

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale




Comune di Ostuni  
Provincia di Brindisi

PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
CARATTERIZZAZIONE AREA DI DEPOSITO SEDIMENTI

D.M.173/2016  
Relazione Finale

3				
2				
1				
0	Prima Emissione	Settembre 2019	F.D.G.	R.C.
Rev.	Descrizione	Data	Redazione	Controllo


IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00
-------------	----------------------	---------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) 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.....	4
1.1.1.1 Aree di indagine ed Attività Preliminari .....	4
1.1.1.2 Pianificazione Delle Attività di Campo .....	5
<b>1.2.0 Apparecchiature Utilizzate</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.0 Mezzi Nautici</b> .....	<b>1</b>
<b>1.4.0 Parametri Geodetici e Datum Verticale</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0.1 SEZIONE 2 –SISTEMI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI</b> .....	<b>1</b>
2.1.0 Posizionamento dell'Imbarcazione e Sistema di Navigazione.....	1
2.2.0 Acquisizione Dati Batimetrici .....	1
2.3.0 Calibrazioni .....	4
2.4.0 Elaborazione Dati Batimetrici .....	6
2.5.0 Acquisizione Dati Morfologici.....	8
2.6.0 Elaborazione Dati Morfologici .....	11
2.7.0 Ispezioni Video.....	12
2.8.0 Restituzione Dati.....	14
<b>3.0.1 SEZIONE 3 – RISULTATI</b> .....	<b>15</b>
3.1.0 Introduzione .....	15
3.2.0 Rilievi Geofisici Indiretti.....	16
3.3.0 Report Tecnico sulle Specie Demersali Villanova .....	24
3.4.0 Comunità Bentoniche presso l'Area di Deposito e nelle due Aree di Controllo .....	33
3.5.0 Campionamento e caratterizzazione biocenotica della comunità macrobentonica.....	40
3.6.0 Calcolo dell'indice M-AMBI.....	43
<b>SPECIFICHE TECNICHE</b> .....	<b>49</b>
<b>ELENCO DEL PERSONALE</b> .....	<b>1</b>
<b>ELENCO DEGLI ALLEGATI CARTOGRAFICI</b> .....	<b>1</b>

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Indice Pag. 1
-------------	----------------------	---------	---------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 1.0.1 SEZIONE 1 - INTRODUZIONE E GENERALITA'

### 1.1.0 Programmazione

#### 1.1.1 SCOPO DEL LAVORO

Environmental Survey Srl UN.SU Srl) è stata incaricata dalla ditta A.T.I. "C.R.COSTRUZIONI s.r.l. – FRAVER s.r.l." di eseguire la caratterizzazione di dettagli di alcune aree marine al largo della costa di Ostuni che saranno utilizzate per il deposito dei sedimenti derivati dal dragaggio del Porto di Villanova ricadente nel territorio dello stesso comune.

Come già riferito nel progetto definitivo si prevede di ripristinare l'efficienza del bacino portuale in termini di navigabilità attraverso l'asportazione delle sabbie che, nel tempo, hanno diminuito sensibilmente la batimetria del bacino, con grave pregiudizio in termini di funzionalità degli ormeggi e di sicurezza della navigazione.

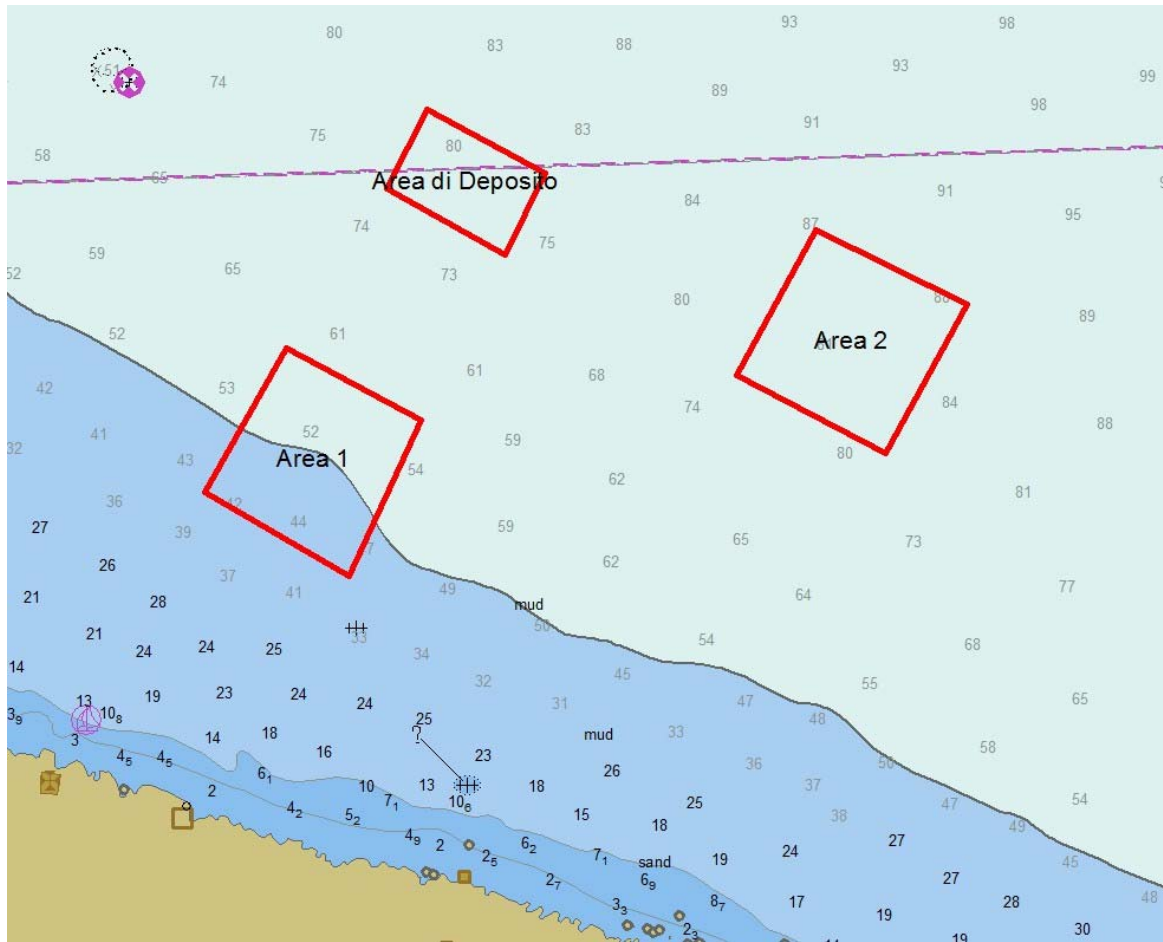
Per ciò che concerne l'intera materia relativa ai "dragaggi portuali", soprattutto in relazione ai destini delle sabbie di escavo, il DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini" quale decreto attuativo delle previsioni normative dell'art.109, comma 2, lettera a), del Dlgs. 152/2006, stabilisce le modalità tecniche nonché le soluzioni da adottare in relazione alla allocazione finale delle sabbie di escavo in funzione della natura delle stesse. Inoltre, il comma 5bis del citato art.109 del Dlgs. 152/2006, prevede:

"Per gli interventi assoggettati a valutazione di impatto ambientale, nazionale o regionale, le autorizzazioni ambientali di cui ai commi 2 e 5 sono istruite e rilasciate dalla stessa autorità competente per il provvedimento che conclude motivatamente il procedimento di valutazione di impatto ambientale....omissis.."

Pertanto, la presente va intesa, anche, quale relazione tecnica secondo le specifiche del citato DECRETO 15 luglio 2016, n. 173, ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione prevista per l'immersione in mare oltre le tre mn dei materiali di escavo.


In dettaglio si tratta dell'area di deposito e di due aree limitrofe di controllo di eventuali variazioni dei suddetti parametri a causa delle attività di sversamento.

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 1 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------



**Fig 1.** Schema delle posizioni dell'area di deposito e delle dua aree di controllo.

Nella tabella seguente sono riposate le coordinate dei vertici dille aree di rilievo (datum di riferimento WGS54):

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	--

#### AREA DI DEPOSITO

Punto/vertice	latitudine	longitudine
A	40°51.638'N	17°37.192'E
B	40°51.231'N	17°38.124'E
C	40°50.747'N	17°37.783'E
D	40°51.163'N	17°36.857'E

#### AREA DI CONTROLLO 1

Punto/vertice	latitudine	longitudine
E	40°49.363'N	17°35.333'E
F	40°48.831'N	17°36.460'E
G	40°49.760'N	17°37.074'E
H	40°50.220'N	17°36.023'E


#### AREA DI CONTROLLO 2

Punto/vertice	latitudine	longitudine
I	40°50.839'N	17°40.259'E
L	40°50.358'N	17°41.443'E
M	40°49.473'N	17°40.760'E
N	40°49.970'N	17°39.598'E

Sulla base di queste premesse sono state pianificate ed eseguite le seguenti attività:

- **Rilievi geofisici indiretti:**
  - Rilievo batimetrico di dettaglio con ecoscandaglio multifascio (MBES)
  - Rilievo morfologico con sonar a scansione laterale (SSS)
- **Ispezione diretta videoregistrata** tramite Remote Operate vehicle (ROV)

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 3 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

- **Campionamenti e relative analisi di sedimenti** presenti sul fondo delle tre aree tramite benna mordente tipo VanVeen

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*


#### 1.1.1.1 AREE DI INDAGINE ED ATTIVITÀ PRELIMINARI

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


IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 4 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 1.1.1.2 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CAMPO

Al fine di ottenere la massima copertura e densità di dati e di raggiungere i massimi risultati, tutte ogni singola attività è state attentamente pianificata e programmata in maniera sequenziale secondo questo schema temporale:

1. Mobilitazione del mezzo e calibrazioni
2. Rilievi geofisici
3. Rilievi video diretti
4. Campionamenti

A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l	COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale	
---	--	---

## 1.2.0 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 Computer di Navigazione con software di navigazione e acquisizione dati RESON PDS 2000
1 ricevitore GPS TRIMBLE SPS 551
1 Ecoscandaglio multiplo R2Sonic 2022
1 Sonar a scansione laterale KLEIN 3000
1 Sub bottom Profiler INNOMAR SES 2000
1 Remote Operate vehicle COMEX SuperAchille
1 Sensore di assetto e direzione IXSEA Octans
1 sonda SVP RESON SVP15

<b>ELABORAZIONE DATI E SOFTWARE E ATTREZZATURE DI STAMPA</b>
2 Personal Computer
2 HP DesignJet 500Plotter
1 HP LaserJet CP2010 printer
1 IXSEA DELPH per elaborazione ed interpretazione dati SBP e SSS
1 CARIC HIOPS 8.1 per elaborazione dati MBES
1 Software ESRI ArcView 10.2
1 Software AutoCad MAP 2011

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 6 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 1.3.0 Mezzi Nautici

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con l'ausilio di M/B ISSEL di 11.0 m di lunghezza di proprietà del ColnSMA (Consorzio Interuniversitario per le Scienze del Mare). 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 con distanziometro laser e stazione totale.


I campionamenti sono stati eseguiti con l'ausilio di un peschereccio di 35 m di lunghezza.

### 1.4.0 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>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 2.0.1 SEZIONE 2 –SISTEMI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

### 2.1.0 Posizionamento dell’Imbarcazione e Sistema di Navigazione

Il posizionamento dell’imbarcazione M/B ISSEL è stato ottenuto mediante un ricevitore GPS TRIMBLE SPS 551 (“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).

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 una 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 dal sensore di assetto e direzione IXSEA Octans, 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.

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

### 2.2.0 Acquisizione Dati Batimetrici

Lo strumento utilizzato è un ecoscandaglio di tipo *multi beam* ad altissima risoluzione R2Sonic 2022 che lavora con segnali acustici ad una frequenza operativa di 455 kHz. Il sistema

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 01	Pag. 1 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

ha complessivamente 254 beams, ciascuno con 0.5° di larghezza ed è in grado di emettere fino a 40 impulsi per secondo in acque molto basse.

La larghezza della spazzata è pari a 130° permettendo così di investigare, con il trasduttore montato in posizione orizzontale, un corridoio ampio circa 3.4 volte la profondità dell'acqua fino ad una profondità massima di 60 metri.

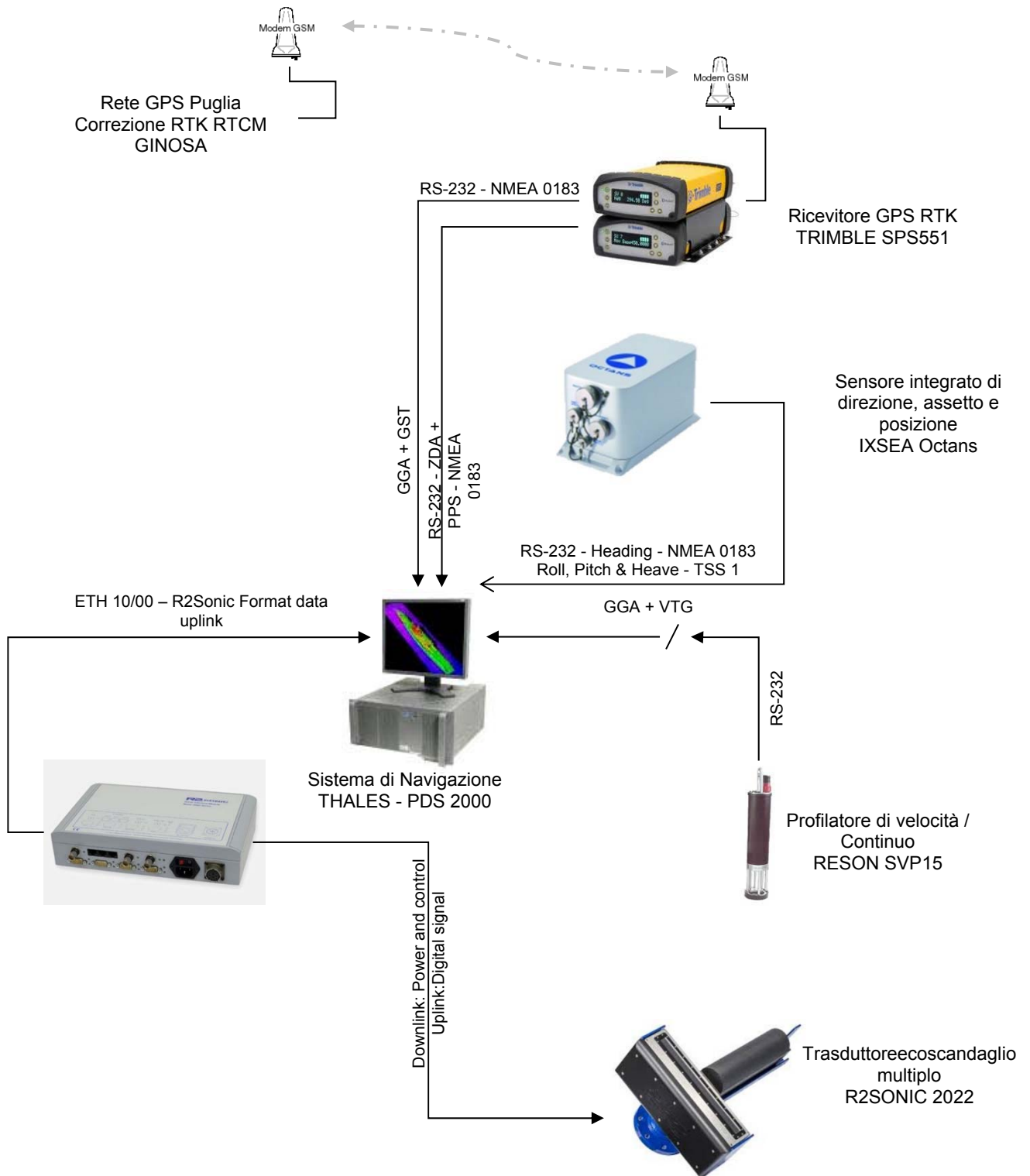
Per funzionare correttamente il sistema è stato supportato dalla seguente strumentazione esterna (rappresentata nello schema alla pagina seguente).


- Sistema di posizionamento TRIMBLE SPS551 con correzione differenziale di tipo RTK (Real time Kinematik) e con precisione centimetrica per la corretta georeferenziazione dei punti campionati;
- Sistema integrato posizionamento / assetto / direzione IXSEA Octans composto da:
  - Piattaforma inerziale per la compensazione dei movimenti dell'imbarcazione;
  - Girobussola per la correzione di orientamento dell'imbarcazione;
- Sonda RESON SVP 15 per la misura della velocità del suono nell'acqua in continuo e profilatore;

Il software di gestione del sistema (Thales PDS 2000) ha raggruppato i dati provenienti dal *multi beam* e dai vari strumenti ed ha provveduto alla loro registrazione nel formato RESON SeaBat (\*.s7k) per la successiva fase di *post-processing*.

Nella pagina seguente è riportato uno schema delle attrezzature e della configurazione utilizzate per il servizio.

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 01	Pag. 2 di Sez. 1
-------------	----------------------	---------	------------------



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 2.3.0 Calibrazioni

La procedura di calibrazione è necessaria per la rimozione dell'errore sistematico dovuta al disallineamento angolare tra il trasduttore dell'ecoscandaglio multifascio ed il sistema di riferimento dell'imbarcazione.

Per la valutazione di tali disallineamenti sono state acquisiti dati (ogniqualevolta il sensore montato a palo è stato rimosso e reinstallato) su una serie di linee standard. Le linee sono state elaborate tramite il modulo di calibrazione del software CARIS HIPS che ha permesso il calcolo accurato dei valori.


I valori di disallineamento sono stati accuratamente calcolati ed applicati solo in fase di elaborazione dei dati e non durante la fase di acquisizione. Per cui i dati bruti non sono stati calibrati in maniera accurata in origine.

Il disallineamento tra l'asse delle imbarcazioni utilizzate e l'asse del sensore di direzione è stato calcolato al fine di eliminare l'errore sistematico di orientazione. La misura di tale valore è stata eseguita nelle fasi di mobilitazione dei mezzi navali.

