

EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

TECH 3344

LINEE GUIDA PER LA DISTRIBUZIONE E LA RIPRODUZIONE SECONDO EBU R 128



INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI PER R 128

VERSIONE 2.1

Ginevra Luglio
2016

conformità Notazione

Questo documento contiene sia testo normativo e testo informativo.

Tutto il testo è normativo tranne che nella Introduzione, qualsiasi § esplicitamente etichettato come i paragrafi che iniziano con 'informativo' o individuo 'Nota:'.

Normativo testo descrive elementi indispensabili o obbligatori. Esso contiene le parole chiave di conformità 'deve', 'dovrebbe' o 'può', definiti come segue:

'Shall' e 'non devono rappresentare':

Indicare i requisiti da seguire rigorosamente e da cui non è consentita la deviazione al fine di conformarsi al documento.

'Dovrebbe' e 'non dovrebbe':

Indicano che, tra le varie possibilità, una è raccomandato come particolarmente adatto, senza menzionare o escludere altri.

O indica che un determinato comportamento è preferibile ma non necessariamente richiesto.

OR indicano che (nella forma negativa) una certa possibilità o corso d'azione è obsoleto ma non proibite.

'Maggio' e 'non ha bisogno'

Indicare un corso d'azione ammissibile nei limiti del documento.

Predefinito identifica obbligatoria (in frasi che contengono "si") o raccomandati (in frasi che contengono "dovrebbe") preset che possono, eventualmente, essere sovrascritti da un'azione dell'utente o integrate con altre opzioni in applicazioni avanzate. default obbligatori devono essere sostenute. Il supporto di default raccomandate è preferibile, ma non necessariamente richiesto.

testo informativo è potenzialmente utile per l'utente, ma non è indispensabile e può essere rimosso, modificato o aggiunto editorialmente senza influire sul testo normativo. testo informativo non contiene le parole chiave di conformità.

Un'implementazione conforme è quella che comprende tutte le norme di applicazione necessaria ('deve') e, se attuate, tutte le disposizioni raccomandato ('dovrebbe'), come descritto. Un'implementazione conforme non deve attuare disposizioni facoltative ('maggio') e hanno bisogno di non attuarle come descritto.

Ringraziamenti

Anche se questo documento è il risultato di tanto lavoro di collaborazione all'interno del gruppo PLOUD della EBU, non avrebbe visto la luce del giorno, senza l'abilità, la dedizione e lo sforzo di Richard van Everdingen, sostenuto da Ian Rudd, che ha affinato il testo nella sua forma pubblicazione . Molto molte grazie sono dovuti.

Contenuto

1.	Scopo.....	7
2.	Linee guida per la distribuzione e la riproduzione di servizi televisivi e radiofonici	7
2.1	Obiettivi e principi di base	7
2.2	L'utilizzo del logo EBU sonorità	8
TECH 3344 PARTE 1 - DISTRIBUZIONE		9
3.	Distribuzione	9
3.1	Tech 3344 lista di conformità per la distribuzione	9
3.2	analogico televisione e la radio FM tramite la trasmissione reti via cavo	9
3.3	Servizio Loudness	9
3.4	Testa-end	12
3.5	televisione analogica terrestre e la trasmissione radio FM terrestre	13
3.6	Loudness corrispondente in reti radio FM DAB mobile / DAB + e	14
4.	allineamento del livello nei sistemi di distribuzione digitali analogici e	14
4.1	Livello tra i sistemi e le interfacce	14
4.2	livelli di modulazione per la televisione analogica e sistemi radio	14
4.3	Rappresentazione grafica di allineamento del livello tra i sistemi e le interfacce.	16
4.4	Nota sui IEC EN60728-5	16
TECH 3344 PARTE 2 - RIPRODUZIONE		17
5.	La riproduzione	17
5.1	Tech 3344 lista di conformità per la riproduzione	17
5.2	Loudness e down-mix coerenza nelle apparecchiature di consumo	17
6.	elaborazione audio e allineamento livello apparecchi riproduzione	18
6.1	Applicazione	18
6.2	Tipi di dispositivo	18
6.3	tipi di codec	18
6.4	allineamento Loudness	19
6.4.1	MPEG-1 Layer II	20
6.4.2	AC-3 e E-AC-3	20
6.4.3	AC-4	20
6.4.4	MPEG-4 AAC e HE-AAC	20
6.4.5	MPEG-H 3D Audio	20
6.5	allineamento Livello tra le interfacce	20
6.6	Rappresentazione grafica della elaborazione audio nei dispositivi	21
6.7	Home Theatre attrezzature riferimento a -27 LUFS	21
6.8	elaborazione audio nel IRD professionale	21
6.9	elaborazione audio in dispositivi mobili	21
6.10	Loudness corrispondente in ricevitori radio DAB / DAB + e FM combinate	21
6.11	Controllo del volume utente	22
6.12	transcodifica coerenza	22
6.13	Bitstream consistenza passante	22
6.14	Controllo della gamma dinamica	22
6.14.1	MPEG-1 Layer II	22
6.14.2	AC-3 e E-AC-3	22
6.14.3	AC-4	22
6.14.4	MPEG-4 AAC e HE-AAC	23

6.14.5 MPEG-H 3D Audio	23
comportamento di audio multicanale 6.15 Down-mixing	23
6.15.1 AC-3, E-AC-3 e AC-4	24
6.15.2 MPEG-4 AAC e HE-AAC	24
6.15.3 MPEG-H 3D Audio	24
6.16 Comportamento di audio mono a uscite stereo e multicanale	24
6.17 impostazioni delle preferenze audio	24
6.18 HDMI E-EDID dipendenza	24
6.19 Applicazioni interattive	24
6.20 allineamento livello di uscita analogica	25
Allegato A: Rappresentazione grafica di allineamento livello tra i sistemi & interfacce 26	
A.1 Chiarimento	26
allineamento Livello A.2 nei sistemi B, B1, D, D1, G, H, K, K1, I e I1	29
Allineamento Livello A.3 nel sistema televisivo L	30
allineamento Livello A.4 in NICAM sistemi televisivi B, B1, D1, G, H, K1 e L	31
Allineamento Livello A.5 nel sistema televisivo NICAM I e I1	32
allineamento livello A.6 in radio stereo FM	33
allineamento livello A.7 in radio FM mono	34
Allegato B: Rappresentazione grafica di elaborazione audio all'interno del dispositivo 35	
B.1 Chiarimento	35
allineamento B.2 livello nel IRD	36
Allineamento Livello B.3 nel IDTV	37
allineamento B.4 livello nel Media Player	38
allineamento B.5 livello nel lettore musicale personale	39
allineamento livello B.6 Home Theater attrezzature	40
allineamento livello B.7 in ricevitori radio DAB / DAB + e FM combinate	41
Allegato C: Riferimenti e abbreviazioni 42	
C.1 Riferimenti normativi	42
C.2. Elenco delle abbreviazioni	43
C.3. Ulteriore lettura	44

Linee guida per la distribuzione e la riproduzione secondo EBU R 128

<i>Comitato EBU</i>	<i>primo rilascio</i>	<i>Revised</i>	<i>Ripubblicato</i>
TC	2011	2016 *	

parole chiave: Loudness, la normalizzazione, la trasmissione, la distribuzione, head-end, apparecchiature di consumo, Integrated Receiver Decoder (IRD), televisione digitale integrata (IDTV), lettore multimediale, radio FM, DAB, Set-top-box, STB.

1. Scopo

Questo documento rappresenta le linee guida per la distribuzione di trasmissione e la riproduzione. Le linee guida hanno lo scopo di specificare le impostazioni ed elaborazione rilevanti nella catena del segnale dallo studio fino al apparecchiature di consumo.

Le seguenti parti sono incoraggiati a conformarsi alla presente insieme di linee guida al fine di consentire l'interoperabilità tra le trasmissioni che seguono l'EBU R 128 [1] Raccomandazione del volume di normalizzazione e di consentire la coerenza di riproduzione sui consumatori EBU Membri attrezzature:

- Σ distributori di contenuti - Le aziende che trasmettono la radio e la televisione via cavo, satellite, terrestre, IPTV o altri mezzi.
- Σ Broadcast settore delle apparecchiature elettroniche - I produttori di dispositivi audio e di distribuzione video, professionali decoder integrato ricevitore, strumenti di misura e adattatori livello sonoro.
- Σ Consumer settore delle apparecchiature elettroniche - Produttori di televisori e set-top box, Home Theatre Equipment (come ad esempio AV-ricevitori), lettori multimediali e ricevitori radio.

2. Linee guida per la distribuzione e la riproduzione di servizi televisivi e radiofonici

2.1 Obiettivi e principi di base

Per raggiungere i livelli di volume coerenti in tutta strutture, distribuzione e reti di trasmissione e, in ultima analisi, per l'ascoltatore, l'intera catena di trasmissione della produzione, play-out e la distribuzione deve essere incluso nel campo di applicazione. Questo documento comprende requisiti e consigli consumatore e attrezzature professionali e specifica i livelli per la codifica, la decodifica e modulazione.

I seguenti principi di base si applicano a loudness normalizzazione in accordo con EBU R 128:

- Σ Determinazione e coerenza delle proprietà gamma dinamica di un servizio radio o televisiva per le piattaforme di trasmissione specifici sono considerati la responsabilità delle stazioni di trasmissione.

Di conseguenza, una grande limitazione è che le proprietà gamma dinamica di un servizio ritrasmeso non devono essere modificate nella fase di distribuzione a meno che non sia strettamente necessario per motivi tecnici, in particolare per adattare il segnale ai limiti del sistema di distribuzione, ad esempio per evitare sovraccarichi .

* Luglio 2016 versione corregge alcuni tipografia e impaginazione. si è verificato nessun materiale a cambiamento di contenuti.

Σ Adattamento per la trasmissione modulata in frequenza e altro analogo o pre-enfasi basato sistemi è considerata la responsabilità delle società di distribuzione.

Di conseguenza, si raccomanda che l'elaborazione per questi tipi di sistemi essere spostato dallo studio alla fase di distribuzione della catena trasmissione o essere trasportata tramite un percorso separato, che evita così inutile limitazione dei sistemi di trasmissione digitale. Va sottolineato che la pre-enfasi limitativo, anche se assolutamente necessario se si prevede modulazione analogica, non deve essere utilizzato su segnali con solo digitale di distribuzione, in modo da offrire la massima qualità trasparente per l'ascoltatore digitale.

Σ Specifiche per set-top box e televisori digitali integrati che sono necessari per assicurare prestazioni ottimali e senza distorsioni delle trasmissioni EBU dei membri sono considerati la responsabilità congiunta delle organizzazioni che specificano i requisiti per i sistemi di distribuzione e ricezione.

Di conseguenza, le società di distribuzione sono incoraggiati a seguire le linee guida contenute in questo documento e la loro attuazione nei loro specifiche e workflow operativo. I distributori sono incoraggiati a sostenere attivamente l'obiettivo di realizzare la normalizzazione volume nelle trasmissioni radio e televisione.

2.2 Uso del logo EBU loudness

Qualsiasi azienda che sviluppa, produce, distribuisce o in altro modo i mercati, pubblica o promuove prodotti, attrezzature (per esempio, una 'famiglia di prodotti') o servizi che supportano la gestione del livello del segnale in base al EBU Tech Doc 3344, il diritto di utilizzare il volume EBU logo come mostrato sotto carica libera-di-per dimostrare del prodotto, di attrezzature o conformità tecnica di servizio alle specifiche EBU R 128. si prega di controllare <https://tech.ebu.ch/loudness>

per dettagli.



Figura 1: EBU loudness conformità logo

TECH 3344 PARTE 1 - DISTRIBUZIONE

3. Distribuzione

§§ 3 e 4 descrivono le linee guida per la distribuzione audio di segnali radiofonici e televisivi.

3.1 Tech lista 3344 di conformità per la distribuzione

I seguenti elementi sono specificate per ottenere il rispetto del presente Tech Doc. le parti coinvolte: le emittenti, distributori di contenuti e l'elettronica di trasmissione industria delle attrezzature.

Soggetto	Sezione	Requisiti
livello di adattamento Loudness in sistemi di distribuzione	3.4	Opzionale
allineamento livello tra i sistemi e le interfacce	4.1	Obbligatorio
livelli di modulazione per la televisione analogica e sistemi radio	4.2	Obbligatorio
(Pre-enfasi) limitativo nei sistemi di trasmissione analogica	4.2	Obbligatorio

3.2 analogico televisione e la radio FM tramite la trasmissione reti via cavo

Tradizionalmente, la preparazione per la radio e l'audio trasmissione televisiva è stato fatto da parte del fornitore di contenuti, tenendo conto del guadagno pre-enfasi e le limitazioni di larghezza di banda audio e gamma dinamica. Tuttavia, il principale mezzo di distribuzione è cambiato a trasmissione digitale. In generale, i codec audio incorporate in questi sistemi non devono fare i conti con le limitazioni analogici-based. Pertanto si raccomanda che la responsabilità per l'elaborazione di pre-enfasi essere spostato dal provider di contenuti per le imprese di distribuzione che forniscono servizi televisivi e radiofonici analogici modulato, di solito gli operatori via cavo. Questa modifica è volta a incoraggiare gli operatori a riconoscere che la distribuzione digitale in tutte le sue forme, compresa la televisione digitale su reti via cavo, in grado di sfruttare le funzionalità complete di essere digitale. Evita inoltre attenuazione inutile di livelli sonori su reti digitali, per effetto del trattamento pre-enfasi. Questo approccio si applica al sistema radio FM specificato in ITU-R BS.450-3 [2] e ai sistemi televisivi utilizzando supporti audio FM, AM e NICAM specificate in ITU-R BS.707 [3] con la nota che per il sistema L AM secondo ITU-R BT.2043 [4] è utilizzato alcun pre-enfasi. Per la radio FM, EBU Tech 3344 definisce un volume di riferimento, indipendente dalla modulazione stereo o mono e indipendentemente dalla solita quantità di larghezza di banda usata per segnali aggiuntivi nel multiplex FM. 707 [3] con la nota che per il sistema L AM secondo ITU-R BT.2043 [4] non pre-enfasi viene utilizzato. Per la radio FM, EBU Tech 3344 definisce un volume di riferimento, indipendente dalla modulazione stereo o mono e indipendentemente dalla solita quantità di larghezza di banda usata per segnali aggiuntivi nel multiplex FM. 707 [3] con la nota che per il sistema L AM secondo ITU-R BT.2043 [4] non pre-enfasi viene utilizzato. Per la radio FM, EBU Tech 3344 definisce un volume di riferimento, indipendente dalla modulazione stereo o mono e indipendentemente dalla solita quantità di larghezza di banda usata per segnali aggiuntivi nel multiplex FM.

3.3 Servizio Loudness

In Master Control Rooms, nonché nella fase di distribuzione è molto utile per misurare il volume dei servizi radiofonici e televisivi nel corso di un giorno intero. Una semplice misura integrata nelle 24 ore sarebbe tuttavia essere vulnerabile per gli errori, per esempio causato da programmi con un solo suono di sottofondo. Pertanto la misura 'Servizio Loudness' è definito in questo Tech doc. La misura funziona come segue: L'intensità dei segnali decodificati viene misurata su un giorno intero, contempla 24 blocchi di un'ora ciascuno. L'ora di inizio del blocco numero uno è 03:00; l'ora di inizio del numero di blocco 24 è 02:00 del giorno successivo. La ragione per l'applicazione di questo periodo della notte è quello di avere un'influenza minima sulla programmazione giornaliera quando si applica una correzione complessiva di guadagno. La misura integrato (I) come specificato nella EBU R 128 è applicato sui singoli blocchi. Per i codec che utilizzano sonorità che indica i metadati, la correzione è inclusa nella misura in ogni momento, al fine di recuperare il livello di riproduzione. Il sistema di misura si applica un livello di riferimento di -23 volume LUFS per MPEG-1 Layer II e -31 LUFS per codec che effettuano metadati livello sonoro. I blocchi 24 del giorno vengono esaminate ed i valori di blocco che si trovano entro 2 LU del valore più alto sono integrati nel dominio potenza. Questo corrisponde ad un intervallo di ± 1 LU, che è in accordo con EBU R 128. Il risultato rappresenta il volume massimo medio della rispettiva stazione di trasmissione operante nella sua finestra prime time. La figura 2 mostra una rappresentazione grafica della misurazione in caso di MPEG-1 Layer II. La figura 3 mostra la stessa per i codec che effettuano loudness indicando metadati. Accanto al servizio Loudness, è anche utile per misurare i livelli di picco vero in questo stesso sistema, in questo caso però senza correzione dei metadati del volume. Se questi

Livelli ripetutamente raggiungono superiore -1 dBTP prima del calcolo dei metadati loudness indica, si consiglia l'emittente controlli la limitatore Vero Peak. Tuttavia, errori di bit nella reception possono anche generare il livello del segnale di clipping.

