

PROCESSORI MULTIBANDA

L'arte della processione audio

Tecnica, estetica e identità sonora nella radio commerciale

Eccoci al capitolo probabilmente più intenso e controverso di questa guida. **Questo testo va considerato come una naturale prosecuzione del capitolo dedicato ai compressori audio.**

La regolazione di un elaboratore audio non è mai un semplice esercizio tecnico: è un territorio di confine, dove l'ingegneria incontra la sensibilità personale e, talvolta, vere e proprie filosofie sonore.

Ogni parametro regolato, ogni compressore che respira, ogni equalizzazione che scolpisce la materia sonora racconta una scelta, un'intenzione, **quasi un'estetica.**

Ho conosciuto sempre qualche tecnico più bravo dell'altro e viceversa...

Chi lavora in radio spesso tende a dimenticarlo. Preso dalla caccia al "suono perfetto", si isola nel proprio laboratorio acustico, convinto che l'emittente debba suonare innanzitutto come piace a lui, o come prescrive una certa scuola di pensiero.

È un'illusione comprensibile, ma rimane un'illusione: quando si vive immersi tra processori, curve di equalizzazione e monitor da studio, si finisce per credere che l'ascolto reale coincida con quello ideale. Questo è l'errore più grave.

Eppure, per quanto il suono di una radio debba essere riconoscibile e coerente con la sua identità editoriale, rimane prima di tutto un prodotto destinato al pubblico. E il pubblico non ascolta in un control room trattato acusticamente, né con monitor da migliaia di euro.

Ascolta in auto, in cucina, in palestra, con auricolari economici o con altoparlanti integrati che comprimono tutto. **Ci sono anche editori del tipo: la radio è mia e si sente come dico io... Aiuto.**

Qualche anno fa entrai nella sala macchine di una nota radio nazionale. Il tecnico, impegnato nella taratura del processore, stava ascoltando attraverso monitor Genelec e una cuffia Audeze da tremila euro.

Una scelta rispettabile, per carità: ognuno lavora con gli strumenti che preferisce. Il lavoro altrui non andrebbe mai criticato - *anche se io, lo ammetto, faccio fatica a trattenermi* - ma è evidente che la cassa acustica di una Fiat Panda non avrebbe mai potuto restituire quel taglio di bassi, quella profondità, quella pulizia.

È nelle auto, nei bar, nei supermercati, nelle case, negli auricolari di chi corre o di chi lavora. È lì che il suono deve vivere, non nel silenzio ovattato di una regia o di una Audeze.

Per questo l'elaborazione audio non può essere trattata come un dogma tecnico, ma come un equilibrio dinamico tra qualità, carattere e fruibilità.

In fondo, ogni processore è uno strumento musicale: può esaltare, può distruggere, può emozionare o affaticare. E la responsabilità di chi lo regola è proprio questa: trovare il punto in cui la tecnologia smette di imporsi e inizia a servire davvero l'ascoltatore.



L'eterna sfida tra compressione e limitazione

C'è chi si ispira alla tradizione americana, dove il suono deve essere grande, presente, "on your face": bassi pieni, voci scolpite, compressione aggressiva che tiene tutto incollato.

È un suono che non chiede permesso, entra nella stanza e si fa notare. **Tipico degli anni '80 e '90, con la 3,7 khz dell'xt2 a palla, ricordate?**

All'estremo opposto c'è la scuola europea, più attenta alla naturalezza, alla dinamica, alla trasparenza. Qui il processore non deve dominare, ma accompagnare. L'obiettivo è far respirare la musica, non costringerla in una gabbia.

Poi ci sono le filosofie ibridate, nate con l'avvento del digitale: tecnici che cercano densità senza sacrificare la chiarezza, loudness senza fatica d'ascolto, brillantezza senza asprezza. È un equilibrio difficile, quasi una danza tra algoritmi e sensibilità umana.

Quando un parametro cambia tutto

Per capire quanto una scelta tecnica possa diventare una scelta estetica, basta osservare un singolo esempio: la gestione del tempo di rilascio di un compressore multibanda.

- Un rilascio rapido crea un suono compatto, "moderno", sempre in avanti. Ma può rendere la musica nervosa, affaticante, quasi metallica
- Un rilascio lento restituisce profondità, calore, respiro. Ma rischia di far perdere competitività in auto o in ambienti rumorosi.

Non è solo una regolazione: è una dichiarazione di intenti. È decidere se la tua radio vuole essere aggressiva o elegante, brillante o morbida, immediata o avvolgente.

Il punto di equilibrio

Ogni stazione radiofonica, consapevolmente o meno, sceglie una sua "voce". E quella voce nasce proprio da queste decisioni tecniche che, sommate, diventano stile. Il compito del tecnico non è imporre la propria filosofia, ma trovare il punto in cui identità editoriale, qualità sonora e comfort d'ascolto convivono senza conflitti.

In questo senso, l'elaboratore audio non è un semplice strumento: è il luogo in cui la radio decide chi vuole essere.

Una verità scomoda: la tecnica non basta

Ho detto spesso che la regolazione di un processore "si allontana dall'ambito tecnico", certo di centrare un punto che molti tecnici moderni faticano ad accettare. L'illusione è che basti "mettere tutto a posto" con preset, curve e misurazioni. Ma l'elaborazione audio è un atto creativo, quasi editoriale. È una scelta di **come vuoi che la tua radio venga percepita**, non solo di come suona.