Il valore angolare è stato calcolato come segue:

In condizioni di mezzo a secco si è provveduto al calcolo dell'orientamento dell'asse della nave rispetto al Nord geografico eseguendo due misure GPS a prua ed a poppa. In questa maniera si è calcolato l'angolo del vettore compreso tra i punti GPS da poppa a prua. Contemporaneamente sono stati registrati dati dal sistema di orientamento installato ed utilizzato durante il rilievo. Il confronto tra i due valori (angolo del vettore GPS – angolo misurato dal sensore) ha permesso di valutare l'errore di disallineamento. Inoltre, il mezzo nautico è dotato di un supporto inamovibile in acciaio saldato in maniera fissa all'imbarcazione ove la girobussola viene montata. Come già detto, il valore è stato calcolato in condizioni di "dry-dock" (a secco) dell'imbarcazione, cioè in condizioni ideali. Quindi ogni qualvolta il sensore viene smontato e rimontato dal supporto ritorna sempre nelle stesse condizioni di allineamento rendendo la misura in mare, comunque eseguita per controllo, solo una conferma delle più precise misure eseguite a secco. La misura in acqua è stata eseguita misurando accuratamente la direzione rispetto al Nord del molo a cui l'imbarcazione è stata strettamente ormeggiata in porto in condizioni di mare calmo.


IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 4 di Sez. 2
-------------	----------------------	---------	------------------

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

Una volta calcolato il valore di errore è stato inserito direttamente nel sistema di acquisizione e navigazione PDS2000 che in tempo reale ha corretto tutti dati.

Qui di seguito vengono riportati i valori calcolati ed applicati.

Prima dell'inizio delle attività di acquisizione dei dati e ogniqualvolta l'ecoscandaglio è stato rimosso o reinstallato è stata eseguita una misura della velocità del suono lungo la colonna d'acqua nell'area di lavoro mediante la sonda di velocità RESON SVP 15. I valori registrati sono stati immessi nel sistema di acquisizione dati PDS2000.

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 2.4.0 Elaborazione Dati Batimetrici

I dati acquisiti e registrati nel formato RESON PDS (\*.s7kl) sono stati successivamente elaborati con l'ausilio del software Caris HIPS (Hydrographic Information Processing System) secondo le seguenti fasi:


1. Calibrazione dell'ecoscandaglio;
2. Filtraggio dei dati di profondità, mediante l'applicazione di filtri basati su parametri statistici (Deviazione Standard, ecc.);
3. Applicazione delle correzioni di marea ;
4. Produzione ed esportazione dei modelli digitali del fondo ad altissima risoluzione
5. Produzione ed esportazione di immagini georeferenziate ad altissima risoluzione

Come già accennato, durante la fase di post processing è stato eseguita una accurata calibrazione dell'ecoscandaglio mediante il modulo di calibrazione del software Caris HIPS.

Tutte le linee di calibrazione sono state controllate per verificare eventuali possibili valori residuali di calibrazione. Questi valori sono stati applicati ai dati in fase di post-processing.

Le principali calibrazioni eseguite in area di indagine sono riassunte nelle seguenti tabelle:

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 6 di Sez. 2
-------------	----------------------	---------	------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

**Tabella 3. Errori di disallineamento del trasduttore dell'ecoscandaglio multiplo**


Tipo di Calibrazione	Tipo di Misurazione	Cause d'errore	Effetto relativo sulla profondità
Roll	Offset angolare di Roll tra Trasduttori ed MRU	Non allineamento tra trasduttori ed MRU	Forte
Pitch	Offset angolare di Pitch tra Trasduttori ed MRU	Non allineamento tra trasduttori ed MRU	Debole
Heading (Yaw)	Offset angolare tra Girobussola ed asse dell'imbarcazione (Trasduttori)	Non allineamento tra trasduttori MRU e bussola.	Medio
Time Delay	Offset temporale tra navigazione e sistema <u>multibeam</u>	Offset ed errori di posizionamento, offset temporale nell'acquisizione dei dati di posizionamento	Forte

I valori calcolati ed applicati dopo l'esecuzione delle calibrazioni sono qui di seguito riassunti:

**Tabella 4. Valori di calibrazione ecoscandaglio multiplo calcolati ed applicati**

Ecoscandaglio	Rotazione trasduttore	Località	Pitch	Roll	Yaw	Time Delay
R2SONIC 2022	0°	Porto di Villanova	+3.5°	-1.5°	3.5°	0.0"



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

I dati batimetrici sono stati corretti mediante il modulo “Tide editor” del software Caris Hips. Come anticipato, la serie di marea utilizzata è stata ottenuta dalla Rete Mareografica nazionale (R.M.N. – I.S.P.R.A.) per il periodo del servizio per il mareografo installato presso il Molo S. Eligio all’interno del Porto di Bari.

## 2.5.0 Acquisizione Dati Morfologici

Il rilievo morfo-stratigrafico è stato eseguito contemporaneamente utilizzando un sonar a scansione laterale KLEIN3000.

Caratteristiche tecniche

- impulso a tecnologia con doppia frequenza simultanea 100 - 500 kHz
- *narrowbeam* (0.5° in orizzontale)
- risoluzione *across track* migliore di 1 cm

In tutte le altre zone il veicolo subacqueo è stato trainato a distanza dall’imbarcazione mediante un cavo di traino/trasmissione dati in kevlar. Durante l’esecuzione del rilievo e compatibilmente con le esigenze di sicurezza del veicolo, l’operatore geofisico ha cercato di mantenere la distanza veicolo-fondo tra il 10÷20% del *range* della scansione del sonar, modificando la quantità di cavo in acqua in funzione anche delle possibili variazioni di velocità dell’imbarcazione, mantenute all’incirca costante sui 3 nodi.


Il posizionamento del veicolo subacqueo è stato calcolato dal sistema di navigazione sulla base dei dati GPS e dalla quantità di cavo utilizzato in quel momento per i traino.

Il sistema di acquisizione SSS 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 KLEIN SonarPro.

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;

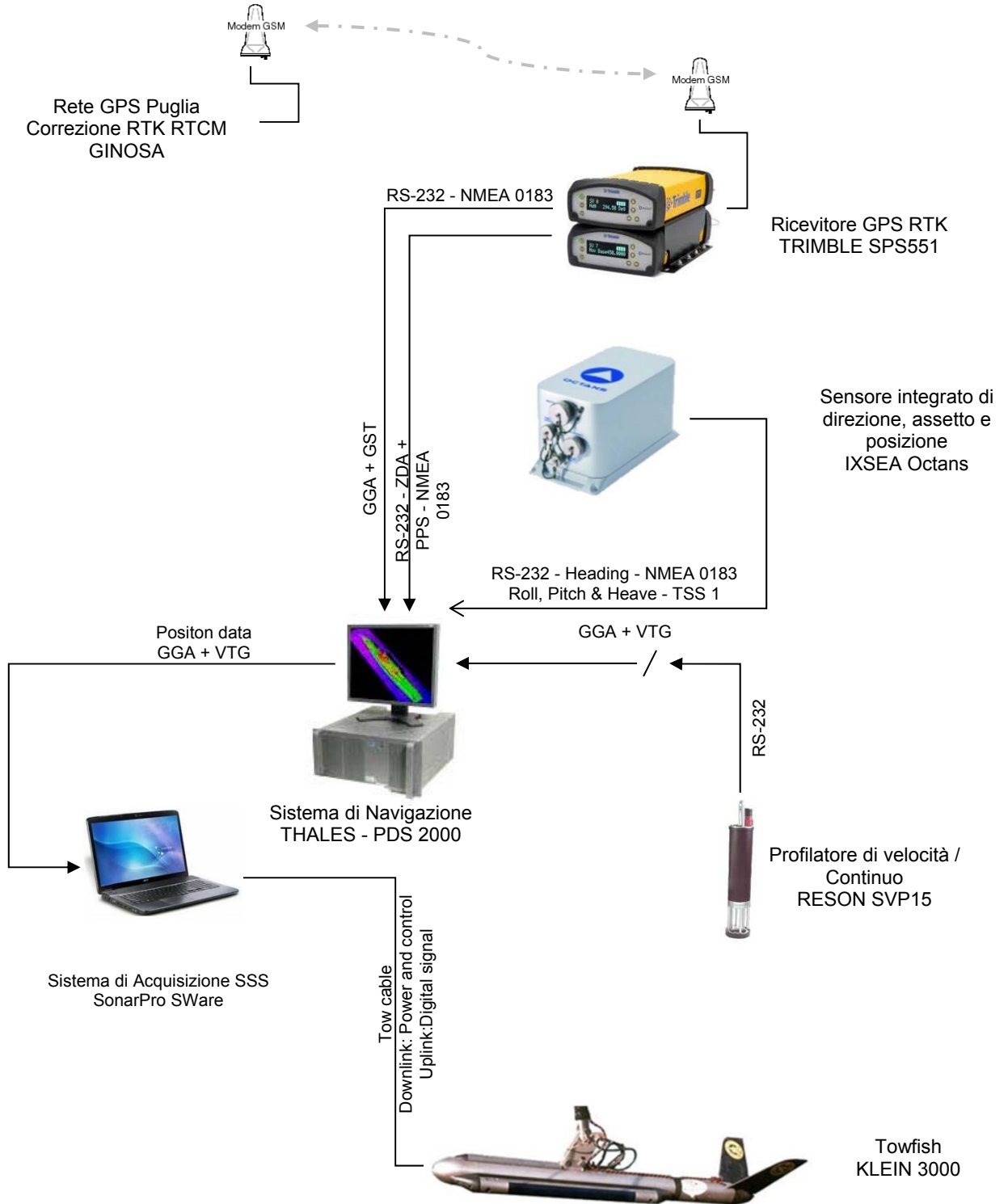
IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 8 di Sez. 2
-------------	----------------------	---------	------------------


<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

- Numero Evento;
- Posizione Nave;
- Posizione veicolo subacqueo;
- Velocità Nave;
- Quantità di cavo in acqua.

Questi dati sono stati registrati unitamente ai dati sonar nel formato KLEIN e XTF (eXtended Triton Format). Inoltre il modulo SwanCoverage del sistema di acquisizione del SSS, 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.




<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 2.6.0 Elaborazione Dati Morfologici

I dati acquisiti e registrati nel formato Extended triton format (\*.xtf) sono stati successivamente elaborati con l'ausilio del software Caris SIPS (Sonar Image Processing System) secondo le seguenti fasi:

1. Correzione di slant range
2. Applicazione di guadagni TVG
3. Filtraggio dati di posizione e assetto ;
4. Produzione ed esportazione di immagini georeferenziate ad altissima risoluzione

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 2.7.0 Ispezioni Video

La ripresa video con veicolo subacqueo (ROV) lungo è stato eseguito con l'ausilio di un ROV TRIDENT dotato di motori verticali per il controllo del mezzo dalla superficie e di telecamera a colori ad alta definizione e sistema di illuminazione.

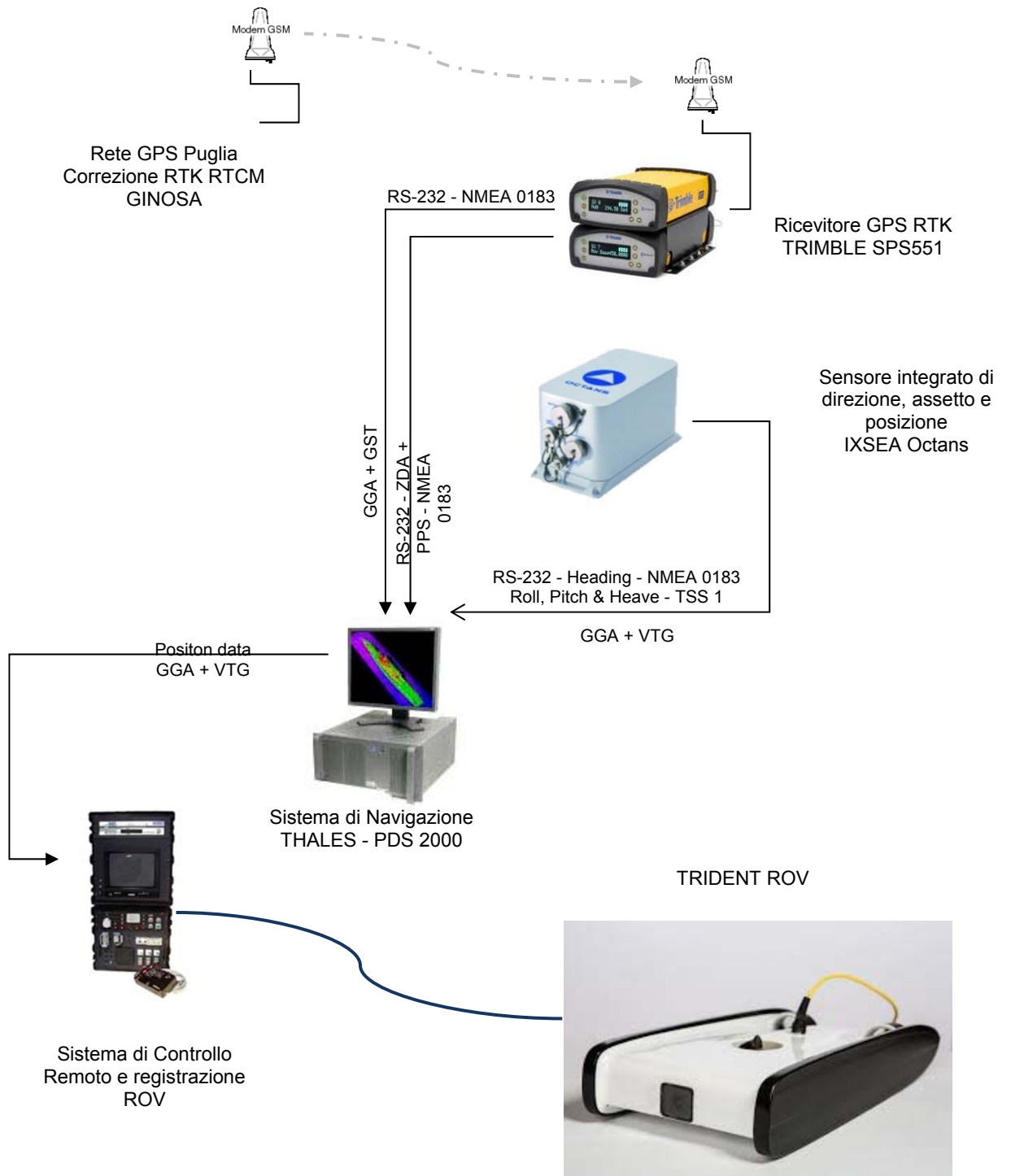
Il mezzo è stato condotto dal pilota sul fondo delle aree da investigare registrando in continuo le immagini acquisite dalla telecamera.


I punti di verifica sul fondo sono stati stabiliti sulla base delle prime risultanze del rilievo geofisico in modo da tarare correttamente i dati acquisiti. Ogni punto è stato inserito nel programma di navigazione tramite la propria coppia di coordinate. In questo modo è stato possibile condurre l'imbarcazione ed il ROV sulle aree prescelte con buona accuratezza.

Il mezzo è stato posizionato sulla base dei dati GPS di superficie dell'imbarcazione e condotto in prossimità della verticale di questa, per quanto possibile.

I video sono stati registrati con video registratore dotato di doppio sistema di registrazione DVD e HD per la massima sicurezza della integrità delle registrazioni eseguite.

Il seguente schema è stato seguito come configurazione:




<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 2.8.0 Restituzione Dati

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

In dettaglio, si è proceduto secondo lo schema qui riportato:

1. Creazione di un database in ambiente ESRI ArcGIS in cui sono stati inseriti tutti i risultati delle elaborazioni e le informazioni raccolte prima e durante le attività di campo
2. Revisione di tutti i video ROV e inserimento delle informazioni riviste e acquisite nel database al punto 1
3. Consolidamento del database e crosscorrelazione tra informazione desunte dalle indagini indirette e quelle ricavate dalle ispezioni ROV
4. Verifica e tarature dei dati provenienti dalle varie sorgenti
5. Finalizzazione del database e produzione cartografica

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 3.0.1 SEZIONE 3 – RISULTATI

#### 3.1.0 Introduzione


In questa sezione verranno discussi in maniera estesa i risultati ottenuti in relazione allo scopo del lavoro.

In particolare, i risultati delle singole fasi del servizio sono riportate in maniera separata per facilitare la lettura e schematizzazione del documento.

