



**AUTORITA' PORTUALE DI BRINDISI  
PORTO DI BRINDISI**

**RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL  
PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST  
Relazione Finale**



3				
2				
1				
0	<b>Prima Emissione</b>	<b>Novembre 2015</b>	<b>F.D.G.</b>	<b>A.S.</b>
Rev.	Descrizione	Data	Redazione	Controllo

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
--	--	---

## INDICE GENERALE

<b>1.0.1 SEZIONE 1 - INTRODUZIONE E GENERALITA'</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1.0 Programmazione</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 Scopo del Lavoro.....	1
1.1.2 Pianificazione delle Attività di Rilievo.....	1
1.1.2.1 Aree di indagine ed Attività Preliminari.....	1
1.1.2.2 Pianificazione del Rilievo.....	2
1.1.2.3 Apparecchiature Utilizzate.....	5
1.1.2.4 Mezzi Navali.....	5
1.1.2.5 Periodo di Esecuzione dei Rilievi.....	5
<b>1.2.0 Parametri Geodetici e Datum Verticale</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0.1 SEZIONE 2 – METODI E SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI</b> .....	<b>1</b>
<b>2.1.0 Acquisizione Dati Sismici</b> .....	<b>1</b>
<b>2.2.0 Sistemi di Posizionamento Utilizzati</b> .....	<b>4</b>
<b>2.3.0 Stazioni di Riferimento</b> .....	<b>4</b>
<b>3.0.1 SEZIONE 3 – RISULTATI</b> .....	<b>1</b>
<b>3.1.0 Analisi del segnale sismico</b> .....	<b>1</b>
<b>3.2.0 Stratigrafia sismica</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3.0 Interpretazione stratigrafica</b> .....	<b>9</b>
<b>4.0.1 SEZIONE 4 – ELABORAZIONE DEI DATI</b> .....	<b>1</b>
<b>4.1.0 Sistema di Elaborazione Dati Batimetrici e Morfologici</b> .....	<b>1</b>
<b>4.2.0 Sistema di Restituzione Dati</b> .....	<b>1</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE</b> .....	<b>1</b>
<b>ELENCO DEL PERSONALE</b> .....	<b>1</b>
<b>ELENCO DEGLI ALLEGATI CARTOGRAFICI</b> .....	<b>2</b>

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Indice Pag. 1
-------------	---------------------	---------	---------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 1.0.1 SEZIONE 1 - INTRODUZIONE E GENERALITA'

### 1.1.0 Programmazione

#### 1.1.1 Scopo del Lavoro

La GeoProSys S.r.l. è stata incaricata dall'Autorità portuale di Brindisi dell'esecuzione di un rilievo sismico monocanale finalizzato alla definizione della geometria e delle caratteristiche acustiche della successione stratigrafica dei fondali di un'area marina del Porto di Brindisi compresa tra il Pontile Petrolchimico e il lato Est dello sporgente di Costa Morena..

A tal fine si è proposto, pianificato e realizzato una campagna di prospezione tramite l'utilizzo di un Sub Bottom Profiler (S.B.P.).

Il presente scritto descriverà tecniche e risultati di tutti i rilievi eseguiti dettagliati e rappresentati negli allegati cartografici.

#### 1.1.2 Pianificazione delle Attività di Rilievo



##### 1.1.2.1 Aree di indagine ed Attività Preliminari

Secondo quanto richiesto, è stata indagata un'area di circa 500 m X 500 m ed un corridoio di circa 1000 m di lunghezza e 100 m di ampiezza.

Le operazioni di pre-mobilizzazione per il servizio sono state effettuate prima dell'inizio del rilievo presso gli uffici di Bari e sono qui di seguito riassunte:

- Acquisizione delle autorizzazioni necessarie all'esecuzione dei rilievi;
- preparazione della strumentazione, inclusi i Bench Test ed i controlli operativi necessari;
- interconnessione della strumentazione in modo da verificare la ricezione e la trasmissione dei dati tra il sistema di posizionamento ed i vari sistemi di acquisizione;

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 1 di Sez. 1
-------------	---------------------	---------	------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
--	--	---

- preparazione del progetto nel sistema di navigazione ed impostazione delle linee di navigazione;
- meeting con tutto il personale coinvolto nel progetto per illustrare lo scopo del lavoro, procedure e documenti contrattuali;
- imballaggio negli appositi contenitori di tutta la strumentazione da trasportare in area lavori.

Una volta giunti in area lavori, la squadra di acquisitori marini ha iniziato le attività di installazione degli strumenti a bordo dell'imbarcazione utilizzata e tutti i test necessari alla verifica del corretto funzionamento.

#### 1.1.2.2 Pianificazione del Rilievo

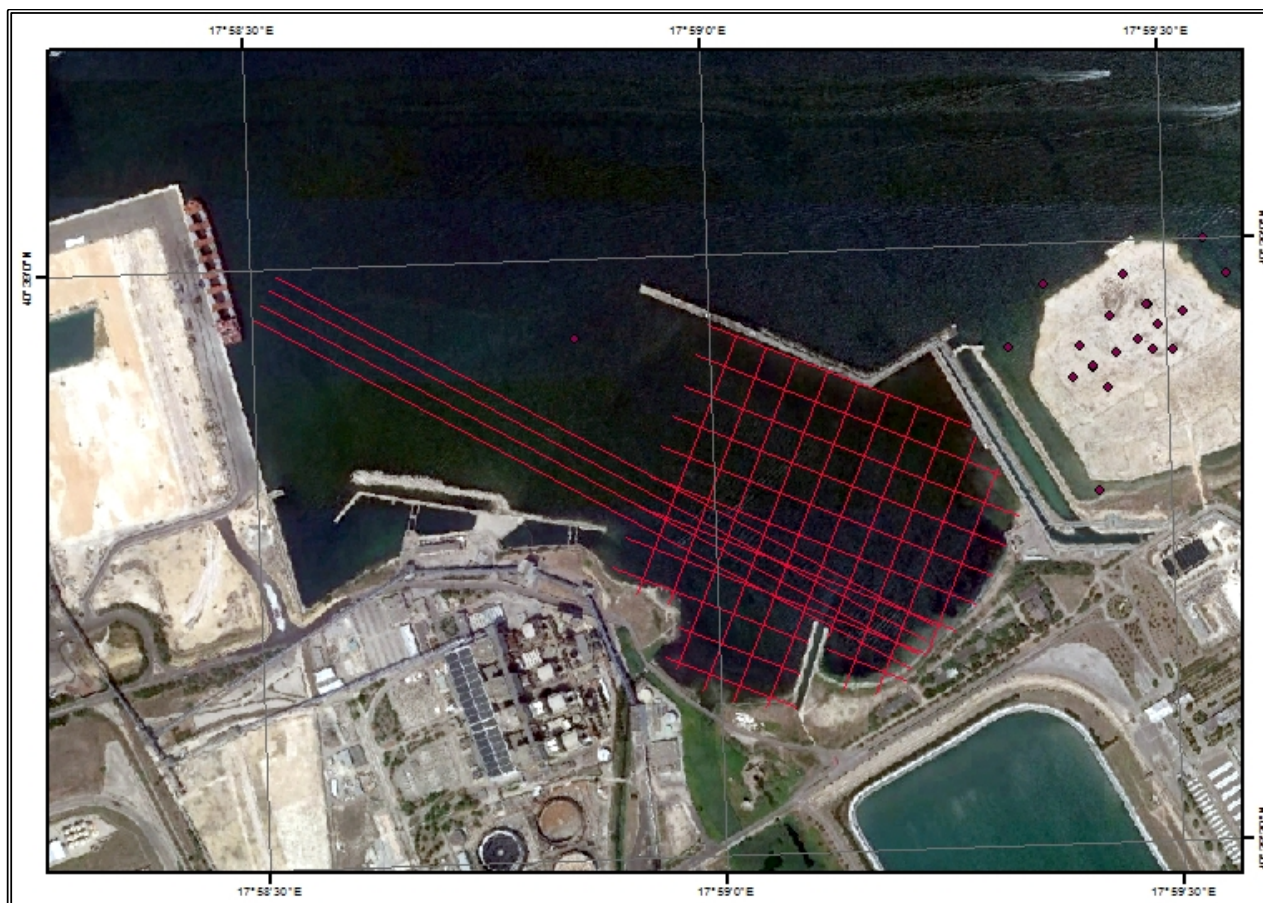
Secondo quanto richiesti, sono state pianificati 24 transetti sui eseguire le prospezioni.

In particolare:

- 10 linee di circa 500 m di lunghezza con orientazione media ONO-ESE con interasse di 50 m;
- 10 linee di circa 500 m di lunghezza con orientazione media NNE-SSO con interasse di 50 m perpendicolari alle prime;
- 4 linee di circa 1100 m di lunghezza con orientazione media NO-SE con interasse di 50 m.

Si veda Fig.1 per dettagli.

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 2 di Sez. 1
-------------	---------------------	---------	------------------



**Fig 1.** Area di indagine, in rosso la navigazione pianificata (base cartografica: immagine satellitare da GE secondo la proiezione UTM 33 N – WGS84).

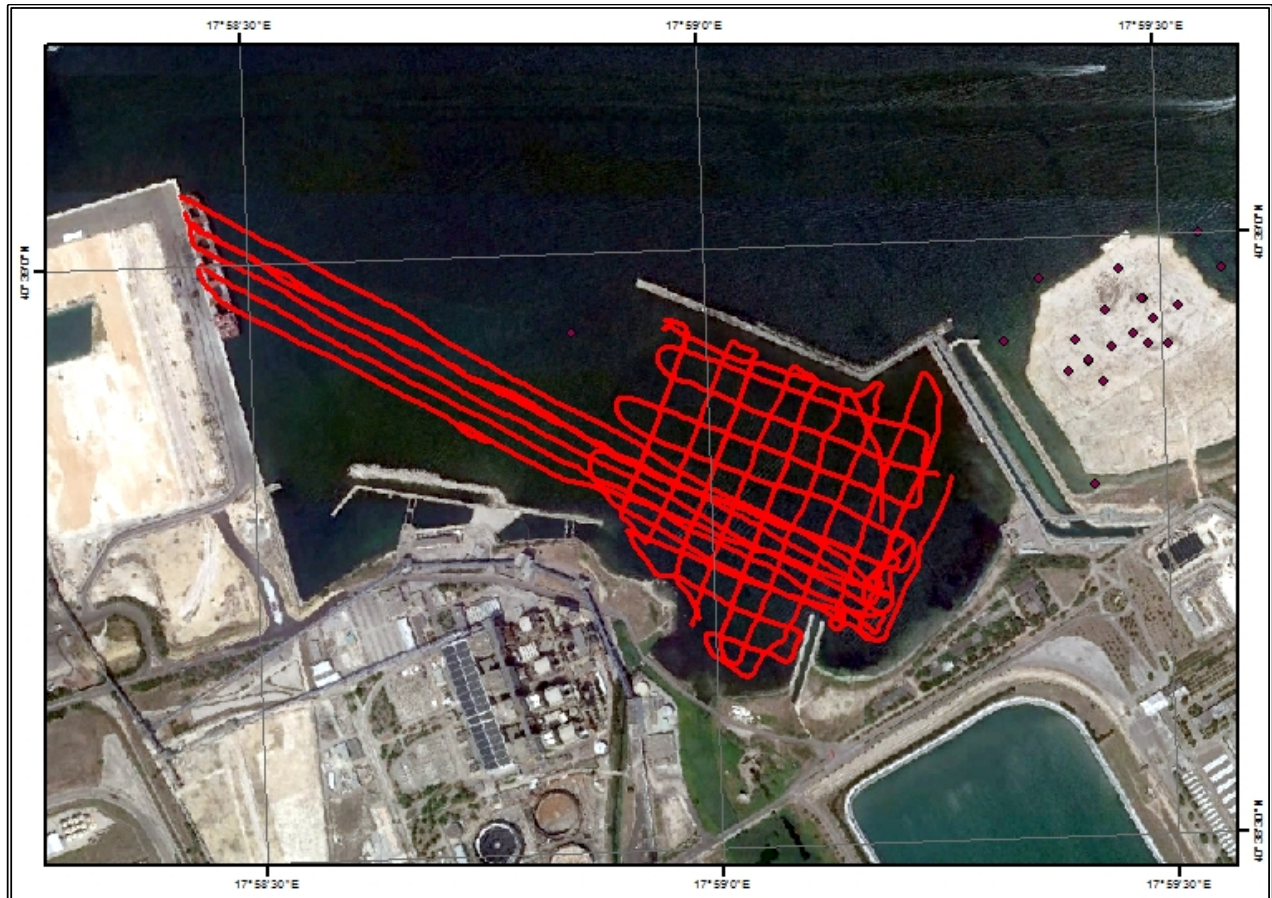
Durante le operazioni si sono apportate delle variazioni alla navigazione pianificata a causa della presenza di alcune aree a basso fondale pericolose per navigazione e aggiunti alcuni transetti per migliorare la copertura finale dei dati.

