

C.Del Turco (2003-2004)

Misure del TS in vasca e dal vero

Cesare Del Turco

Consulente per i sistemi di localizzazione subacquea

La Spezia V. Giacomo Doria 71



Controlli indiretti del TS di bersagli eseguiti in vasca WASS il 5/11/2003

Sono stati eseguiti controlli indiretti del TS dei bersagli in quanto non si è misurato il TS, ma si è misurato il livello dell'eco prodotto dai bersagli e lo si è confrontato con il livello dell'eco calcolato assumendo come dato del TS il valore teorico ottenuto in base alle dimensioni dei bersagli stessi.

I controlli indiretti del TS di bersagli sono stati eseguiti secondo la seguente procedura:

- calcolo del TS teorico del bersaglio
- calcolo del livello teorico dell'eco di ritorno dal bersaglio
- misura sperimentale del livello dell'eco
- confronto tra il livello teorico ed il livello sperimentale

Sono stati utilizzati due tipi di bersagli; una sfera ed un cilindro.

Si è constatata l'impossibilità di eseguire misure a distanze superiori a 3m. causa le riflessioni delle pareti e del fondo della vasca.

Le distanze che hanno consentito le misure sono state dedotte misurando, in assenza di bersagli, le zone temporali libere dalle riflessioni nella vasca.

Le durate degli impulsi di emissione sono state regolate per la migliore visibilità dell'eco.

1° controllo (bersaglio sferico)

Frequenza di lavoro $f = 20000$ Hz.

Tipo e dimensioni del bersaglio "sfera" raggio $r = 0.5$ m.

TS del bersaglio (calcolato) $TS = -12$ dB.

Dimensioni del campo $d = 1.1$ m.

Livello indice di trasmissione $Li = +174$ dB/ μ Pa.

Sensibilità in ricezione $S = -63.7$ /dB/ μ V/ μ Pa.

Livello dell'eco calcolato $Lec. = 188.7$ mVpp.

Livello dell'eco misurato $Lem. = 190$ mVpp.

Scarto scr. = $20 \text{ Log}(Lem./Lec.) = 0.06$ dB.

2° controllo (bersaglio sferico)

Frequenza di lavoro $f = 10000$ Hz.

Tipo e dimensioni del bersaglio "sfera" raggio $r = 0.5$ m.

TS del bersaglio (calcolato) $TS = -12$ dB.

Dimensioni del campo $d = 1.1$ m.

Livello indice di trasmissione $Li = +161$ dB/ μ Pa.

Sensibilità in ricezione $S = -63.7$ /dB/ μ V/ μ Pa.

Livello dell'eco calcolato $Lec. = 42.7$ mVpp.

Livello dell'eco misurato $Lem. = 62.7$ mVpp.

Scarto scr. = $20 \text{ Log}(Lem./Lec.) = 3$ dB

3° controllo (bersaglio cilindrico)

Frequenza di lavoro $f = 20000$ Hz.

Tipo e dimensioni del bersaglio "cilindro" $r = 0.15$ m. $L = 0.4$ m. -asse verticale-

TS del bersaglio (calcolato) $TS = -7$ dB.

Dimensioni del campo $d = 1.8$ m.

Livello indice di trasmissione $Li = +173.5$ dB/ μ Pa.

Sensibilità in ricezione $S = -63.7$ /dB/ μ V/ μ Pa.

Livello dell'eco calcolato $Lec. = 119.5$ mVpp.

Livello dell'eco misurato $Lem. = 96$ mVpp.

Scarto scr. = $20 \text{ Log}(Lem./Lec.) = -1.9$ dB

4° controllo (bersaglio cilindrico)

Frequenza di lavoro $f = 20000$ Hz.

Tipo e dimensioni del bersaglio "cilindro" $r = 0.15$ m. $L = 0.4$ m. -asse orizzontale-

TS del bersaglio (calcolato) $TS = -7$ dB.

Dimensioni del campo $d = 2.3$ m.

Livello indice di trasmissione $Li = +173.5$ dB/ μ Pa.

Sensibilità in ricezione $S = -63.7$ /dB/ μ V/ μ Pa.

