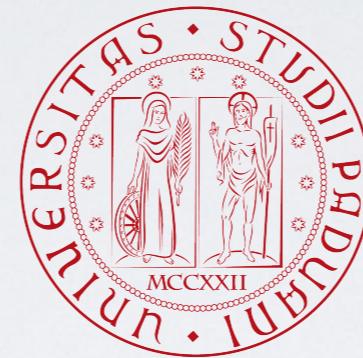


Dipartimento di Matematica "Tullio Levi Civita"

Laurea Magistrale in Informatica



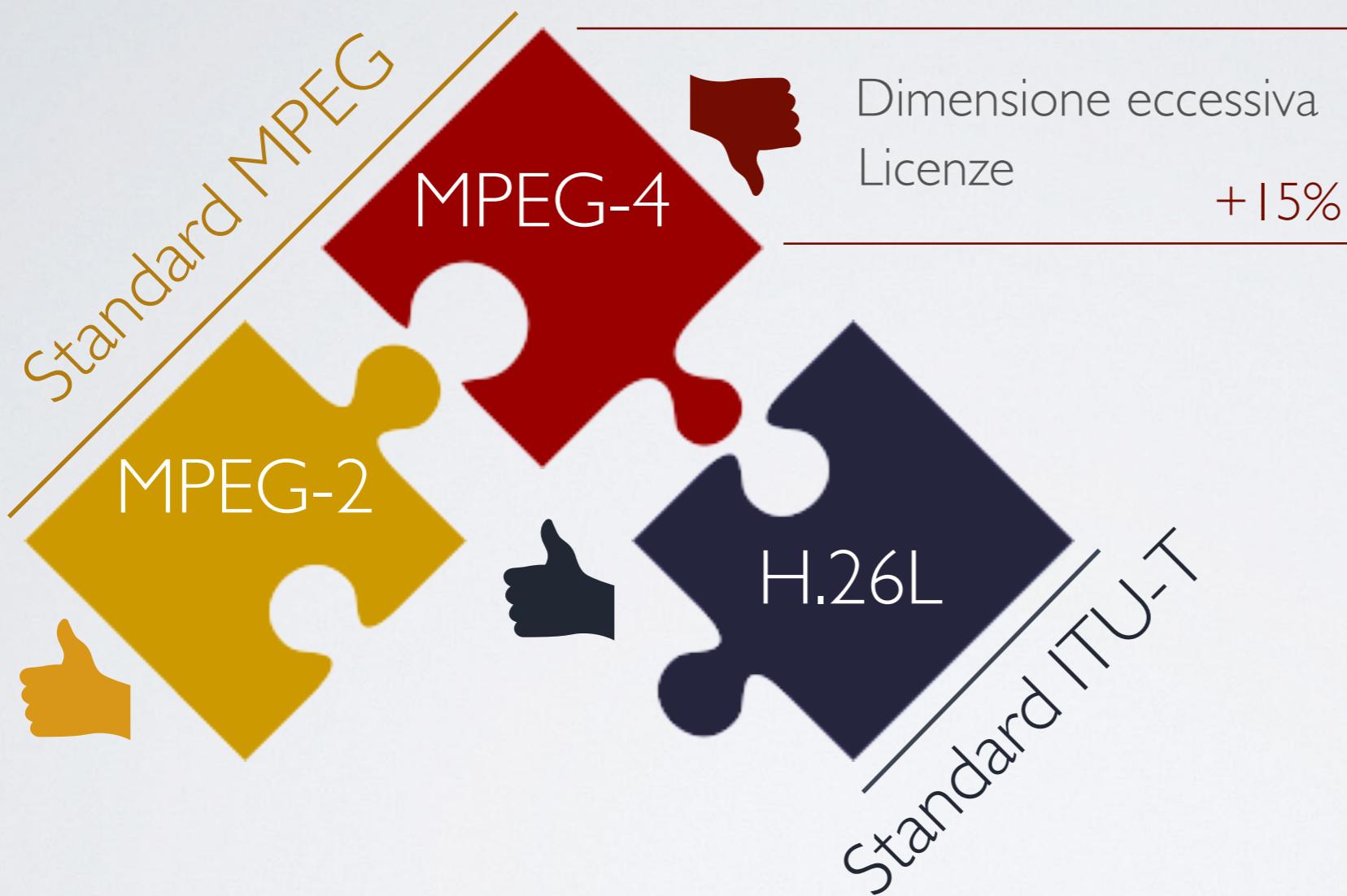
H.264

LO STANDARD DI COMPRESSIONE VIDEO DEI PRIMI ANNI 2000

Giulia Petenazzi | 1180066

Approfondimento di Mobile Programming e Multimedia - 12 gennaio 2018

IL CONTESTO



*"a single interoperable solution
for a next generation
of standard video coding"*