E qui nasce la controversia:

- Se spingi troppo, tradisci la musica
- Se spingi troppo poco, tradisci il formato
- Se insegui solo il loudness, tradisci l'ascoltatore
- Se insegui solo la purezza, tradisci la radio
- Se voglio il preset cucito addosso
- Se voglio il processore stirato e profumato.

Il pubblico come destinatario finale

Come sappiamo bene, la Radio vive in ambienti acusticamente ostili. E soprattutto vive **nelle orecchie di persone che non hanno alcuna consapevolezza tecnica**. Ma siamo veramente convinti che l'ascoltatore si accorga se la nostra radio è equipaggiata con Omnia 11 oppure con Orban 8700?

Il suono radiofonico deve quindi essere:

- riconoscibile
- piacevole
- non affaticante
- coerente con il formato
- rispettoso della musica e della voce

E questo equilibrio è un'arte, non un algoritmo.

Filosofie sonore: il vero campo di battaglia

Ogni tecnico ha una sua "religione":

- chi ama il suono "americano"
- chi "tu stai zitto che non capisci niente"
- chi vuole la dinamica
- chi vuole la densità
- chi vuole la brillantezza

- chi vuole la morbidezza analogica
- chi vuole la chirurgia digitale
- chi la vuole cotta e chi la vuole cruda (io sono così).

Ogni tecnico, prima o poi, si trova davanti a una tentazione sottile: quella di "aggiustare ancora un po'". Un dB qui, un attacco più veloce lì, un pizzico di brillantezza in più, un limiter che stringe un po' meglio.

È un processo quasi ipnotico, perché il processore risponde, cambia, si modella. E la sensazione di controllo può diventare esaltante.

Ma è proprio qui che nasce il rischio dell'**over-processing**: un suono che, invece di migliorare, inizia a perdere naturalezza, profondità, respiro. I sintomi sono riconoscibili, anche se spesso arrivano lentamente, quasi senza farsi notare.

Nella mia città c'è una stazione radio equipaggiata con un processore audio Orban 8600 che suona come un "Buccarello".

- La voce diventa troppo scolpita, come se parlasse da dentro una scatola di vetro
- I bassi smettono di essere pieni e diventano gonfi, invadenti, "pompati"
- Gli alti brillano, sì, ma con una luce artificiale, tagliente, che affatica
- La musica perde dinamica, si appiattisce, diventa un flusso uniforme senza picchi né ombre
- Suoni Orietta Berti e sembra di ascoltare Louis Armstrong
- L'ascolto prolungato stanca, anche se all'inizio sembra "potente".

Il paradosso è che un suono eccessivamente lavorato può risultare **impressionante nei primi dieci secondi**, soprattutto in cuffia o in regia, ma **fastidioso nei successivi dieci minuti**. E la radio vive nei dieci minuti, non nei dieci secondi.

Il contesto reale come giudice finale

L'over-processing si manifesta soprattutto fuori dallo studio: nell'auto, dove il rumore di fondo amplifica ogni eccesso; nei piccoli speaker domestici, dove la compressione si somma alla compressione; negli auricolari economici, dove ogni brillantezza diventa sibilo. È lì che il suono rivela la sua verità. E spesso quella verità è diversa da ciò che il tecnico aveva immaginato.

Le regole d'oro

Una buona regolazione del processore audio non dovrebbe far percepire la sua presenza. L'impressione ideale è che la radio "suoni bene da sola", senza alcuno sforzo apparente. Nel momento in cui l'ascoltatore avverte il lavoro della macchina, significa che la macchina sta lavorando troppo a meno che non ci sia la consapevolezza della sensazione.

Bisognerebbe comprendere davvero - e non è ancora del tutto chiaro, nemmeno dopo tanti anni - che il processore non fa miracoli. Se il segnale di partenza è corrotto, distorto, povero o compromesso in qualsiasi modo, non esiste algoritmo audio capace di ricreare ciò che non c'è più.

Qualche tempo fa ho incontrato un tecnico radiofonico convinto che convertire file MP3 a 128 kbps in WAV "li facesse suonare meglio". Sigh.

Si vedono frequentemente apparecchiature, dalla qualità insufficiente per l'uso professionale e quotidiano, posizionate in cascata a processori e mixer di alto livello o viceversa.

Oggi, adottare apparecchiature di qualità nel dominio digitale è diventato relativamente semplice: i costi si sono ridotti, l'affidabilità è elevata e l'integrazione con le infrastrutture moderne è immediata.

Continuare a spremere impianti analogici, invece, significa spesso trovarsi in una delle due condizioni tipiche: o si opera con risorse economiche molto limitate, oppure non si è ancora preso atto di quanto sia cambiato il panorama della modulazione di frequenza. L'FM contemporanea richiede stabilità, coerenza e controllo che solo le tecnologie digitali, oggi mature e accessibili, possono garantire.

Molti impianti analogici sono ancora in funzione, spesso con una sorprendente tenacia. Un esempio recente: una persona che conosco da anni mi ha chiesto un parere sulla sostituzione di alcuni slider e potenziometri di un banco Soundcraft SAC 200, un mixer molto diffuso tra gli anni '80 e '90 ma oggi inevitabilmente obsoleto.

In questi apparecchi l'età non è un dettaglio: gli elettrolitici sono esausti, le piste dei circuiti stampati risultano fragili e "incottite" dal calore accumulato in decenni di servizio, tanto che basta tentare di dissaldare un semplice diodo per rischiare di sollevare la vetronite.

Il trasformatore, spesso, non eroga più le tensioni previste dal manuale, e i VU-meter mostrano inerzie o letture inattendibili.

