

**“Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant’Apollinare del Porto di Brindisi. Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell’attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta”**

**CIG 819990038B – CUP H81G10000010006**



*Appaltatore*



**HYDROLAB S.r.l.**  
Zona Industriale Borgo Macchia  
75013 Ferrandina (MT)  
C.F./P.I. n° 01105410771  
e\_mail: info@hydrolabsrl.it

*Rappresentante Appaltatore*

Ing. Domenica TANICO

*Domenica Tanico*

*Committente*



**Autorità di Sistema Portuale del  
Mare Adriatico Meridionale**  
Piazzale Cristoforo Colombo, 1  
70122 – Bari (BA)

*Responsabile Unico del Procedimento*

Ing. Francesco DI LEVERANO

*Direttore di esecuzione del contratto*

Ing. Marinella CONTE

*Elaborato*

**RELAZIONE FINALE ATTIVITA' ESEGUITE**

*Data*

Dicembre 2020

# INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	3
<b>2. BONIFICA BELLICA TERRESTRE</b> .....	3
<b>3. METODICHE DI CAMPIONAMENTO</b> .....	3
<b>3.1. Sondaggi mediante carotiere a rotazione</b> .....	3
<b>3.2. Sondaggi mediante vibrocarotiere</b> .....	5
<b>4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' ESEGUITE</b> .....	5
<b>4.1. Carotaggi sull'arenile</b> .....	6
<b>4.2 Carotaggi a mare</b> .....	7
<b>4.3 Prelievo campioni</b> .....	9
<b>4.4 Esecuzione determinazioni analitiche</b> .....	9
<b>5. CONCLUSIONI</b> .....	9
<b>6. ALLEGATI</b> .....	9

## **1. PREMESSA**

Con Determina del Presidente n° 109 del 09/03/2020 l'Autorità Portuale del Mare Adriatico Meridionale (AdSP MAM) affidava all' A.T.I. Hydrolab S.r.l.- Laboratori chimici Stante S.r.l., l'esecuzione del "Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta" da effettuarsi nell'ambito delle OPERE DI COMPLETAMENTO ACCOSTI PORTUALI NAVI TRAGHETTO E RO-RO SANT'APOLLINARE DEL PORTO DI BRINDISI.

L'area marina di Sant'Apollinare in cui è prevista la realizzazione delle "opere di completamento accosti portuali navi traghetto e ro-ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi" è stata, in passato, oggetto di un'approfondita attività di caratterizzazione dei fondali con la supervisione di ISPRA (ex ICRAM), i cui risultati sono stati dalla stessa valutati nel documento CII-El-PU-BR\_S. Apollinare-relazione-01.09 del gennaio 2011. Nelle conclusioni del citato documento, è riportato che "[...] l'area indagata è risultata, per la maggior parte dei parametri ricercati, esente da contaminazione [...]".

Sulla scorta di detta conclusione, posto che nell'area di che trattasi non risulta essersi verificato alcun evento che abbia potuto modificare la situazione preesistente ed in particolare lo stato di contaminazione dei fondali, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale (AdSP MAM) con note prot. n. 13172/2019, n. 13516/2019 e in ultimo prot. n. 21456/2019 ha proposto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) un piano di indagini integrativo finalizzato a verificare l'attualità della condizione rilevata nella precedente campagna di caratterizzazione, sì da poter redigere al meglio il progetto di dragaggio di cui all'art. 5 bis della legge n. 84/94, anche sulla base dei nuovi esiti. Con nota al prot. n. 22951 in data 11.11.2019, il MATTM (DGSTA) ha reso parere favorevole alla proposta dell'AdSP MAM, secondo quanto indicato nei pareri ISPRA e ARPA alla stessa nota acclusi.

Le attività previste nel "Piano di indagine" sono state eseguite dalla Scrivente Società Hydrolab S.r.l. a partire dal giorno 25 giugno 2020 con l'esecuzione delle attività di bonifica da ordigni bellici.

