

### 3. ESERCIZI SULLA CODIFICA

#### Esercizio 3.1

E' necessario codificare i campioni quantizzati provenienti dall'esercizio 2.1.

1. Considerando i livelli di quantizzazione dell'esercizio 2.1, decidere il numero di bit necessario alla codifica di tipo "binario con offset".
2. Per ogni livello dell'esercizio 2.1 indicare il valore binario codificato.
3. Calcolare il *bitrate* del segnale digitale creato.

#### Esercizio 3.2

E' necessario codificare i campioni quantizzati provenienti dall'esercizio 2.2.

1. Considerando i livelli di quantizzazione dell'esercizio 2.2, decidere il numero di bit necessario alla codifica di tipo "binario con segno".
2. Per ogni livello dell'esercizio 2.2 indicare il valore binario codificato.
3. Calcolare il *bitrate* del segnale digitale creato.

#### Esercizio 3.3

E' necessario codificare i campioni quantizzati provenienti dall'esercizio 2.3.

1. Considerando i livelli di quantizzazione dell'esercizio 2.3, decidere il numero di bit necessario alla codifica di tipo "binario con offset".
2. Per ogni livello dell'esercizio 2.3 indicare il valore binario codificato.
3. Calcolare il *bitrate* del segnale digitale creato.

## SVOLGIMENTO DEGLI ESERCIZI SULLA CODIFICA

### Svolgimento esercizio 3.1

1. La tabella dell'esercizio 2.1 contiene 16 livelli. Si tratta quindi di una codifica a 4 bit, infatti  $2^4=16$ .
2. Riporto per semplicità la tabella dell'esercizio 2.1 aggiungendo la riga coi valori codificati.

Numero livello	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valore livello [V]	-15	-13	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
Valore codificato	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

3. Con *bitrate* si intende il numero di bit al secondo che devono essere trasmessi per poter inviare il segnale su una rete digitale. Il *bitrate* è pari al numero di campioni che devono essere inviati ogni secondo (cioè la frequenza di campionamento) moltiplicata per il numero di bit di ciascun campione.

$$bitrate = f_c \cdot N_{bit\_codifica}$$

Si misura in bit/s e multipli.

In questo caso:

$$bitrate = 5 \text{ Hz} \cdot 4 \text{ bit} = 20 \text{ bit/s}$$