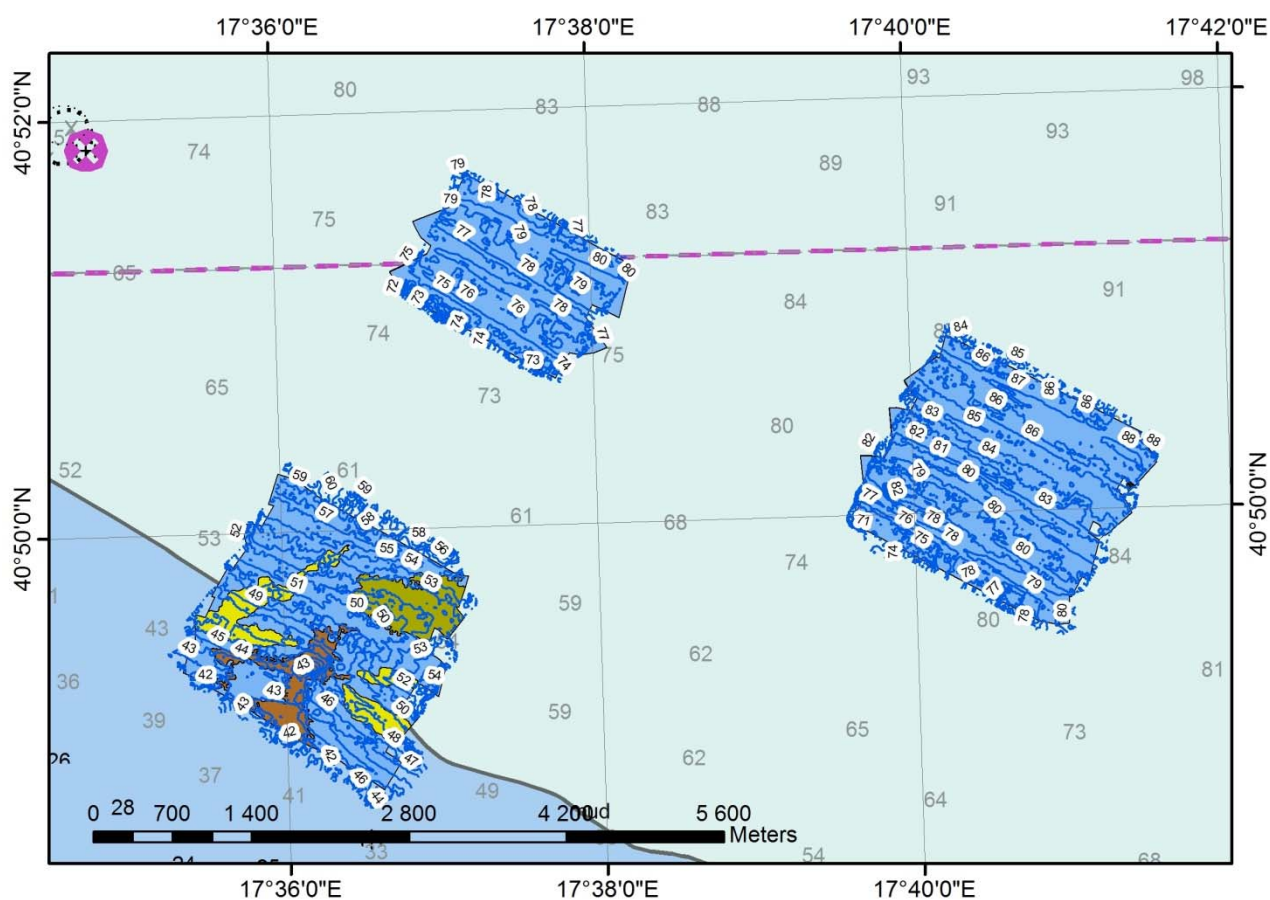
Verranno discussi, in prima istanza i risultati dei rilievi geofisici indiretti e delle ispezioni visive tramite ROV. Al termine di queste sezioni saranno descritti in dettaglio i risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati e gli studi specifici eseguiti a valle delle suddette risultanze.

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 15 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 3.2.0 Rilievi Geofisici Indiretti




**Fig 2.** Panoramica dei risultati delle tre aree rilevate.

Le risultanze dei rilievi condotti hanno chiaramente evidenziato le condizioni generali della morfologia superficiale del fondo marino.

In generale, l'andamento batimetrico rispecchia le profondità attese tipiche della costa pugliese in questo tratto. Non sono state evidenziate presenze di particolari salti batimetrici nè di particolari morfologie legate alla rpesenza di biocenosi o strutture geologiche sepolte. Le isobate presentano andamento sub paralleo alla costa e degradano dolcemente verso NE in tutte le aree rilevate.

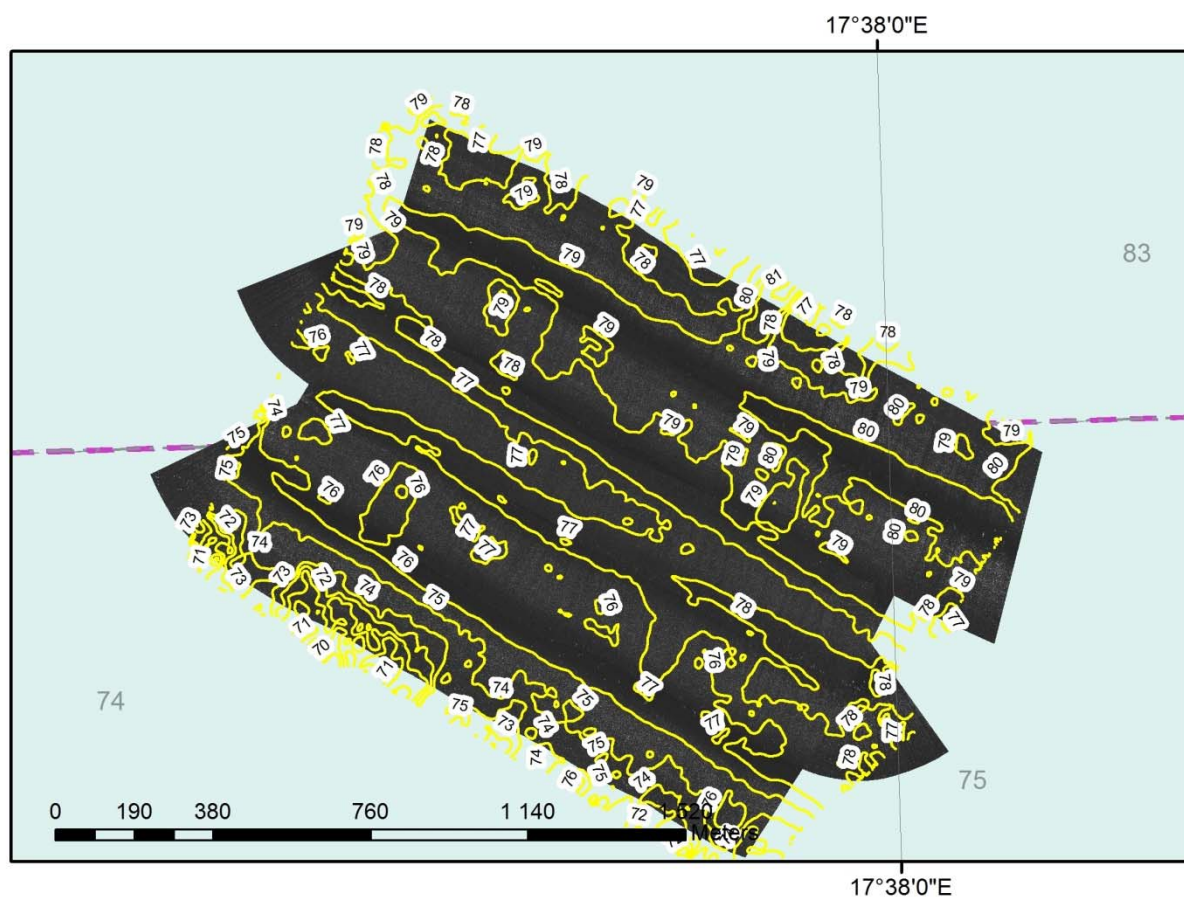
#### Area di Deposito

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 16 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------


<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

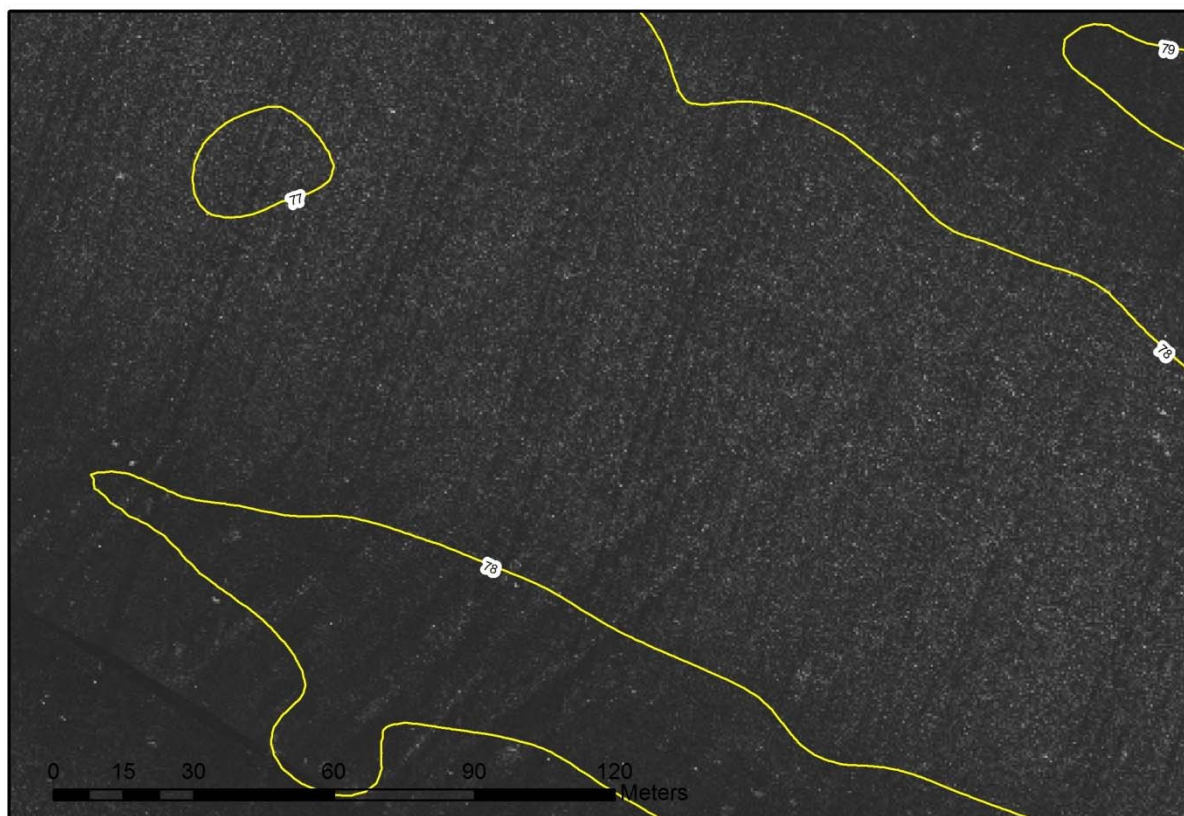
L'Area di Deposito è caratterizzata da una copertura totale di sedimenti fini (limi e/o argille) su morfologiapressoché pianeggiante in tutto il settore. Le profondità registrate sono comprese tra 75 m e 78 m con lievissima pendenza verso NE.

Non sono presenti morfologie particolari.



**Fig 3.** Area di deposito: Mosaico dati SSS e batimetria.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---




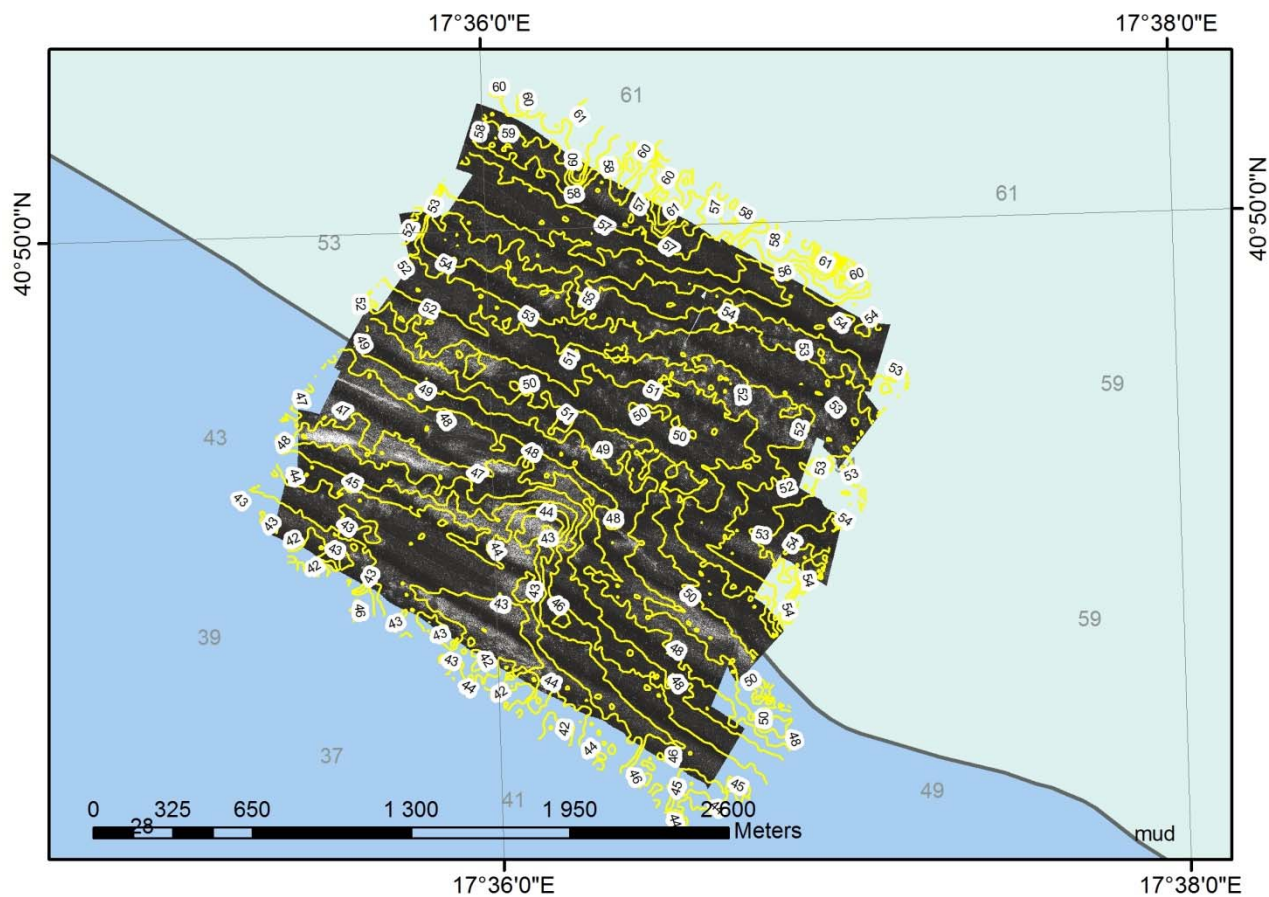
**Fig 4.** Area di deposito: dettaglio del mosaico dati SSS.

### Area 1

Anche questa area presenta andamento batimetrico con lieve depressione verso NE. Le profondità massime registrate di circa 58 m sul lato NE dell'area, le minime di circa 43 m sull'altro lato opposto.


IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 18 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------

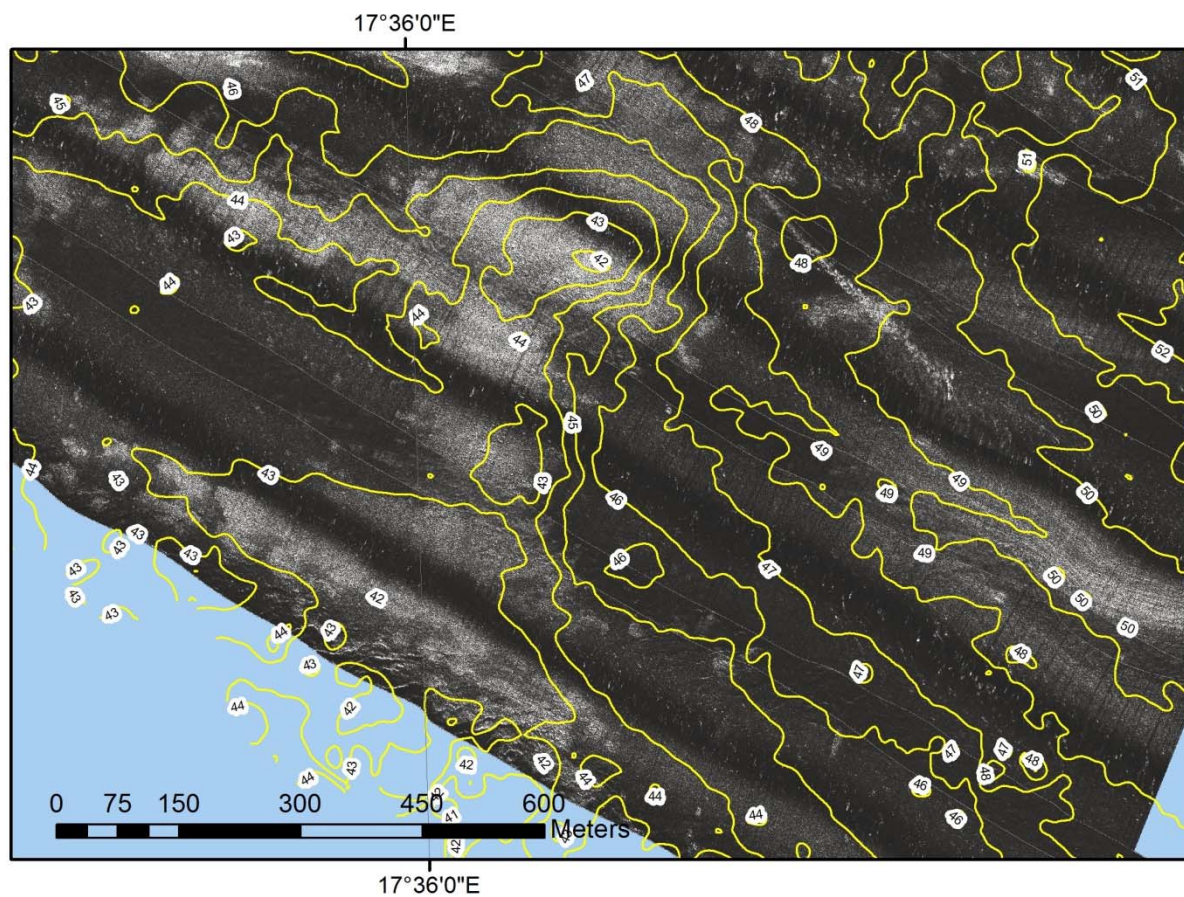
<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 5.** Area 1: Mosaico dati SSS e batimetria.


Nella parte centrale è stata evidenziata la presenza di un modestissimo rilievo che porta il fondo alla profondità minima assoluta registrata (42 m) interpretato come una zona di sub affioramento del substrato calcareo presente nella regione.

