione con la RAI nel loro laboratorio ricerche di Torino furono lunghi, laboriosi e, talvolta, anche divertenti. In una camera anecoica, varie tipologie di ascoltatori dovevano giudicare, ascoltando una decina di brani musicali differenti (orchestra sinfonica, pianoforte, violino, canzonette, ecc.) quando il segnale digitalizzato, a pari intensità sonora, raggiungeva una "qualità" identica a quella del segnale originale. A differenza

del PCM televisivo, dove due immagini potevano essere confrontate tra loro simultaneamente, il confronto tra i brani doveva avvenire ovviamente in tempi differenti, sia pure a distanza di secondi. Poiché non sempre si ricordava qual era stata la qualità percepita nell'ascolto precedente, occorreva ripetere più volte il confronto per confermare i dati statistici raccolti. Immaginate il divertimento dopo un po' ad ascoltare gli stessi brani centinaia di volte al giorno per settimane e settimane. Non se ne poteva più. Si sognavano di notte, si fischiettavano di giorno, una vera persecuzione musicale.

Il buffo era quando, a qualità oramai paragonabili, risultava che a volte i professori di orchestra preferivano il digitale, perché "sentivano più colore". Per noi significava semplicemente che eravamo ormai vicini a definire le caratteristiche ottimali del convertitore. Per inciso la precisione e stabilità richieste furono migliori di 1 parte su 16.000.

Gli sviluppi di queste ricerche, che dettero origine anche ad uno standard internazionale, portarono all'ingegnerizzazione in azienda di una macchina di grande successo, il multiplex musicale MP30M, in grado di trasmettere i 6 canali della filodiffusione su linee a 2,048 Mbit/s, le stesse usate per trasmettere 30 canali telefonici.

### Conclusioni

Oramai, nel settore delle telecomunicazioni, il termine "digitale" non è più, come una volta, sinonimo soprattutto di conversione A/D dei segnali, data per scontata. Esso piuttosto ricorda raffinatissime tecniche di trasmissione radio (fissa e mobile) e su fibra ottica, di commutazione di circuito e di pacchetto, di elaborazione numerica dei segnali già digitalizzati, ecc.

Nel campo del grosso pubblico, invece, "digitale" descrive soprattutto una macchina fotografica senza rullino, mentre lo stesso attributo dato spesso a tanti altri oggetti che ci circondano non si sa proprio che cosa stia ad indicare.

Una volta erano l'A/D e il suo complementare D/A uno degli oggetti principali della ricerca in campo digitale. I progressi tecnologici nei semiconduttori, la miniaturizzazione dei componenti e l'economia di scala hanno però fatto dimenticare alla maggioranza che una volta si trattava di cose veramente difficili.



RIVISTA DI STUDI E RICERCHE APPLICATE DELL'ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA



Tecniche numeriche nella trasmissione di segnali musicali di elevata qualità. Le realizzazioni sperimentali della GTE Telecomunicazioni S.p.A. rappresentano un valido contributo per lo sviluppo delle conoscenze in questo suggestivo settore tecnico.

*A presentazione della ricerca in atto sul PCM musicale fu creata, con un'opportuna didascalia, questa pagina pubblicitaria che allora (1972) fu anche criticata perché considerata eccentrica, ma non passò certo inosservata*

## Una Testimonianza

*Abbiamo ricevuto la testimonianza di un nostro socio che pubblichiamo con grande piacere.*

“A proposito dei 40 anni dello Stabilimento di Cassina, mi permetto di allegarvi una foto ricordo da pubblicare sul prossimo numero del giornale.

Rappresenta i componenti dell'Ufficio Acquisti dell'anno del completo trasferimento (1964) da Sesto San Giovanni. Ritengo questa una significativa testimonianza storica nonché un doveroso omaggio, per alcuni alla memoria, del lavoro amministrativo svolto da questo gruppo di persone nel periodo di transizione (1961-1964) dal gruppo Magneti Marelli a Marelli Lenkurt.

Basti pensare alla gestione della gran mole di conti lavorazione da fornitori esterni, quando vennero a mancare i reparti produttivi con la produzione che doveva andare avanti.

Inoltre, all'abituale compito degli acquisti si aggiunsero a quel tempo le necessità della nuova fabbrica per il completamento delle attrezzature e dei servizi.