H.264
da ITU-T

MPEG-4 part 10
da ISO/IEC

I REQUISITI



Un occhio critico

- imparare dagli errori passati
- unione di due mondi

Risparmio bitrate



Design semplice



Trasmissione in rete



Specifiche del decoder



Pochi conformance points

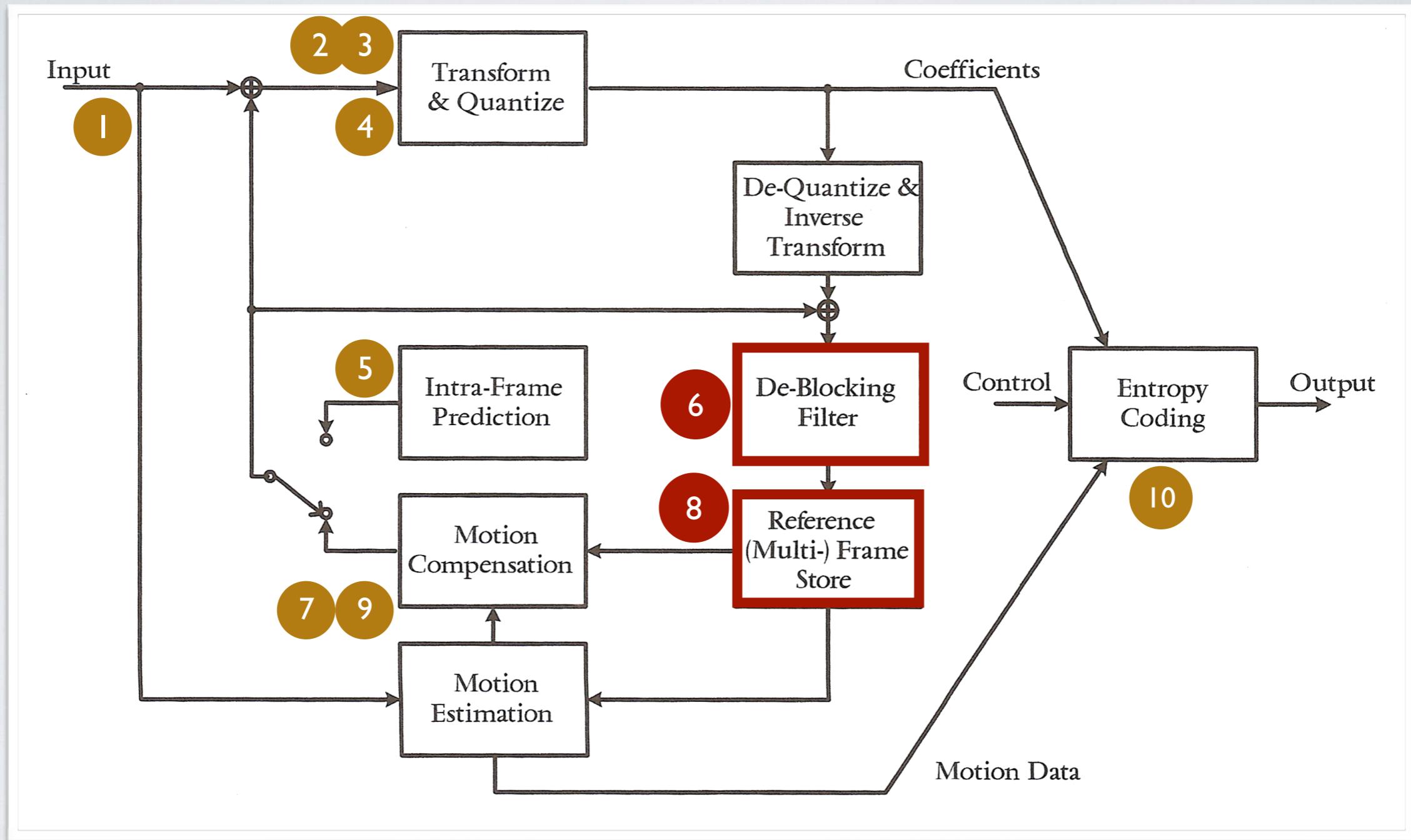


Flessibile



DIPARTIMENTO
MATEMATICA

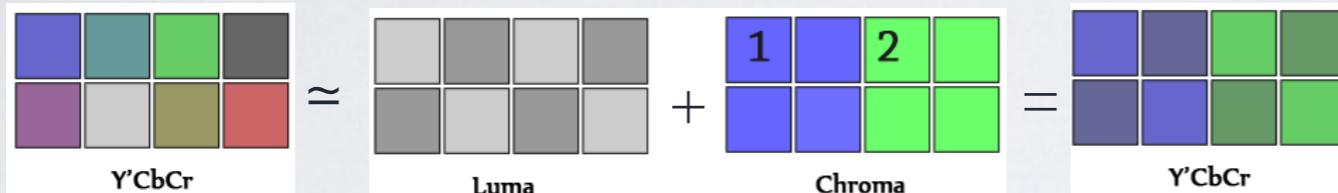
ALGORITMO GENERALE



SIMILARITA'



Sottocampionamento della crominanza 4:2:0
(eccetto alcuni high profile)



