



PROGRAMMA TECNICO DEI LAVORI PREVENTIVATI

Luglio 2016

CONTENUTI DEL PROGRAMMA TECNICO

INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE	3
1. LA ZONA MARINA E	5
2. FINALITÀ ED OBIETTIVI DEL PROGETTO	8
3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	9
A. AREA DI INDAGINE	9
B. OBIETTIVI MINERARI	13
C. ESPLORAZIONE DELL'AREA E POTENZIALE MINERARIO.....	15
D. METODOLOGIA DI INDAGINE E DURATA DELL'ATTIVITÀ.....	18
4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI	19
A. SCELTA DELLE AREE DI INDAGINE	19
B. SCELTE PROGETTUALI	20
TECNICA IMPIEGATA	20
TIPOLOGIA DI SORGENTE	20
SISTEMA DI RICEZIONE	23
TIPOLOGIA DI STREAMER	24
5. PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ E CARATTERISTICHE DI MEZZI ED ATTREZZATURE PREVISTE	25
A. FASI OPERATIVE E PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	25
B. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ENERGIZZAZIONE.....	26
C. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA RICEVENTE	29
D. MEZZI NAVALI PREVISTI	30
ASPETTI OPERATIVI PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI GEOFISICI	32
6. GRID DI ACQUISIZIONE.....	33
APPENDICE 1	
SPECIFICHE TECNICHE DEL MEZZO NAVALE CHE SI PREVEDE DI UTILIZZARE (R/V BGP EXPLORER).....	45
APPENDICE 2	
SPECIFICHE TECNICHE DEL MEZZO NAVALE DI SUPPORTO (THOR SUPPORTER)	73
APPENDICE 3	
CARATTERISTICHE DEL GRAVIMETRO MOBILE GRAVIMETER <<CHEKAN>>	74
APPENDICE 4	
CARATTERISTICHE DEL MAGNETOMETRO.....	75

INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE

Figura 1: Decreto 9 Agosto 2013 - Zona Marina E	6
Figura 2: Area di Indagine e Griglia delle Indagini Geofisiche	10
Figura 3: Schema Generale dell'Assetto Geologico dell'Offshore Occidentale Sardo	14
Figura 4: Rilievo TGS WMR-01 RE13 (Acquisizione 2001/ Riprocessati 2013) Linee Sismiche e Gravimetriche (sito web: http://www.tgs.com/TGS/specsheets/WMR01RE13_SpecSheet.pdf)	16
Figura 5: Progetto ViDEPI - Linee Sismiche Offshore Sardegna (sito web: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)	16
Figura 6: Cronoprogramma Preliminare	18
Figura 7: Confronto tra potenza e frequenza per diverse tipologie di sorgenti (http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/seismic.htm)	21
Figura 8: Principio di Funzionamento dell'Air Gun	22
Figura 9: Tipologie di Ricevitori utilizzati nelle Indagini Geofisiche a Mare (OGP-IAGC, 2011)	23
Figura 10 Esempio di Cavo Sismico o Streamer (OGP, 2011)	24
Figura 11 Configurazione Tipica Air-gun Array	29
Figura 12 Pre-plot delle linee sismiche che si intende acquisire e rotte da effettuare per l'acquisizione delle stesse.	34
Figura 13 Plot dei vertici estremi di ogni linea del grid di acquisizione (Coordinate dei vertici in Tabella 9).....	37

Tabella 1: Decreto 9 Agosto 2013 – Coordinate Vertici Zona Marina E – Settore Ovest	7
Tabella 2 Fasi Operative e Durata delle Attività	25
Tabella 3 Sistema di Energizzazione	26
Tabella 4 Parametri della sorgente che si prevede di utilizzare	27
Tabella 5 La seguente tabella riporta gli <i>air-gun</i> modellizzati nell'arrey e le loro caratteristiche	27
Tabella 6 Sistema Ricevente	30
Tabella 7 Unità Navali "Seismic Vessel" Tipiche	30
Tabella 8 Specifiche tecniche del mezzo di supporto che si intende utilizzare	31
Tabella 9: Tabella riportante le coordinate dei vertici delle linee reative al grid che si intende acquisire (Per il plot delle linee di acquisizione vedi Figura 13).	35

1. LA ZONA MARINA E

I titoli minerari per la ricerca e coltivazione di idrocarburi in mare sono conferiti dal Ministero dello Sviluppo Economico in aree della piattaforma continentale italiana istituite con leggi e decreti ministeriali, denominate "Zone Marine", e identificate con lettere dell'alfabeto.

La Zona Marina E è stata istituita inizialmente con Legge 21 Luglio 1967, No. 613. Negli ultimi anni sono state introdotte limitazioni alle aree dove possono essere svolte attività minerarie, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela dell'ambiente, che hanno di fatto ridotto le aree in cui è possibile presentare istanze per il conferimento di titoli minerari. In particolare, il Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 No. 152, "Norme in materia ambientale" e s.m.i. (in particolare il D.Lgs. 128/2010, D.L. 83/2012 e L. 134/2012) ha stabilito il divieto di nuove attività di ricerca, prospezione e coltivazione di idrocarburi in mare nelle zone poste entro 12 miglia dalle linee di costa lungo l'intero perimetro costiero nazionale e dal perimetro esterno delle aree marine e costiere protette (sito web: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it>)

Con il Decreto Ministeriale 9 Agosto 2013, considerando anche il potenziale interesse alla ricerca e coltivazione di idrocarburi nelle aree di sottosuolo marino lontane dalla costa e dalle aree marine e costiere protette e che le nuove tecnologie consentono l'esplorazione e lo sviluppo di giacimenti in acque profonde, si è provveduto, in particolare, alla rimodulazione della Zona Marina "E".

Nelle Figura 1 e Tabella 1 sono riportate rispettivamente la Zona Marina E, con indicazione del "Settore Ovest" (in cui è possibile presentare le nuove istanze) e le coordinate dei vertici che lo delimitano (sito web: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/ze.asp>).

La Zona Marina "E" è stata ampliata fino alla linea di delimitazione della piattaforma continentale italiana stabilita dall'accordo Italia-Spagna (a Ovest) ed alla linea mediana Italia-Francia (a Nord) e si estende su di una superficie complessiva pari a 47,420 km².

L'area del Settore Ovest (aperto alla presentazione di nuove istanze) si estende su di una superficie di 20,200 km², ad una distanza minima di 45-75 km dalla costa Nord-Ovest della Sardegna (sito web: unmig.sviluppoeconomico.gov.it), con fondali posti a profondità comprese tra circa 2,000 e 3,250 m dal livello del mare.

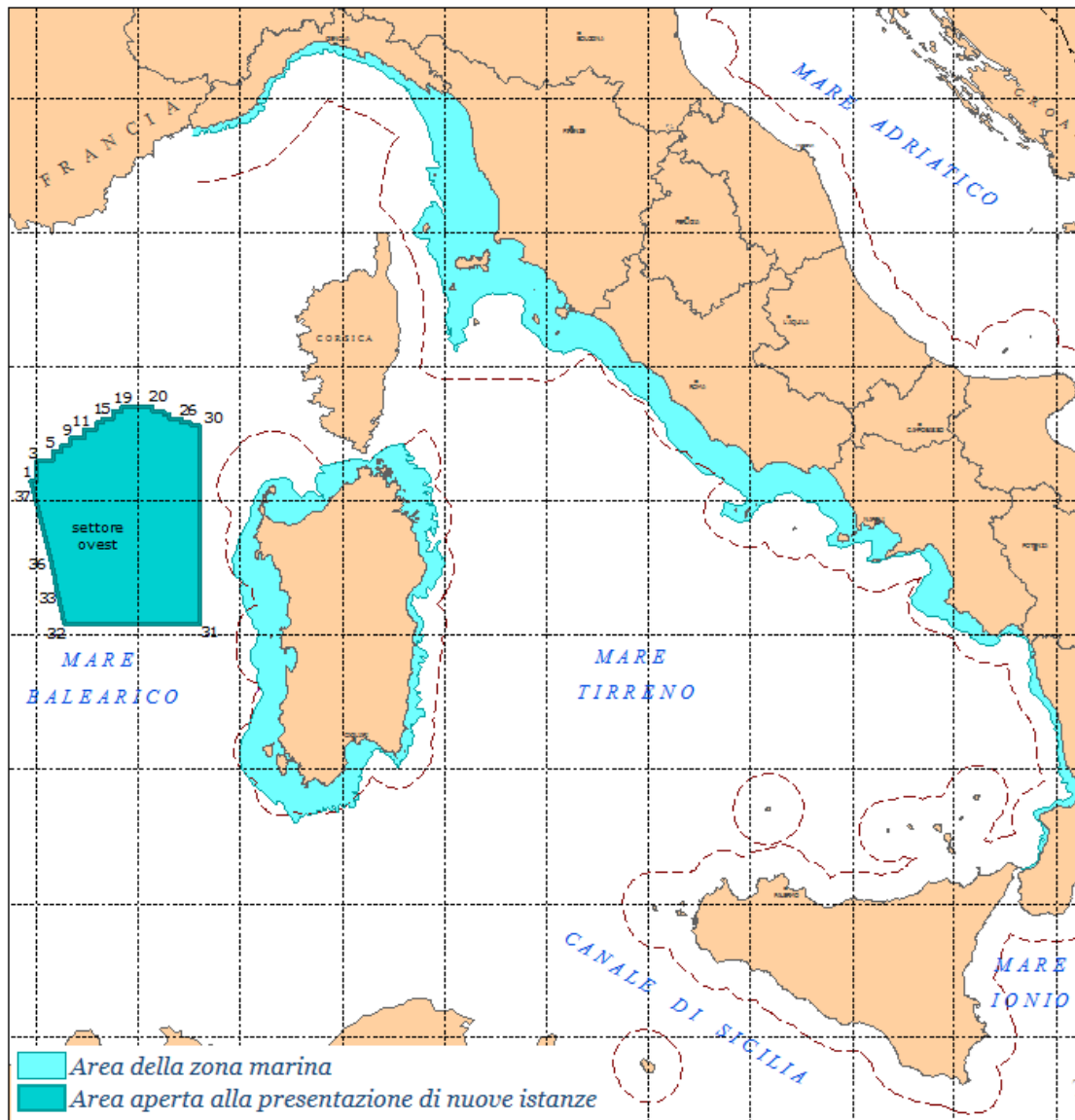


Figura 1: Decreto 9 Agosto 2013 - Zona Marina E

Tabella 1: Decreto 9 Agosto 2013 – Coordinate Vertici Zona Marina E – Settore Ovest
(Sito web: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

Vertice	Longitudine Est Greenwich	Latitudine Nord	Note
1	5°56',6	41°09'	Intersezione tra la linea Italia-Spagna, tra il vertice A e il vertice B, ed il parallelo 41°09'
2	6°00'	41°09'	
3	6°00'	41°18',	
4	6°10'	41°18'	
5	6°10'	41°22'	
6	6°15'	41°22'	
7	6°15'	41°25'	
8	6°20'	41°25'	
9	6°20'	41°28'	
10	6°28'	41°28'	
11	6°28'	41°32'	
12	6°35'	41°32'	
13	6°35'	41°35'	
14	6°39'	41°35'	
15	6°39'	41°37'	
16	6°45'	41°37'	
17	6°45'	41°40'	
18	6°50'	41°40'	
19	6°50'	41°42'	
20	7°08'	41°42'	
21	7°08'	41°40'	
22	7°15'	41°40'	
23	7°15'	41°39'	
24	7°18'	41°39'	
25	7°18'	41°37'	
26	7°25'	41°37'	
27	7°25'	41°35',	
28	7°31'	41°35'	
29	7°31'	41°34'	
30	7°36'	41°34'	
31	7°36'	40°05'	
32	6°16',68	40°05'	Intersezione tra il parallelo 40°05' e la linea Italia-Spagna, tra il vertice G e il vertice F
33	6°11',9	40°21',5	Vertice F della linea Italia-Spagna
34	6°10',1	40°27',3	Vertice E della linea Italia-Spagna
35	6°08',9	40°31',7	Vertice D della linea Italia-Spagna
36	6°07',8	40°35',7	Vertice C della linea Italia-Spagna
37	5°57',6	41°06',5	Vertice B della linea Italia-Spagna

2. FINALITÀ ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

TGS-NOPEC ha identificato diverse aree offshore ubicate ad Ovest della Sardegna che sono di potenziale interesse per future attività di esplorazione per la ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi. Una di queste aree è costituita dal Settore Ovest della Zona Marina “E”, per la quale è stata decretata la possibilità di presentare nuove istanze per la prospezione e ricerca di idrocarburi da parte degli Operatori del settore oil&gas.

Nello specifico gli Operatori necessitano di dati geofisici aggiornati, di elevata qualità e su ampia banda di acquisizione, che consentano loro di definire e presentare programmi di esplorazione adeguati ed accurati.

TGS-NOPEC, essendo la principale Società a livello mondiale specializzata in acquisizioni di dati geofisici multi-client ed avendo già acquisito esperienza sui bacini salini del Mediterraneo Occidentale, intende procedere all’esecuzione di una campagna di acquisizione di dati geofisici multi-client mediante sismica a riflessione di tipo 2D.

Tali dati verranno acquisiti e processati da TGS-NOPEC e resi disponibili agli Operatori del settore oil&gas sia in fase di presentazione di istanze di permesso di ricerca idrocarburi che successivamente ad essa, in modo che le esigenze di informazioni geofisiche possano essere soddisfatte tramite licenze dei dati multi-client acquisiti.

3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Nel presente capitolo è riportata una descrizione generale del progetto, con particolare riferimento a:

Estensione dell'area di indagine (Paragrafo a);

Obiettivi minerari di interesse (Paragrafo b);

Indagini svolte in passato nell'area e potenziale minerario (Paragrafo);

Metodologia di indagine prevista e durata delle attività (Paragrafo).

a. Area di Indagine

L'area del permesso in istanza interessa la Zona Marina "E" (Decreto 9 Agosto 2013) e si estende complessivamente su di una superficie di circa 20,890 km².

Le attività in progetto consistono nell'esecuzione di una campagna di indagini geofisiche per l'acquisizione di dati di tipo 2D e verranno effettuate in una porzione dell'area aperta alle attività di prospezione ed esplorazione come da succitato decreto. L'area che si intenderà acquisire consta di 19,771 km² come mostrato di seguito in Figura 2.

Nella seguente Figura 2 è illustrata l'area di indagine e la griglia di acquisizione dei dati prevista per la campagna 2D. Le linee di acquisizione si estenderanno per una lunghezza complessiva di circa 7,817.7 km lineari.

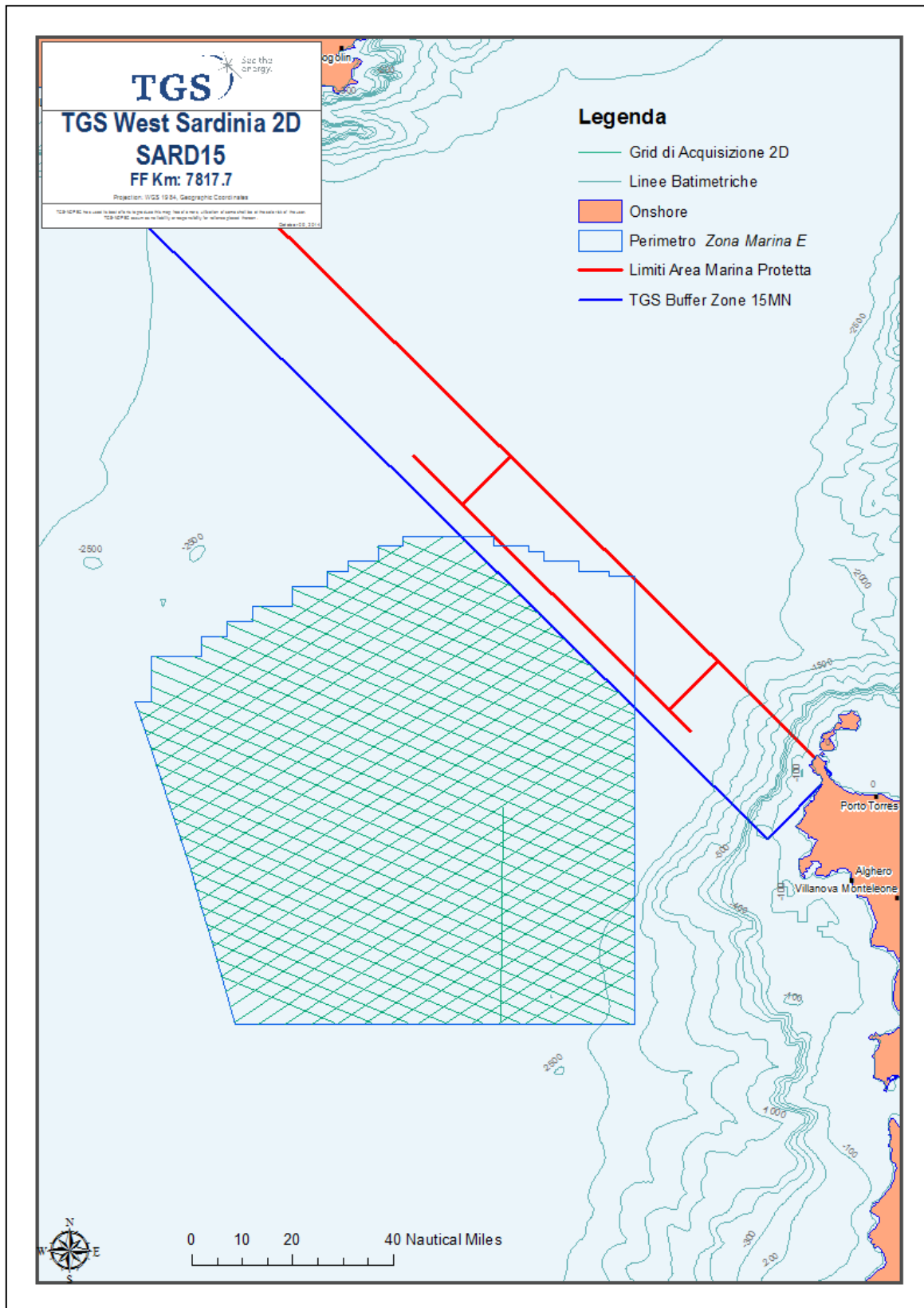


Figura 2: Area di Indagine e Griglia delle Indagini Geofisiche

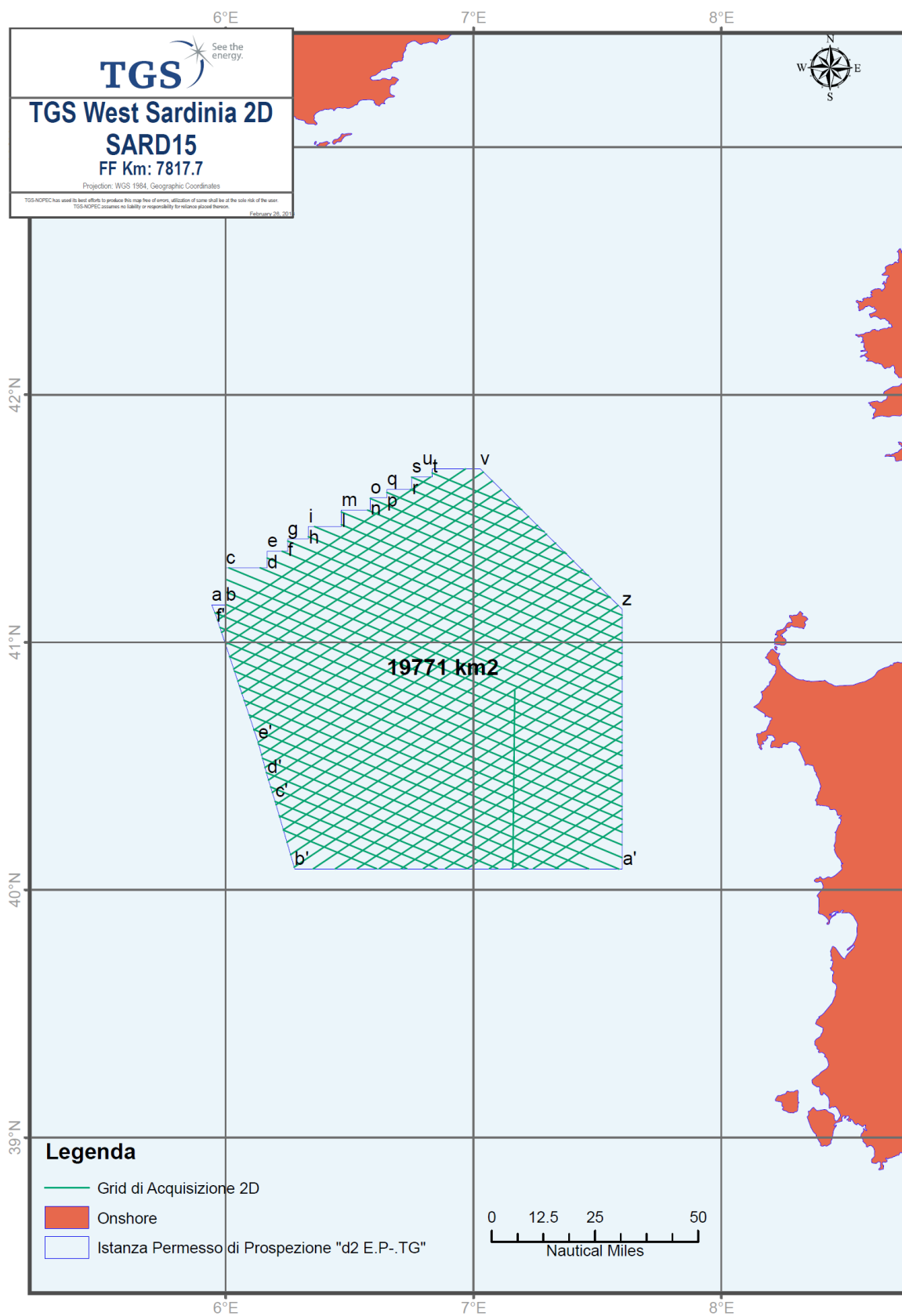


Figura 3 Mappa dei vertici dell'area ripermetrata come da Integrazione Volontaria istanza d 2 E.P.-TG del 29/01/2016 - BUIG LX-1 - Ripermetratazione in adeguamento alla vigente normativa ambientale

Vertici	Coordinate Geografiche	
	Longitudine E Greenwich	Latitudine N
a	5°94'	41°15'
b	6°00'	41°15'
c	6°00'	41°30'
d	6°17'	41°30'
e	6°17'	41°37'
f	6°25'	41°37'
g	6°25'	41°42'
h	6°33'	41°42'
i	6°33'	41°47'
l	6°47'	41°47'
m	6°47'	41°53'
n	6°58'	41°53'
o	6°58'	41°58'
p	6°65'	41°58'
q	6°65'	41°62'
r	6°75'	41°62'
s	6°75'	41°67'
t	6°83'	41°67'
u	6°83'	41°70'
v	7°03'	41°70'
z	7°60'	41°13'
a'	7°60'	40°08'
b'	6°28'	40°08'
c'	6°20'	40°36'
d'	6°17'	40°46'
e'	6°13'	40°60'
f'	5°96'	41°11'

Tabella 2 Tabella delle coordinate dei vertici riportati in Figura 3.

