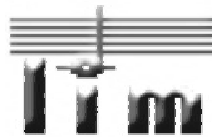


GIANCARLO VERCELLESI  
giancarlo.vercellesi@dico.unimi.it

# AAC - MP4 OVERVIEW



L.I.M. - Laboratorio di Informatica Musicale  
DICO - Dipartimento di Informatica e Comunicazione  
Università degli Studi di Milano  
Via Comelico, 39/41  
I-20135 Milano (Italy)

*DICO*

# Indice

## 1. AAC (Audio Advanced Coding)

- 1.1. Caratteristiche del formato di Codifica AAC
- 1.2. Struttura generale di un encoder-decoder AAC
- 1.3. MP3 vs AAC
- 1.4. Relazione tra AAC ed MPEG-2 / MPEG-4
- 1.5. Codifiche AAC in MPEG-2 (Profiles)
- 1.6. Codifiche AAC in MPEG-4 (Object Types)

## 2. Trattamento e Gestione degli Errori

## 3. Formati di file AAC

- 3.1.1. Formato RAW DATA BLOCK
- 3.1.2. Formato ADIF (Audio Data Interchange Format)
- 3.1.3. Formato ADTS (Audio Data Transport Stream)
- 3.1.4. Formato MP4

## 4. Software per la gestione di file AAC - MP4

## 1. AAC (Audio Advanced Coding)

AAC significa Audio Advanced Coding ed è un formato di codifica per il *general audio* ad alta qualità, principalmente indicato per la codifica multicanale (come il Dolby Digital 5.1, ecc.). Sviluppato dal gruppo di esperti MPEG, che lo ha dichiarato standard nel 1997 ([ISO/IEC 13818-7:2003](#)), AAC in origine veniva chiamato anche MPEG-2 NBC (*Not Backward Compatible*) in quanto non compatibile all'indietro con i formati già esistenti, al contrario dei suoi predecessori MPEG-1 ed MPEG-2 BC (*Backward Compatible*). Questa scelta fu dettata dal fatto che la compatibilità all'indietro tenuta in MPEG-2 comportava enormi svantaggi, sia nel tasso di compressione che nella qualità audio ottenuta.

### 1.1 Caratteristiche del formato di codifica AAC

Qui di seguito sono elencate le caratteristiche tecniche del formato di codifica AAC:

- Frequenze di campionamento da 8 a 96 kHz.
- Bitrate da 8 a 512 Kbit/sec.
- Fino a 48 canali full - bandwidth più 15 canali per la codifica Low Frequency Enhancement (LFE) limitata a 120 Hz. I canali LFE sono principalmente indicati per la codifica audio vocale “multi-language”.
- Fino a 15 data streams contemporanei.

### 1.2 Struttura generale di un Encoder-Decoder AAC

AAC, come i precedenti standard MPEG / Audio, segue uno schema di codifica percettivo eliminando tutte quelle informazioni ritenute non necessarie, in quanto non percepite dal nostro orecchio.

Come MPEG-1 ed MPEG-2, trasforma il segnale nel corrispondente dominio delle frequenze, suddividendolo per bande, e successivamente esegue una quantizzazione non lineare guidata dal modello psicoacustico, associando pochi bit alle bande meno percepite ed un numero maggiore di bit a quelle maggiormente importanti.

Fin qui non ci sono molte differenze con MPEG Layer 2 e 3, ed allora quali sono le reali caratteristiche che lo rendono migliore ed incompatibile all'indietro? Le si possono notare immediatamente osservando la struttura dell'encoder (fig. 1) e del relativo decoder (fig. 2).