Luminanza 16x16 px,
Crominanza 8x8 px



Divisione in slice e macroblocchi



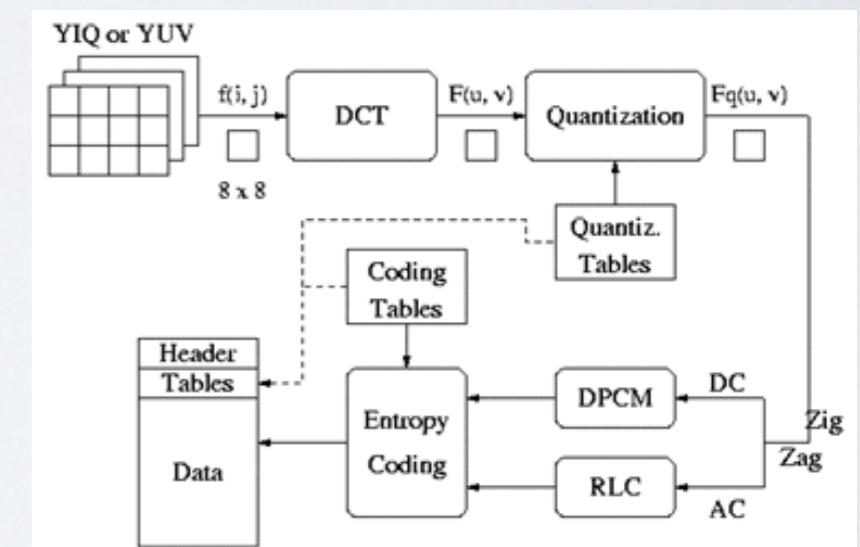
Block based transform coding



Quantizzazione, scan,
lossless coding



I-, P, B-frames,
motion vector
motion compensation



LE NOVITA' - TRANSFORM



blocchetti 4x4 e non più 8x8
più piccoli con risultati più precisi



integer transform al posto della DCT

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{2} \\ b &= \sqrt{\frac{1}{2}} \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) \\ c &= \sqrt{\frac{1}{2}} \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) \end{aligned}$$