Roberto Accomasso”



**A.L.A.S. - Associazione Lavoratori Anziani Siemens**  
Lavoratori Anziani della Siemens Mobile Communications SpA  
S.S. 11 Padana Superiore km 158—20060 Cassina de'Pecchi MI  
Tel. 02 243 74437 (casella vocale) Fax 02 243 76236 C.C.P. 42462200  
E-mail [alas@icn.siemens.it](mailto:alas@icn.siemens.it)

## LEGGENDE METROPOLITANE

di Sergio Valesini

Nelle sedi delle società industriali dove centinaia di persone lavorano, vivendo insieme otto ore al giorno, per molti anni, nasce e si consolida una atmosfera di rapporti umani paragonabile a quella di un villaggio dei tempi passati.

Gli uomini e le donne che costituiscono queste comunità non pensano sempre e solo ai problemi tecnici, organizzativi o sindacali ma, per fortuna, si interessano anche di altri aspetti umani, come le personalità di capi e colleghi ed in particolare del loro carattere, del loro modo di comportarsi, delle loro abitudini più singolari.

Da questa attenzione a che cosa succede nel piccolo mondo dell'azienda nascono racconti di episodi curiosi che si tramandano alle generazioni di nuovi assunti, modificati ed arricchiti di particolari inediti, che, col trascorrere del tempo, vengono ad assumere il carattere di vere e proprie "leggende metropolitane".

I soggetti preferiti di questi racconti sono di solito persone che hanno avuto posizioni importanti nell'organizzazione aziendale e hanno diretto reparti composti da personale numeroso e vivace.

Origine del simpatico aneddoto che vi sto per raccontare è stato il compianto Prof. Monti Guarnieri, prima Direttore dei Laboratori Radio della Marelli Lenkurt e poi Direttore Tecnico di GTE Italia.

Il Professore, personaggio di spicco sia sotto l'aspetto professionale che umano, era veramente un Capo, stimato e rispettato da tutti, ma anche temuto, specialmente dai suoi collaboratori più giovani.

Si narra che avesse una sua personale teoria sulle cause di certi blocchi o rallentamenti nello sviluppo di nuovi progetti. Sosteneva infatti che, quando le cose non sono chiare e i problemi sembrano non risolvibili, il più delle volte la causa dell'intoppo va ricercata nello scarso ordine esistente nella mente del responsabile. Questo "disordine mentale" poteva essere evidenziato anche dal come l'indagato teneva i suoi ferri del mestiere cioè, per un progettista degli anni 60, la sua scrivania.

Un giorno il Professore, preoccupato perché un problema tecnico sembrava aver bloccato lo sviluppo di un nuovo apparato, entra come una folata di vento nella stanza dell'ingegnere respon-

sabile del progetto, che chiameremo PR, e si siede alla sua scrivania.

Mentre parla con PR, che non era stato preavvisato della gradita visita, dà un'occhiata leggermente disgustata al mucchio di carte li giacenti in operoso disordine, frammiste a componenti elettronici e regoli dal colore blu e giallo. Poi, sempre continuando a chiedere chiarimenti e a porre domande inquietanti, inizia, con apparente noncuranza, ad aprire i cassetti della scrivania.

PR mostra disagio e sta cominciando ad impallidire quando il Professore arriva all'ultimo ripostiglio e pesca con due dita un pacchetto di carta oleata dal roseo contenuto. L'imbarazzante silenzio che accompagna l'operazione viene rotto da un'esclamazione ad alta voce che è insieme una domanda e un grido di dolore: "Ma qui che cosa c'è?...Una cartata di salame!".

Il Professore si alza e, sdegnato, esce sibilando: "Questa è.....una bottega di pizzicagnolo non un laboratorio!".

Le interpretazioni che sono state tramandate a questo punto divergono.

Era prosciutto pregiato? Magari di San Daniele? Poco probabile: troppo costoso per far parte delle provviste ordinarie di un giovane ingegnere. Forse era più modesta mortadella, detta anche Bologna, componente principale del frettoloso pasto dei muratori bergamaschi. Il nostro, infatti, a somiglianza di quelli, si preparava panini per pranzo o per non perdere tempo prezioso o perché talvolta non gradiva la mensa. O forse era profumato salame nostrano delle valli orobiche.

Comunque sia tutto finì bene. Lo "shock" produsse una scossa salutare: ogni ostacolo venne superato, il progetto venne completato con successo e PR fece in seguito una brillante carriera. Forse visto il contesto e trattandosi di "disordini mentali" doveva essere stato un vero "elettroshock".

Il Prof. Monti Guarnieri che, al di fuori della veste ufficiale, era un vero signore colto ed affabile, ricco di interessi anche sportivi, e che sapeva essere un conversatore brillante, talvolta ricordava divertendosi ancora a distanza di anni, la, ormai diventata famosa, "cartata di salame".