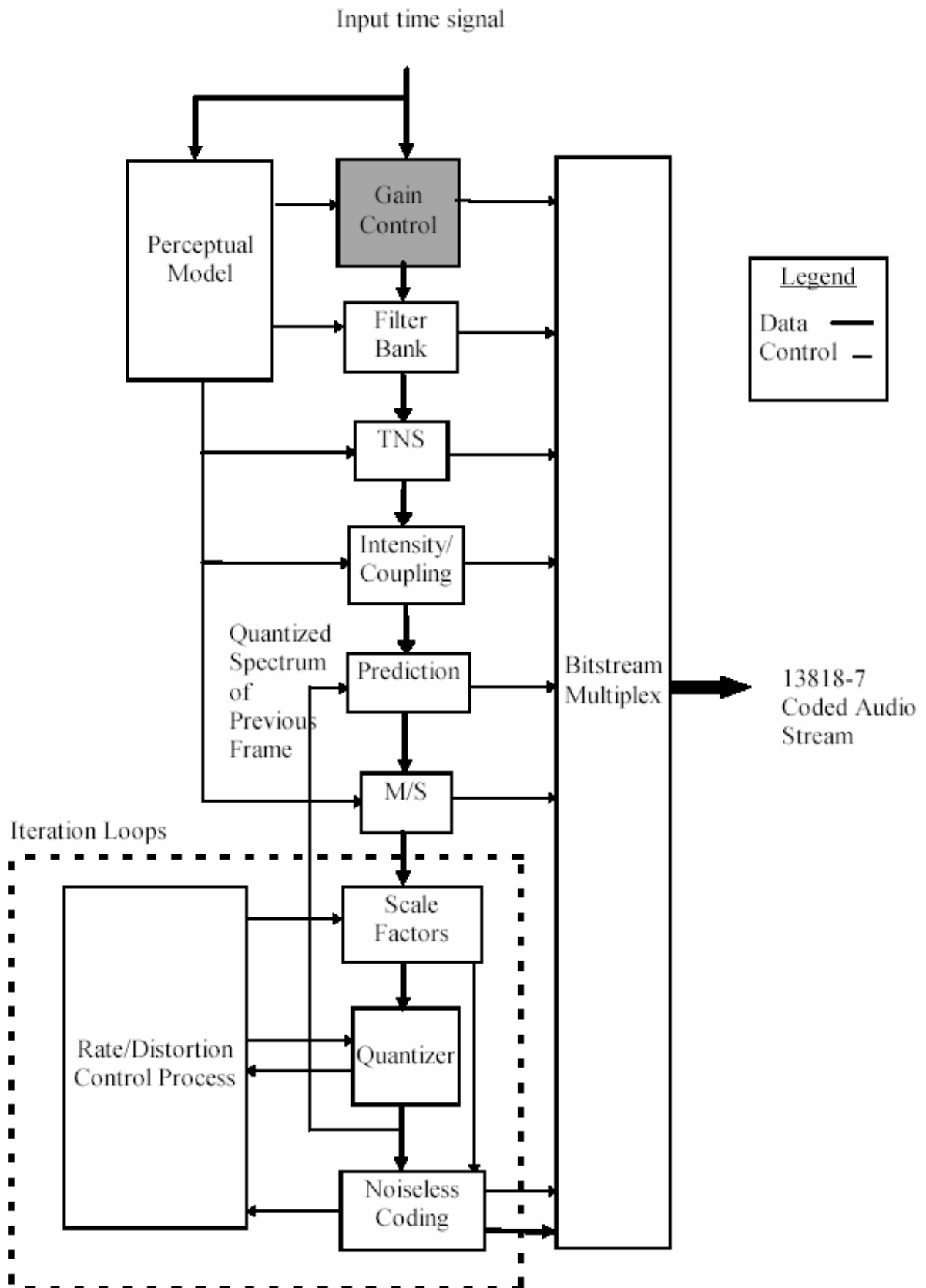


Figura 1: struttura di un encoder AAC (ISO/IEC 13818-7)