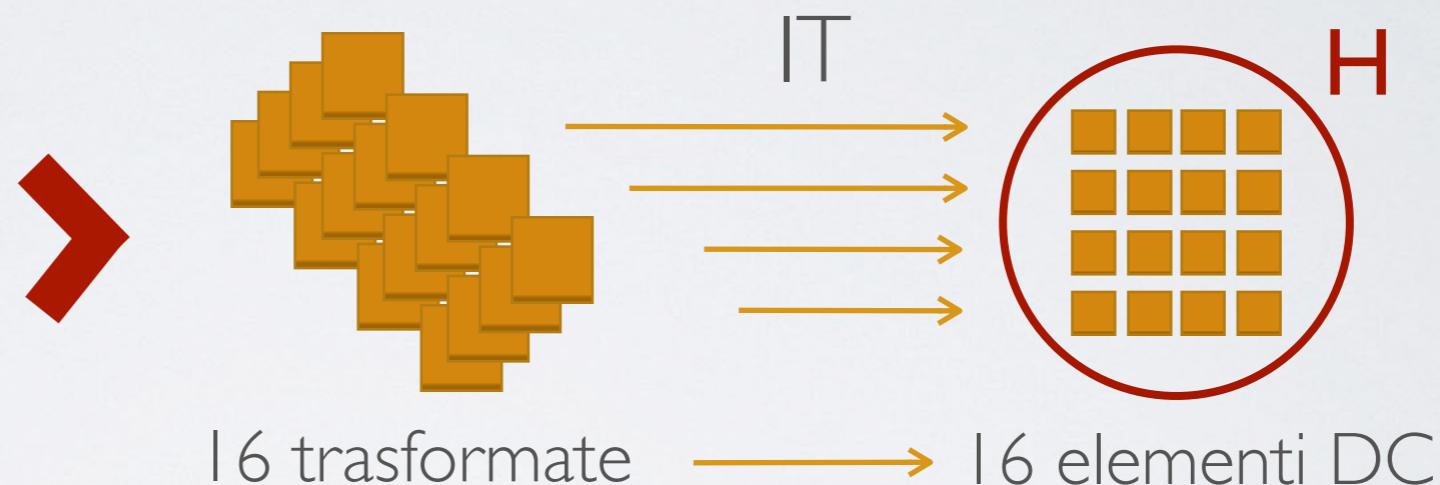
LE NOVITA' - DC TRANSFORM



trasformata aggiuntiva per i coefficienti DC

luminanza 16x16

blocchetti 4x4



crominanza simile

Un occhio critico

- non migliora qualità
- aumento efficienza

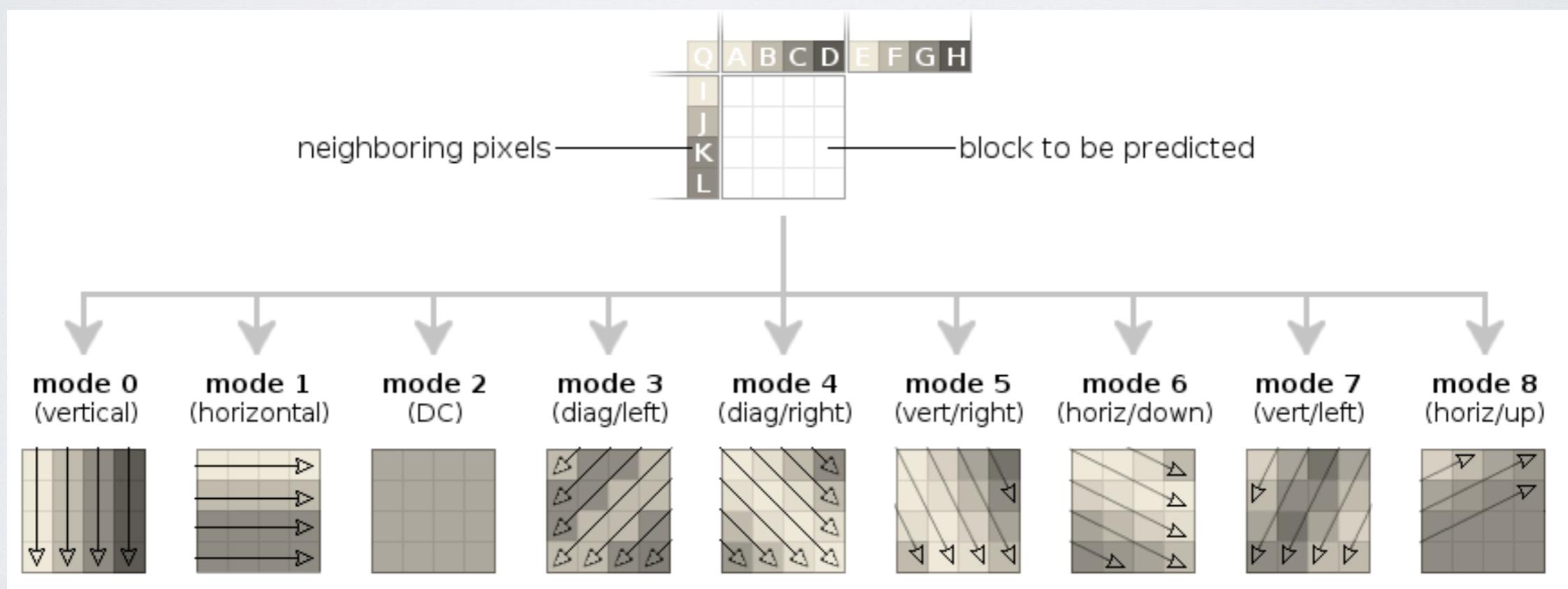
LE NOVITA' - SPACIAL PREDICTION



quantizzazione logaritmica



spacial prediction



LE NOVITA' - DEBLOCKING FILTER I/2

6

deblocking filter

- opera in blocchetti **4x4**
- può modificare fino a 4 pixel per lato
- degradazione accettabile (simile a **wavelet**)
- per la prima volta imposto
- rappresenta la parte più complessa del decodificatore

