

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO		REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINE
Allegato 3 - Check-list Ispezione interna				
CODICE/TITOLO		0	12/2017	1/4
Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica				

Sigla serbatoio S603/B _____ Unità:PGS
Data ispezione 2/8/2016 Ispezione effettuata da: MURA MASSIMO

Cod.	Voce	Effettuato ✓	Osservazioni
1.0	VERIFICHE PRELIMINARI		
1.1	Permesso di ingresso		OK
1.2	Puntoni supplementari (TG)		NO
1.3	Pulizia interna		SABBIATO
2.0	FONDO		
2.1	Lamiere corrosione		CORROSIONE DIFFUSA SUL FONDO (CORONA CON CRATERI DI PROFONDITA' MAX 0.5/2.0mm) (vedi foto- DA 9341 A 9346)
2.2	Lamiere deformazione e cedimenti		NO
2.3	Lamiere rotture e crateri		PRESENZA DI CRATERI SU BUONA PARTE DELLA SUPERFICIE DELLA CORONA CON PROFOND. MAX 2.0mm
2.4	Verniciatura o lining		NO
2.5	Saldature lamiere		LEGGERMENTE OSSIDATE
2.6	Saldatura fondo/mantello		LEGGERMENTE OSSID
3.0	CONNESSIONI ED ACCESSORI DEL FONDO		
3.1	Sistemi di drenaggio (tubazioni, valvole, pozzetti)		LEGGERMENTE OSSIDATE (FOTO-9360/9363)
3.2	Piastre di appoggio puntoni (TG)		NO
3.3	Serpentino		NO
3.4	Supporti e/o piastre di appoggio serpentino		NO

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO		Allegato 3 - Check-list Ispezione interna		REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINE
CODICE/TITOLO		Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica				
				0	12/2017	2/4

Cod.	Voce	Effettuato ✓	Osservazioni
4.0	MANTELLO		
4.1	Lamiere corrosione		CORROSIONE DIFFUSA COME DA COD. 3
4.2	Lamiere deformazione		NO
4.3	Lamiere rotture e/o crateri		LEGGERA CORROSIONE DIFFUSA CON CRATERI PROF. MAX 1.2mm VEDI FOTO 9340/9338/9339
4.4	Lamiere saldature		LEGGERMENTE OSSIDATE
4.5	Verniciatura		NO
4.6	Saldatura fondo/mantello		LEGGERMENTE OSSIDATA
4.7	Passi d'uomo e bocchelli tubazioni		Leggere ossidazioni
5.0	TETTO FISSO		
5.1	Lamiere corrosioni deformazioni, rotture		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ. SI' NOTA LEGGERA OSSIDAZ.
5.2	Travi/capirale		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ. SI' NOTA LEGGERA OSSIDAZ.
5.3	Colonne di sostegno		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ. SI' NOTA LEGGERA OSSIDAZ.
5.4	Conessioni Tetto Fisso		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ. SI' NOTA LEGGERA OSSIDAZ.
6.0	TETTO GALLEGGIANTE		
6.1	Lamiere pontoni, corrosioni, deformaz., rotture		NO
6.2	Cassoni di galleggiamento		NO
6.3	Gambe di appoggio		NO
6.4	Tenute tetto		NO
6.5	Tenuta Primaria		//
6.6	Tenuta Secondaria		//

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO		Allegato 3 - Check-list Ispezione interna		REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINE
CODICE/TITOLO		Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica		0	12/2017	3/4

Cod.	Voce	Effettuato	Osservazioni
7.0	CONNESSIONI ED ACCESSORI DEL TETTO	✓	
7.1	Passi d'uomo e bocchelli tubazioni		LEGGERMENTE OSSIDATI
7.2	Valvole di sfogo e di sicurezza		LEGGERMENTE OSSIDATI
7.3	Sistemi di drenaggio (tubazione, valvole, pozzetti)		NO
7.4	Tubi di calma		NO
7.5	Indicazione di livello *		LEGGERMENTE OSSIDATO
7.6	Miscelatori		//
7.7	Tubo guida/sistema antirotazione (TG)		NO
8.0	STRUTTURE DI ACCESSO		
8.1	Passerelle		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA
8.2	Comandi, parapetti, fermapiedi		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA
8.3	Passerella Circonfrenziale		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA
8.4	Scale elicoidali		LAMIERA FERMAPIEDI DISCRETAMENTE OSSIDATA SI CONSIGLIA LA SOSTITUZIONE
8.5	Scale alla mammara		NO
8.6	Scala mobile (TG)		NO
8.7	Binario scala mobile (TG)		NO
Note: LO SPESSORE MINIMO RILEVATO SULLA CORONA (4,0mm) RISULTA IN ZONA POZZETTO DI DRENAGGIO-OVE SI RISCONTRA PER QUANTO POSSIBILE ISPEZIONARE DISCRETA OSSIDAZIONE A SCAGLIE ESTERNA DEL FONDO.			