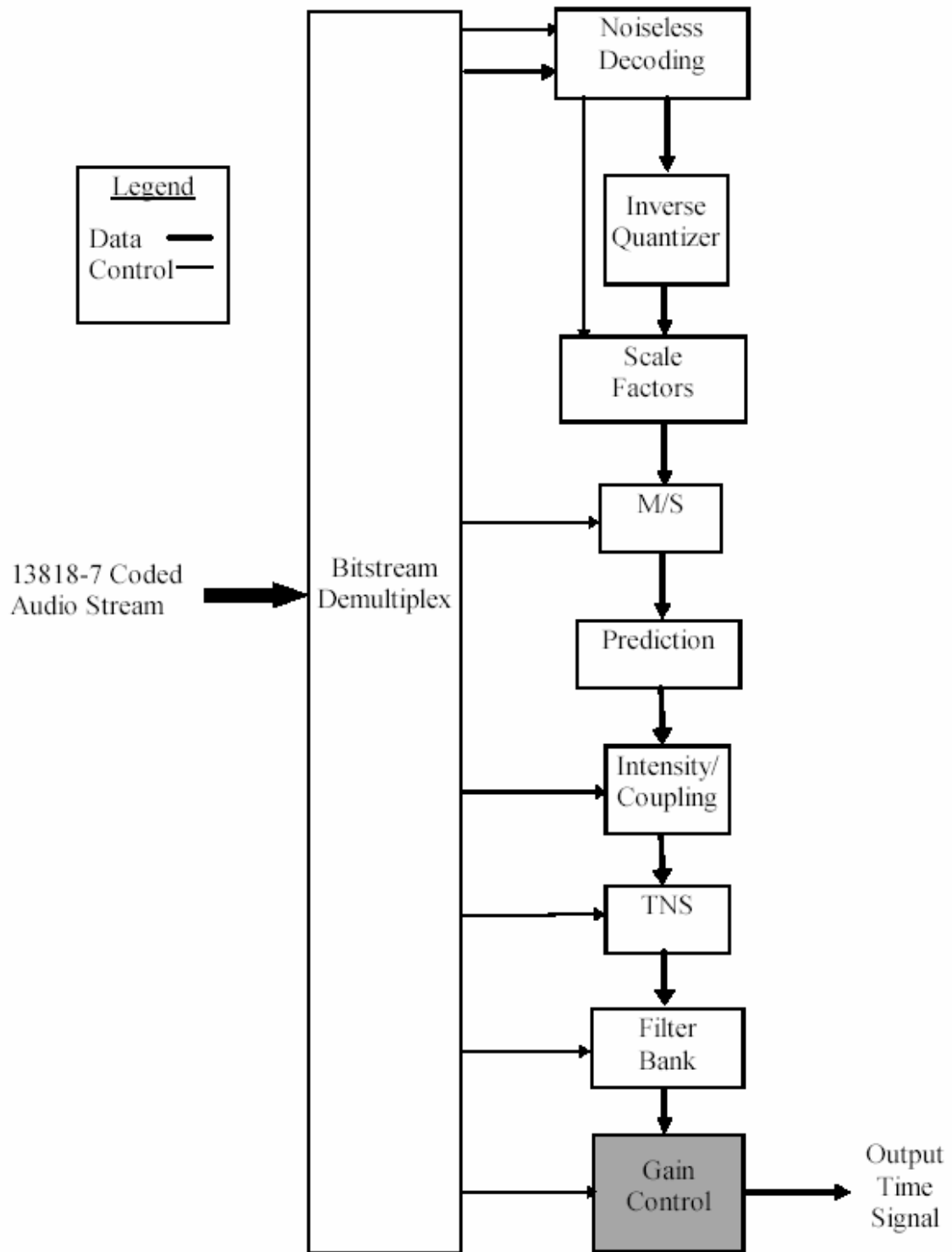


Figura 2: struttura di un decoder AAC (ISO/IEC 13818-7)

## ENCODER

Prende in input un segnale PCM e lo trasforma nel corrispondente segnale AAC attraverso i seguenti blocchi logici (detti **tools**):

- Banco di Filtri: rispetto al Banco di Filtro Ibrido (Hybrid Filter Bank) – necessario in MPEG Layer 3 per mantenere la compatibilità all'indietro col Layer 1 ed il Layer 2 – AAC utilizza la sola Trasformata Coseno Discreta Modificata (MDCT) eliminando di fatto il Banco di Filtri Polifasico (Polyphase Filter Bank) che introduceva tutta una serie di imprecisioni (ineliminabili in fase di decodifica) nella rappresentazione del segnale nel dominio frequenziale. E' stata inoltre aumentata la risoluzione di MDCT, passando dalle 576 linee spettrali di MPEG Layer 3 a 1024, e ne è stata migliorata l'efficienza computazionale.
- Temporal Noise Shaping (TNS): rappresenta una novità negli schemi di codifica Time/Frequency; esso predice la distribuzione del rumore di quantizzazione nel tempo lavorando nel dominio delle frequenze. Permette di ottenere evidenti miglioramenti nella codifica audio vocale.
- Prediction: utilizza un algoritmo di predizione simile a quello dell'LPC (Linear Prediction) non presente in MPEG Layer 3; è principalmente indicato per la codifica di segnali vocali in quanto maggiormente stazionari nel tempo, e quindi, più facilmente predicibili.
- Quantization: il sistema di controllo per l'allocazione dei bit è molto più fine e permette un utilizzo più efficiente e mirato del valore di bitrate.
- Scale Factors: come in MPEG Layer 2 e 3 sono presenti dei fattori scala in grado di pesare opportunamente le varie bande in funzione della loro importanza, raggruppandole per bande critiche (scala di Bark)
- Mid /Side Stereo ed Intensity/Coupling: sono presenti diversi algoritmi di codifica stereo compressa e multicanale ulteriormente ottimizzati e migliorati rispetto a quelli presenti in MPEG Layer 3 per il supporto del multicanale.
- Noiseless Coding e Bitstream Multiplex: come in MPEG Layer 3, si utilizza una codifica Huffman per minimizzare ulteriormente le ridondanze presenti nella sequenza numerica ottenuta dalla quantizzazione. Qui è però possibile costruire un bitstream a struttura variabile, ottenendo così una maggiore efficienza in fase di streaming.