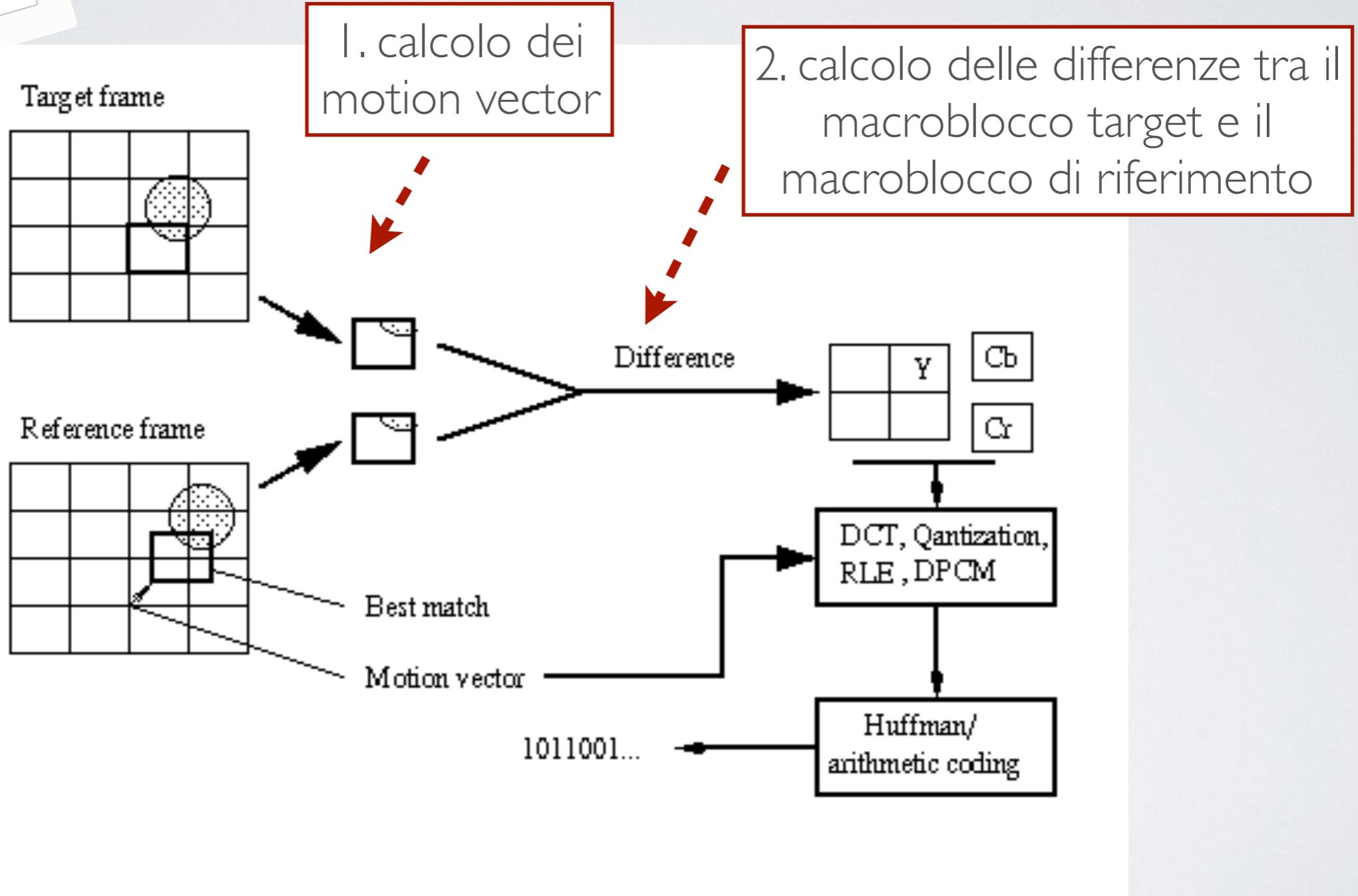
Decoder function	Complexity
Inverse Transforms and Reconstruction	13%
Interpolation	25%
Parsing and Entropy Decoding	13%
Deblocking Filtering	33%

LE NOVITA' - DEBLOCKING FILTER 2/2



LE NOVITA' - MOTION ESTIMATION I/2

Ripasso



LE NOVITA' - MOTION ESTIMATION 2/2



a motion vector più precisi



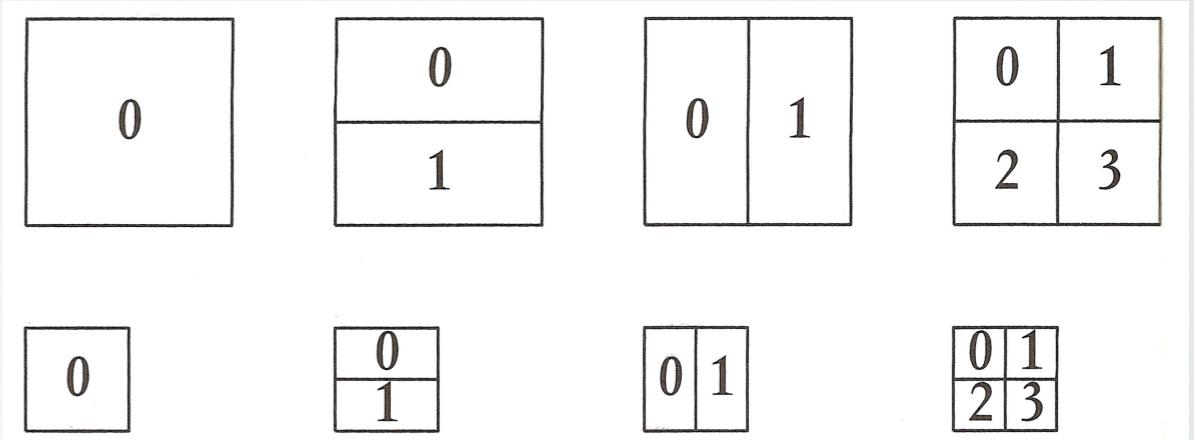
b area più accurata

Standard	Precisione (in px)	# punti di interpolazione
----------	-----------------------	------------------------------