L'esecuzione dei sondaggi e delle attività di campionamento sono state avviate il 21 ottobre 2020 e ultimate il 27 novembre 2020. Le determinazioni analitiche di laboratorio sono state ultimate in data 23/12/2020.

L'esecuzione delle attività è stata supervisionata dai tecnici ARPA, ISPRA e dal DEC, Ing. M. Conte

## **2. BONIFICA BELLICA TERRESTRE**

Durante il secondo conflitto mondiale tutta la città di Brindisi è stata oggetto di bombardamenti.

Pertanto, preliminarmente all'esecuzione delle attività di sondaggio sull'arenile, come previsto nelle Specifica Tecnica di gara, è stata eseguita ad opera di impresa specializzata, iscritta all'Albo delle imprese specializzate nella bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici, istituito ai sensi della legge 1 ottobre 2012, n. 177 regolamentato con d.interm. 11 maggio 2015, n. 82, la verifica della presenza di ordigni bellici inesplosi.

Tale verifica è stata effettuata in data 26 giugno 2020. A seguito della trasmissione della relativa documentazione, in data 14.07.2020 con protocollo M\_D E23663/BCM/9.3.2.9/S 13290 il Ministero della difesa 10° Reparto Infrastrutture – Ufficio BCM notificava la liberalizzazione delle aree oggetto della bonifica bellica (Vedi notifica in allegato).

## **3. METODICHE DI CAMPIONAMENTO**

Le attività di campionamento sono state eseguire mediante n° 2 tecniche di perforazione, applicate in relazione alle profondità di interesse ed alla natura litologica dei sedimenti da caratterizzare.

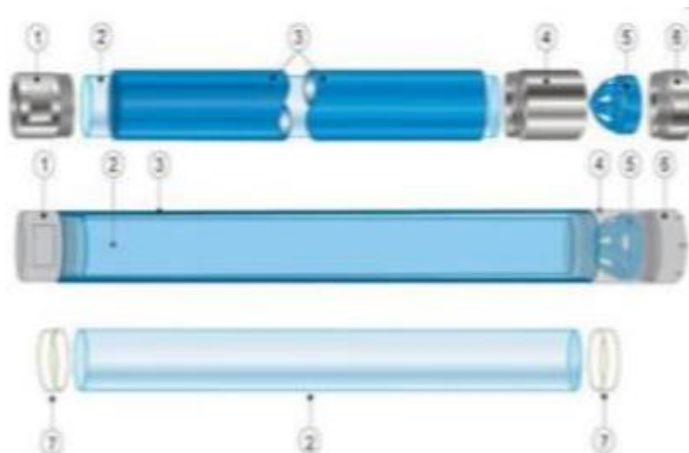
### **3.1. Sondaggi mediante carotiere a rotazione**

I sondaggi sull'arenile e i sondaggi sui sedimenti a mare con profondità maggiori a 6m sono stati eseguiti mediante carotiere a rotazione.

Tale attrezzatura è stata manovrata da una sonda di perforazione e con un metodo semi-percussivo, che avanzando prevalentemente a percussione e/o con velocità di rotazione molto ridotta, ha permesso di evitare il disturbo ed il surriscaldamento del campione.

Il carotiere a rotazione utilizzato è stato corredato da un utensile di perforazione speciale, dotato di LINER in policarbonato interno (carotiere semplice T1 da 1,5 metri).

L'attrezzo adoperato, costituito da un involucro cilindrico esterno in acciaio (nello specifico di 1,5 metri di lunghezza) e da un secondo involucro cilindrico interno (LINER) di 83 mm di diametro esterno e 2 mm di spessore, ha permesso il prelievo di carote di sedimento in fustelle a perdere di 77 mm di diametro netto.



La tecnica di carotaggio a rotazione è stata utilizzata per l'esecuzione dei **sondaggi sull'arenile S01 ed S02** e sui **sondaggi a mare SP01, SP02, SP03, SP06 ed SP08**.