Le coordinate sono espresse in coordinate geografiche (Longitudine E/Latitudine N) come da Integrazione Volontaria istanza d 2 E.P.-TG del 29/01/2016 - BUIG LX-1 - Riperimetrazione in adeguamento alla vigente normativa ambientale

b. Obiettivi Minerari

Gli obiettivi di interesse dell'attività di prospezione sono costituiti dalle formazioni e strutture correlate alla potenziale presenza di idrocarburi, quali:

- Sedimenti “post-salt”¹ da Plio-Pleistocenici a recenti;
- Unità clastiche e carbonatiche “pre-salt” e “post-salt” del Messiniano Superiore e Inferiore;

¹ “Post-Salt” e “Pre-Salt”: strati posti al di sopra e al di sotto di una formazione salina autoctona, ovvero la superficie deposizionale. Da differenziare da “Sub-Salt” che identifica invece strati al di sotto di una formazione salina alloctona.

Schema Generale dell'Assetto Geologico dell'Offshore Occidentale Sardo

Generalized Geological Setting of the West-Sardinia Offshore

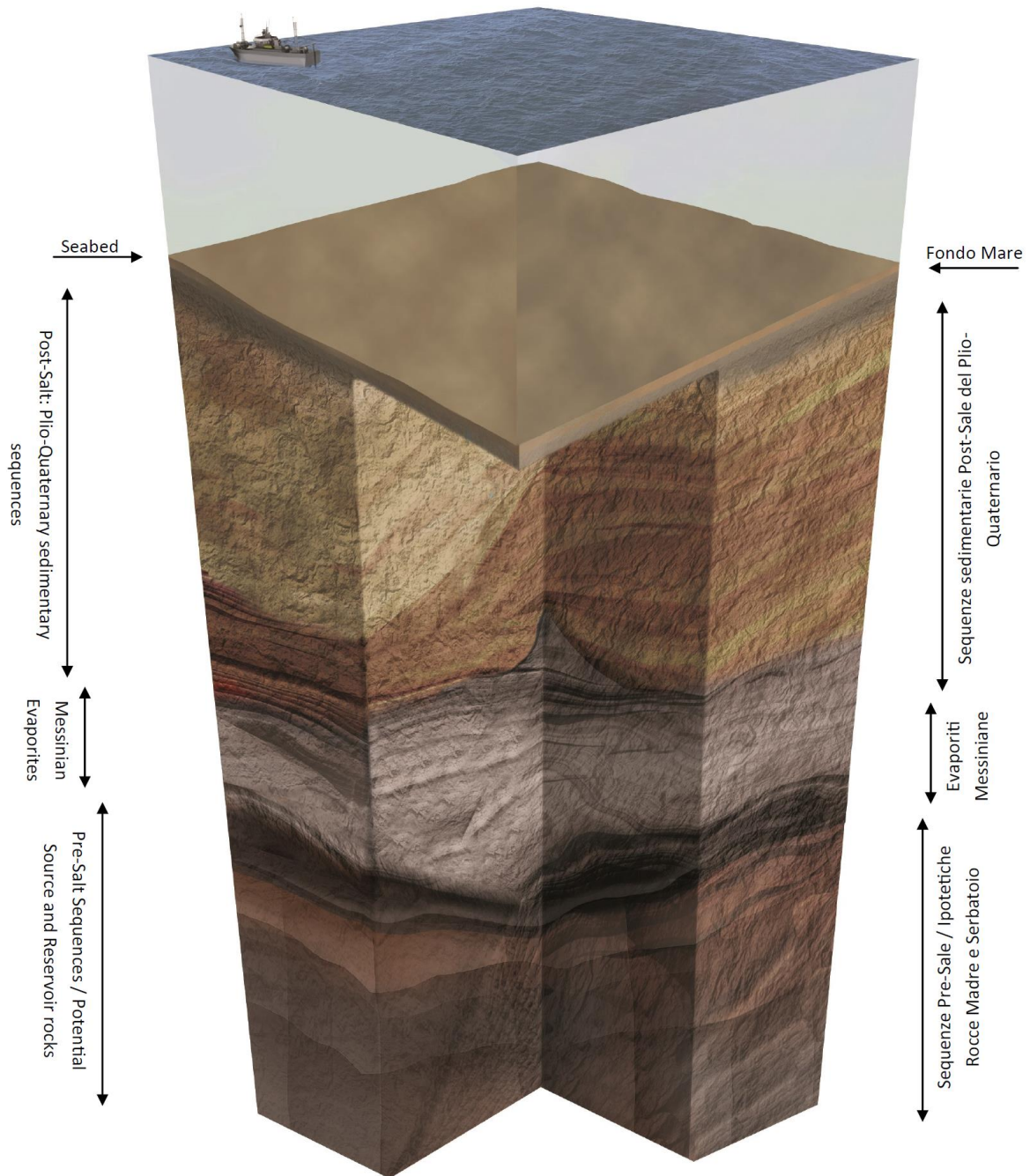


Figura 4: Schema Generale dell'Assetto Geologico dell'Offshore Occidentale Sardo

- Descrizione accurata dei contatti stratigrafici fra la superficie deposizionale del sale, base, e le formazioni geologiche sottostanti, nonché dei corpi salini alloctoni;
- Unità clastiche “serbatoio” e roccia madre “pre salt” dell’Oligo-Miocene;
- Carbonati e basamento fratturato del Mesozoico;
- Transizioni tra crosta oceanica e continentale, laddove identificabili, qualora presenti (“COB”)²;
- Discontinuità di Mohorovičić (“Moho”)³.

c. Esplorazione dell’Area e Potenziale Minerario

TGS-NOPEC nel 2001 ha condotto una campagna regionale di acquisizione di dati geofisici di tipo 2D e gravimetrici denominata “WMR-01”. I tracciati delle rotte di acquisizione dei dati sono illustrati nella seguente Figura 5.

I dati rilevati sono stati recentemente rielaborati utilizzando la nuova tecnologia proprietaria, Clari-Fi™, come prodotto multi-client PSTM e PSDM⁴. Ulteriori specifiche tecniche relative al re-processing dei dati sopra citati sono consultabili alla pagina http://www.tgs.com/TGS/specsheets/WMR01RE13_SpecSheet.pdf.

TGS-NOPEC ha, inoltre, collaborato con l’Università di Trieste e l’Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) sui dataset a loro disposizione (WS10-02, 03; linee CROP C88-M1 e M2A1-C91(1)), nell’ambito di un progetto di laurea magistrale in collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell’Università degli Studi di Trieste e presentato a corredo di questa istanza come documento integrativo.

² Continent-Ocean Boundary (COB) è il confine tra crosta continentale ed oceanica lungo un margine di tipo passivo.

³ Individuata attraverso metodi geofisici, rappresenta una variazione composizionale (velocità e densità) alla base della crosta terrestre, viene considerata come superficie transizionale fra crosta terrestre (continentale o oceanica) e mantello superiore.

⁴ **Pre-Stack Time Migration e Pre-Stack Depth Migration: sistemi di elaborazione dei dati basati sulle variazioni delle velocità di propagazione delle onde elastiche nelle indagini sismiche a riflessione.**

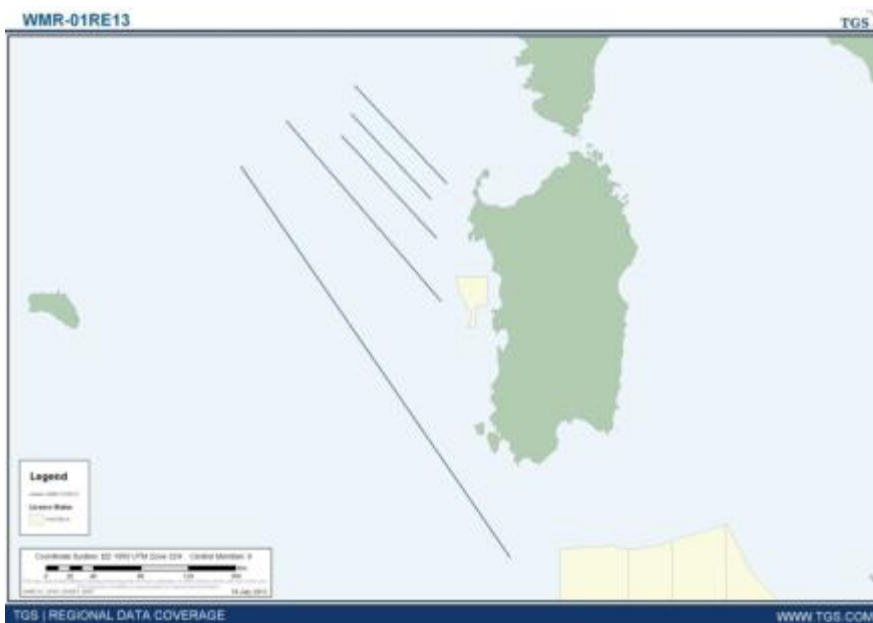


Figura 5: Rilievo TGS WMR-01 RE13 (Acquisizione 2001/ Riprocessati 2013) Linee Sismiche e Gravimetriche (sito web: http://www.tgs.com/TGS/specsheets/WMR01RE13_SpecSheet.pdf)

TGS ha, altresì, provveduto ad una verifica dei dati disponibili dal progetto ViDEPI dell'UNMIG per le aree al largo della Sardegna, illustrati nella successiva Figura 6.

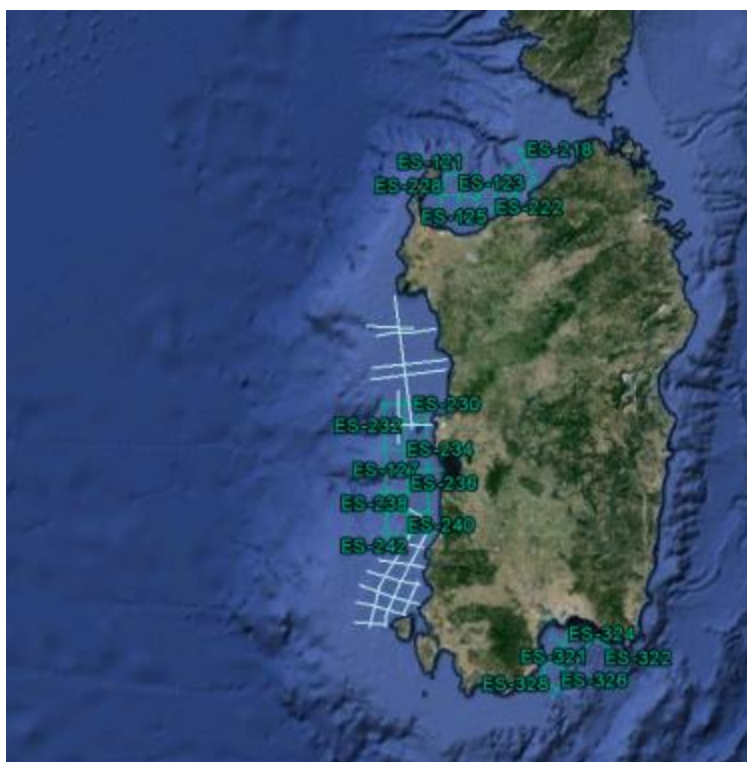


Figura 6: Progetto ViDEPI - Linee Sismiche Offshore Sardegna (sito web: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

I dati confermano la presenza di importanti fenomeni di deformazione e diapirismo salino (alocinesi). L'analisi effettuata ha portato a ritenere che sarà necessaria una prima fase di acquisizione generale di dati di tipo 2D sull'intera area con una griglia con spaziatura tra le linee di circa 5 km.

Occorre evidenziare che l'orientamento della griglia prevista per la prima fase di acquisizione (campagna 2D) ed il volume complessivo dei dati da acquisire sono stati definiti e limitati grazie all'analisi di dettaglio condotta sui dati disponibili ed alla loro rielaborazione.

d. Metodologia di Indagine e durata dell'attività

La campagna di rilievi geofisici in progetto prevede l'impiego della tecnica di indagine che sfrutta i principi della sismica a riflessione, comunemente adottata nel settore dell'esplorazione, sviluppo e produzione di giacimenti di idrocarburi offshore.

La tecnica permette di individuare le strutture geologiche presenti nel sottosuolo definendone le principali caratteristiche e proprietà (es: giacitura degli strati, limiti di sequenza, variazioni legate alle caratteristiche fisiche di differenti litotipi, lineamenti tettonici).

- La stima della durata delle attività in progetto è di seguito riportata:
- Prima fase di acquisizione di dati (campagna di rilievo 2D): circa 3 mesi;
- Elaborazione dei dati 2D: circa 6-12 mesi;

Come mostrato dal cronoprogramma preliminare riportato qui di seguito in **Figura 7**.

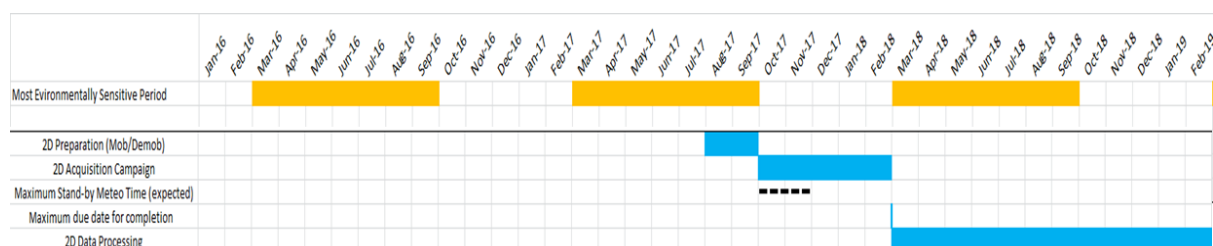


Figura 7: Cronoprogramma Preliminare

Il succitato cronoprogramma tiene conto dei periodi di massima sensibilità ambientale dell'area di indagine, da Marzo a Settembre (La valutazione di impatto è stata effettuata parallelamente alla pianificazione del progetto di acquisizione sismica e si rimanda ai documenti relativi alla procedura di VIA per le valutazioni riguardanti gli impatti ambientali).

Per quel che riguarda l'acquisizione dei dati è stato inoltre previsto un periodo massimo di stand-by meteo o di "buffer" di non oltre due mesi. Tale periodo sarà utilizzato allo scopo di evitare che ogni ritardo non pianificabile (al di fuori del controllo diretto di TGS) possa interferire con le attività previste. In tal modo, anche in caso di condizioni meteo eccezionali che possano determinare un ritardo nell'inizio delle operazioni o rallentare in alcun modo le attività programmate non interferirebbe con il periodo a maggiore sensibilità ambientale.

4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

Nel presente capitolo è riportata l'analisi delle alternative di progetto, nonché le motivazioni delle scelte progettuali. In particolare sono illustrati:

- La scelta dell'area di progetto (Paragrafo a);
- Le tecnologie normalmente impiegate in attività di rilievo geofisico e quella prescelta per le attività in progetto (Paragrafo b).

a. Scelta delle Aree di Indagine

Come anticipato ed esplicitato nella Relazione Tecnico-Geologica, le informazioni a disposizione di TGS-NOPEC confermano la presenza nell'area di formazioni correlabili alla potenziale presenza di idrocarburi nel sottosuolo marino. Sulla base delle analisi effettuate si è quindi prevista una prima fase di acquisizione di dati di tipo 2D sull'intero Settore Ovest della Zona Marina E con una griglia con spaziatura tra le linee di circa 5 km.

Tale campagna di indagine consentirà di disporre dei dati necessari per una prima definizione delle caratteristiche del sottosuolo. I dati 2D acquisiti saranno quindi sottoposti ad una fase di elaborazione ed interpretazione.

Occorre considerare al riguardo quanto segue:

- Lo svolgimento di una campagna di rilievo 2D estesa sull'intera area marina aperta alla presentazione di nuove istanze permette una ulteriore ottimizzazione dei mezzi e delle risorse necessarie rispetto allo svolgimento di più campagne (contemporanee o successive) su aree di minore dimensione, garantendo al contempo una copertura dati dell'area completa;
- L'esecuzione delle indagini tramite una singola unità navale consente di limitare i potenziali disturbi arrecati all'ambiente all'area circostante il mezzo navale che svolge le operazioni;
- Il grid di 5 km permetterà di acquisire una quantità di dati sufficienti tali ad evitare ulteriori campagne di acquisizione nel breve periodo; attività che, con spaziature inferiori, sarebbero altrimenti necessarie al fine di dettagliare e meglio delimitare le strutture geologiche target di questo progetto.
- L'elaborazione dei dati 2D acquisiti permetterà di identificare le maggiori strutture geologiche con potenziale petrolifero.

b. Scelte Progettuali

Tecnica Impiegata

Nell'esplorazione petrolifera i rilievi geofisici vengono utilizzati per individuare le strutture geologiche correlate alla potenziale presenza di idrocarburi, mediante misure indirette di caratteristiche fisiche del sottosuolo. Tali indagini prevedono la misurazione di variazioni di forze naturali o indotte nel sottosuolo.