In particolare:

- 10 linee di circa 400 m di lunghezza media con orientazione circa ONO-ESE con interasse di 50 m;
- 10 linee di circa 400 m di lunghezza media con orientazione circa NNE-SSO con interasse di 50 m perpendicolari alle prime;
- 5 linee di circa 1200 m di lunghezza con orientazione media NO-SE e interasse di 50 m.

Si veda Fig.2 per dettagli.

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 3 di Sez. 1
-------------	---------------------	---------	------------------



**Fig 2.** Area di indagine, in rosso la navigazione effettivamente eseguita (base cartografica: immagine satellitare da GE secondo la proiezione UTM 33 N – WGS84).

Tutti i transetti sono stati progettati ed inseriti nel programma di navigazione ed acquisizione dati PDS 2000.

La copertura effettiva e la sovrapposizione dei dati acquisiti su transetti teorici pianificati è stata verificata in tempo reale a monitor sul PC di navigazione ed acquisizione così come la qualità dei dati stessi.

Qui di seguito si riportano le quantità e le lunghezze per ogni rilievo eseguito:

Tipo di rilievo	Lunghezza (m)
Rilievo stratigrafico con Sub bottom Profiler	18500

### 1.1.2.3 Apparecchiature Utilizzate

Qui di seguito l'elenco degli strumenti utilizzati nella realizzazione dei rilievi:

**Tabella 1. Lista della strumentazione utilizzata**

<b>EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTI E SOFTWARE</b>
1 ricevitore GPS TRIMBLE SPS 551
1 Computer di Navigazione con software di navigazione e acquisizione dati RESON PDS 2000
1 Sub bottom Profiler INNOMAR SES 2000
1 Software navigazione/acquisizione dati THALES PDS 2000

<b>ELABORAZIONE DATI E SOFTWARE E ATTREZZATURE DI STAMPA</b>
2 Personal Computer
1 HP DesignJet 500Plotter
1 HP LaserJet CP2010 printer
1 IXSEA DELPH per elaborazione ed interpretazione dati SBP
1 Software ESRI ArcView 10.2
1 Software AutoCad MAP 2011

### 1.1.2.4 Mezzi Navali

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con l'ausilio di M/B ALBA di 5.5 m di lunghezza. Il mezzo è stato progettato espressamente per l'esecuzione di rilievi geofisici marini di alloggiamento di tutti i computer necessari alla realizzazione dei rilievi e di 1 gruppo elettrogeno.

Inoltre, per la minimizzazione di errori sistematici dovuti alla non corretta valutazione dei disallineamenti (*offset*) tra i vari sensori installati a bordo, l'intera imbarcazione è stata sottoposta a una sessione di misure a secco con distanziometro laser e stazione totale.

### 1.1.2.5 Periodo di Esecuzione dei Rilievi

In dettaglio, il periodo di esecuzione del rilievo:

<b>Tipo di rilievo</b>	<b>Periodo</b>
Rilievo stratigrafico con Sub bottom Profiler	25 Settembre 2015



## 1.2.0 Parametri Geodetici e Datum Verticale

Sulla base delle specifiche tecniche, il rilievo è stato eseguito utilizzando i seguenti parametri geodetici:

**Tabella 2. Datum orizzontale di acquisizione**

Datum:	WGS 84
Proiezione:	U.T.M. – Fuso 33
Meridiano Centrale:	15°00'00"
Falso Est:	500 000
Fattore di scala	0.9996



<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
--	--	---

## 2.0.1 SEZIONE 2 – METODI E SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI

### 2.1.0 Acquisizione Dati Sismici

Il rilievo batimetrico stato eseguito per mezzo di un sub bottom profiler ad alta risoluzione INNOMAR SES 2000, il quale utilizza un impulso acustico a doppia frequenza rispettivamente di 2 kHz e 6 kHz.

Il sensore SBP è stato montato a palo, sul lato destro dell'imbarcazione in modo che il segnale non fosse disturbato dal rumore di fondo del motore.

Il sistema di acquisizione SBP è composto da un modulo di comunicazione ed alimentazione collegato via rete (Ethernet 10/100 BASE T) ad un notebook equipaggiato con il *software* di acquisizione INNOMAR SES Win 2.3.

Quest'ultimo è stato collegato mediante interfaccia seriale al sistema di navigazione RESON PDS2000 dal quale ha ricevuto le seguenti informazioni (con una frequenza di aggiornamento di 1 Hz):

- Data e Orario;
- Numero Evento;
- Posizione Nave;
- Velocità Nave;



Questi dati sono stati registrati unitamente ai dati sonar nel formato XTF (eXtended Triton Format). Inoltre il modulo SwanCoverage del sistema di acquisizione del SBP, ha consentito il controllo in tempo reale della corretta copertura tra linee di navigazione adiacenti.

I dati sono stati registrati direttamente su Hard Disk, per poi essere masterizzati su supporto CD-ROM. Nella pagina seguente è riportato uno schema della configurazione utilizzata durante il rilievo morfo-stratigrafico.

Gli *offsets* di tutti i sensori sono stati misurati e inseriti nel sistema di navigazione RESON PDS2000.

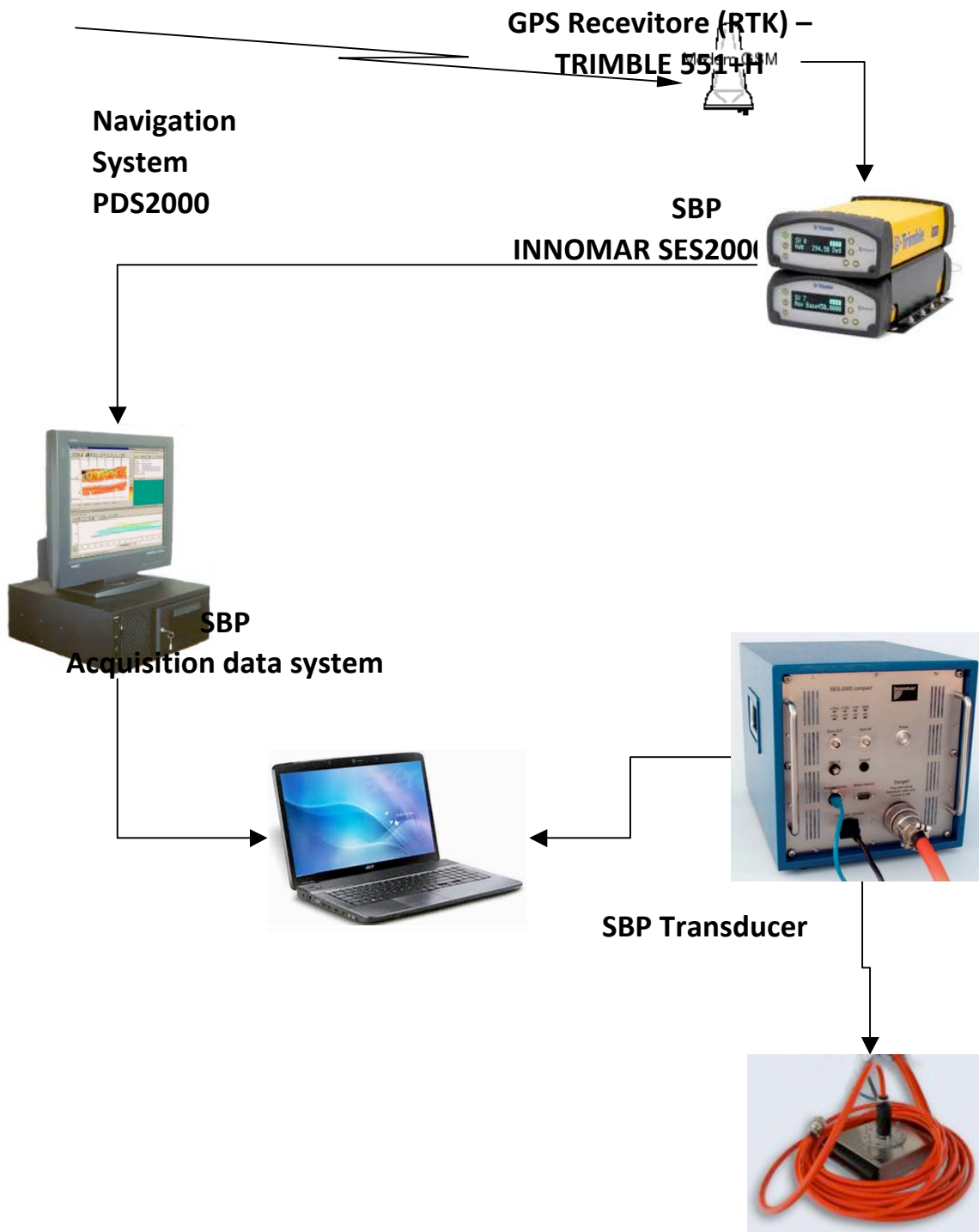
Il rilievo è stato eseguito navigando sulle linee di prospezione pianificate. Le operazioni di acquisizione sono state generalmente eseguite alla velocità di 3.0 nodi. Tutte le operazioni sono

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 1 di Sez. 2
-------------	---------------------	---------	------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p><b>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Relazione Finale</p>	
--	---	---

state monitorate a bordo dal tecnico acquirente che ha provveduto al controllo della qualità dei dati e la copertura e modificato in tempo reale, se necessario, i principali parametri di acquisizione dati.

Lo schema seguente mostra la configurazione generale adottata durante l'esecuzione del rilievo sismico:



## 2.2.0 Sistemi di Posizionamento utilizzati

Il posizionamento dell'imbarcazione M/B ALBA è stato ottenuto mediante un ricevitore GPS ("Global Positioning System", i.e. Sistema di Posizionamento Globale) a doppia frequenza L1/L2 con metodologia differenziale/cinematica (RTK - "Real Time Kinematics", i.e. Cinematica in Tempo Reale) TRIMBLE SPS551.

Il ricevitore GPS ubicato a bordo dell'imbarcazione (rover) ha applicato la correzione differenziale ricevuta dalla RETE GPS Puglia via modem UMTS attraverso il portale che fornisce in tempo reale per le stazioni della rete una correzione differenziale aggiornata al secondo. Al fine di calcolare la posizione assoluta dell'antenna GPS posta sull'imbarcazione con un'accuratezza centimetrica ed una frequenza di aggiornamento di 1 Hz. La posizione aggiornata è stata poi inviata tramite interfaccia seriale al sistema di navigazione equipaggiato con il software THALES PDS2000.

