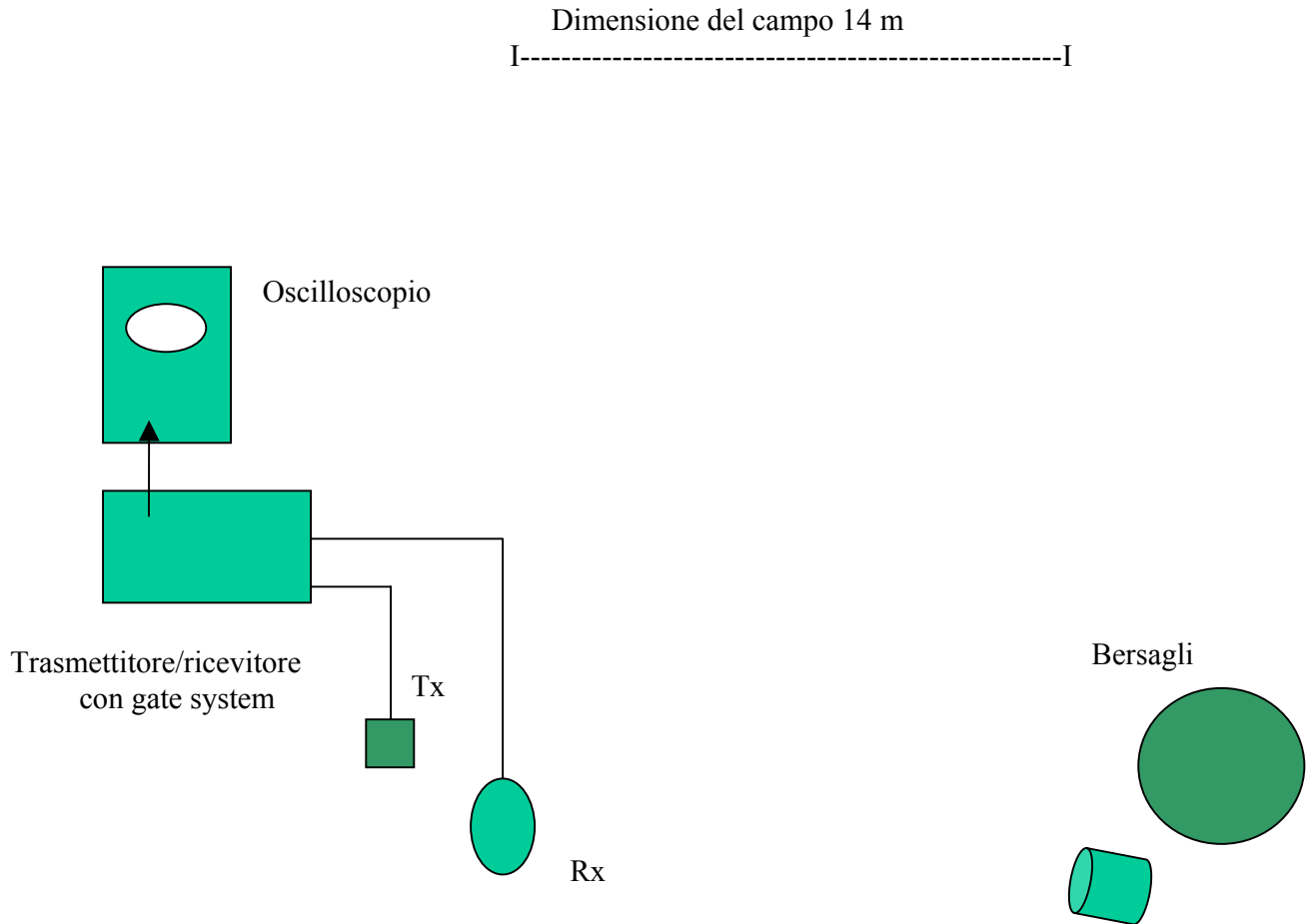


2. PROVE PRELIMINARI SUL CAMPO

2.1 - Il primo ciclo di prove è stato condotto in vasca di misura che ha le seguenti dimensioni: lunghezza 14 m larghezza 10 m profondità 8,5m.
Lo schema della catena di misura è rappresentato nella figura 1.

Figura 1



I bersagli erano costituiti da una sfera metallica vuota del diametro di 1 m e da un cilindro metallico lungo 0,40 m e del diametro di 0,30 m entrambi posti alla quota di m 4,0. La frequenza usata nella prova è stata di 10 e 20 KHz. Come riportato nella Nota1 il risultato è stato sufficientemente incoraggiante anche se la distanza di misura, la durata degli

impulsi usati ed il S.L. del proiettore impiegato sono stati necessariamente limitati dalle dimensioni della vasca.

Nota 1

Al fine di verificare la correttezza delle procedure di calcolo e le modalità di misura 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

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 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/μPa.

Sensibilità in ricezione S = -63.7/dB/ μV/ μPa.

Livello dell'eco calcolato Let = 17.4 mVpp.

Livello dell'eco misurato Lem = 17 mVpp.

Scarto scr. = 20 Log(Lem/Lec) = -0.2 dB.

2.2 - Una seconda serie di prove è stata condotta in mare dove il fondale è di 6 ÷ 8 metri. Come bersaglio è stata impiegata la sfera di 1 metro di diametro già usata nella precedente prova in vasca.

Lo schema di misura era simile a quello impiegato nella prima serie di prove.

Queste misure non hanno consentito di rilevare il T.S. della sfera a causa dell'elevato rumore di fondo e della riverberazione dell'ambiente che non hanno consentito di evidenziare l'oggetto dal rumore di fondo.

2.3 - Una terza serie di prove è stata condotta utilizzando come bersaglio un battello a circa 50 mt dalla banchina.

Lo schema di misura impiegato era simile a quello impiegato nei precedenti test. Nonostante il ridotto S.L. della sorgente, la quota del fondale di circa 6 – 8 metri e la distanza bersaglio sorgente ridotta, la prova ha consentito di ricavare un incoraggiante risultato come si può leggere nella Tabella 1. In questo tipo di misura, diversamente dalla prima serie di prove, sono state eseguite misure dirette del TS confortati dalla correttezza dei calcoli e delle procedure controllate in precedenza.

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/μV/μPa	Livello indice Tras. dB/μPa	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 delle stesse dimensioni di quello battuto).

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 - 8 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 di un sonar; si deve tenere presente infatti che il livello indice di un sonar è di ben 216 dB/ μ Pa e che i suoi trasduttori, essendo direttivi, consentono un notevole abbattimento del rumore ambiente.