N.B. La presente check-list è da considerare come promemoria generale da seguire durante l'ispezione. Eventuali voci non previste potranno essere inserite nel campo note riportato sopra.

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO		REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINE
Allegato 3 - Check-list				
Ispezione interna				
CODICE/TITOLO				
Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica		0	12/2017	1/4

Sigla serbatoio S605/B

Unità:PGS

Data ispezione 1/8/2016 Ispezione effettuata da: MURA MASSIMO

Cod.	Voce	Effettuato	Osservazioni
1.0	VERIFICHE PRELIMINARI	✓	
1.1	Permesso di ingresso		OK
1.2	Puntoni supplementari (TG)		NO
1.3	Pulizia interna		SABBIATO
2.0	FONDO		
2.1	Lamiere corrosione		CORROSIONE DIFFUSA SUL FONDO CORONA CON CRATERI DI PROFONDITA' MAX 2.5/3.0 mm(vedi foto- DA 9319 A 9322) PER LA POSIZ DEI CRATERI VEDI DIS ALL
2.2	Lamiere deformazione e cedimenti		NO
2.3	Lamiere rotture e crateri		PRESENZA DI CRATERI SU BUONA PARTE DELLA SUPERFICE DELLA CORONA CON PROFOND MAX3.0mm
2.4	Verniciatura o lining		NO
2.5	Salature lamiere		LEGGERM OSSIDATE
2.6	Salatura fondomantello		LEGGERM OSSID
3.0	CONNESSIONI ED ACCESSORI DEL FONDO		
3.1	Sistemi di drenaggio (tubazioni, valvole, pozzetti)		LEGGERMENTE OSSIDATE-
3.2	Plastre di appoggio puntoni (TG)		NO
3.3	Serpentino		PITTING DIFFUSO SPECIE SULLA MEZZERIA SUPERIORE CON CRATERI PROF MAX 1mm FOTO N°6328
3.4	Supporti e/o plastre di appoggio serpentino		LEGGERM OSSID

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO				
Allegato 3 - Check-list		Ispezione interna		
CODICE/TITOLO				
Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica		0	12/2017	2/4

Cod.	Voce	Effettuato	Osservazioni
4.0	MANTELLO	✓	
4.1	Lamiere corrosione		CORROSIONE DIFFUSA COME DA Cod# 3
4.2	Lamiere deformazione		NO
4.3	Lamiere rotture e/o crateri		CORROSIONE DIFFUSA SU TUTTA LA CIRCONFERENZA FINO A CIRCA 120mm DALLA SALD FONDO/ TVIR CON PRESENZA DI CRATERI PROF MAX 1.0mm FOTO- 9324/25/26/27 PRESENZA DI CRATERE ISOLATO LATO N/O CIRCA 70mm DAL TRINCARINO CON PFOF MAX2.5mm e dn7mm SI CONSIGLIA SCOIBENTARE DAL LATO ESTERNO PER ULTERIORE VERIFICA DELLO SPESSORE RESIDUO FOTO-6041
4.4	Lamiere saldature		LEGGERMENTE OSSIDATE
4.5	Verniciatura		NO
4.6	Salatura fondo/mantello		LEGGERMENTE OSSIDATA
4.7	Passi d'umto e bocchelli tubazioni		Leggere ossidazioni
5.0	TETTO FISSO		
5.1	Lamiere corrosioni, deformazioni, rotture		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ SI NOTA LEGGERA OSSIDAZ
5.2	Travi/capriate		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ SI NOTA LEGGERA OSSIDAZ
5.3	Colonne di sostegno		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ SI NOTA LEGGERA OSSIDAZ
5.4	Connessioni Tetto Fisso		PER QUANTO POSSIBILE ISPEZ SI NOTA LEGGERA OSSIDAZ
6.0	TETTO GALLEGGIANTE		
6.1	Lamiere pontoni corrosioni, deformaz., rotture		NO
6.2	Cassoni di galleggiamento		NO
6.3	Gambe di appoggio		NO
6.4	Tenute tetto		NO
6.5	Tenuta Primaria		//