Inoltre, sulla base delle coordinate dell'antenna GPS, alla disposizione geometrica dei trasduttori a bordo dell'imbarcazione, all'orientamento ed assetto di quest'ultima, determinati dalla sensore di direzione e dalla MRU ("Motion Reference Unit", i.e. Datore di Verticale), il software di navigazione ha calcolato in tempo reale le posizioni di tutti i trasduttori installati sull'imbarcazione. Le posizioni calcolate sono state poi inviate ai vari sistemi di acquisizione per la corretta georeferenziazione dei dati acquisiti.

## 2.3.0 Stazioni di Riferimento

La Stazione di Riferimento GPS (base) utilizzata è stata la Salice Salentino della Rete GPS Puglia.

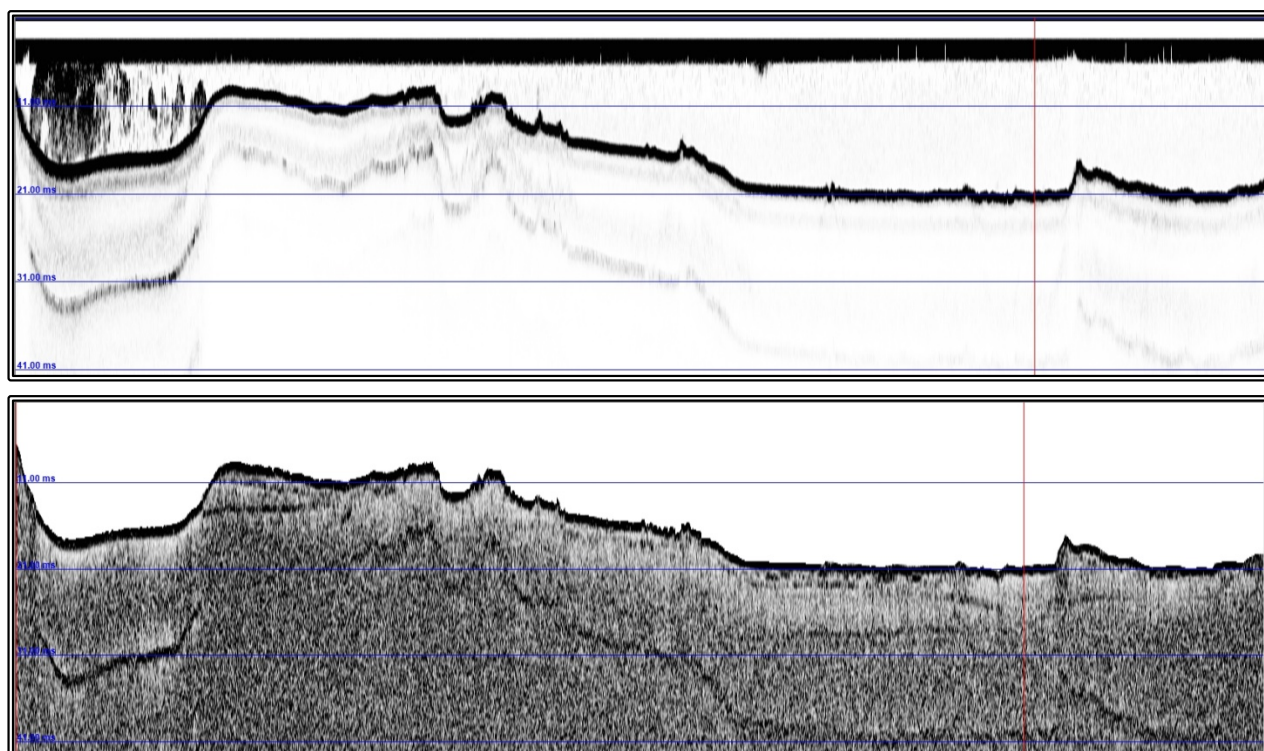
**Tabella 3. Coordinate Stazione base GPS SIT Puglia utilizzata**

<i>Codice</i>	<i>Località</i>	<i>Coordinate Geografiche (WGS 84)</i>	<i>Altezza Ellissoidica (m)</i>
SASA	Salice Salentino	40° 23' 6.59606" N 17° 57' 52.55941" E	99.2885 m

### 3.0.1 SEZIONE 3 – RISULTATI

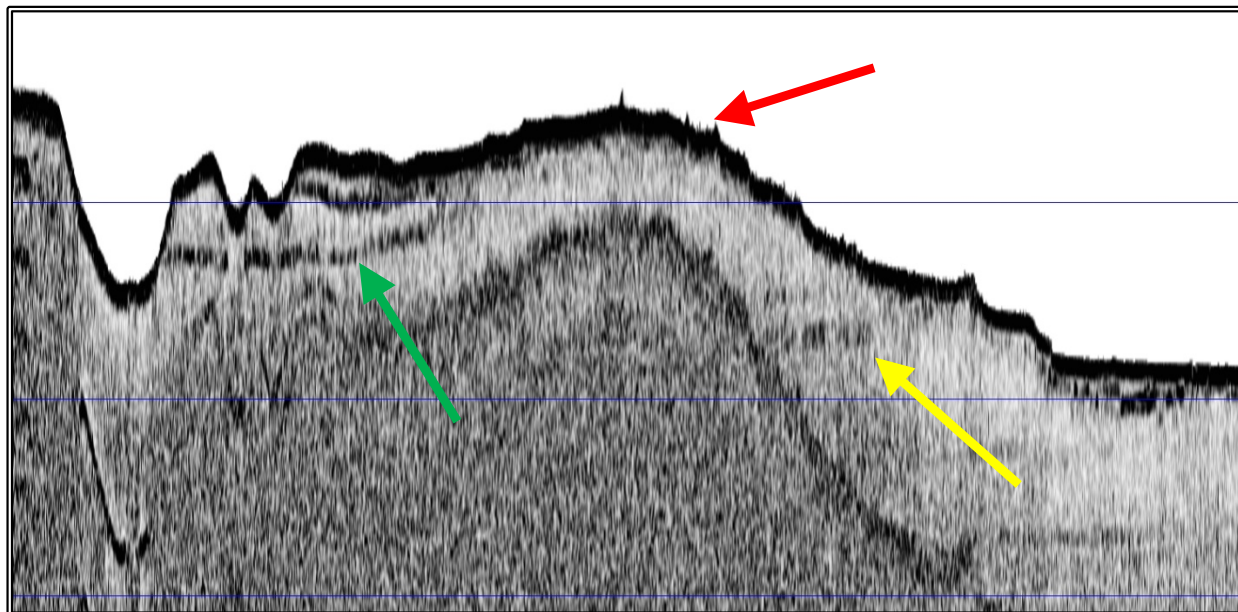
#### 3.1.0 Analisi del segnale sismico

In generale, in tutta l'area di rilievo si è registrata una scarsa penetrazione del segnale sismico. Come evidenziato nella figura sottostante, l'alta frequenza (7 Khz) del SBP ha mostrato sempre penetrazione del segnale nulla per cui si è proceduto con l'elaborazione ed interpretazione della solo bassa frequenza del sistema (2 Khz).



**Fig 3.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L00 125143; Sopra alta frequenza, sotto bassa frequenza.

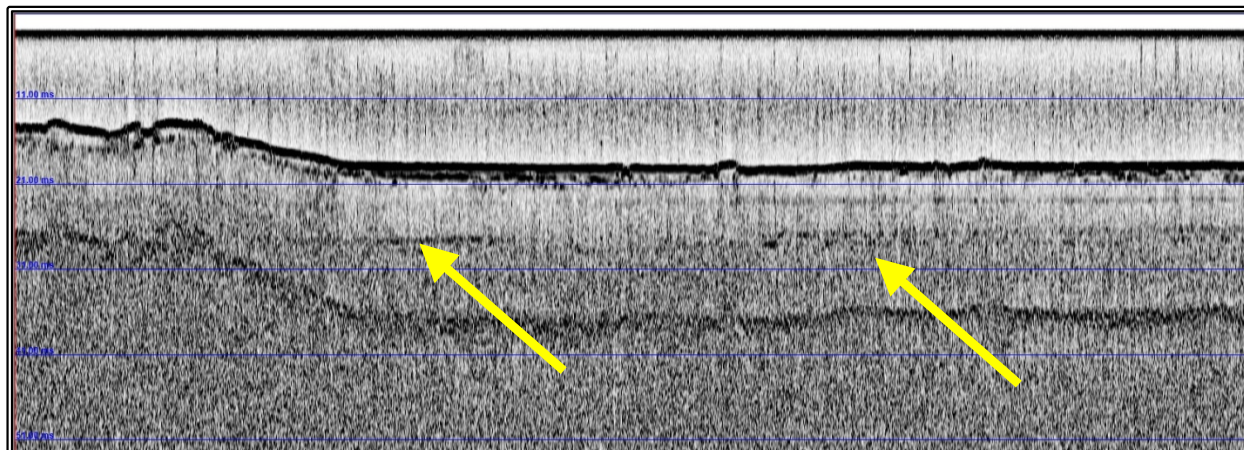
Questo è sicuramente dovuto dai materiali che occupano la parte più superficiale del fondo nell'intera area di rilievo che è probabilmente costituito prevalentemente da sedimenti medio fini compatti (Fig.4). A tratti, la penetrazione del segnale sismico appare buona in corrispondenza di probabili accumuli superficiali di sedimenti sciolti medio fini (Fig.4).



**Fig 4.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L03 120319, dettaglio di una area a penetrazione nulla (freccia rossa), scarsa (freccia gialla) o media (freccia verde).

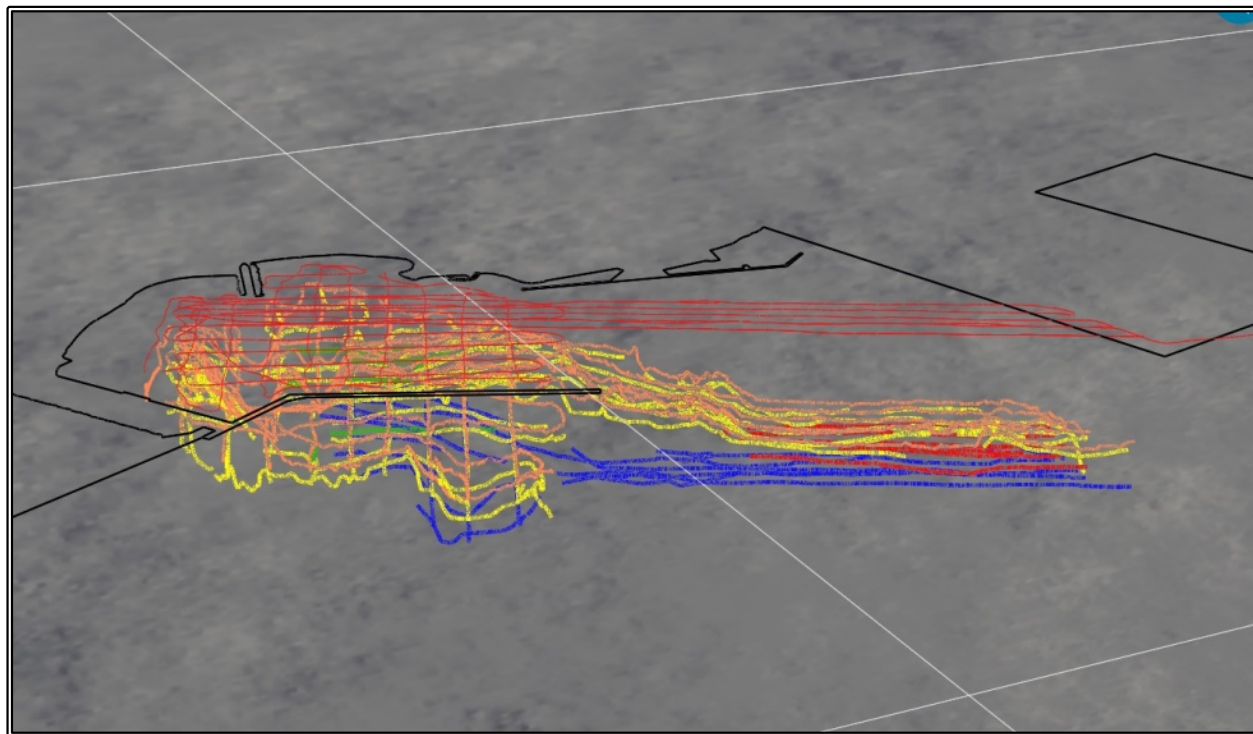
Nell'immediato sottofondo a tratti si riporta una riflessione totale dell'impulso sismico. Anche in questo caso é la tipologia di materiali costituenti i primi metri della colonna stratigrafica presente che condiziona il comportamento alla penetrazione del segnale. Si tratta molto probabilmente di sedimenti grossolani molto compatti e a tratti cementati.