Lo stesso discorso vale per i primi, gloriosi elaboratori audio. Ci sono ancora Orban 8100 (fuori produzione dal 1990) che lavorano quotidianamente, 24 ore su 24, ma che non restituiscono più quel suono originale, compatto e musicale, che quarant'anni fa contribuì a definire l'identità sonora di molte emittenti.

È fisiologico: componenti soggetti a stress continuo, come condensatori, trimmer, optoisolatori e perfino i cablaggi interni, non possono mantenere in eterno le loro caratteristiche elettriche.

Questo vale per tutta la produzione superiore ai dieci anni, digitali compresi. Valga anche per i numerosi 8200 o Omnia 6.

Negli Stati Uniti esiste un solo laboratorio ufficialmente autorizzato da Orban per la manutenzione, la ricostruzione e la rigenerazione dei processori storici, incluso l'Optimod 8100/A1, la periferica XT2 e la Zero Card: i laboratori Leembruggen Audio Service di Kingman, Arizona.

Il lavoro richiesto non è un semplice "recap", ma un vero restauro filologico: sostituzione dei componenti critici con equivalenti selezionati, riallineamento completo, verifica delle curve di risposta e, quando necessario, ricostruzione di sezioni ormai compromesse.

Non stupisce quindi che qualcuno mi abbia riferito un costo di circa 4000 dollari (viaggio compreso) per riportare un 8100 alle condizioni originali.



Orban 8100 con XT2 e Zero card

A questo punto la domanda è inevitabile: vale davvero la pena ricondizionarlo? La risposta dipende dall'obiettivo. Se si cerca affidabilità, coerenza operativa e integrazione con infrastrutture moderne, un processore digitale recente offre prestazioni superiori, consumi ridotti e manutenzione quasi nulla.

Se invece si desidera preservare un suono storico, un carattere timbrico irripetibile e un pezzo di cultura radiofonica, allora il restauro può avere un senso, anche economico, perché restituisce un apparecchio unico, non replicabile con tecnologie attuali.

La firma sonora dei processori analogici dell'epoca

Uno degli elementi più affascinanti dei processori analogici degli anni '80 e '90 era la loro capacità di imprimere un carattere sonoro riconoscibile, quasi una "impronta" che distingueva un'emittente dall'altra. Ogni costruttore aveva una propria filosofia: CRL privilegiava la coerenza dinamica, Cutting Edge puntava sulla brillantezza, Aphex sulla trasparenza. Ma

nessuno, in Italia, riuscì a imporsi quanto l'Orban 8100, soprattutto nella configurazione completa con XT2 e Zero Card.

Prendo in considerazione, prima di altri, il processore Orban 8000/8100 perché è una macchina che conosco in modo quasi "intimo", avendola studiata, amata, odiata, utilizzata e ascoltata in ogni sua sfumatura.

In Italia, Orban ebbe probabilmente una diffusione iniziale più ampia rispetto ai concorrenti grazie alla distribuzione da parte di Audio Equipment, che all'epoca era la realtà di riferimento assoluto per il settore broadcast.

La capillarità commerciale, unita alla reputazione tecnica del marchio, rese l'8100 quasi uno standard di fatto nelle emittenti che cercavano un suono professionale, stabile e riconoscibile.

Perché l'Orban 8100 divenne il re incontrastato della FM

Negli anni '80 e '90 il processore Orban 8100, soprattutto nella configurazione completa con XT2 e Zero Card, divenne il punto di riferimento assoluto per il suono delle emittenti FM. Non era solo un apparecchio tecnico: era un modo di intendere la radio.

Il suo successo derivava da una combinazione irripetibile di ingegneria analogica e sensibilità psicoacustica. L'8100 non "schiacciava" la dinamica: la modellava con una naturalezza sorprendente.

L'AGC a banda larga, la compressione a due bande con crossover morbido, il limiter finale rapidissimo ma mai aggressivo e la gestione della pre-enfasi costruivano un suono caldo, pieno, riconoscibile.

Era un suono che dava identità all'emittente senza affaticare l'ascolto, un equilibrio che molti processori successivi non riuscirono più a replicare.

L'aggiunta dell'XT2 permetteva di aumentare la loudness senza introdurre distorsioni evidenti, mentre la Zero Card correggeva alcune limitazioni del progetto originale, stabilizzando la risposta in frequenza e migliorando la coerenza del segnale.

Insieme, questi moduli trasformavano l'8100 in una macchina capace di competere in un'epoca in cui la battaglia per il volume era feroce, ma la qualità sonora non poteva essere sacrificata. Le radio volevano un suono "di marca", riconoscibile al primo ascolto, e l'8100 glielo dava.

Il digitale dell'epoca non era ancora maturo: introduceva artefatti, suonava più duro, meno musicale.

L'8100, invece, offriva un comportamento dinamico organico, quasi umano. Per questo molte delle emittenti più ascoltate del periodo lo adottarono, contribuendo a trasformare il suo timbro in una vera e propria memoria collettiva della FM.

Ancora oggi, quando si parla di "suono radiofonico classico", si pensa quasi sempre a lui. Era, semplicemente, la macchina giusta nel momento giusto.

Negli anni '90 e 2000 molti tecnici introdussero modifiche non ufficiali per aumentare la loudness o correggere limiti percepiti.

Le più comuni:

- clipper più spinti
- modifiche al crossover; Specie sul boost dei 60 Hz
- interventi sulla pre-enfasi
- sostituzioni di componenti con equivalenti non selezionati
- aggiunta di moduli aftermarket. (**indispensabile l'ACG**).