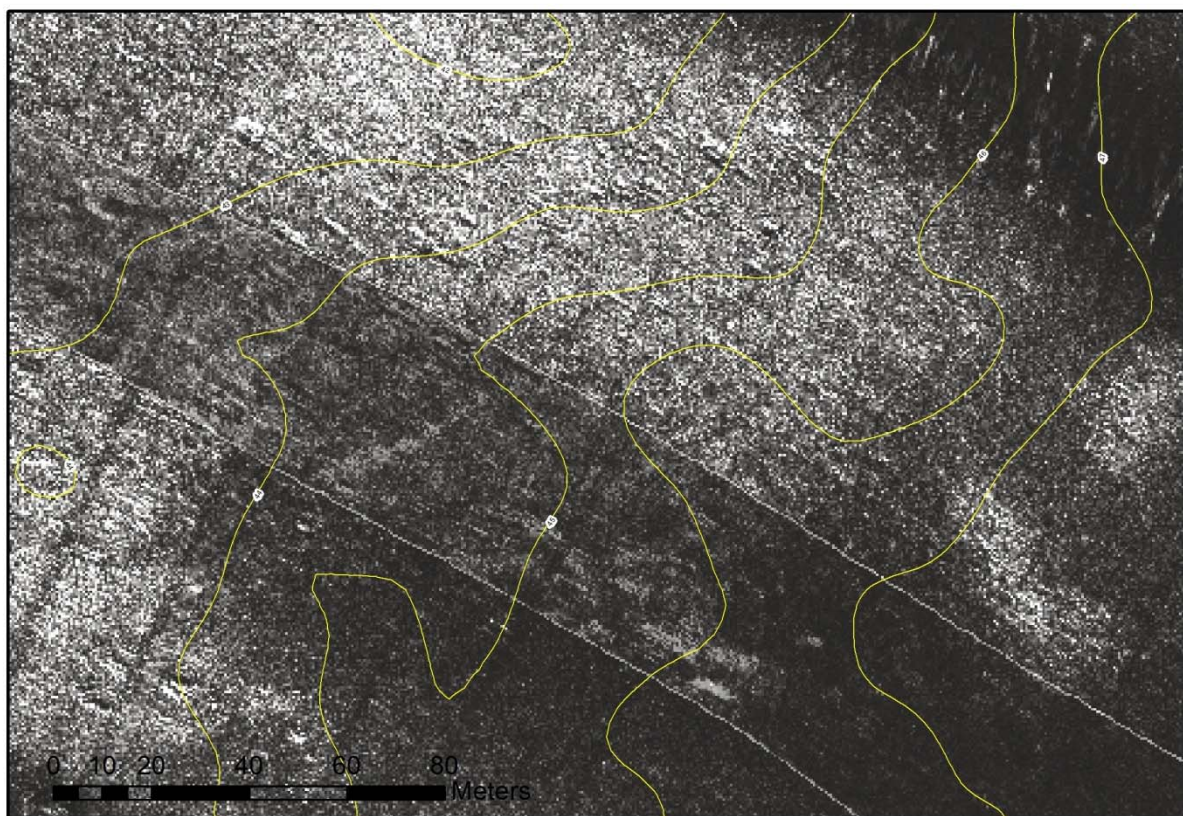
<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 6.** Area di deposito: dettaglio del mosaico dati SSS. Modesto rilievo con probabile sub-affioramento del substrato.

In tutta l'area è comunque sempre presente una copertura di sedimenti sciolti da fini a grossolani e la presenza di coperture algali nelle aree più elevate.


<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

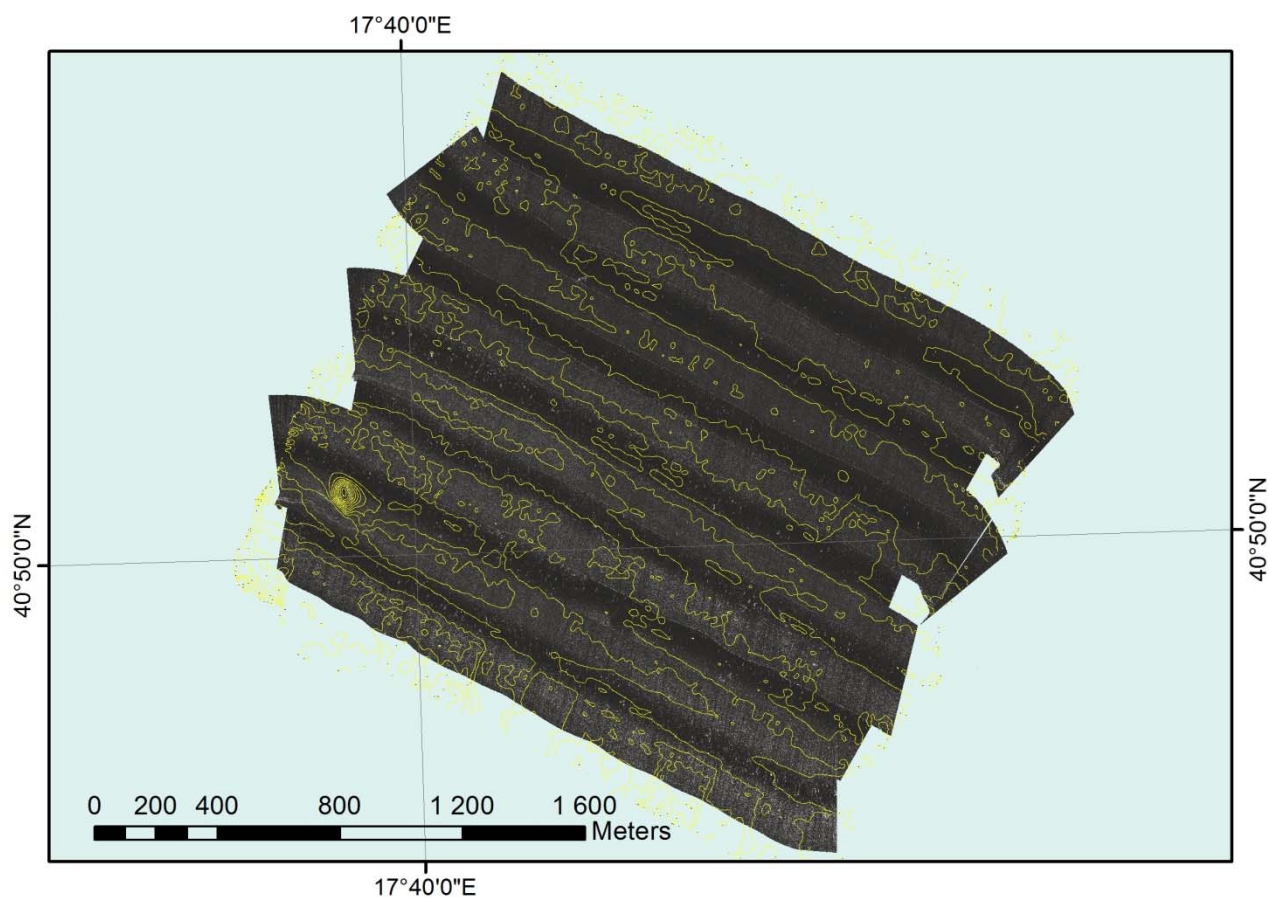


**Fig 7.** Area di deposito: dettaglio del mosaico dati SSS. Dettaglio della zona di subaffioramento con sedimenti grossolani al fondo.

**Area 2**


Anche questa area presenta andamento batimetrico con lieve depressione verso NE. Le profondità massime assolute registrate di circa 85 m sul lato NE dell'area, le minime di circa 78 m sul lato opposto.

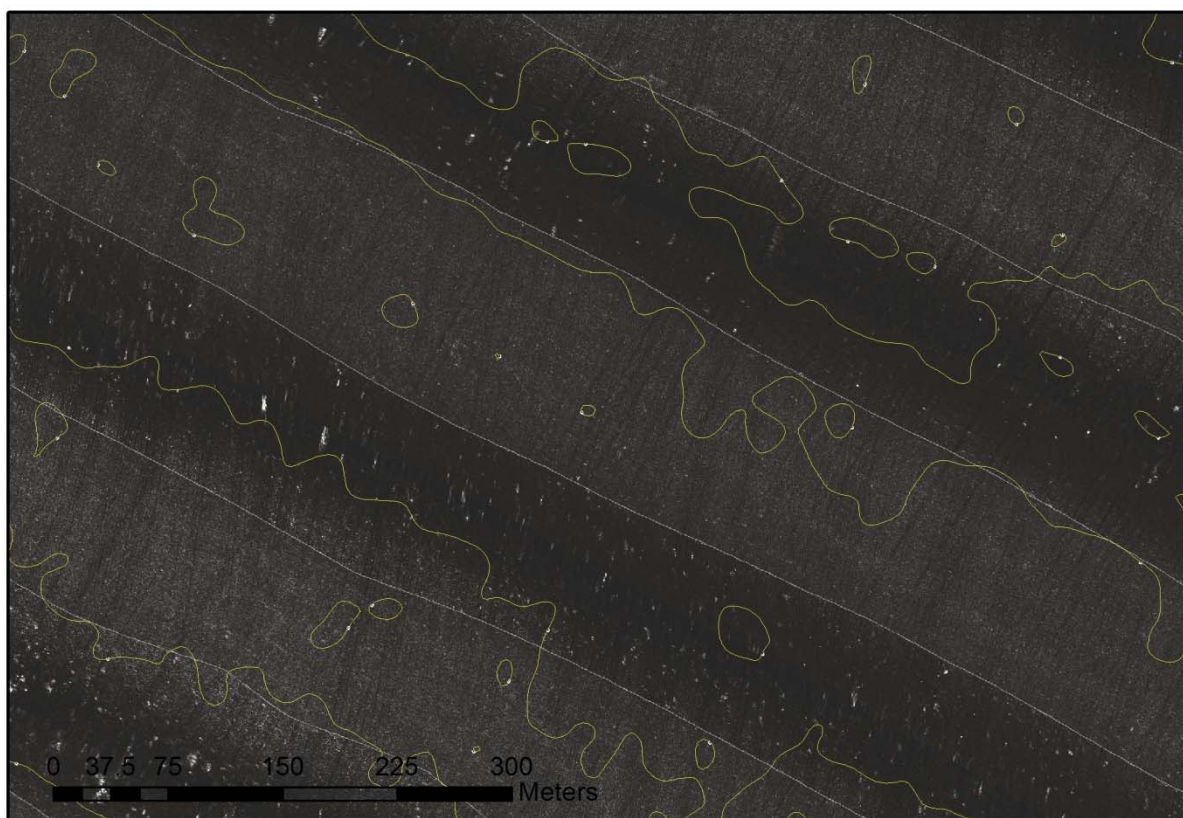
<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 8.** Area 2: Mosaico dati SSS e batimetria.


Sono assenti del tutto morfologie particolari, l'area è pressochè piatta con fondo costituito essenzialmente da sedimenti fini o finissimi.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 9.** Area 2: dettaglio del mosaico dati SSS.



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 3.3.0 Report Tecnico sulle Specie Demersali Villanova

Oggetto di questo studio è l'analisi da fonti bibliografiche e letteratura grigia della possibile sovrapposizione spazio-temporale di un evento di deposizione occasionale di materiale di dragaggio derivante dal porto di Villanova (Relazione tecnica OPM\_R1, 2018) e la presenza di aree di *nursery* (aree caratterizzate dalla presenza di giovanili nel loro primo e secondo anno di vita) e di *spawning* (aree caratterizzate dalla presenza di riproduttori per la deposizione delle uova) di specie ittiche pelagiche e demersali di rilevante interesse commerciale, secondo quanto previsto dal Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini (ISPRA, 2007).


Al fine di perseguire l'obiettivo prefissato, sono state prese in considerazione le seguenti specie di interesse commerciale incluse nel Data Collection Framework per il Mar Mediterraneo e/o nell'allegato III del Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio, relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel Mar Mediterraneo, le cui catture siano ridotte al minimo (MediSeH, 2013):

1. specie di piccoli pelagici quali l'acciuga *Engraulis encrasicolus*, la sardina *Sardinapilchardus*, gli sgombri *Scomberscombruse* *Scombercolias*, i sugarelli *Trachurus trachurus* e *Trachurus mediterraneus*;
2. specie demersali quali i gamberi rossi *Aristaeomorpha foliacea* e *Aristeus antennatus*, il nasello *Merluccius merluccius*, le triglie *Mullus barbatus* e *Mullus surmuletus*, lo scampo *Nephrops norvegicus*, il gambero rosa *Parapenaeus longirostris*, il pagello *Pagellus erythrinus*, lo squalo boccanera *Galeus melastomus*, la razza clavata *Raja clavata*, il totano *Illex coindetii*, il moscardino *Eledone cirrhosa*.

Dall'analisi delle mappe di distribuzione dei giovanili e dei riproduttori delle diverse specie emerge che l'area d'intervento, posizionata nelle batimetriche comprese tra i 70 e gli 80 m di profondità ad una distanza dalla costa tra le 3,7 e i 4,3 mn (circa 7-8 km), è inclusa tra le aree di *nursery* e *spawning* di diverse specie pelagiche e demersali.

Nel dettaglio, l'area in oggetto risulta inclusa un'area di *nursery* preferenziale per lo sgombro *Scomberscombruse* e per i sugarelli *Trachurus trachurus* e *T. mediterraneus* (Figura 10),

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 24 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

mentre risulta occupata occasionalmente dai giovanili di specie pelagiche quali l'acciuga *Engraulis encrasicolus*, la sardina *Sardinapilchardus* ed il lanzardo *Scombercolias* (Figura 11). In merito alle specie demersali, l'area risulta essere un'area di *nursery* persistente ma con una probabilità massima stimata del 20% per il nasello *Merlucciusmerluccius* ed il moscardino *Eledone cirrhosa* (Figura 12).

Guardando alla presenza di riproduttori, la zona di deposizione risulta una spawning area preferenziale per l'acciuga *E. encrasicolus* ed il lanzardo *S. colias* mentre è occupata occasionalmente dai riproduttori di specie pelagiche quali la sardina *S. pilchardus* ed il sugarello *T. Mediterraneus* (Figure 13-14). In merito alle specie demersali, l'area risulta essere un'area di spawning persistente con una probabilità massima stimata del 20% per il moscardino *E. cirrhosa* ed il totano *Illexcoindeti* (Figura 15).

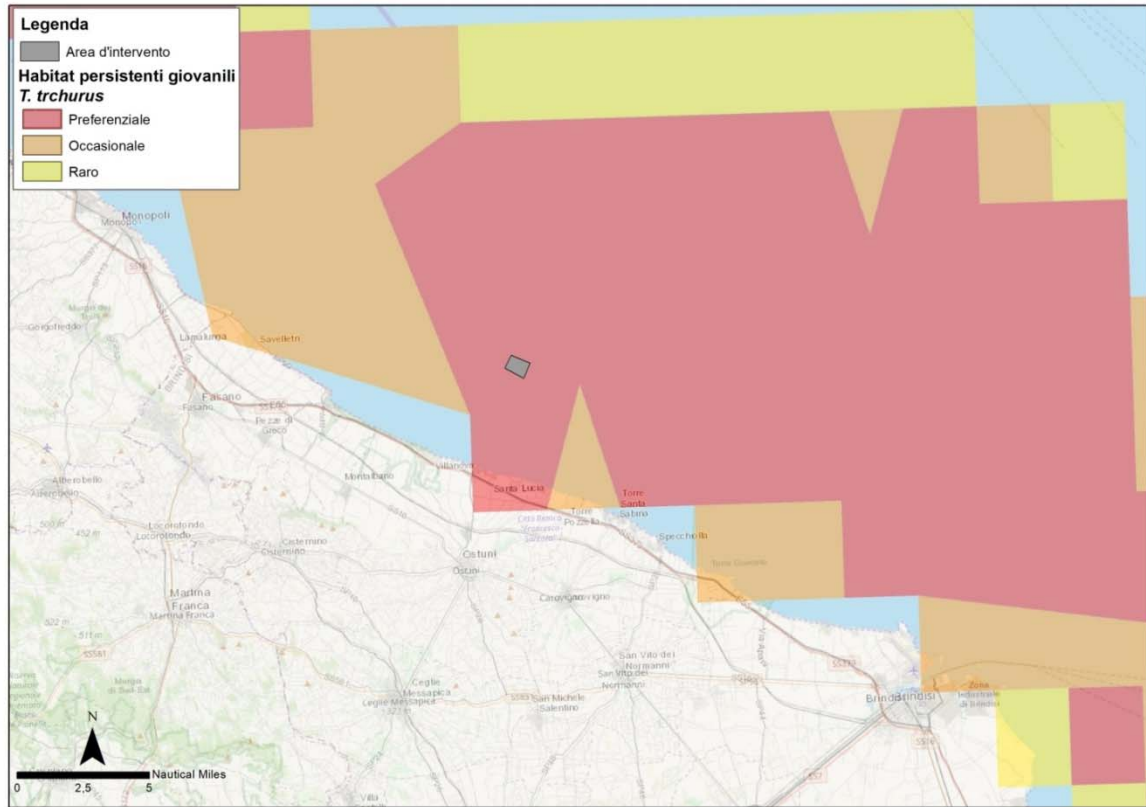
Per ciò che concerne le altre specie demersali prese in considerazione quali i due gamberi di profondità *A. foliacea* e *A. antennatus*, il gambero rosa *P. longirostris*, lo scampo *N. norvegicus*, le triglie *M. barbatus* e *M. surmuletus*, il pagello *P. erythrinus*, lo squalo boccanera *G. melastomus* e la razza *R. clavata*, non sono risultate sovrapposizioni con l'area d'intervento.

Alla luce di quanto appena riportato, l'intervento in oggetto potenzialmente potrebbe produrre degli effetti negativi sui popolamenti bentonici ed ittici presenti. Tuttavia, l'ampia conoscenza circa la distribuzione delle aree di nursery e spawning delle specie pelagiche e demersali considerate (e.g. Carlucci et al., 2009; Colloca et al., 2015), la vagilità delle specie, oltre che il carattere di occasionalità della deposizione di materiale da dragaggio e la minima dimensione dell'area interessata dall'intervento (1500 m x 1000 m), fa sì che gli effetti siano **prevedibilmente pressoché irrilevanti**.