Nelle parti più profonde dell'area indagata (corridoio con direzione ONO), si assiste ad un miglioramento generale della penetrazione del segnale sismico accompagnato da una buona continuità laterale (Fig.5).



**Fig 5.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L04 115710, dettaglio della parte area a penetrazione sismica e con buona continuità laterale (frece gialle).

Sulla base di queste prime analisi sulle caratteristiche del segnale, si è provveduto alla interpretazione dei dati individuando e mappando i riflettori dotati di caratteristiche sismiche omogenee e di continuità laterale sufficiente per una correlazione geometrica linea per linea. Attraverso l'uso del software IXSEA DELPH Seismic è stato quindi possibile ricostruire le relazioni geometriche tra questi riflettori così individuati (Fig.6).



**Fig 6.** Esempio di visualizzazione tridimensionale dei riflettori mappati su ogni singola linea (DELPH Seismic software)

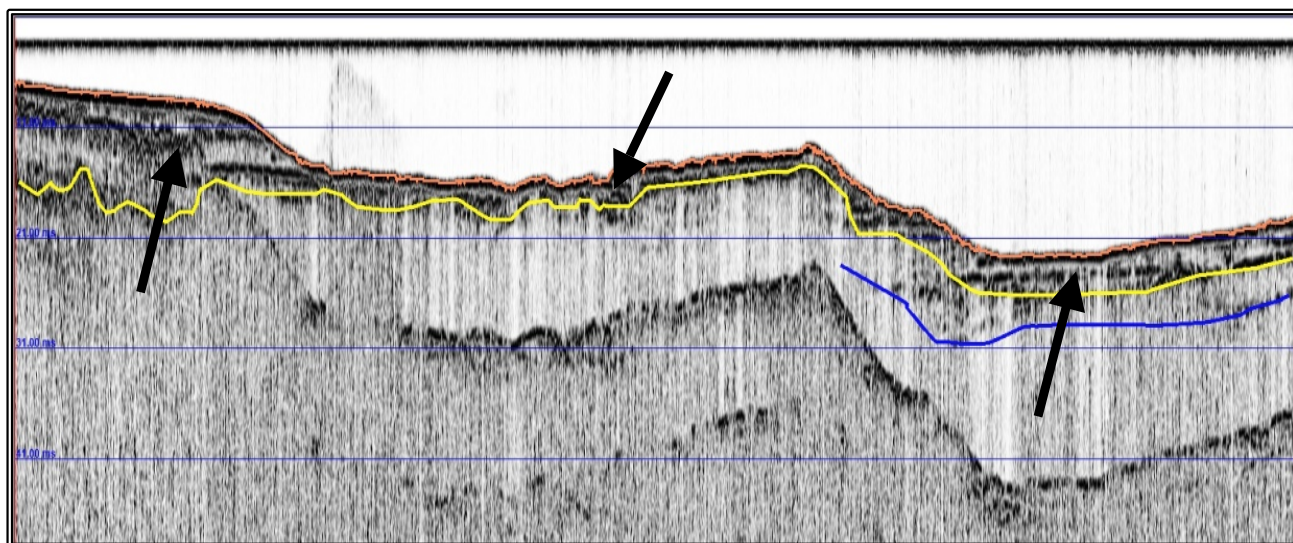


### 3.2.0 Stratigrafia sismica

In base a quanto appena descritto, si è proceduto alla classificazione di alcune *'facies sismiche'* sulla base di attributi acustici e relazioni geometriche tra queste.

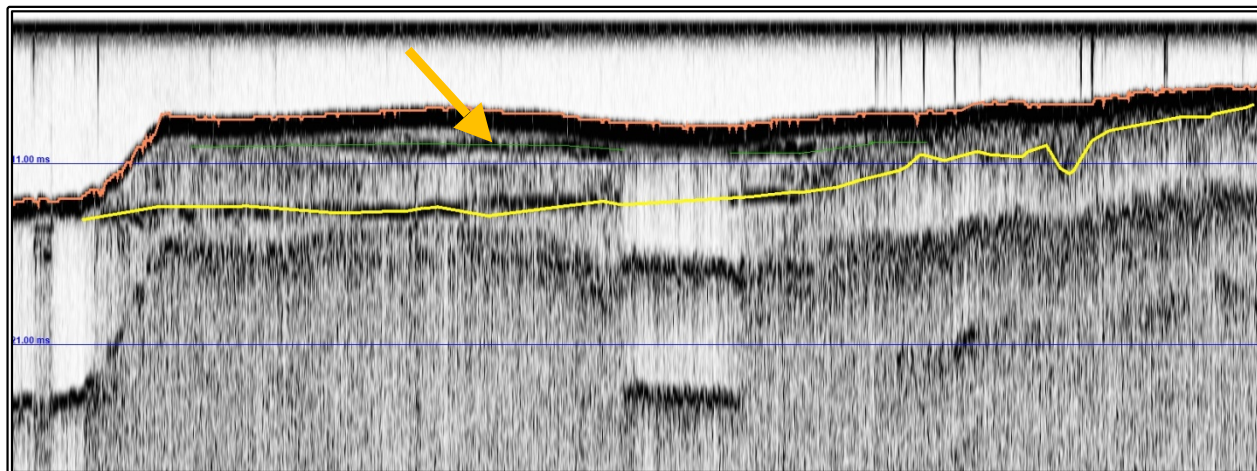
In dettaglio, si sono classificate le seguenti unità:

**Unità A:** si tratta della *facies* più superficiale compresa tra il fondo attuale e un primo riflettore dotato di buona ampiezza e variabile continuità laterale. Lo spessore varia molto tra i pochi decimetri e qualche metro soprattutto nella parte più prossimale dell'area indagata. E' sempre presente come copertura in tutta la zona di rilievo fatta eccezione per l'area antistante al canale di presa dell'adiacente centrale elettrica ENEL (Fig.7).



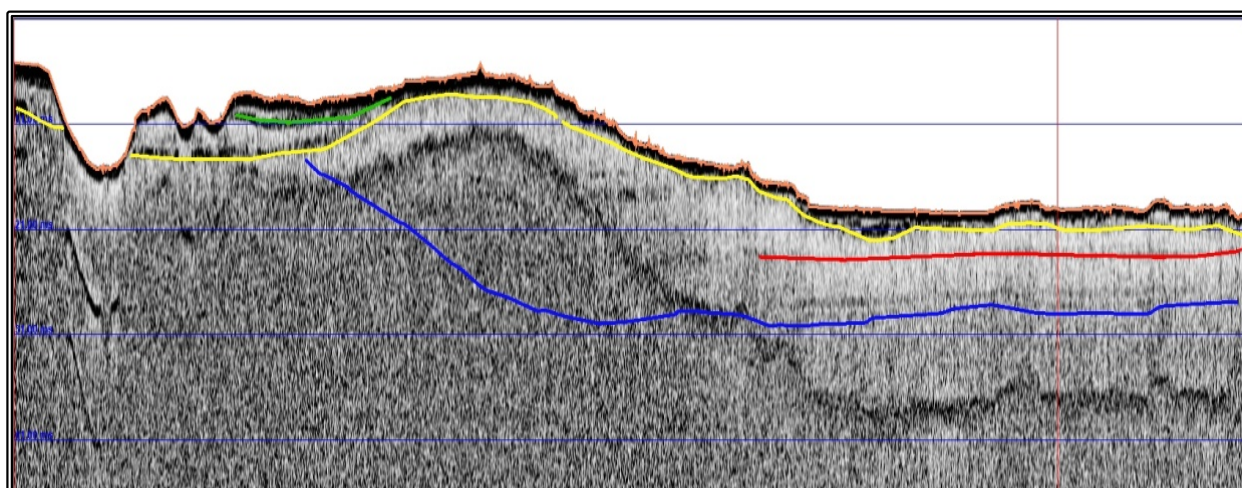
**Fig 7.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP P04 115710. Facies A: compresa tra il fondo attuale (marrone) e il riflettore evidenziato con linea gialla.

Si presenta sempre con caratteristiche di buona trasparenza sismica ed a tratti mostra un organizzazione interna con una stratificazione plano-parallela di scarsa continuità laterale nelle sezioni a maggior spessore (Fig.8).



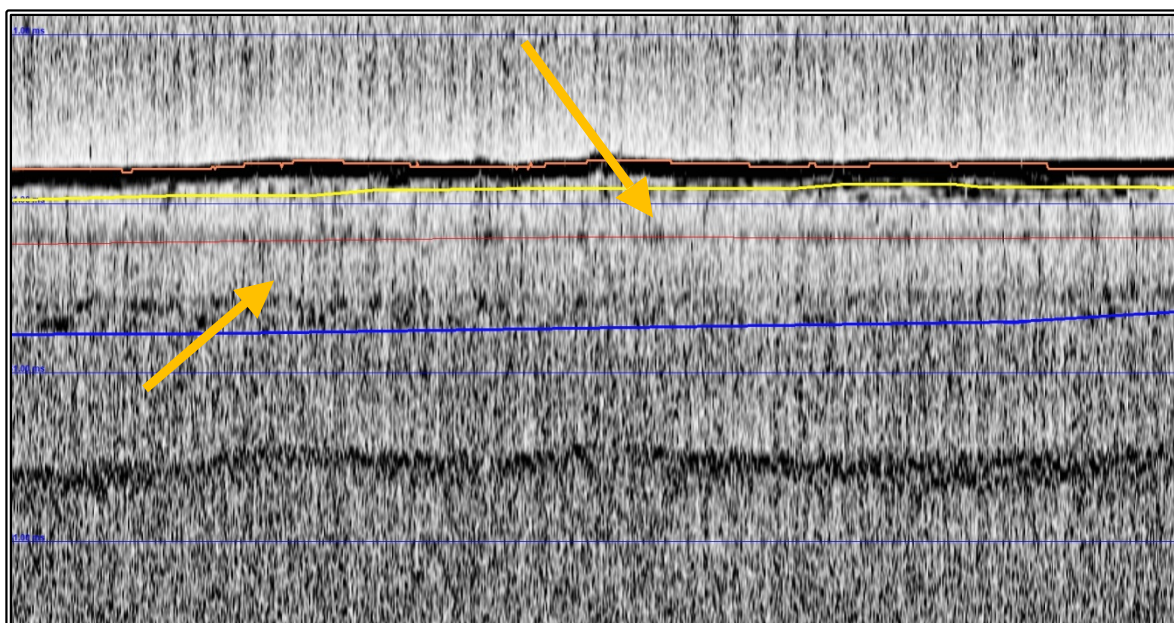
**Fig 8.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP P08 103933, dettaglio. *Facies A*: compresa tra il fondo attuale (marrone) e il riflettore evidenziato con linea gialla. La freccia indica una stratificazione interna al corpo sedimentario.