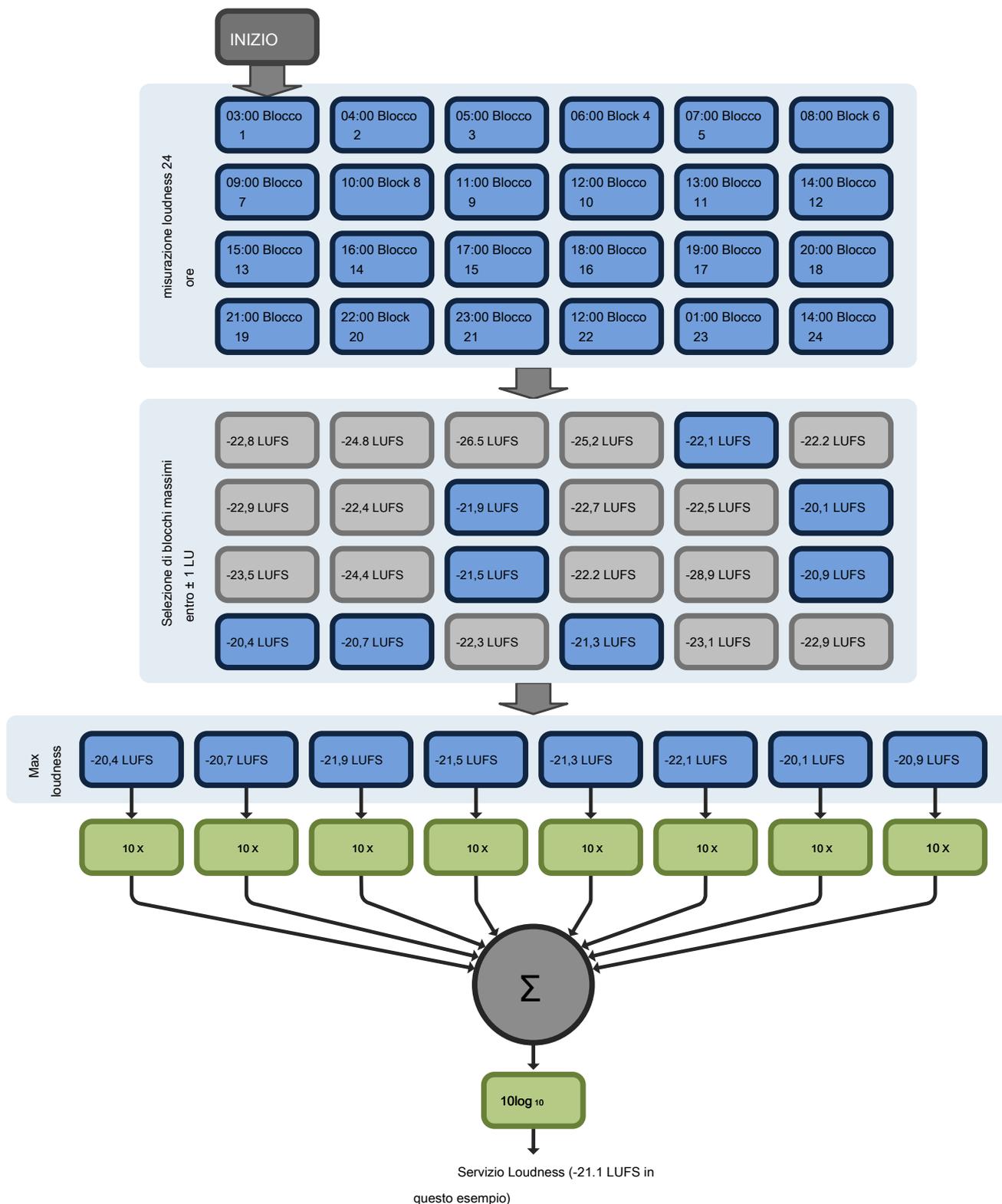


Figura 2: misurazione Servizio Loudness per MPEG-1 Layer II

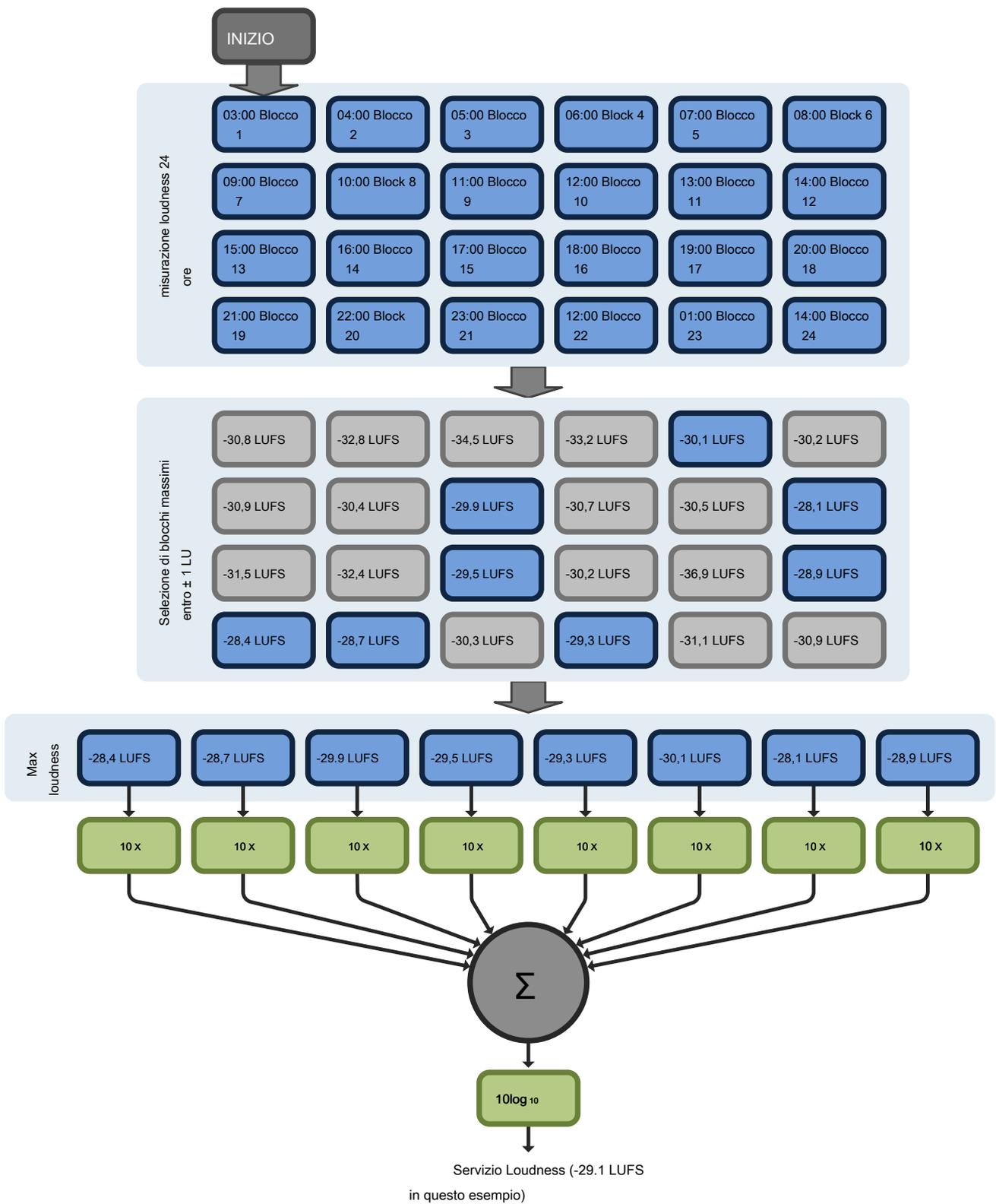


Figura 3: misurazione Servizio Loudness per codec trasportano loudness metadati indicando

3.4 Testa-end

La figura 4 mostra un esempio di una tipica DVB head-end; sua applicazione ad altre piattaforme, ad esempio la distribuzione IPTV, può essere derivato da questa figura. Il multiplexer acquisizione combina servizi in flussi di trasporto. Un dispositivo di loudness adattamento può essere presente, se necessario, correggere i servizi che hanno un Loudness servizio che si discosta molto dal EBU R 128 Target Level (vedi nota 1 e § 3.3 per i dettagli).

Per i sistemi radio e televisione FM modulata è consigliabile pre-enfasi limitazione essere applicato conformemente, o compatibili con ITU-R BS.642 [5]. Questo trattamento potrebbe essere fatto con attrezzature specifiche o potrebbe essere integrato nel modulatore RF stesso. Moderne apparecchiature modulazione basata sulla generazione digitale del segnale composito analogico offre la possibilità di integrare digitale limitare pre-enfasi e 15 kHz filtraggio passa basso. Come indicato nella figura 4, il vantaggio è che lo stesso segnale destinato per la televisione digitale può essere utilizzata per alimentare modulazione analogica.

In alternativa, la stazione di trasmissione in grado di fornire un segnale audio separata per la distribuzione analogica diversi all'audio significato per la trasmissione digitale. Nei sistemi DVB, questo può essere fatto da generare un segnale audio aggiuntivo. Per ragioni descritte nel § 4.2 su livelli di modulazione per sistemi analogici, occorre notare che in questo approccio i livelli pre-enfasi nei modulatori possono picco significativamente superiore al livello di attacco del limitatore pre-enfasi in studio, che diminuisce altezza libera e può causare la distorsione sonora e altri manufatti. Incorporando limitante nella fase di distribuzione di pre-enfasi è quindi l'approccio preferito, anche tenendo conto del fatto che il numero di servizi elaborati da operatori via cavo che non sono stati pre-elaborati da stazioni emittenti sta aumentando.

Nota 1: In caso di adattamento loudness basato sulla modifica dei fattori di scala in MPEG-1 Layer II sistemi codec e cambiando il volume indicando metadati in altri sistemi codec, si consiglia di limitare la correzione del livello sonoro riprodotto all'attenuazione solo, per default. Questo è suggerito di evitare potenziali clipping all'uscita del decodificatore MPEG-1 sistemi II livello e all'uscita del decodificatore down-mix di codec multicanale. Se, tuttavia, si applica l'amplificazione del livello sonoro riprodotto, è fortemente raccomandato che il rilevamento dei sovraccarichi viene continuamente incluso nella considerazione per aumentare il livello per un lungo periodo di tempo. Nei sistemi di normalizzazione che alimentano apparecchiature modulazione analogica, si raccomanda che sia attenuazione e amplificazione al fine di ottimizzare il rapporto segnale rumore.

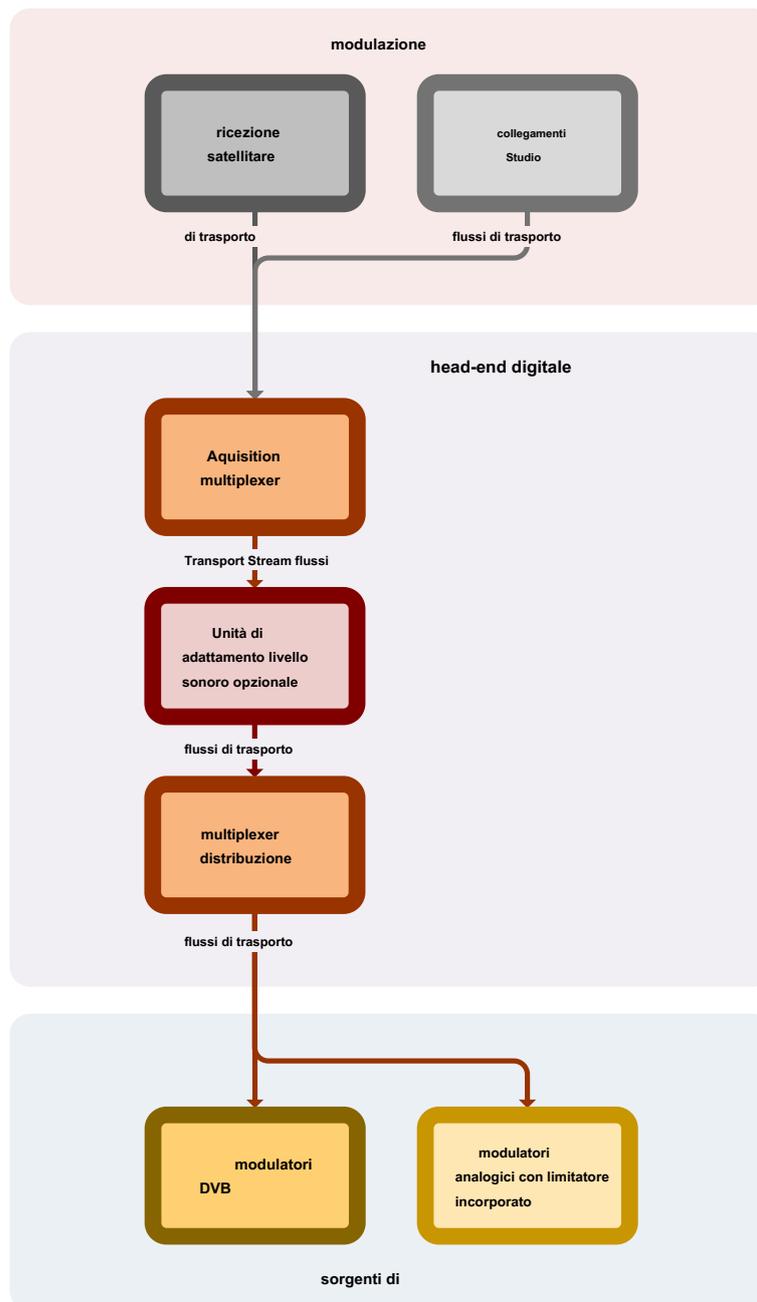


Figura 4: elaborazione audio nella testa-end

3.5 televisione analogica terrestre e la trasmissione radio FM terrestre

Tradizionalmente, trasmettitori analogici per radio terrestri e la trasmissione televisiva sono stati alimentati direttamente dalla studio di trasmissione utilizzando una linea di alta qualità. Finché la trasmissione terrestre analogica rimane attiva, è consigliabile che tale catena di segnale separata dall'uscita audio che fornisce sistemi di trasmissione digitale come DVB, IPTV e DAB / DAB +, o si raccomanda che l'approccio viene seguito per cavo analogico la distribuzione come descritto nella sezione precedente. In questo modo, la qualità audio per la distribuzione digitale non sarà degradata a causa delle limitazioni del sistema di trasmissione analogico e attenuazione inutile di livelli sonori per effetto del trattamento pre-enfasi viene evitata. Livelli di allineamento e di modulazione sono come per quelli di reti via cavo e possono essere trovati nel § 4.

Il paradigma livello sonoro per la radio FM sulle reti via cavo descritti in questo documento può essere utilizzato anche per la trasmissione radio FM terrestre e può servire come alternativa per la pianificazione terrestre standard ITU-R BS.412 [6]. Anche se l'approccio descritto non può né raggiungere un limite rigoroso né

mantenere un obiettivo di un livello di potenza MPX se l'applicazione di potenza MPX è sostituito dal volume normalizzazione, gli obiettivi della norma di pianificazione terrestre rimangono per essere servito come in media i livelli di potenza sono più o meno limitati. Un offset all'allineamento è possibile se un livello di potenza superiore MPX mediamente si desidera, a seconda delle regole locali. Si raccomanda che la futura legislazione non deve essere basata solo sulla deviazione massima totale FM o sulla massima larghezza di banda (che include segnali aggiuntivi come il tono pilota e RDS), ma anche sul livello di loudness a lungo termine. Il concetto di EBU Tech 3344 soddisfa questo requisito.

3.6 Loudness corrispondente in reti radio DAB mobile / DAB + e FM

EBU Tech 3344 include l'allineamento della radio digitale e radio tramite sistemi via cavo e trasmissione terrestre. Sulla radio FM terrestre e DAB / DAB + reti il livello sonoro dello stesso servizio radio è, storicamente, è stato molto diverso. Anche se è consigliato loudness normalizzazione su reti terrestri secondo EBU Tech 3344, una soluzione è incluso nella specifica per la radio FM e / DAB + ricevitori DAB nel § 6.10 che stabilisce adattativo sonorità corrispondenza dei servizi connessi.

4. allineamento del livello in impianti di distribuzione analogici e digitali

4.1 allineamento livello tra i sistemi e le interfacce

Questa sezione fornisce una panoramica del livello di allineamento per i sistemi televisivi e di trasmissione radio europee. Gli schemi di allineamento sono conformi alla EN 50049 CENELEC [7]; la norma europea che specifica l'interfaccia SCART. In questa sezione, un 'set-top box' è ulteriormente definito come un 'Integrated Receiver Decoder' (IRD).

4.2 livelli di modulazione per la televisione analogica e sistemi radio

Se si applica loudness normalizzazione sulla base di un livello target di -23 LUFs prima al modulatore analogico, l'apparecchiatura può essere allineato un'impostazione predefinita e richiederà ulteriori regolazioni dei livelli audio.

Un'onda sinusoidale 1 kHz viene utilizzato come riferimento, secondo CENELEC EN 50049. Le soglie limitatore includono l'aumento di pre-enfasi e si basano su valori veri picco.