Pro: maggiore volume percepito, suono più "competitivo" per l'epoca.

Contro: perdita della musicalità originale, rischio di distorsioni, comportamento imprevedibile. Molti 8100 oggi in circolazione sono in questa categoria: suonano "forte", ma non suonano più bene.

All'interno dell'XT2, inoltre, la spinta intorno ai 60 Hz - pensata per valorizzare la disco music e, più in generale, i brani con una forte componente ritmica - aggiungeva corpo e profondità al programma musicale.

Era un rinforzo controllato, non invadente, che rendeva il basso più presente senza trasformarlo in un rimbombo. In un'epoca in cui molte emittenti puntavano su un suono "dance-oriented", quella caratteristica contribuiva a dare all'8100 una marcia in più rispetto ai concorrenti.

A questa si affiancava il celebre boost sui 3,7 kHz, una firma sonora che migliorava l'intelligibilità della voce e metteva in risalto le consonanti, rendendo i microfoni più brillanti e immediatamente riconoscibili.

Non era un semplice trucco di equalizzazione: quel picco dialogava con la compressione a due bande e con la pre-enfasi FM, creando un equilibrio che esaltava la presenza del conduttore senza renderla stridula o artificiale.

Il risultato era un timbro unico. Bastavano pochi secondi di parlato per capire che dietro c'era un Optimod 8100 con XT2 ben calibrato.

Quel mix di calore sulle basse e brillantezza controllata sulle alte contribuì a definire il "suono FM" di un'intera generazione di radio, tanto da diventare un marchio di fabbrica riconoscibile al primo ascolto.



Temo che la regolazione di un compressore sia sconosciuta ai più ancora oggi, "basta ascoltare molte delle radio in Fm" i primi processori audio multi banda broadcast (E.M.T,

Orban, Crl) cambiavano suono due volte al mese, più frequentemente in autunno e inverno per via dell'umidità.

I Broadcaster utilizzavano lo smalto per le unghie (giallo) per bloccare i potenziometri che si muovevano per dilatazione termica come posseduti dal demonio.

Nei primi processori audio broadcast il limite più evidente era l'assenza di uno stadio di espansione dedicato al controllo della dinamica in ingresso, funzione che oggi verrebbe svolta da un AGC a tempo lento con soglia variabile.

In mancanza di questo elemento, il livello del programma non veniva stabilizzato prima di raggiungere il compressore principale, con conseguenti oscillazioni del guadagno e risposta non uniforme dei VCA.

Per compensare tale carenza, molti tecnici adottavano una soluzione tipicamente analogica: incrementare deliberatamente il livello del segnale fino a circa +3 dB rispetto allo zero VU, accettando una minima distorsione armonica controllata.

Questo "pre-drive" forniva l'energia necessaria a superare la soglia del compressore, tarato a 0 dB in ingresso, garantendo così un comportamento più prevedibile degli stadi di compressione successivi.

In pratica, la lieve saturazione del front-end analogico fungeva da pseudo-AGC, stabilizzando il livello e riducendo la variabilità dinamica prima del trattamento vero e proprio.



L'età dell'oro del processing FM

Storia tecnica e culturale di una rivoluzione sonora

L'introduzione dei primi leveler dotati di ACG (Automatic Gain Control) segnò l'inizio di una trasformazione profonda nel suono della radio.

Tra i pionieri spiccarono l'Aphex Compellor e l'Ariane Leveling, apparecchi che portarono per la prima volta un controllo della dinamica realmente stabile e prevedibile.

Oggi entrambi esistono anche in versione digitale, ma all'epoca rappresentarono una rottura netta con il passato.

Con l'arrivo dei primi processori completamente digitali - Omnia.6, Wheatstone e soprattutto l'Orban Optimod 8200 - l'ACG divenne parte integrante dell'architettura del processing.

Da quel momento la competizione non si giocò più soltanto sulla qualità dei circuiti, ma sulla regolazione, sulla capacità del tecnico di modellare un'identità sonora unica.



Il primo ACG professionale

La "guerra del suono": 1980-1990

Gli anni che precedettero i primi '90 furono probabilmente il periodo più acceso e creativo della competizione radiofonica. Il suono non era un dettaglio: era un'arma.

Avere un audio più forte, più brillante, più "vicino" dell'emittente concorrente significava conquistare ascoltatori, fidelizzarli, costruire un marchio.

Il semplice possesso di un processore multibanda non bastava più. Le radio cercavano un suono diverso, riconoscibile, spesso esasperato. In questo clima nacquero soluzioni ardite, talvolta geniali, talvolta pericolose.

Aziende statunitensi come **Modulation Sciences** proposero apparecchi come lo Stereo Max, capace di ampliare la spazialità e la percezione stereo ma anche di **generare multipath ingestibili**.

Molti tecnici preferivano **l'Orban 222**, più equilibrato e meno incline a creare problemi in ricezione.

Parallelamente, l'Aphex introdusse elaboratori che divennero iconici:

- l'Aural Exciter, che aggiungeva armoniche superiori e "undertones" per dare presenza e intelligibilità
- il Big Bottom, che anticipò di anni la filosofia della futura "Zero Card", offrendo una gamma bassa più piena e controllata.