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 25 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



**Fig 10.** Mappa delle aree di nursery persistenti di *T. trachurus* in prossimità dell'area d'intervento.

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale

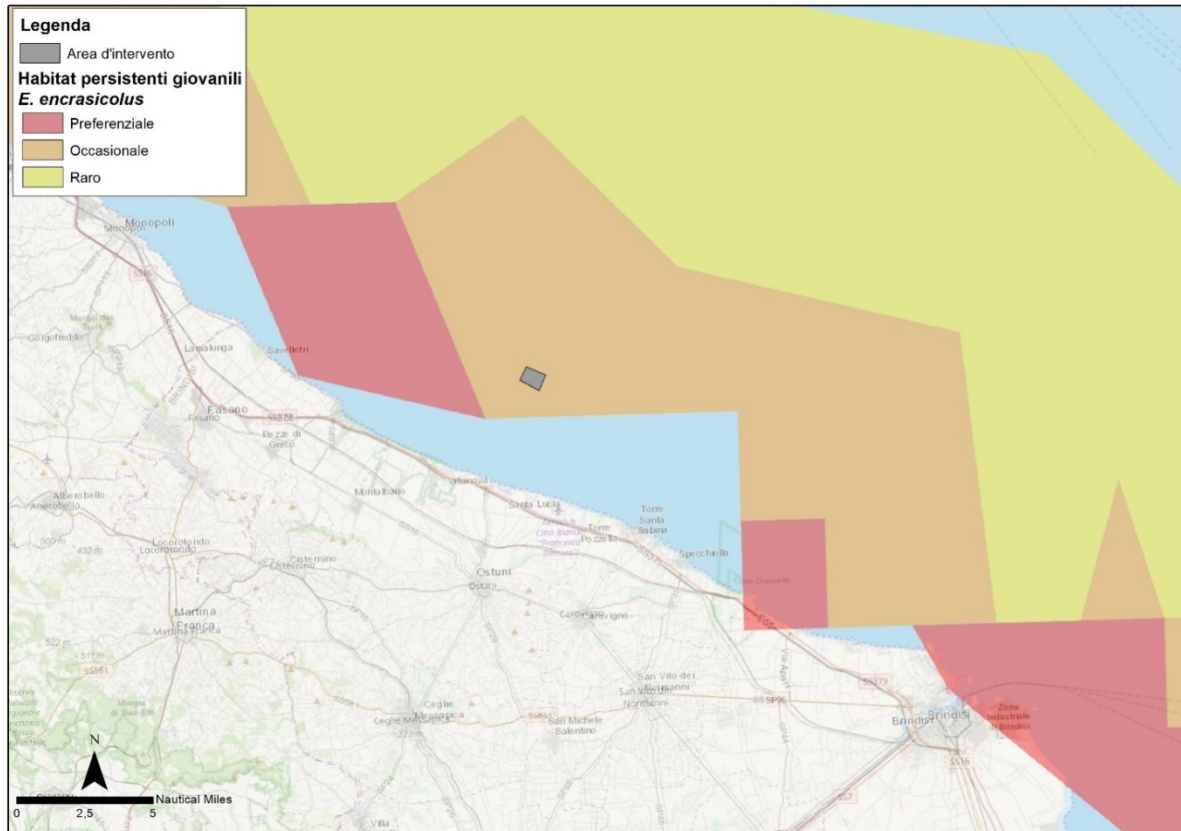
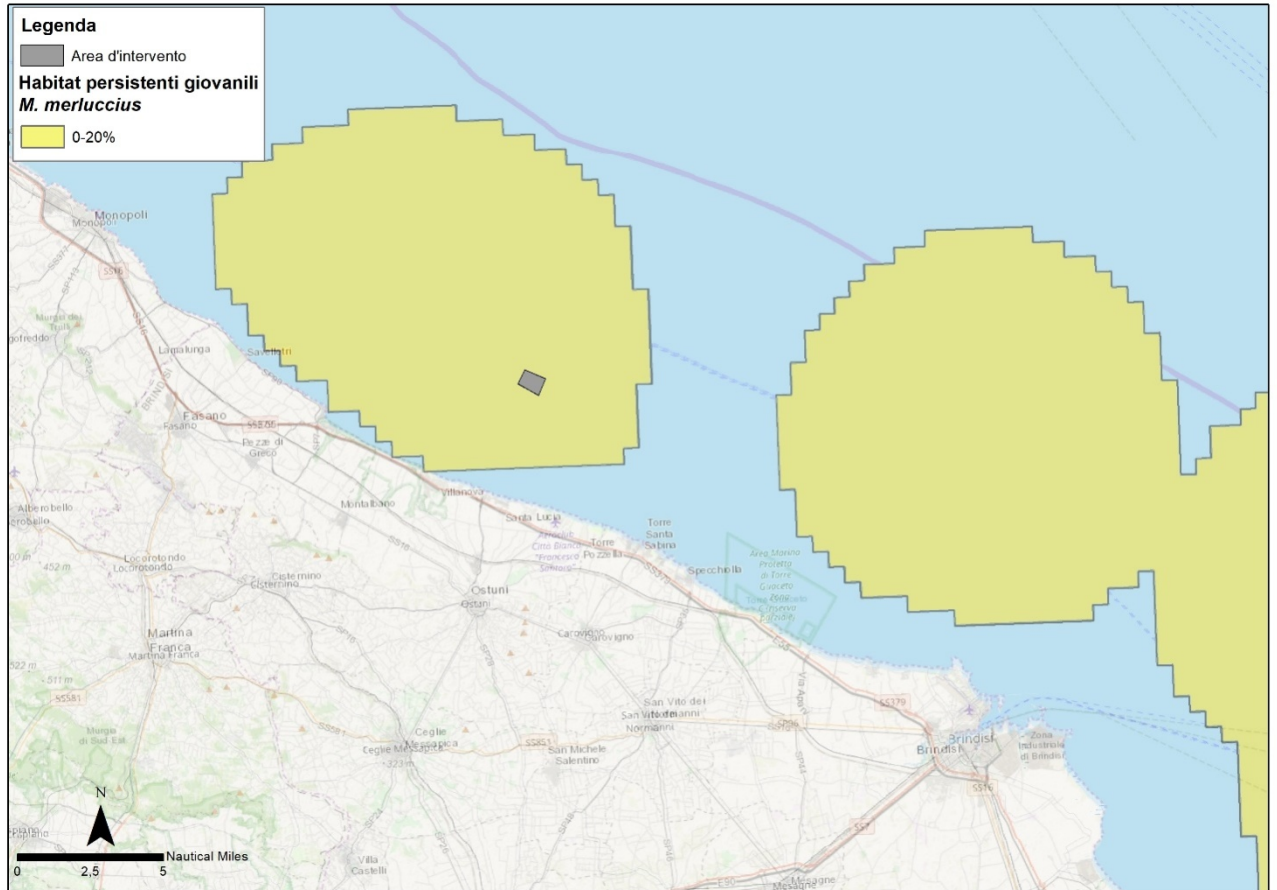


Fig 11. Mappa delle aree di nursery persistenti di *E. encrasicolus* in prossimità dell'area d'intervento.

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

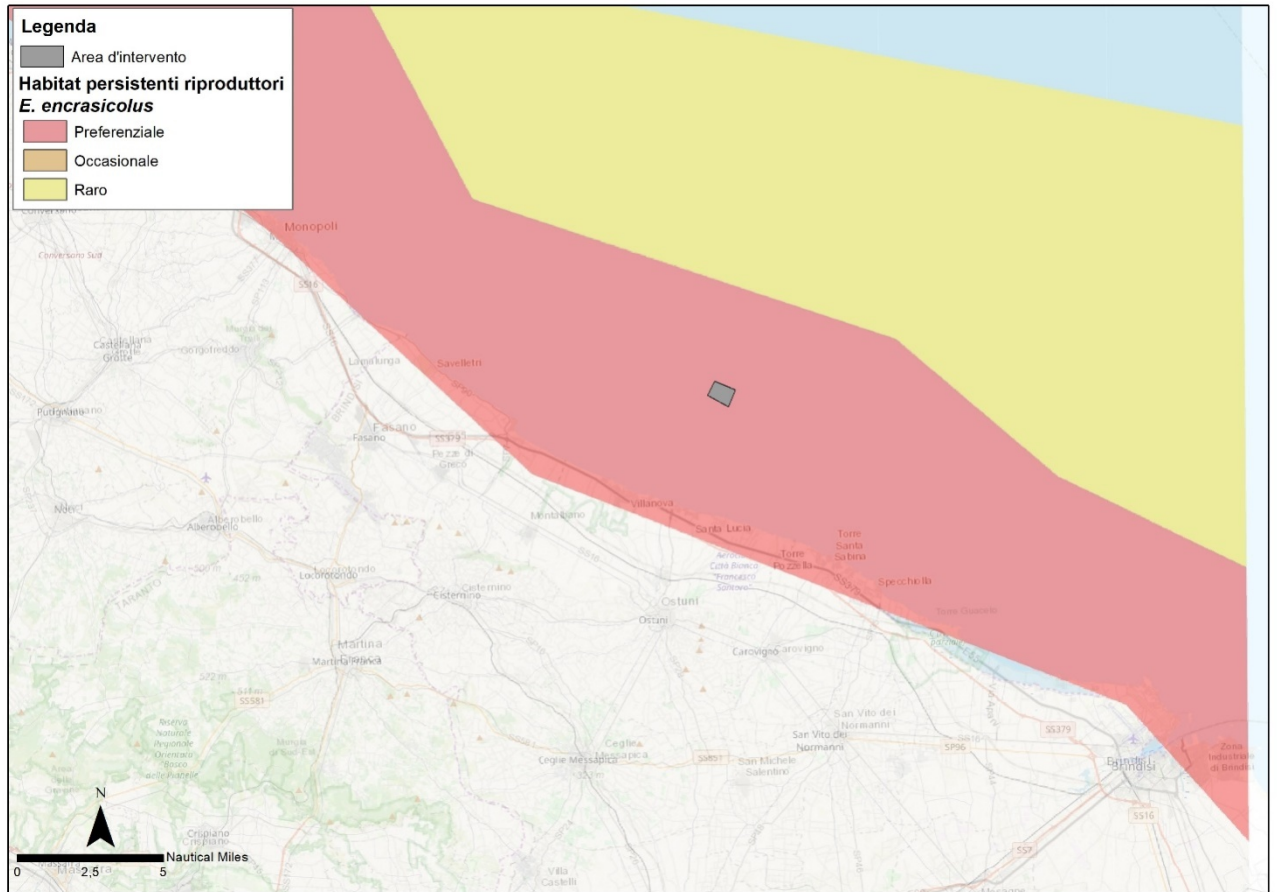
COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



**Fig 12.** Mappa delle aree di nursery persistenti di *M. merluccius* in prossimità dell'area d'intervento.

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

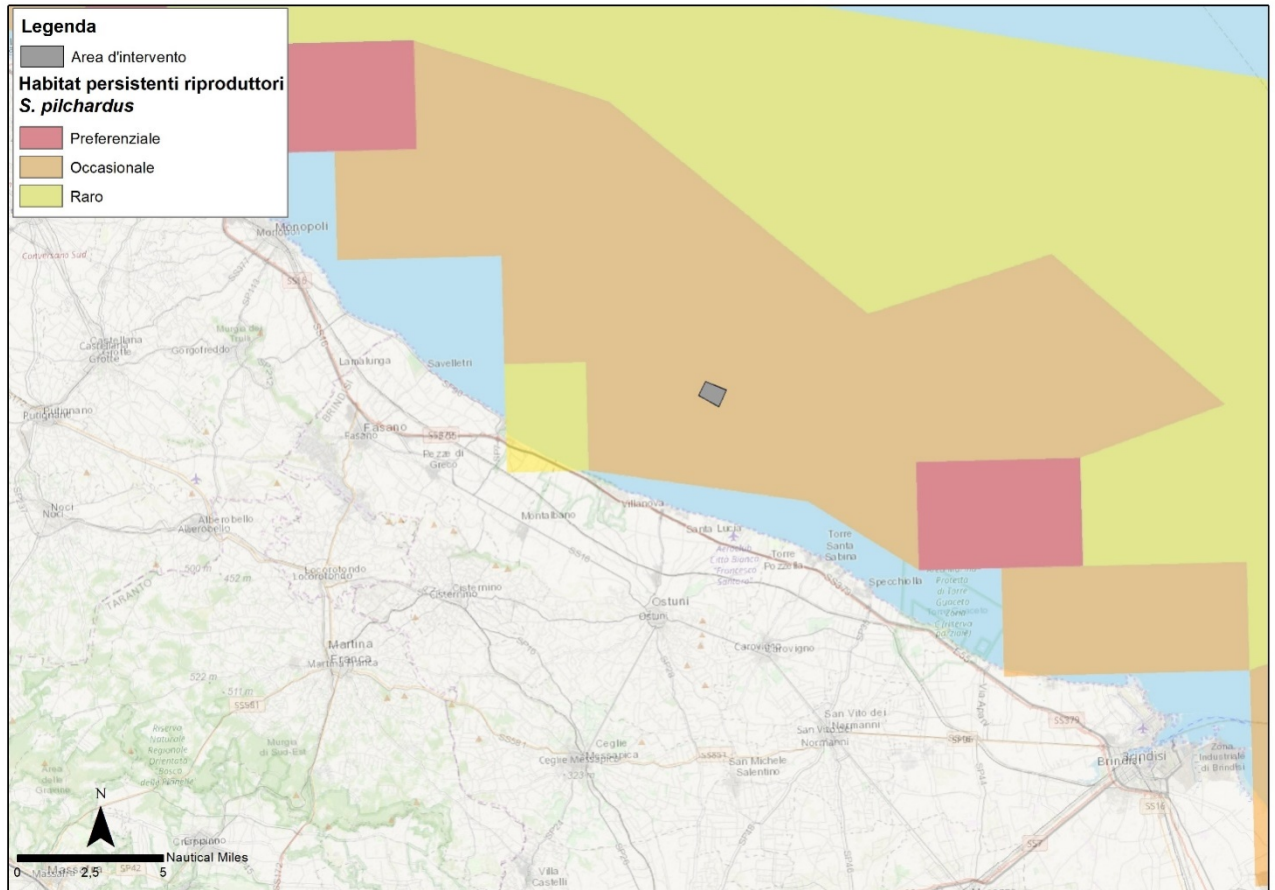
COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



**Fig 13.** Mappa delle aree di spawning persistenti di *E. encrasicolus* in prossimità dell'area d'intervento.

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

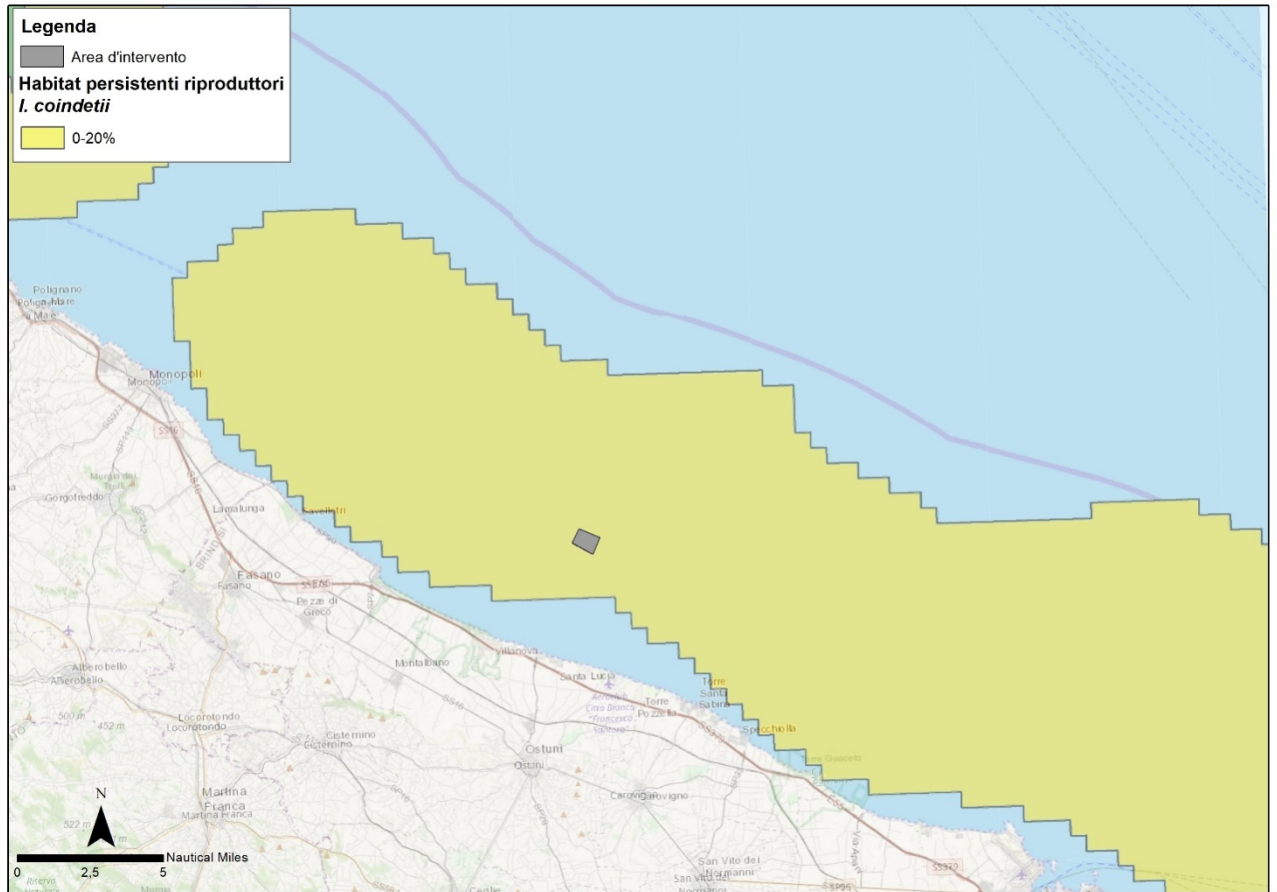
COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



**Fig 14.** Mappa delle aree di spawning persistenti di *S. pilchardus* in prossimità dell'area d'intervento.


A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



**Fig 15.** Mappa delle aree di spawning persistenti di *I. coindetii* in prossimità dell'area d'intervento.



<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

*Bibliografia di questa sezione*


Carlucci R., Lembo G., Maiorano P., Capezzuto F., Marano C. A., Sion L., Spedicato M. T., Ungaro N., Tursi A., D'onghia G. (2009) - Nursery areas of red mullet (*Mullus barbatus*), hake (*Merluccius merluccius*) and deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Eastern-Central Mediterranean Sea. *ESTUARINE, COASTAL AND SHELF SCIENCE*, 83: 529-538

Colloca F., Garofalo G., Bitetto I., Facchini M.T., Grati F., Martiradonna A., Mastrantonio G., Nikolioudakis N., Ordinas F., Scarcella G., Tserpes G., Tugores M.P., Valavanis V., Carlucci R., Fiorentino F., Follesa M.C., Iglesias M, Knittweis L., Lefkaditou E., Lembo G., Manfredi C., Massutí E., Pace M.L., Papadopoulou N., Sartor P., Smith C.J., Spedicato M.T. (2015) The seascape of demersal fish nursery areas in the North Mediterranean Sea, a first step towards the implementation of spatial planning for trawlfisheries. *PLOS ONE* 10(3): doi:10.1371/journal.pone.0119590.