## **DECODER**

I blocchi logici che compongono il decoder lavorano in maniera inversa rispetto a quelli presenti nell'encoder ed hanno l'obiettivo di convertire il segnale in formato AAC nel corrispondente formato PCM.

In fase di encoding-decoding, non è necessario utilizzare tutti i blocchi logici (*tools*) presenti nello schema di codifica ma solo quelli ritenuti più necessari in funzione della natura e tipologia

di segnale audio che si sta andando a codificare. Nella tabella sottostante (fig. 3) sono elencati i *tools* obbligatori ed opzionali e vedremo, nei paragrafi 1.5 ed 1.6, come AAC fornisca vari tipi di configurazione.

<b>Tool Name</b>	<b>Required / Optional</b>
Bitstream Formatter	Required
Noiseless Decoding	Required
Inverse Quantizer	Required
Scalefactors	Required
M/S	Optional
Prediction	Optional
Intensity/Coupling	Optional
TNS	Optional
Filterbank	Required
Gain Control	Optional

**Figura 3:** tabella contenente l'elenco dei tools obbligatori ed opzionali

E' infine importante segnalare che il codec AAC MPEG-4 differisce leggermente da quelli in figura in quanto fornisce ulteriori tools tra cui il PNS (Perceptual Noise Substitution) e la codifica TwinVQ.

### **1.3 MP3 vs AAC**

Numerosi test acustici sono stati effettuati sullo standard AAC per capire realmente, se e di quanto migliorasse la qualità audio rispetto alle precedenti codifiche MPEG-1 ed MPEG-2.

A parità di condizioni (stesso valore di bitrate e frequenza di campionamento, medesimi brani audio, uguali caratteristiche dell'ambiente, stessi tester, ecc.), i risultati hanno dimostrato come le codifiche AAC mono, stereo e multicanale siano qualitativamente migliori rispetto alle stesse codifiche MPEG Layer 2 e Layer 3. Più precisamente è stato dimostrato come una codifica audio AAC con bitrate a 96 Kbit/sec è paragonabile, in termini di qualità, ad un MP3 a 128 Kbit/sec ed un MP2 a 192 Kbit/sec.

## 1.4 **Relazione tra AAC ed MPEG-2 / MPEG-4**

AAC è presente sia in MPEG-2 che in MPEG-4. Non esistono sostanziali differenze tra le due codifiche rispetto alla qualità del suono in quanto gli algoritmi di codifica sono i medesimi. Ciò che differenzia AAC di MPEG-2 con quello di MPEG-4 è:

- la diversa struttura dell'header in quanto una contiene l'indicazione del formato MPEG-2 e l'altra di MPEG-4;
- la presenza di un numero maggiore di possibili configurazioni dell'encoder in MPEG-4 rispetto ad MPEG-2;
- la diversa nomenclatura delle varie configurazioni dell'encoder (brevemente descritti nei paragrafi 1.5 ed 1.6): in MPEG-2 sono chiamati *Profiles*, in MPEG-4 *Object Types* (a causa del fatto che la versione 4 di MPEG è strutturata ad oggetti)

## 1.5 **Codifiche AAC in MPEG-2 (Profiles)**

In fase di encoding non è necessario utilizzare tutti i **tools** presenti ma, in funzione delle risorse disponibili, della tipologia del segnale o di altri parametri significativi, è possibile attivare e disattivare arbitrariamente i tools necessari.

In questo senso lo standard AAC di MPEG-2 fornisce diverse configurazioni (dette *Profiles*) che andiamo ad analizzare brevemente.