La misura delle forze naturali viene effettuata principalmente mediante:

- Rilievi magnetometrici: basati sulla misura dell'intensità del campo magnetico terrestre. L'acquisizione viene effettuata mediante magnetometri che effettuano rilevamenti a intervalli regolari. La tecnica permette di definire estensione e posizione di materiali con particolari caratteristiche magnetiche ed è impiegata nella ricerca mineraria, in prospezioni archeologiche e nell'esplorazione di giacimenti di idrocarburi; tuttavia i rilievi magnetici non sono di per sé sufficienti all'individuazione di strutture geologiche ad elevata profondità. Tali misurazioni inoltre, quando utilizzate per valutare strutture "profonde", potrebbero essere affette da interferenze generate da corpi o orizzonti geologici che ne riducono la capacità di risoluzione e quindi i dettagli. Per tali motivi i metodi magnetici sono parte integrante di una metodologia di indagine che prevede un approccio multidisciplinare e l'integrazione delle informazioni provenienti dalle diverse misurazioni.
- Rilievi gravimetrici: basati sulla misura del campo gravimetrico terrestre. L'acquisizione, effettuata mediante gravimetri su una maglia regolare permette di ricostruire mappe del sottosuolo che possono fornire indicazioni sulla presenza ed estensione di strutture nel sottosuolo di interesse geologico e petrolifero. Risultano particolarmente adatti per investigazioni su grandi scale.
- La misura delle forze indotte viene principalmente effettuata con rilievi di tipo sismico.
- La tecnica utilizzata per le attività in progetto è costituita dalla **sismica a riflessione**. Tale tecnica costituisce il sistema più efficace di indagine della geologia del sottosuolo di aree offshore.

Si rimanda ai successivi Capitoli per una descrizione di dettaglio della tecnica e delle caratteristiche dei mezzi e delle attrezzature previsti per lo svolgimento delle attività in progetto.

Tipologia di Sorgente

In tutte le varianti della tecnica della sismica a riflessione è previsto l'impiego di una sorgente di energia che emette onde elastiche e di una serie di sensori che ricevono le onde riflesse.

Le tecnologie normalmente impiegate fanno uso delle seguenti tipologie di sorgente (ISPRA, 2012):

- Ad acqua ("water gun", frequenza utilizzata 20-1,500 Hz), costituita da un cannone ad aria compressa che espelle ad alta velocità un getto d'acqua che per inerzia crea una cavità che implode e genera un segnale acustico;

- Ad aria compressa (“*air gun*”, frequenza utilizzata 100-1,500 Hz), costituita da due camere cilindriche chiuse da due pistoni (pistone di innesco e di scoppio) rigidamente connessi ad un cilindro provvisto di orifizio assiale che libera in mare, istantaneamente, aria ad una pressione elevata, compresa tra 150 e 400 atmosfere (ad oggi il sistema maggiormente utilizzato);
- A dischi vibranti (“*marine vibroseis*”, frequenza utilizzata 10-250 Hz), in cui alcuni dischi metallici vibranti immettono energia azionati secondo una forma d’onda prefissata, senza dar luogo all’effetto bolla (sistema complesso non ancora pienamente sviluppato);
- Elettriche (“*sparker* “, frequenza utilizzata 50-4,000 Hz e “*boomer*”, con frequenza utilizzata 300-3,000 Hz), in cui un piatto metallico con avvolgimento in rame viene fatto allontanare da una piastra a seguito di un impulso elettrico. L’acqua che irrompe genera un segnale acustico ad alta frequenza con scarsa penetrazione (adatto per rilievi ad alte definizioni).

La scelta della tecnica è legata alla tipologia di formazione geologica da indagare: alte frequenze di funzionamento forniscono la massima risoluzione, ma sono limitati in quantità di penetrazione sotto il fondo del mare, mentre le frequenze più basse garantiscono un maggiore grado di penetrazione, ma forniscono una minore risoluzione.

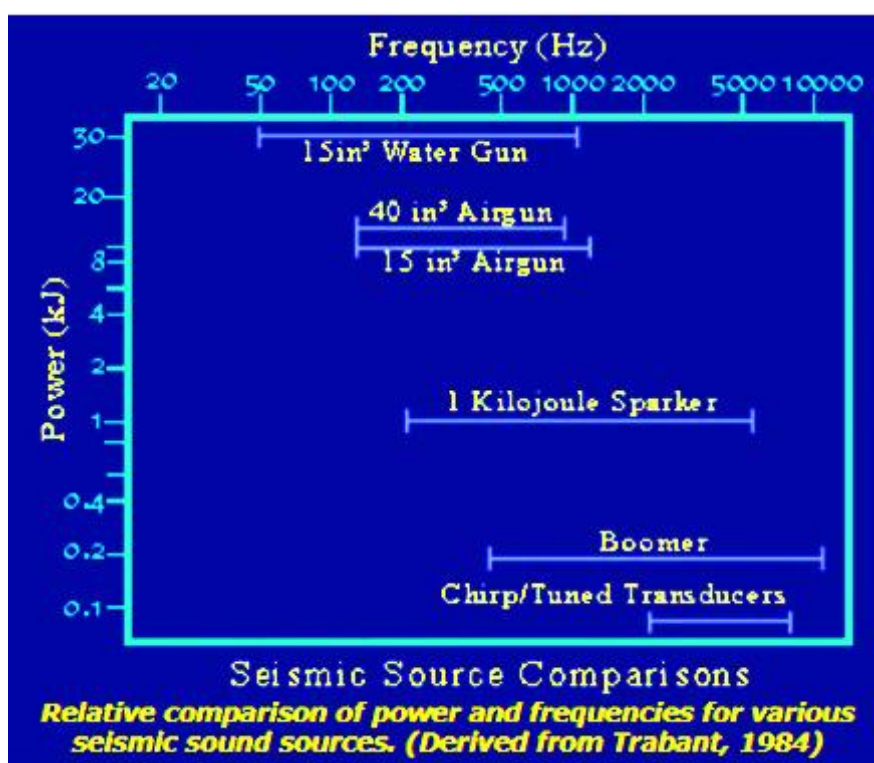


Figura 8: Confronto tra potenza e frequenza per diverse tipologie di sorgenti (<http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/seismic.htm>)

Nell’ambito del presente progetto è stato previsto l’impiego di una **sorgente ad aria compressa (*air gun*)**.

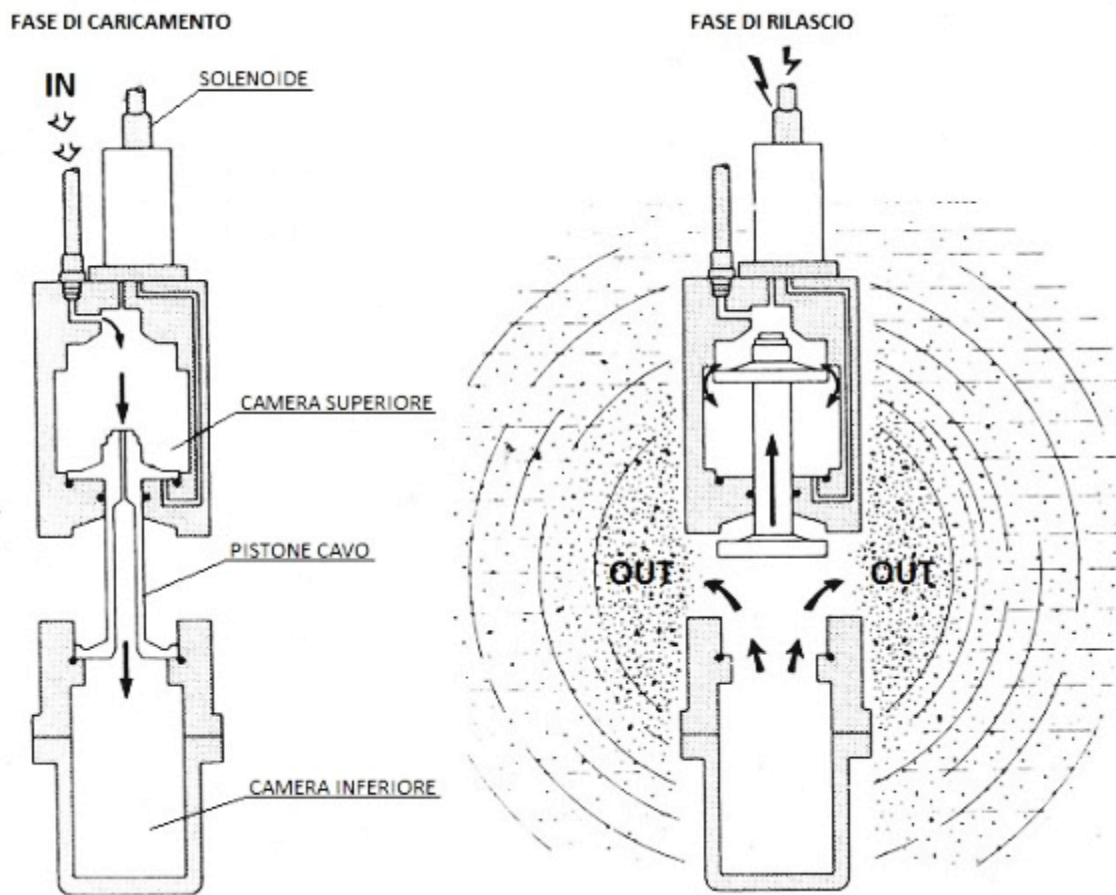


Figura 9: Principio di Funzionamento dell’Air Gun

Occorre evidenziare che, come riportato nel Rapporto Tecnico “Valutazione e Mitigazione dell’Impatto Acustico dovuto alle Prospezioni Geofisiche nei Mari Italiani”, redatto da ISPRA nel 2012: “[...] le prospezioni che utilizzano sorgenti ad aria compressa (air gun), allo stato attuale, risultano le più diffuse nonché quelle maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale.”

In base all’indagine che si intende eseguire e quindi del tipo di onda che si vuole generare, gli *air gun* sono disposti in batterie (*array*), in genere composte da più air-gun disposti su una o più file (“*sub-array*”) e posizionati ad una profondità di circa 5-10 m, seguendo una geometria prestabilita.

Il volume operativo di un singolo *air gun* nell’industria offshore è in genere misurato in pollici cubici (in^3) ed è tipicamente compreso tra 30 e 800 in^3 (circa 500-13,000 cm^3 ovvero circa 0.5-13 litri). Il volume totale di un array è quindi costituito dalla somma degli *air gun* di cui è composto ed è in genere compreso tra 3,000 e 8,000 in^3 (0.05-0.13 m^3 ovvero circa 50-130 litri). Ogni esplosione di un singolo volume di aria contenuta in un air-gun produce una bolla d’aria che si espande creando un fronte di pressione nell’acqua circostante, il quale si propaga secondo le leggi della propagazione sferica (ISPRA, 2012).

Progettando opportunamente la geometria del sistema delle sorgenti è possibile direzionare l’onda verso il fondale, in maniera da minimizzare la diffusione del rumore in mare, ed attenuare gli effetti

di eventuali onde secondarie in modo da evitare interferenze reciproche tra le varie sorgenti (ISPRA, 2012).

L'energia totale richiesta, in termini di volume totale, dipende dalla tipologia di indagine e dall'obiettivo della ricerca ed è calcolata in maniera tale da fornire energia sufficiente per raggiungere l'obiettivo geologico oggetto di indagine.

Sistema di Ricezione

I sistemi di ricezione più comuni nell'ambito delle indagini sismiche in mare, illustrati nella seguente Figura 10, si differenziano, tra l'altro, in base alla geometria dei sensori (OGP-IAGC, 2011):

- *Towed streamer geometry* (indicato con "1" in figura), costituito da cavi contenenti i sensori, trainati a poppa da un mezzo navale;
- *Ocean bottom geometry* (2), costituito da cavi posati sul fondale marino;
- *Buried seafloor array* (3), costituito da cavi posizionati pochi metri al di sotto del fondale;
- *Vertical seismic profile* (4), costituito da cavi posizionati in pozzo.

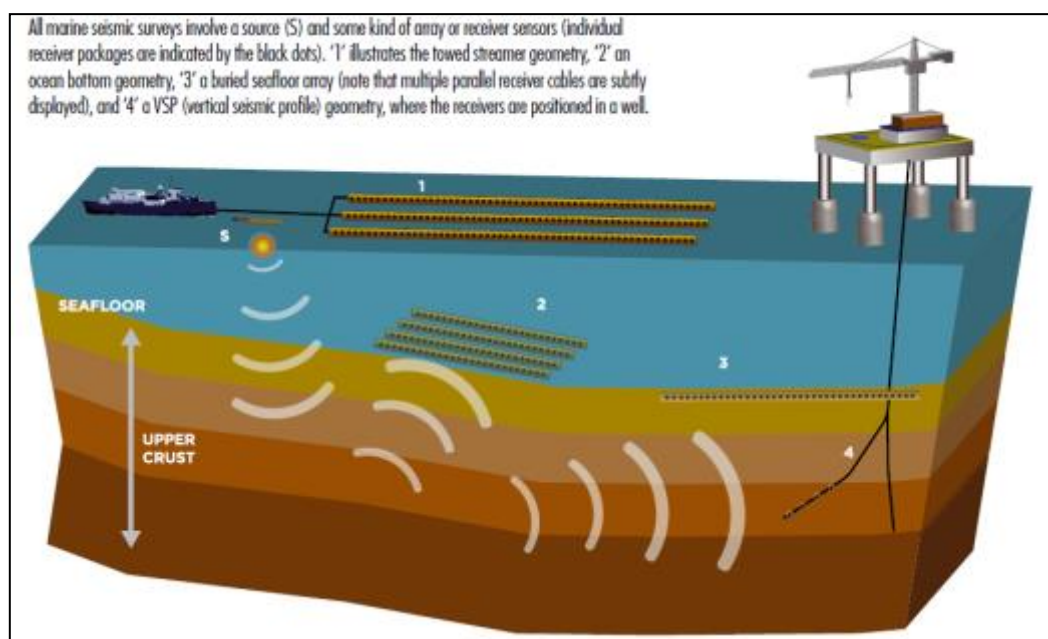


Figura 10: Tipologie di Ricevitori utilizzati nelle Indagini Geofisiche a Mare (OGP-IAGC, 2011)

Per il progetto in esame è previsto l'impiego del **sistema di ricezione "towed streamer"**, che presenta le seguenti caratteristiche:

- I cavi vengono tenuti in galleggiamento ad alcuni metri al di sotto della superficie del mare, minimizzando le interferenze con l'eventuale traffico marittimo presente nell'area, e sono trainati dall'unità navale lungo le rotte di acquisizione, minimizzando tempi ed ingombri necessari allo svolgimento delle indagini;

- Non richiede la posa di ricevitori ed altri elementi sul o nel fondale marino e, pertanto, non comporta impatti diretti sulle caratteristiche fisiche e geomorfologiche del fondo e, di conseguenza, sulle specie bentoniche.

Tipologia di Streamer

Per l'esecuzione delle indagini è previsto l'impiego di streamer di ultima generazione, di tipo solido (a differenza di quelli usati in passato contenenti generalmente oli), che presentano le seguenti caratteristiche generali:

- Le caratteristiche di galleggiabilità sono garantite da un materiale solido e flessibile. La connessione tra sezioni solide e cavi elettrici avviene mediante speciali sezioni flessibili;
- Indifferenza alle vibrazioni causate da birds ed attrezzature per il traino;
- Minore sensibilità al rumore di fondo originato dalle condizioni marine. Possono quindi operare in condizioni meteo marine più gravose o permettere di proseguire il rilievo più a lungo in caso di peggioramento delle condizioni;
- Possibilità di traino a minore profondità per un dato moto ondoso senza significativi incrementi di rumore;
- Maggiore compatibilità ambientale, grazie alla progettazione che non richiede l'impiego di oli di riempimento minimizzando il rischio di eventuali rilasci di sostanze in mare in caso di rottura.



Figura 11 Esempio di Cavo Sismico o Streamer (OGP, 2011)

5. PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ E CARATTERISTICHE DI MEZZI ED ATTREZZATURE PREVISTE

a. Fasi Operative e Programma delle Attività

Nell'ambito di ciascuna campagna di acquisizione prevista possono essere individuate diverse fasi operative così come illustrato nella seguente **Tabella 3**.

Tabella 3 Fasi Operative e Durata delle Attività

Campagna/Fase Operativa	Durata
Campagna di Acquisizione 2D	
Mobilizzazione/Demobilizzazione dell'unità navale presso/da l'area di indagine	1 settimana
Preparazione equipaggiamento/Recupero a bordo	1 giorno ⁽¹⁾
Esecuzione del rilievo geofisico	80 giorni ⁽²⁾

Note

(1) Per la preparazione/recupero dell'equipaggiamento in mare si prevede una durata di circa 1 ora per km di streamer.

(2) Per la fase di esecuzione del rilievo 2D si prevedono circa 100 km di rilievo al giorno (fase 2D). Nel corso della campagna 2D è previsto un rientro in porto ogni 5 settimane di operazioni. Per la sosta in porto si stima una durata massima di 24 ore.

b. Caratteristiche del Sistema di Energizzazione

Le caratteristiche tipo dei sistemi di energizzazione previsti per lo svolgimento delle due campagne di acquisizione dati sono illustrate nella seguente **Tabella 4**.

Ciascuna sorgente (array) è costituita da più air-gun di diversi modelli e volumi unitari, che vengono disposti in maniera da ottimizzare gli impulsi emessi e minimizzare l'effetto di riverbero causato dalle bolle che si espandono a partire dal primo sparo.

Ciascun air-gun array è a sua volta essere costituito da più file di air-gun ("*sub-arrays*").

Tabella 4 Sistema di Energizzazione

Caratteristica	UdM	Campagna Rilievo 2D
Tipologia di sorgente	-	Air-gun
Air-Numero di sorgenti (air-gun array)	-	1
Volume totale effettivo	in ³ (litri)	4300 (70.5)
Profondità operativa	m	6-8
Compressori aria (capacità)	feet ³ /min (m ³ /h)	No. 2 x 1,300 (2,200)
Pressione operativa nominale	psi	2,000
Intervallo tra gli impulsi	s	10

Tabella 5 Parametri della sorgente che si prevede di utilizzare

Array parameter	Array value
Number of guns	34
Total volume (cu.in).	4300.0 (70.5 litres)
Peak to peak in bar-m.	189 +/- 1.62 (18.9 +/- 0.162 MPa, ~ 266 db re 1 muPa. at 1m.)
Zero to peak in bar-m.	104 (10.4 MPa, 260 db re 1 muPa. at 1m.)
RMS pressure in bar-m.	8.35 (0.835 MPa, 238 db re 1 muPa. at 1m.)
Primary to bubble (peak to peak)	25.1 +/- 7.88
Bubble period to first peak (s.)	0.135 +/- 0.0137
Maximum spectral ripple (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	7.85
Maximum spectral value (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	215
Average spectral value (dB): 10.0 - 50.0 Hz.	212
Total acoustic energy (Joules)	526368.6
Total acoustic efficiency (%)	54.1

Al fine della modellizzazione dell'array è si è utilizzato il modello *Gundalf*, riportato in Tabella 6. Tale modello viene utilizzato largamente dall'industria dell'O&G per modellizzare gli *air-gun arrays*.