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO		REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINE
Allegato 3 - Check-list Ispezione interna				
CODICE/TITOLO				
Linee guida per l'ispezione dei serbatoi di stoccaggio di idrocarburi e prodotti chimici a pressione atmosferica		0	12/2017	3/4

6.6	Tenuta Secondaria		//	
Cod.	Voce	Effettuato	Osservazioni	
7.0	CONNESSIONI ED ACCESSORI DEL TETTO	✓		
7.1	Passi d'uomo e bocchelli tubazioni		LEGGERMENTE OSSIDATI	
7.2	Valvole di sfato e di sicurezza		LEGGERMENTE OSSIDATI	
7.3	Sistemi di drenaggio (tubazione, valvole pozzetti)		NO	
7.4	Tubi di calma		NO	
7.5	Indication di livello		LEGGERM OSSIDATO	
7.6	Miscelatori		//	
7.7	Tubo guida/sistema antirotazione (TG)		NO	
8.0	STRUTTURE DI ACCESSO			
8.1	Passerelle		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA	
8.2	Comandi, parapetti, fermapiedi		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA	
8.3	Passerella Circonferenziale		VEDI ALL. 2-ISP. ESTERNA	
8.4	Scale elicoidali		LAMIERA FERMAPIEDI DISCRETAMENTE OSSIDATA SI CONSIGLIA LA SOSTITUZIONE	
8.5	Scale alla mambara		NO	
8.6	Scala mobile (TG)		NO	
8.7	Binario scala mobile (TG)		NO	

Note: PER ULTERIORE ISPEZIONE SI CONSIGLIA LA SCOIBENTAZIONE COME DA FOTO ALLEGATA N°6041. N.B. PER QUANTO POSSIBILE ISPEZIONARE SI NOTA ESTERNAMENTE IN ZONA POZZETTO DI DRENAGGIO DISCRETA OSSIDAZIONE CON SCAGLIE DI OSSIDO SUL FONDO

N.B. La presente check-list è da considerare come promemoria generale da seguire durante l'ispezione. Eventuali voci non previste potranno essere inserite nel campo note riportato sopra.

SASOL – SARROCH		
Relazione report	n. 01-2016	Data Date 30/12/2016
Oggetto: Object	Test mediante Fondo Serbatoio S508	Emissioni Acustiche

data dell'esame examination date	30/12/2016	
località di esame examination site	SARROCH	
certificati di esame examination reports	CE-EAX 01_CA16	
Operatore Operator Benzi Lorenzo	Livello Level I ISO 9712:2012	Firma (signature)
Responsabile del servizio Bordignon Alessandro	Livello Level III ISO 9712:2012	Firma

Sede Legale e Amm.Lva: Via Einstein, 15 - 47025 Mercato Saraceno (FC)
Tel 0547 373024; Fax 0547 323119
P.IVA 03305770400 – Capitale sociale: € 100.000,00
Indirizzo mail: info@nuovaxgamma.it

Test con Emissioni Acustiche su di un serbatoio a fondo piatto: **Mettere Numero**

Oggetto del test:

Sigla	S508
Cliente	SASOL
Stabilimento	SARROCH
Anno di costruzione	1975
Capacità	[m³] 1150
Altezza	[m] 12.8
Diametro	[m] 1067
Livello di riempimento	[m] 10.8
Densità	[Kg/m³] 770
Viscosità/ Cinematica	NON DICHIARATA

Scopo del test:

Ispezione del fondo per la ricerca di corrosione attiva e perdite senza la distinzione tra esse (P_{FONDO} CALCOLATA=0.75 Kg/cm²)

Data del test:

16/11/2016

Caratteristiche dell'attrezzatura impiegata:

Sistema di rilevamento EA: VALLEN SYSTEME GMBH - AMSY6
Sensori: 12 sensori preamplificati (VS30 – V + AEP4H – ISTB)
Soglia: 33,0 dB_{AE}
Prodotto: LINPAR C1417

Risultato del test:

Valutazione dello stato del fondo:
Dal punto di vista delle Emissioni Acustiche una ispezione interna del fondo non è necessaria. Si raccomanda di ripetere il test dopo un periodo massimo di 3 anni.