### **Profile Main**

Questo tipo di profilo viene utilizzato quando la quantità di memoria disponibile e le capacità di elaborazione sono elevate. Fa uso di tutti i tools presenti nell'encoder eccetto il "gain control" ed effettua sostanzialmente una codifica predittiva adattiva "all'indietro" del 2° ordine con l'obiettivo di eliminare le ridondanze tra i vari frame (ottima per segnali stazionari). Siccome per effettuare analisi predittiva è necessario lavorare su blocchi lunghi (long block), nel profile Main non è possibile far uso di quelli corti (short block). Infine, utilizzando una predizione "all'indietro" la codifica ottenuta è molto sensibile agli errori.

### **Profile LC (Low Complexity)**

A differenza del precedente, questo tipo di profile viene utilizzato quando si hanno scarse risorse a disposizione in quanto non fa uso di una serie di **tools** tra cui il Gain Control ed il Prediction. Inoltre, il TNS viene utilizzato in modo limitato. In genere viene preferito questo profiles perché l'aumento di calcolo computazionale nel profile Main non implica un proporzionale aumento nella qualità del segnale audio compresso.



## Profile **SSR** (**Scalable Sample Rate**)

SSR significa Scalable Sample Rate; necessita obbligatoriamente del Gain Control, vieta la codifica multicanale e limita l'uso del TNS. Questa tecnica (introdotta dalla Sony) consiste nella suddivisione del segnale in 4 bande (dette PQF), ognuna delle quali viene ulteriormente suddivisa con l'MDCT. Il vantaggio di questa tecnica sta nel fatto di poter scegliere, in modo indipendente per ogni sottobanda, se utilizzare un blocco lungo (maggiore risoluzione frequenziale) o un blocco corto (maggiore risoluzione temporale). Inoltre è possibile ottimizzare il valore di bitrate eliminando le eventuali bande PQF inutili.

### 1.6 **Codifiche AAC in MPEG-4 (Object Types)**

Come in MPEG-2 AAC, anche in MPEG-4 AAC è possibile utilizzare diverse configurazioni dell'encoder. In questo caso, si parla di Object Types e qui di seguito ne verrà data loro una breve descrizione.

#### **Object Types Main, LC (Low Complexity) ed SSR (Scalable Sampling Rate)**

Sono pressoché uguali a quelli presenti in MPEG-2. L'unica differenza è presente nell'SSR in quanto MPEG-4 utilizza un algoritmo diverso e più specializzato rispetto al precedente.

#### **Object Types LTP (Long Term Prediction)**

LTP è stato introdotto in MPEG-4 ed ha come obiettivo quello di ridurre drasticamente le ridondanze di segnale presenti tra frame successivi. Utilizza una tecnica predittiva "in avanti" (le informazioni di predizione sono codificate nelle Side Information) e lavora molto bene a bassi bitrate e con segnali "tonali" (in cui il pitch è facilmente identificabile). Riduce circa del 50% la complessità algoritmica rispetto all'Object Type Main, ed utilizzando una predizione "in avanti", è meno sensibile agli errori.

#### **Object Types Version 2: LD, BSAC ed Error Resilience**

Nella versione 2 di MPEG-4 AAC vengono aggiunti una serie di tools principalmente indicati per la trasmissione di streaming AAC su reti a banda variabile (ossia dove la capacità di canale non è nota a priori e non resta costante per tutto il periodo di trasmissione) e fortemente soggette ad errori di trasmissioni (per esempio in reti wireless).

- **LD (Low Delay)**: questo tool permette di comprimere (e decomprimere) un segnale in formato AAC con una buona qualità audio ma ad una velocità di esecuzione molto maggiore rispetto agli altri object types forniti, riducendo di fatto i tempi di latenza

dell'encoder (e decoder). Ciò permette la trasmissione di streaming AAC in tempo reale su reti over IP o Wireless.

- **BSAC:** significa “Bit Sliced Arithmetic Coding” ed è un tool che implementa una delle feature fornite da MPEG-4: il Bitrate Scalability. In sostanza questo sistema dà la possibilità di adattare il valore di bitrate in fase di encoding-decoding in funzione delle esigenze di banda, memoria, ecc. In fase di encoding il bitstream viene compresso in varie fasi, ognuna delle quali codifica parti di segnali via via più importanti, utilizzando tecniche diverse. In fase di decoding si avrà così a disposizione un bitstream suddiviso in varie sezioni, decodificabili in modo indipendente, e la scelta di quelle da decomprimere verrà fatta in funzione della capacità di banda e di memoria; tutto ciò mantenendo elevata la qualità audio.
- **Error Resilience:** è una delle tecniche di gestione degli errori previste dallo standard AAC ed è illustrata nel paragrafo 1.7.