**Sondaggio arenile**



**Sondaggio a mare**

Tale tecnica, pur non restituendo sui sedimenti poco consolidati e molto sciolti un recupero di carote prossimo al 100%, ha consentito di estrarre carote di sedimento a profondità di indagine superiore a 6 m, altrimenti non raggiungibile con altra strumentazione.

### 3.2. Sondaggi mediante vibrocarotiere

I sondaggi a mare con profondità inferiori a 6m sono stati eseguiti mediante vibrocarotiere.

Tale tecnica di carotaggio è stata utilizzata in quanto permette il prelievo di carote continue e indisturbate in sedimenti non consolidati.

Il vibrocarotiere funziona sulla base di un meccanismo vibrante (vibrohead) montato all'estremità superiore di un tubo in acciaio denominato "camicia" o "core tube" e alimentato da una sorgente elettrica esterna e non utilizza fluidi o fanghi di perforazione.

Le vibrazioni sviluppate sono di frequenza pari a circa 3000 cicli al minuto e di ampiezza dell'ordine di qualche millimetro e generano la movimentazione di un sottile strato di sedimento lungo le pareti della camicia, riducendo così la frizione e favorendo la penetrazione nel substrato, che, pertanto, avviene per azione della forza vibrante, oltre che per gravità.

Il sistema utilizzato è dotato di una canna di perforazione in acciaio da 132 mm con liner interno in polietilene inerte da 110 mm, di valvola anti-reflusso all'estremità superiore (depressore anti-reflusso) e alla base di una valvola per il contenimento dei sedimenti molto sciolti (corecatcher).



**Dettaglio Vibrohead**



**Vibrocorer**

La tecnica di carotaggio mediante vibrocorer è stata utilizzata per l'esecuzione dei **sondaggi a mare SP04, SP05, SP07 ed SP09**.

Tale tecnica, pur avendo limitazioni nel raggiungimento di elevate profondità, ha consentito di estrarre carote indisturbate sui sedimenti marini anche poco consolidati.

## 4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' ESEGUITE

Le indagini effettuate sono state condotte sui fondali da escavare e sulle parti di arenile da sbancare, nei punti indicati nell'elaborato grafico *Tav. 01 - Planimetria con localizzazione dei punti di indagine nell'area di S. Apollinare* secondo uno schema di campionamento che ha previsto la disposizione delle stazioni, secondo un sistema di maglie regolare di dimensioni pari a 100x100 m (una stazione di campionamento ogni 10.000 m<sup>2</sup>), in posizione – per quanto possibile – pressoché baricentrica anche con riguardo alle indagini eseguite nella precedente campagna di cui al citato documento ISPRA del gennaio 2011.

Sulla base di detto schema, il piano ha previsto l'esecuzione di n. 9 (nove) carotaggi sulle aree a mare e, previa bonifica bellica terrestre, n. 2 (due) carotaggi sull'arenile.

Nella tabella seguente sono riportate le coordinate relative a ciascun punto di indagine:

ID	Coordinate GPS		Coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33T)		Batimetria
	Nord	Est	Nord	Est	
<b>Sondaggi a Mare</b>					
SP 01	40° 38.711'	17° 57.241'	4503566.00	749781.00	- 2,37 m
SP 02	40° 38.682'	17° 57.285'	4503514.00	749845.00	- 2,40 m
SP 03	40° 38.675'	17° 57.344'	4503504.00	749929.00	- 2,83 m
SP 04	40° 38.717'	17° 57.257'	4503578.35	749803.96	- 7,00m
SP 05	40° 38.726'	17° 57.306'	4503597.00	749872.00	- 7,60 m
SP 06	40° 38.702'	17° 57.399'	4503557.00	750005.00	- 4,38 m
SP 07	40° 38.742'	17° 57.408'	4503631.00	750015.00	- 10,20 m
SP 08	40° 38.757'	17° 57.486'	4503663.00	750124.00	- 11,00 m
SP 09	40° 38.746'	17° 57.344'	4503636.00	749924.00	- 8,50 m
<b>Sondaggi su Arenile</b>					
S0 1	40° 38.637'	17° 57.348'	4503434.00	749937.00	//
S0 2	40° 38.691'	17° 57.207'	4503527.00	749735.00	//