**Unità B:** anche questa individuata in quasi tutta l'area rilevata ed eccezione della parte prossimale in cui sembra non essere più presente. Presenta spessori variabili tra 5 m e 15 m circa ma con molto scarsa penetrazione del segnale sismico spesso confuso (Fig.9). La superficie di contatto tra *Unità A* e *Unità B* è molto probabilmente di tipo erosivo.



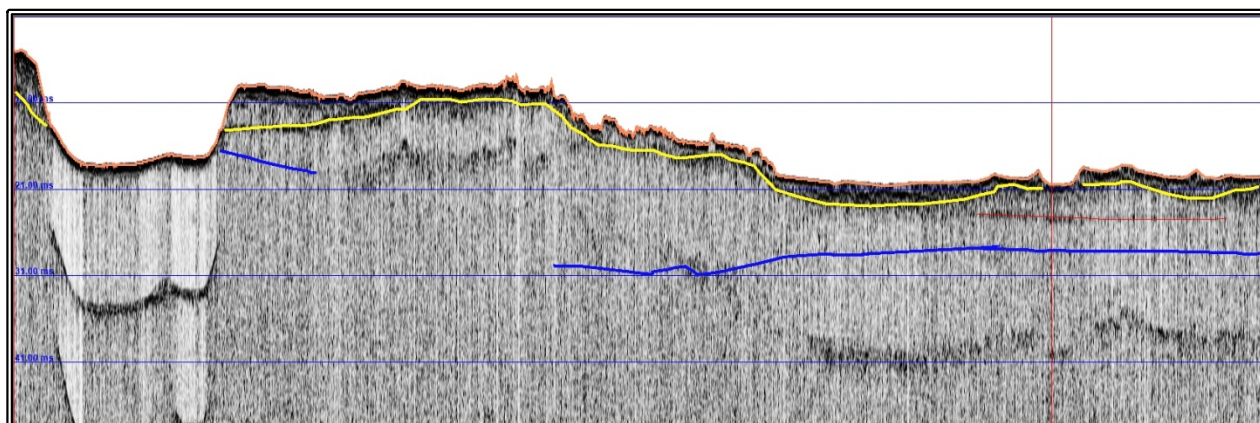
**Fig 9.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L03 120319. *Facies B* compresa tra il *bottom* della *Facies A* (Linea gialla) ed il *top* della *Facies C* (Linea blu).

Mostra stratificazione interna piano-parallela ma di scarsa continuità laterale e debole e debolissima ampiezza. La migliore distribuzione appare nella parte distale (corridoio ONO) dove appare con forma esterna tabulare a spessore costante di circa 7 m.



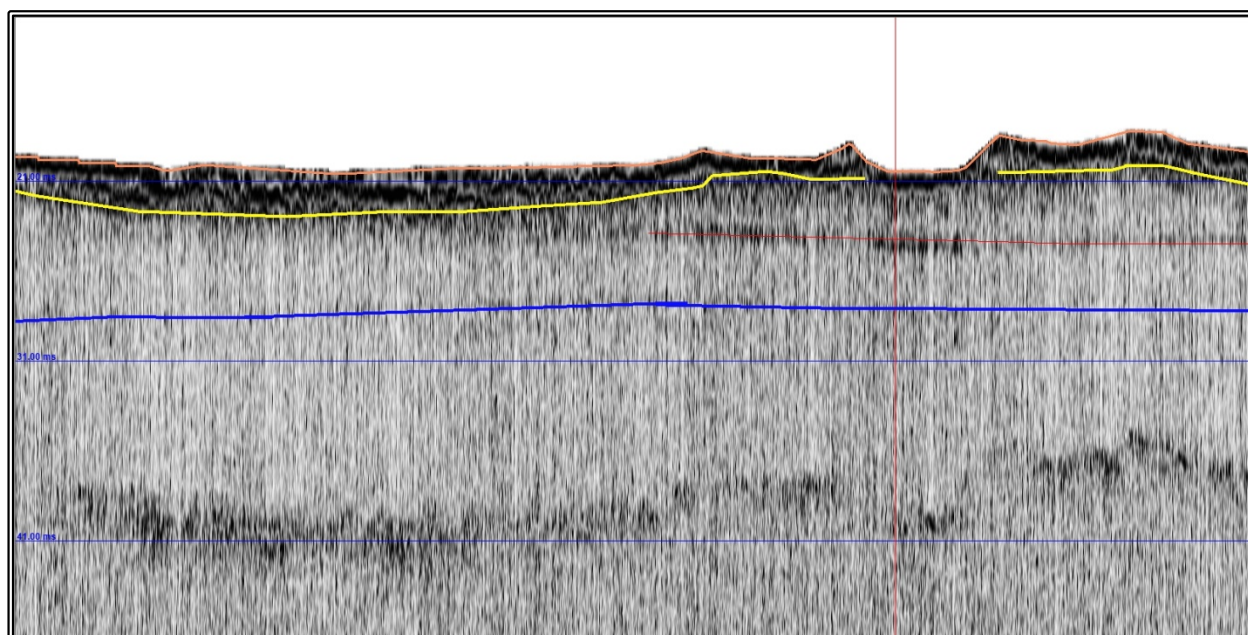
**Fig 10.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L04 115710. *Facies B* compresa tra il *bottom* della *Facies A* (Linea gialla) ed il *top* della *Facies C* (Linea blu). Le frecce indicano una stratificazione interna al corpo sedimentario.

**Unità C:** fa da letto all'*Unità B* ma non è stato identificato alcun riflettore alla base di questa. Appare trasparente al segnale sismico e la stratificazione è assente. Nella parte prossimale è probabilmente in diretto contatto con l'*Unità A*.





**Fig 11.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L01 123214. *Facies C* sottostante la linea blu.

Caratterizzata da una bassissima penetrazione del segnale sismico che viene quasi del tutto riflesso ed assorbito dalle facies superiori, mostra superficie superiore di probabile origine erosiva.



**Fig 12.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L01 123214, dettaglio. *Facies C* sottostante la linea blu.

	<b>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</b>	
---	--	---

### 3.3.0 Interpretazione stratigrafica

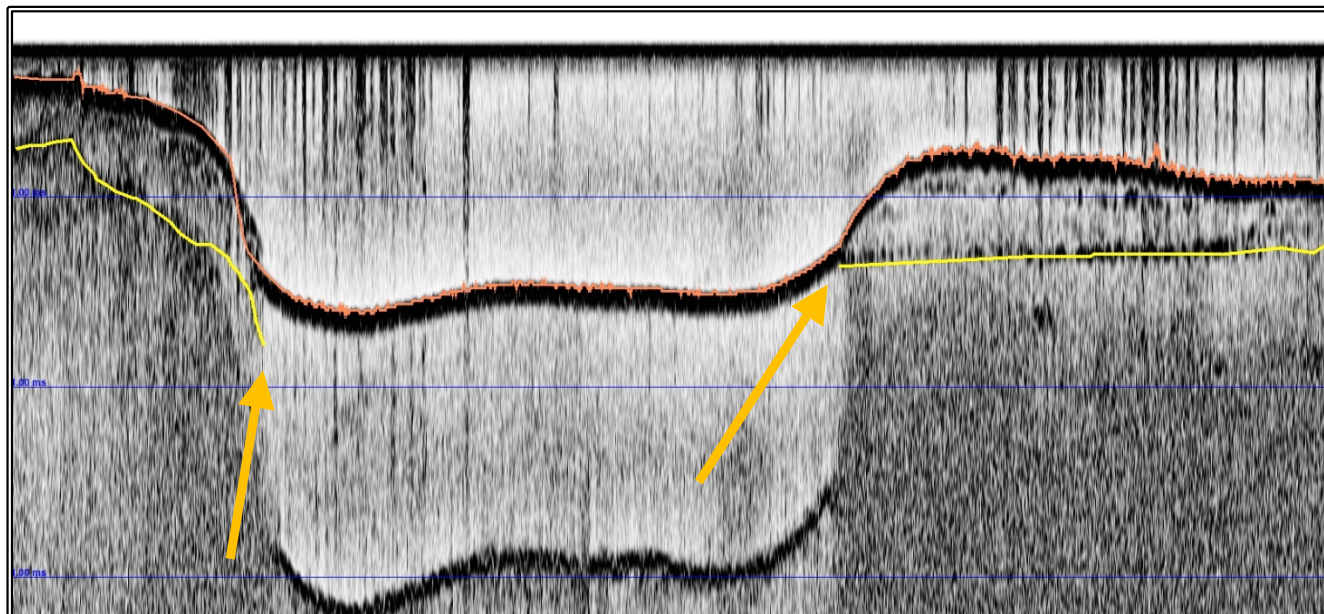
In base alle evidenze sismiche sopra descritte e alla conoscenza delle geologia dell'area, si propone la seguente interpretazione stratigrafica.

Si vuole qui sottolineare che, non essendo stata eseguita nessuna campagna di campionamenti o carotaggi, tutti i risultati qui appresso descritti sono da intendersi come indicazione di massima sulla conformazione geologica dei primi metri al di sotto del fondo e come tali devono essere utilizzati. Altresì le relazioni geometriche, gli spessori e le profondità riportate negli allegati cartografici sono calcolate e riportate con grande accuratezza in base alla ottima risoluzione del sistema sismico utilizzato. Inoltre, le caratteristiche fisiche e geotecniche dei terreni sono desunte da dati bibliografici e informazioni ottenute da studi eseguiti in aree limitrofe a quella del rilievo oggetto di questo studio.

Ciò premesso, si propone la seguente correlazione tra le *Unità sismiche* individuate ai corpi geologici noti nell'area. Ogni Unità sismica sarà correlata ad una corrispondente unità stratigrafica e così riportata negli allegati cartografici.

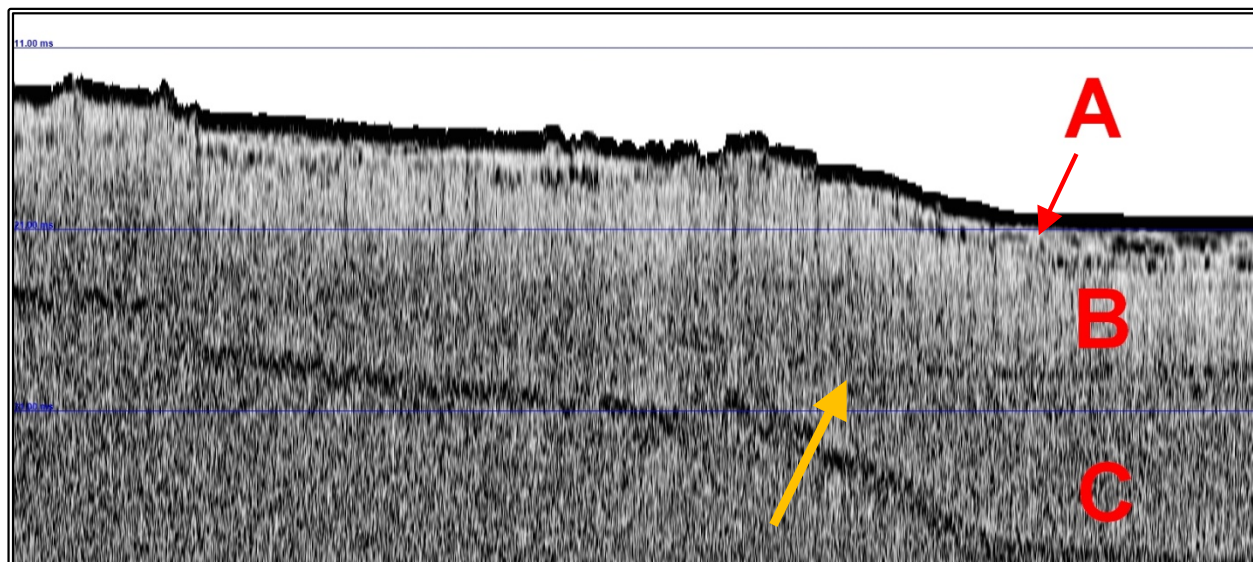
L'*Unità A* è molto probabilmente riconducibile ad un deposito di sedimenti medio fini (sabbie fini variamente limose e/o argillose) densi o molto densi. Si tratta dei depositi di spiaggia attuali naturalmente depositi per effetto dell'azione marina e degli apporti terrigeni costieri che costituiscono il fondo marino attuale. Come atteso, gli spessori sono molto variabili e mostrano i loro valori massimi in corrispondenza della parte prossimale (sotto costa e presso il Molo ENICHEM) e sono quindi da considerarsi come depositi naturali di spiaggia. Si vuole fare qui notare che in corrispondenza dell'imboccatura delle opere di presa e/o scarico afferenti probabilmente alla vicina centrale elettrica ENEL questo deposito è assente. Questo è molto probabilmente da imputarsi ad attività di dragaggio e a effetti di corrente che si generano in entrata e/o uscita da tale opera (fig.13).