Le seguenti impostazioni devono essere utilizzati per i sistemi televisivi in base alla ITU-R BT.2043 e per la radio FM:

sistemi televisivi	B, B1, D, D1, G, H, K, K1, I e I1
Modulazione	FM
Allineamento Livello ^(1,5)	-6.7 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 50 kHz deviazione FM. -12 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 27 kHz di deviazione FM.
soglia del limitatore ^(1,2)	-6.7 dBTP riferimento a 1 kHz (-7 dBTP può essere usato come valore pratico).
limitando Pre-enfasi	50 ms
Filtro passa-basso	15 kHz
sistema televisivo	L
Modulazione	AM
Allineamento Livello ^(1,5)	-7 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 96% profondità di modulazione AM. -12 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 54% profondità di modulazione AM.
soglia del limitatore ^(1,2)	-7 dBTP
limitando Pre-enfasi	Nessuna

Filtro passa-basso	15 kHz
sistemi televisivi	B, B1, D1, G, H, L e K1
Modulazione	NICAM
Allineamento Livello (1, 5)	-12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a -11.2 dBTP livello codifica digitale all'interno del modulatore NICAM.
soglia del limitatore (1, 2)	-2 dBTP riferito a 1 kHz.
limitando Pre-enfasi	ITU-T J.17 [8]
Filtro passa-basso	15 kHz
sistemi televisivi	I e I1
Modulazione	NICAM
Allineamento Livello (1, 5)	-12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a -15.8 dBTP livello codifica digitale all'interno del modulatore NICAM.
soglia del limitatore (1, 2)	Opzionale, 0 dBTP riferito a 1 kHz.
limitando Pre-enfasi	Opzionale, ITU-T J.17
Filtro passa-basso	15 kHz
sistema radio	ITU-R BS.450-3
Modulazione	FM stereo
Allineamento Livello (1, 3, 5)	-9.7 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 65 (75) Deviazione kHz FM. -12 dBTP utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale in fase su entrambi i risultati dei canali sinistro e destro in 50 deviazione FM (60) kHz.
soglia del limitatore (1, 2)	-9.7 dBTP riferimento a 1 kHz (-10 dBTP può essere usato come valore pratico).
limitando Pre-enfasi	50 ms
Filtro passa-basso	15 kHz
sistema radio	ITU-R BS.450-3
Modulazione	mono FM (nessun pilota, non RDS)
Allineamento Livello (1, 4, 5)	-8.5 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a 75 kHz deviazione FM. -12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a 50 kHz di deviazione FM.
soglia del limitatore (1, 2)	-8.5 dBTP riferimento a 1 kHz (-9 dBTP può essere usato come valore pratico).
limitando Pre-enfasi	50 ms
Filtro passa-basso	15 kHz

Nota 1: La vera Peak livello è il livello massimo di picco di un segnale audio misurata con un sovracampionamento Vero Meter Peak. Se un contatore vero picco non è disponibile, un'onda sinusoidale a 997 Hz, codificato al livello indicato in dBFS, può essere usato come riferimento. Nota 2: A causa delle seguenti cause potrebbe essere necessario diminuire la pre-enfasi
livello limitatore pochi decimi a diverse dB evitare di superare la modulazione massima consentita:

Σ Overshoot può essere presente tra il valore di misura di picco vero sulla base del uso di un filtro di interpolazione sovracampionamento quattro volte (vedi ITU-R BS.1770 [9] per i dettagli) e il livello analogico dopo conversione digitale analogico. Questa differenza massima è inferiore a 1 dB (tipicamente pochi decimi di dB).

Σ La maggior parte degli standard di trasmissione non specificano il ritardo di gruppo dei pre-enfasi filtro. Pertanto, superamenti verificarsi se il limitatore si riferiscono al filtraggio digitale mentre il modulatore utilizza un RC-rete analogica. modulatori moderni che generano

il segnale composito analogico e pre-efasi nel dominio digitale sono solitamente più accurate.

Σ Sovraelongazioni verificare se v'è un codec tra il limitatore e il modulatore che è non senza perdite (ad esempio MPEG-1 Layer II) e / o se vi sono circuiti tra quei dispositivi che introducono errori di frequenza di risposta o ritardo di gruppo non costante.

Σ Se si utilizzano interfacce analogiche, alcune variazioni del livello di precisione potrebbero essere presenti.

A causa di questi motivi, la posizione migliore per il limitatore di pre-efasi è collegato direttamente, o integrato nel modulatore stesso.

Nota 3: tono pilota, RDS e altri segnali aggiuntivi all'interno del segnale multiplex FM stereo si presume di rappresentare in totale 10 kHz di deviazione FM. I valori indicati rappresentano la deviazione FM causato dal tono 1 kHz, incluso l'effetto di aumento di pre-efasi. Il valore tra parentesi rappresenta la deviazione totale FM compreso tono pilota, RDS e altri segnali aggiuntivi. La quantità di segnali supplementari influenza l'altezza libera massima disponibile per il corrispondente livello limitatore audio. In tutti i casi, il volume di riferimento per la misurazione e l'allineamento rimane la stessa.

Nota 4: Questo allineamento è valido per la trasmissione mono senza ulteriori segnali come RDS. I valori indicati rappresentano la deviazione FM causato dal tono 1 kHz, incluso l'effetto di aumento di pre-efasi. Qualsiasi segnale aggiunto nello spettro diminuisce testata e il corrispondente livello limitatore. Per semplificare le procedure operative, lo stesso livello limitatore di quello usato per la radio FM stereo può essere utilizzato anche per segnali mono. In tutti i casi, il volume di riferimento per l'allineamento rimane la stessa. Nota 5:

-12 dBTP corrisponde ad un livello relativo analogo +6 dBu0s, come specificato in ITU-R BS.645 [10]. Nei paesi che applicano un fattore di normalizzazione di 0 DBRS,

-1 2 dBTP corrisponde ad un livello analogico assoluto di +6 dBu. Nei paesi che applicano un fattore di normalizzazione di -3 DBRs, -12 dBTP corrisponde ad un livello analogico assoluto di +3 dBu.

4.3 Rappresentazione grafica di allineamento del livello tra i sistemi e le interfacce.

Le figure in allegato A mostrano una rappresentazione grafica del livello di allineamento tra i sistemi e le interfacce.

4.4 Nota sulla IEC EN60728-5

I livelli di allineamento descritti in questo documento non sono conformi alle specifiche di livello del segnale di ingresso del modulatore descritte nella sezione 6.5.3 di IEC EN 60.728-5 [11]. Poiché nessuna informazione è incluso in tale standard su volume di trasmissioni radiofoniche e televisive, si spera che EBU R 128 e EBU Tech 3344 possono essere prese in considerazione per future revisioni. Per il momento si consiglia vivamente di ignorare la specifica audio di livello di ingresso in quella standard.

TECH 3344 PARTE 2 - RIPRODUZIONE

5. Riproduzione

§§ 5 e 6 descrivono le linee guida per la riproduzione audio di segnali radiofonici e televisivi.

5.1 Tech 3344 lista di conformità per la riproduzione

I seguenti elementi sono specificate per ottenere il rispetto del presente Tech Doc. le parti coinvolte: distributori di contenuti e di elettronica di consumo settore delle apparecchiature.

Soggetto	Sezione	Requisiti
Livello di adattamento -23 LUFS	6.4	Obbligatorio
Livello di adattamento -31 LUFS	6.4	Obbligatorio
Livello di adattamento -27 LUFS	6.7	Opzionale
allineamento livello tra le interfacce	6.5	Obbligatorio
elaborazione audio nei dispositivi mobili	6.9	Obbligatorio
Controllo del volume utente	6.11	Obbligatorio
livello sonoro transcodifica e consistenza metadati	6.12	Obbligatorio
Bitstream consistenza pass-through	6.13	Obbligatorio
Controllo gamma dinamica	6.14	Obbligatorio
Down-mixing comportamento di audio multicanale	6.15	Obbligatorio
Comportamento di audio mono a uscite stereo e multicanale	6.16	Obbligatorio
impostazioni delle preferenze audio	6.17	Obbligatorio
HDMI E-EDID dipendenza	6.18	Opzionale
allineamento livello analogico	6.20	Obbligatorio

5.2 Loudness e down-mix coerenza nelle apparecchiature di consumo

Ogni volta che i segnali, i codec e interfacce si fondono in un dispositivo audio, v'è il rischio potenziale che le differenze appaiono per quanto riguarda i livelli di volume. Il set-top box, il televisore e il ricevitore AV sono esempi di tali apparecchiature. Anche se i canali di lasciare lo studio di trasmissione con i livelli di volume corretti, è difficile mantenere questi livelli attraverso la catena. A causa di una molteplicità di metodi di lavoro, la riproduzione può essere rovinato da loudness salti di 11 dB o più quando si passa da un servizio all'altro, impiegando ad esempio un set-top box collegato ad un dispositivo Home Theatre. Ciò si verifica se un servizio è per esempio usando MPEG-1 Layer II audio e l'altro è fornire AC-3. MPEG-1 Layer II audio è generalmente vissuta più forte in quel caso. L'uso del decodificatore interna del set-top box o il televisore può portare ad un salto volume di tipicamente 3 dB, ma ora nella direzione opposta, il che significa che il segnale AC-3 è percepito più forte di un servizio che fornisce MPEG-1 layer II. La differenza di livello e la direzione opposta dei salti loudness che si verificano tra i codec a seconda della situazione riproduzione non solo comporta confusione, ma significa anche che la stazione di trasmissione non può risolvere questo problema semplicemente regolando il livello di ingresso degli encoder.

In pratica, queste variazioni possono aumentare o diminuire le differenze di volume esistenti tra i servizi. Poiché il risultato può anche variare tra diverse marche e modelli di set-top box, è impossibile per una stazione radio per trasmettere con un risultato riproduzione garantito in tale situazione. Per rendere le cose ancora peggiori, AV-ricevitori sono fabbricati anche in modi diversi; disallineamenti di 4 dB o più possono verificarsi tra le marche e tra i modelli della stessa marca. Ultimo ma non meno importante, set-top box e iDTV raramente offrono la possibilità di scegliere lo stereo down-mix

formato. Questo può essere di sinistra soltanto / Solo destra (Lo / Ro) o Sinistra Totale / Destra (Lt / Rt). Ci si aspetterebbe che, se non v'è alcuna scelta dell'utente, il dispositivo segue la preferenza impostata dall'emittente e trasmesso da metadati. Tuttavia, in molti casi, il dispositivo è programmato dal produttore per utilizzare uno degli schemi. Questo si traduce in un modo piuttosto diverso riproduzione del segnale stereo e le differenze occasionali in volume. Anche in questo caso, la progettazione del sistema può variare tra le marche e tra i modelli della stessa marca. Per contrastare tutti questi problemi, il presente documento contiene ampie linee guida per le apparecchiature di consumo.

6. allineamento trasformazione e livello audio in apparecchi riproduzione

6.1 Application

Le linee guida descritte in questa sezione sono applicabili a Integrated Receiver Decoder (IRD), televisori digitali integrati (iDTV), lettori multimediali (tra cui i dispositivi mobili come lettori di musica personali), Home Theatre apparecchiature e ricevitori radio DAB / DAB + / FM. Un set-top box è indicato come un IRD.

6.2 Tipi di dispositivo

Ai fini della definizione del livello sonoro riferimento appropriato, i tipi di dispositivi sono suddivisi in due gruppi:

Σ I dispositivi che possono essere caratterizzati come stereo, come televisori, sistemi Hi-Fi e Personal

Lettori musicali. Il riferimento volume per questo tipo di dispositivo è -23 LUFS.

Σ Dispositivi che possono essere caratterizzati come suono surround multicanale, come Home

Equipaggiamento Theatre. Il riferimento volume per questo tipo di dispositivo è -31 LUFS.

Nota 1: più avanzata Home Theater L'apparecchiatura può includere un decoder separato che

applica un livello PCM loudness di -23 LUFS per l'uscita RCA interfacce analogiche stereo o PCM stereo SPDIF e / o interfacce HDMI. Segnali provenienti da altre fonti devono avere un guadagno di 8 dB applicata alle uscite stereo, come mostrato nella Figura B.6. Distorsione dovuta a sovraccarico numerico può essere impedito da un limitatore di cresta realmente come mostrato nella stessa figura.

Nota 2: Un decoder audio surround multicanale deve avere una commutabile utente down-mix

modalità per consentire una riproduzione stereo predefinita sull'altoparlante sinistro e destro del sistema audio multicanale.

Nota 3: Una cosiddetta dispositivo Soundbar è considerato come Home Theatre attrezzature.

6.3 tipi di codec

sistemi di codifica audio utilizzati per applicazioni televisive e radiofoniche digitali sono, ma non limitati a:

Σ MPEG-1 Layer II	secondo ISO / IEC 11172-3 [12]
Σ AC-3 e E-AC-3	secondo ETSI TS 102 366 [13]
Σ AC-4	secondo ETSI TS 103 190 Parte 1 [14]
Σ MPEG-4 AAC / HE-AAC	secondo ISO / IEC 14496-3 [15]
Σ MPEG-H 3D Audio	secondo la norma ISO / IEC IS 23.008-3 [16]

Alcuni di questi codec fanno uso di accompagnare i metadati e di un parametro di riferimento Programma di Livello (PRL), mentre altri, come MPEG-1 Layer II, non lo fanno. In AC-3, E-AC-3 e AC-4 questo indicatore è noto come 'dialnorm'. MPEG-H 3D audio si riferisce ad esso come 'programma di loudness'. Per MPEG-1 Layer II e MPEG-4 AAC / HE-AAC inviato senza un parametro PRL, il segnale audio si presume essere trasportato con un volume medio di -23 LUFS. Per gli altri codec si presume che il parametro di PRL è stato impostato in modo corretto.

6.4 allineamento Loudness

La figura 5 mostra una rappresentazione grafica di una radio e televisione head-end apparecchiature di consumo di alimentazione tramite una rete di distribuzione via cavo o un percorso satellitare. Come si vede, ci sono molti modi per fare un collegamento tra attrezzature e diverse opzioni per applicare l'elaborazione interna, ognuna rischiando di introdurre incertezze livello.

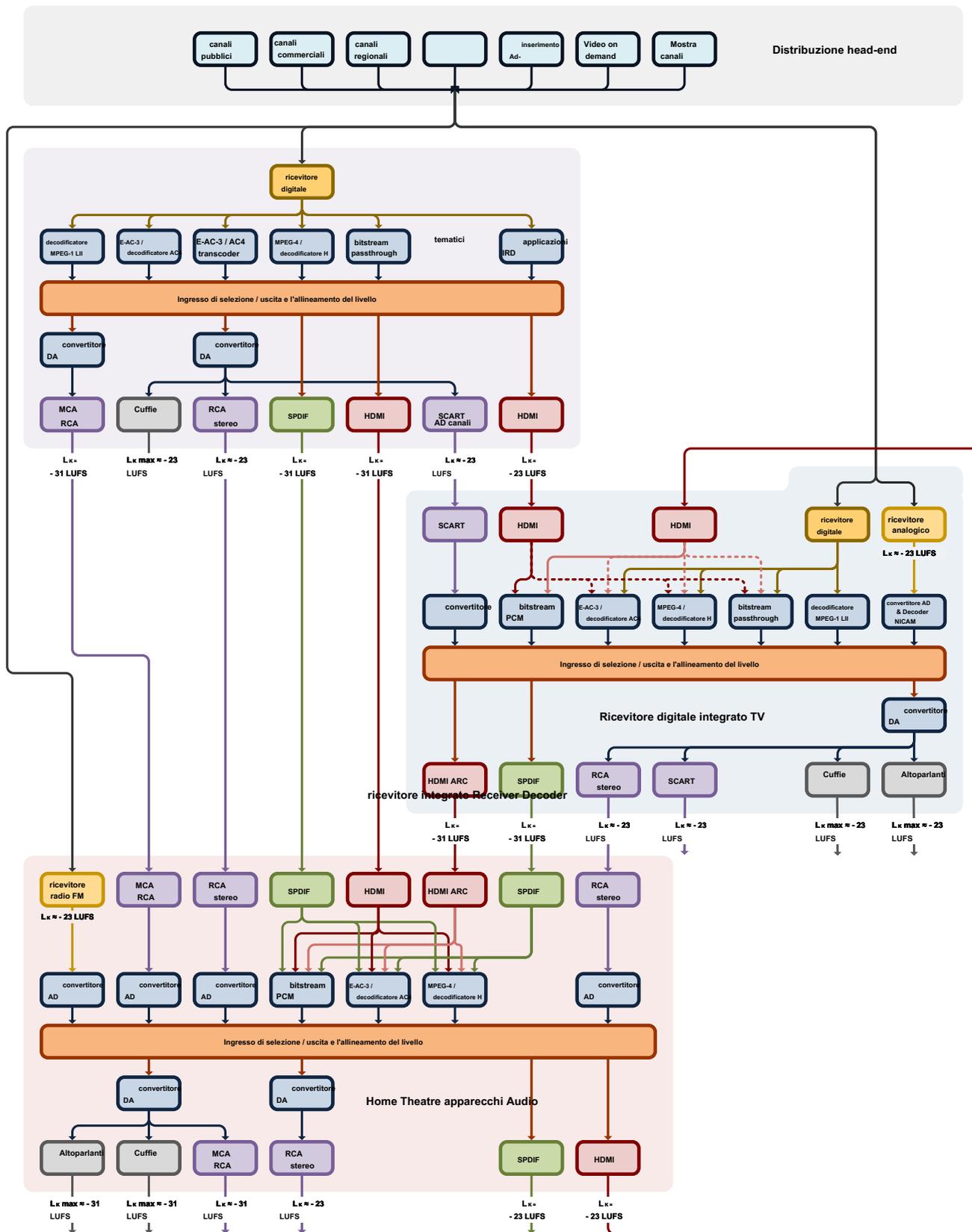


Figura 5: Interconnessione di apparecchiature di consumo con livelli sonori indicati