Livello dell'eco calcolato $Lec. = 73$ mVpp.

Livello dell'eco misurato $Lem. = 64$ mVpp.

Scarto scr. = $20 \text{ Log}(Lem./Lec.) = -1.1$ dB

5° controllo (bersaglio cilindrico)

Frequenza di lavoro $f = 10000$ Hz.

Tipo e dimensioni del bersaglio "cilindro" $r = 0.15$ m. $L = 0.4$ m. -asse orizzontale-

TS del bersaglio (calcolato) $TS = -7$ dB.

Dimensioni del campo $d = 2.3$ m.

Livello indice di trasmissione $Li = +161$ dB/ μ Pa.

Sensibilità in ricezione $S = -63.7$ /dB/ μ V/ μ Pa.

Livello dell'eco calcolato $Let = 17.4$ mVpp.

Livello dell'eco misurato $Lem = 17$ mVpp.

Scarto scr. = $20 \text{ Log}(Lem/Lec.) = -0.2$ dB.

Cesare Del Turco

Consulente per i sistemi di localizzazione subacquea

La Spezia V. Giacomo Doria 71



Email: info@infosonar.it

Misure del TS del Sommergibile Sauro eseguite in mare (al pontile Lagora dell'Arsenale) il 14/04/2004.

Hanno partecipato alle misure, oltre allo scrivente, gli incaricati di Mariperman

Si è misurato il TS del sommergibile Sauro, in galleggiamento, disposto alle boe antistanti il pontile Lagora, ad una distanza di circa 50 metri, esplorando circa 80 metri di mare con l'emissione d'impulsi acustici.

Il trasduttore d'emissione e l'idrofono ricevente sono stati posti ad una profondità di circa 1.5 metri in una posizione quasi al traverso del bersaglio. Il ricevitore è stato dotato di un filtro passa banda da 2000 a 30000 Hz.

L'esame oscilloscopico dei segnali ricevuti ha dato esito positivo; i risultati dei rilievi e delle computazioni numeriche è esposto nella tabella seguente.

Tabella 1 – dati acustici e calcolo del TS

Numero progressivo misura	Distanza bersaglio metri	Freq. di emissione KHz	Durata impulso mSec	Sens. Idro ricevente dB/ μ V/ μ Pa	Livello indice Tras. dB/ μ Pa	Guadagno ricevitore dB	Vu misurata mVpp	Rumore ambiente mVpp	TS calcolato dB
1	50	20	5	-34	173	10	650	50	26.5
2	50	18	5	-34	171	10	350	50	23.1
3	50	15	5	-34	168	10	300	50	24.7
4	50	10	5	-34	160	10	Non mis.	50	Non calc.
5	50	25	5	-34	177	10	700	50	23.1

I risultati delle misure e dei calcoli del TS, relativi alle prove numero 1; 2; 3; 5, benché in presenza di un rilevante rumore ambiente, sono congruenti e denunciano un bersaglio con un TS variabile da 23.1 a 26,5 dB ed un TS medio di 24.3 dB (La letteratura indica un TS = 25 dB, al traverso, per un bersaglio simile al Sauro).

La variabilità dei dati è da imputarsi alle diverse condizioni di riverberazione e riflessione dovute al sito con numerosi mezzi navali ed un fondale di soli 6 metri, al rumore ambiente, nonché all'impiego di trasduttori di trasmissione e di ricezione del tipo omnidirezionale.

Il comportamento a 10 KHz, denunciato dalla misura 4, è giustificato dalla variazione del livello indice di trasmissione che per tale frequenza scende di ben 13 dB rispetto al livello indice a 20KHz. I risultati ottenuti sono soddisfacenti ed indicano che con livelli indice sensibilmente elevati le misure del TS sono fattibili e ripetibili, le difficoltà delle misure a 10KHz non devono creare perplessità in previsione d'impiegare tale frequenza per le misure del TS con l'ausilio del sonar IP70; si deve tenere presente infatti che il livello indice di tale sonar è di ben 216 dB/ μ Pa e che i suoi trasduttori, essendo direttivi, consentono un notevole abbattimento del rumore ambiente.