### Object Types Version 3: SBR ed HE AAC

La versione tre aggiunge ulteriori tools per il miglioramento delle performance del codec AAC e del formato.

- **SBR:** significa “Spectral Band Replicator” ed ha come obiettivo quello di ridurre il bitrate del segnale audio compresso cercando di mantenere inalterata la qualità acustica. L'idea è quella di eliminare le alte frequenze di un segnale audio musicale e/o vocale in quanto contengono generalmente del rumore bianco, le armoniche di una nota o le formanti di un parlato (che generalmente hanno fondamentale o pitch situati nelle basse frequenze). Perciò, in fase di encoding si analizza opportunamente lo spettro del segnale da trasmettere e si cancellano le sequenze di armoniche appena descritte, salvando nelle Side Information una serie di parametri che ne descrivono la loro struttura (la cui dimensione è estremamente ridotta). In fase di decoding viene decodificata la parte di spettro non eliminata e sintetizzata quella troncata attraverso la lettura dei parametri salvati nelle Side Information in modo da “guidare” opportunamente il decoder nella creazione di questi dati. Questa tecnica viene utilizzata anche all'interno di MP3 e prende il nome di **mp3PRO** (non ancora standardizzato dalla ISO MPEG ma già supportata da alcuni MP3 Player HW presenti nel mercato).
- **HE AAC:** significa “High Efficiency AAC” e consiste nell'uso combinato di AAC e della tecnica di codifica SBR. È stata resa ufficiale con questo nome da MPEG nel maggio 2003 ma viene anche denominata con altre terminologie non ufficiali come “AAC+” o “aacPlus”.

## 2. *Trattamento e Gestione degli Errori*

Uno degli ambiti per cui AAC è stato pensato è lo streaming audio in tempo reale. Attualmente, le architetture delle reti di comunicazione sono “packet oriented” (es: Internet) o “Stream Oriented” (es: reti Wireless o sistemi digitali di Broadcasting). In questi sistemi la perdita o corruzione di dati durante la trasmissione è molto elevata ma può essere risolta con la ritrasmissione dell’informazione danneggiata. In Internet per esempio, la perdita di un pacchetto fa sì che il Client mandi al Server una richiesta di ritrasmissione della parte di dati non ricevuti.

Chiaramente, in ambito audio ciò è inapplicabile: non è possibile, per esempio, bloccare una telefonata perché un pacchetto vocale è andato perso! In genere si preferisce sostituirlo con un silenzio o con un rumore bianco generato sinteticamente. In generale, la ricezione di un pacchetto corrotto introduce in fase di ascolto, dei suoni indesiderati che riducono drasticamente la qualità audio.

Perciò è stato necessario costruire formati di codifica audio che fornissero una serie di strumenti il cui obiettivo è quello di ridurre al minimo la possibilità di errori, permettendo, ove possibile, la loro eventuale correzione.

AAC fornisce quattro diversi approcci per la gestione di errori (MPEG Layer 3 ne fornisce solo uno: il CRC):

- **Error Detection:** questa tecnica permette di rilevare la presenza di errori nello streaming aggiungendo una serie di CRC associati a parti diverse del bitstream.
- **Error Protection:** questa tecnica rappresenta una evoluzione della precedente ed è presente solo in MPEG-4. Essa suddivide lo streaming MPEG-4 in parti cosiddette “sensibili” e ad ognuna di esse vengono associati dei bit di controllo che ne permettano il rilevamento di errori e l’eventuale correzione. La suddivisione in parti sensibili viene fatta per ridurre al minimo l’overhead introdotto dai bit di controllo.
- **Error Concealment:** questa tecnica consiste nella sintesi delle parti di segnale andato perso. Attraverso il CRC vengono rilevati gli errori che poi vengono corretti attraverso l’aggiunta di un silenzio al posto del segnale mancante o tramite una sintesi basata su modelli percettivi (Shaped Noise o Predict Harmonics) al fine di ricreare suoni il più realistici possibile.
- **Error Resilience:** questa tecnica ha l’obiettivo di rendere uno streaming MPEG-4 AAC più robusto agli errori. Esistono tre diversi metodi definiti nel solo MPEG-4:
  - **Huffman Codeword Reordering (HCR):** evita la propagazione di errori all’interno dei dati spettrali

- **Virtual Codebooks (VCB11):** serve ad identificare errori gravi all'interno dei dati spettrali.
- **Reversible Variable Length Code (RVLC):** riduce errori di propagazione all'interno dei fattori scala

### 3. Formati di file AAC

Come per MP3, AAC ha un formato di file a frame ma, in aggiunta, fornisce diversi metodi di impacchettamento del file (illustrati qui di seguito). A parte il formato MP4, tutti gli altri file hanno generalmente estensione \*.AAC.

