



 Non Destructive Testing - Since 1953	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EA-CN_11-18

 Non Destructive Testing - Since 1953	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EA-CN_11-18

Scopo dei test è l'ispezione del fondo per la ricerca di corrosione.

OGGETTO DEL TEST

Sigla	S505
Cliente	Sasol Italy
Stabilimento	Stabilimento di Sarroch
Anno di Costruzione	
Capacità	[m³] 7700
Altezza	[m] 16,459
Diametro	[m] 24,38
Livello di riempimento	[m] 14,571
Prodotto	Gasolio depauperato
Densità	[kg/m³] 800
Viscosità	

DATI STRUMENTO


Strumento	AMSY-6 (MB19-MAIN), Vallen Systeme GmbH
Matricola	49214
Sensori	VS30-V SENSORE MAGNETICO - Vallen Systeme GmbH
Preamplificatori	AEP4H-ISTB - 20KHz-1MHz, 46dB gain - Vallen Systeme GmbH

RISULTATO DEL TEST

Valutazione dello stato del fondo: Grado II.
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.


Oggetto	Test mediante Emissioni Acustiche
Objet	Fondo Serbatoio S505

SASOL Italy - SARROCH		
Relazione	Data	
Report	n. EA-C-N_11-18	16/06/2018
	Date	

Data Esame	16/06/2018	
Examination date		
Luogo Esame	SASOL Italy – Stabilimento di Sarroch	
Examination site		
Certificato Esame	EA-C-N_11-18	
Examination reports		
Operatore	Livello	Firma
Operator	Level	Signature
Lorruiso L.	II UNI EN ISO 9712	

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	1
---------	------------------	-----------------	---

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	2
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EA-CN_11-18

DESCRIZIONE DEL METODO

Il metodo si basa sulla rilevazione di segnali ultrasuoni 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. I sensori, dopo essere stati cosparsi 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.

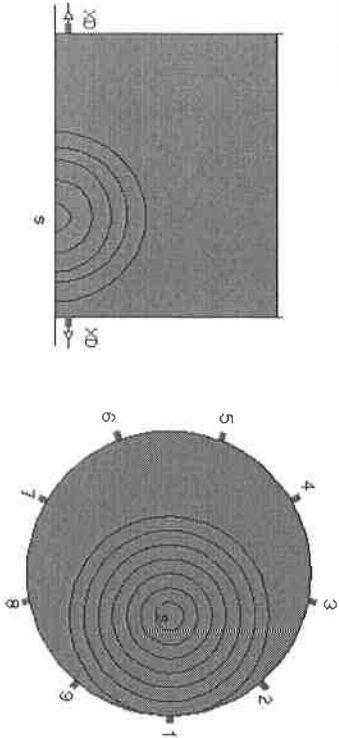


Figura 1: Principio di localizzazione della Sorgente, propagazione di un'onda sferica dalla sorgente S sul fondo del serbatoio nel liquido stoccato, XD...sensore sul mantello del serbatoio, 1,2,...9 designazione dei sensori.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	3
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EAC-N_11-18

PRESTAZIONE 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 dei 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

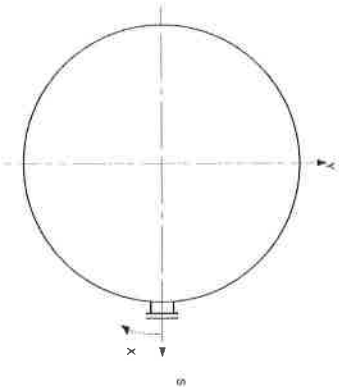
Se un serbatoio viene classificato al livello IV si raccomanda un'ispezione interna per confermare ed approfondire le indicazioni. Dopo un intervento di riparazione e la messa in esercizio sarebbe opportuno eseguire un altro controllo con EA per ottenere informazioni relative alle attuali condizioni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

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	4
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EA-CN_11-18

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 d'uomo lungo la circonferenza

POSIZIONE DEI SENSORI

Altezza dei sensori da terra	100 cm – (2° fila) ± 400 cm
Diametro del Serbatoio	2438 cm
Circonferenza	7655,32 cm

XD #	S [cm]	XD #	S [cm]
1	200	6	
2	1731	7	
3	3263	8	
4	4794	9	
5	6325	10	

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	5
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	SASOL 
		EA-CN_11-18

ATTIVITÀ DEL FONDO DEL SERBATOIO

Serbatoio	S505
Cliente	Sasol Italy
Stabilimento	Stabilimento di Sarroch
Data controllo	16/06/2018
Classificazione del fondo	GRADO II

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	6
---------	------------------	-----------------	---