Tabella 6 La seguente tabella riporta gli *air-gun* modellizzati nell'array e le loro caratteristiche

Gun	Pressure (psi)	Volume (cuin)	Type	x (m.)	y (m.)	z (m.)	delay (s.)	subarray	p-p contrib (pct.)
1	2000	60	GGUNII	0	-12.45	7	0	1	2.6
2	2000	60	GGUNII	0	-11.55	7	0	1	2.2
3	2000	250	GGUNII	2.5	-12.4	7	0	1	SPARE
4	2000	250	GGUNII	2.5	-11.6	7	0	1	SPARE
5	2000	250	GGUNII	5	-12.4	7	0	1	3.2
6	2000	250	GGUNII	5	-11.6	7	0	1	3.2
7	2000	70	GGUNII	7.5	-12.45	7	0	1	2.7
8	2000	70	GGUNII	7.5	-11.55	7	0	1	2.7
9	2000	70	GGUNII	10	-12.4	7	0	1	SPARE
10	2000	60	GGUNII	10	-11.6	7	0	1	2.7
11	2000	70	GGUNII	12.5	-12.4	7	0	1	2.7
12	2000	70	GGUNII	12.5	-11.6	7	0	1	2.7
13	2000	60	GGUNII	0	-4.45	7	0	2	SPARE
14	2000	60	GGUNII	0	-3.55	7	0	2	2.8
15	2000	220	GGUNII	2.5	-4.45	7	0	2	3.3
16	2000	220	GGUNII	2.5	-3.55	7	0	2	3.3

17	2000	220	GGUNII	5	-4.45	7	0	2	SPARE
18	2000	220	GGUNII	5	-3.55	7	0	2	SPARE
19	2000	220	GGUNII	7.5	-4.45	7	0	2	3.3
20	2000	220	GGUNII	7.5	-3.55	7	0	2	3.3
21	2000	70	GGUNII	10	-4.5	7	0	2	SPARE
22	2000	70	GGUNII	10	-3.5	7	0	2	2.9
23	2000	90	GGUNII	12.5	-4.4	7	0	2	2.9
24	2000	90	GGUNII	12.5	-3.5	7	0	2	2.9
25	2000	60	GGUNII	0	3.55	7	0	3	SPARE
26	2000	60	GGUNII	0	4.45	7	0	3	2.8
27	2000	220	GGUNII	2.5	3.55	7	0	3	3.3
28	2000	220	GGUNII	2.5	4.45	7	0	3	3.3
29	2000	220	GGUNII	5	3.55	7	0	3	SPARE
30	2000	220	GGUNII	5	4.45	7	0	3	SPARE
31	2000	220	GGUNII	7.5	3.55	7	0	3	3.3
32	2000	220	GGUNII	7.5	4.45	7	0	3	3.3
33	2000	70	GGUNII	10	3.5	7	0	3	SPARE
34	2000	70	GGUNII	10	4.5	7	0	3	2.9
35	2000	90	GGUNII	12.5	3.5	7	0	3	2.9
36	2000	90	GGUNII	12.5	4.5	7	0	3	2.9
37	2000	60	GGUNII	0	11.55	7	0	4	2.6
38	2000	60	GGUNII	0	12.45	7	0	4	2.6
39	2000	250	GGUNII	2.5	11.6	7	0	4	SPARE
40	2000	250	GGUNII	2.5	12.4	7	0	4	SPARE
41	2000	250	GGUNII	5	11.6	7	0	4	3.2
42	2000	250	GGUNII	5	12.4	7	0	4	3.2
43	2000	70	GGUNII	7.5	11.55	7	0	4	2.7
44	2000	70	GGUNII	7.5	12.45	7	0	4	2.7
45	2000	60	GGUNII	10	11.6	7	0	4	SPARE
46	2000	60	GGUNII	10	12.4	7	0	4	2.7
47	2000	70	GGUNII	12.5	11.6	7	0	4	2.7
48	2000	70	GGUNII	12.5	12.4	7	0	4	2.7

Nella seguente Figura 12 è illustrata una configurazione tipica del sistema di energizzazione, con indicazione delle dimensioni, in metri.

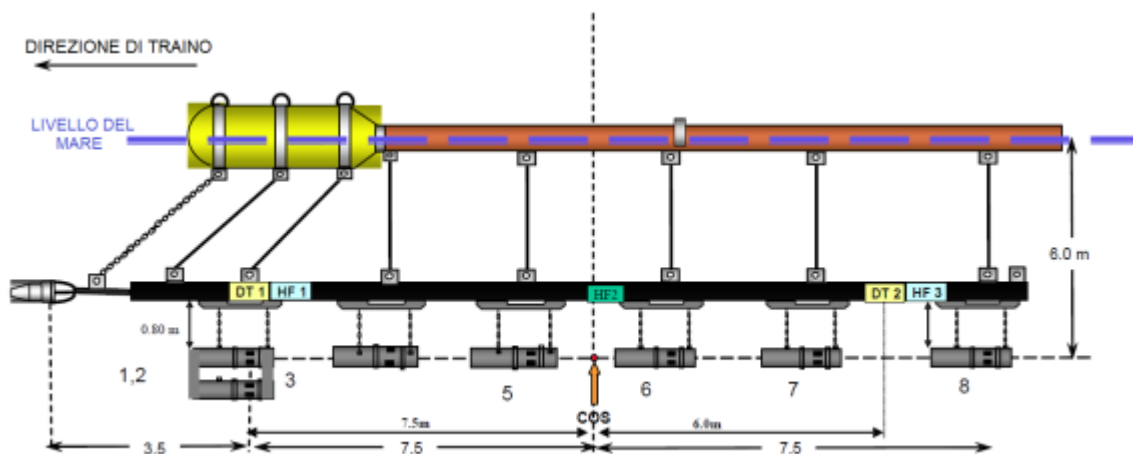


Figura 12 Configurazione Tipica Air-gun Array

Gli air-gun che compongono un array sono appesi a piastre che pendono da un elemento galleggiante flessibile.

La fase di rilievo dati viene avviata da un primo impulso del sistema di navigazione e posizionamento che attiva la sequenza di funzionamento degli air-gun e, quindi, il sistema di registrazione.

c. Caratteristiche del Sistema Ricevente

Il sistema ricevente è costituito principalmente dall'equipaggiamento:

- di bordo ("on-board equipment");
- a mare ("in-sea equipment").

L'equipaggiamento a mare consiste principalmente nei dispositivi elettronici collocati lungo lo streamer e nelle sezioni che lo compongono.

Le caratteristiche principali degli streamer previsti per lo svolgimento delle due campagne di acquisizione dati sono illustrate nella seguente Tabella 7.

Tabella 7 Sistema Ricevente

Caratteristica	UdM	Campagna Rilievo 2D
Tipologia	-	Solid
Numero	-	1
Lunghezza	Km	12

d. Mezzi Navali Previsti

Per lo svolgimento delle campagne di acquisizione in progetto è previsto l'impiego della nave sismica R/V BGP Explorer (Vedi anche Appendice 1, Pag. 45) o di una nave con simili specifiche tecniche.

Di seguito si riportano le caratteristiche:

Tabella 8 Unità Navali "Seismic Vessel" Tipiche

Descrizione	UdM	Campagna Rilievo 2D ⁽¹⁾
Numero e tipologia	-	No. 1 (2D seismic vessel)
Lunghezza	m	64
Larghezza	m	16
Pescaggio	m	5.5
Stazza lorda	GT	2,655
Velocità di crociera	nodi	10-11
Velocità operativa (fase di rilievo)	nodi	4-5
Potenza installata – Main engines	BHP	2 x 1800
Potenza installata – Auxiliary engines	BHP	2 x 850
Consumo di carburante	tonn	10/day

(velocità massima)		
Autonomia operativa (fase di rilievo)	giorni	35-45
Accomodation (massimo)	unità	49

Note

(1) Ai fini del presente rapporto tecnico si è fatto riferimento alle caratteristiche delle unità navali “BGP Explorer”

Durante le attività è inoltre prevista la presenza di mezzi navali di supporto, nello specifico si intende utilizzare il Support vessel “Thor Supporter” (Vedi anche Appendice 2, Pag. 73) o una imbarcazione di simili specifiche tecniche. Le caratteristiche tecniche sono riportate nella seguente **Tabella 9**.

Tabella 9 Specifiche tecniche del mezzo di supporto che si intende utilizzare

Descrizione	UdM	Campagna Rilievo 2D ⁽¹⁾
Numero	-	No. 1
Lunghezza	m	40
Larghezza	m	8.20
Pescaggio	m	4.20
Stazza lorda	GT	319
Velocità di crociera	nodi	10.5
Velocità di servizio	nodi	3.5-4
Potenza installata – Main engines	HP	1x B&W ALPHA Diesel, 1800 HP
Consumo di carburante	Ltr/24hrs (litri/24ore)	700 ⁽²⁾
Accomodation (massimo)	unità	11

Note

(1) Ai fini del presente piano lavori si è fatto riferimento alle caratteristiche dell’unità navale “Thor Supporter”

(2) Consumo alla velocità di servizio. Consumo a velocità di crociera 2900 ltr/24 hrs (vedi inoltre specifiche tecniche, Appendice 2, Pag. 73).

Aspetti Operativi per l'Esecuzione dei Rilievi Geofisici

Gli streamer sono in genere posizionati ad una profondità di 5-10 m e sono dotati di boa di segnalazione alla loro estremità. I cavi di traino degli streamer possono inoltre essere dotati di opportuni elementi per aumentarne la visibilità della parte fuori acqua. Per evitare possibili danneggiamenti gli streamer possono tuttavia essere trainati ad una profondità maggiore (fino a 50 m in taluni casi).

Al fine di garantire la rilevazione dei dati per una intera linea di acquisizione ("*line*"), lo streamer deve passare interamente sopra di esso ed il rilievo deve essere continuato oltre una certa distanza dal punto finale ("*end point*") della linea. Tale distanza è detta "*run-out*" ed è pari all'incirca a metà della lunghezza dello streamer. La nave effettua quindi una manovra per allinearsi con la successiva linea di acquisizione e per assicurare che lo streamer sia disteso il più possibile, si deve portare sulla rotta prima del punto di inizio della linea ("*line start*"). Tale distanza ("*run-in*") è generalmente nell'ordine di una-due volte la lunghezza dello streamer.

Le campagne di acquisizione di dati geofisici sono effettuate generalmente in maniera continuativa per l'intero arco delle 24 h e l'andatura minima deve essere nell'ordine dei 3 nodi al fine di tenere sotto controllo le attrezzature in mare. Tali unità navali sono considerate come "limitate" in relazione alla capacità di compiere manovre e pertanto hanno la precedenza su altre unità navali che non presentano tale limitazione.

Nel corso dello svolgimento del rilievo, le seguenti funzioni sono assicurate dalla presenza del support vessel:

Sorvegliare le attrezzature a mare (array e streamer);

Liberare le rotte di acquisizione da altro traffico marittimo, attrezzature da pesca o altri ostacoli mobili;

Approvvigionare mezzi ed attrezzature.

6. GRID DI ACQUISIZIONE

TGS prevede di acquisire un totale di 70 Linee per una lunghezza totale di 7817.7 km di linee sismiche, come mostrato in **Figura 13** e **Figura 14**.

Con lo stesso grid, ed unitamente alle operazioni di acquisizione sismica, TGS intenderà effettuare la registrazione di dati gravimetrici e magnetometrici con lo scopo di poter caratterizzare e/o differenziare le proprietà fisiche derivanti dalle diverse litologie che compongono la sezione geologica, come altresì esplicitato nella relazione geologica relativa a questa istanza di prospezione. Per le caratteristiche degli strumenti che si intendono utilizzare si vedano inoltre l'Appendice 3 ed Appendice 4 di questa sezione.

La pianificazione dei tracciati di acquisizione previsti viene normalmente effettuata tramite software, per minimizzare i costi e facilitare al massimo le manovre da effettuare all'atto dell'acquisizione dei dati. Tale approccio permette inoltre di valutare in anticipo le tempistiche di acquisizione e gestire al meglio eventuali *stand-by meteo* o criticità durante la fase di acquisizione dei dati, **Figura 13**.

Le coordinate delle linee da acquisire vengono riportate di seguito in **Tabella 10**. Ciascuna delle linee del grid viene identificata da un numero sequenziale e da un numero di linea, rispettivamente COLONNA 1 e 2 in **Tabella 10**. Per ogni linea sono stati estrapolati i vertici alle estremità e plottati in mappa come mostrato in **Figura 14**.

Per i punti riportati in **Tabella 10** ed in **Figura 14** sono stati utilizzati i seguenti parametri:

Datum	WGS84
Sferoide	WGS84
Proiezione	Coordinate Geografiche

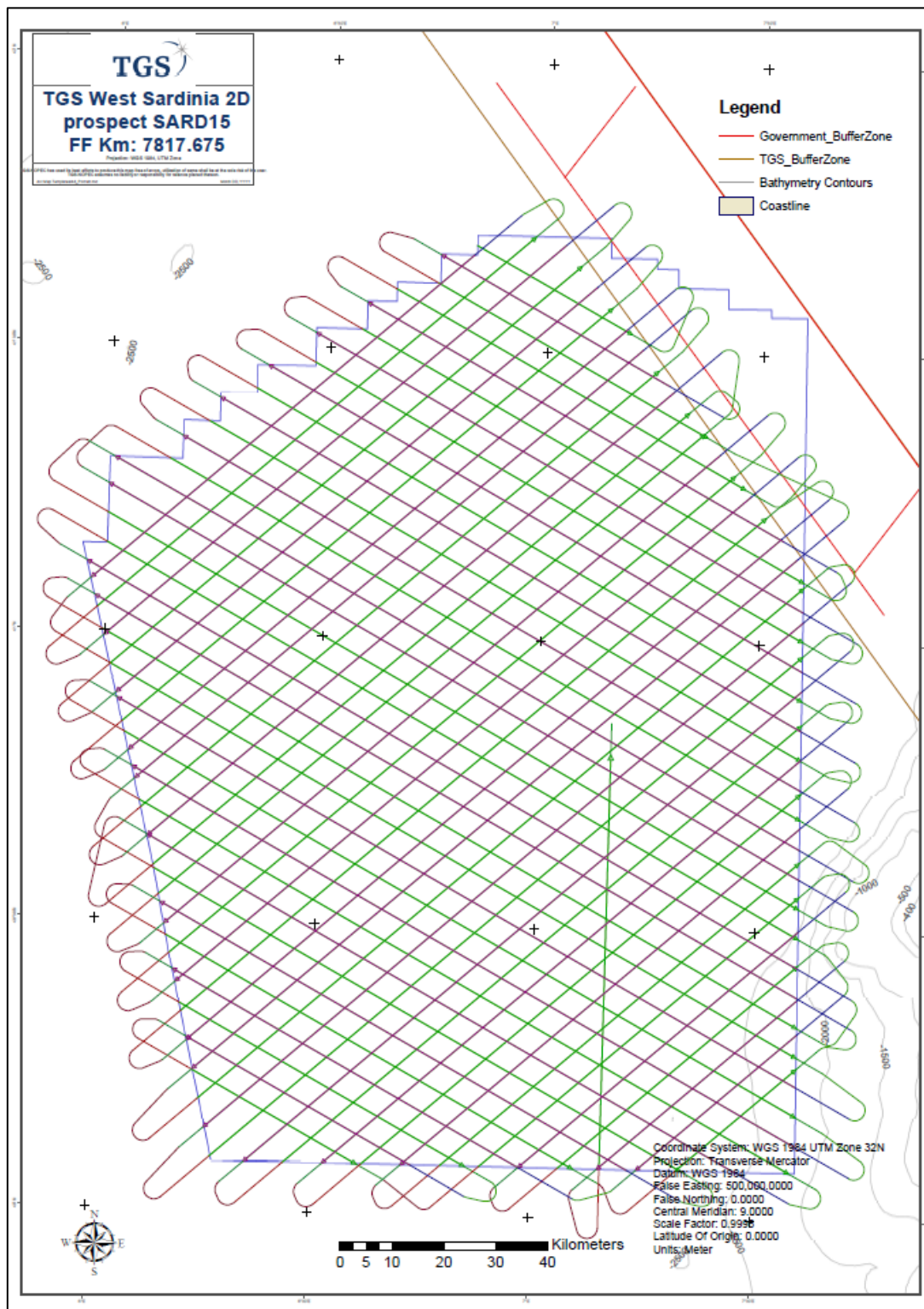


Figura 13 Pre-plot delle linee sismiche che si intende acquisire e rotte da effettuare per l'acquisizione delle stesse.

Tabella 10: Tabella riportante le coordinate dei vertici delle linee reattive al grid che si intende acquisire (Per il plot delle linee di acquisizione vedi Figura 14).

COLONNA 1	COLONNA 2	COLONNA 3		COLONNA 4	
Seq.	Numero Linea	Vertice 1 ●		Vertice 2 ●	
		Latitudine Nord	Longitudine Est Greenwich	Latitudine Nord	Longitudine Est Greenwich
1	1001	40° 24'	6° 23'	40° 09'	6° 61'
2	1002	40° 3'	6° 22'	40° 09'	6° 73'
3	1003	40° 36'	6° 2'	40° 09'	6° 85'
4	1004	40° 42'	6° 18'	40° 09'	6° 98'
5	1005	40° 47'	6° 16'	40° 09'	7° 1'
6	1006	40° 53'	6° 15'	40° 09'	7° 22'
7	1007	40° 59'	6° 13'	40° 09'	7° 34'
8	1008	40° 65'	6° 11'	40° 08'	7° 46'
9	1009	40° 71'	6° 09'	40° 08'	7° 59'
10	1010	40° 77'	6° 07'	40° 13'	7° 6'
11	1011	40° 82'	6° 05'	40° 18'	7° 6'
12	1012	40° 88'	6° 03'	40° 23'	7° 6'
13	1013	40° 94'	6° 02'	40° 28'	7° 6'
14	1014	41.00'	6.00'	40° 34'	7° 6'
15	1015	41° 06'	5° 98'	40° 39'	7° 6'
16	1016	41° 12'	5° 96'	40° 44'	7° 6'
17	1017	41° 15'	6.00'	40° 49'	7° 6'
18	1018	41° 2'	6.00'	40° 54'	7° 6'
19	1019	41° 25'	6.00'	40° 59'	7° 6'
20	1020	41° 3'	6° 01'	40° 65'	7° 6'
21	1021	41° 3'	6° 14'	40° 7'	7° 6'
22	1022	41° 34'	6° 17'	40° 75'	7° 6'
23	1023	41° 37'	6° 23'	40° 8'	7° 6'
24	1024	41° 41'	6° 25'	40° 85'	7° 6'
25	1025	41° 43'	6° 33'	40° 9'	7° 6'
26	1026	41° 47'	6° 36'	40° 95'	7° 6'
27	1027	41° 47'	6° 47'	41° 01'	7° 6'
28	1028	41° 53'	6° 47'	41° 06'	7° 6'
29	1029	41° 53'	6° 57'	41° 11'	7° 6'
30	1030	41° 58'	6° 58'	41° 18'	7° 55'
31	1031	41° 6'	6° 65'	41° 27'	7° 46'
32	1032	41° 62'	6° 74'	41° 36'	7° 37'
33	1033	41° 67'	6° 75'	41° 45'	7° 28'
34	1034	41° 68'	6° 83'	41° 54'	7° 2'
35	2001	41° 09'	5° 97'	41° 67'	6° 83'
36	2002	41° 04'	5° 98'	41° 7'	6° 97'
37	2003	40° 99'	6° 00'	41° 69'	7° 04'

38	2004	40° 94'	6° 02'	41° 65'	7° 08'
39	2005	40° 89'	6° 03'	41° 62'	7° 11'
40	2006	40° 84'	6° 05'	41° 58'	7° 15'
41	2007	40° 79'	6° 06'	41° 54'	7° 19'
42	2008	40° 74'	6° 08'	41° 51'	7° 22'
43	2009	40° 69'	6° 1'	41° 47'	7° 26'
44	2010	40° 64'	6° 11'	41° 44'	7° 29'
45	2011	40° 6'	6° 13'	41° 4'	7° 33'
46	2012	40° 54'	6° 14'	41° 36'	7° 37'
47	2013	40° 49'	6° 16'	41° 33'	7° 4'
48	2014	40° 44'	6° 17'	41° 29'	7° 44'
49	2015	40° 39'	6° 19'	41° 26'	7° 48'
50	2016	40° 34'	6° 2'	41° 22'	7° 51'
51	2017	40° 29'	6° 22'	41° 18'	7° 55'
52	2018	40° 24'	6° 23'	41° 15'	7° 58'
53	2019	40° 19'	6° 25'	41° 1'	7° 6'
54	2020	40° 14'	6° 26'	41° 04'	7° 6'
55	2021	40° 09'	6° 28'	40° 98'	7° 6'
56	2022	40° 08'	6° 35'	40° 92'	7° 6'
57	2023	40° 08'	6° 44'	40° 86'	7° 6'
58	2024	40° 09'	6° 53'	40° 8'	7° 6'
59	2025	40° 09'	6° 62'	40° 74'	7° 6'
60	2026	40° 09'	6° 71'	40° 68'	7° 6'
61	2027	40° 09'	6° 8'	40° 62'	7° 6'
62	2028	40° 09'	6° 89'	40° 56'	7° 6'
63	2029	40° 09'	6° 97'	40° 5'	7° 6'
64	2030	40° 09'	7° 06'	40° 44'	7° 6'
65	2031	40° 09'	7° 15'	40° 38'	7° 6'
66	2032	40° 09'	7° 24'	40° 32'	7° 6'
67	2033	40° 09'	7° 33'	40° 27'	7° 6'
68	3001	40° 09'	7° 16'	40° 81'	7° 17'