Per ogni punto di prelievo è stata compilata una scheda riassuntiva contenente le seguenti informazioni:

- codice identificativo del punto di campionamento
- data ed ora di campionamento;
- coordinate effettive del punto;
- quota del fondale;
- lunghezza della carota prelevata;
- descrizione stratigrafica della carota;
- sezioni prelevate;
- descrizione macroscopica delle sezioni e codici dei relativi campioni.

#### 4.1. Carotaggi sull'arenile

In data 27 ottobre 2020 sono stati eseguiti i sondaggi sull'Arenile **S01** ed **S02**.

A seguito del posizionamento della sonda presso i punti di indagine sono stati prelevati i seguenti campioni.

Sondaggio Arenile	data	Tecnica utilizzata	Campioni prelevati
S01	27.10.2020	manuale	S01 Manuale da 0,00 a - 0,50m
S02	27.10.2020	manuale	S02 Manuale da 0,00 a - 0,44m
S02	27.10.2020	Carotiere a rotazione	S02 Rotazione da -1,00 a - 1,70m

A causa della natura del materiale oggetto delle indagini, poco consolidato e fortemente sciolto, non è stato possibile effettuare i sondaggi alle profondità previste da S.T.

Sono stati prelevati manualmente i campioni superficiali di sedimento e mediante carotiere a rotazione è stato possibile prelevare un solo campione rappresentativo dalla stazione di sondaggio SP02.

## 4.2 Carotaggi a mare

A partire dal giorno 03 novembre 2020 fino al giorno 10 novembre 2020 sono stati eseguiti i sondaggi a mare **SP01, SP02, SP03, S06 e SP08** mediante carotiere a rotazione.

In data 26 novembre 2020 sono stati eseguiti i sondaggi a mare, **SP04, SP05, SP07 e SP09** mediante vibrocarotiere.

A seguito del posizionamento della sonda/vibrocarotiere presso i punti di indagine a mezzo di pontone sono stati prelevati i seguenti campioni:

Sondaggio a mare	data	Tecnica utilizzata	Campioni prelevati
SP03	03.11.2020	Carotiere a rotazione	SP03 da 0,00 a -2,00m SP03 da -2,25 a -2,75m SP03 da -3,25 a -3,75m SP03 da -4,25 a -4,75m SP03 da -5,25 a -5,75m da -6,25 a -6,75m SP03 da -7,25 a -7,75m SP03 da -8,00 a -8,50m SP03 da -9,50 a -10,00m da -10,25 a -10,75m
SP02	04.11.2020	Carotiere a rotazione	SP02 da 0,00 a -1,50m SP02 da -1,50 a -2,00m SP02 da -2,25 a -2,75m SP02 da -3,25 a -3,75m SP02 da -4,25 a -4,75m SP02 da -5,25 a -5,75m SP02 da -6,25 a -6,75m da -7,25 a -7,75m SP02 da -8,25 a -8,75m SP02 da -9,25 a -9,75m SP02 da -10,25 a -10,75m SP02 da -11,00 a -11,50m
SP01	09.11.2020	Carotiere a rotazione	SP01 da 0,00 a -1,00m SP01 da -1,00 a -2,00m SP01 da -2,25 a -2,75m SP01 da -3,25 a -3,75m SP01 da -4,25 a -4,75m SP01 da -5,25 a -5,75m SP01 da -6,25 a -6,75m SP01 da -7,25 a -7,75m SP01 da -8,25 a -8,75m SP01 da -9,25 a -9,75m SP01 da -10,25 a -10,75m SP01 da -11,25 a -11,75m SP01 da -12,00 a -12,50m
SP06	10.11.2020	Carotiere a rotazione	SP06 Manuale da 0,00 a -0,50m SP06 Manuale da -0,50 a -1,00m SP06 Manuale da -1,00 a -1,50m