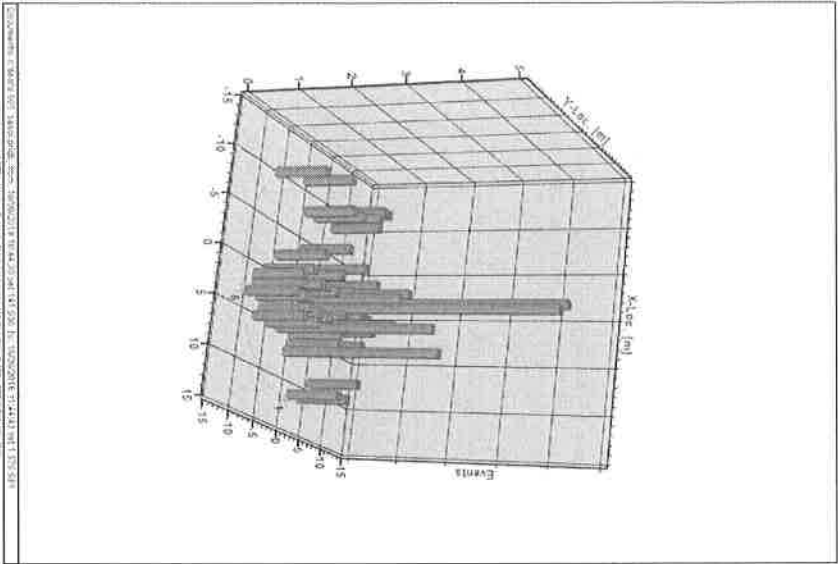


Figura 2: Rappresentazione 3-d relativa al posizionamento delle sorgenti: coordinate (X,Y) in cm; le colonne rappresentano le sorgenti all'interno di un elemento quadrato della griglia con una larghezza a=61 cm; i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	7
---------	------------------	-----------------	---

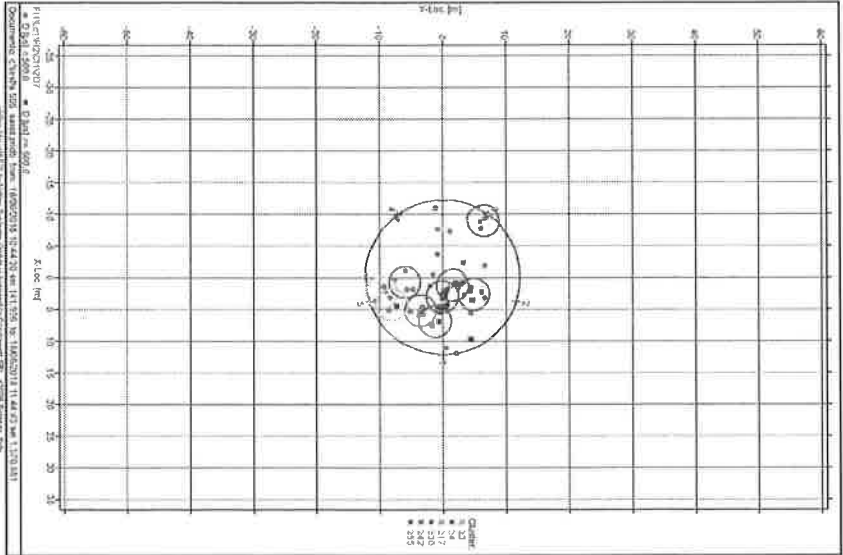


Figura 3: Rappresentazione 2-d relativa al posizionamento delle sorgenti (dati rilevati senza l'ausilio della seconda fila), coordinate (X,Y) in cm; le sorgenti sono rappresentate come dischi verdi; l'accumulo di sorgenti viene rappresentato da un cerchio colorato con un diametro d=61 cm; i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	8
---------	------------------	-----------------	---

 <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S505	 EACN_11-18
--	---	--

CONCLUSIONI

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. Al momento del controllo era presente del disturbo causato dal vento
3. Sul fondo, nelle condizioni d'esame descritte, sono state individuate sorgenti di corrosione mediamente attiva.
4. Il serbatoio, nelle condizioni d'esame sopra descritte, risulta di grado II e dunque esercibile per un periodo massimo di 3 anni.
5. Tutte le azioni intraprese successivamente a questo controllo sono di esclusiva responsabilità del gestore del serbatoio.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	9
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT Non Destructive Testing - Since 1953	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513		Sasol 
	EA-C-N_57-18		

CONDOMETT Non Destructive Testing - Since 1953	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513		SASOL 

EA-C-N_57-18

Scopo del test è l'ispezione del fondo per la ricerca di corrosione.