Figura 5 è configurato come segue: Dopo la trasmissione sulla rete di distribuzione, il segnale televisivo viene ricevuto da un televisore digitale integrato (IDTV) e / o un ricevitore decodificatore integrato (IRD) che può avere più decodificatori e interfacce incorporate. Le linee tratteggiate nel blocco IDTV indicano che, a seconda della marca e modello, alcuni di questi dispositivi sono in grado di applicare la decodifica interna dei flussi di bit codec forniti all'ingresso HDMI mentre altri non lo sono. Questa differenza è uno dei motivi per il comportamento molto diverso e confuso sui livelli di volume tra apparecchi televisivi se sono connessi, ad esempio, un IRD. Oltre a questo, il televisore può essere collegato al IRD direttamente, ma può anche ricevere il segnale in ingresso dal dispositivo Home Theatre. Il segnale radio viene ricevuto dal dispositivo Home Theatre,

I livelli sonori corretti sono indicati sulle uscite. Il termine 'LK' si riferisce al volume (Loudness, K-ponderata; K-ponderazione è la curva filtro utilizzato in ITU-R BS.1770 al centro del algoritmo di misurazione loudness). Sulle uscite analogiche, il termine 'LK ≈' si riferisce al PCM equivalente volume relativo del segnale decodificato in base alle mappature specificate nel presente documento tra i livelli nel analogica e digitale. La parola 'max' nel termine 'LK max ≈' si riferisce all'uso di un controllo del volume del dispositivo in cui l'impostazione massima corrisponde al livello di volume indicato, prima di amplificazione di potenza opzionale che può essere presente in quella particolare uscita.

Il modo in cui loudness allineamento deve essere realizzato dipende dal codec usato per fornire l'audio e il dispositivo collegato.

6.4.1 MPEG-1 Layer II

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -23 LUFS è necessaria alcuna modifica del livello del segnale.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS applicare un guadagno di -8 dB al segnale.

6.4.2 AC-3 e E-AC-3

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS utilizzare la modalità RF, quindi applicare un guadagno di -3 dB al segnale.

Σ Per un livello di volume di riferimento di -31 LUFS utilizzare la modalità Linea.

6.4.3 AC-4

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS utilizzare la modalità a schermo piatto.

Σ Per un livello di volume di riferimento di -31 LUFS utilizzare modalità Home Theater.

6.4.4 MPEG-4 AAC e HE-AAC

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS set 'target_level' a -23 dBFS.

Σ Per un livello di volume di riferimento di -31 LUFS set 'target_level' a -31 dBFS.

6.4.5 MPEG-H 3D Audio

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS set 'targetLoudness' a -23 dBFS.

Σ Per un livello di volume di riferimento di -31 LUFS set 'targetLoudness' a -31 dBFS.

6.5 *allineamento livello tra le interfacce*

Per evitare loudness salta nel passaggio tra l'uscita PCM e bitstream codec sul SPDIF e uscite HDMI, si raccomanda di includere selezioni tramite un'interfaccia utente. Lo scopo di questo è di permettere scegliere il tipo di dispositivo pozzo collegato al dispositivo sorgente, tale che il dispositivo sorgente può utilizzare il livello sonoro riferimento appropriato. Due modalità possono essere distinti in questa Doc Tech:

Modalità	Descrizione
Modalità TV	L'uscita è collegata ad un dispositivo pozzo che si basa su un livello di riferimento di -23 volume LUFS. Il menu attenuatore dipendente ¹ è impostato a 0 dB.
Inizio modalità Theatre	L'uscita è collegata ad un dispositivo dissipatore che si basa su un volume livello di riferimento di -31 LUFS. L'attenuator1 dipendente sia impostata a 8 dB in modo che un livello sonoro di ingresso -23 LUFS è attenuata a -31 LUFS che è il livello di riferimento appropriato per Home Theatre macchine.

6.6 Rappresentazione grafica della elaborazione audio nei dispositivi

Le figure in allegato B mostrano una rappresentazione grafica della lavorazione e allineamento livello audio all'interno dei dispositivi.

6.7 Home Theatre attrezzature riferimento alla -27 LUFS

Sembra che un numero considerevole di segnali di ingresso processo PCM Home Theatre Dispositivi con una fissa 4 dB di offset rispetto al livello di riferimento di -31 volume LUFS. Tra, ma non limitato a, loro è apparecchiature certificate secondo le specifiche THX. Questo stato di cose si applica ai disegni vecchi e attuali. Questo offset per segnali di ingresso PCM è considerato indesiderabile. Si spera che questo documento può essere preso in considerazione per le future specifiche per Home Theatre di attrezzature, il che significa che questo guadagno fisso offset per segnali PCM non sarà presente. Tuttavia, per raggiungere la consistenza volume con questi dispositivi Home Theatre, in modalità offset alternativa può opzionalmente essere inclusi nel IRD, IDTV e lettore multimediale in cui il volume di segnali di uscita PCM viene regolato a -27 LUFS.

6.8 elaborazione audio in IRD professionale

Un IRD professionale che deve essere utilizzato in studi e centri di distribuzione deve comportarsi come un set-top box in cui l'elaborazione audio è interessato. Per l'applicazione specifica in cui l'IRD professionale è integrata in un modulatore RF, vedi § 3 e § 4 per le linee guida di implementazione.

6.9 elaborazione audio a dispositivi mobili

servizi radiofonici e televisivi sono disponibili su molte piattaforme di distribuzione, tra cui Internet e le reti per la telefonia mobile. Per evitare ogni piattaforma di distribuzione richiede la propria Target Level basato su limitazioni quali il livello massimo di uscita audio di dispositivi mobili come lettori di musica e telefoni, è fortemente raccomandato che usate come che ha uno stadio di controllo del volume mostrato nella Figura B.5 con una gamma che comprende guadagno positivo sufficiente a consentire un livello target di -23 LUFS. Un limitatore dopo il circuito di guadagno positivo ma prima che il convertitore digitale-analogico e uscita cuffie impedisce la distorsione dovuta a sovraccarico numerico. Requisiti di sicurezza per prevenire la perdita dell'udito possono essere affrontate attraverso la misurazione del software simulato del livello di uscita acustica. Il limitatore dosaggio illustrato nella Figura B. 5 misura continuamente e controlla il segnale di uscita e abilita la protezione per l'utente in qualsiasi momento, indipendentemente dal livello di volume del contenuto multimediale. Questo sistema di base dovrebbe essere parte del firmware del lettore, ma può potenzialmente lavorare in tandem con più sofisticate caratteristiche di volume nei sistemi codec e / o applicazioni Media Player. In questo modo la protezione può essere messo a punto per tutta la durata del programma, una canzone o un intero album.

6.10 Loudness corrispondente in ricevitori radio DAB / DAB + e FM combinate

Ricevitori che utilizzano il servizio di collegamento come descritto in ETSI TS 103 176 [17] contengono una caratteristica che è in grado di eguagliare il volume del ricevitore radio FM a quella del ricevitore DAB / DAB +. Figura B.7 mostra un semplice schema a blocchi del meccanismo loudness-matching raccomandato. Ogni uscita audio del ricevitore FM e DAB del servizio collegato viene analizzato per l'audio loudness programma integrato nel corso di un certo periodo di tempo, per esempio il minuto. I risultati sono mantenuti in una memoria, che è

¹ Vedere le figure di cui all'allegato B di chiarimento.

assegnato alla stazione-ID. La differenza tra il volume DAB e FM controlla uno stadio di guadagno statico nel percorso FM, permettendo volume corrispondenza del segnale presentato per l'ascoltatore. Servizio- ritardi audio dipendenti sono necessari per compensare i diversi ritardi di propagazione dei due percorsi di distribuzione. Un'impostazione manuale per il blocco 'stadio di guadagno' può ignorare il processo automatico per i servizi di FM che non possono essere collegati a DAB. Si consiglia vivamente di implementare un guadagno di default modificabile nel menu utente, indicato dal blocco 'impostazione volume Manuale', che può essere applicato su servizi di FM appena ricevuti.

In generale, si raccomanda di lasciare il livello di uscita del decodificatore DAB invariato per stimolare l'uso di un livello sonoro integrato di -23 LUFS sulle reti di trasmissione DAB. Tuttavia, se il produttore intende attuare un'impostazione per DAB guadagno offset, si consiglia vivamente di posizionarlo davanti al blocco 'Loudness & analisi sync'. L'allineamento per la radio FM sarà poi seguire questa compensare automaticamente il guadagno manuale.

Per / DAB + ricevitori DAB dotate di connessione a Internet e / o di rete, sonorità salta può rovinare la qualità di esperienza come queste sorgenti audio possono essere molto forte. Sebbene le applicazioni come ad esempio la caduta l'accesso a Internet al di fuori del campo di applicazione della versione attuale del documento, si pensa che potrebbe essere vantaggioso applicare l'approccio identico per la radio FM.

Controllo del volume 6.11 utente

Un controllo del volume disponibile per un utente da un dispositivo sorgente non dovrebbe influenzare il livello di segnale sulle sue uscite digitali (SPDIF e HDMI). Al contrario, il controllo del volume del IRD deve preferibilmente usare il codice del telecomando di altri apparecchi (ad esempio televisore e / o Home Theatre Equipment) o utilizzare la funzione HDMI Consumer Electronics Control (CEC).

6.12 coerenza transcodifica

Σ Nella conversione da MPEG-4 AAC AC-3, il livello audio dovrebbe essere conservato e i metadati deve essere transcodifica garantire il livello di riproduzione corretta decodifica.

Σ Nella conversione da MPEG-4 AAC DTS, audio dovrebbe essere decodificato per un volume di riferimento livello di -31 LUFS prima di essere codificato in DTS.

6.13 Bitstream consistenza passante

Quando un flusso di bit codec è passato-through, devono essere apportate modifiche ai dati audio o metadati.

6.14 Controllo Dynamic Range

Dynamic Range Control (DRC) può opzionalmente essere utilizzato in alcuni codec. Il decodificatore audio deve seguire i metadati, che significa che se, ad esempio, il codificatore non utilizza DRC, il decodificatore non si applica alcun controllo diversa dalla protezione da sovraccarico. Il modo in cui è impiegato DRC dipende dal codec usato per fornire l'audio e il livello di riferimento ed è descritta nelle seguenti sezioni.

6.14.1 MPEG-1 Layer II

DRC non è incluso in questo codec.

6.14.2 AC-3 e E-AC-3

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS su uscite stereo, utilizzare la modalità RF. Scaling di guadagno DRC parole non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS sulle uscite multicanale, utilizzare modalità riga. Se un down-mix di audio multicanale viene eseguita, il ridimensionamento delle parole di guadagno negativi non è consentito. In caso contrario, è consentito il ridimensionamento della RDC parole di guadagno.

6.14.3 AC-4

Σ Per un livello di volume di riferimento di -23 LUFS su uscite stereo, utilizzare la modalità a schermo piatto. Scaling di DRC parole di guadagno non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS sulle uscite multicanale, utilizzare modalità Home Theatre.

Se viene eseguito un down-mix di audio multicanale, il ridimensionamento delle parole di guadagno negativi non è consentito. In caso contrario, è consentito il ridimensionamento della RDC parole di guadagno.

6.14.4 MPEG-4 AAC e HE-AAC

Il decoder si applica DRC seconda DVB 'drc_presentation_mode' come definito in ETSI TS 101 154 [18], allegato C, punto C.5.2.2.3. Se 'drc_presentation_mode' non viene segnalato o impostato su '00', dovrebbe essere considerata la modalità 1 o modalità 2 secondo le norme regionali. Se RDC modalità di presentazione 1 viene segnalato:

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -23 LUFS su uscite stereo, applicare i metadati DRC

'Compression_value' come descritto in ETSI 101 154 Allegato C.5.2.2.3. Se questi metadati non è presente, il decodificatore deve ripristinare i metadati DRC nel campo dynamic_range_info () della norma ISO / IEC 14496-3. Scaling di DRC parole di guadagno non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS sulle uscite multicanale, applicare i metadati DRC

nel campo dynamic_range_info () di ISO / IEC 14496-3. Se viene eseguito un down-mix di audio multicanale, il ridimensionamento delle parole di guadagno negativi non è consentito. In caso contrario, è consentito il ridimensionamento della RDC parole di guadagno.

Se DRC modalità di presentazione 2 viene segnalato:

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -23 LUFS su uscite stereo, applicare i metadati nel

dynamic_range_info () campo della norma ISO / IEC 14496-3 bitstream. Ridimensionamento delle parole di guadagno negative non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -23 LUFS su un'uscita monofonica, applicare i metadati DRC

'Compression_value' descritto in ETSI 101 154 Allegato C.5.2.5. Se questi metadati non è presente, l'IRD deve ripristinare i metadati DRC nel campo dynamic_range_info () della norma ISO / IEC 14496-3. Scaling di DRC parole di guadagno non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS sulle uscite multicanale, applicare i metadati DRC

nel campo dynamic_range_info () di ISO / IEC 14496-3. Se viene eseguito un down-mix di audio multicanale, il ridimensionamento delle parole di guadagno negativi non è consentito. In caso contrario, è consentito il ridimensionamento della RDC parole di guadagno.

6.14.5 MPEG-H 3D Audio

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -23 LUFS su uscite stereo, applica la serie DRC associato

con un livello target di volume -23 LUFS. Scaling di negativi parole guadagno DRC non è permesso.

Σ Per un livello sonoro di riferimento di -31 LUFS sulle uscite multicanale, applica la serie DRC

associato un livello obiettivo loudness di -31 LUFS. Se viene eseguito un down-mix di audio multicanale, il ridimensionamento delle parole di guadagno negativi non è consentito. In caso contrario, è consentito il ridimensionamento della RDC parole di guadagno.

6.15 Down-mixing comportamento di audio multicanale

trasmissioni multicanale sono spesso presentati in casa su due altoparlanti. Per raggiungere questo obiettivo, i (tipicamente) cinque canali sono combinati in due con l'aggiunta di una certa quantità di segnale dei canali surround ai canali anteriori e alcune segnale del canale centrale a destra ea sinistra. Gli importi possono essere comandate da coefficienti down-mix trasmessi con il segnale audio. In alcune raccomandazioni trasmissione c'è ambiguità circa la necessità di scalare i coefficienti down-mix per evitare sovraccarico del segnale, dovrebbe contenere tutti i canali segnali di alto livello. Per mantenere i livelli di segnale coerente tra i programmi multi-canale down-mixed e programmi stereo nativi, questo ridimensionamento non deve essere applicato. Il fornitore di contenuti deve assicurare che sufficienti

valori altezza libera e / o di controllo gamma dinamica sono inclusi nella trasmissione per evitare sovraccarichi quando giù-miscelazione. Il modo in cui è impiegato DRC dipende dal codec usato per fornire l'audio e il livello di riferimento ed è descritta nelle seguenti sezioni.

6.15.1 AC-3, E-AC-3 e AC-4

Si raccomanda che l'IRD, IDTV e Media Player includono l'impostazione per la modalità down-mix il seguente utente:

Articolo	Scelta	Descrizione
MODE GIU-MIX	AUTO	L'IRD segue la Stereo preferita Down-mix modalità segnalata nei metadati, se presente nel flusso di bit.
	Lo / Ro	L'IRD applica la sinistra soltanto / Destra solo la modalità down-mix. Lt / Rt
		L'IRD applica la modalità down-mix complessivo totale / Destra Sinistra.

Se l'impostazione per la modalità down-mix utente non è implementato, il dispositivo deve seguire la Stereo preferita Down-mix modalità segnalata nei metadati.

6.15.2 MPEG-4 AAC e HE-AAC

Il decodificatore applica i parametri down-mix secondo ETSI 101 154 Allegato C 5.2.4, down- mixing_levels_MPEG-4 (il parametro con maggiore risoluzione oltre che in ISO / IEC 14496-3).

6.15.3 MPEG-H 3D Audio

Il decodificatore applica i parametri down-mix di DownmixMatrixSet () per il layout diffusore bersaglio, se presente. Se nessun parametro down-mix sono disponibili, si applica il valore di default down-mix del convertitore di formato nel decoder.