Gli apparecchi simbolo di un'epoca

- Aphex 2020 MKIII – uno dei processori più completi e raffinati della casa
- Orban 275A Stereo Synthesizer - usato anche per far suonare in stereo le telefonate, un trucco che mandava in crisi i concorrenti
- Inovonics 718 "David III" - semplice, robusto, molto amato negli Stati Uniti
- Omnia.6 e varianti (6EX, HD+) - tra i primi processori FM completamente digitali con sintesi stereo integrata
- Wheatstone M-1 – un ibrido analogico/digitale di grande qualità
- Optimod-FM 8100A - nato alla fine dei '70, rimase il riferimento analogico per oltre un decennio. Con la "Card 0" o i telai XT2 poteva diventare un vero sei bande
- Optimod-FM 8200 (1991) - il primo DSP a ottenere un successo globale. Portò nella radio una brillantezza e una pulizia impossibili per l'analogico
- CRL Systems 80 - sistemi modulari che dividevano il processing in più unità specializzate; un approccio molto diffuso prima dell'acquisizione CRL da parte di Orban nel 2000.

Un laboratorio a cielo aperto

La radio di quegli anni era un'officina permanente. Ogni tecnico sperimentava combinazioni nuove, ogni emittente cercava la propria "firma sonora", ogni nuovo apparecchio prometteva di spostare l'asticella un po' più in alto.

Era un'epoca in cui il suono non era solo tecnologia: era identità, competizione, orgoglio professionale.

Molti di quei dispositivi oggi sono oggetti da collezione, ma la loro eredità vive ancora nei processori moderni, che continuano a inseguire lo stesso obiettivo: dare alla radio un suono unico, riconoscibile, vivo.

I principi base della regolazione dei processori audio

Tutta la regolazione del suono della stazione radio si basa sostanzialmente su compressione e limitazione. L'equalizzazione in molti casi è relativa.

La regolazione di un processore audio è un equilibrio delicato tra densità, impatto, naturalezza e comfort d'ascolto.

Ogni scelta compiuta su compressione, limitazione e gestione dei transienti determina un carattere sonoro preciso, riconoscibile e spesso legato al formato della stazione.

Comprendere questi principi è essenziale per ottenere un suono competitivo senza sacrificare qualità e fedeltà.

La compressione, agisce sulla dinamica lenta: aumenta la densità, porta avanti i dettagli e rende il programma più uniforme.

La limitazione, invece, controlla i picchi veloci: determina l'impatto, la presenza dei transienti e il livello di loudness percepito. Il rapporto tra questi due elementi definisce la personalità del suono.

Quando la limitazione è alta e la compressione è bassa, il risultato è un suono energico, ricco di transienti e con un forte senso di impatto.

È una scelta tipica dei formati più aggressivi, dove la presenza e la brillantezza sono prioritarie.

Quello che generalmente è definito Loud.

Se alla limitazione elevata si aggiunge una compressione moderata, si ottiene il cosiddetto "**muro del suono**": un segnale molto denso, estremamente controllato e con loudness percepito massimo, ma con una dinamica quasi nulla e un rischio concreto di affaticamento d'ascolto.

All'estremo opposto, una compressione moderata abbinata a una limitazione leggera produce un suono aperto, naturale e arioso.

È la scelta ideale per i formati che privilegiano la qualità e la piacevolezza d'ascolto, come nel formato adult contemporaney, molto diffuso in Italia.

Infine, una compressione elevata con limitazione minima genera un suono caldo e molto consistente, con voci presenti e una dinamica fortemente controllata, ma con la possibilità di introdurre effetti di "pompaggio" se i tempi non sono regolati con cura.

La regola d'oro rimane semplice: più comprimimi, più aumenti la densità; più limiti, più aumenti l'impatto. Troppo di entrambi chiude il suono e lo rende affaticante.

Nei processori moderni, questi principi si distribuiscono su più stadi: AGC, compressione multibanda, limitazione per banda e clipper finale.

Ogni sezione contribuisce a un tassello del risultato complessivo, e il vero equilibrio nasce dalla collaborazione tra tecnica, estetica sonora e obiettivi editoriali della stazione.

Tabella dei Principi Base della Regolazione dei Processori Audio

Combinazione	Caratteristiche	Pro	Contro	Formati
Alta limitazione + bassa compressione	Suono energico, transienti presenti	Punch, presenza	Durezza, fatica	CHR, Dance
Alta limitazione + compressione moderata	Densità elevata, loudness massimo	Competitività	Suono "murato"	Loudness-driven
Compressione moderata + bassa limitazione	Suono aperto, naturale	Piacevolezza	Loudness inferiore	AC, Jazz
Alta compressione + bassa limitazione	Suono caldo, voci presenti	Consistenza	Pompaggio	Talk, Oldies

AGC (Automatic Gain Control)

Imposta l'AGC per stabilizzare il livello. L'AGC rappresenta il primo stadio della catena di processing ed è responsabile della stabilizzazione del livello del programma.

Il suo compito è compensare le differenze tra brani, voci, spot e contributi esterni, mantenendo il segnale entro una finestra dinamica prevedibile e adatta agli stadi successivi del processore.

Le regolazioni dell'AGC cambiano sensibilmente a seconda che si lavori in ambiente analogico o digitale: ogni sistema utilizza scale di riferimento diverse e richiede un approccio calibrato.

A seconda della strumentazione, la scala di riferimento può variare:

- VU (Volume Units) → misura la media del livello, più lenta e "musicale"
- PPM (Peak Program Meter) → misura i picchi, più rapida e precisa

Queste differenze influenzano la percezione del livello e quindi la taratura dell'AGC. Per questo è fondamentale conoscere la scala utilizzata e interpretarla correttamente, così da garantire un ingresso stabile e coerente al resto della catena di processing.