Druon J.-N., Fiorentino F., Murenu M., Knittweis L., Colloca F., Osio C., Mériçot B., Garofalo G., Mannini A., Jadaud A., Sbrana M., Scarcella G., Tserpes G., Peristeraki P., Carlucci R., Heikkonen J. (2015) Modelling of European hake nurseries in the Mediterranean Sea: an ecological niche approach. *PROGRESS IN OCEANOGRAPHY*, Volume 130: 188-204. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2014.11.005>.

*Mediterranean Sensitive Habitats (2013)*. Edited by Giannoulaki M., A. Belluscio, F. Colloca, S. Frascchetti, M. Scardi, C. Smith, P. Panayotidis, V. Valavanis M.T. Spedicato. DG MARE Specific Contract SI2.600741, Final Report, 557 p.

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 32 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------


<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

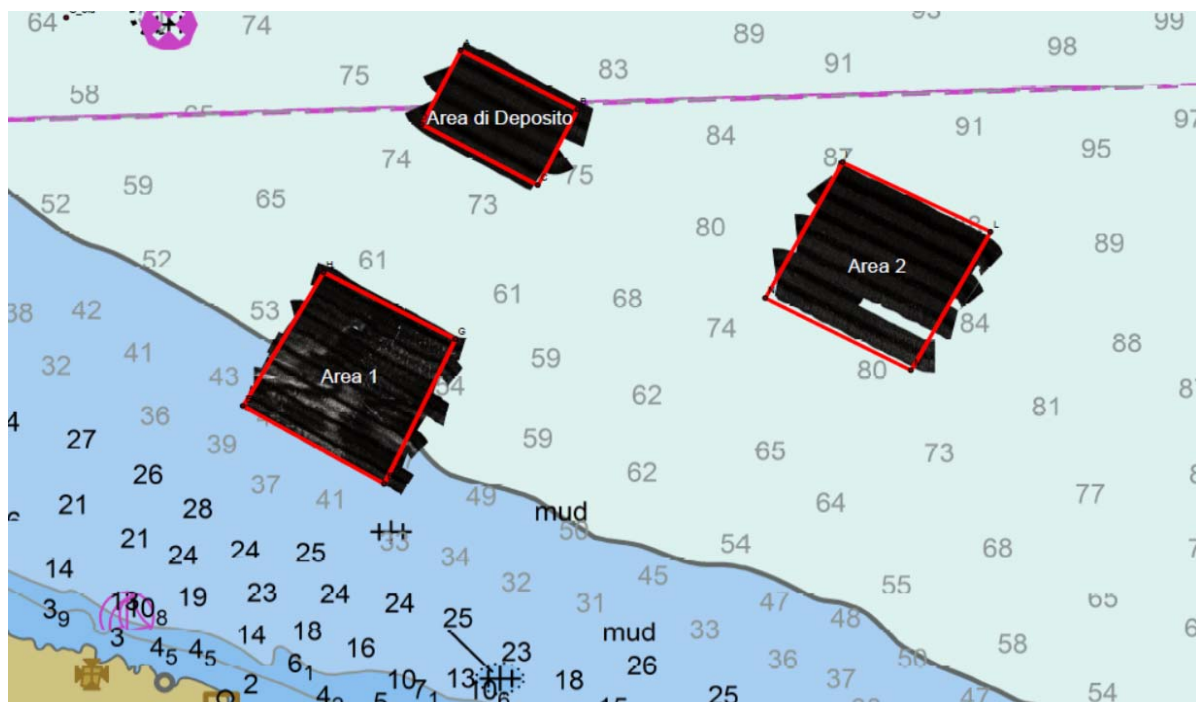
### **3.4.0 Comunità Bentoniche presso l'Area di Deposito e nelle due Aree di Controllo**

Il presente studio ha previsto indagini in campo al fine di indagare la presenza delle comunità bentoniche e il loro stato ecologico, in previsione di un evento di deposizione occasionale di materiale di dragaggio derivante dal porto di Villanova (Relazione tecnica OPM\_R1, 2018), secondo quanto previsto dal Allegato tecnico del D.M. 173/2016.

In particolare, sono stati effettuati dei transetti video mediante *Remotely Operated Vehicle* (ROV) e telecamera filoguidata presso l'area di deposito, nonché presso due aree di controllo situate l'una a sud e l'altra a est della medesima area (Figura 16). Le suddette aree sono state indicate dal committente sono state mappate mediante Side-Scan Sonar prima delle indagini visive. I transetti ROV hanno consentito di validare i dati geofisici e di effettuare un'indagine visiva sulle comunità macrobentoniche presenti, nonché una valutazione sull'eventuale presenza di habitat o specie sensibili.

Successivamente, è stato effettuato un campionamento quantitativo *ad hoc* mediante benna presso ognuna delle tre aree al fine di campionare la macrofauna necessaria al calcolo dell'indice biotico M-AMBI (*Multimetric-AZTI Marine Biotic Index*) che consente di valutare lo stato di conservazione delle comunità bentoniche ritrovate. Contestualmente, è stato effettuato un ulteriore campionamento di sedimento presso le medesime aree ai fini delle successive analisi sedimentologiche, granulometriche ed ecotossicologiche.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 16.** Individuazione e mappatura dell'area di deposito e di due aree di controllo. Indagine visiva e caratterizzazione della comunità macrobentonica


L'indagine visiva presso l'area di deposito e presso le due aree di controllo è stata effettuata mediante l'utilizzo del ROV @Trident e della telecamera filoguidata modello@Luna (Figura 17), entrambi equipaggiati con opportuno impianto di illuminazione e telecamera con risoluzione 4K al fine di massimizzare la qualità delle immagini prodotte.

Tre transetti di 200 m ciascuno sono stati effettuati presso ciascuna area, e le immagini ottenute sono state analizzate utilizzando il software Adobe Premiere Pro.

L'area di deposito è risultata caratterizzata da un fondale fangoso bioturbato, con frequente presenza di buchi dovuti a crostacei decapodi fossori e anellidi policheti, nonché tracce del passaggio di molluschi gasteropodi (Figura 3). **Non è stata rilevata la presenza di fanerogame marine e di habitat bentonici sensibili o vulnerabili.** La profondità, compresa tra i 73 e gli 83 m, non è idonea alla sopravvivenza e allo sviluppo di specie vegetali di substrato incoerente. **In generale, nessuna specie protetta o inclusa in direttive di conservazione è stata osservata, e l'area è risultata priva di habitat di interesse conservazionistico.**

Una situazione del tutto comparabile era presente presso le due aree di controllo. In particolare l'Area 1, situata a sud dell'area di deposito (Figura 18), presentava un fondale fangoso bioturbato in un range batimetrico compreso tra i 40 e i 60 m. I transetti ROV hanno mostrato la presenza di

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 34 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------


<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

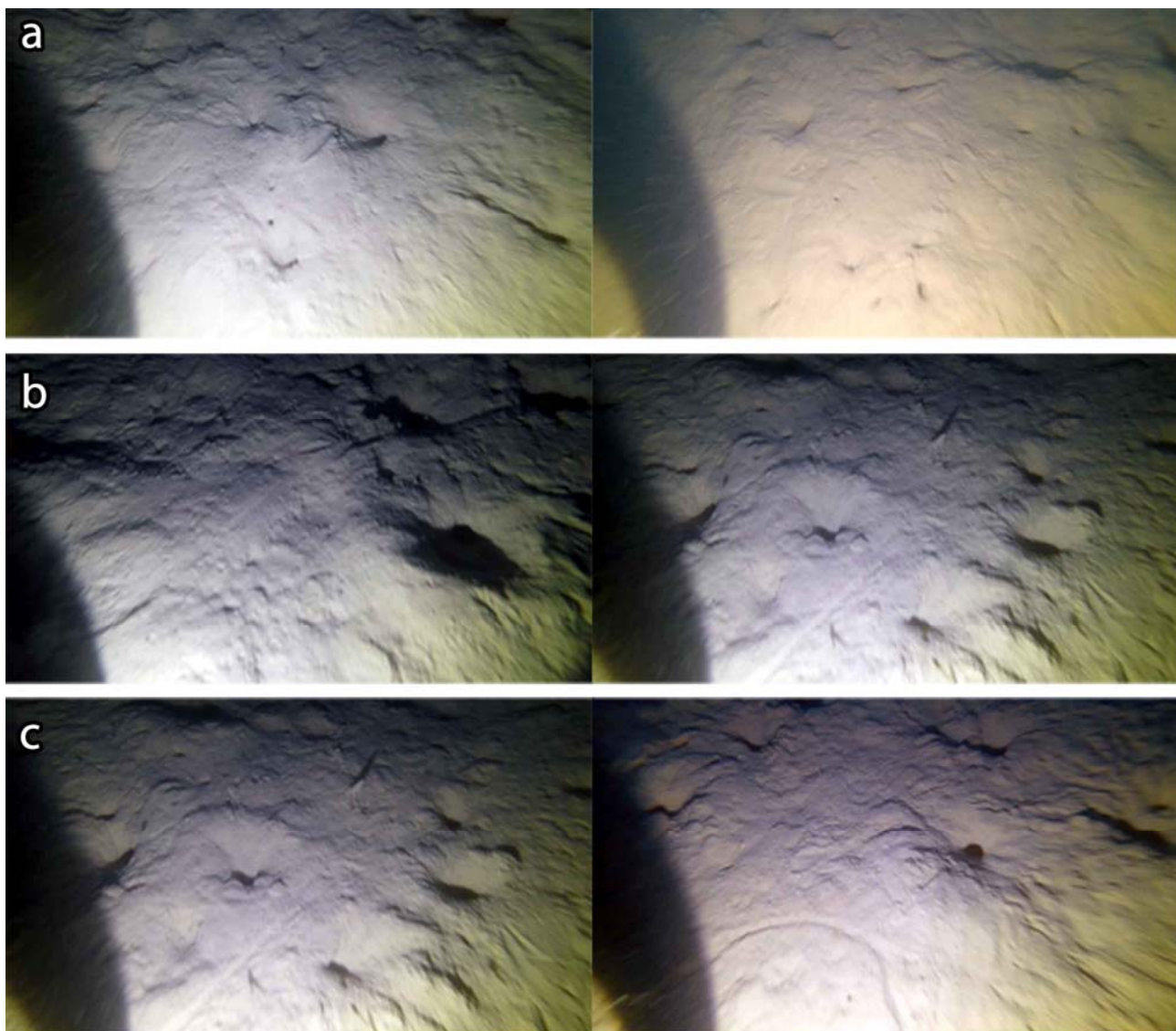
un sottile strato di sostanza organica in decomposizione sul fondale, che conferiva un colore brunastro al fango, almeno in superficie (Figura 19). L'Area 2, situata a est dell'area di deposito, in un range batimetrico simile alla stessa (compreso tra circa 75 e 87 m), mostrava la medesima tipologia di substrato fangoso di colore grigio, ricco di bioturbazioni (Figura 20).

Sul fondale sono state osservate poche specie macrobentoniche, con singole o poche osservazioni di molluschi gasteropodi del genere *Turritella*, crostacei decapodi appartenenti alla famiglia Alpheidae, nonché esemplari morenti del tunicato planctonico del genere *Salpa*. In generale il fondale non risultava particolarmente ricco di vita bentonica, evidenziata soltanto dalla presenza di bioturbazioni sul fondale. L'osservazione macroscopica suggeriva la presenza di una biocenosi dei fanghi terrigeni costieri, caratterizzata da molte specie fossorie che provocano le numerose bioturbazioni e da molluschi gasteropodi opportunisti le cui tracce sono evidenti come scie sul fondale (Figure 18-20).




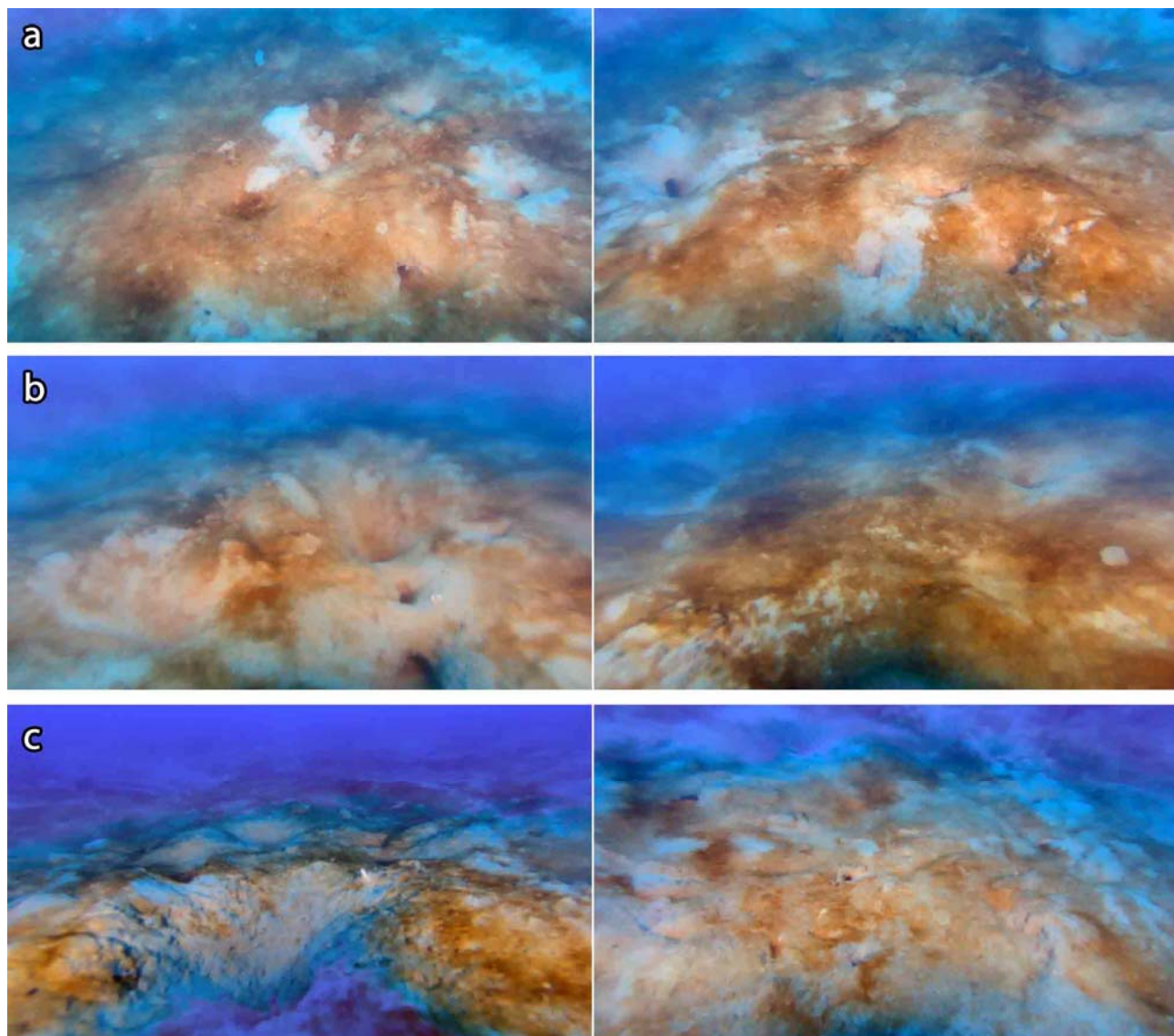
**Fig 17.** ROV Trident(a) e telecamera filoguidata Luna (b) utilizzati per le indagini visive.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---




**Fig 18.** Fermi immagine del fondale nei tre transetti (a, b e c) effettuati presso l'area di deposito.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---




**Fig 19.** Fermi immagine del fondale nei tre transetti (a, b e c) effettuati presso l'Area1.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---



**Fig 20.** Fermi immagine del fondale nei tre transetti (a, b e c) effettuati presso l'Area2.




<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 3.5.0 Campionamento e caratterizzazione biocenotica della comunità macrobentonica

Presso ciascun transetto ROV è stato effettuato un campionamento quantitativo mediante benna Van Veen (Figura 21), per un totale di tre campioni per area. In tabella 1 sono riportate le coordinate e la profondità delle stazioni di campionamento. Ciascuna stazione di campionamento è stata ripetuta una seconda volta al fine di collezionare un campione sufficiente di sedimento utilizzato per le analisi fisico-chimiche inerenti i sedimenti e riportate nella relativa sezione del report. I campioni per tali analisi sono stati posti in contenitori sterili e conservati in frigo a 4°C, mentre i campioni inerenti la caratterizzazione biologica sono stati pre-lavorati in loco. In particolare, ciascun campione è stato fotografato a bordo, quindi lavato con acqua salata su un tavolo a setacci con maglia di 1 mm. Il campione così raccolto è stato analizzato in laboratorio. Il sorting è stato effettuato mediante stereo microscopio al fine di separare i diversi taxa, che sono poi stati identificati al più basso livello tassonomico possibile. La nomenclatura utilizzata si riferisce a quella utilizzata dal *Word Register of Marine Species* (WoRMS), che risulta la più aggiornata, nonché necessaria al fine dell'input dei dati per il successivo calcolo dell'indice M-AMBI.