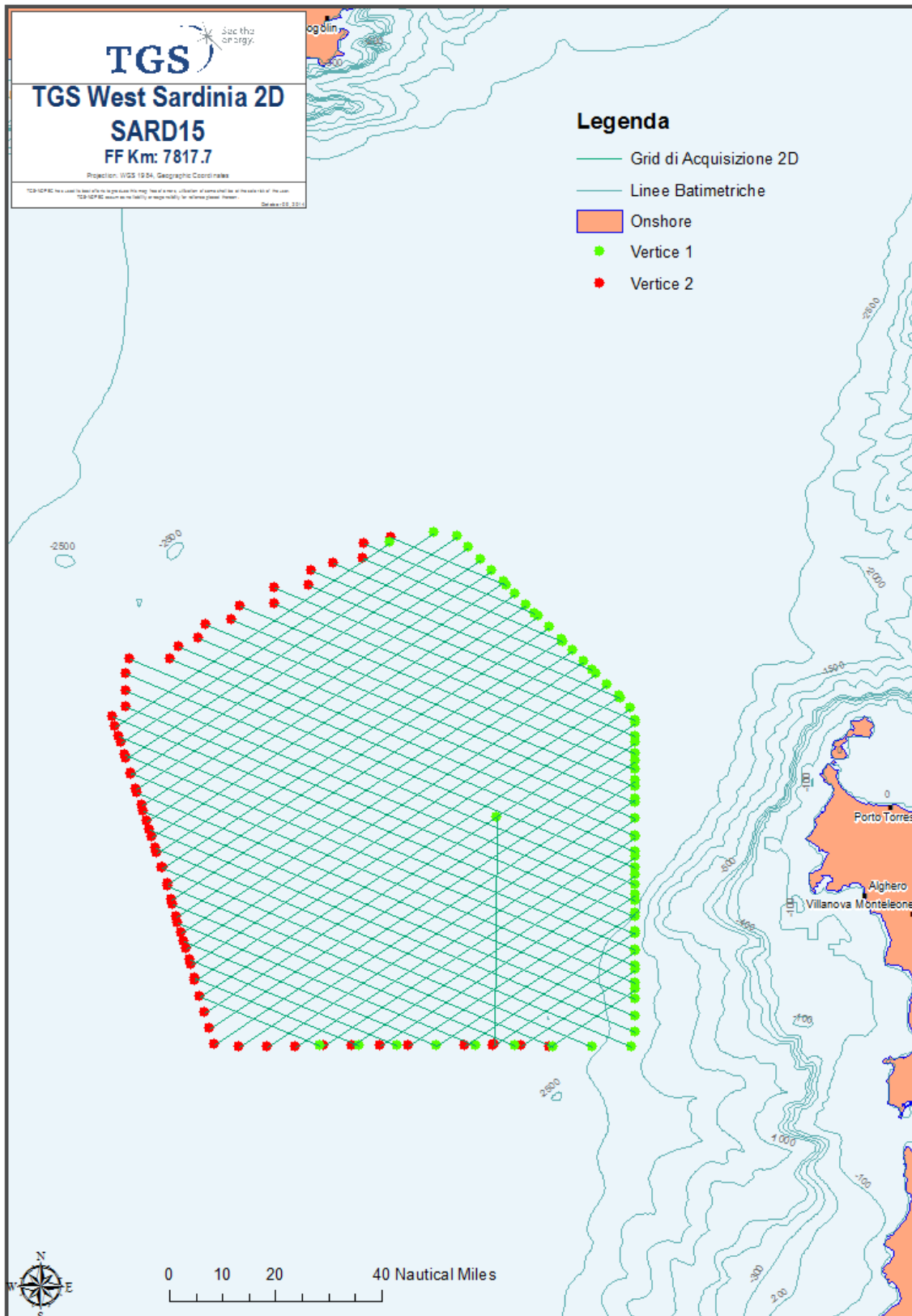


Figura 14 Plot dei vertici estremi di ogni linea del grid di acquisizione (Coordinate dei vertici in Tabella 10).

Per completezza si riporta qui di seguito il report integrale relativo alle linee da acquisire. Il Preplot Report - SARD15 2D v1 riporta l'ordine di acquisizione e le coordinate di inizio e fine linea con coordinate in doppio formato (XY e Lat/Long). Si noti che le linee rappresentano un preplot ovvero una stima delle rotte di navigazione che si intenderanno effettuare, tali linee potrebbero differire leggermente dal dato finale e definitivo a causa di correnti, ostacoli, e/o eventi contingenti che impediscano di attenersi strettamente alla rotta pianificata.

PREPLOT REPORT - SARD15 2D v1

Client : TGSNopec
Survey : 2D
Area : West Sardinia Assistance
Job : SARD15

GEODETTIC PARAMETERS

Datum: WGS 84
Spheroid: WGS 84
Semi-major axis: 6378137
Inv. flattening: 298.257223563
Bursa Wolf Transformation: FROM WGS-84
dX: 0
dY: 0
dZ: 0
rX: 0
rY: 0
rZ: 0
Scale: 0
Projection: UTM Northern Hemisphere
Zone: 32
Latitude of origin: 000° 00' 00.000"N
Central meridian: 009° 00' 00.000"E
Easting at origin: 500000.000
Northing at origin: 0.000
Scale factor at CM: 0.999600

GEOPHYSICAL PARAMETERS

Number of sources: 1

PREPLOT PARAMETERS

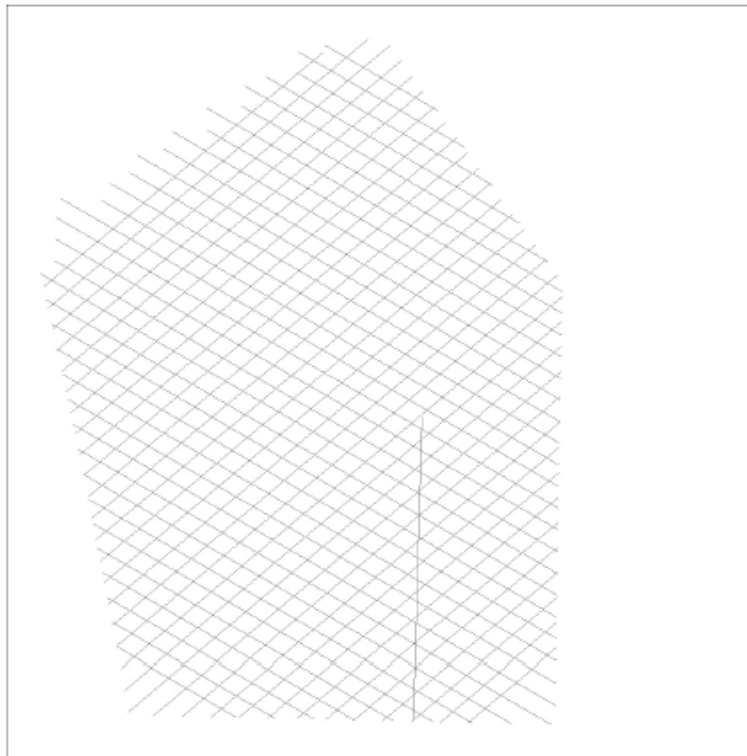
Preplot type: 2D
Distance mode: Ellipsoid
Shotpoint interval: 25.000000
First SP number: 1001
SP number increment: 1
Line name prefix:

COMPUTATION RESULT

(Line lengths do not include runouts)

Number of sail lines:	68
Total sail length grid:	7817.829412km
Average sail length grid:	114.968080km
Total sail length ellip:	7817.675000km
Average sail length ellip:	114.965809km
Minimum SP number:	1001
Maximum SP number:	7323

SKETCH



SAIL LINES

Seq	Name	SP	N_SPs	Easting	Northing	Grid Len	Grid Az	Latitude	Longitude	Ellip Len	For Az	Back Az
1	1001	1001	1462	264539.1	4458233.9	36532.1	120.000	40 14 29.273N	006 13 55.019E	36525.0	118.214	298.457
		2462		296176.8	4439967.8			40 05 07.210N	006 36 33.573E			
2	1002	1001	2000	263309.2	4464717.5	49983.6	120.000	40 17 58.064N	006 12 54.408E	49975.0	118.202	298.535
		3000		306596.2	4439725.7			40 05 08.210N	006 43 53.458E			
3	1003	1001	2538	262079.2	4471201.1	63434.4	120.000	40 21 26.841N	006 11 53.679E	63425.0	118.190	298.613
		3538		317015.0	4439483.9			40 05 08.755N	006 51 13.342E			
4	1004	1001	3081	260748.7	4477742.8	77009.7	120.000	40 24 57.382N	006 10 48.498E	77000.0	118.177	298.691
		4081		327441.1	4439237.9			40 05 08.705N	006 58 33.559E			
5	1005	1001	3620	259482.5	4484247.3	90484.5	120.000	40 28 26.769N	006 09 45.973E	90475.0	118.164	298.769
		4620		337844.4	4439005.0			40 05 08.599N	007 05 52.821E			
6	1006	1001	4154	258357.0	4490670.6	103833.8	120.000	40 31 53.658N	006 08 49.414E	103825.0	118.153	298.847
		5154		348279.7	4438753.7			40 05 07.452N	007 13 13.466E			
7	1007	1001	4687	257231.5	4497093.9	117157.6	120.000	40 35 20.534N	006 07 52.748E	117150.0	118.141	298.925
		5687		358693.0	4438515.2			40 05 06.241N	007 20 33.183E			
8	1008	1001	5232	255841.8	4503669.8	130781.0	120.000	40 38 52.060N	006 06 44.527E	130775.0	118.128	299.003
		6232		369101.5	4438279.3			40 05 04.649N	007 27 52.710E			
9	1009	1001	5779	254417.9	4510265.4	144454.1	120.000	40 42 24.169N	006 05 34.692E	144450.0	118.114	299.082
		6779		379518.8	4438038.3			40 05 02.433N	007 35 12.619E			
10	1010	1001	5899	252994.0	4516861.0	147454.4	120.000	40 45 56.261N	006 04 24.724E	147450.0	118.099	299.089
		6899		380693.2	4443133.8			40 07 48.257N	007 35 58.808E			
11	1011	1001	5969	251570.2	4523456.5	149204.9	120.000	40 49 28.332N	006 03 14.626E	149200.0	118.084	299.088
		6969		380785.4	4448854.0			40 10 53.779N	007 35 58.894E			
12	1012	1001	6039	250146.3	4530052.1	150955.5	120.000	40 53 00.388N	006 02 04.389E	150950.0	118.069	299.087
		7039		380877.6	4454574.4			40 13 59.306N	007 35 58.974E			
13	1013	1001	6109	248722.4	4536647.7	152706.1	120.000	40 56 32.425N	006 00 54.016E	152700.0	118.054	299.086
		7109		380969.8	4460294.7			40 17 04.829N	007 35 59.050E			
14	1014	1001	6179	247298.6	4543243.2	154456.7	120.000	41 00 04.442N	005 59 43.512E	154450.0	118.039	299.085
		7179		381062.0	4466014.9			40 20 10.347N	007 35 59.127E			
15	1015	1001	6249	245874.7	4549838.8	156207.3	120.000	41 03 36.443N	005 58 32.866E	156200.0	118.024	299.084
		7249		381154.2	4471735.2			40 23 15.868N	007 35 59.197E			
16	1016	1001	6323	244385.3	4556472.2	158058.0	120.000	41 07 09.576N	005 57 19.223E	158050.0	118.008	299.083
		7323		381267.5	4477443.2			40 26 20.999N	007 36 00.166E			
17	1017	1001	6150	248221.3	4560031.0	153731.2	120.000	41 09 09.138N	005 59 58.238E	153725.0	118.036	299.082
		7150		381356.5	4483165.4			40 29 26.576N	007 36 00.089E			
18	1018	1001	6145	248416.8	4565691.7	153606.1	120.000	41 12 12.673N	005 59 58.244E	153600.0	118.034	299.081
		7145		381443.5	4488888.6			40 32 32.180N	007 35 59.928E			
19	1019	1001	6141	248612.3	4571352.3	153506.0	120.000	41 15 16.204N	005 59 58.242E	153500.0	118.032	299.080
		7141		381552.4	4494599.3			40 35 37.392N	007 36 00.697E			
20	1020	1001	6090	249802.5	4576438.6	152230.4	120.000	41 18 02.247N	006 00 41.799E	152225.0	118.038	299.079
		7090		381637.9	4500323.4			40 38 43.022N	007 36 00.461E			
21	1021	1001	5604	260421.1	4576081.5	140076.3	120.000	41 18 02.279N	006 08 18.335E	140075.0	118.120	299.079

Seq Name	SP	N_SPs	Easting	Northing	Grid Len	Grid Az	Latitude	Longitude	Ellip Len	For Az	Back Az
	6604		381730.7	4506043.4			40 41 48.522N	007 36 00.533E			
22 1022	1001	5494	262892.7	4580428.0	137325.4	120.000	41 20 25.682N	006 09 58.385E	137325.0	118.137	299.079
	6494		381820.0	4511765.3			40 44 54.081N	007 36 00.449E			
23 1023	1001	5262	268009.0	4583247.6	131523.7	120.000	41 22 02.367N	006 13 34.386E	131525.0	118.175	299.078
	6262		381911.9	4517485.7			40 47 59.594N	007 36 00.477E			
24 1024	1001	5170	270105.0	4587811.0	129223.1	120.000	41 24 32.340N	006 14 58.272E	129225.0	118.189	299.077
	6170		382015.5	4523199.4			40 51 04.891N	007 36 01.001E			
25 1025	1001	4850	277128.2	4589529.6	121221.2	120.000	41 25 35.127N	006 19 58.168E	121225.0	118.243	299.077
	5850		382108.8	4528919.0			40 54 10.372N	007 36 01.083E			
26 1026	1001	4751	279372.8	4594007.2	118745.6	120.000	41 28 02.398N	006 21 28.885E	118750.0	118.258	299.076
	5751		382209.5	4534634.4			40 57 15.718N	007 36 01.476E			
27 1027	1001	4337	288433.5	4594549.5	108393.8	120.000	41 28 28.751N	006 27 58.428E	108400.0	118.328	299.076
	5337		382305.3	4540352.6			41 00 21.154N	007 36 01.653E			
28 1028	1001	4333	288600.0	4600226.9	108293.7	120.000	41 31 32.829N	006 27 58.429E	108300.0	118.326	299.075
	5333		382385.1	4546080.1			41 03 26.878N	007 36 01.139E			
29 1029	1001	3928	297474.4	4600876.8	98167.4	120.000	41 32 02.141N	006 34 20.220E	98175.0	118.396	299.075
	4928		382489.8	4551793.1			41 06 32.145N	007 36 01.695E			
30 1030	1001	3702	298500.5	4606057.8	92518.3	120.000	41 34 50.925N	006 34 58.207E	92525.0	118.401	299.042
	4702		378623.7	4559798.7			41 10 49.629N	007 33 10.278E			
31 1031	1001	3104	304134.2	4608578.7	77569.5	120.000	41 36 17.642N	006 38 58.335E	77575.0	118.444	298.982
	4104		371311.3	4569794.0			41 16 09.582N	007 27 48.941E			
32 1032	1001	2399	312111.6	4609746.5	59945.5	120.000	41 37 02.381N	006 44 41.389E	59950.0	118.505	298.923
	3399		364025.9	4579773.7			41 21 28.775N	007 22 27.897E			
33 1033	1001	2037	312647.1	4615210.8	50896.9	120.000	41 39 59.883N	006 44 58.350E	50900.0	118.507	298.862
	3037		356725.1	4589762.4			41 26 47.981N	007 17 05.302E			
34 1034	1001	1378	319631.0	4616952.1	34422.9	120.000	41 41 02.107N	006 49 58.247E	34425.0	118.560	298.801
	2378		349442.1	4599740.7			41 32 06.589N	007 11 42.601E			
35 2001	1001	3861	245173.4	4553087.5	96518.3	50.000	41 05 20.859N	005 57 58.021E	96500.0	47.995	228.564
	4861		319110.7	4615128.3			41 40 02.586N	006 49 37.748E			
36 2002	1001	4417	246366.4	4547561.5	110417.3	50.000	41 02 23.246N	005 58 57.277E	110400.0	48.006	228.658
	5417		330951.0	4618536.4			41 42 02.390N	006 58 05.963E			
37 2003	1001	4663	247559.3	4542035.5	116566.3	50.000	40 59 25.621N	005 59 56.431E	116550.0	48.019	228.706
	5663		336854.3	4616962.8			41 41 15.829N	007 02 22.778E			
38 2004	1001	4755	248752.3	4536509.4	118865.4	50.000	40 56 27.979N	006 00 55.495E	118850.0	48.031	228.731
	5755		339808.4	4612914.6			41 39 06.798N	007 04 34.403E			
39 2005	1001	4847	249945.3	4530983.4	121164.4	50.000	40 53 30.329N	006 01 54.463E	121150.0	48.044	228.757
	5847		342762.7	4608866.4			41 36 57.718N	007 06 45.887E			
40 2006	1001	4939	251138.2	4525457.4	123463.5	50.000	40 50 32.665N	006 02 53.331E	123450.0	48.056	228.782
	5939		345716.7	4604818.2			41 34 48.594N	007 08 57.216E			
41 2007	1001	5032	252331.2	4519931.4	125787.5	50.000	40 47 34.989N	006 03 52.109E	125775.0	48.069	228.807
	6032		348690.0	4600786.0			41 32 39.957N	007 11 09.214E			
42 2008	1001	5124	253524.2	4514405.4	128086.5	50.000	40 44 37.300N	006 04 50.793E	128075.0	48.081	228.832

Seq Name	SP	N_SPs	Easting	Northing	Grid Len	Grid Az	Latitude	Longitude	Ellip Len	For Az	Back Az
	6124		351644.1	4596737.8			41 30 30.742N	007 13 20.251E			
43 2009	1001	5216	254717.1	4508879.3	130385.4	50.000	40 41 39.595N	006 05 49.378E	130375.0	48.094	228.857
	6216		354598.1	4592689.4			41 28 21.476N	007 15 31.140E			
44 2010	1001	5308	255910.1	4503353.3	132684.3	50.000	40 38 41.881N	006 06 47.874E	132675.0	48.106	228.882
	6308		357552.2	4588641.2			41 26 12.170N	007 17 41.884E			
45 2011	1001	5400	257103.0	4497827.3	134983.2	50.000	40 35 44.154N	006 07 46.272E	134975.0	48.118	228.907
	6400		360506.2	4584592.8			41 24 02.815N	007 19 52.481E			
46 2012	1001	5502	258100.1	4492136.9	137532.2	50.000	40 32 40.884N	006 08 36.489E	137525.0	48.129	228.932
	6502		363455.8	4580540.9			41 21 53.297N	007 22 02.749E			
47 2013	1001	5605	259097.2	4486446.5	140106.1	50.000	40 29 37.605N	006 09 26.622E	140100.0	48.140	228.957
	6605		366424.7	4576504.9			41 19 44.264N	007 24 13.686E			
48 2014	1001	5705	260128.9	4480785.2	142604.9	50.000	40 26 35.293N	006 10 18.099E	142600.0	48.151	228.981
	6705		369370.6	4572449.9			41 17 34.554N	007 26 23.507E			
49 2015	1001	5800	261264.5	4475211.0	144978.7	50.000	40 23 35.900N	006 11 13.776E	144975.0	48.163	229.006
	6800		372324.6	4568401.6			41 15 25.023N	007 28 33.528E			
50 2016	1001	5896	262379.3	4469619.4	147377.5	50.000	40 20 35.910N	006 12 08.506E	147375.0	48.175	229.030
	6896		375277.0	4564351.9			41 13 15.402N	007 30 43.335E			
51 2017	1001	5995	263447.4	4463988.7	149851.3	50.000	40 17 34.595N	006 13 01.225E	149850.0	48.186	229.055
	6995		378240.2	4560311.2			41 11 06.036N	007 32 53.456E			
52 2018	1001	6094	264515.6	4458357.9	152325.0	50.000	40 14 33.266N	006 13 53.862E	152325.0	48.197	229.079
	7094		381203.3	4556270.6			41 08 56.628N	007 35 03.431E			
53 2019	1001	6105	265583.8	4452727.2	152599.3	50.000	40 11 31.930N	006 14 46.414E	152600.0	48.209	229.091
	7105		382481.6	4550816.1			41 06 00.469N	007 36 02.014E			
54 2020	1001	6043	266651.9	4447096.4	151048.9	50.000	40 08 30.579N	006 15 38.876E	151050.0	48.220	229.092
	7043		382362.1	4544188.7			41 02 25.550N	007 36 01.452E			
55 2021	1001	5982	267720.1	4441465.7	149523.6	50.000	40 05 29.222N	006 16 31.258E	149525.0	48.231	229.093
	6982		382261.8	4537577.6			40 58 51.166N	007 36 01.695E			
56 2022	1001	5632	274314.0	4440471.6	140771.5	50.000	40 05 03.468N	006 21 10.670E	140775.0	48.283	229.093
	6632		382151.2	4530957.8			40 55 16.491N	007 36 01.501E			
57 2023	1001	5231	281883.6	4440296.2	130744.5	50.000	40 05 04.963N	006 26 30.194E	130750.0	48.341	229.093
	6231		382039.7	4524337.2			40 51 41.790N	007 36 01.257E			
58 2024	1001	4830	289453.1	4440120.8	120717.9	50.000	40 05 06.214N	006 31 49.731E	120725.0	48.399	229.093
	5830		381928.4	4517716.7			40 48 07.091N	007 36 01.024E			
59 2025	1001	4429	297022.7	4439945.4	110691.7	50.000	40 05 07.220N	006 37 09.287E	110700.0	48.458	229.094
	5429		381817.5	4511096.6			40 44 32.401N	007 36 00.798E			
60 2026	1001	4028	304592.3	4439769.9	100665.8	50.000	40 05 07.977N	006 42 28.858E	100675.0	48.516	229.094
	5028		381706.8	4504476.7			40 40 57.716N	007 36 00.577E			
61 2027	1001	3627	312161.8	4439594.5	90640.4	50.000	40 05 08.493N	006 47 48.437E	90650.0	48.574	229.094
	4627		381596.3	4497857.0			40 37 23.036N	007 36 00.362E			
62 2028	1001	3226	319731.4	4439419.1	80615.2	50.000	40 05 08.763N	006 53 08.034E	80625.0	48.632	229.095
	4226		381486.3	4491237.5			40 33 48.361N	007 36 00.158E			
63 2029	1001	2825	327301.0	4439243.7	70590.4	50.000	40 05 08.789N	006 58 27.641E	70600.0	48.690	229.095