Funzioni principali:

- Stabilizzazione del livello d'ingresso
- Riduzione delle variazioni tra contenuti diversi
- Preparazione del segnale per gli stadi successivi

Rischi: Un AGC troppo aggressivo può introdurre "respiri", variazioni innaturali o un suono eccessivamente denso già in ingresso.

In analogico

- Il riferimento è spesso 0 VU, che rappresenta un livello medio, non un picco
- I meter VU sono lenti e mostrano la "percezione" del livello più che il valore reale dei transienti
- I picchi possono superare lo 0 VU anche di 10 dB senza distorsione evidente.

In digitale

- Il riferimento è 0 dBFS, che rappresenta il limite assoluto
- Non esiste headroom oltre lo zero: superarlo significa clipping digitale
- I meter digitali (PPM o peak meter) sono molto più rapidi e mostrano i picchi reali

Questa differenza cambia completamente il modo di impostare l'AGC.

Metodo pratico di taratura: il rumore rosa

Un metodo professionale e ripetibile consiste nel generare dal mixer un rumore rosa a livello costante.

- In analogico, si imposta il rumore rosa a 0 VU
- In digitale, si imposta il rumore rosa a -18 dBFS (standard broadcast europeo) o -20 dBFS (standard americano).

Questo permette di:

- avere un riferimento stabile
- evitare sovraccarichi
- garantire un ingresso coerente al processore

Il rumore rosa è ideale perché contiene tutte le frequenze e simula un contenuto reale.

Errori comuni da evitare

- Usare l'AGC come un compressore (**molto diffuso**)
- Impostare attacco e release troppo rapidi
- Non considerare la differenza tra VU e PPM
- Entrare nel processore con un livello troppo alto
- Usare lo stesso riferimento per analogico e digitale

Un AGC mal regolato compromette l'intera catena.



La regolazione del compressore multibanda: un girone dantesco

La regolazione del compressore multibanda è, per molti tecnici, un viaggio che ricorda i gironi della *Divina Commedia*.

Ogni banda di frequenza è un cerchio da attraversare, ogni parametro una prova da superare, ogni errore un contrappasso che si manifesta in forma di pompaggi, durezza, squilibri tonali o perdita di naturalezza.

Nel “**girone delle basse**”, un attacco troppo rapido schiaccia il respiro della musica; nel “**girone delle medie**”, un ratio eccessivo trasforma le voci in lamenti metallici; nel “**girone delle alte**”, una release sbagliata genera sibilanti che sembrano frustate.

E come nella *Commedia*, ogni intervento mal calibrato porta con sé una conseguenza inevitabile.

Il multibanda non perdona:

- se comprimi troppo, ti togli profondità
- se comprimi troppo poco, ti togli coerenza
- se sbagli i tempi, ti punisce con artefatti
- se sbagli il bilanciamento, ti restituisce un suono innaturale

Eppure, banda dopo banda, parametro dopo parametro, il suono prende forma, si purifica, si equilibra. Finché, il segnale torna a respirare, a vivere.

È in quel momento che il multibanda diventa uno strumento di precisione. La tua firma sonora.

Il Compressione Multibanda

Ottieni il timbro desiderato

È il cuore del processing moderno. Suddivide il segnale in più bande di frequenza e applica una compressione indipendente a ciascuna di esse. Questo permette un controllo timbrico molto preciso.

Obiettivi:

- Uniformare il contenuto in ogni banda
- Modellare il timbro della stazione
- Aumentare la densità senza sacrificare troppo la naturalezza

Effetti sonori:

- Più bande → maggiore controllo, maggiore "firma sonora" e personalizzazione
- Meno bande → suono più naturale, ma meno competitivo

Rischi: Una compressione multibanda troppo spinta porta a un suono "plastificato", privo di dinamica e con scarsa profondità, contate fino a 10 prima di fare scemenze.

Il Limitatore Multibanda

Bilancia le bande per evitare squilibri tonali e limita solo quanto basta

Dopo la compressione, la limitazione multibanda controlla i picchi residui in ciascuna banda. È uno stadio più veloce e più selettivo, pensato per evitare sovraccarichi e preparare il segnale al clipper finale.

Funzioni:

- Controllo dei transienti per banda
- Riduzione dei picchi che sfuggono alla compressione
- Maggiore coerenza timbrica

Rischi: Limitatori troppo veloci o troppo profondi possono rendere il suono duro, affaticante o eccessivamente "chiuso".

Ricombinazione (Multiband Mixer)

Una volta trattate, le bande vengono ricombinate. Questo passaggio è cruciale: un bilanciamento errato può alterare il timbro generale o introdurre artefatti.

Obiettivi:

- Ricostruire il segnale in modo coerente
- Mantenere l'equilibrio tra le bande
- Evitare sovrappressioni o buchi di frequenza

Limiter Finale / Clipper

È l'ultimo guardiano prima della modulazione. Qui si determina il loudness percepito e l'impatto complessivo del suono.

Caratteristiche:

- Tempi estremamente rapidi
- Controllo dei picchi assoluti
- Generazione del livello massimo consentito

Tipologie:

- Clipper analogico (storico, più morbido)
- Clipper digitale (più efficiente, più aggressivo)
- Distortion-managed clipper (moderno, controlla gli artefatti)

Rischi: Un clipper troppo spinto introduce distorsione udibile, affaticamento e perdita di brillantezza.

Controlli di Pre-Enfasi e Protezione FM

Nel broadcast FM, il processore deve rispettare i limiti imposti dalla pre-enfasi (50 μ s). Gli stadi finali includono filtri e limitatori dedicati per evitare sovramodulazioni nelle alte frequenze.