IDP: APB_01	Data:Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 9 di Sez. 3
-------------	--------------------	---------	------------------



**Fig 13.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP P06 102616, dettaglio. Si noti il riflettore alla base del corpo sabbioso interrotto in corrispondenza della depressione all'imboccatura dell'opera di presa (freccia gialla).

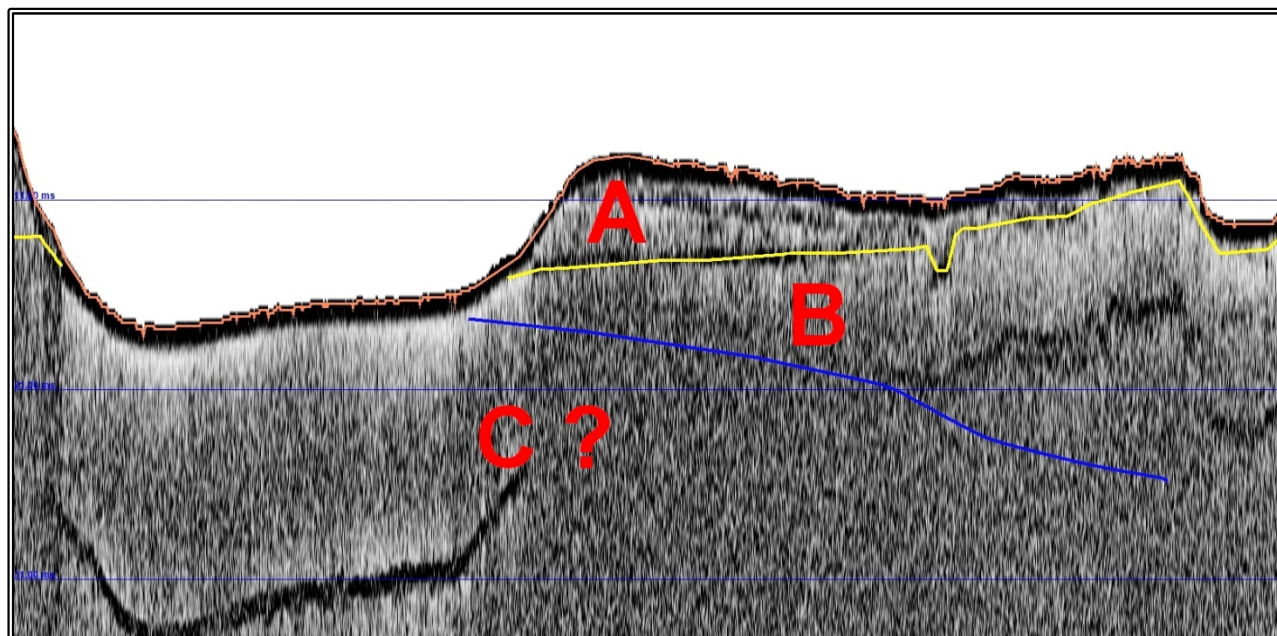
L'Unità B è invece probabilmente riconducibile ad un deposito di tipo marino ma con caratteristiche granulometriche differenti. Si tratta probabilmente di un accumulo sabbioso grossolano denso a tratti caotico e molto spesso cementato (detto *'panchina'*). Questo è reso evidente dalle caratteristiche sismiche della *facies*: segnale sismico confuso, scarsissima penetrazione e alta variabilità laterale fanno ipotizzare la presenza di sedimenti grossolani e caotici e la presenza di eventi di litificazione precoce o cementazione di tali sedimenti (fig.14).



**Fig 14.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L00 125143, dettaglio. La facies A che ricopre completamente la facies B. La freccia gialla indica il riflettore che separa le facies B e C che scompare gradatamente verso sinistra.

Anche questo corpo presenta spessori molto variabili: tra 0 m e 12 m circa con valori massimi in corrispondenza della parte centrale dell'area indagata e valori pressoché costanti intorno ai 5 m. Inella parte distale lungo il corridoio ONO.

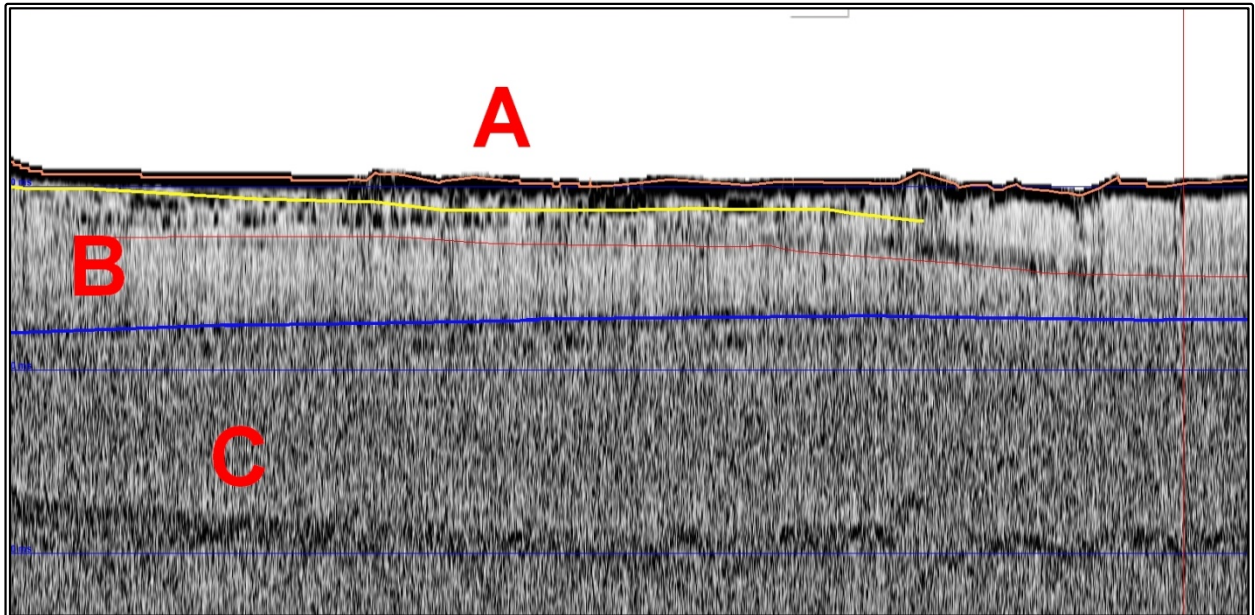
Le evidenze sismiche sembrano indicare la assenza di tale corpo nella parte prossimale (verso la spiaggia) in corrispondenza delle depressione del fondale presso l'imboccatura dell'opera di presa/scarico delle centrale ENEL (fig.15).





**Fig 15.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L00 125143, dettaglio. Si noti come la *facies B* sembra terminare in corrispondenza della depressione del fondale presso l'opera di presa/scarico della centrale.

L'*Unità C*, come detto, fa da letto all'intera serie stratigrafica descritta ma, a causa della scarsa penetrazione del segnale sismico, è di difficile interpretazione. La sua posizione stratigrafica e la probabile origine erosiva della superficie superiore (delimitante le *Unità B* e *C*) fanno pensare ad un corpo sedimentario riconducibile ad un corpo argilloso compatto presente nella geologia dell'area. Non mostra specifiche sismiche tali da caratterizzare in maniera più precisa tale corpo ma la sua posizione stratigrafica e l'assenza di strutture sedimentarie evidenti inducono ad interpretarlo, con una buona approssimazione, come argille compatte (parte superiore dell'*Unità delle Argille Subappennine* - Fig.16).





**Fig 16.** Esempio di registrazione sismica SBP: linea SBP L00 125143, dettaglio. Si noti come la *facies C* presenti caratteristiche sismiche pressoché costanti.

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
--	--	---

## 4.0.1 SEZIONE 4 – ELABORAZIONE DEI DATI

### 4.1.0 Sistema di Elaborazione Dati Batimetrici e Morfologici

Il sistema di elaborazione dati è costituito dal software IXSEA DELPH. Attraverso l'utilizzo del sistema sono stati eseguiti tutti i passi necessari al filtraggio, guadagno ed interpretazione dei dati.



Qui di seguito è descritta brevemente la procedura seguita per l'elaborazione dei dati batimetrici:

- Creazione di un nuovo progetto IXSEA DELPH
- Conversione di tutti i dati bruti in formato SES in formato SEG Y
- Importazione di tutti i dati bruti in formato SEG Y nel progetto IXSEA DELPH
- Applicazione di guadagni all'intero set dei dati linea per linea (TVG, AGC, ecc.)
- Per ogni linea acquisita si è provveduto al picking dei riflettori principali tramite il software IXSEA SESIMIC INTEPRETATION
- Correlazione dei riflettori riconosciuti su linee diverse
- Esportazione dei riflettori in formato testuale

### 4.2.0 Sistema di Restituzione Dati

Per la restituzione finale sono stati utilizzati un GIS ESRI ArcView 10.2 ed AUTODESK AutoCAD MAP 2011 per la produzione cartografica.

IDP: 296	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Pag. 1 di Sez. 4
----------	---------------------	---------	------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	
--	--	---

## Specifiche Tecniche

Qui di seguito si riportano le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata.