DESCRIZIONE DEL METODO

Il metodo si basa sulla rilevazione di segnali ultrasonori attraverso sensori piezoelettrici. I sensori vengono attaccati sul mantello del serbatoio e distribuiti lungo tutta la circonferenza ad una altezza di circa 1 m. La massima distanza tra due sensori non deve superare i 15 m. Questa condizione definisce il numero di sensori necessari per realizzare il test su di un dato serbatoio (al minimo si possono impiegare 6 sensori). I sensori, dopo essere stati copersi di liquido di accoppiamento, vengono applicati al mantello del serbatoio con l'ausilio di supporti magnetici.

I sensori trasformano le onde sonore in segnali elettrici. Il segnale pre-amplificato è connesso con uno dei canali di input del sistema di misurazione attraverso un cavo BNC. Il sistema di misurazione viene impiegato per processare, memorizzare e rappresentare i dati acquisiti.

Perdite o corrosioni attive sono sorgenti di emissioni acustiche: la possibile ragione di ciò è rappresentata da turbolenze che si creano attraverso i fori e gli elementi della corrosione in formazione. L'onda sonora si propaga dalla sorgente fino al sensore principalmente nel liquido stoccato all'interno del serbatoio. Il percorso di propagazione da considerare è pertanto il seguente: sorgente sul fondo, liquido, pareti metalliche del serbatoio ed infine sensore.

Dal momento che i sensori sono applicati in diverse posizioni, l'onda sonora viene captata dai sensori in diversi momenti. La differenza nel tempo di arrivo di questi segnali di EA insieme alla velocità del suono ed alla posizione dei sensori sono i parametri principali per localizzare la sorgente sonora. Un algoritmo appropriato calcola la localizzazione della sorgente che corrisponde ai tempi di arrivo misurati.

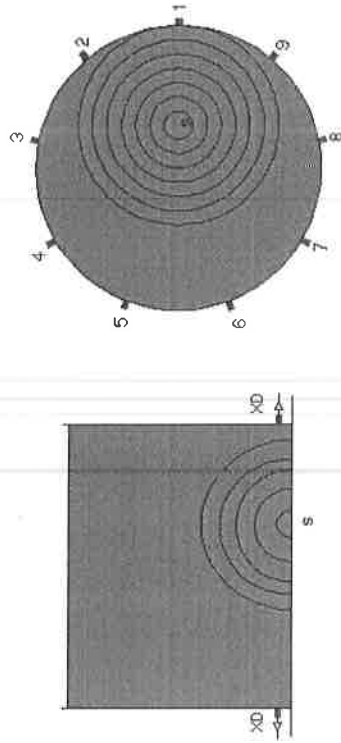


Figura 1: Principio di localizzazione della Sorgente, propagazione di un'onda sferica dalla sorgente S sul fondo del serbatoio nel liquido stoccato, XD...sensore sul mantello del serbatoio, 1,2,...,9 designazione dei sensori.

PRESTAZIONI E VALUTAZIONE

Dopo la calibrazione del sistema di misurazione, va verificata la sensibilità di ogni canale: questo si fa rilevando una sorgente artificiale (rottura di una mina da matita sul mantello del serbatoio) e riproducibile di emissioni acustiche. Questa operazione fa parte del test.

Durante l'ispezione, che dura un'ora, tutti i segnali EA vengono immagazzinati. Insieme ai segnali relativi a perdite e corrosioni, i dati acquisiti contengono molti segnali provenienti da altre sorgenti. Questi sono generati elettricamente e/o meccanicamente dall'ambiente. Il rumore di fondo deve essere abbastanza basso per poter rilevare tutti i segnali significativi; se è troppo alto, occorre ridurlo. Un singolo segnale contiene parametri quali ampiezza, durata, energia ed inoltre il tempo da cui dipende il segnale stesso.

I dati grezzi comprendono tutti i segnali raccolti durante il periodo di "ascolto". Filtri appropriati verranno poi applicati con lo scopo di ridurre la distorsione sonora ad un livello molto basso.