6.16 Comportamento di audio mono a uscite stereo e multicanale

L'apparecchiatura deve assicurare che una corretta segnalata segnale audio mono con un livello di volume -23 LUFS avranno la stessa intensità misurata alle uscite stereo o multicanale come segnale stereo correttamente segnalato con un livello loudness di -23 LUFS. Se questo non avviene nel gruppo decodificatore interna stessa, l'approccio generale è quello di ridurre il livello di uscita del decodificatore di 3 dB prima di passare alle uscite dei canali sinistro e destro.

6.17 impostazioni delle preferenze audio

Un servizio in grado di fornire più di un segnale audio. In generale, l'utente può o non può avere una preferenza per AC-3, E-AC-3, AC-4, MPEG-4 o MPEG-H flussi di bit codificati (se sono forniti con il servizio) invece di MPEG-1 strato II. Si raccomanda vivamente di includere un'impostazione generale, nel menu preferenze dell'utente per aiutare l'utente nella scelta automaticamente l'impostazione preferita, se si aggiunge un nuovo servizio e di implementare un servizio di impostazione dipendente memorizzato nella memoria non volatile che sostituisce l'impostazione generale ed è applicata ancora una volta che l'utente sceglie lo stesso servizio la volta successiva.

6.18 HDMI E-EDID dipendenza

L'uso del HDMI E-EDID per ignorare la selezione del livello di volume non è raccomandato, ma facoltativo.

6.19 Applicazioni interattive

applicazioni interattive su un dispositivo che fanno uso del suono di accompagnamento possono essere coerenti con EBU R 128 normalizzando l'audio in anticipo, per esempio, un algoritmo implementato in software. Cura deve essere presa entro la progettazione del dispositivo in modo che l'allineamento segnale corrisponde a quella del audio trasmesso tramite tutte le interfacce audio con lo scopo di raggiungere un livello di volume integrato uguali.

allineamento livello di uscita analogica 6.20

Il seguente allineamento del livello si applica ad analogico interfacce di ingresso e di uscita:

allineamento del livello del RCA analogico e l'ingresso e l'uscita SCART (1, 2, 4)	-12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a un livello di segnale RMS di 502 mV (± 1 dB).
--	--

Il seguente allineamento del livello si applica alle interfacce (bilanciato) XLR (o simili alternativa) su un IRD professionale:

allineamento del livello per l'ingresso e uscita XLR analogica (1, 2, 3)	-12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a un livello di segnale RMS +6 dBu (± 1 dB), se viene applicato un fattore di normalizzazione di 0 DBRs.
	-12 dBTP utilizzando un 1 kHz risultati sinusoidali a un livello di segnale RMS +3 dBu (± 1 dB), se viene applicato un fattore di normalizzazione di -3 DBRs. Il termine DBRs è specificato in ITU-R BS.645.

Nota 1: La vera Peak livello è il livello massimo di picco di un segnale audio misurata con un sovracampionamento Vero Meter Peak. Se un contatore vero picco non è disponibile, un'onda sinusoidale a 997 Hz, codificato al livello indicato in dBFS, può essere usato come riferimento. Nota 2: Per ridurre l'attenuazione del livello di uscita, si raccomanda che la sorgente impedenza di un'interfaccia di uscita è il più basso possibile, fintanto che l'uscita rimane incondizionatamente stabile. CENELEC EN 50049 specifica impedenza di uscita tra 300 Ω e il 1000 Ω per l'interfaccia di uscita SCART audio. È raccomandato che 300 Ohm essere applicato per ridurre variazioni di livello sonoro.

Nota 3: Se le uscite XLR (o simili alternativa) dei mangimi IRD professionale all'ingresso di un modulatore testa-end RF, è fortemente raccomandato per compensare l'incertezza livello a causa di impedenze di sorgente e di carico e altre varianti. Nota 4: L'allineamento dei sistemi di modulazione analogica può essere trovato in § 4 e l'allegato A.

Allegato A: Rappresentazione grafica di allineamento livello tra i sistemi & interfacce

A.1 Chiarimento

Le figure § A.2 - § A.7 mostra una rappresentazione grafica del livello di allineamento tra i sistemi e le interfacce. Questa relazione livello del segnale è valida solo per tutti i sistemi che utilizzano il tono sinusoidale di allineamento su entrambi i canali sinistro e destro contemporaneamente.

Le linee rosse rappresentano il livello di picco massimo della trasmissione. Le linee viola indicano il livello limitatore per la trasmissione e la corrispondente allineamento alle interfacce di ingresso e di uscita. Se non c'è linea viola visibile, la linea rossa è allo stesso livello. Il lato sinistro delle barre rosse rappresentano il livello di picco massimo consentito dal sistema di interfaccia o codec. In caso di un'onda sinusoidale 1 kHz, le linee rosse indicano livelli che possono essere misurati. Il livello del materiale programma può picco superiore alla linea rossa alle interfacce di uscita dei sistemi a causa sovralongazioni nel sistema codec. Tali sforamenti non dovrebbero comunque venire nella gamma delle barre rosse, poiché ciò potrebbe provocare clipping e la distorsione. Sulla base delle misurazioni della trasmissione, potrebbe pertanto essere necessario diminuire il livello limitatore di fronte al sistema codec, per esempio se relativamente basso bitrate sono utilizzati in generale che provocano un aumento di superamento. Su alti bitrate, un livello superiore limitatore potrebbe essere possibile. linee grigie sottolineano la relazione di allineamento a livelli che hanno un significato particolare:

Σ -12 dBTP corrisponde al livello di riferimento, come specificato in CENELEC EN 50049.

EBU Tech 3344 è completamente compatibile con questo standard.

Σ -18 dBTP è il segnale di allineamento come specificato in ITU-R BS.645. Il livello del segnale che dovrebbe essere presente all'ingresso e uscita di diversi sistemi codec, sistemi di modulazione RF e le interfacce possono essere letti dal grafico.

Σ -23 dBTP è il livello di segnale utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale su entrambi i canali sinistro e destro che è equivalente con un livello loudness di -23 LUFS. Questo livello è particolarmente utile se un EBU R 128 conforme metro loudness viene utilizzato per controllare l'allineamento. La tabella seguente descrive le barre di livello del segnale dall'alto verso il basso:

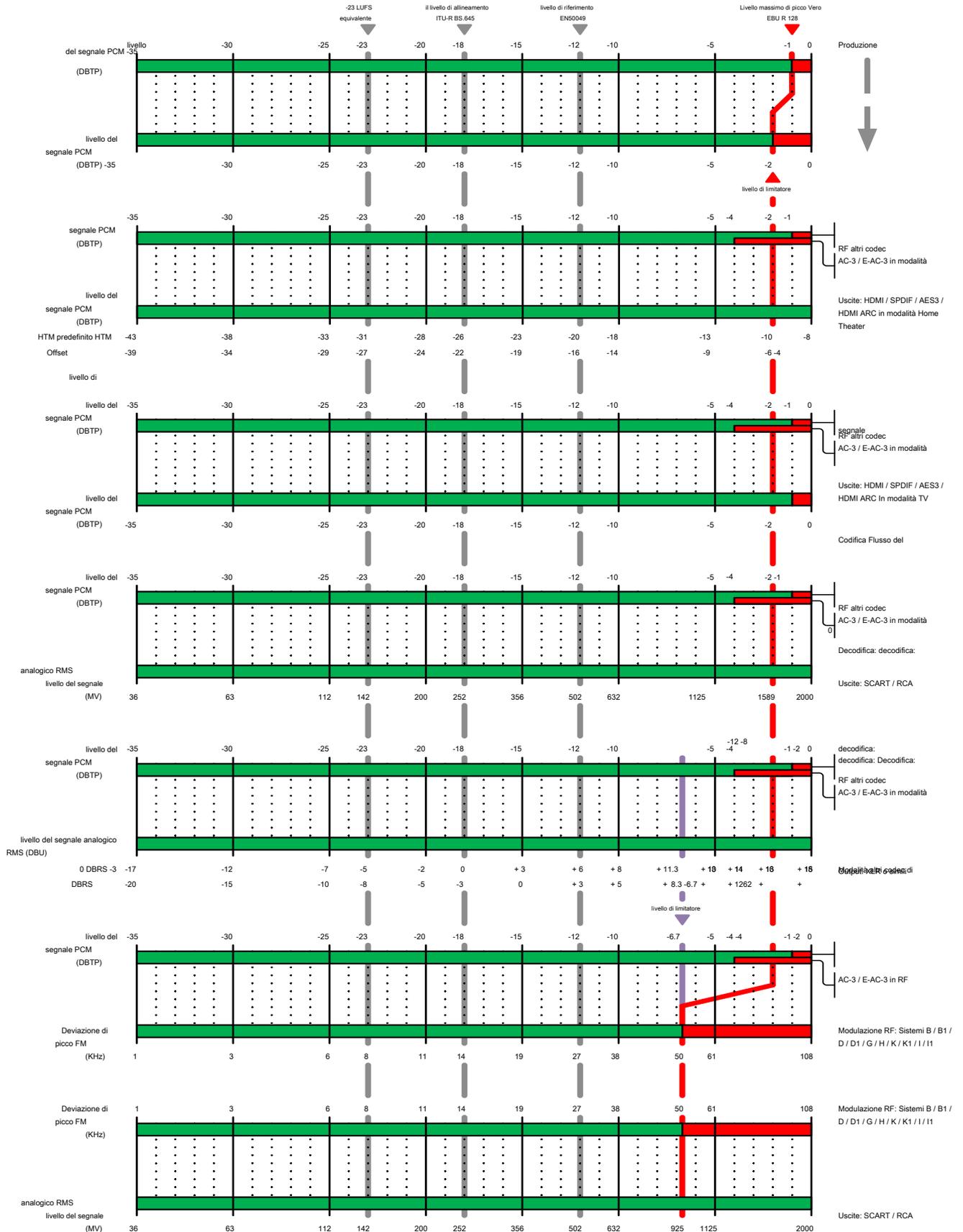
Soggetto	Descrizione
livello di produzione	Questo è il livello del segnale audio digitale misurato in dBTP di materiale sorgente audio ingerito e gioca in studio broadcast. Secondo EBU R 128, il limite per il livello di produzione è specificato a -1 dBTP. Questo livello copre il massimo sotto-letto di un metro alta Vero che utilizza un filtro di interpolazione sovracampionamento quattro volte (vedi ITU-R BS.1770 per i dettagli).
livello di codifica	Questo è il livello di segnale digitale misurato in dBTP del audio codificato utilizzando uno dei codec menzionati in questo documento, con bitrate normalmente utilizzati. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo. In pratica, ciò significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un picco limitatore stadio terminale impostato su un livello di -2 dBTP prima di applicarlo al codificatore. Potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore di fronte al sistema codec se vengono utilizzate relativamente basso bitrate. Su alti bitrate, un livello superiore limitatore potrebbe essere possibile.
livello di decodifica	Questo è il livello di segnale digitale misurato in dBTP del audio decodificato utilizzando uno dei codec menzionati in questo documento. Il rapporto livello del segnale sarà diverso se viene utilizzato un valore dialnorm o un livello Reference Program diversa da quella corrispondente alla destinazione EBU R 128 Livello di -23 LUFS. Nel caso di programmi, il livello di uscita del decodificatore può picco più alto del livello di ingresso a causa di overshoot. Tali sforamenti dovrebbero comunque rimanere al di sotto dei livelli indicati dalle barre rosse.

Specialmente se vengono applicate relativamente basso bitrate, il grafico può essere utilizzato per

Soggetto	Descrizione
	<p>confrontare i livelli misurati con i livelli massimi specificati per verificare se è necessario diminuire il livello limitatore.</p> <p>Per AC-3 / E-AC-3 decoder in modalità RF, vengono mostrati diversi livelli massimi di picco. A causa del livello di riferimento volume interno di -20 LUFS del / E-AC-3 decoder AC-3 essendo diminuita a -23 LUFS di 3 dB, il livello di clipping reale utilizzando un 1 kHz onda sinusoidale è -3 dBTP. La massima <u>consigliata produzione</u> livello della AC-3 / E-AC-3 RF decoder modalità per materiale di programma è pertanto indicata come -4 dBTP (1 dB inferiore). Il livello limitatore monolocale raccomandato di -2 dBTP superiore alla detta soglia massima. Tuttavia questo non è un errore. Poiché il sistema AC-3 / E-AC-3 contiene la propria protezione interno, il livello di picco massimo per la codifica non deve essere diminuita.</p>
Uscite: HDMI / SPDIF / AES3 HDMI ARC / Home Modalità Teatro	<p>Questo è il livello del segnale PCM digitale del audio decodificato, misurata in dBTP alla HDMI, HDMI ARC (Audio Return Channel), lo SPDIF o l'interfaccia AES3 se l'IRD, IDTV o Media Player funziona in modalità Home Theater (§ 6.5 può essere controllato per i dettagli). Ci sono due file che mostrano i livelli di uscita, 'HTM default' o 'HTM offset' (vedi § 6.7 per ulteriori informazioni). Il supporto per il livello di offset è opzionale.</p>
Uscite: HDMI / SPDIF / AES3 / HDMI ARC / In modalità TV	<p>Questo è il livello del segnale PCM digitale del audio decodificato, misurata in dBTP alla HDMI, HDMI ARC, la SPDIF o l'interfaccia AES3 se l'IRD, IDTV o Media Player funziona in modalità TV (§ 6.5 può essere controllato per i dettagli) .</p>
Uscite: SCART o interfaccia RCA	<p>Questo è il livello del segnale analogico RMS, misurata in millivolt, dell'audio decodificato sullo SCART o uscite RCA del IRD, IDTV o lettore multimediale. Esso rappresenta il livello del segnale analogico RMS, misurata in millivolt, sul SCART o RCA uscite di un televisore utilizzando l'interfaccia HDMI o SPDIF come ingresso.</p>
Produzione: XLR o interfaccia simile	<p>Questo è decodificata, RMS analogici segnale audio misurata sui uscite bilanciate XLR (o simili) alternativa del IRD professionale. Come esempio, i livelli relativi di dBu0s sono visualizzati come livelli assoluti in dBu, se viene applicato un fattore di normalizzazione rispettivamente di 0 DBRs o -3 DBRs, come specificato in ITU-R BS.645.</p>
Modulazione RF: Sistemi B, B1, D, D1, G, H, K, K1, I e I1	<p>Questa è la deviazione di picco FM, misurata in kHz, come risultato del audio decodificato, compreso l'effetto di aumento di pre-enfasi, essendo collegato all'ingresso del modulatore RF. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo. In pratica, ciò significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un all'ultimo stadio pre enfasi limitatore di picco impostato su un livello di -6.7 dBTP prima di essere applicato al modulatore (-7 dBTP è un'impostazione pratico come limitatori possono soffrire di una certa quantità di superamento). La linea viola indica l'allineamento per il livello limitatore. Il limitatore potrebbe anche essere integrato nel modulatore stesso. Per ragioni descritte nel § 4.2, potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore.</p>
Modulazione RF: Sistema L	<p>Questa è la profondità picco modulazione AM misurata in percentuale in conseguenza della audio decodificato viene alimentato all'ingresso del modulatore RF. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo. In pratica ciò significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un limitatore stadio terminale impostato su un livello di -7 dBTP prima di essere applicato al modulatore. La linea viola indica l'allineamento per il livello limitatore. Il limitatore potrebbe anche essere integrato nel modulatore stesso. Per ragioni descritte nel § 4.2, potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore.</p>
Modulazione RF: NICAM 728	<p>Questa è la codificazione livello digitale all'interno del modulatore NICAM misurata in dBTP come risultato del audio decodificato, compreso l'effetto di aumento di pre-enfasi, essendo</p>