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

## TRIMBLE SPS 551



MAIN FEATURES	
<b>Misure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Processore Trimble Maxwell™ 5 Custom GPS</li> <li>. Correlatore di alta precisione misure L1/L2 pseudorange</li> <li>. L1/L2 rapporto Segnale/rumore espresso in dB-Hz</li> <li>. 72 Canali L1 C/A Code, L1/L2 Full Cycle Carrier</li> <li>. 4-canali SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)</li> </ul>
<b>Code differenziale GPS</b>	<p>Posizionamento Orizzontale . . . . . 0,25 m + 1 ppm RMS</p> <p>Verticale . . . . . 0,5 m + 1 ppm RMS</p>
<b>SBAS (WAAS /EGNOS/MSAS) Pos</b>	<p>Orizzontale . . . . . Generalmente &lt; 1 m</p> <p>Verticale . . . . . Generalmente &lt; 5 m</p>
<b>Posizionamento OmniSTAR</b>	<p>VBS service Orizzontale   &lt; 1 m</p> <p>XP service Orizzontale 0.2 m</p> <p>Verticale 0.3 m</p> <p>HP service Orizzontale 0.1 m</p> <p>Verticale 0.15 m</p>
<b>Posizionamento RTK</b>	<p>Orizzontale 0.07 m + 1 ppm RMS</p> <p>Verticale . . . . . 0.07 m + 1 ppm RMS</p>

## SUB BOTTOM PROFILER INNOMAR SES 2000



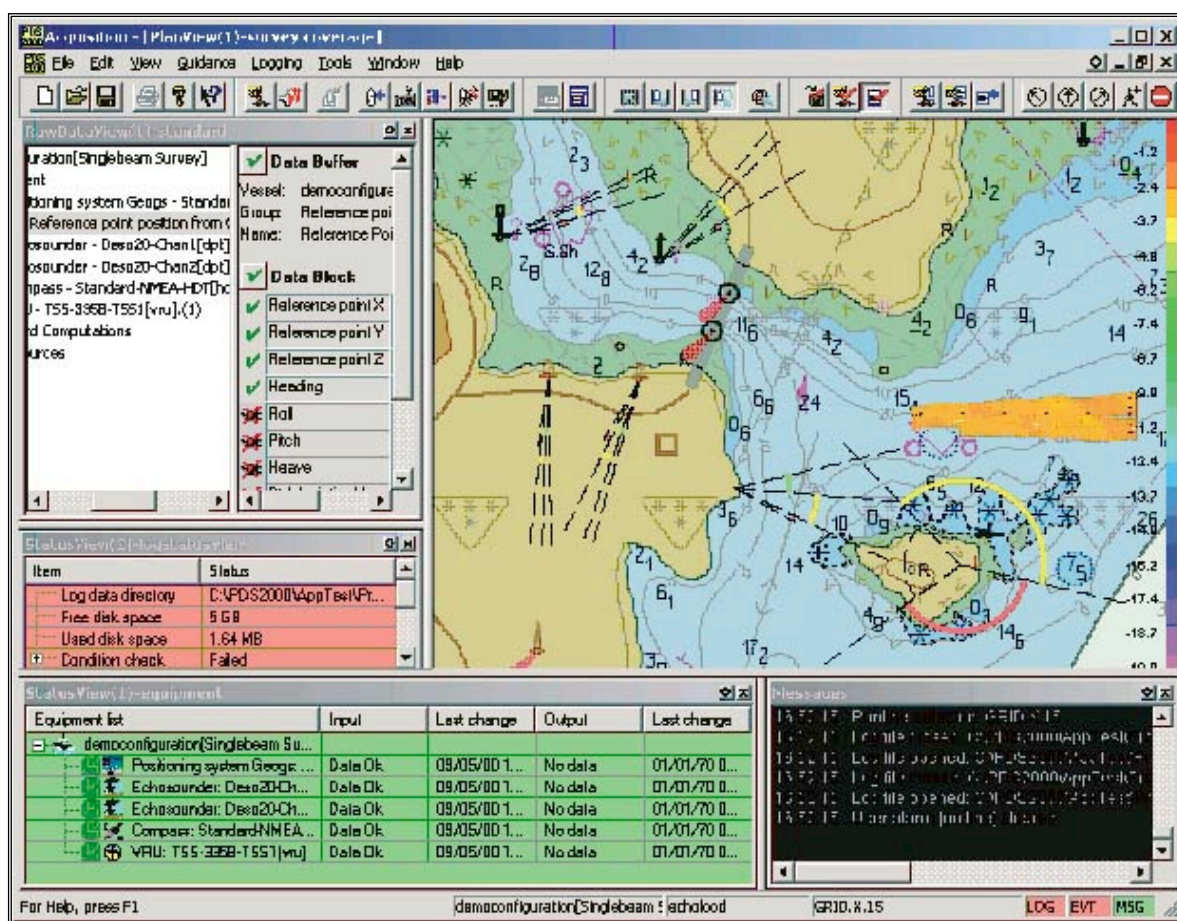
### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
<b>Performance</b>	
<b>Intervallo di profondità</b>	0.5 – 400m
<b>Penetrazione</b>	Fino a 40 m dipendente dal tipo di terreni
<b>Risoluzione</b>	Fino a 5 cm solo alta frequenza e con compensatore di moto
<b>Apertura del fascio</b>	@ 3dB: $\pm 2^\circ / t < 7\%$ della profondità dell'acqua a tutte le frequenze
<b>Frequenze operative</b>	approx. HF 100 kHz (band 85 – 115 kHz) LF: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 kHz (band 2 – 22kHz)
<b>Ampiezza dell'impulso</b>	0.07 – 1 ms
<b>Frequenza di ping</b>	Sino a 40/s in multi-ping mode
<b>Tipo di impulso</b>	CW, Ricker
<b>Frequenza di campionamento</b>	70kHz @ 24bit
<b>Unità esterna</b>	Unità di alimentazione 100 – 240 V AC / 50 – 60 Hz or 12 V DC or 24 V DC (option) consumo: < 200 W



## THALES PDS2000 (\*)

Il PDS2000 è il nuovo software idrografico, sviluppato dalla divisione software della Thales Geosolution BV, quale aggiornamento della vecchia versione PDS1000.

I programmatori addetti allo sviluppo della piattaforma software accoppiano conoscenze di information technology a quelle specifiche del settore idrografico. Ne risulta, così, un pacchetto di elevata versatilità e praticità nella gestione dei dati e delle informazioni attinenti l'idrografia.



Esso è concepito unicamente in funzione delle specifiche richieste del mercato e consente, attraverso una facile e immediata interfaccia grafica, un facile utilizzo del software.

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p><b>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	---	---

Il programma assembla, in un unico pacchetto, le funzioni attinenti al ciclo di produzione dei rilievi idrografici:

- programmazione e progettazione del rilievo;
- navigazione ed acquisizione dati;1
- filtraggio ed elaborazione dati;
- calcolo dei volumi;
- presentazione 3D e stampa dei dati;
- interfaccia con altre piattaforme software.

Esso è fruibile sia per l'esecuzione di semplici rilievi con ecoscandaglio, fino alle più complesse applicazioni con multibeam o Rov che richiedono l'interconnessione e la gestione di più sensori.

---

(\*) Caratteristiche estratte dalle Specifiche Tecniche fornite dal Produttore

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

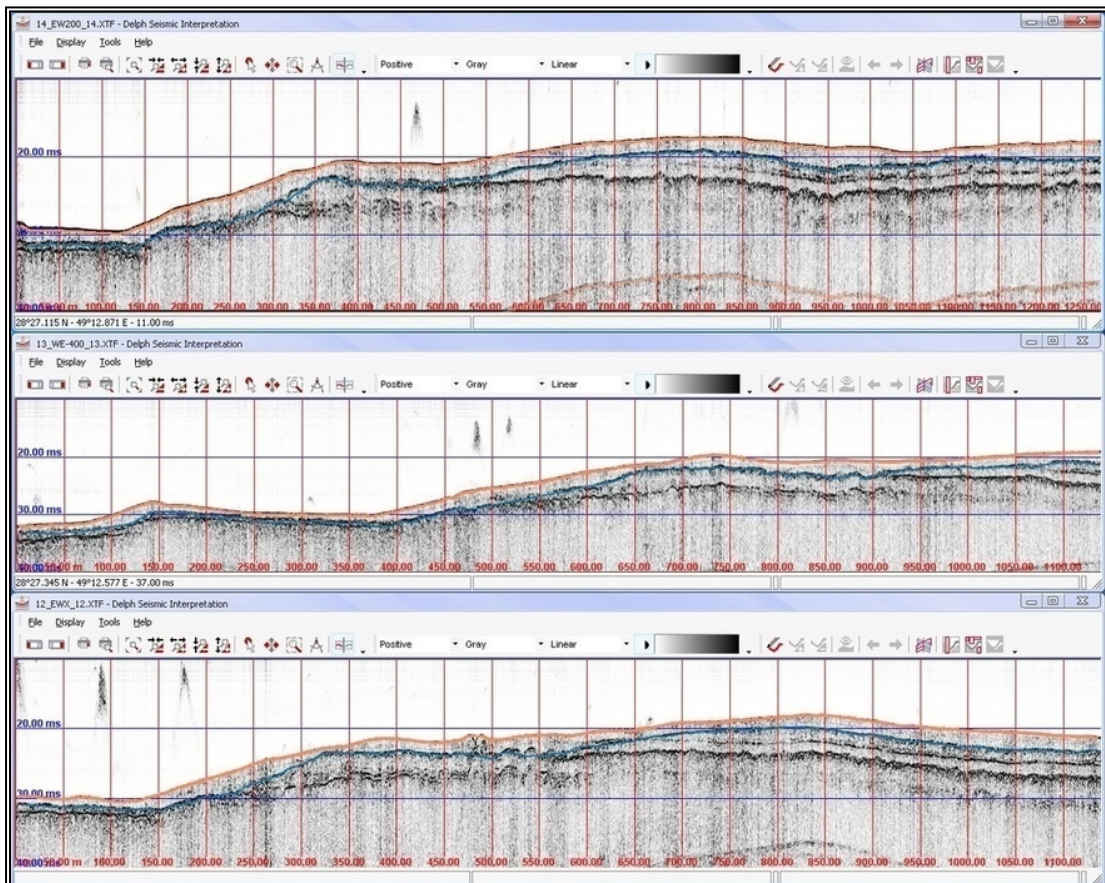
## IXSEA DELPH SEISMIC INTERPRETATION SW

### REAL-TIME AND OFFLINE GEO-INTERPRETATION



DELPH Seismic Interpretation can process any type of industry-standard sub-bottom profiler or seismic data. It offers complete geo-referenced processing and interpretation capabilities. DELPH can be used as a post-processing tool as well as a real-time tool during acquisition.

DELPH Seismic Interpretation displays a speed corrected profile of the sub-bottom data, allowing on-screen distance, thickness and slope measurement. Printing and export capabilities of the processed data, interpreted horizons and thicknesses make it the perfect tool for sub-bottom data analysis and further reporting.

In real-time and post-processing, DELPH provides a powerful geographic visualization software to overlay seismic track lines, interpretation and reflector surfaces with other data like bathymetric and magnetic maps, side-scan sonar mosaics, aerial photography or coastline vectors.





<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p>SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	--

## FEATURES

Full processing capabilities

DELPH Seismic provides necessary tools to analyze the seismic data and improve its quality.

- Filtering (Band Pass or Time Varying)
- Gain control (Time Varying or Automatic)
- Signaturedeconvolution
- Multiple removal
- Water column removal (direct mute or from the seabed)
- Horizontal trace stacking
- Heavecorrection from motionsensor
- Topographic correction from pressure sensor data for deep-towed / AUV / ROV data
- Tide compensation

InterpretationcapabilitiesDELPH Seismic global profile approach makes the interpretation more intuitive. Rich interpretation tools combined with full reporting capabilities drastically improve the workflows.



- Horizon picking (manual and automatic tracking)
- Profile flipping to allow parallel interpretation of profiles that were recorded in alternate ways
- Excluded areas selection to remove unwanted data (turns, etc.) from further processing
- Drawing and annotation tools to overlay ground truthing pictures, comments, contours on top of the data
- Printer and PDF output of interpreted profiles
- Batch export of horizons and thicknesses

Geo-Interpretation capabilitiesInterpreting seismic datasets was never so easy: DELPH 3D geographic visualization displays the complete survey data with direct linking to the interpretation environment. Data browsing from the map or the tie-crossing marks, combination of multiple sensor data types provide a better understanding of the surveyed area.

- Tie crossings display, browsing and vertical leveling
- Surface modeling of the picked horizons with 2D / 3D visualization
- Vertical display of seismic profiles - 3D fence diagrams - with transparent water-column
- Synchronized 2D and 3D display of the picked reflectors
- Synchronized cursor between the map and the interpretation environment

Visualization capabilitiesDELPH integrates a cutting-edge 3D geographic visualization to overlay most survey sensors and existing data in a projected environment. Adjustable

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------



<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p>SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	--

transparency and vertical scales enriches the interpretation of vertical data (sub bottom, terrain models) with side-scan data and magnetic anomaly maps.