NB: osservando gli header si può evincere come l'unica reale differenza tra le codifiche AAC in MPEG-2 ed MPEG-4 siano i campi che identificano il formato MPEG (2 o 4).

#### 3.1 Formato RAW DATA BLOCK

Lo streaming consiste in una sequenza di blocchi AAC puri, ossia senza nessun tipo di header che ne descriva il contenuto. Ogni blocco corrisponde a 1024 sample per cui la dimensione temporale di ognuno è pari a  $1024 / F_{Nyquist}$ .

Equivalgono ai file codificati in PCM e leggibili dai software di editing con l'estensione \*.RAW.

#### 3.2 Formato ADIF (Audio Data Interchange Format)

ADIF consiste in uno streaming AAC in formato RAW DATA BLOCK preceduto da un unico header comune. La struttura dell'header ADIF è la seguente:

adif_id	32	Always: "ADIF"
copyright_id_present	1	
copyright_id	72	only if copyright_id_present == 1
original_copy	1	
home	1	
bitstream_type	1	0: CBR, 1: VBR
bitrate	23	for CBR: bitrate, for VBR: peak bitrate, 0 means unknown
num_program_config_elements	4	
the next 2 fields come (num_program_config_elements+1) times		
buffer_fullness	20	only if bitstream_type == 0
program_config_element	VAR	

“program\_config\_element” descrive la configurazione di canale del file AAC definendone la frequenza di campionamento, la codifica di canale (mono, stereo, mix stereo, surround, ecc.), il tipo formato MPEG e profile/object type utilizzato ed eventuali byte di commento.

### 3.3 Formato ADTS (Audio Data Transport Stream)

A differenza di ADIF, ADTS presenta un header prima di 1, 2 o 4 blocchi AAC (RAW DATA BLOCK). Questo formato di trasporto è essenzialmente lo stesso utilizzato per MPEG Layer 3; l'unica differenza sta nel fatto che l'header ADTS non presenta il bit di enfasi, l'header MP3 invece sì.

Qui di seguito è riportata la struttura di un header ADTS:

Field name	Field size in bits	Comment
<i>ADTS Fixed header: these don't change from frame to frame</i>		
syncword	12	always: '111111111111'
ID	1	0: MPEG-4, 1: MPEG-2
Layer	2	always: '00'
protection_absent	1	
profile	2	
sampling_frequency_index	4	
private_bit	1	
channel_configuration	3	
original/copy	1	
home	1	
<i>ADTS Variable header: these can change from frame to frame</i>		
copyright_identification_bit	1	
copyright_identification_start	1	
aac_frame_length	13	length of the frame including header (in bytes)
adts_buffer_fullness	11	0x7FF indicates VBR
no_raw_data_blocks_in_frame	2	
<i>ADTS Error check</i>		
crc_check	16	only if protection_absent == 0

### 3.4 Formato MP4

Il formato di file MP4 rappresenta l'estensione di riferimento per lo standard MPEG-4. Viene definito negli standard [ISO/IEC 14496-1:2001](#) (System) ed [ISO/IEC 14496-14:2003](#); di fatto non è altro che un contenitore in grado di includere tutti i tipi di contenuti multimediali (audio naturale e sintetico, video, grafica 2D e 3D, testo, ecc.) e può essere trasmesso su qualunque rete e connessione o immagazzinato all'interno di un file per PC.

La struttura del file MP4 deriva direttamente dal formato di file Quick Time (Apple); dunque MP4 segue una struttura gerarchica ad "atoms" che permettono di inserire al proprio interno più tipologie di contenuti multimediali contemporaneamente, definendone le eventuali relazioni. Ha inoltre un proprio header che descrive completamente gli oggetti contenuti dal file.

L'estensione dei file MP4 è \*.MP4, fatta eccezione per i file creati con i SW Apple che invece ne utilizzano una diversa: M4P (o M4A, M4V).