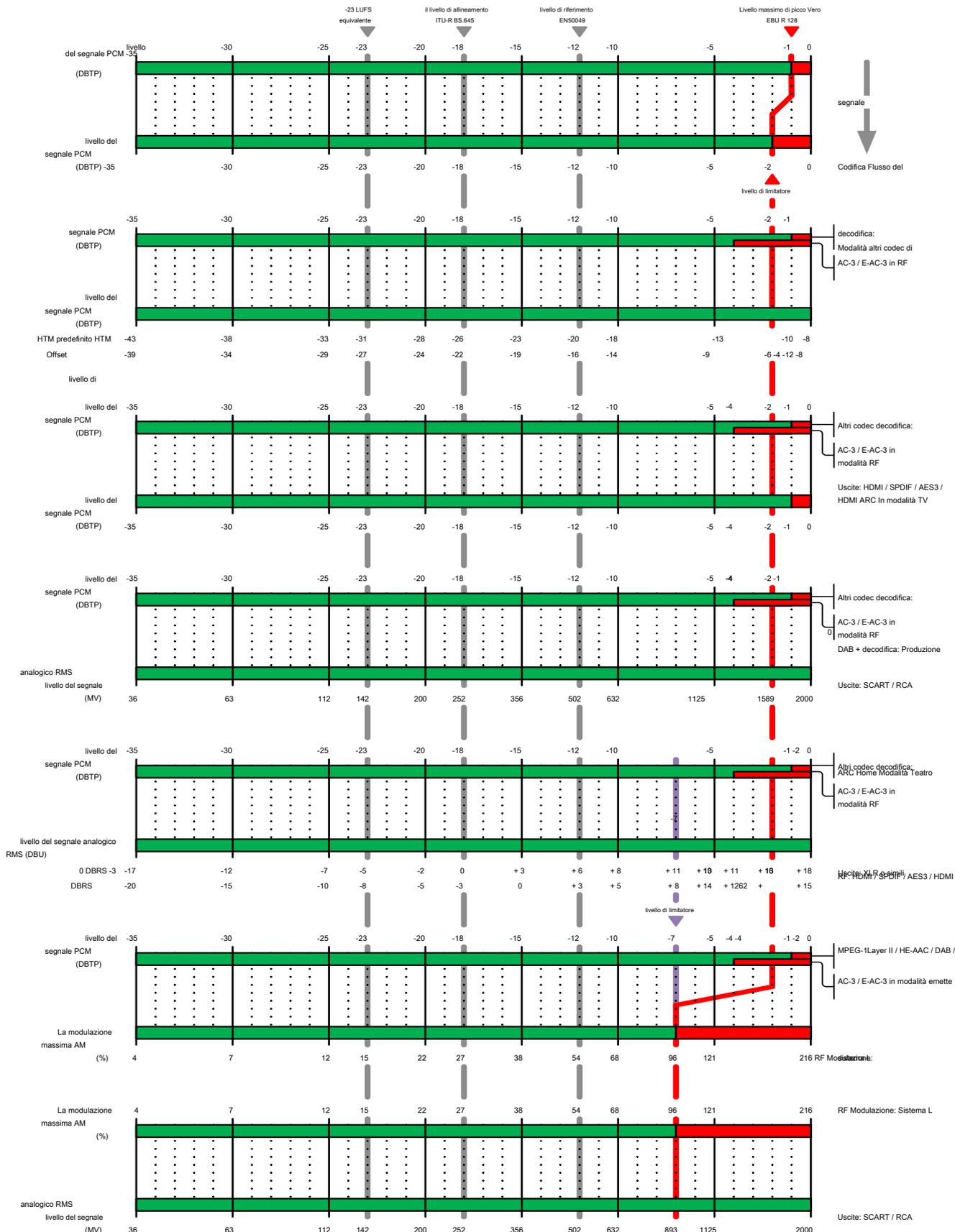
Soggetto	Descrizione
sistemi B, B1, D1, G, H, K1 e io	collegato all'ingresso del modulatore RF NICAM. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo. In pratica, ciò significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un fine-stadio di pre-enfasi picco limitatore impostato su un livello di -2 dBTP prima di essere applicato al modulatore. La linea viola indica l'allineamento per il livello limitatore. Il limitatore potrebbe anche essere integrato nel modulatore stesso. Per ragioni descritte nel § 4.2, potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore.
Modulazione RF: NICAM 728 sistemi di I e I1	Questa è la codificazione livello digitale all'interno del modulatore NICAM misurata in dBTP come risultato del audio decodificato, compreso l'effetto di aumento di pre-enfasi essendo collegato all'ingresso del modulatore RF NICAM. Poiché v'è più spazio nel sistema NICAM ho rispetto ad altri sistemi, un pre-enfasi picco limitatore stadio terminale è opzionale.
Modulazione RF: radio stereo FM	Questa è la deviazione di picco FM misurata in kHz a seguito del audio decodificato, compreso l'effetto di aumento di pre-enfasi, essendo collegato all'ingresso del modulatore FM. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo dopo consentendo una riserva di 10 kHz per segnali aggiuntivi come RDS e tono pilota. Qualsiasi altro valore influenza la massima altezza libera disponibile per il corrispondente livello limitatore audio. In questo caso significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un all'ultimo stadio di pre-enfasi picco limitatore impostato su un livello di -9.7 dBTP prima di essere applicato al modulatore (-10 dBTP è un'impostazione pratico come limitatori possono soffrire di una certa quantità di superamento). La linea viola indica l'allineamento per il livello limitatore. Il limitatore potrebbe anche essere integrato nel modulatore stesso. Per ragioni descritte nel § 4.2, potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore. Ci sono due file che mostrano i livelli audio relativi multiplex (MPX) e il livello MPX totale. Quest'ultimo rappresenta la deviazione FM inclusi audio, tono pilota, RDS e altri segnali aggiuntivi.
Modulazione RF: radio FM mono	Questa è la deviazione di picco FM misurata in kHz a seguito del audio decodificato, compreso l'effetto di aumento di pre-enfasi, essendo collegato all'ingresso del modulatore FM. La linea rossa rappresenta il livello di picco massimo supponendo che non v'è alcuna larghezza di banda riservata per segnali aggiuntivi come RDS. Ciò significa che il segnale deve essere fatto passare attraverso un fine-stadio di pre-enfasi picco limitatore impostato su un livello di -8.5 dBTP prima di essere applicato al modulatore (-9 dBTP è un'impostazione pratico come limitatori possono soffrire di una certa quantità di overshoot) . La linea viola indica l'allineamento per il livello limitatore. Il limitatore potrebbe anche essere integrato nel modulatore stesso. Per ragioni descritte nel § 4.2, potrebbe essere necessario diminuire il livello limitatore. Qualsiasi segnale aggiunto nello spettro diminuisce testata e il corrispondente livello limitatore.
Uscite: interfaccia SCART o RCA	Questo è il livello di segnale RMS analogico, misurato in millivolt, dell'audio demodulato sul SCART o uscite RCA utilizzando il built in RF sintonizzatore di un televisore o un dispositivo di registrazione, o le uscite RCA di una radio FM o ricevitore DAB / DAB + .

A.2 allineamento livello in sistemi B, B1, D, D1, G, H, K, K1, I e I1



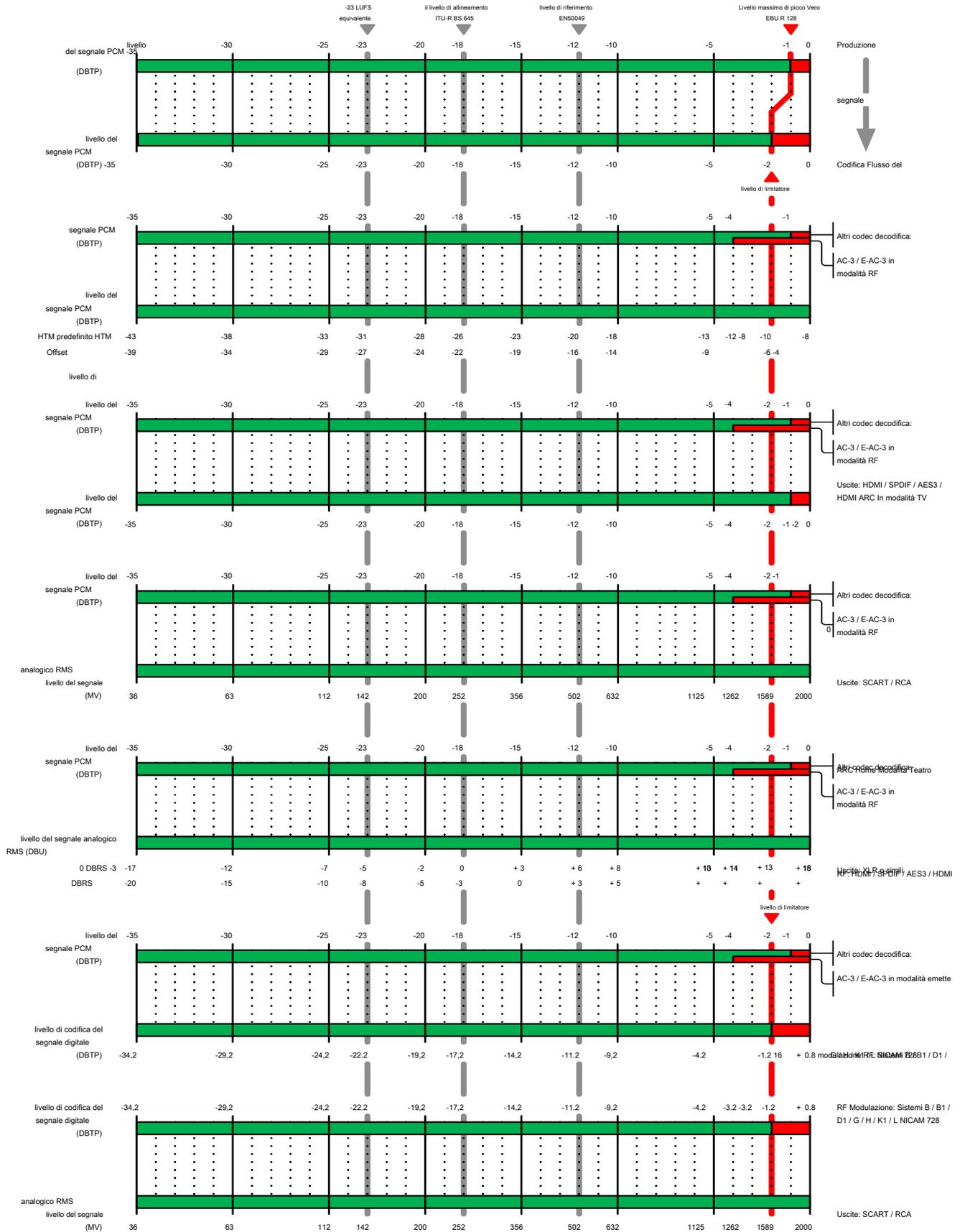
condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

allineamento A.3 livello in sistema televisivo L



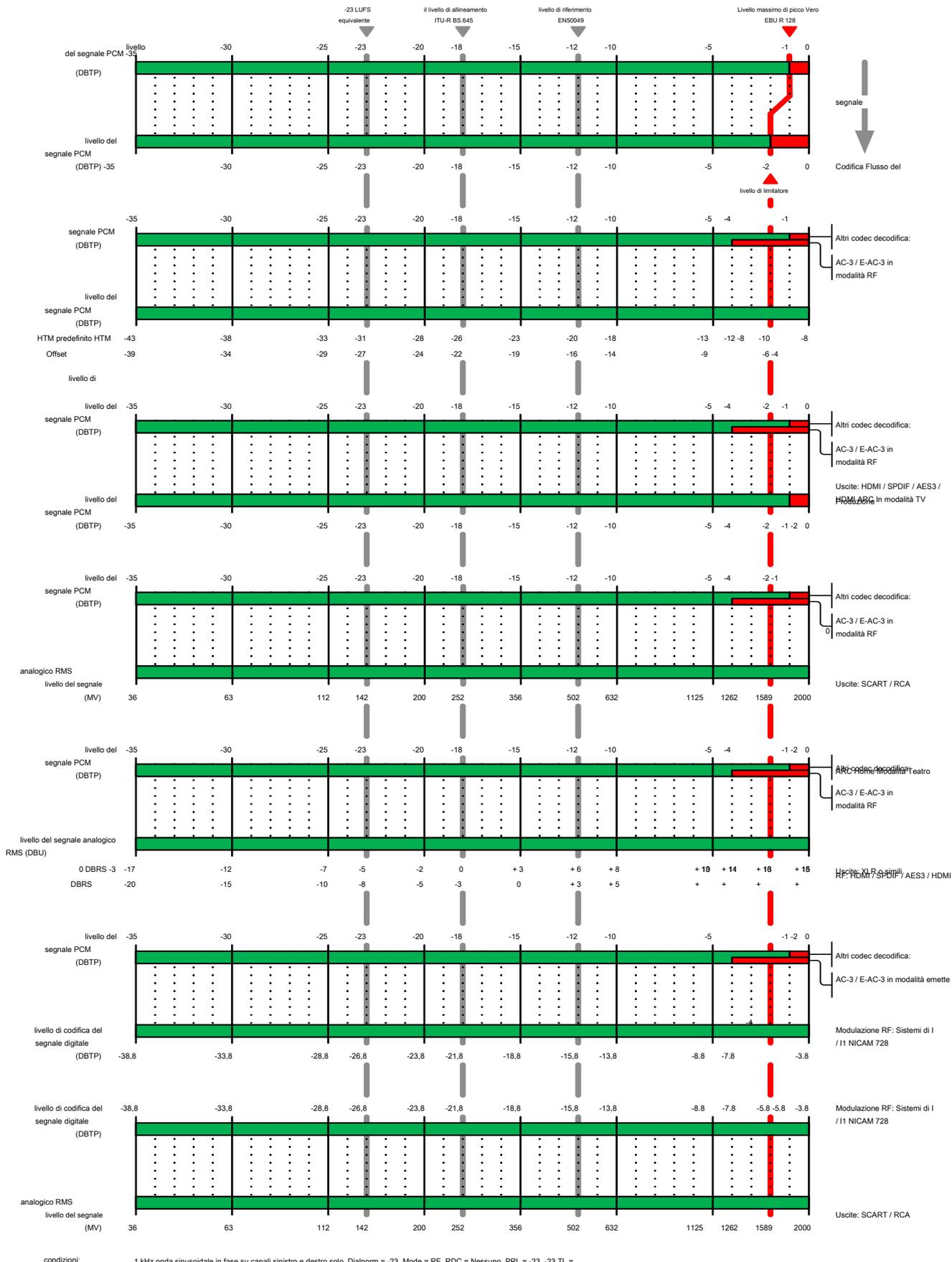
condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

allineamento Livello A.4 in NICAM sistemi televisivi B, B1, D1, G, H, L e K1



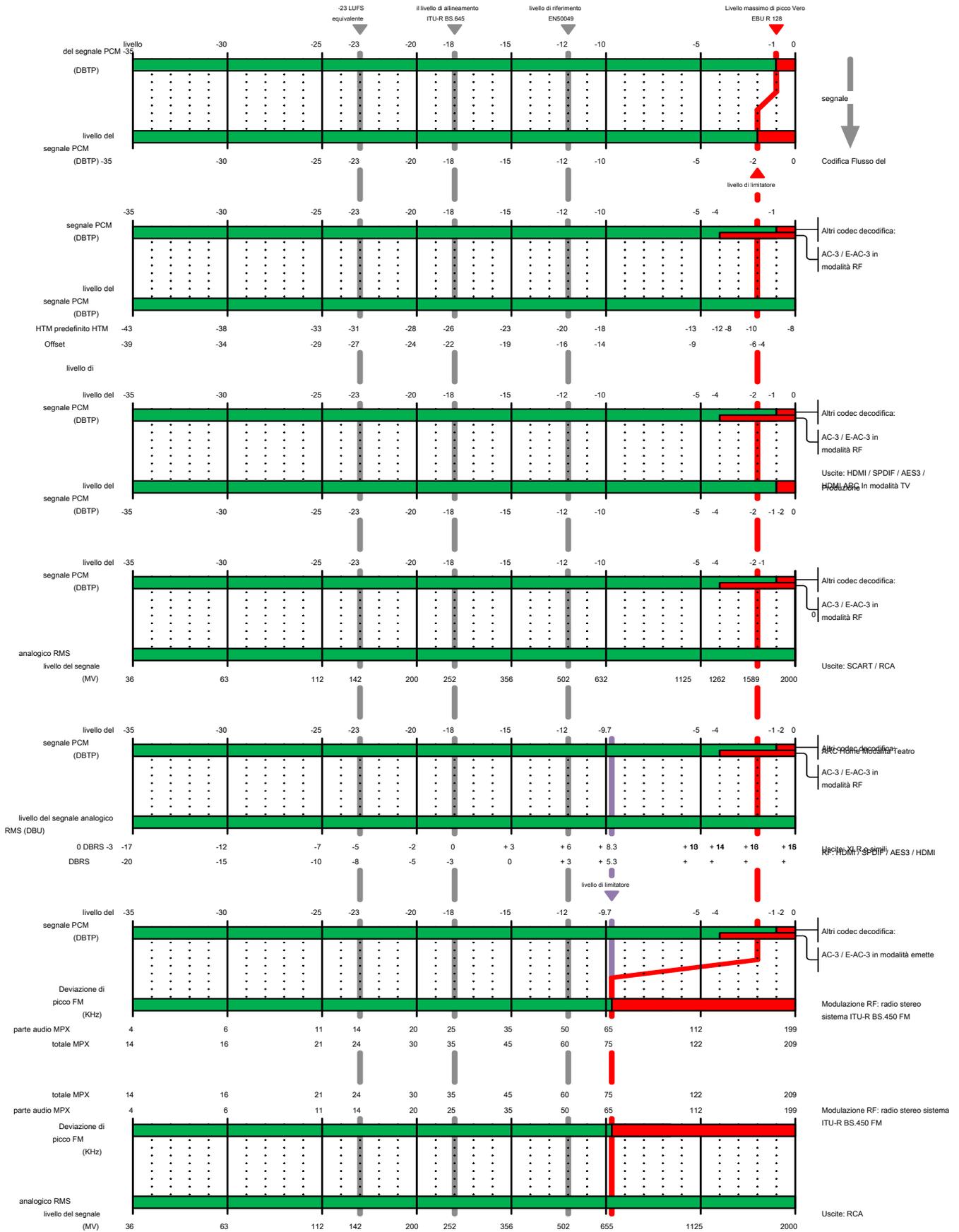
condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