Le posizioni individuate di perdite e corrosioni in atto vengono rappresentate con dei diagrammi sui quali sono riportati una mappa del fondo del serbatoio, la posizione dei sensori e il passo d'uomo di riferimento.

Ogni serbatoio esaminato viene poi classificato in base alle indicazioni rilevate secondo la seguente scala:

Livello	Descrizione	Intervallo proposto di riesame
I	Nessuna sorgente significativa	max. 5 anni
II	Debole corrosione attiva	max. 3 anni
III	Corrosione mediamente attiva	max. 1 anno
IV	Perdite e/o corrosione molto attiva	dopo il ritorno in esercizio

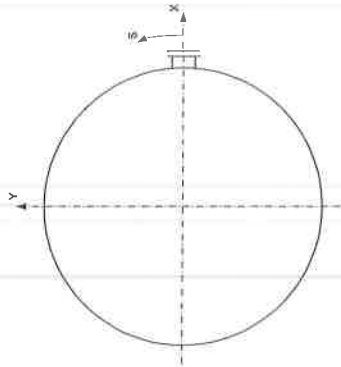
Se un serbatoio viene classificato al livello IV si raccomanda un'ispezione interna per confermare ed approfondire le indicazioni. Dopo un intervento di riparazione e la messa in esercizio sarebbe opportuno eseguire un altro controllo con EA per ottenere informazioni relative alle attuali condizioni del fondo.

Le raccomandazioni circa gli intervalli di tempo per eseguire i test successivi devono anche tenere conto del tipo di fluido contenuto nel serbatoio al momento dell'esecuzione del test.

LIMITAZIONI

Ricordiamo che per l'identificazione di una possibile perdita la viscosità cinematica deve essere ≤ 40 CST. Per valori maggiori è sempre possibile individuare corrosione attiva ma una perdita è difficilmente rilevabile.

SISTEMA DI COORDINATE



Riferimento per l'asse X	Riferimento per l'asse Y	Coordinate dei sensori
Asse del passo d'uomo	Angolo retto con asse X	Distanza dal passo lungo la circonferenza

POSIZIONE DEI SENSORI
Altezza dei sensori da terra: 100 cm – (2° fila) ± 400 cm
Diametro del Serbatoio: 1067 cm
circonferenza: 3350cm

XD #	S [cm]
1 Normale	-280 - h 100 dal trincarino
2 Normale	280 - h 100 dal trincarino
3 Normale	840 - h 100 dal trincarino
4 Normale	1400 - h 100 dal trincarino
5 Normale	1960 - h 100 dal trincarino
6 Normale	2520 - h 100 dal trincarino
7 Guardia	-280 - h 400 dal trincarino
8 Guardia	280 - h 400 dal trincarino
9 Guardia	840 - h 400 dal trincarino
10 Guardia	1400 - h 400 dal trincarino
11 Guardia	1960 - h 400 dal trincarino
12 Guardia	2520 - h 400 dal trincarino

ATTIVITÀ DEL FONDO DEL SERBATOIO

Test con Emissioni Acustiche eseguito su: Serbatoio S508
Data: 16/11/2016
Cliente: SASOL
Stabilimento di: SARROCH
Classificazione del Fondo: GRADO II

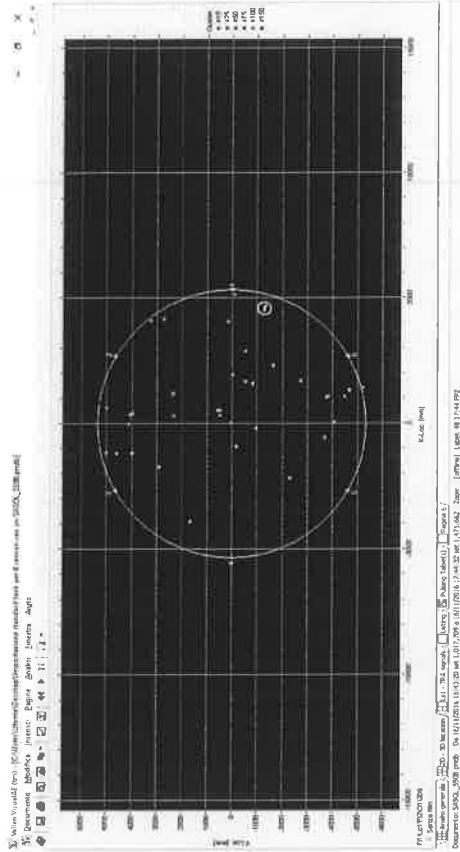


Figura 2: Rappresentazione 2-d relativa al posizionamento delle sorgenti (dati rilevati con l'ausilio della seconda fila), coordinate (X,Y) in cm; le sorgenti sono rappresentate come dischi verdi; l'accumulo di sorgenti viene rappresentato da un cerchio colorato con un diametro d=535 mm; i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