Funzioni:

- Protezione dai picchi in pre-enfasi
- Rispetto dei limiti normativi
- Evitare distorsioni in trasmissione

Un buon processing non si nota. Un cattivo processing si sente subito.

L'obiettivo non è "suonare forte", ma suonare bene sempre, su ogni dispositivo e in ogni condizione.

Differenze tra Processing FM, Streaming e DAB

Il processing audio non è universale: ciò che funziona bene in FM può risultare eccessivo in streaming, mentre un segnale ottimizzato per il DAB può sembrare debole su un ricevitore analogico.

Ogni piattaforma ha vincoli tecnici, limiti normativi e comportamenti psicoacustici differenti.

In Italia non ho mai visto un processore dedicato al netcast o al dab. In tutte le mie esperienze, l'uscita analogica o digitale dedicata all'Fm (dunque limitata a 15Khz) è sempre stata convogliata anche sulla rete Dab o internet rendendo praticamente identici i segnali iniettati. Certamente vanno considerati i formati di compressione, ma a orecchio, direi che L'FM a oggi, risulta essere ancora vincente.

Processione audio in FM

La FM è il contesto più complesso e più "delicato" dal punto di vista tecnico. Il processore deve rispettare limiti rigidi e compensare le caratteristiche fisiche della modulazione.

- Pre-enfasi obbligatoria (50µs)
- Limiti severi sui picchi in alta frequenza
- Necessità di proteggere il pilot stereo e la sottoportante RDS
- Distorsione di modulazione se il segnale è troppo brillante
- Rumore di fondo nei ricevitori economici

Conseguenze sul processing

- Serve molta protezione sulle alte frequenze
- Il clipper deve essere estremamente controllato
- La multibanda deve mantenere stabilità tonale
- Il loudness è importante, ma non deve generare fatica

Processione per Streaming

Lo streaming non ha pre-enfasi, non ha limiti di modulazione e non richiede protezione del pilot. Questo cambia completamente il modo di processare.

Caratteristiche tecniche dello streaming

- Nessuna pre-enfasi
- Nessun limite di picco imposto dalla modulazione
- Codec lossy (AAC, MP3, Opus) che reagiscono male alla distorsione
- Ampia gamma dinamica disponibile

Conseguenze sul processing

- Il clipper deve essere molto più leggero
- La brillantezza può essere maggiore rispetto alla FM
- La multibanda può essere meno aggressiva
- Serve evitare artefatti che i codec amplificano

Processing per DAB / DAB+

Il DAB+ utilizza codec moderni (HE-AAC) e non ha pre-enfasi. La dinamica può essere più ampia rispetto alla FM, ma non quanto nello streaming.

Caratteristiche tecniche del DAB

- Nessuna pre-enfasi
- Codec molto sensibile alla distorsione e ai transienti "sporchi"
- Banda limitata (solitamente 48-96 kbps)
- Rumore assente, ma rischio di artefatti digitali

Conseguenze sul processing

- Compressione moderata → evita "codec stress"
- Limitazione leggera → preserva la naturalezza
- EQ più morbida rispetto alla FM

Obiettivo sonoro

Naturalezza, pulizia e coerenza, senza eccessi di densità.

Piattaforma	Pre-enfasi	Clipper	Multibanda	Brillantezza	Dinamica
FM	Sì	Forte, controllato	Medio-alta	Limitata	Ridotta
Streaming	No	Leggero	Moderata	Alta	Ampia
DAB+	No	Molto leggero	Moderata	Media	Media-ampia

Metodi di Ascolto Critico e prove pratiche paranoiche alla Edoardo Maruca

La regolazione perfetta di un processore audio non si conclude davanti al pannello di controllo. Il vero giudizio arriva solo dall'ascolto in condizioni reali, con dispositivi diversi e in ambienti differenti.

Un buon processing deve essere stabile, coerente e piacevole in ogni situazione: in auto, in cuffia, su una piccola radio portatile, in movimento o a basso volume. Lo studio è soltanto il punto di partenza; la strada, il traffico, il rumore e i dispositivi economici sono il tribunale finale.

Cambiate modelli di cuffia, fate pipì, ascoltate lo stesso disco dopo aver mangiato, i bassi sembreranno più profondi. Per creare un'opera d'arte occorrono mesi di lavoro.

Ascolto prolungato (30-60 minuti) in vari giorni.

Uno dei test più importanti. **Non dimenticate che di mattina risaltano le frequenze alte, la sera, le basse.**

Cosa rivela:

- Fatica d'ascolto
- Durezza sulle alte
- Eccesso di densità
- Mancanza di respiro
- Artefatti del clipper

Il vero punto di svolta si raggiunge quando vuoi far sentire meglio la tua radio delle altre, e tanto il tuo odioso competitor avrà un buon segnale di alta e bassa frequenza, quanto sarà divertente umiliarlo e fargli capire che darsi all'agricoltura sarebbe stato opportuno.

Costruire un'identità sonora significa creare un equilibrio tra timbro, densità, dinamica, brillantezza, presenza vocale e impatto. Ogni elemento contribuisce a un'immagine sonora precisa.

La psicologia dell'ascolto

L'identità sonora deve tenere conto della psicologia dell'ascoltatore:

- Le donne sono più sensibili alla distorsione e alla fatica d'ascolto.
- Gli ascolti prolungati richiedono un suono morbido e non aggressivo.
- Le autoradio enfatizzano le basse e le alte.
- Gli auricolari economici enfatizzano i difetti del clipper.

Un processing è davvero buono solo quando suona bene in ogni condizione.