Allineamento Livello A.5 nel sistema televisivo NICAM I e I1



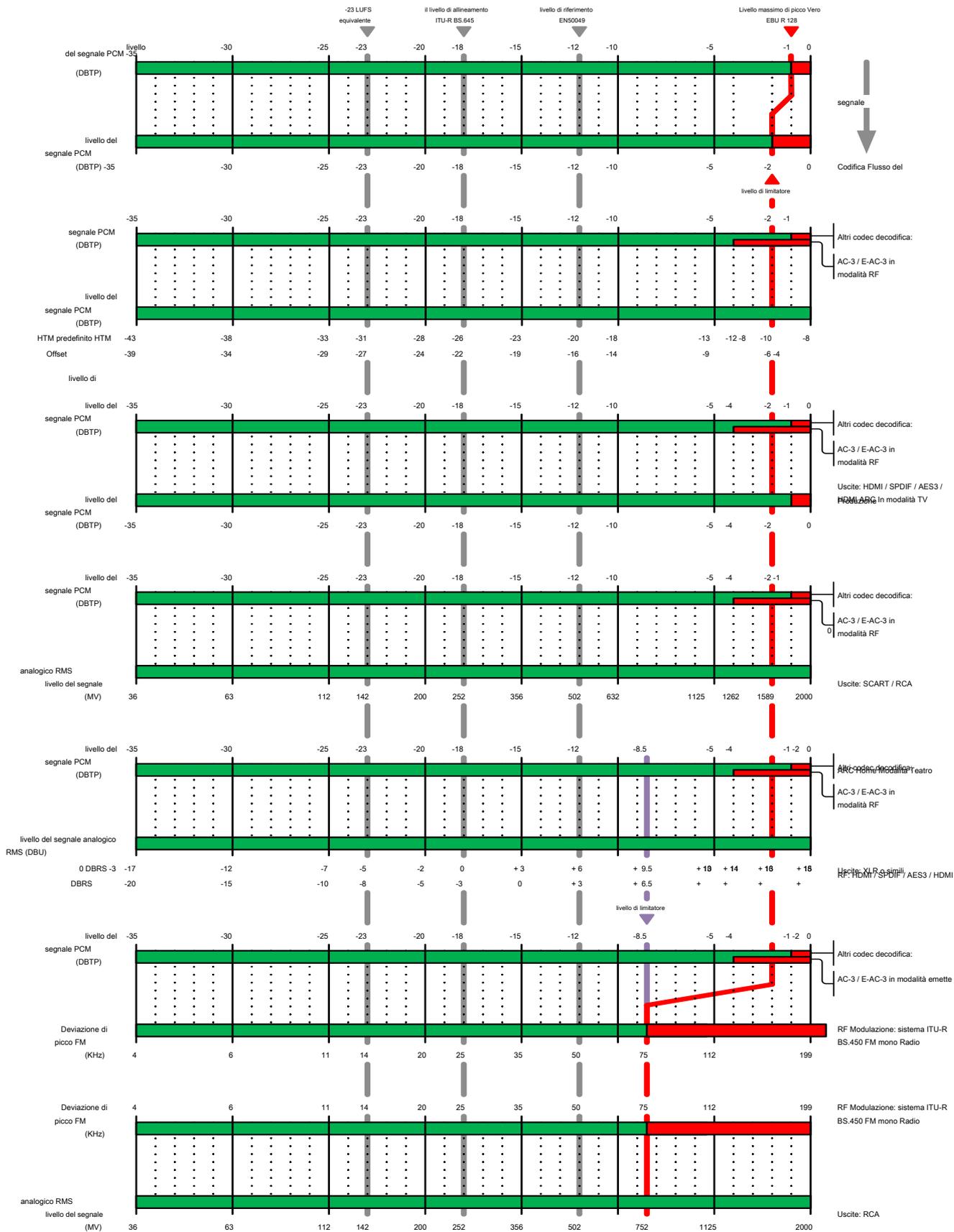
condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

allineamento livello A.6 in radio stereo FM



condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

allineamento livello A.7 in radio FM mono

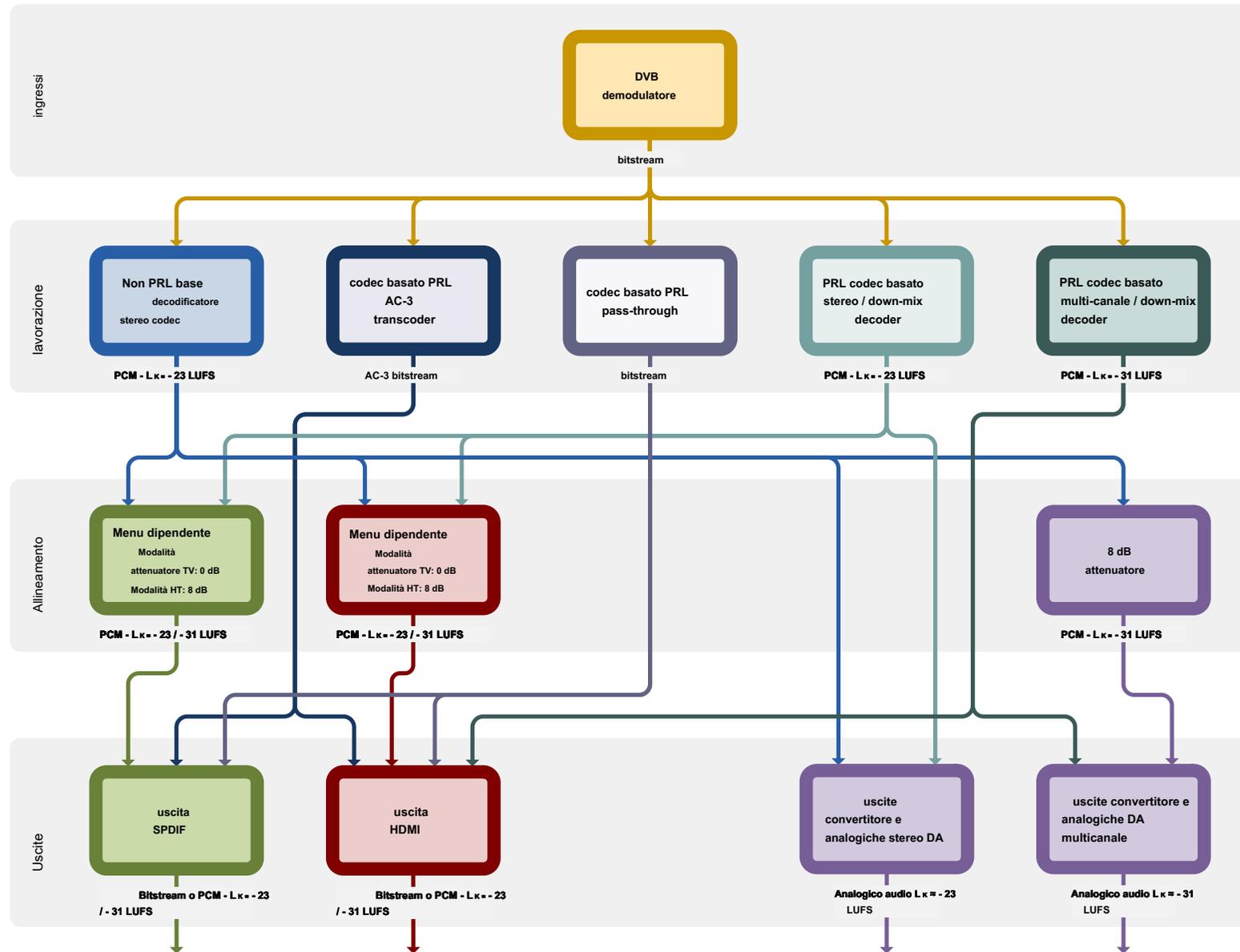


condizioni: 1 kHz onda sinusoidale in fase su canali sinistro e destro solo, Dialnorm = -23, Mode = RF, RDC = Nessuno, PRL = -23, -23 TL =

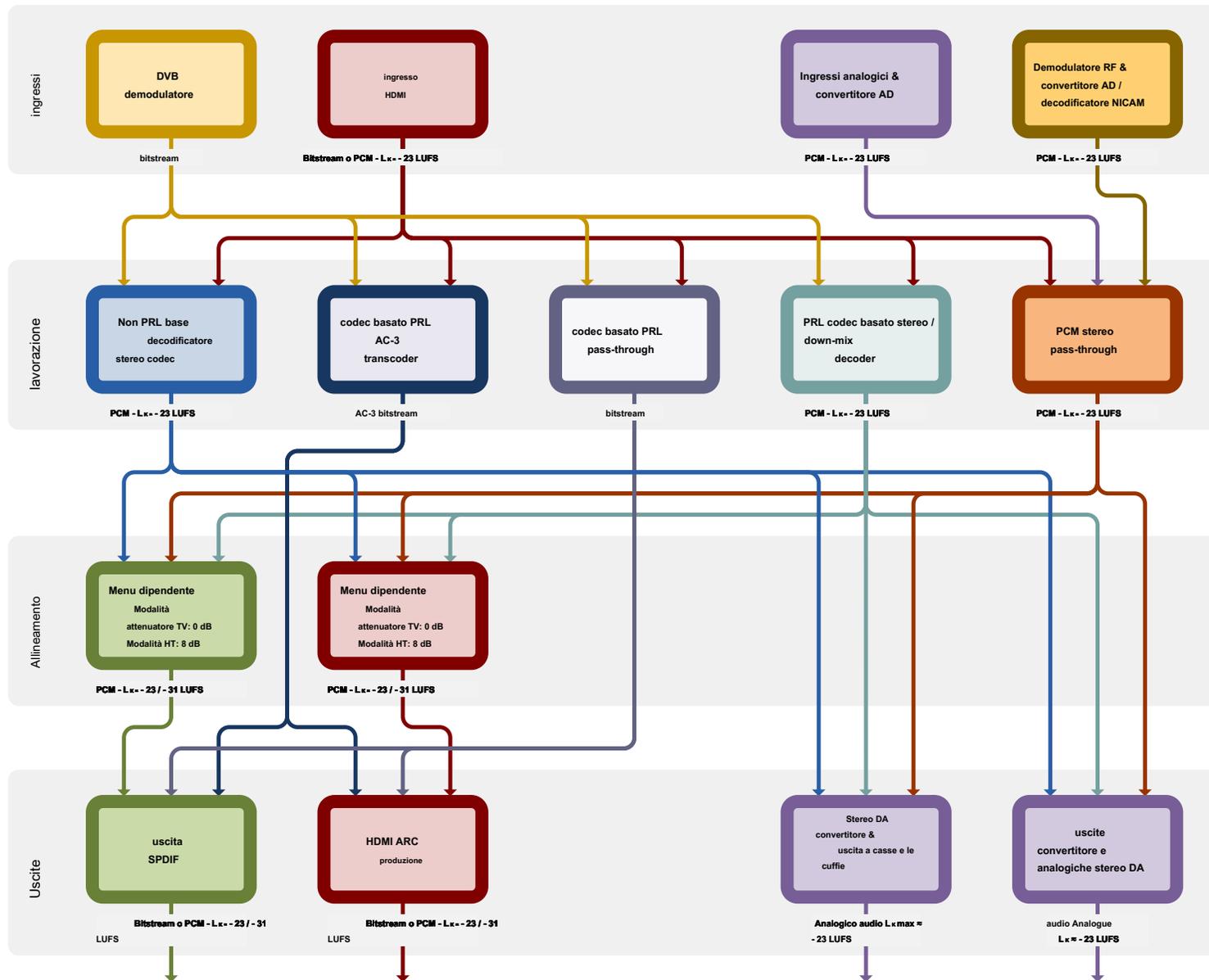
Allegato B: Rappresentazione grafica di elaborazione audio all'interno del dispositivo***B.1 Chiarimento***

Le sezioni seguenti mostrano una rappresentazione grafica dell'allineamento elaborazione e livello audio all'interno del dispositivo. La sua applicazione ai dispositivi che operano in un sistema di trasmissione differente, che offrono interfacce meno o più di ingresso e uscita, decodificatori e funzionalità, o che offrono Descrizione audio utilizzando due decodificatori, può essere derivato da questa figura. Il blocco 'Menu attenuatore dipendente' in queste figure applica riduzione del livello audio PCM a seconda dell'impostazione utente del dispositivo collegato come descritto in § 6.5.