Overlay Sub-Bottom data with

- 2D/3D Magnetic Maps and 3D anomaly vector
- Side-Scan Sonar mosaics, targets and interpretation
- Geographic layers including aerial photography, satellite imagery, coastline, concrete structure plans, core/ground truthing locations, etc.
- Adjustable transparency for all layers
- Adjustable vertical offsets and exaggeration

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

 <p>Autorità Portuale di Brindisi</p>	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	---

## IXSEA DELPH SONAR INTERPRETATION SW

### REAL-TIME AND OFFLINE GEO-INTERPRETATION

DELPH Sonar Interpretation can process any type of industry-standard data. It offers complete geo-referenced processing and interpretation capabilities. It can be used as a post-processing tool as well as a real-time tool during acquisition.

DELPH Sonar Interpretation displays a speed corrected profile of the Side-Scan Sonar data, allowing on-screen distance measurement. The drawing and annotation tools make DELPH Sonar Interpretation the perfect tool for Side-Scan Sonar data analysis and reporting.

In real-time and post-processing, DELPH powerful geographic visualization software overlays sonar track lines, coverage, targets and mosaics with other data like bathymetric and magnetic maps, seismic profiles and surfaces, aerial photography or coastline vectors.

### FEATURES

#### Full processing capabilities

DELPH Sonar provides necessary tools to enhance the sonar image quality. The bottom tracking can be given by the sonar and quickly edited or automatically tracked.



- Per-Channel voltage correction
- Global / Per-Channel gain control
- Time Varying Gain (TVG)
- Automatic Gain based on range or beam angle
- Automatic bottom detection and manual edition
- Slant correction
- 

#### Interpretation capabilities

Sonar targets can be picked on the profile in real-time, time-shifted or in post-processing. A contact manager displays thumbnails of all targets per category and gives a quick access to the measurement and analysis module. All sorts of drawings and annotations (contouring, ROV pictures, comments, etc.) can be created on the full resolution profile. Reporting capabilities include text reporting of all sonar targets and annotations, printing to Windows® printers and PDF drivers, creation of geographic layers for sonar targets, annotations and more.

- Target picking tool with databasing
- Analysis and measurement tools
- HTML and batch ASCII/CSV reporting
- Drawing and annotation tools
- Printer and PDF output of interpreted profiles
- Batch export of the interpretation to ShapeFiles and KML layers

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p>SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	--

### **Mapping capabilities**

The mosaicking process is highly optimized to quickly generate high-quality sonar maps. DELPH natively produces geographic layers in common standard formats that seamlessly integrate any GIS platform. Google Earth® export of all data permits to easily share survey results and overlay most information layers (aerial photography, buildings, geological maps, etc.).



- Coverage map generation and export in GIS formats
- Real-Time and Offline mosaicking in GIS formats
- On-screen design of exclusion areas (Nadir, Far Range, turns)
- Native production of GeoTIFF mosaics
- KMZ format export to Google Earth® of the mosaics, sonar targets, annotations and coverage map

### **Visualization capabilities**

DELPH integrates a cutting-edge 3D geographic visualization to overlay most survey sensors and existing data in a projected environment. Adjustable transparency and vertical scales enriches the interpretation of vertical data (sub bottom, terrain models) with side-scan data and magnetic anomaly maps.

- Overlay Side-Scan Sonar data with
- 2D/3D Magnetic Maps and 3D anomaly vector
- Seismic / Sub-Bottom Profiler 3D profiles, interpretation and horizon surfaces
- Geographic layers including aerial photography, satellite imagery, coastline and concrete structure plans, etc.
- Adjustable transparency for all layers
- Adjustable vertical offsets and exaggeration

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

 <p>Autorità Portuale di Brindisi</p>	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	---

## SOFTWARE ARCVIEW 10 (\*)

ArcView 8.x disegnato con interfaccia Windows include l'ambiente di personalizzazione Visual Basic for Application (VBA). E' costituito da tre applicazioni integrate tra loro e basate sulla medesima tecnologia software ad oggetti denominata ArcObjects: ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox che consentono la visualizzazione, l'interrogazione, l'analisi, l'integrazione e la distribuzione di tutte le tipologie di dati geografici.

### **ArcMap**

ArcMap è l'applicazione che permette all'utente di effettuare l'editing dei dati cartografici e le operazioni di allestimento di cartografie.

### **ArcCatalog**

ArcCatalog è l'applicazione che permette all'utente di organizzare e gestire i dati GIS: include tools per visualizzare i dati geografici e l'informazione descrittiva a loro associata, visualizzare e gestire i metadati

### **ArcToolbox**

ArcToolbox è l'applicazione che permette all'utente di utilizzare i tools di geolaborazione che sono resi disponibili o che l'utente si può essere creato utilizzando Visual Basic for Application o altri ambienti di sviluppo COM-compliant..

### **Estensioni**

ArcView GIS è un sistema modulare composto da differenti estensioni che consentono di aumentare le capacità del software.

### **ArcView Spatial Analyst**



ArcGIS Spatial Analyst è un'estensione di ArcGIS che permette di creare, interrogare ed analizzare dati raster e di eseguire analisi integrate tra dati raster e vettoriali. ArcGIS Spatial Analyst non solo può generare la rappresentazione della superficie che deriva da più temi, ma può derivare nuove informazioni dalla sovrapposizione di più tematismi.

Queste le principali funzionalità di Spatial Analyst:

- conversione dati vettoriali (punti, linee, poligoni) a formato raster

---

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

 <p>Autorità Portuale di Brindisi</p>	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p>GEOPROSYS SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	--

- creazione di buffer a celle basati sulla distanza o sulla prossimità da oggetti vettoriali o da altri raster
- generazione di mappature della densità a partire da dati vettoriali puntuali
- generazione di superfici continue a partire da punti vettoriali censiti
- creazione di linee di contorno (es. isoipse), mappatura delle pendenze, della esposizione dei versanti e delle ombreggiature
- analisi di dati grid, con possibilità di generare calcoli di espressioni (algebriche o booleane) anche complesse basati su dati a celle presi anche da più livelli
- analisi di prossimità e analisi zonale
- riclassificazione dei dati raster
- possibilità di utilizzare direttamente dati raster in formati standard, quali TIFF, BIL, SunRaster, USGS DEM, SDTS, DTED, ed altri ancora.

### **Arcview 3D Analyst**



L'estensione ArcGIS 3D Analyst permette all'utente di creare, analizzare e visualizzare dati di superficie. Questo generico pacchetto per modellare la superficie è ideale per utenti principianti ed esperti, le sue funzionalità rispondono ai bisogni di coloro che eseguono analisi e visualizzazione della superficie. Le funzionalità di ArcGIS 3D Analyst includono il supporto per dati TIN (Triangulated Irregular Network), geometria vettoriale 3D e viste interattive prospettiche. E' possibile visualizzare una superficie da più punti di vista, interrogare la stessa, determinare cosa è visibile da una specifica zona e creare realistiche visualizzazioni tridimensionali, effettuando il "draping" di oggetti bidimensionali vettoriali e di immagini (ortofoto, foto satellitari...) sulla superficie.

Il cuore di ArcGIS 3D Analyst risiede nell'applicazione ArcScene, che si affianca ad ArcMap, configurandosi come l'ambiente integrato di visualizzazione, analisi e generazione dei dati tridimensionali.

Principali funzionalità:

- Generazione di modelli di superficie (grid, TIN) a partire da varie tipologie di dato (vettoriale, ASCII...)
- Visualizzazione tridimensionale del modello, con funzionalità di pan, zoom, rotazione, simulazione di volo, per effettuare suggestive visualizzazioni per presentazioni, cartografia, pubblicazione sul Web
- Possibilità di includere nel modello oggetti reali quali edifici, strade, fiumi...

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

 <p>Autorità Portuale di Brindisi</p>	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p>GEOPROSYS SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	--

- Possibilità di modellizzare superfici morfologiche, idrogeologiche, geologiche, di diffusione degli inquinanti...
- Generazione di visualizzazioni 3D anche sfruttando dati vettoriali (sfruttando la z o un attributo)
- Possibilità di normalizzazioni ed esagerazioni della superficie in fase di visualizzazione, senza necessità di riscrivere il modello
- Capacità di effettuare il "draping" di oggetti bidimensionali vettoriali e di immagini sulla superficie, e di visualizzarla a tre dimensioni
- Calcolo di aree superficiali, volumi, mappature di pendenze, delle esposizioni dei versanti e delle ombreggiature
- Generazione di linee di contorno (ad esempio isoipse) come oggetti vettoriali bidimensionali e/o tridimensionali
- Possibilità di analisi di visibilità e calcolo di linee di visibilità, profili, e percorsi di minima pendenza
- Possibilità di utilizzare per la visualizzazione, o nella generazione dei modelli 3D, varie tipologie di dato GIS (dati CAD, shapefile, ArcInfo coverage, immagini)
- Possibilità di interrogazione dei dati tridimensionali sulla base di attributi o mediante criteri spaziali
- Esportazione dei dati per la pubblicazione su WEB in formato VRML

### **ArcPress**



L'estensione ArcGIS ArcPress è un rasterizzatore di metafile grafici utilizzabile per migliorare sensibilmente la stampa di cartografie contenenti un elevato numero di dati e/o per la stampa di mappe di alta qualità. ArcGIS ArcPress è allo stesso tempo efficiente e flessibile, permettendo la restituzione di immagini di alta qualità Postscript anche su device di stampa che non supportano tale protocollo. ArcPress incrementa drasticamente la qualità cromatica e la velocità della stampa. Elimina la necessità di acquisire costose estensioni di memoria o schede PostScript per le stampanti, riducendo quindi i costi pur mantenendo la qualità di stampa eccellente.

Una volta installata tale estensione, il file di stampa viene tradotto nel formato nativo della stampante e quindi inviato in stampa, eliminando la fase di interpretazione, traduzione e immagazzinamento del file di stampa nella stampante, consentendo così una stampa rapida e di qualità.

Funzionalità principali:

- Traduzione di metafile grafici nei linguaggi raster nativi dei più comuni device di stampa



IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p><b>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	---	---

- Aumento di velocità del processo di stampa
- Abbattimento dei costi fissi di stampa (RAM aggiuntiva, schede PostScript...)
- Supporto VRF (Versatec Raster Format) sia a colori che monocromatico
- Formati output bitmap più comuni
- TIFF (a colori, monocromatiche), PCX, BMP, BIP, BIL, BSQ, PNG, JPEG, PBM, PGM, PPM
- Gestione di varie opzioni di stampa
- Funzionalità di Tiling, Banners, Cropping, Scaling
- Rasterizzazione di file già esistenti
- Supporto EPS - Encapsulated PostScript Level 1 e Level 2

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------





<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	---

## ELENCO DEL PERSONALE

Responsabile di Progetto	Prof. A. Siniscalchi
Tecnico acquisizione marina	Dott. Geol. P.De Monte
Pilota	Dott.. G. Strippoli
Elaborazione dati	Dott. Geol. E. Valenzano
Restituzione dati	Sig. G. Barracane
Compilazione Relazione Finale	Dott. Geol. F.De Giosa

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------

<p>Autorità Portuale di Brindisi</p> 	<p>RILIEVO SISMICO MONOCANALE DELL'AREA MARINA COMPRESA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Relazione Finale</p>	 <p><b>GEOPROSYS</b> SPIN-OFF DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI</p>
--	--	---

## Elenco degli Allegati Cartografici

Codice	Nome	Scala
Allegato 1	Carta della profondità del tetto dell'Unità B	1 : 1500
Allegato 2	Carta della profondità del tetto dell'Unità C	1 : 1500

IDP: APB_01	Data: Novembre 2015	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	---------------------	---------	-----------------------