OGGETTO DEL TEST

SASOL Italy - SARROCH			
Relazione		Data	
n. EA-C-N_57-18		20/09/2018	
Report		Date	

Oggetto	Test mediante Emissioni Acustiche
Objet	Fondo Serbatoio S513


Sigla	S513
Cliente	Sasol Italy
Stabilimento	Stabilimento di Sarroch
Anno di Costruzione	
Capacità	5200 [m³]
Altezza	14.630 [m]
Diametro	24.38 [m]
Livello di riempimento	13.301 [m]
Prodotto	Paraffine C14-C17
Densità	[kg/m³] 760
Viscosità	

DATI STRUMENTO

Strumento	AMSY-6 (MB19-MAIN), Valten Systeme GmbH
Matricola	49214
Sensori	VS30-V SENSORE MAGNETICO - Valten Systeme GmbH
Preamplificatori	AEP4H-ISTB - 20kHz-1MHz, 46dB gain - Valten Systeme GmbH

RISULTATO DEL TEST

Valutazione dello stato del fondo: Grado II.
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.

Data Esame	20/09/2018		
Luogo Esame	SASOL Italy – Stabilimento di Sarroch		
Examination site			
Certificato Esame	EA-C-N_57-18		
Examination reports			
Operatore	Livello	Firma	
Operator	Level	Signature	
Lorusso L.	II UNI EN ISO 9712		

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	1

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	2

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513	
	SASOL  EA-CN_5718	

DESCRIZIONE DEL METODO

Il metodo si basa sulla rilevazione di segnali ultrasuoni 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 1,5 m. Questa condizione definisce il numero di sensori necessari per realizzare il test su di un dato serbatoio. I sensori, dopo essere stati cosparsi 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.

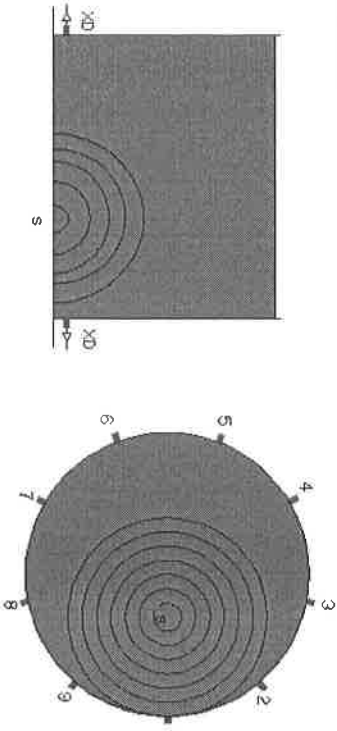


Figura 1: Principio di localizzazione della Sorgente, propagazione di un'onda sferica dalla sorgente S sul fondo del serbatoio nel liquido stoccato, XD...sensore sul mantello del serbatoio, 1,2,...,9 designazione dei sensori.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	3
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <small>Non Destructive Testing - Since 1953</small>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513	
	SASOL  EA-CN_5718	

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 mina 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 ridurre. 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

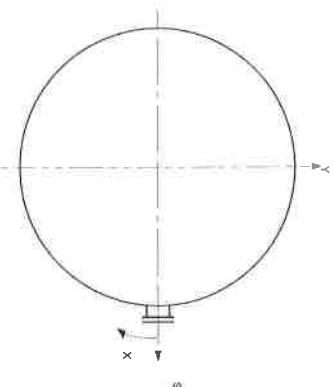
Se un serbatoio viene classificato al livello IV si raccomanda un'ispezione interna per confermare ed approfondire le indicazioni. Dopo un intervento di riparazione e la messa in esercizio sarebbe opportuno eseguire un altro controllo con EA per ottenere informazioni relative alle attuali condizioni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

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	4
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <i>Non Destructive Testing - Since 1953</i>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513	SASOL
		EA-C-N_57-18

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 d'uomo lungo la circonferenza

POSIZIONE DEI SENSORI

Altezza dei sensori da terra	100 cm – (2°filà) ± 400 cm
Diametro del Serbatoio	2438 cm
Circonferenza	7655,32 cm

XD #	S [cm]	XD #	S [cm]
1	200	6	6579
2	1476	7	
3	2752	8	
4	4028	9	
5	5304	10	

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	5
---------	------------------	-----------------	---

CONDOMETT <i>Non Destructive Testing - Since 1953</i>	EMISSIONI ACUSTICHE SERBATOIO S513	SASOL
		EA-C-N_57-18

ATTIVITÀ DEL FONDO DEL SERBATOIO

Serbatoio	S513
Cliente	Sasol Italy
Stabilimento	Stabilimento di Sarroch
Data controllo	20/09/2018
Classificazione del fondo	GRADO II

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	6
---------	------------------	-----------------	---