Seq Name	SP	N_SPs	Easting	Northing	Grid Len	Grid Az	Latitude	Longitude	Ellip Len	For Az	Back Az
	3825		381376.4	4484618.4			40 30 13.694N	007 35 59.955E			
64 2030	1001	2424	334870.5	4439068.3	60565.9	50.000	40 05 08.569N	007 03 47.254E	60575.0	48.748	229.095
	3424		381266.7	4477999.3			40 26 39.027N	007 35 59.759E			
65 2031	1001	2023	342440.1	4438892.9	50541.7	50.000	40 05 08.104N	007 09 06.881E	50550.0	48.806	229.096
	3023		381157.3	4471380.5			40 23 04.369N	007 35 59.566E			
66 2032	1001	1622	350009.7	4438717.5	40517.9	50.000	40 05 07.394N	007 14 26.515E	40525.0	48.864	229.096
	2622		381048.2	4464761.9			40 19 29.714N	007 35 59.379E			
67 2033	1001	1221	357579.3	4438542.0	30494.2	50.000	40 05 06.435N	007 19 46.156E	30500.0	48.922	229.097
	2221		380939.2	4458143.3			40 15 55.059N	007 35 59.196E			
68 3001	1001	3173	343002.2	4439574.0	79292.0	1.649	40 05 30.562N	007 09 30.009E	79300.0	0.454	180.459
	4173		345284.6	4518833.1			40 48 21.370N	007 09 56.841E			

APPENDICE 1

(Ai sensi del Comunicato Direttoriale del 20 febbraio 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche)

**SPECIFICHE TECNICHE DEL MEZZO NAVALE CHE SI PREVEDE DI UTILIZZARE
(R/V BGP EXPLORER)**

**BGP EXPLORER
Technical Specifications**



Presented by

BGP

May 10th, 2016

1 / 26

46

1 VESSEL SPECIFICATION

1.1 Vessel general information

Ships Name	BGP EXPLORER
Call Sign	HP4919
Flag State & Port Of Registry	Panama
Type	Seismic Research Vessel
Date Of Build	Aug.,2008
Converted	June 2010
Owner	EXPLOITER PTE. LTD
Classification Society And Class	ABS/A1,AMS CCS/★CSA,★CSM
Class ID No.	08180669 (ABS) /08K0233(CCS)
IMO No.	9441544
MMSI No.	357065000
Safe Manning Certificate (Minimum)	11.02.2015, Panama
Gross Tonnage (Grt)	2655 Ton
Net Tonnage	796 Ton
Length Over All (Loa)	64.00m
Length Between Perpendiculars	57.15m
Breadth (Moulded)	13.80m
Breadth (Extreme)	16.00m
Depth (Moulded) 1st deck	5.50m
Draft (Max)	4.75m
Draft Min.	4.30m
Air Draft (To Highest Antenna)	At fully loaded draft 23.25M
Max /Economy Speed	11 knots/10 knots

1.2 Capacity and Endurance

Pulling Capacity,	28T@5kt, 30t@4kt
Capacity of accommodation	49 Person
Fresh Water Capacity	160.32 m3
Fresh Water Maker Production	10 Ton /day
Fuel Capacity, All Tanks Topped	584.42 m3
Fuel, Useful For 100 % Consumption	496.7m3
Fuel Type	MGO
Consumption Of Fuel, Full Speed	Approx 10 tons per day

2 / 26

Consumption Of Fuel, Economy Speed	Approx. 8 tons per day
Operational Endurance	23 days(3D) & 40 days(2D)
Safety Equipment Certificate	For 49 persons

1.3 Bridge Navigation Equipment

Radar No 1	Furuno FR-2827 X-band 25KW with AIS Interface
Radar No 2	Furuno FR-2115 X Band
Radar No 3	Furuno FR-1505 MARK-3 S Band
NAVI-SAILOR ECDIS	Transas ES4
Gyro Compass No	Anschutz STD22
Auto Pilot	Anschutz Raytheon NautoPilot NP 60,
Seismic Auto Pilot	Kongsberg C-Joy
GPS Receiver	Furuno GP-150 x 2
Speed Log	Walker P1248 Log
Echo Sounder	Skipper ED165
Weather Facsimile	Taiyo TF-708
Navtex Receiver	McMurdo NAV-7
Anemoscope	Young WT21151
AIS	Furuno FA-150
Heli-Deck Monitoring System	HMS-100

1.4 Communication Equipment

Radio Station License No.	1484-E
Class / Corr. Category	MM
MF/HF Radiotelephone with DSC	Sailor HC 4500
VHF Radiotelephone with DSC x 2	Sailor VHF RT5022 x 2
VHF radiotelephone with DSC (spare)	Furuno FM8800S
VHF Aviation x 2	Jotron TR810 x 2
VHF Aviation Handheld with Headset x 6	Icom IC-A24 w/ David Clark H10 Headset x 6
NDB Aviation Radio Beacon	Jotron NDB JTM-30R
Emergency Radio Beacon (Epirb)	McMurdo E5
Radar Transponder	McMurdo S4x2sets
Radio, Lifeboat, VHF	McMurdo R1x3sets
Inmarsat Type C	SAILOR TT-3606E x2sets
Inmarsat-F	SAILOR 77 FLEET+
VSAT	SEATEL 9797B-32
Internal E-Mail & Pc-Network	Yes, available

3 / 26

E-Mail Address To Vessel	bgpexplorer.master@aosau.com vm.explorer@cncp.com.cn
--------------------------	---

1.5 Vessel Safety Equipment

Life rafts Type /Capacity :	Throwover/8x20/HNF-A20x6sets/HAF-A20x2sets
Life raft Davits	N/A
Number Of Life Rafts	8 sets
Lifejackets	Permanent buoyancy/118 sets
Survival Suits, Thermo Insulated	64 sets
FRC	Merlin 615 Water jet
Work Boat Type	Nor Power25'Seismic Workboat
Engine And Speed Of Work Boat	Cummins 6BT5.9M-180hk At 2500pm
Drive Type of Workboat	VPP
Capacity of work boat	4 persons
Engine Power and Speed of work Boat	133KW, 18Knots
Fixed firefighting equipment	
Engine Room	Fixed CO2 system & fire extinguisher
Compressor Room	Fixed CO2 system & fire extinguisher
Incinerator Room	Fixed CO2 system & fire extinguisher
Galley Ducting	Fixed CO2 system & fire extinguisher
Cable deck	Fire hoses & fire extinguisher & Fixed foam extinguishing system
Helicopter deck	Fixed foam extinguishing system
Steamer Winch Room	Fire hoses & fire extinguisher & Fixed foam extinguishing system
Paint Store	Fixed water system
Chemical Store	Fixed CO2 system
Main Fire Pump	75m3/hr
Emergency Fire Pump	35m3/hr
Fire Detection Monitoring System	Yes, smoke and heat detectors

1.6 Hull Outfitting

Decks Crane 1, Capacity/Reach/Location	5 tons at 12 m radius
Crew Accommodation, No Of Bunks	49 men
Single Berths Cabins	17
Double Berths Cabins	8
Four Berths Cabins	4

4 / 26

Conference And Training Room	1
Hospital	1
Sauna And Fitness Room	1 Gym with equipments

1.7 International Oil Pollution Prevention (IOPP) Equipment

Incinerator, Sludge And Waste Oil	Available
Bilge / Oily Water Separator	1.0m ³ /hr, oil content less than 15ppm
Oily Water / Sludge Holding Tanks Cap.	37 m ³
Oil Spill Absorbent / Damage Control	As per SOLAS rules

1.8 Machinery Equipment

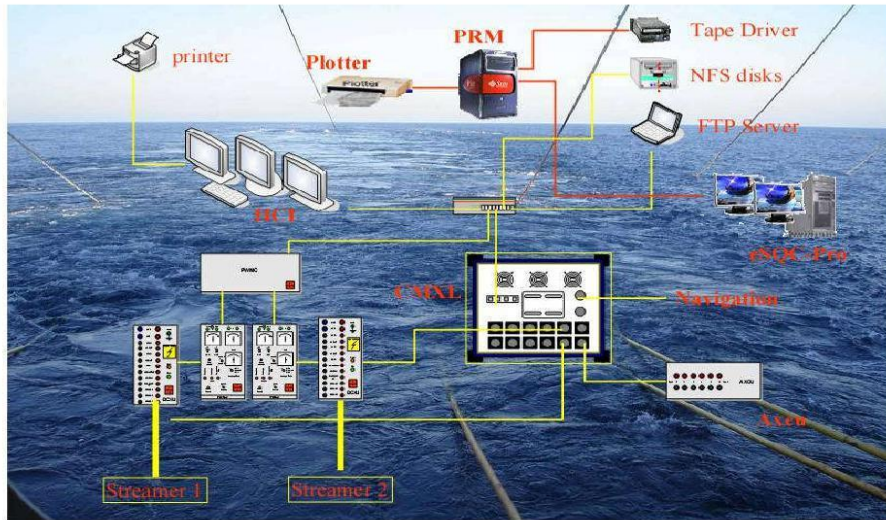
Main Engine	Niigata 6MG25HX 2 x 1800 BHP
Auxiliary Engines (Generator Drive)	Volvo D12-AUX 2x250BHP
Redundancy Propulsion, Az-Thruster	NA
Propeller Type, Main Propulsion	2 sets, Fixed pitch propeller
Propeller and Thruster Control	Bridge and Engine control room
Propeller Blade, Spare	NA
Generators / Alternators	2 x 245KW, 2 x 500 KW
UPS	2 sets, Galaxy PW,1 for backup
Emergency & Harbour Gen. Engine	Volvo D7A T
Emergency & Harbour Generator	130KW
Fuel Back-Up System for Aux. Eng.	Individual
Cooling System for Aux. Engines	Fresh water cooling system
Bow Thruster Engine	Volvo D12 MH 500HP(368kw)
Bow Thruster type	5.0 T fixed pitch
Fresh Water Generator (Fwg)	Reverse osmosis 10tons/day
Steering Gear	Two Independent electro-hydraulic
Air Source/ Compressors	3 x LMF 31 / 138-207 D
Air Capacity	3x31 (m ³ /min)
Hp Compressor Drive Motors	3 x Caterpillar 3508 diesel driving

2. RECORDING SYSTEM

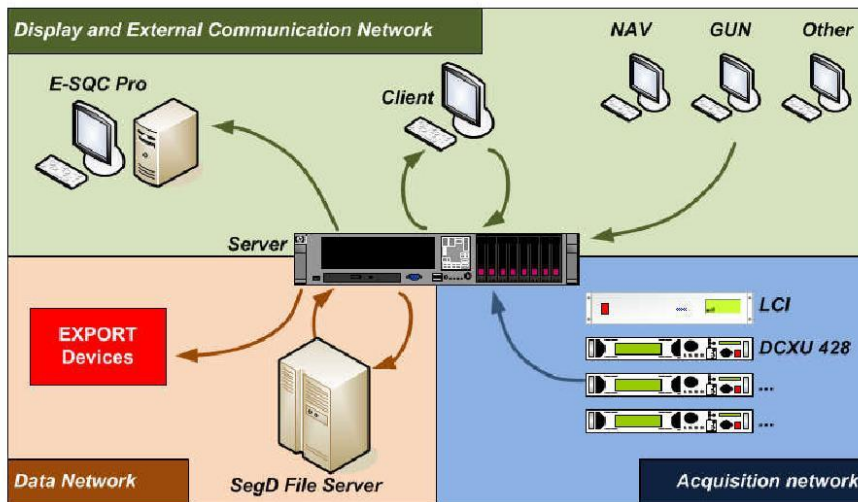
2.1 Recording System Specifications

Manufacturer	SERCEL
Type	SEAL408(2D&3D)/SEAL428 (2D only)
Max number of channels at 2ms	960 channels/Streamer
Sample rate (Fs)	0.25/0.5/1/2/4 (ms)
Channels per active section	12
Preamplifier gain	0dB or 12 dB
Recording format	SEG-D Rev.1.0, demultiplexed, 32bit IEEE, code 8058
Supported tape drive	IBM 3592
Automated testing	Auto Self testing, resistance testing, leakage testing.
Tension-monitoring of cables	HAU
QC	
Quality Control	ESQC-Pro
Cable Power	
Voltage	365VDC
Power	1540W / PWM2
Control	PWMC
Auxiliary Channels	
Base number of channels	12
Channel-expansion increment	12 Channels per board,
Maximum number of channels	60
Physical Characteristic	
Data recorder	3592 E05 CYPRESS A7 DUAL DRIVE
Data management	3592 DRIVE
Plotter	V24 ISYS THERMAL PLOTTER
Printer	HP COLOUR PRINTER
Ambient operating temperature	+ 5 to +40°C

2.2 Description of the system with flowing diagrams

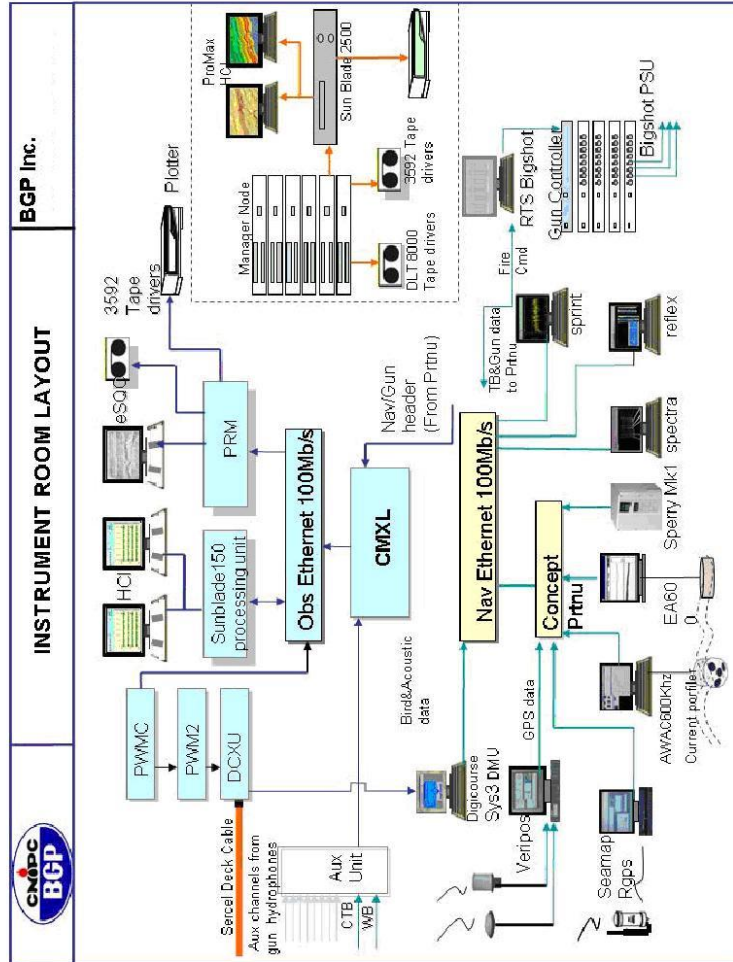


SEAL408 Diagram

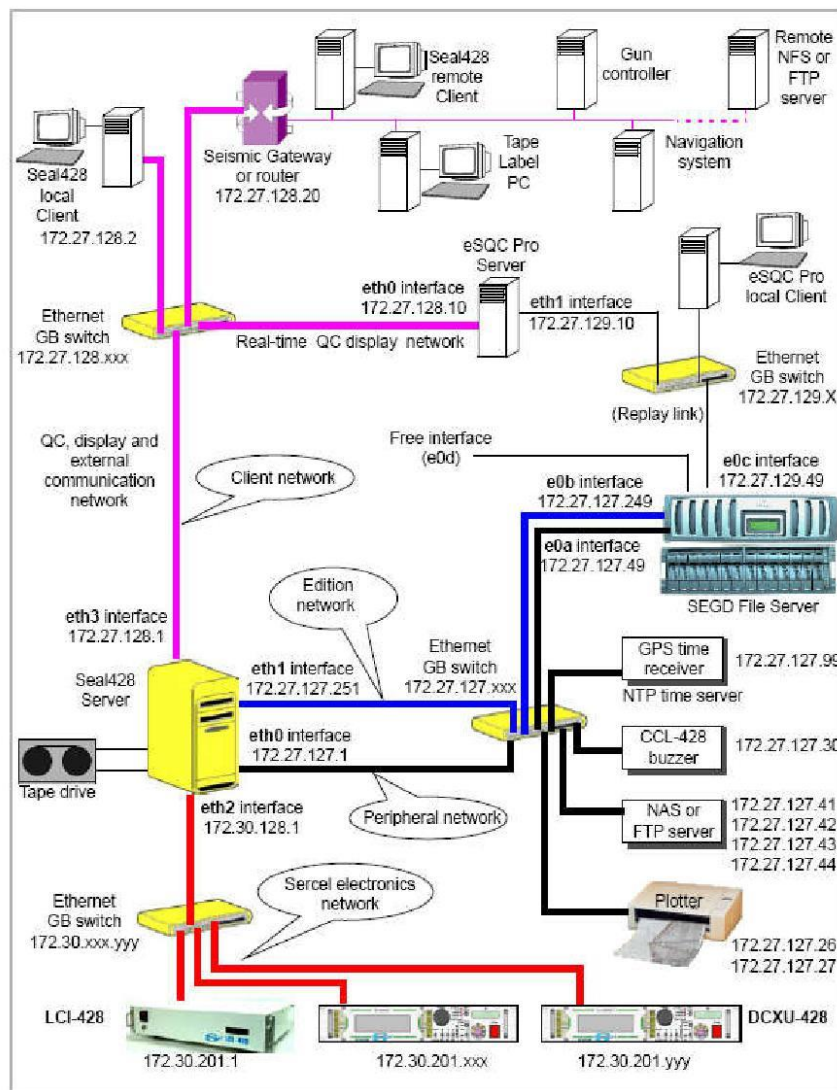


SEAL 428 Diagram

2.3 Instrument Room Layout



SEAL 408



SEAL 428

2.4 Features

- Automated Testing
- DC Offset Removal and Low-Cut Filter Options
- Data Snooping of Seismic Data
- Shot Point Observer Logs
- Real time Seismic QC