L'analisi dei campioni ha confermato la presenza di una biocenosi dei fanghi terrigeni costieri dominata dal gasteropode *Turritella communis*, di cui sono stati campionati alcuni individui viventi e un'abbondante frazione di resti conchigliari (Figura 22). Relativamente comuni sono risultati anche i policheti della famiglia Maldanidae, nonché i crostacei *GoneplaxrhomboideseAlpheussp.*

Presso l'Area1, più costiera rispetto alle altre due aree, la frazione detritica è risultata più abbondante, con la copresenza dei gasteropodi *T. communis* e *T. turbona*.

<b>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</b>	<b>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</b>	
---	--	---




**Fig 21.** Benna Van Veen utilizzata per i campionamenti di sedimento (a sinistra) ed esempio di campione raccolto (a destra).

**Tabella 1. Area di campionamento mediante benna, con indicazione della stazione, delle coordinate (WGS84) e della profondità.**

Area	Stazione	Posizione (Lat - Long)	Profondità (m)
Deposito	1	40°51,466'N – 17°37,590'E	79,5
	2	40°51,224'N – 17°37,107'E	74,5
	3	40°50,976'N – 17°37,646'E	78
Area1	1	40°49,901'N – 17°36,447'E	55
	2	40°49,571'N – 17°35,882'E	52
	3	40°49,271'N – 17°36,426'E	50
Area2	1	40°50,528'N – 17°40,773'E	86
	2	40°50,168'N – 17°40,164'E	80
	3	40°49,934'N – 17°40,751'E	79



**Fig 22.** Esempi di tanatocenosi a *Turrیتella communis* e detrito conchigliare presso due delle stazioni di campionamento.

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

### 3.6.0 Calcolo dell'indice M-AMBI

L'M-AMBI (Multivariate-Azti Marine Biotic Index) è un indice multimetrico che include il calcolo dell'AMBI, dell'Indice di diversità H' e il numero di specie (S). La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette metriche con tecniche di analisi statistica multivariata.

Tale indice viene utilizzato per fornire una classificazione ecologica sintetica dell'ecosistema attraverso l'utilizzo dei parametri strutturali (diversità, ricchezza specifica e rapporto tra specie tolleranti/sensibili) della comunità macrozoobentonica di fondo mobile. L'M-AMBI, consolidato da un robusto supporto bibliografico (es. Bald et al., 2005; Muxika et al., 2007; Borja et al., 2008; Bakalem et al., 2009; Costa-Dias et al., 2010; Borja&Tunberg, 2011; Sigovini et al., 2013), è in grado di riassumere la complessità delle comunità di fondo mobile, permettendo una lettura ecologica dell'ecosistema in esame. Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 e 1, e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) richiesto dalla Direttiva quadro sulle acque 2000/60/EC, allo scopo di classificare lo stato di qualità dei corpi idrici utilizzando l'elemento di qualità biologica "macroinvertebrati bentonici".

L'M-AMBI (Muxika et al., 2007) include il calcolo dell'AMBI (Borja et al., 2000), dell'Indice di diversità H' di Shannon-Wiener (1949) ed il numero di specie (S):

$$AMBI = [(0 \times \%GI) + (1.5 \times \% GII) + (3 \times \% GIII) + (4.5 \times \% GIV) + (6 \times \%GV)]/100$$

dove, GI: specie sensibili;

GII: specie sensibili/tolleranti;

GIII: specie tolleranti;

GIV: specie opportuniste (secondo ordine);

GV: specie opportuniste (primo ordine);

$$H' = -\sum_{j=1}^S p_j \log_e p_j$$

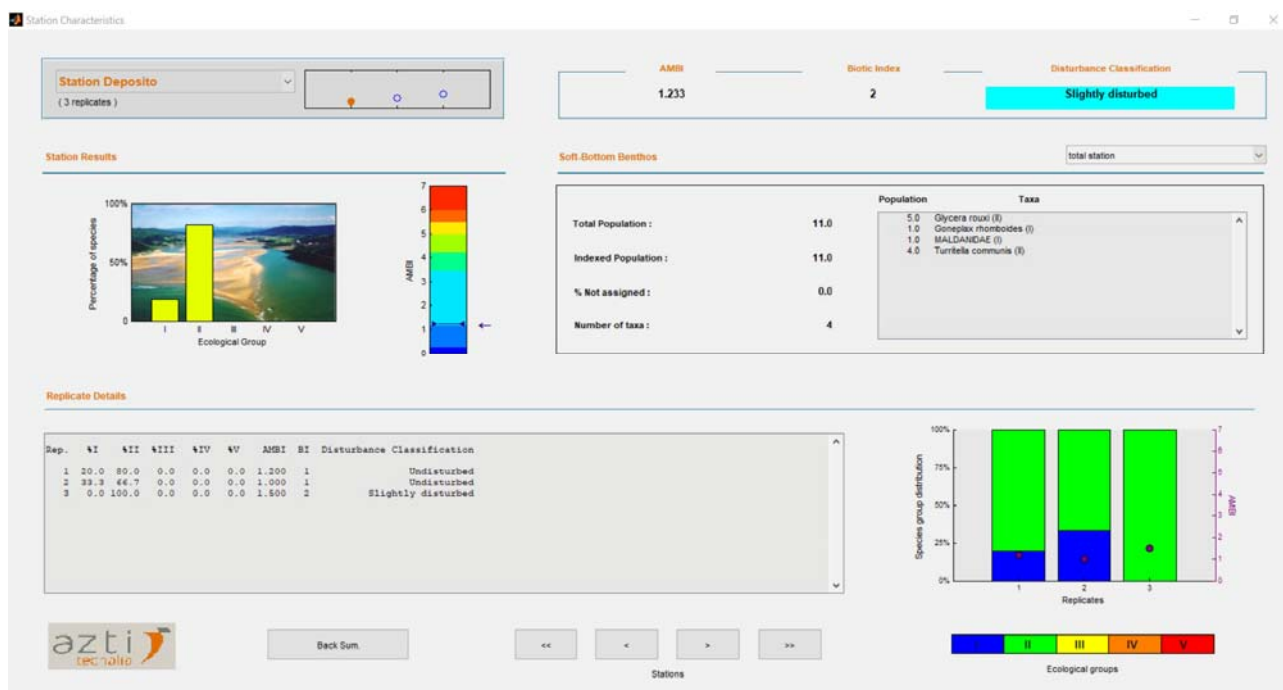
dove,  $p_j$  = frequenza numerica della j-esima specie ( $\sum p_j = 1$ ) rispetto al totale degli individui =  $n_i/N$ ;

S = numero totale di specie presenti in ogni stazione.

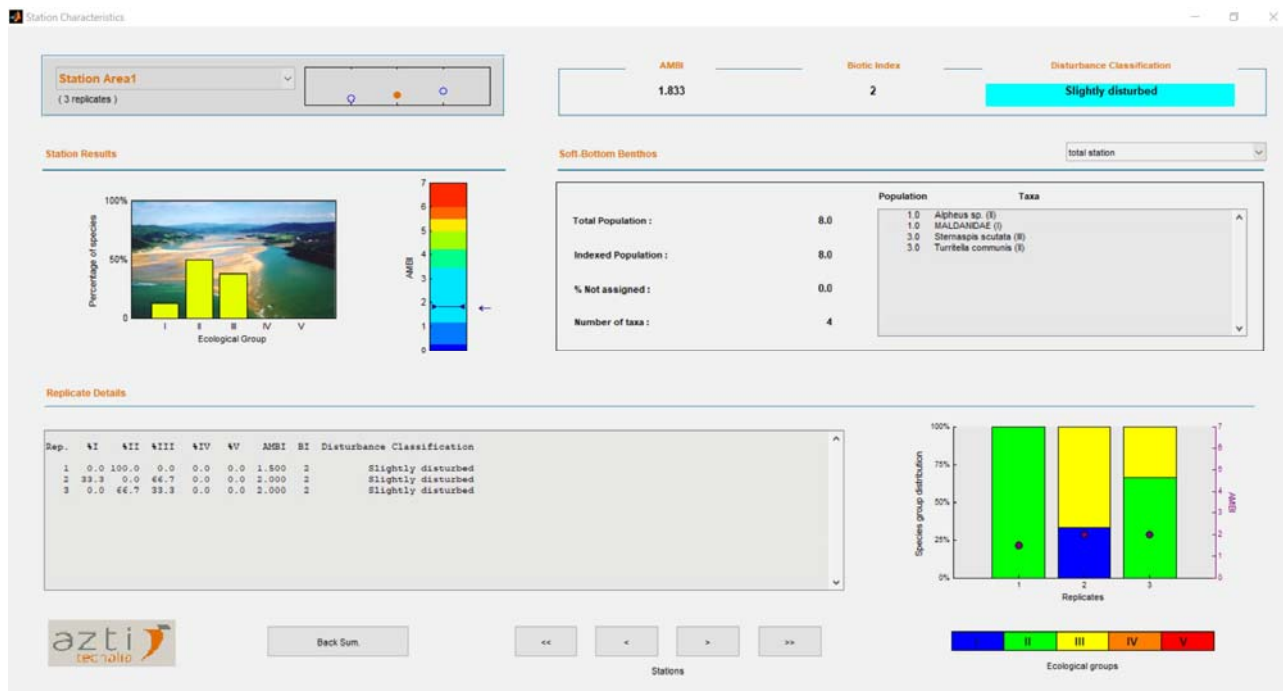
IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Pag. 43 di Sez. 3
-------------	----------------------	---------	-------------------

Gli indici AMBI e M-AMBI sono stati calcolati mediante l'utilizzo del software AZTI Marine Biotic Index (www.azti.es). Il valore degli indici è stato calcolato utilizzando l'ultimo aggiornamento disponibile della lista delle specie nel software.

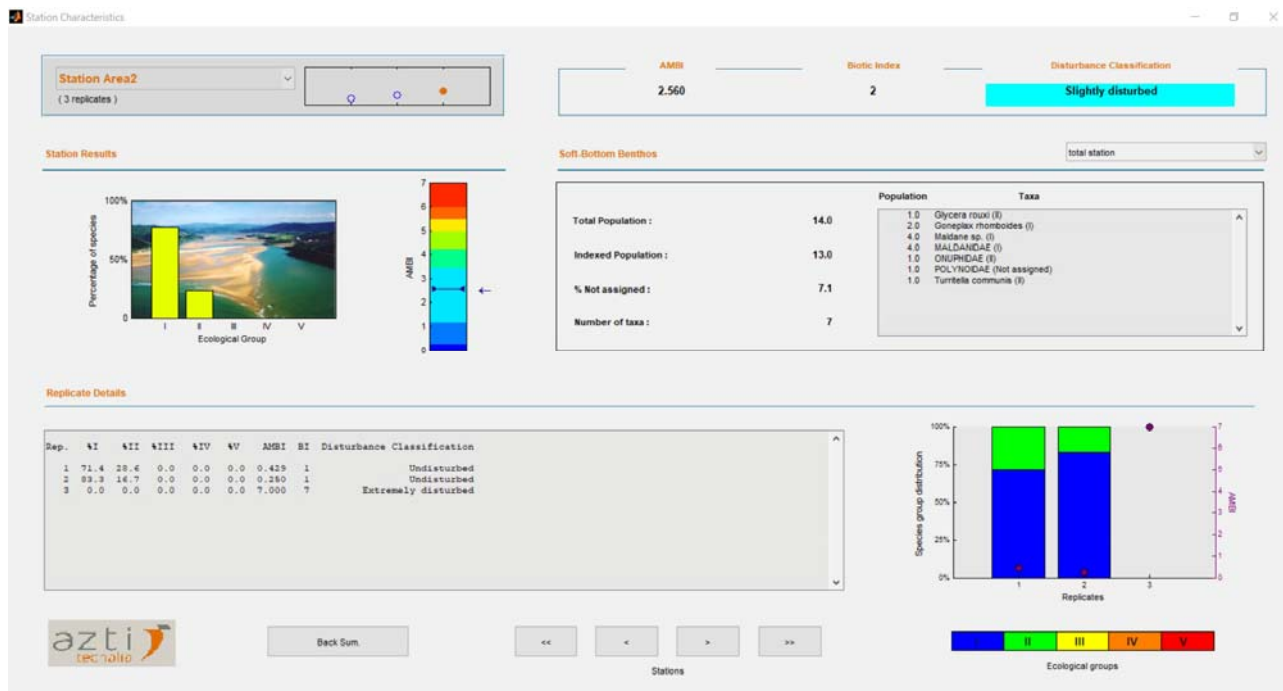
Il calcolo dell'indice AMBI, basato sulle specie e sugli individui rinvenuti viventi, ha messo in evidenza come tutte e tre le stazioni risultino "slightlydisturbed", ovvero leggermente disturbate, con un Biotic Index di 2 e un valore dell'indice AMBI pari a 1,233 per l'area di deposito (Figura 23), 1,833 per l'Area 1 (Figura 24) e 2,560 per l'Area 2 (Figura 25).



**Fig 23.** Scheda riassuntiva del calcolo dell'indice AMBI per l'area di deposito.

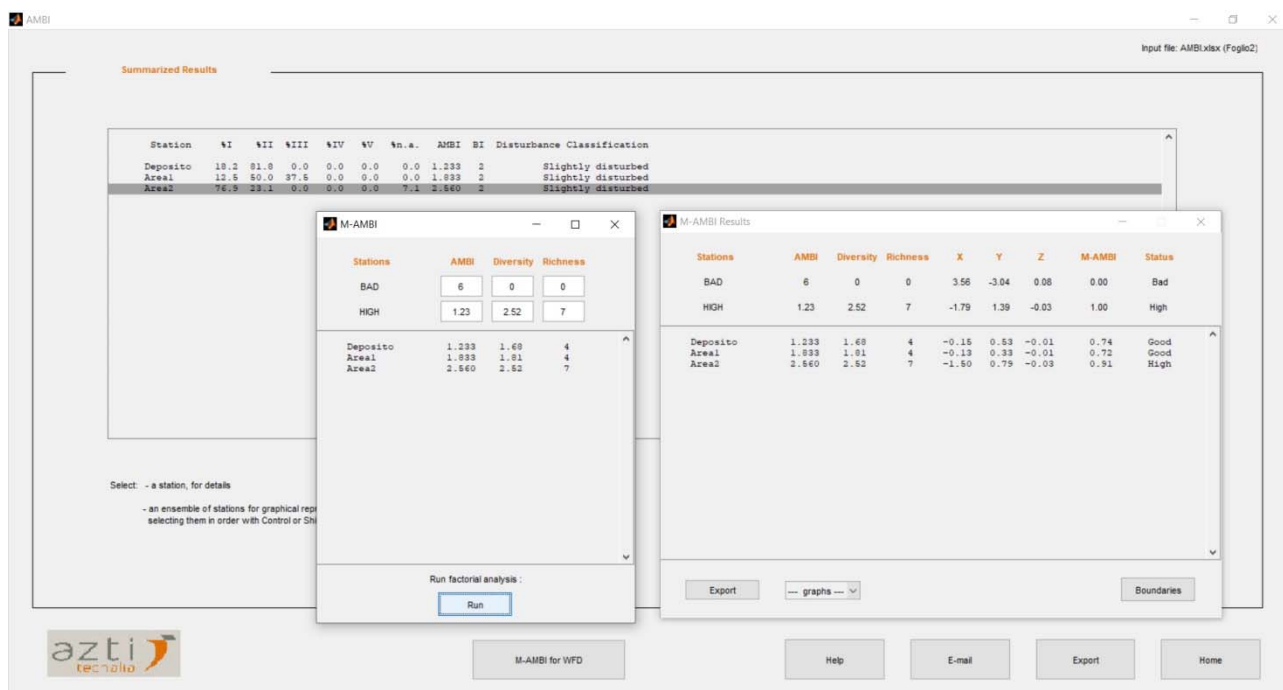


**Fig 24.** Scheda riassuntiva del calcolo dell'indice AMBI per l'Area1.

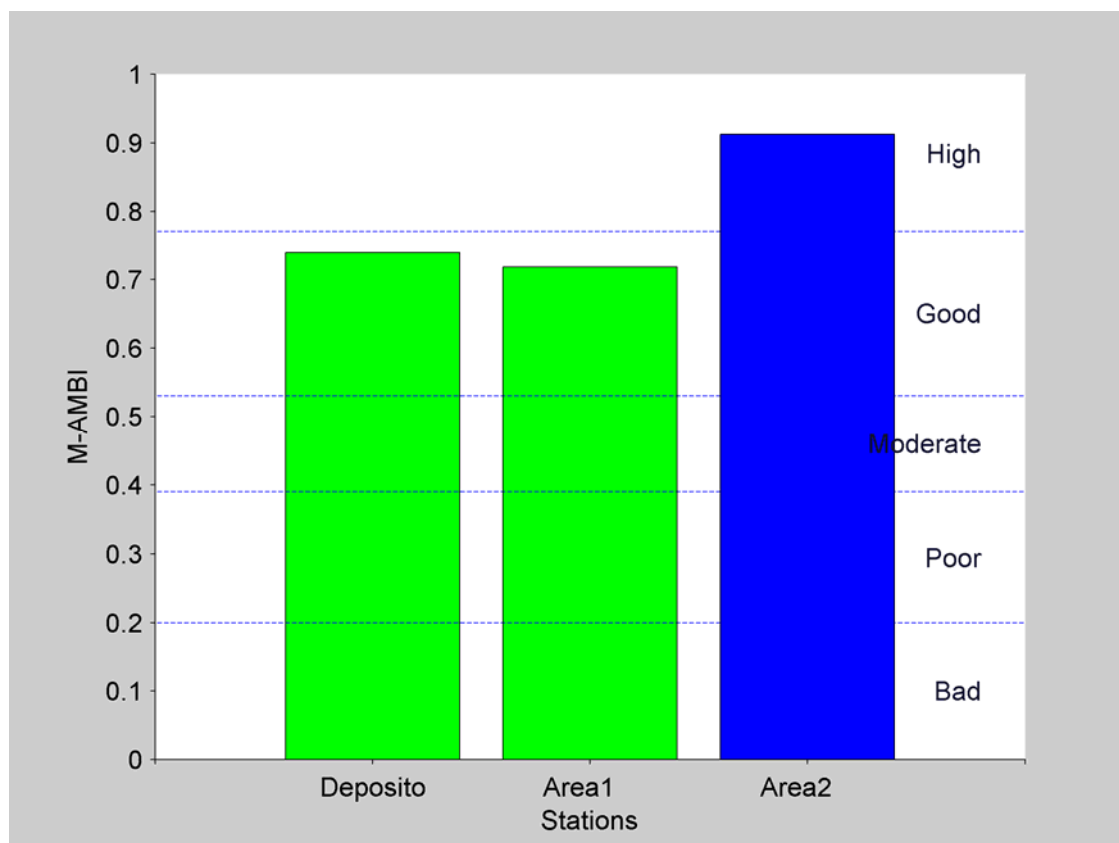


**Fig 25.** Scheda riassuntiva del calcolo dell'indice AMBI per l'Area2.

Sulla base dell'indice AMBI è stato poi calcolato l'indice M-AMBI, applicando i parametri standard riportati dalla letteratura in considerazione dell'area di studio (Figura 26). L'indice ha permesso di evidenziare come l'area di deposito e l'Area1 siano in buono stato, considerando la tipologia biocenotica, con un M-AMBI score di 0,74 e 0,72, rispettivamente, mentre l'Area2 è risultata in ottimo stato, con uno score di 0,91 (Figura 27). Pertanto, l'area di deposito risulta attualmente in buono stato, in accordo con quanto emerso dall'analisi delle due aree di controllo. Tali parametri potranno essere utilizzati in futuro al fine del monitoraggio dell'effetto di eventuali attività antropiche presso l'area di deposito, purché queste non interessino le aree di controllo.