			SP06 da -1,50 a -2,00m SP06 da -2,25 a -2,75m SP06 da -3,25 a -3,75m SP06 da -4,25 a -4,75m SP06 da -5,25 a -5,75m SP06 da -6,00 a -6,50m SP06 da -6,75 a -7,25m SP06 da -7,75 a -8,25m SP06 da -8,50 a -9,00m
SP08	10.11.2020	Carotiere a rotazione	SP08 da 0,00 a -0,50m SP08 da -0,50 a -1,00m SP08 da -1,00 a -1,50m SP08 da -1,50 a -2,00m SP08 da -2,25 a -2,75m SP08 da -3,25 a -3,75m SP08 da -4,00 a -4,50m
SP05	26.11.2020	Vibrocarotiere	SP05 da 0,00 a -0,50m SP05 da -0,50 a -1,00m SP05 da -1,00 a -1,50m SP05 da -1,50 a -2,00m SP05 da -2,25 a -2,75m SP05 da -3,25 a -3,75m SP05 da -4,25 a -4,75m SP05 da -5,00 a -5,00m
SP04	26.11.2020	Vibrocarotiere	SP04 da 0,00 a -0,50m SP04 da -0,50 a -1,00m SP04 da -1,00 a -1,50m SP04 da -1,50 a -2,00m SP04 da -2,25 a -2,75m SP04 da -3,25 a -3,75m SP04 da -4,25 a -4,75m SP04 da -5,00 a -5,00m SP04 da -5,50 a -6,00m
SP09	26.11.2020	Vibrocarotiere	SP09 da 0,00 a -0,50m SP09 da -0,50 a -1,00m SP09 da -1,00 a -1,50m SP09 da -1,50 a -2,00m SP09 da -2,25 a -2,75m SP09 da -3,25 a -3,75m SP09 da -4,00 a -4,50m
SP07	26.11.2020	Vibrocarotiere	SP07 da 0,00 a -0,50m SP07 da -0,50 a -1,00m SP07 da -1,00 a -1,50m SP07 da -1,50 a -2,00m SP07 da -2,25 a -2,75m SP07 da -3,00 a -3,50m

A causa dello scarso recupero della carota relativa ai primi 1,5m di profondità sul sondaggio SP06, dovuto alla natura del sedimento fortemente sciolto, è stato effettuato un campionamento manuale di tale porzione di sondaggio mediante sommozzatore in campo.



### **4.3 Prelievo campioni**

Da ciascuna delle singole carote di lunghezza variabile da 1,5 m fino ad un massimo di 2,0 m, in funzione delle condizioni operative riscontrate in sito, sono state isolate (per quanto possibile) le sezioni di sedimento pari a 50 cm da sottoporre al campionamento.

Previo taglio a freddo dell'involucro cilindrico di policarbonato (liner), su apposito banco di campionamento approntato in area cantiere, sono state preliminarmente effettuate le misurazioni di campo per i parametri Ph e Eh e è stata prelevata l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili.

Successivamente, a seguito di omogeneizzazione del materiale, è stato prelevato ciascun campione diviso in due aliquote, una destinata alle analisi e l'altra da suddividere ulteriormente in due subcampioni, destinati rispettivamente alle eventuali analisi di controllo e ad eventuali contraddittori.

I campioni sono stati confezionati in barattoli di Vetro/PE e Vials e sono stati debitamente etichettate per il loro successivo trasferimento presso il laboratorio per l'effettuazione delle determinazioni analitiche richieste e concordate con la S.A. e con gli Enti preposti.