9 / 26

- Data Protection
- Tape Support
- Extended Header
- External Headers

3 Streamer

3.1 Specification

Type	Sentinel® Solid Active Section (SSAS)
Manufacturer	SERCEL
Streamer length	1*12km, 2*8km, 3*6km, 4*4.5km
Active streamer length	150m
Number of channels	960
Group spacing	12.5m (typical)
Groups per section	12
Hydrophone	
Type	Sercel Flexible Hydrophone
Survival depth	250m
Hydrophones per group	8
Hydrophone groups	12
Group sensitivity	19.73V/Bar @ 22°C
Sections per LAUM	5
Section telemetry	Electrical with redundancy
Physical Characteristics	
Section length	150 m ±0.05 m
Active section — Diameter	59.5 mm ±0.3 mm (Conventional) 55.5 mm ±0.3 mm (RD, reduced Diameter)
Jacket	
Type	Polyurethane
Thickness	3.5mm wall (5.5mm over hydrophones)
Color	Yellow & Gray
Weight	
Filled	419kg±10kg
In seawater	3kg±2.5kg

10 / 26

Ballast material	Bronze
Ballast weight (typical)	0.5kg ,1kg(in air)/pc
Stress-members	Twaron/Vectran

3.2 Streamer configuration

3.2.1. **Streamer Electronics module**

The in-sea electronics is made up of five major types of elements:

- Line Acquisition Unit Marine (**LAUM**)
- Field Digitizer Unit Marine 2 channels (**FDU2F**)
- Head and Tail Leader Fibre Optics Interface. (**HLFOI** and **TLFOI**)
- Head Auxiliary Unit(**HAU**)
- Tail Auxiliary Power Unit (**TAPU**)

3.2.2. **Streamer Configuration**

Following is a complete streamer configuration:

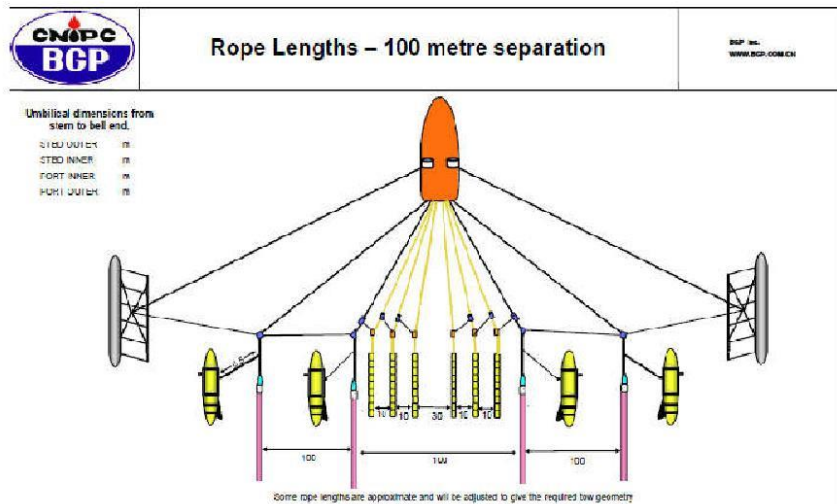
- Lead-In Cable
- SHS
- HESE
- HAU
- HESE
- HESA
- Streamer (Active Section)
- TAPU
- TES
- STIC CABLE
- TAIL BUOY

3.2.3. **Key Word Definition**

- SHS: Short head section. A non-elastic section between the TLFOI and the HA(P)U. A head buoy can be connected to it.
- HESE: Head elastic stretch-section extender. Mechanically uncouples the vessel from the active streamer.
- HAU: Head Auxiliary unit. Located ahead of the active part of the streamer, it measures the streamer tension by means of a strain gauge and an FDU1M
- HESA: Head Elastic Stretch Adapter. Adapter between the connector of the HESE (70 mm diameter) and the ALS (50 mm dia.).
- TAPU: Tail Acquisition and Power Unit. It is made up of an LAUM with the usual specifications, located the end of the active streamer. It makes it possible to feed back the transmission pairs in case of transmission trouble in one part of the streamer.
- HLFOI: Head Lead-In Fibre Optic Interface. Located at the “head” end of the “Lead In” cable, converts the telemetry signals on the 4 transmission pairs from electrical technology to fibre optics, and the other way round, for long distance communication inside the Lead In (up to 1.5 km).

11 / 26

- TLFOL: Tail Lead-In Fibre Optic Interface. Located at the “tail” end of the “Lead In” cable, convert the telemetry signals on the 4 transmission pairs from electrical technology to fibre optics, and the other way round, for long distance communication inside the Lead In (up to 1.5 km).
- TES: Tail Elastic Stretch section. A long section placed after the TAPU, mechanically uncoupling the streamer from the tail buoy.
- STIC: Streamer-to-Tail Interface Cable. Interfaces the streamer with the tail buoy.. The tail part can either be a regular connector or a Tail Swivel. This section contains a Breakable Link.
- LAUM: Line Acquisition Unit, Marine. An interconnecting unit along an acquisition line; used to control the data flow from the acquisition lines to recording room, and for power management on the line.
- FDU2F: Field Digitizer Unit, Marine, 2-channel, for the Seal Solid-cable technology.
- HAPU: Head Auxiliary and Power Unit. Used in place of an HAU, it is connected to a head buoy and supplies a 40 VDC voltage to it.



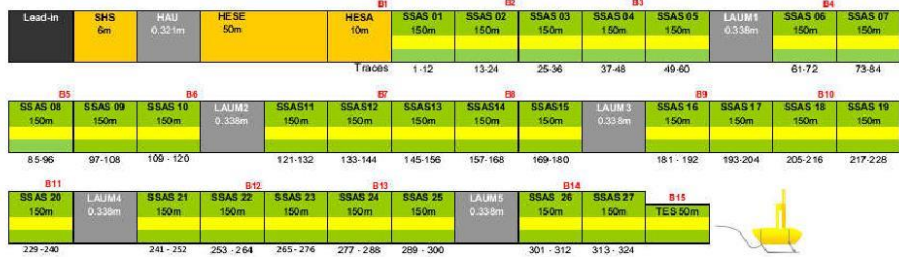


1

STREAMER LAYOUT

4050m Sentinel Solid Client:
Survey:
BGP EXPLORER Area:

Traces are 1-324



SHS	Short Head Section	SSAS	Solid Seal Active Section	B	Bird Compass
HAU	Head Auxiliary Unit	LAUM	Line Acquisition Unit Module	A	Acoustic
HESE	Head Elastic Section Extension	TAPU	Tail Acquisition & Power Unit	V	Velocity
HESA	Head Elastic Section Adaptor	TES	Tail Elastic Section	S	Speedlog

3.3 Streamer Positioning

Offset is determined by measuring the distance from the geometrical centre of the source to the centre of first the group. Using a single gun, this is done by measuring the time, from when the gun fires, using the Gun Sensor, to when the pulse reaches the center of first. Taking into account the distance from the near-field hydrophone to the Gun, Also the hydrophone might be used instead of the Gun Sensor. The relative distance of heads, middles and tails of streamer is calculated by Acoustic nets on streamers. Tailbuoy positioning is achieved by using SeaTrack Buoylink RGPS.

Acoustic CMX&CTX Specification:

Manufacturer	ION, U.S.A
Type	CMX&CTX
Number of Nodes	600 acoustic devices per system
Instrument Accuracy	0.1 ms
Range Resolution	0.05 ms
Number of Ranges per Network	2,800 ranges per system (protocol-limited)
Battery Life	180 days for Lithium (standard);

3.4 Data Acquisition Module

13 / 26

Module Type	FDU2F
Number of channels per module	60
A/D converter (delta-sigma)	24-bit
Instant Dynamic range	124dB
System Dynamic range	136 dB
Distortion	-105 dB
Gain accuracy	<0.1%
Phase accuracy	0us
Common-Rode Rejection Rate	110dB
Crosstalk	120dB
Filters	
Low-cut filter	3Hz/6dB/octave@20°C (with hydrophones connected)
Hi Cut filter	100Hz@4mS, 200Hz@ 2mS, 400Hz@1mS, 800Hz@ 0.5mS or 1600Hz@0.25mS
Data Transmission	Fiber optic in Lead-in ;Electronic in cable
Physical Characteristics	
Ambient operating temperature	-10°C — +50°C
Maximum operating depth	20m
Survival depth	250m

3.5 Automatic Streamer Retrievers (SRD)

Type	SRD-500S
Manufacturer	OYO GEOSPACE
Buoyancy in water	1.8kg (4.0 lbs.)
Weight in Air	8.2kg (18 lbs.)
Maximum Lift	227kg (500 lbs.)
Gas Source	CO2
Activator	Electron activated Squib
Fixed Activation	48m water depth or 70psi pressure/adjustable

3.6 Streamer Control System

The **DigiCOURSE** system controls the heading, depth, and lateral of the streamer.

Specification:

Manufacturer	ION, U.S.A
Software	System3, V.7.23

14 / 26

PCS	DMU& LIU , LIU/4 Streamers
Cable leveler	Digicourse- 5011E/5011E II, Depth, Compass, (Temp)
Cable lateral Controller	N/A

3.7 Cable Depth Control / Heading Sensor

The Model 5011E/5011E II Compass Bird has a Model **321** Heading Sensor in the body of the depth, temperature and heading data, plus depth-keeping ability to be derived from externally mounted device.

The assembly is streamlined to minimize flow-induced noise generation, and is designed compatibility with existing mounting hardware and communication coils. The unit is and supports a number of functions for improved cable depth control. The DigiBIRD supports a variety of command and data acquisition functions, including:

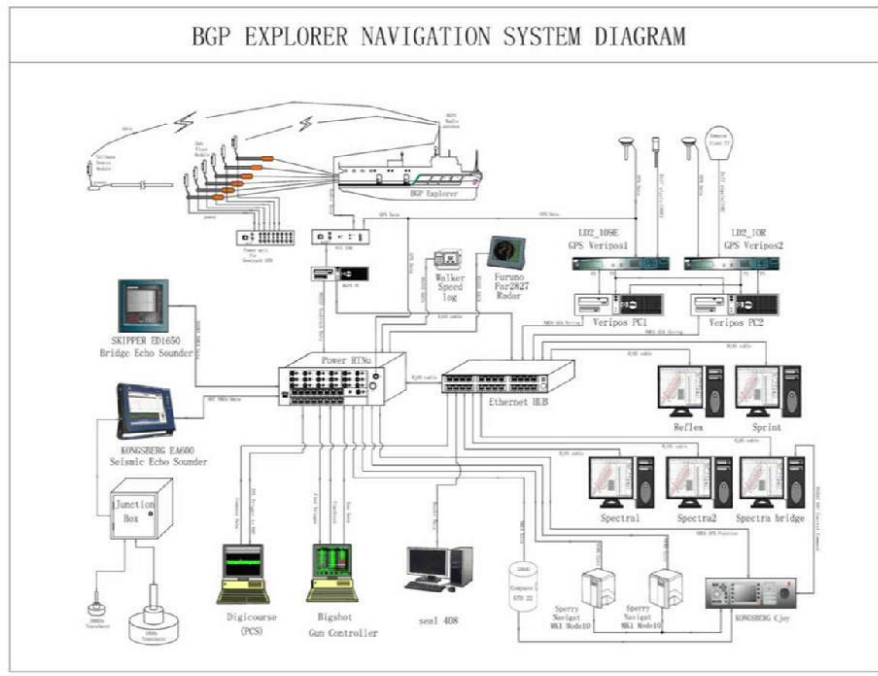
- ✧ Setting cable running depth
- ✧ Reporting current depth and temperature
- ✧ Reporting battery usage in hours and minutes
- ✧ Reporting wing angle with a resolution of .1 degree
- ✧ Providing ballast information

Specification:

Manufacturer	ION, U.S.A
Model	5011E/5011E II Compass Bird
Physical Characteristics	
Length	1.2m(48.2 in)
Weight in air	8.32kg(18.3 lbs)
Weight in water with batteries	2.78kg(6.1 lbs)
Mounting	Industry-standard collars on 0.57 m (22.5 in) centers
Communications	
Type	Serial, FSK
Frequency	26kHz
Data rate	2400 bit/s
Depth Measurement	
Operating Range	0 m to 35 m(0feet-115feet)
Resolution	0.15m(0.5ft)
Battery	
Cells	SLB 150 battery pack (standard) ,lithium batteries
Life	150 Days

15 / 26

4. NAVIGATION SYSTEM



4.1. CONCEPT Spectra & Sprint - Real Time Integrated Navigation System

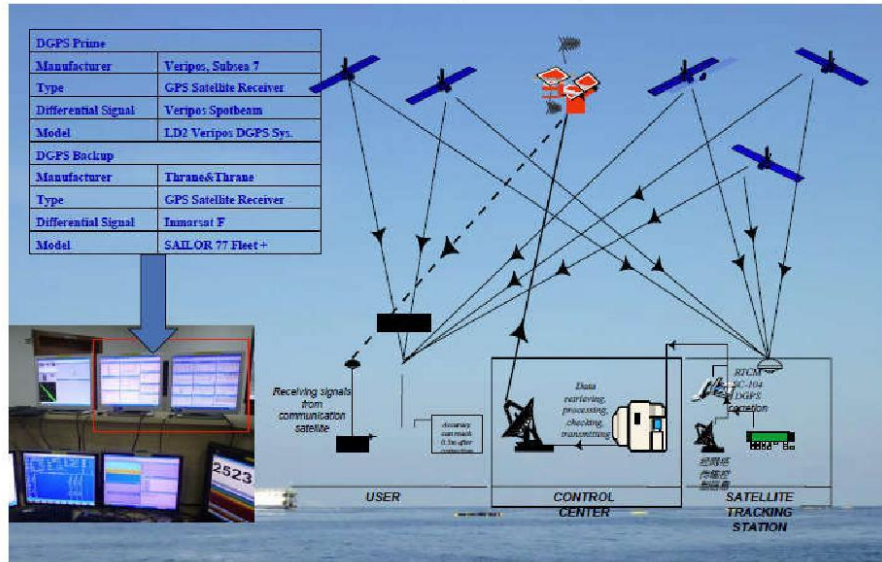
Type	3D Integrated Navigation System
Model	Spectra v. 14.12.01
Manufacturer	Concept, ION
Primary DGPS Receiver	Veripos LD2
Backup DGPS receiver	Veripos LD2
RGPS	KONGSBERG Seatrack 220/320
Navigation processing Software	Sprint v. 4.3.9
Binning Software	Reflex 1.11.4

4.3 Differential GPS

DGPS Prime	
Manufacturer	Veripos, Subsea 7
Type	GPS Satellite Receiver
Differential Signal	Veripos Spotbeam
Model	LD2 Veripos DGPS Sys.
DGPS Backup	

16 / 26

Manufacturer	Veripos, Subsea 7
Type	GPS Satellite Receiver
Differential Signal	Veripos Spotbeam
Model	LD2 Veripos DGPS Sys.



4.3 Gyro Compass

Primary Gyro Compass (2sets)	(Sperry Marine) Master compass NAVIGAT X MK1,Mod.10,with built-in control and display unit
------------------------------	--

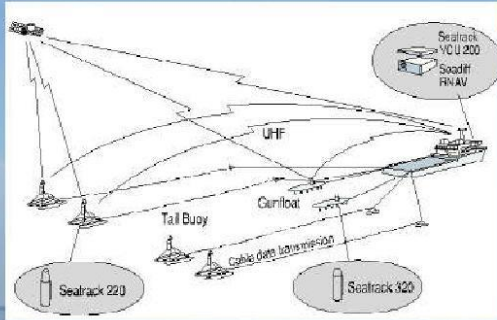
4.4 RGPS

Manufacturer	KONGSBERG PTE LTD.
Type	Seatex Seatrack system
Master Radio Module	Seatrack 230 VCU
Tailbuoy	Seatrack 220
Gun Array	Seatrack 320
Platform	Windows & dos sys

RGPS:



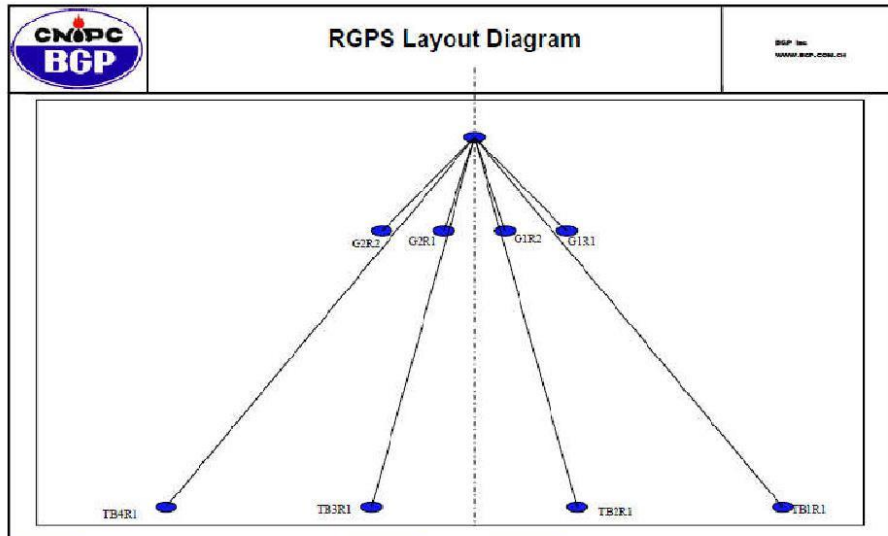
Manufacturer	KONGSBERG PTE LTD.
Type	Seater Seatrack system
Master Radio Module	Seatrack 230 VCU
Tailbuoy	Seatrack 220
Gun Array	Seatrack 320



GUN Rear



Tailbuoy



4.5 Echo sounder

Manufacturer	KONGSBERG
Model	EA600
Detecting range	0-7000m
Draft Correction	Yes (Nominal 4.75m)

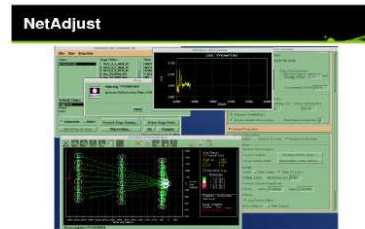
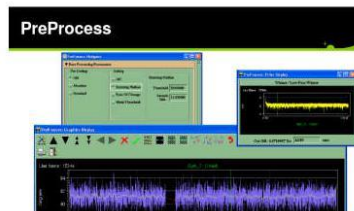
4.6 Auto pilot Tracking system

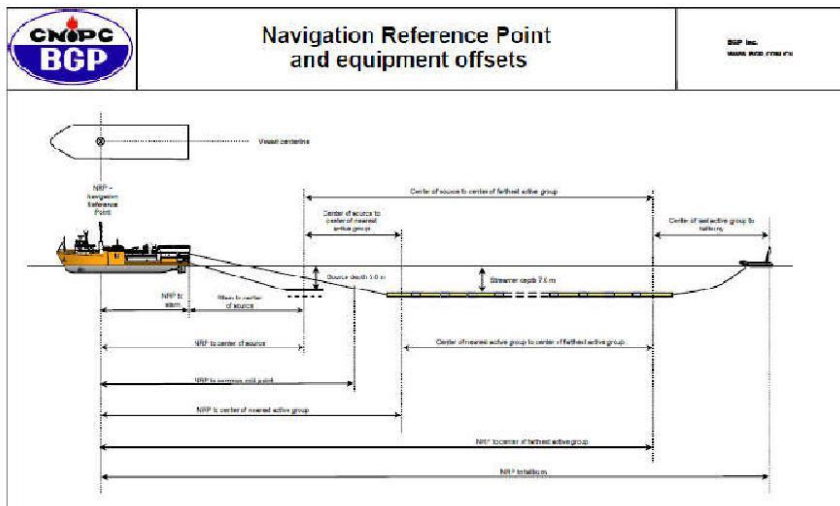
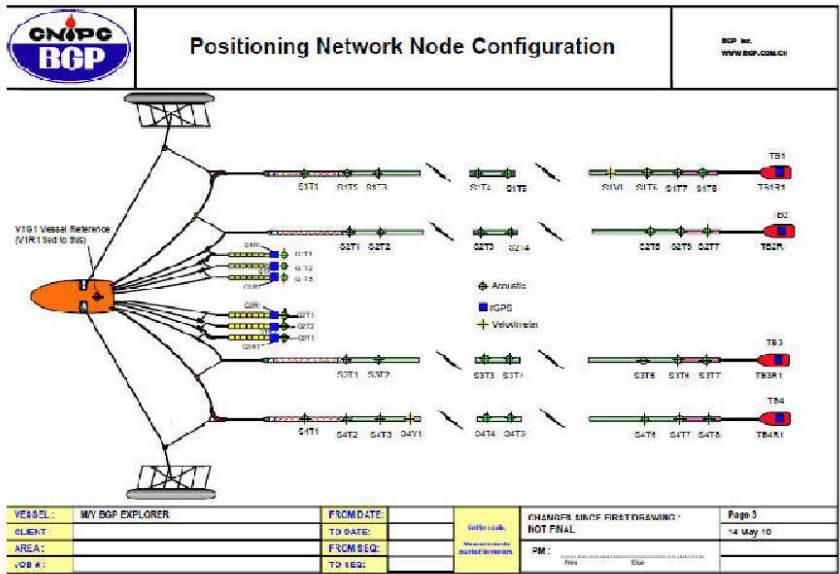
Manufacturer	KONGSBERG
Type	Seismic Track & Autopilot
Version	7.0