Quando si parla di MP4 si fa generalmente riferimento, o alla codifica *general audio* MPEG-4 AAC o ad MPEG-2 AAC (che non differisce assolutamente col suo successore in termini di qualità). Siccome MP4 è provvisto di proprio header, non è necessario utilizzare gli header ADTS e ADIF ma è sufficiente memorizzarne lo streaming puro (RAW DATA BLOCK).

Di fatto, oltre ad AAC, MP4 può contenere qualunque tipo di codifica fornita, sia da MPEG-4 che dagli standard precedenti (per esempio MPEG Layer 1, 2 e 3).

Esistono tools software che permettono di passare da quasi tutte le codifiche AAC al formato MP4 (eliminando, se presenti, gli header ADTS ed ADIF e riscrivendone il contenuto nell'header MP4); un software che permette questo tipo di operazione è Winamp 2, se provvisto di opportuno plug-in (*in\_mp4.dll*).

#### **4. Software per la gestione di file AAC ed MP4**

Allo stato attuale esistono vari software per l'encoding-decoding di file AAC (MPEG-2 ed MPEG-4) e per il passaggio da file MPEG-2 AAC ad MPEG-4 AAC, e viceversa; esistono inoltre player per la riproduzione di file AAC/MP4 e convertitori AAC → MP4.

Riguardo ai player esistono dei limiti: non tutti i profiles / object types AAC sono supportati dai player (es: AAC Low Complexity è poco supportato).

Qui di seguito sono elencati i principali software free per la manipolazione di file AAC ed MP4 con una breve descrizione:

##### **PsyTEL AACEnc (<http://www.psytel-research.co.yu/>)**

Questo è un software che fornisce funzioni di decoding ed encoding da PCM ad AAC e viceversa, basandosi fortemente sullo standard ISO MPEG. Esso fornisce una GUI che permette la creazione di file AAC definendone i tipici parametri (tipo e valore di bitrate, ecc.). I valori di bitrate possono variare da 8 fino a 512 Kbit/sec. Esistono due versioni di questo software, una per creare MPEG-2 AAC ed una per creare MPEG-4 AAC. Fornisce un'opzione che permette di salvare uno streaming AAC in formato di file MP4.

##### **FAAC (<http://www.audiocoding.com/faac.php>)**

FAAC è un encoder AAC in grado di creare file AAC utilizzando i seguenti profiles / object types: MAIN, LTP, LD ed LC. Supporta anche la codifica multicanale. Fornisce un'opzione che permette di salvare uno streaming AAC in formato di file MP4. Il corrispondente decoder è FAAD.

##### **FAAD 2 (<http://www.audiocoding.com/faac.php>)**

FAAD è un decoder AAC in grado di decodificare tutti gli AAC MAIN, LC (Low Complexity), HE (High Efficiency), LTP (Long Term Prediction), LD (Low Delay) and ER (Error Resiliency). Il corrispondente encoder è FAAC

##### **Winamp 2 (<http://www.winamp.com>) e QuickTime 6 Pro (<http://www.apple.com/quicktime/>)**

Sono software di player che, se provvisti di opportuno plug-in permettono la decodifica e la riproduzione di codifiche file AAC ed MP4. Winamp 2 poi permette di convertire automaticamente un file in formato AAC nel corrispondente file di formato MP4.



## Nero AAC

Tra i vari tools e plug-in che il software Nero fornisce, ne è presente uno che permette l'encoding-decoding di file AAC supportando la buona parte dei profiles / object type presenti nello standard ISO MPEG.

Qui di seguito sono schematizzati i software ed i rispettivi "header option" per le varie conversioni tra MPEG-2, MPEG-4 ed MP4:

	MPEG-2 header	MPEG-4 header	conversion to MP4 file with MPEG-4 header	reconversion to AAC file with MPEG-2 header
PsyTEL AACEnc (Encoder)	X		use "MPEG-4" option	not needed
PsyTEL AACEnc MPEG4 (Encoder)		X	use "old AAC format"	use "MPEG-2" option
FAAC (Encoder)	X	with -m 4 switch	use default option	not needed
FAAD (Decoder)	X	X		
QuickTime 6 Pro (Player)		X	not needed	use "MPEG-2" option
Nero AAC	with "ISO" option	X	Not needed	not needed
Winamp 2 (Decoder)	X	X	Using MP4 conversion button	

X = Option supported