Ascolto a basso volume

È uno dei test più rivelatori.

Domande chiave:

- Le voci rimangono intelligibili
- Le basse non spariscono
- Le alte non diventano taglienti
- Il suono resta pieno e riconoscibile

Un processing equilibrato mantiene la sua identità anche a volume minimo.

Analisi della coerenza tra contenuti diversi

Una stazione trasmette musica, spot, promo, voci, contributi esterni. Il processing deve rendere tutto coerente.

Cosa verificare:

- Le voci non devono mai "sparire"
- Gli spot non devono essere più forti dei brani
- I promo devono essere presenti ma non aggressivi
- I brani vecchi e nuovi devono convivere senza sbalzi

La coerenza è uno dei segni distintivi di un processing professionale.

Checklist professionale di valutazione

Una lista sintetica per giudicare il risultato:

- Il suono è coerente su tutti i dispositivi
- Le voci sono sempre intelligibili
- Non ci sono artefatti evidenti
- Il loudness è competitivo ma non distruttivo
- Le basse sono controllate
- Le alte non affaticano
- La stazione mantiene la sua identità sonora
- Il processing non "respira" né "pompa"
- Il clipper non introduce distorsione udibile.

Costruire un'identità sonora significa creare un equilibrio tra timbro, densità, dinamica, brillantezza, presenza vocale e impatto. Ogni elemento contribuisce a un'immagine sonora precisa.

Il ruolo del formato nel definire il suono

Esistono decine di formati e centinaia di combinazioni. Tuttavia quelli più diffusi sono tre:

- Loud / Top40 → brillantezza, impatto, presenza, loudness competitivo
- AC / Soft AC → calore, morbidezza, naturalezza
- Rock → corpo sulle medie, transienti energici, basse controllate.

La mia esperienza suggerisce di partire da un preset di fabbrica agganciato alle regolazioni automatiche d'insieme e agire sui singoli parametri.

Il ruolo del loudness nell'identità sonora

Il loudness non è un valore assoluto: è una percezione.

Una stazione può sembrare "forte" anche senza essere realmente più modulata, se:

- le voci sono presenti
- le medie sono ben bilanciate
- i transienti sono controllati ma non schiacciati
- il clipper non introduce distorsione

Loudness e qualità non sono nemici: sono due facce della stessa identità.

Equalizzazione e Timbro Radiofonico

L'equalizzazione, nel processing FM moderno, non è più la protagonista assoluta del suono di una stazione. La vera partita si gioca altrove: limitazione, compressione, gestione dei transienti, coerenza tra le bande, e soprattutto qualità della sorgente.

Tuttavia, l'equalizzazione rimane un tassello importante per definire il timbro identitario dell'emittente, quel colore sonoro che permette a un ascoltatore di riconoscere la stazione anche senza jingle.

Equalizzazione: un ruolo secondario ma non trascurabile

Nei processori contemporanei, ogni intervento EQ è strettamente legato a una rete di compensazioni interne:

- varia un parametro e il sistema ne corregge altri due
- alzi una banda e il multibanda reagisce
- modifichi un tilt e il clipper si riposiziona.

Per questo motivo, non ha senso "spingere" troppo l'equalizzazione. Non solo perché il processore tenderà a compensare, ma anche perché l'ascolto reale - quello fatto su smartphone, casse economiche, autoradio di fascia media - non riprodurrà mai certe frequenze.

Soprattutto i bassi profondi: gonfiarli serve solo a saturare inutilmente le prime bande del multibanda, senza alcun beneficio percepibile.

Perché è difficile far suonare male una radio... ma qualcuno ci riesce

I processori moderni sono progettati per evitare errori grossolani. Hanno protezioni, algoritmi di auto-bilanciamento, controlli dinamici intelligenti. In teoria, basta scegliere un preset sensato e la radio suona bene.

Eppure, capita ancora di sentire stazioni con:

- bassi slabbrati
- medi urlati
- alti frizzanti o metallici
- stereo incoerente
- distorsioni evidenti.

Il motivo è semplice: si interviene dove non serve, oppure si interviene troppo.

Il mito del "ritocchino": perché evitare modifiche inutili (tenete le mani in tasca)

Se davvero pensate di poter migliorare un preset toccando singolarmente:

- il delta tra le bande
- le curve EQ interne
- le soglie di threshold dei clipper
- l'enhancement dei transienti
- le velocità di attack/release dei compressor
- e altri parametri spesso più psicologici che utili...

... allora, credetemi, lasciate perdere.

Non perché non si possa fare, ma perché ogni micro-variazione genera una reazione a catena. E senza strumenti di misura, senza un ambiente di ascolto neutro, senza una metodologia rigorosa, si finisce per peggiorare ciò che funzionava.

La vera origine delle distorsioni

Un punto fondamentale: molte distorsioni non nascono dal processore, ma dalla sorgente. File compressi male, mastering iper-limitati, streaming ingestati con codec aggressivi, microfoni saturi, catene di produzione non allineate... tutto questo arriva al processore già compromesso.

E un processore, per quanto sofisticato, non può riparare ciò che è già rotto. Può solo renderlo più evidente.

Conclusione operativa

L'equalizzazione serve a dare carattere, non a correggere il mondo. Il processing moderno è un ecosistema complesso: più si interviene senza cognizione, più si rischia di farlo collassare. La regola d'oro rimane sempre la stessa:

Se non sai esattamente cosa stai facendo, non toccare. Se sai cosa stai facendo, tocca il meno possibile. (Edoardo Maruca Dixit).