ATTIVITÀ DEL FONDO DEL SERBATOIO

Test con Emissioni Acustiche eseguito su:
 Serbatoio S508
 Data: 16/11/2016
 Cliente: SASOL
 Stabilimento di: SARROCH
 Classificazione del Fondo: **GRADO II**

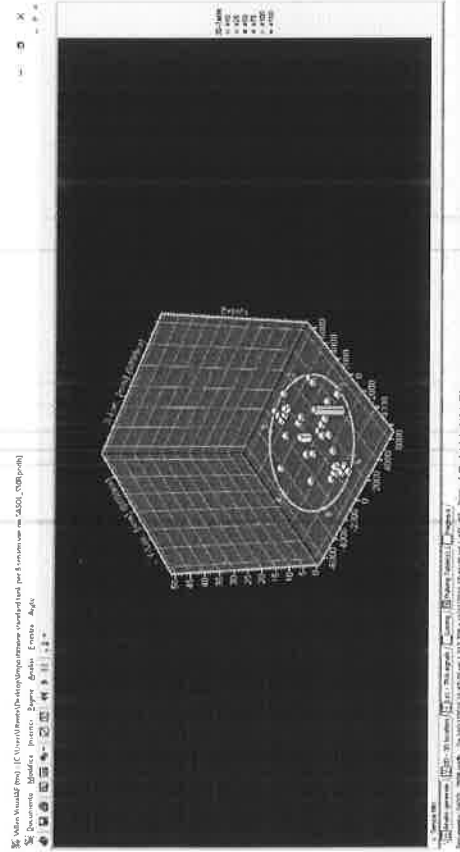


Figura 3: Rappresentazione 3-d relativa al posizionamento delle sorgenti, coordinate (X,Y) in cm; le colonne rappresentano le sorgenti all'interno di un elemento quadrato della griglia con una larghezza $a=535$ mm; i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

RIEPILOGO

Test con Emissioni Acustiche eseguito su:
 Serbatoio S 508
 Data: 16/11/2016
 Cliente: SASOL
 Stabilimento di: SARROCH
 Classificazione del Fondo: **GRADO II**

I risultati del controllo possono essere riassunti come segue:

1. Il serbatoio era a tenuta al momento dell'ispezione ed all'altezza di riempimento dichiarata.
2. E' stata rilevata diffusa ed intensa attività non proveniente dal fondo ed esclusa con l'impiego della seconda fila di sensori.
3. Sul fondo sono state individuate alcune sorgenti di emissione acustica di media intensità.
4. Da un successivo esame visivo si rileva corrosione di media entità sul trincarino.
5. Durante il test si rileva la presenza di rumore di fondo ambientale elevato che è stato ridotto, per quanto possibile, ma non eliminato. Abbiamo dovuto, per tale motivo, utilizzare una soglia più alta di quella ordinaria. Questo per permettere ai sensori di poter ascoltare in modo corretto come previsto dalla norma di riferimento. Il test è stato eseguito dunque in una condizione sfavorevole. Il risultato finale, dopo l'elaborazione dei dati, è che il serbatoio si ritiene idoneo all'esercizio nelle attuali condizioni per un massimo di 3 anni.
6. Secondo il risultato finale il serbatoio si ritiene idoneo all'esercizio, **nelle attuali condizioni, (fluido, altezza dello stesso, ecc)**, per un periodo ulteriore di 3 anni
7. Tutte le azioni intraprese successivamente a questo controllo sono di esclusiva responsabilità del gestore del serbatoio. Un'opzione tra le altre possibili azioni di manutenzione ed ispezione è di eseguire un'altra ispezione con Emissioni Acustiche al termine del periodo di esercizio raccomandato.