**Fig 26.** Scheda riassuntiva dell'applicazione dell'indice M-AMBI, dei parametri utilizzati e dei risultati ottenuti presso le tre aree d'indagine.




**Fig 27.** Risultati dell'indice M-AMBI presso le tre aree d'indagine.



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

*Bibliografia di questa sezione*


- Bakalem, A., T. Ruellet & J. C. Dauvin, 2009. Benthic indices and ecological quality of shallow Algeria fine sand community. Ecological Indicators 9: 395–408.*
- Bald, J., A. Borja, I. Muxika, J. Franco & V. Valencia, 2005. Assessing reference conditions and physico-chemical status according to the European Water Framework Directive: a case-study from the Basque Country (Northern Spain). Marine Pollution Bulletin 50: 1508–1522.*
- Borja, A. & B. G. Tunberg, 2011. Assessing benthic health in stressed subtropical estuaries, eastern Florida, USA using AMBI and M-AMBI. Ecological Indicators 11: 295–303.*
- Borja, A., D. M. Dauer, R. Di'az, R. J. Llanso', I. Muxika, J. G. Rodríguez & L. Schaffner, 2008. Assessing estuarine benthic quality conditions in Chesapeake Bay: a comparison of three indices. Ecological Indicators 8: 395–403.*
- Borja, A., J. Franco & V. Pérez, 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin 40: 1100–1114.*
- Costa-Dias, S., R. Sousa & C. Antunes, 2010. Ecological quality assessment of the lower Lima Estuary. Marine Pollution Bulletin 61: 234–239.*
- Muxika, I., A. Borja & J. Bald, 2007. Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 55: 16–29.*
- Shannon, C. E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.*
- Sigovini, M., E. Keppel & D. Tagliapietra, 2013. M-AMBI revisited: looking inside a widely-used benthic index. Hydrobiologia 717: 41–50.*

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## Specifiche Tecniche

Qui di seguito si riportano le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata per il rilievo geofisico.


IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 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>

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---


**VALEPORT MINI SV (\*)**



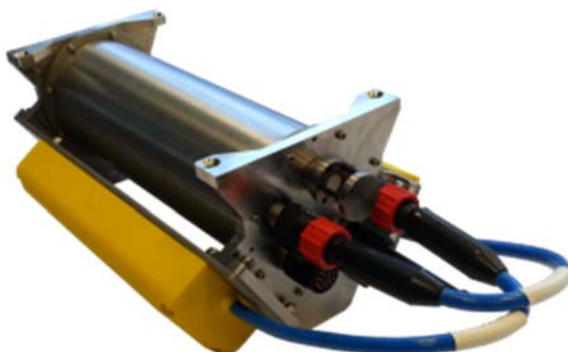
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
<b>Velocità del suono</b>	
<b>Intervallo</b>	1375 - 1900m/s
<b>Risoluzione</b>	0.001 m/s
<b>Accuratezza</b>	± 0.02 m/s
<b>Trasmittitore a ultrasuoni</b>	
<b>Potenza</b>	1 Watt
<b>Frequenza di uscita</b>	Da 1 a 16 Hz
<b>Frequenza</b>	2 MHz (nominale)
<b>Trasmissione dati</b>	RS-232 a da 4800 a 460800 Baud rate
<b>Temperatura operativa</b>	-5°C - +35° C.

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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------


<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## MULTIBEAM ECHOSOUNDER –BATHYSWATH 2



PRINCIPALI CARATTERISTICHE	
<b>frequenza</b>	468 KHz
<b>Aperturadellaspazzata</b>	120°
<b>Numero di fasci</b>	Fino a 2100
<b>Apertura del fascio in avanti</b>	1°
<b>Apertura del fasciolaterale</b>	0.5°
<b>Massimaprofonditàinvestigabile</b>	120 m
<b>Risoluzioneverticale</b>	3 mm
<b>Velocitàoperativa</b>	Fino a12 knots
<b>Massimafrequenza di sparo</b>	40 Hz
<b>Massima profondità operativa del trasduttore</b>	1500m
<b>Accuratezza</b>	IHO OrdineSpeciale - U.S. Army Corps of Engineers Special Order

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------


<b>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</b>	<b>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</b>	
---	--	---

## APPLANIX POS MV



<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI (con correzione differenziale)</b>	
Accuratezza di Roll, Pitch:	0.03° (1 sigma con GPS or DGPS) 0.02° (1 sigma con RTK)
Accuratezza di Heave:	5 cm or 5% per periodi di 20 s o meno
Accuratezza di Heading:	0.06° (1 sigma) con 1 m di baseline, 0.03 (1 sigma) con 2 m di baseline, 0.015 (1 sigma) con 4 m di baseline
Accuratezza di posizione:	0.5 - 2 m (1 sigma) in relazione alla qualità delle correzioni differenziali 0.02 - 0.10 m (RTK) con input dall'RTK ausiliario o dall'opzionale ricevitore RTK interno
Accuratezza di velocità:	0.05 m/s orizzontale
<b>POS MV WAVEMASTER (durante la perdita di segnale GPS)</b>	
Accuratezza di Roll, Pitch:	0.04° (1 sigma)
Accuratezza di Heave:	5 cm or 5% per periodi di 18 s o meno
Accuratezza di Heading:	Deviazioni minori di 2° per ora
Accuratezza di posizione:	3 m (1 sigma) per 30 s <10 m (1 sigma) per 60 s

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## SUB BOTTOM PROFILER INNOMAR SES 2000



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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



## SIDE SCAN SONAR KLEIN 3000 (\*)



CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
<b>Frequenza operativa:</b>	100 KHz (125 kHz +/- 1%), 500 KHz (445 kHz +/- 1%),
<b>Ampiezza del beam:</b>	orizzontale: 1° a 100 KHz , 0.2° a 500 KHz verticale: 40°
<b>Ampiezza corridoio indagato:</b>	max 600 m a 100kHz, 150 m a 500 kHz
<b>Profondità massima:</b>	1500 m
<b>Sensori installati:</b>	Beccheggio, rollio, direzione
<b>Software di acquisizione:</b>	SonarPro
<b>Sistema Operativo:</b>	Windows NT™

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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------



A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

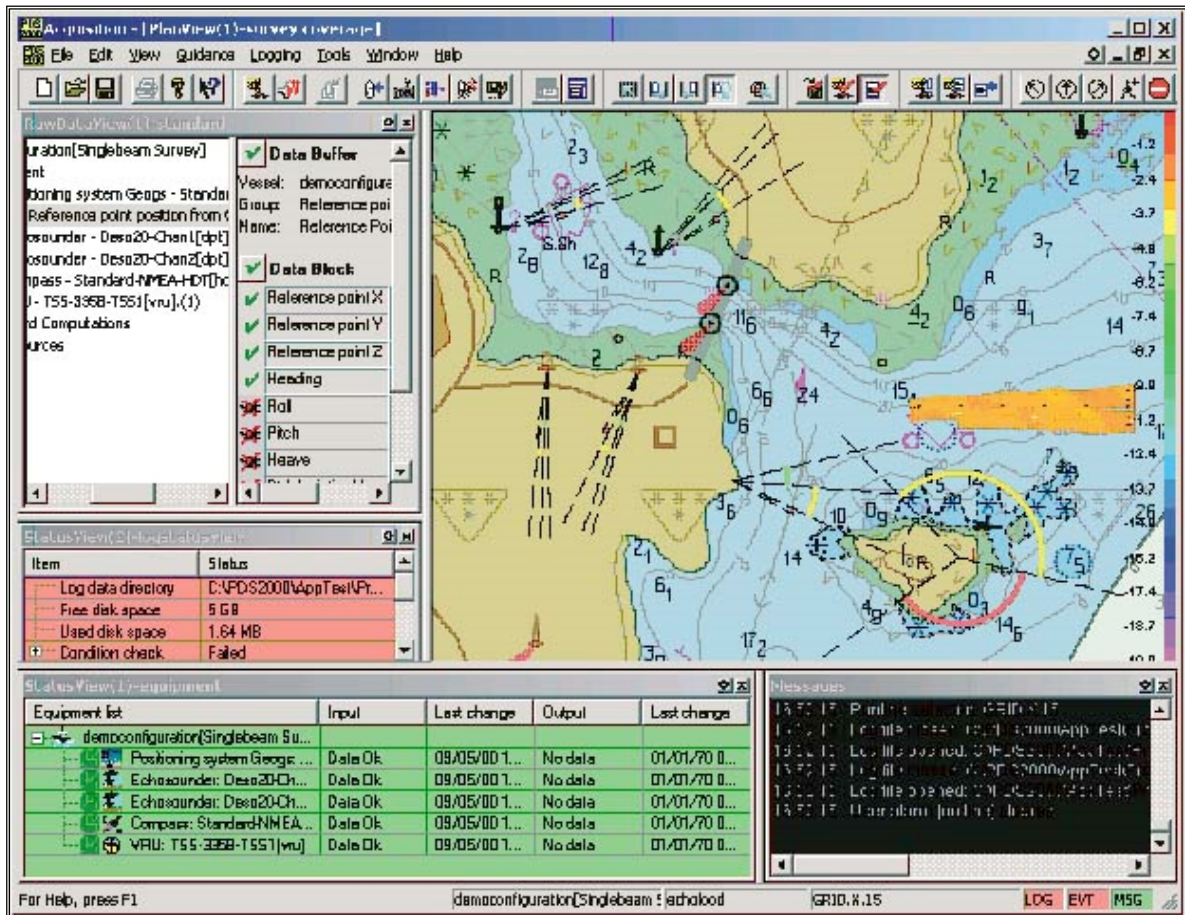
COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale




## 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.

<b>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</b>	<b>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</b>	
---	--	---

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

<b>IDP: 027A19</b>	<b>Data: Settembre 2019</b>	<b>Rev. 00</b>	<b>Specifiche tecniche</b>
--------------------	-----------------------------	----------------	----------------------------

<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## 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.

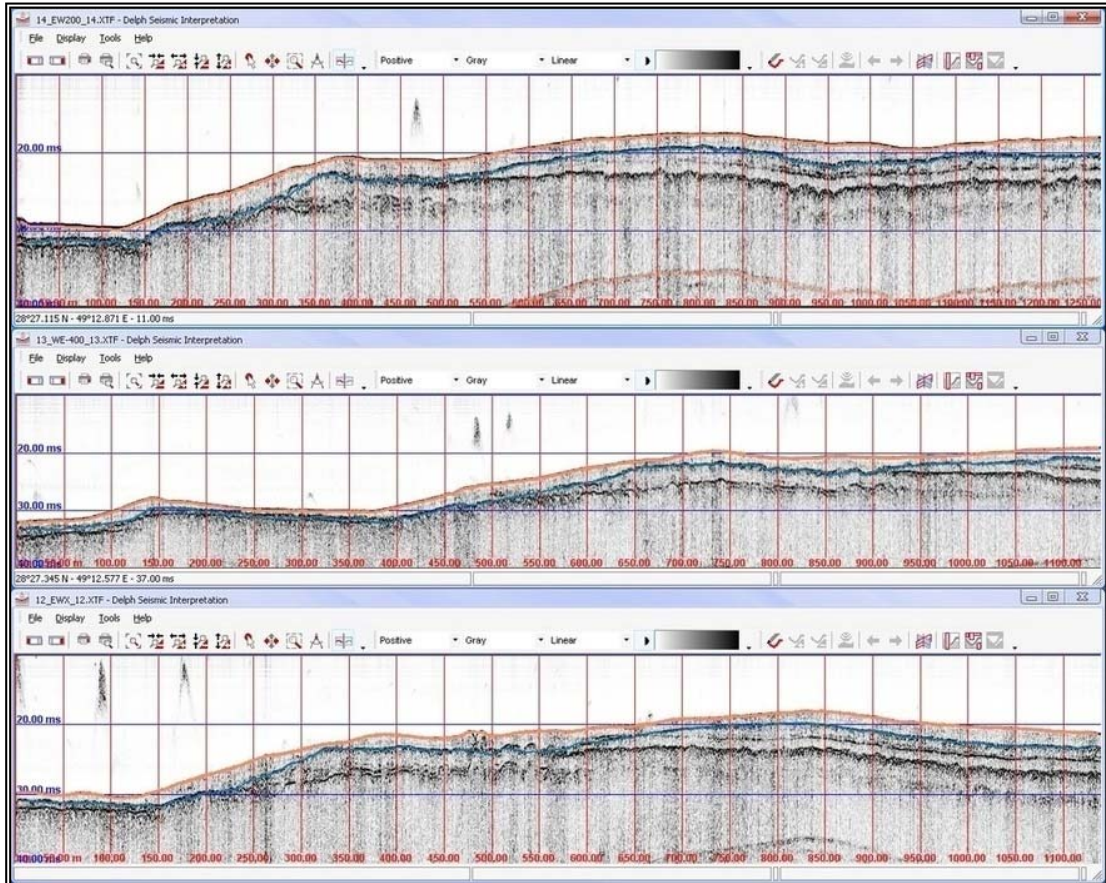
DELPH Seismic Interpretation displays a speed corrected profile of the sub-bottom data, allowing on-screen distance, thickness and slope measurement. Printing and export capabilities of the processed data, interpreted horizons and thicknesses make it the perfect tool for sub-bottom data analysis and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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

A.T.I.  
C.R.COSTRUZIONI  
s.r.l.  
FRAVER s.r.l

COMUNE di OSTUNI  
PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE,  
LA VALORIZZAZIONE E  
LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI  
VILLANOVA DI OSTUNI (BR)  
Relazione Finale



## 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)
- Signature deconvolution
- Multiple removal
- Water column removal (direct mute or from the seabed)
- Horizontal trace stacking
- Heave correction from motion sensor
- Topographic correction from pressure sensor data for deep-towed / AUV / ROV data
- Tide compensation

Interpretation capabilities DELPH 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)

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

- 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 capabilities Interpreting 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 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 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: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</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: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</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: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</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:

---

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------



<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---


- 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...
- 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, ArcInfocoverage, 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

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------


<p style="text-align: center;">A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p style="text-align: center;">COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

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
- 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: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Specifiche tecniche
-------------	----------------------	---------	---------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## ELENCO DEL PERSONALE

Responsabile di Progetto	Dott. Geol.F.De Giosa
Tecnico acquisizione marina	Dott. Geol. P.De Monte
Pilota ROV	Dott. Marco D'onghia
Tecnico campionatore	Dott. Marco D'onghia
Elaborazione dati	Dott. Geol. G. Locuratolo
Restituzione dati	Sig. G. Barracane
Compilazione Relazione Finale ed Analisi	Dott. Geol. F.De Giosa Dott. Giovanni Chimienti Prof. R. Carlucci

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Elenco degli Allegati
-------------	----------------------	---------	-----------------------

<p>A.T.I. C.R.COSTRUZIONI s.r.l. FRAVER s.r.l</p>	<p>COMUNE di OSTUNI PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA VALORIZZAZIONE E LA GESTIONE DEL PORTO TURISTICO DI VILLANOVA DI OSTUNI (BR) Relazione Finale</p>	
---	--	---

## Elenco degli Allegati Cartografici

Codice	Nome	Scala
Carta 1	Area Deposito - Tipo di Fondo	1 : 7500
Carta 2	Area Deposito - Mosaico dati SSS	1 : 7500
Carta 3	Area 1 - Tipo di Fondo	1 : 10000
Carta 4	Area 1 - Mosaico dati SSS	1 : 10000
Carta 5	Area 2 - Tipo di Fondo	1 : 10000
Carta 6	Area 2 - Mosaico dati SSS	1 : 10000

IDP: 027A19	Data: Settembre 2019	Rev. 00	Elenco del personale
-------------	----------------------	---------	----------------------