MPEG-2	un mezzo	2
MPEG-4	un quarto	2

H.264	mezzo un quarto un quarto	6 2
-------	--	--------

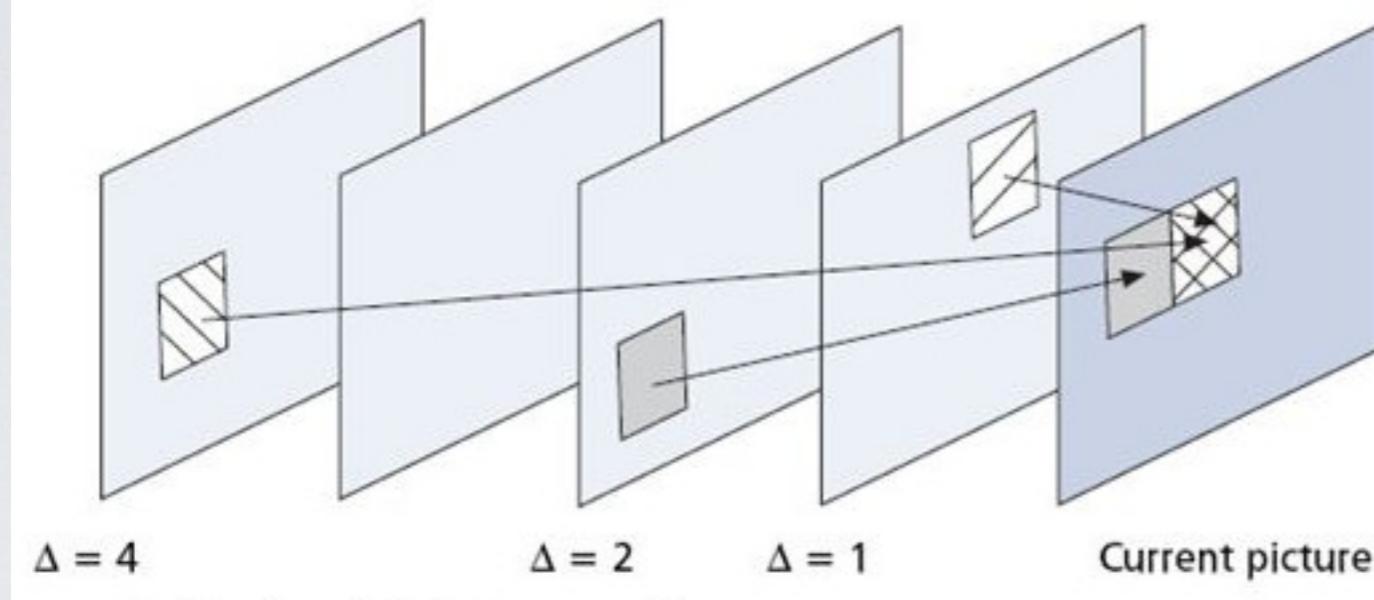
combinazioni di blocchi
per approssimazione di oggetti



LE NOVITA' - TEMPORAL PREDICTION

8 a

riferimenti multipli ai frame



8 b

predizione pesata
dei B frame



$$B| = \frac{I + P}{2}$$

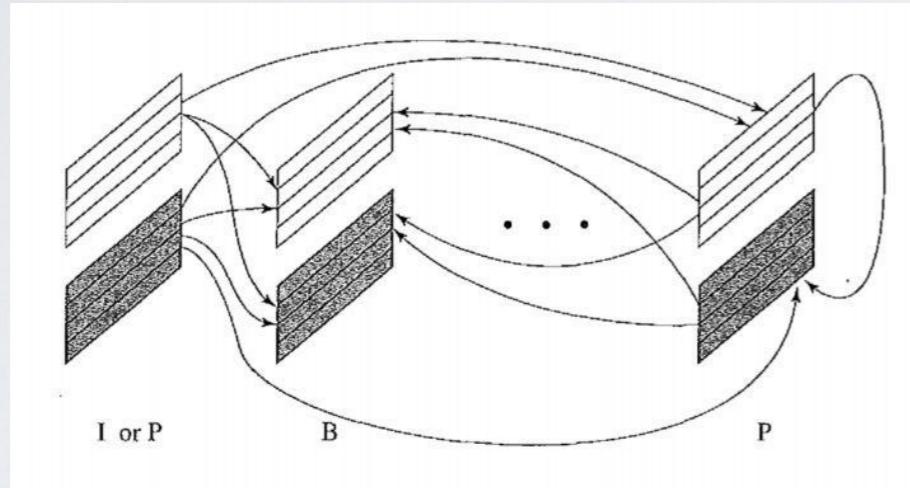


$$B| = \frac{Ix3 + Px1}{4}$$

LE NOVITA' - ADAPTIVE CODING

9

frame/field adaptive coding



- frame prediction for field picture
- field prediction for field picture
- field prediction for frame picture [...]



