

11) Il protocollo radio

Il canale di trasmissione radio svolge un compito fondamentale nel funzionamento del sistema di misura del target strength del sommergibile per lo scambio delle informazioni tra l'unità A della "nave pilota" e l'unità B sul "sommergibile bersaglio".

Le informazioni inviate da A verso B, con riferimento alla sequenza temporale degli eventi riportata nel paragrafo 8, sono di seguito riportate:

al tempo t_3 da A \longrightarrow B comando alla trasmissione dell'impulso acustico per la misura della distanza e di riferimento

al tempo t_1 da A \longrightarrow B comando alla trasmissione del segnale acustico di rumore per la misura dell'angolo di esposizione

al tempo t_4^+ da A \longrightarrow B invio del dato per l'impostazione della soglia in distanza

Per ciascuna di queste fasi un preciso codice di riferimento deve essere assegnato, sia per l'indicazione del tipo di comando, sia per l'indicazione del tipo di dato, sia per la grandezza del dato stesso.

Le informazioni inviate da B verso A, che consistono soltanto nella sequenza degli impulsi acustici captati da B, sono trasmesse via radio con un collegamento permanente non temporizzato.

da B \longrightarrow A.

Il compito del canale radio di trasmissione collocato sull'unità A è indirizzato soltanto all'invio di ordini per l'esecuzione di particolari azioni da parte dell'unità B, gli ordini sono inviati mediante codici numerici che possono modulare in frequenza il trasmettitore; la modulazione della portante e la successiva demodulazione da parte del ricevitore installato sull'unità B non presentano problemi tecnici rilevanti.

La trasmissione dall'unità A avviene soltanto per pochi istanti al momento dell'invio dei tre comandi già esplicitati in precedenza.

Cosa diversa è invece la trasmissione dall'unità B che deve rappresentare un collegamento costante tra B ed A, dato che il collegamento stesso ha il compito di trasferire l'ampiezza degli impulsi acustici SL-TL in un momento qualsiasi della loro ricezione da parte del ricevitore di B.

Altra caratteristica fondamentale nella trasmissione dall'unità B deve essere la garanzia che il livello acustico dell'impulso SL-TL ricevuto sia trasferito al sistema di acquisizione dell'unità A senza alcuna alterazione d'ampiezza, alterazione che pregiudicherebbe irrimediabilmente la valutazione del TS da parte della routine di calcolo.

Per le ragioni sopra esposte è necessario prendere in considerazione il problema della modulazione di frequenza del trasmettitore dell'unità B nei seguenti termini:

l'equazione dell'onda modulata in frequenza è data da

$$P = E_0 \text{ Sen } [\omega_p t + m_f \text{ Sen } (\omega_m t)]$$

dove E_0 = ampiezza dell'onda portante

ω_p = pulsazione dell'onda portante non modulata

ω_m = pulsazione dell'onda modulante

$m_f = \Delta_f / f$ (indice di modulazione)

Δ_p = variazione della frequenza portante rispetto alla frequenza media

f_m = frequenza della modulante

dall'equazione si evince come dal valore della frequenza modulante, nel nostro caso la frequenza più elevata dello spettro dell'impulso SL-TL, dipenda il numero di volte al secondo che la portante subisce la variazione di frequenza, e che dal valore dell'ampiezza della modulante, nel nostro caso il livello dell'impulso SL-TL, dipenda l'escursione di frequenza della portante; dato che per ottenere una buona linearità, tra ampiezza del segnale modulante ed ampiezza delle bande laterali della portante modulata, l'indice di modulazione m_f deve essere molto piccolo, si dovranno dimensionare i parametri di modulazione per contenere al massimo possibile il valore di Δ_p .

Con una corretta progettazione del sistema di modulazione, ed un'attenta sperimentazione dello stesso in laboratorio, si potrà garantire una buona proporzionalità tra l'ampiezza dell'impulso acustico SL-TL ricevuto dall'unità B e l'ampiezza dello stesso SL-TL ricevuto via radio all'unità A. E' ragionevole ritenere che errori d'ampiezza, nella valutazione finale di SL-TL, dell'ordine del +/- 10% non siano determinanti al fine del risultato del calcolo finale del TS.