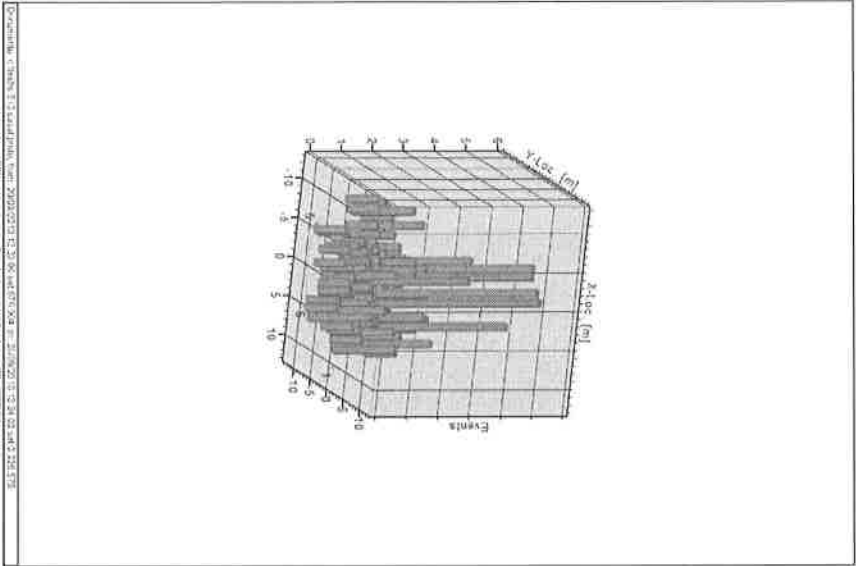


Figura 2: Rappresentazione 3-d relativa al posizionamento delle sorgenti, coordinate (X,Y) in cm, le colonne rappresentano le sorgenti all'interno di un elemento quadrato della griglia con una larghezza a=6l cm, i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	7
---------	------------------	-----------------	---

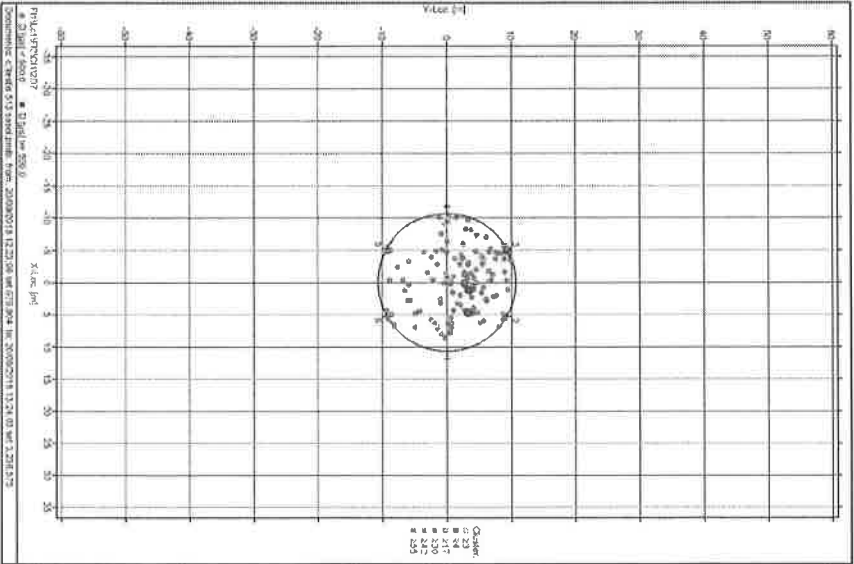


Figura 3: Rappresentazione 2-d relativa al posizionamento delle sorgenti (dati rilevati senza l'ausilio della seconda fila), coordinate (X,Y) in cm, le sorgenti sono rappresentate come dischi verdi, l'accumulo di sorgenti viene rappresentato da un cerchio colorato con un diametro d=6l cm, i colori danno informazioni circa il numero complessivo di sorgenti all'interno della colonna, conformemente alla codificazione riportata sulla figura.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	8
---------	------------------	-----------------	---

<div> <div>CONDOMETT</div> <div>Non Destructive Testing - Since 1953</div> </div>	<div> <div>EMISSIONI ACUSTICHE</div> <div>SERBATOIO</div> <div>S513</div> </div>		<div> <div>SASOL</div> <div>  </div> <div>EAC-N_57-18</div> </div>
---	--	--	---

CONCLUSIONI

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. Al momento del controllo era presente del disturbo causato dal vento
3. Sul fondo sono state individuate diverse sorgenti di emissione acustica a bassa e media intensità.
4. Il serbatoio, nelle condizioni d'esame sopra descritte, risulta di grado II e dunque esercibile per un periodo massimo di 3 anni.
5. Tutte le azioni intraprese successivamente a questo controllo sono di esclusiva responsabilità del gestore del serbatoio.

Rev: 00	Data: Marzo 2018	Prima emissione	9