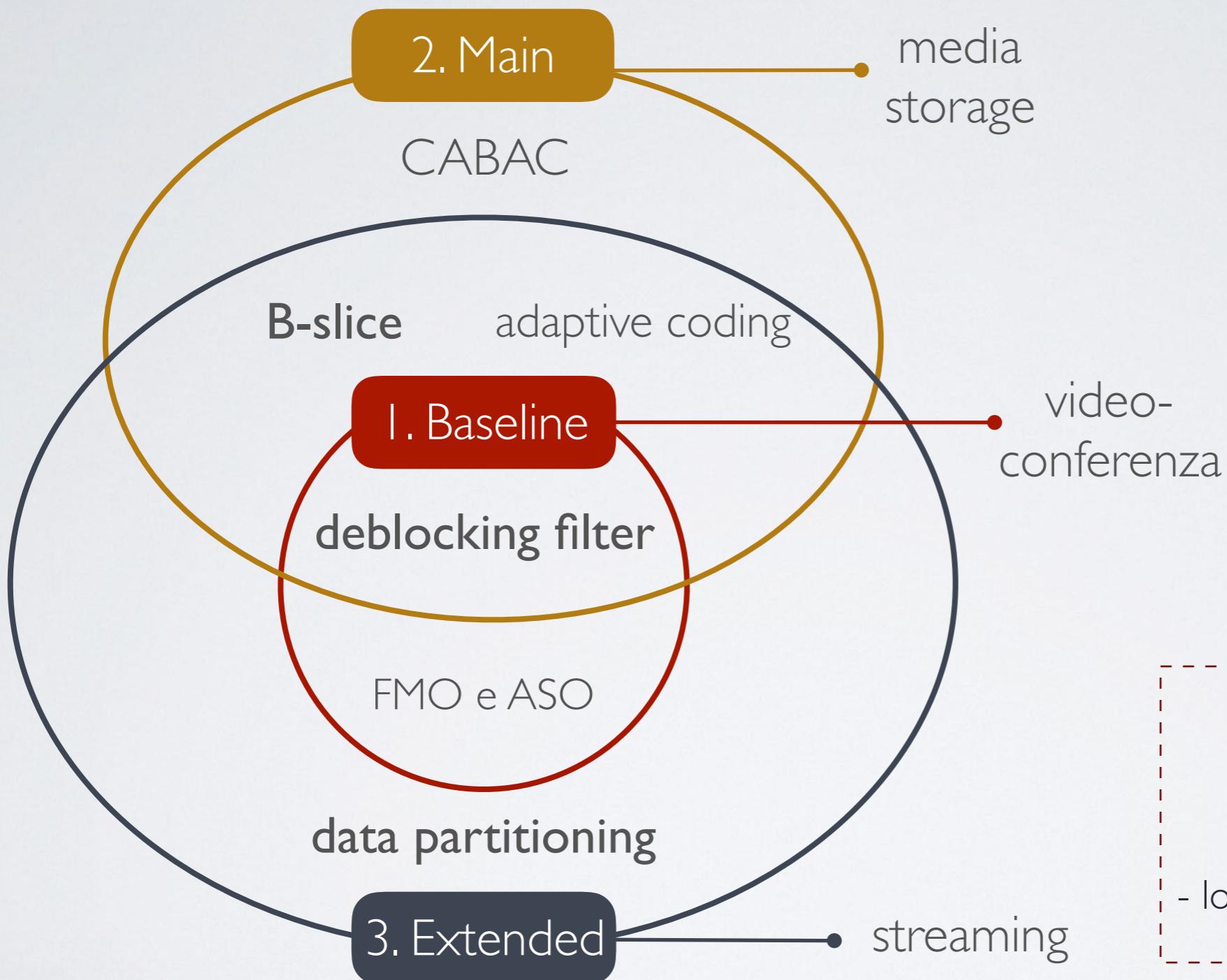
la modalità di codifica
viene scelta dinamicamente



lossless coding

CAVLC (Content-based adaptive VLC)
CABAC (Context Based Adaptive
Binary Arithmetic Coding,
di complessità maggiore)

I PROFILI



3 profili
5 livelli

+ 4 profili
aggiuntivi

Un occhio critico
- copre entrambi i tipi di applicazione
- lo standard non risulta pesante