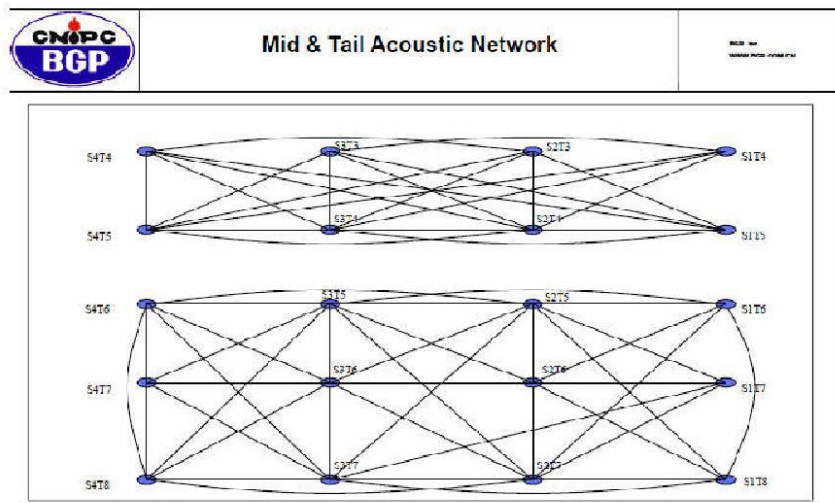
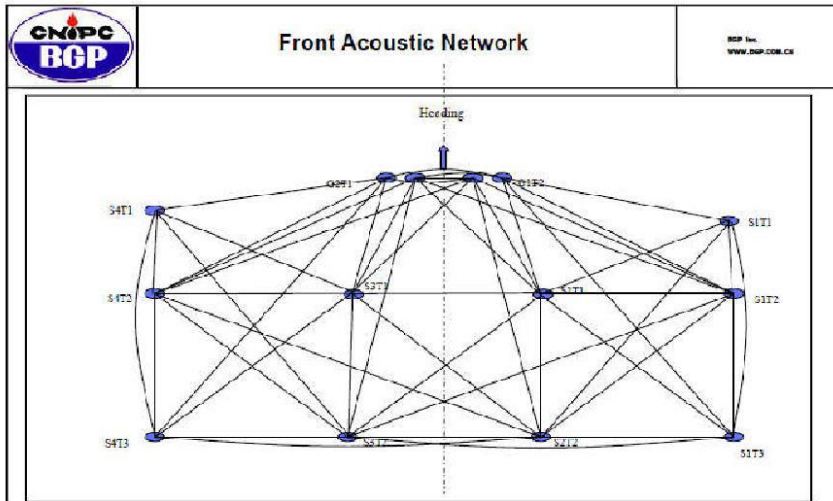
4.7 Navigation Processing System-Sprint

Sprint is the most effective navigation data processing system in the marine seismic industry. Many leading seismic contractors for full production navigation processing and oil companies have chosen it as the most reliable and sophisticated QC system for offshore navigation data processing.

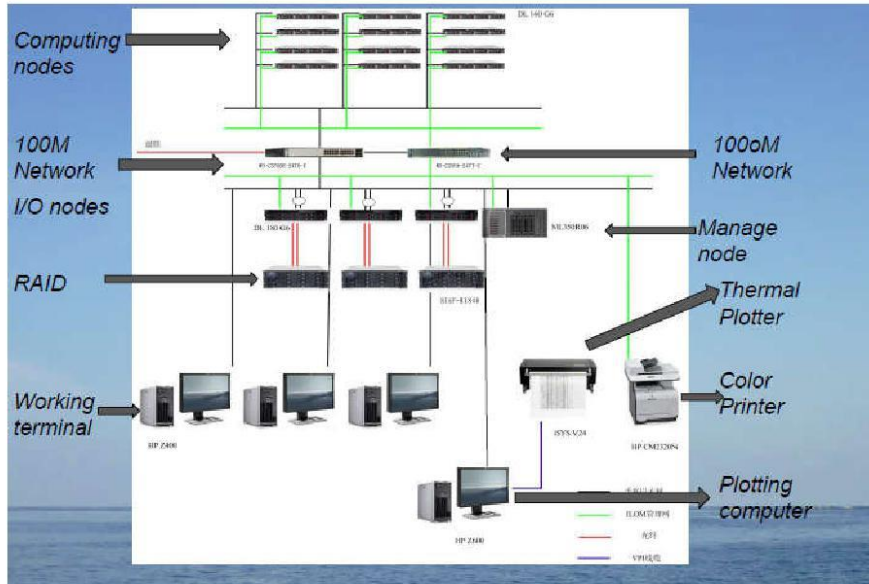
The system uses a standard library of geodetic computation algorithms for co-ordinate transformations, datum transformations and least squares adjustment. The library was developed by Concept Systems in conjunction with a major oil company. It is designed to allow transformations using all commonly used Projection, Spheroid, Datum definitions, as well as performing the network adjustment of seismic spreads regardless of size. The system has been used successfully to perform integrated processing of four vessel, streamer spreads using gyro, DGPS, acoustics, RGPS, and compass data.







5. SEISMIC DATA QUALITY CONTROL ON BOARD



QC Processing Hardware List:

Calculate nodes:

Quantity: 12
 Cpu : 2 x 2.66Ghz (Intel x5650)
 Mem : 24GB
 Disk : 146GB + 450GB
 Net : 3x 1000Mbps

IO node :

Quantity: 4
 Cpu : 2 x 2.66Ghz (Intel x5650)
 Mem : 24GB
 Disk : 146GB +450GB
 Net : 3 x 1000Mbps

Storage:

Quantity: 3
 Type: Disk array with RAID protected
 Size: 3x16TB

HP PC:

Quantity: 3
 Cpu : 2x3.33Ghz (Intel w3580)
 Mem : 6GB

22 / 26

Disk : 2TB
Net : 1000Mbps+100Mbps

HP workstation:

Quantity: 1
Cpu : 2x3.33Ghz (Intel E5504)
Mem : 12GB
Disk : 146G
Net : 1000Mbps

Net Switch:

Quantity: 2
Type : Cisco 24ports
Speed : 1000Mbps&100Mbps

Tape Drive :

2 x IBM 3592

Thermal plotter :

1x iSYS V24

PROCESSING SOFTWARE:

Primary: GeoEast V2.6.1, BGP Proprietary Processing software
Secondary: ProMAX Version R5000.0.1.0, Landmark Graphics Inc.

Real Time QC:

GeoOnboardQC 1.0 BGP Proprietary QC Tool Kit

6. ENERGY SOURCE

Gun Type	GII-GUN / Sercel
Pressure Release	2000PSI-3000PSI
Sensor Return	Yes
Compressor Capacity	3x31 (m ³ /min)
Nominal Source Pressure	2000PSI-3000PSI
Gun Controller	Bigshot
Timing Resolution	0.1ms
Near Field Phones	AGH 7100C
Depth Indicators	AGH 33M3
High Pressure Indicator	AGH 33M4
Operating Source Volume	1*4280 in ³
Out of Array/Sub-array	2/3
Sub-array Separation	10m +/-2m
Source Separation	as specified
Sub-array Length	16m
Minimum Compressor Recycle Time	6-11s
Depth Range	5-6m (or as specified)
No. of Depth Indicator	2/per string
Source Quality Control System	BigShot System

6.1 Source Positioning

Source positioning is achieved by firing guns on each array and measuring the time from when the gun fires to when the pulse reaches the hydrophones on the other sub arrays. By doing this on all arrays both the spread of the array and the in-line skew can be measured.

Source positioning also can be achieved by using Seatrack Buoylink RGPS or Acoustic. To determine the distance of the source behind the vessel, the gun umbilical are physically measured, giving the distance from reference antenna to centre source.

6.2 Towing techniques

In 2D mode, the Guns on each sub array are towed on gun plates hanging from a flexible float. Separation between each array is achieved by adjusting the tow point on the vessel. The two outer arrays are towed from booms.

In 3D mode, the two outer arrays are spread by Barovanes #43.

6.3 Source Triggering

The sequence of events is initiated by the navigation system generating a TTL or Relay Contact Closure, which triggers the Bigshot Gun controller to fire the airguns. The Bigshot Gun controller sends a time break to the recording system and navigation system while the gun firing.

6.4 Air Gun Controller System

Manufacturer	RTS ,U.S.A
Model	Bigshot GUI v.2.60
No of guns	Max.96 in use
24 Bit A/D Hydrophone Digitizer	32 Channels
Input gain	Programmable
Parameter Back-up	Hard Disk
Synchronization model	Automatic Individual
Synchronization	Typical +/-0.1 msec
Resolution	0.1msec
Fire line Continuity and Leakage testing	Automatic
Solenoid Power supply	Bigshot power supply

6.5 Control Algorithm

Signals from gun timing sensor inputs, firing solenoid currents and near field hydrophones are Individually digitized and stored. The system software then determines the gun firing times using gun manufacturer's specified timing method. All gun timing parameters for all guns are recorded to a SQL database on the host PC hard disk for subsequent further analysis if required.

6.6 Gun Depth Transducer System

The Gun Depth Transducer System provides an accurate and reliable method for determining the depth of seismic source. The two-wire, frequency-modulated devices are mounted in close proximity to the air gun and report depth to the boat either continuously or periodically in sequential mode. All enabled gun depths are recorded for every shot to a SQL database on the host PC hard disk for subsequent analysis if required.

6.7 Air Shut-off-Valve System

The pressure air management system is a multi-valve manifold installed at the head or tail of gun string.

25 / 26

The manifold integrates existing arrays between the umbilical termination and the first element of source array. The entire valve array is displayed on the shipboard monitor and is controlled within the system's communications interface. In the event of a gun failure or auto fire condition, operator can quickly detect the condition and reconfigure the balance of the array using the ON and OFF controls. So the pressure of source arrays can be kept and the operation can continue.

6.8 Pressure monitoring

A pressure transducer is mounted at each gun array and connected to the Bigshot gun controller. Air pressure can be monitored and recorded continuously throughout the line.

6.9 Compressor

Compressors	3 x LMF 31 / 138-207 D
Manufacturer	Leobersdorfer Maschinenfabrik AG Wien, Austria
Drive Motors	3 x Caterpillar 3508 diesel driving
Output Pressure	2000-3000 PSI
Output Capacity	3x31 (m ³ /min)

APPENDICE 2

(Ai sensi del Comunicato Direttoriale del 20 febbraio 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche)

SPECIFICHE TECNICHE DEL MEZZO NAVALE DI SUPPORTO (THOR SUPPORTER)

Thor Supporter	
Name:	Cargo on deck:
M/V Thor Supporter	Deck cargo: general cargo
Call sign:	Deck area: free deck area: abt 105 m2
YJQJ5	
Home port:	Bollard pull:
Port Vila	6.44 ton
Flag	Accommodation:
Vanuatu	For crew: 3 x 1 berth cabins, 2 x 2 berth cabins
MMSI:	For passengers: Safety equipment for 6 pax, no bunks
577031000	
IMO no:	Deck equipment:
8928480	Deck crane: 1 x Palfinger Marine, 7,00m. Test load 1.35 tonnes
Class:	Anchor winches/windlass: 1 anchor winch
N/A	Towing hook: 10 t SWL
Survey:	Bow anchors: 1
N/A	Chains: 4 shackles
Built:	Stern Roller
1980 Hudson Shipbuilders, Pascagoula MS, U.S.A	other: One Reel for streamer
GT:	Safety equipment:
284	Liferafts: SB 1 x 20 persons, PS 1 x 25 persons
NT:	Lifejackets: 14
85	Immersion suits: 13
DW:	Other: 1 x safety net, 7 x inflatable workvests
285.6 tons	Firefighting equipment:
Light ship weight:	2 x fireman outfits, 4 x breathing apparatus, 14 portable extinguishers
271.5 tons	Radio and Navigation equipment:
LOA:	GMDSS equipment:
36.80 m	1 x DSC/Watch Receiver Furuno DSC-60 MF/HF
LPP:	1 x SSB Transceiver Furuno FS-1562 MF/HF, 1 x DCS/VHF Furuno FM8500
32.918	2 x Portable GMDSS, Sailor SP 311 and Skanti 9110
Beam:	1 x DCS/VHF Furuno FM8500, 2 x EPIRB McMurdo
Breadth Moulded:	1 x Tron SART Radartransponder, 1 x McMurdo SART Radartransponder
8.382 m	1 x Navtex Furuno receiver NX - 500
Depth Moulded:	Radars:
3.429 m	2 x Radar, Furuno RC11-014 Arpa
Draft:	Furuno C-BB NAVnet VX2- New 07/2009
Summer draft: 3.00 m	Echo sounder:
Main engine:	1 x Echo Sounder, Furuno FCV-291
2 x GM Diesel 16V-92-Gm total power 1000 kW, 2 x 800 BHp GM Detroit Diesel	Navigation:
Aux. Engine:	1 x Furuno Universal AIS FA-100 , 2 x Furuno GPS Navigator GP-36.
2x100 hp GM Detroit Diesel Series - 71 + 1 x Cummins 80 kW	MaxSea Commander software. MaxSea tracking-modul for ARPA and AIS-traget.
Generators:	Computer for Max-Sea
Delco Corp., Model NE7193 50kW, 3 ph, 60 Hz, 225V/160A, 62.5 kVA	Gyro and Auto Pilot:
Emergency generator:	1 x Gyro compass Robertson RGC 50, 1 x Furuno AD converter AD-100
Engine data: Man.: DCEC / Dongfeng Cummins Engine Co. LTD. Model: 6BT 5,9-G2; Powedr: 100kW / 1800rpm.	1 x Autopilot Furuno NAVpilot-500
Generator data: WT-224G; 80kW - 100KVA	Bridge Alarm:
Speed:	Pilot Guard PG-1
Max speed: 4.2 cbm/24h @ 10.5 knots - Ballast	Other:
Economy speed: 3.8 cbm/24h @ 9.8 knots	Emergency communication system wheelhouse/engine. Communication system round the ship.
Chase speed: 1.0 cbm/24 h @ 3.5 knots	2 x Handheld VHF for internal use.
Propeller:	Pumps:
2 x fixed propellers, dia.:1700 mm	Fuel oil: Sean 3116-250 - 2 x 65 cbm/h, service pump - 1 x 40 cbm/h
Steering gear:	Fresh water: Monoflo MF 40-130 - 1 x 35 cbm/h
Oil Hydraulic Pump, Oil Hydraulic System, Model Vickers/Type:V20 1B6B 1C 11H EN-1000	Seawater ballast pump: Ajax-EIITE Type:210715
Water generator:	Communication:
Reverse Osmosis Unit Type:ENWO, MT-4500 SRH/200	E-mail Sat: thorsupporter@thor.fo
Bunkers:	E-mail: ThorSupporter@DBconnect.nl
Fuel: 282.48 cbm(100%); 254.23 cbm(90%)	Tel. IP Bridge: +47 21 03 80 45 Sat IP-Phone
Lubes: 1.6 cbm	Tel.: Mini-M +870 765 092 411
Water: 25.46 cbm	
Ballast: 45.8 cbm	



APPENDICE 3

(Ai sensi del Comunicato Direttoriale del 20 febbraio 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche)

CARATTERISTICHE DEL GRAVIMETRO MOBILE GRAVIMETER <<CHEKAN>>

MOBILE GRAVIMETER <<CHEKAN>>

DESIGNED as a single unit consisting of a gravity sensor based on double quartz elastic system with CCD optic-electronic converter, all mounted on the gyro stabilizer with gyros and digital servo drive.

INTENDED for precision gravity measurements in a high motion environment

SOFTWARE is sufficient for complete on-board processing and accuracy estimation of the survey results



TECHNICAL SPECIFICATIONS

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| • range | (+)-(-) 5 000 mGal |
| • accuracy at sea | 0.5 mGal |
| • accuracy in dock | 0.2 mGal |
| • sensitivity | 0.01 mGal |
| • drift predictability | 1 mGal/month |
| • operating temperature | (+)10-(+)30 deg |
| • resolution (5 knots) | 2-2.5 km. |
| • frequency of data acquisition | up to 200 Hz |
| • interface | RS- 232/RS-485 |
| • power consumption | 300W |
| • overall dimensions | Ø430x638 mm |
| • weight | 72 kg |

APPENDICE 4

(Ai sensi del Comunicato Direttoriale del 20 febbraio 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche)

CARATTERISTICHE DEL MAGNETOMETRO

Specifications

Performance		Tow Cable Dimensions	
Operating Zones	NO RESTRICTIONS. SeaSPY will perform exactly according to spec throughout the entire range.	Conductors	Twisted pair
Absolute Accuracy	0.2nT	Strength Member	Vectran
Sensor Sensitivity	0.01nT	Breaking Strength	2,500 kg (5,500 lbs)
Counter Sensitivity	0.001nT	Outer Diameter	1 cm (0.4 inches)
Resolution	0.001nT	Bending Diameter	16.5 cm (6.5 inches)
Dead Zone	NONE	Weight in Air	125 g/m (84 lb/1000 ft)
Heading Error	NONE	Weight in Water	44 g/m (29.5 lb/1000 ft)
Temperature Drift	NONE	Outer Jacket	Yellow Polyurethane
Power Consumption	1W standby, 3W maximum	Cable Termination	Field Replaceable
Timebase stability	1ppm, -45°C to +60°C	Floatation Cable	
Range	18,000nT to 120,000nT	Conductors	Twisted pair
Gradient Tolerance	Over 10,000nT/m	Strength Member	Vectran
Sampling Range	4Hz - 0.1Hz	Max Working Load	2,500 kg (5,500 lbs)
External Trigger	By RS-232	Outer Diameter	1.9 cm (0.74 inches)
Communications	RS-232, 9600bps	Bending Diameter	25 cm (10 inches)
Power Supply	15VDC-35VDC or 100-240VAC	Weight in Air	272 g/m 183 lbs/1000 ft)
Operating Temperature	-45°C to +60°C	Weight in Water	-20 g/m (-13.5 lbs/1000 ft)
Temperature Sensor	-45°C to +60°C, 0.1 step	Outer Jacket	Orange Polyurethane
Towfish Dimensions		Cable Termination	Field Replaceable
Towfish Length	124 cm (49 inches)	Other Sensors	
Towfish Diameter	12.7 cm (5 inches)	Pressure/depth sensor:	Available in 100psi, 500psi, 2,500psi, and 10,000psi.
Towfish Weight in Air	16 kg (35 lbs)	Altimeter:	200KHz altimeter 0-100m range, 0.1 resolution integrated into the nose of the SeaSPY towfish. Altitude is available with every mag reading.
Towfish Weight in Water	2 kg (4.4 lbs)	Transponder:	The transponder acoustically provides the accurate position of the SeaSPY towfish.



52 W Beaver Creek Rd #16, Richmond Hill, ON, L4B 1L9 Canada t: +1 905 709.3135 f: 709.0805 e: info@marinemagnetics.com www.marinemagnetics.com

La Direttrice AME

X

DocuSigned by:
Tanya Herwanger
C42D44CE7F7A4E7...

Tanya HERWANGER
Director, AME

Riferimenti per contatti:

Responsabile procedura

Nome e Cognome: **Tanya Herwanger**

Telefono +44 (0) 208 339 4200

E-mail Tanya.Herwanger@tgs.com

TGS, 1 The Crescent - Surbiton, Surrey, KT6 4BN, UK