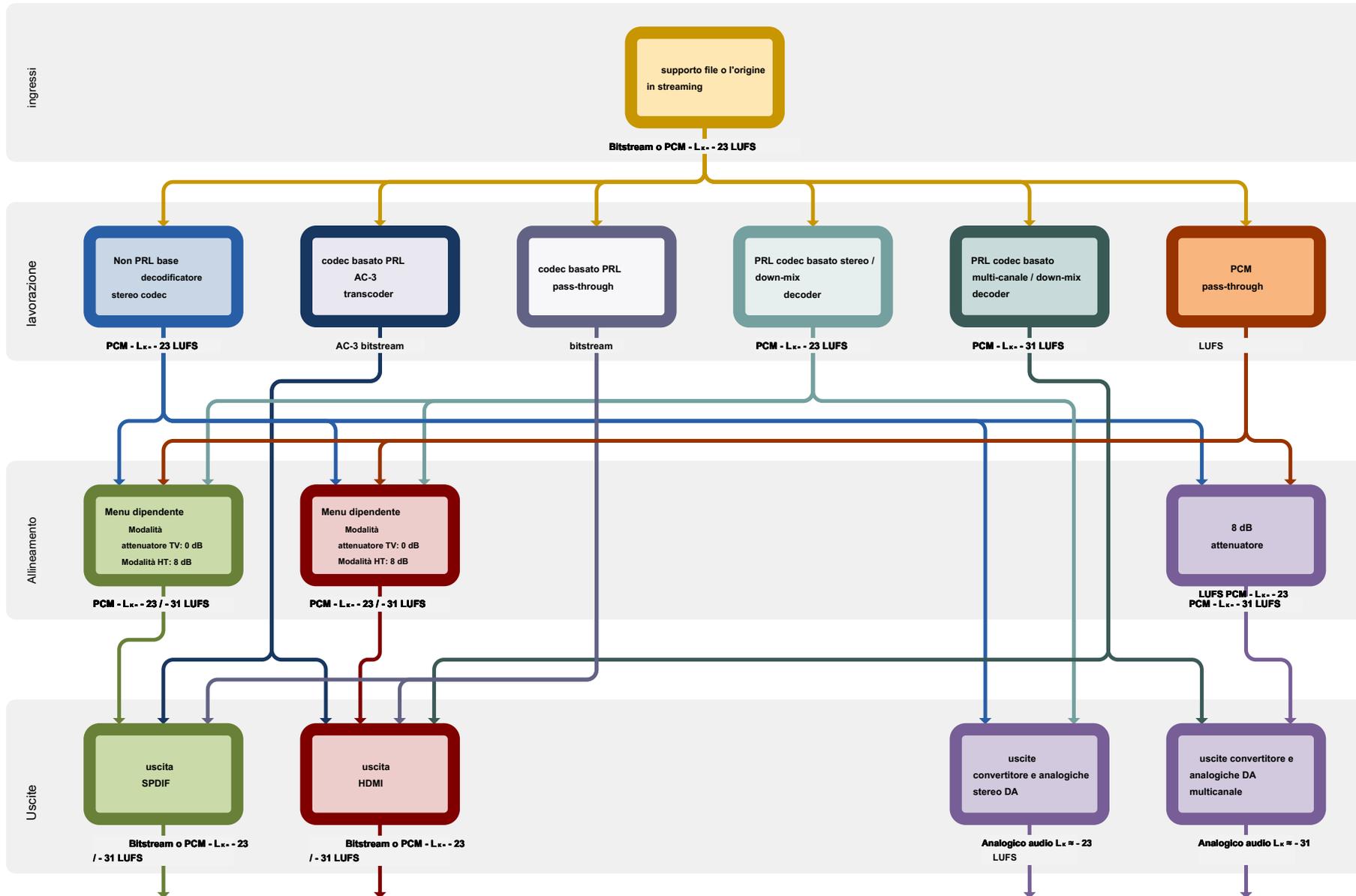
allineamento B.2 livello nel IRD



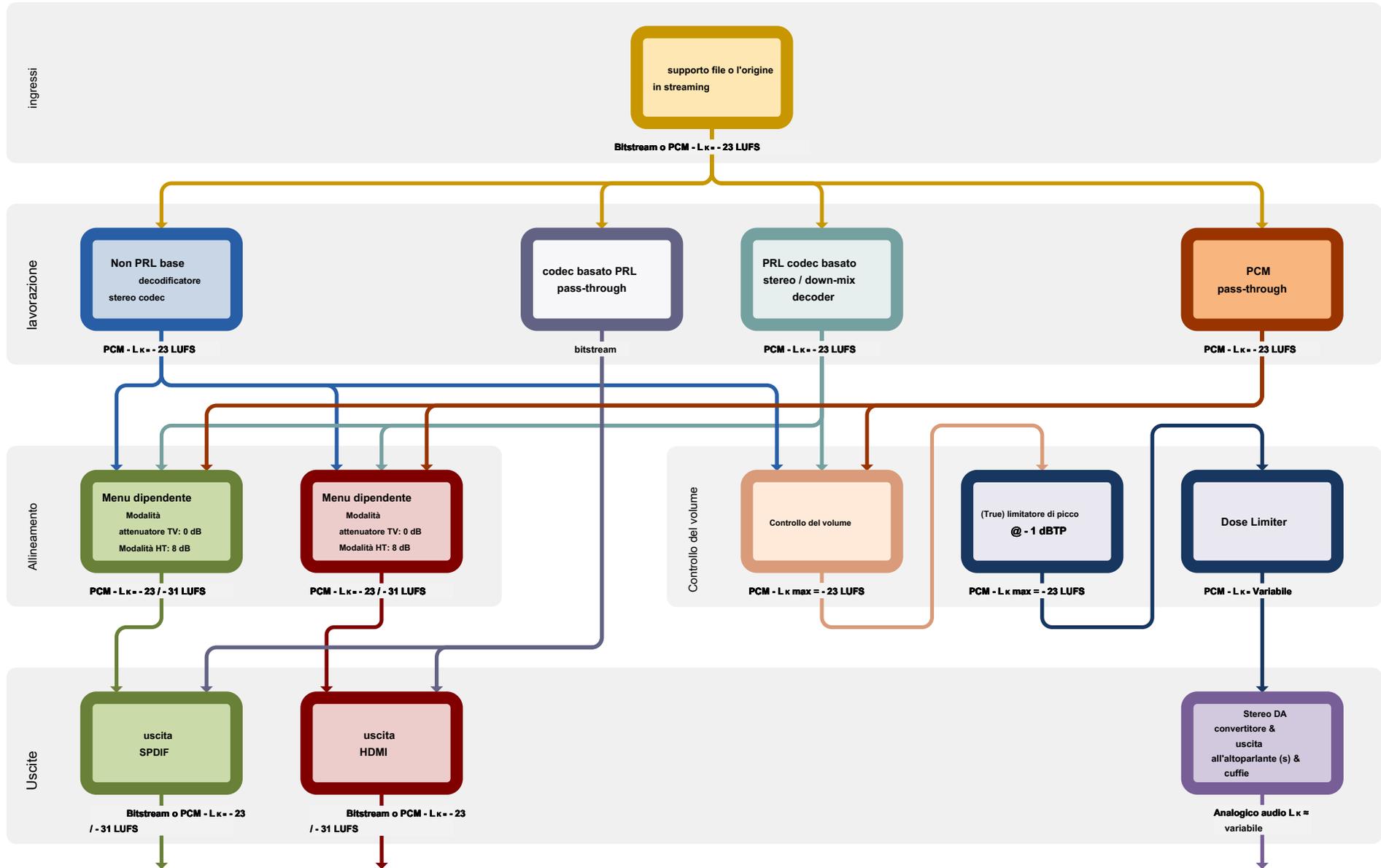
allineamento B.3 Livello in IDTV



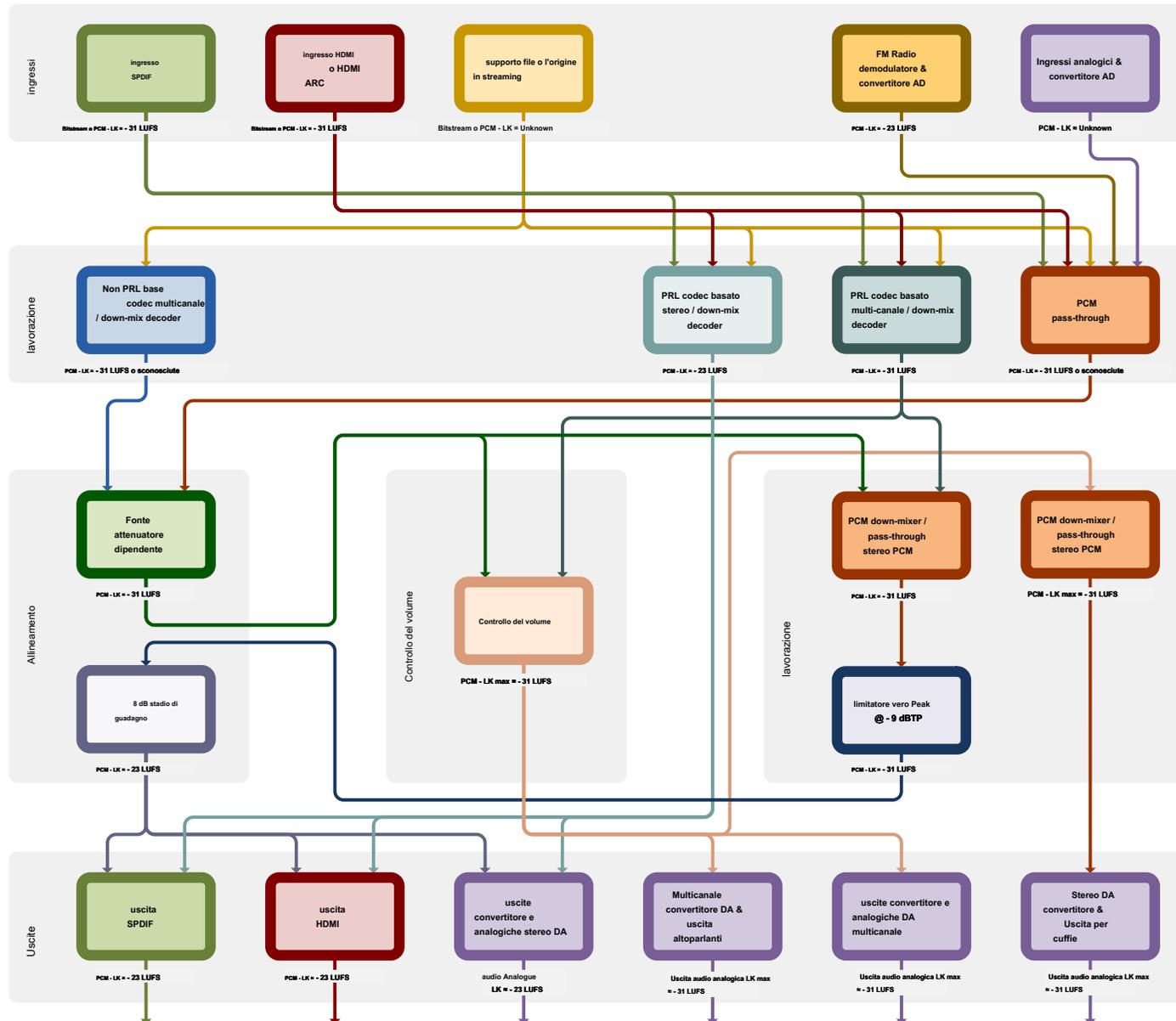
allineamento B.4 livello nel Media Player



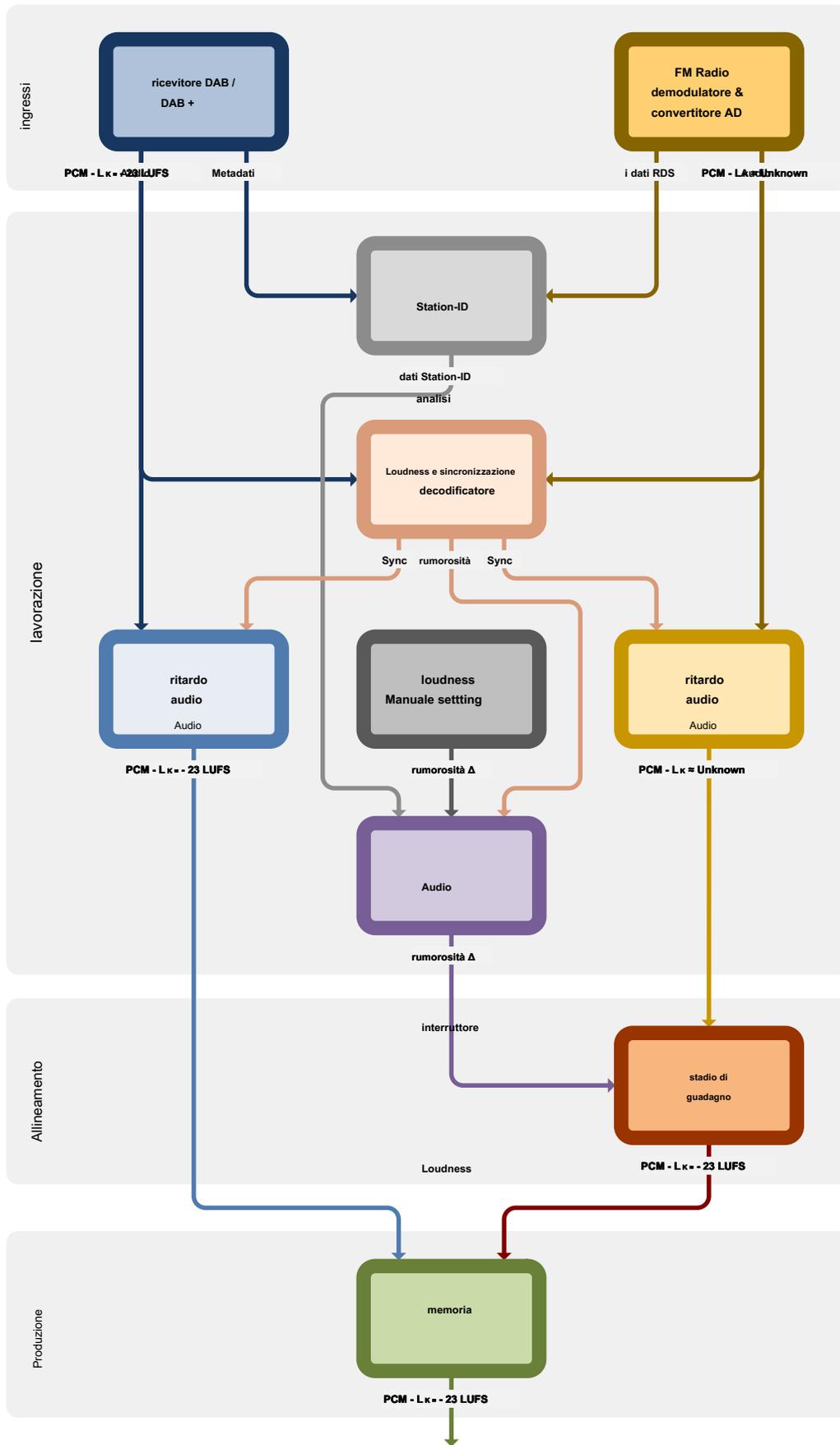
allineamento B.5 livello nel lettore musicale personale



allineamento B.6 Livello nella Home Theatre attrezzature



allineamento livello B.7 in ricevitori radio DAB / DAB + e FM combinate



Allegato C: Riferimenti e abbreviazioni

Riferimenti normativi C.1

Le linee guida tecniche o specifiche contenute in questo documento si riferiscono a trasmettere suggerimenti e norme sviluppate da organizzazioni standard di coperti, in particolare:

- | | |
|--|---|
| [1] EBU R 128 (2014) | Loudness normalizzazione e ha permesso il massimo livello di segnali audio. |
| [2] ITU-R BS.450-3 (2001) | standard di trasmissione per FM radiodiffusione sonora in VHF. |
| [3] ITU-R BS.707-5 (2005) | Trasmissione di multi-suono in sistemi televisivi terrestri. |
| [4] ITU-R BT.2043 (2004) | sistemi televisivi analogici attualmente in uso in tutto il mondo. |
| [5] ITU-R BS.642-1 (1990) | Limitatori per i segnali di programmi audio di alta qualità. |
| [6] ITU-R BS.412-9 (1998) | standard di progettazione per FM radiodiffusione sonora in VHF. |
| [7] CENELEC EN 50049 (2000) | apparecchi elettronici requisiti di interconnessione domestici e simili: connettore Peritelevision. |
| [8] ITU-T J.17 (1988) | Pre-enfasi utilizzata su circuiti audio-programma. |
| [9] ITU-R BS.1770-4 (2015) | Algoritmi per misurare l'audio programma di volume e livello audio di picco vero-. |
| [10] ITU-R BS.645-2 (1992) | segnali di test e misurazione per essere utilizzato su connessioni del programma suono internazionali. |
| [11] CEI EN 60.728-5 (2008) | apparecchiature di rete via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Attrezzature Head-end. |
| [12] ISO / IEC 11172-3 (1993) | Tecnologia dell'informazione - Codifica di immagini in movimento e audio associato, per supporti di memorizzazione digitale fino a circa 1,5 Mbit / s - Parte 3: Audio. |
| [13] ETSI TS 102 366 v1.3.1 (2014) | Digital Audio Compression (AC-3, Enhanced AC-3) standard. |
| [14] ETSI TS 103 190-1 v1.2.1 (2015) | Digital Audio Compression (AC-4) standard,
Parte 1: la codifica basata Canale. |
| [15] ISO / IEC 14496-3 (2009) | Tecnologia dell'informazione - Codifica di oggetti audiovisivi - Parte 3: Audio. |
| [16] ISO / IEC 23.008-3 (2015) | La tecnologia dell'informazione - Alta efficienza di codifica e dispositivi di consegna in ambienti eterogenei - Parte 3: audio 3D. |
| [17] ETSI TS 103 176 v1.1.2 (2013) | Digital Audio Broadcasting (DAB); Regolamento di attuazione; Informazioni di servizio caratteristiche. |
| [18] ETSI TS 101 154 V2.2.1 (2015) | Specifiche per l'uso di video e codifica audio in applicazioni broadcast in base alle MPEG-2 TS. |

C.2. Elenco delle abbreviazioni

AAC	Advanced Audio Coding
AC-3	Codifica Audio 3 (noto anche come Dolby Digital)
AC-4	Codifica Audio 4 (Dolby formato audio universale di prossima generazione)
AES	Audio Engineering Society
AM	Modulazione d'ampiezza
ARCO	Audio Return Channel
AV	Audio video
CEC	Controllo Consumer Electronics
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (Comitato europeo per la standardizzazione tecnica elettro)
codec	Codificatore e decodificatore (codificatore / decodificatore)
TAMPONARE	Digital Audio Broadcasting
DAB +	DAB utilizzando il codec AAC
dB	decibel
dBTP	decibel Vero Peak
RDC	Controllo gamma dinamica
DTS	Digital Theater Systems (si riferisce sia al DTS Inc. e ad una famiglia di standard di codifica)
DVB	Digital Video Broadcasting
E-AC-3	Migliorata Audio Coding 3 (noto anche come Dolby Digital Plus)
EBU	European Broadcasting Union
E-EDID	Extended Display Identification Data
ETSI	Istituto europeo delle norme di telecomunicazioni
FM	Modulazione di frequenza
HDMI	Interfaccia multimediale ad alta definizione
HE-AAC	High Efficiency Advanced Audio Coding
HTM	Casa Modalità Teatro
IDTV	Digitale integrato (o decoder) TeleVision
IEC	Commissione Elettrotecnica Internazionale
IRD	Integrated Receiver Decoder (noto anche come STB, Set-Top Box)
ITU-R	settore delle comunicazioni radio - International Telecommunication Union
ITU-T	Unione internazionale delle telecomunicazioni - Settore delle telecomunicazioni
LU	Loudness Unità
LUFS	Loudness unità rispetto al Full Scale
MCA	Multi-Channel Audio
MPEG	Moving Pictures Experts Group
MPX	molteplice
PCM	Pulse Code Modulation

PRL	Livello di riferimento del programma
RCA	Radio Corporation of America
RF	Frequenza radio
RMS	Root quadratico medio
SCART	Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs (associazione e un ricevitore radio televisione costruttori)
SPDIF	Sony Philips Digital Interface
STB	Set-Top Box (noto anche come IRD, Integrated Receiver Decoder)
grazie	L'esperimento di Tomlinson Holman
TL	target Level

C.3. ulteriore lettura

[EBU Tech Doc 3341 \(2016\)](#)

Loudness misurazione: misurazione 'EBU Mode' per integrare EBU R 128 loudness normalizzazione.

[EBU Tech Doc 3342 \(2016\)](#)

Gamma Loudness: Una misura per integrare EBU R 128 loudness normalizzazione.

[EBU Tech Doc 3343 \(2016\)](#)

Linee guida per la produzione di programmi in accordo con EBU R 128.