USI ED ESEMPI

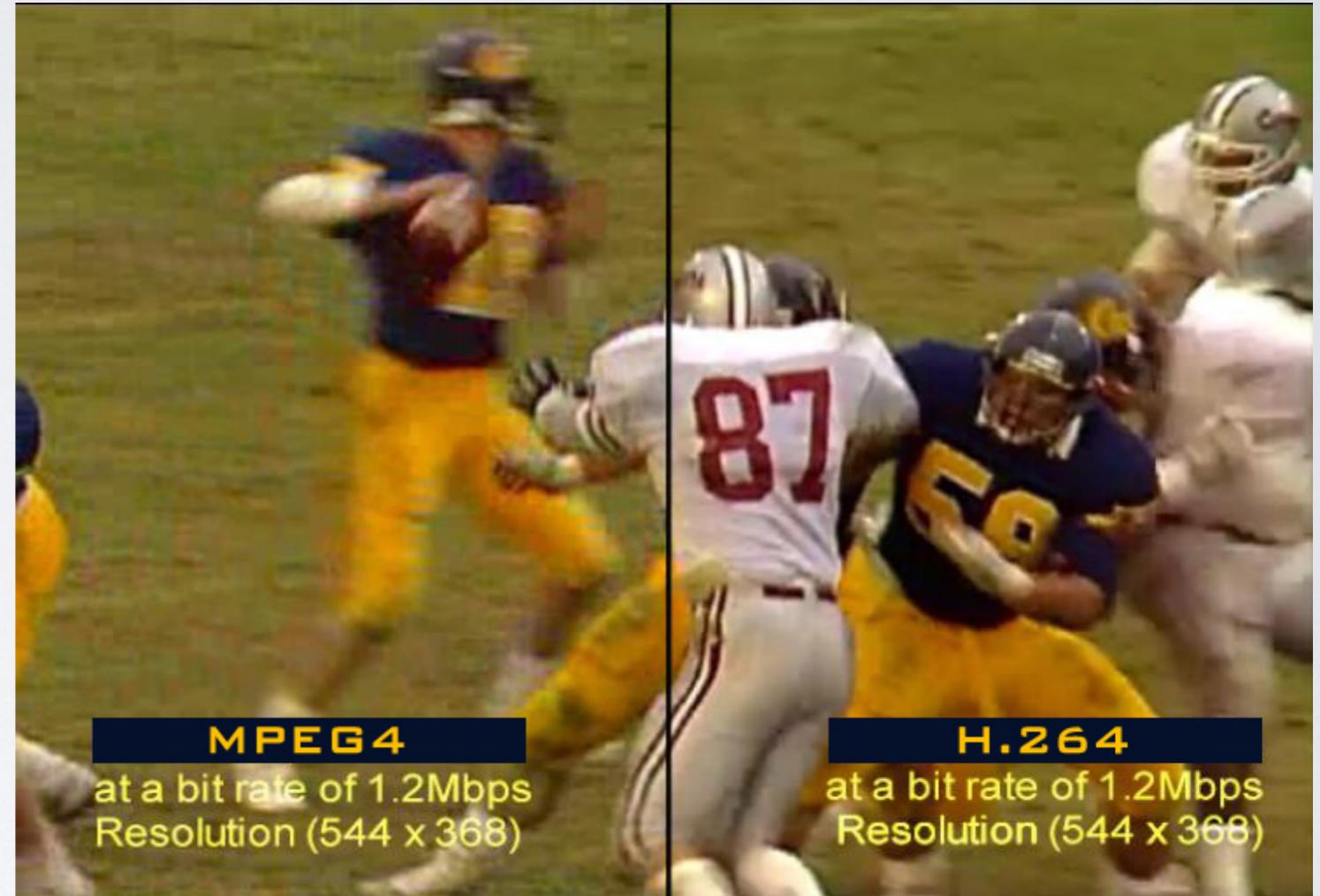
■ video-camere

■ smartphone

○ Blu-ray

● videochat

■ streaming di
contenuti televisivi
(via satellite in risoluzione HD, via cavo)



Differenze h.264 e h.265:

<https://www.youtube.com/watch?v=qL22L0mRSDs&pbjreload=10>

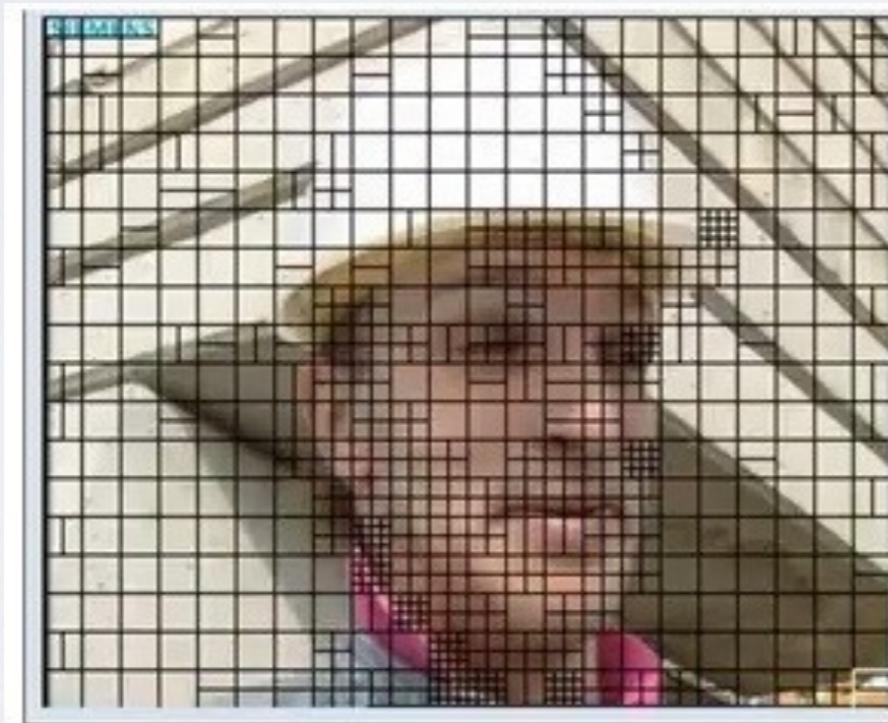
Differenze h.264 e h.265

<https://www.youtube.com/watch?v=PW9OnLTqZeo>

UNO SGUARDO AL FUTURO - H.265

- Arriva a risoluzioni fino a 8192x4320p
- Sono necessarie schede video di nuova generazione
- Aumenta la dimensione dei macroblocchi da 16x16 a 64x64

H.264



H.265/HEVC



UNO SGUARDO AL FUTURO - H.265