### **4.4 Esecuzione determinazioni analitiche**

Le determinazioni analitiche previste sono state effettuare presso i laboratori accreditati ACCREDIA ai sensi della norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2018 delle società costituenti l'ATI affidataria delle attività in oggetto: Hydrolab srl e Laboratori Chimici Stante Srl.

Le metodiche utilizzate sono state preliminarmente concordate con i tecnici ARPA e ISPRA.

## **5. CONCLUSIONI**

Il "Piano di indagine" eseguito dalla società Hydrolab S.r.l. nell'ambito delle attività di "OPERE DI COMPLETAMENTO ACCOSTI PORTUALI NAVI TRAGHETTO E RO-RO SANT'APOLLINARE DEL PORTO DI BRINDISI" e finalizzato alla verifica e conferma degli esiti della caratterizzazione dei fondali precedentemente condotta è stato eseguito a partire dal mese di giugno 2020 ed ultimato nel mese di Dicembre 2020 con la trasmissione dei Rapporti di Prova e del presente Report Finale.

Nel corso delle indagini eseguite sono stati effettuati:

- n. 02 sondaggi sull'arenile;
- n. 09 sondaggi a mare;

e dalle carote estratte sono stati prelevati e sottoposti ad analisi di laboratorio i seguenti campioni:

- n.03 campioni dai sondaggi effettuati sull'arenile;
- n.84 campioni dai sondaggi effettuati a mare.

Si rimanda ai singoli Rapporti di Prova per i risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio effettuate su ciascun campione.

## **6. ALLEGATI**

1. Stratigrafie punti di indagine;
2. Documentazione fotografica;
3. Planimetria ubicazione punti di indagine;
4. Rapporti di Prova;
5. Tabella riepilogativa determinazioni analitiche in formato MDB (Microsoft Access).

## **ALLEGATO 1**

### **Stratigrafie punti di indagine**

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Manuale / Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio arenile

Coordinate: N 40° 38.637' - E 17° 57.348'

Data: 27 ottobre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 1,90m

Batimetria: n.a.

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

S01

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
				Sabbia di battigia monogranulare di colore grigio chiaro.		
				Sabbia limosa monogranulare di colore grigio azzurro.		
	Fine sondaggio				Rotazione Manuale	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Manuale / Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

SONDAGGIO

Tipologia: Sondaggio arenile

Coordinate: N 40° 38.691' - E 17° 57.207'

Data: 27 ottobre 2020

S02

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 1,80m

Batimetria: n.a.

Condizioni meteo: Sereno

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
	1	1,60		Sabbia di battigia monogranulare di colore grigio chiaro.		Campione 1
	2	0,20		Sabbia limosa monogranulare di colore grigio azzurro.		Campione 2
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.711' - E 17° 57.241'

Data: 09 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 12,50 m

Batimetro: 2,37 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP01

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
0,80	1	0,80		Sabbia di colore grigio. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio-elevato.	20 40 60 80 100	Campione 1
2,00	2			Sabbia con limo di colore grigio scuro. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 2
3,50	3	4,20				Campione 3
4,75	4					Campione 4
5,00	5					Campione 5
5,25	6	3,20		Sabbia limosa di colore grigio scuro con presenza di piccoli frammenti biotici. Odore organico e grado di idratazione medio.		Campione 6
5,75	7					Campione 7
6,25	8					Campione 8
6,75	9	1,00		Sabbia con limo di colore grigio. Odore organico e grado di idratazione elevato.		Campione 9
7,25	10			Sabbia con limo di colore grigio verdastro con presenza di sostanze organiche in decomposizione.		Campione 10
7,75	11	2,70		Sabbia di colore grigio. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 11
8,25	12					Campione 12
8,75						Campione 13
9,25	13	0,60		Sabbia con limo di colore grigio verdastro con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico.		
12,50	13					
	Fine sondaggio					

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.682' - E 17° 57.285'

Data: 04 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

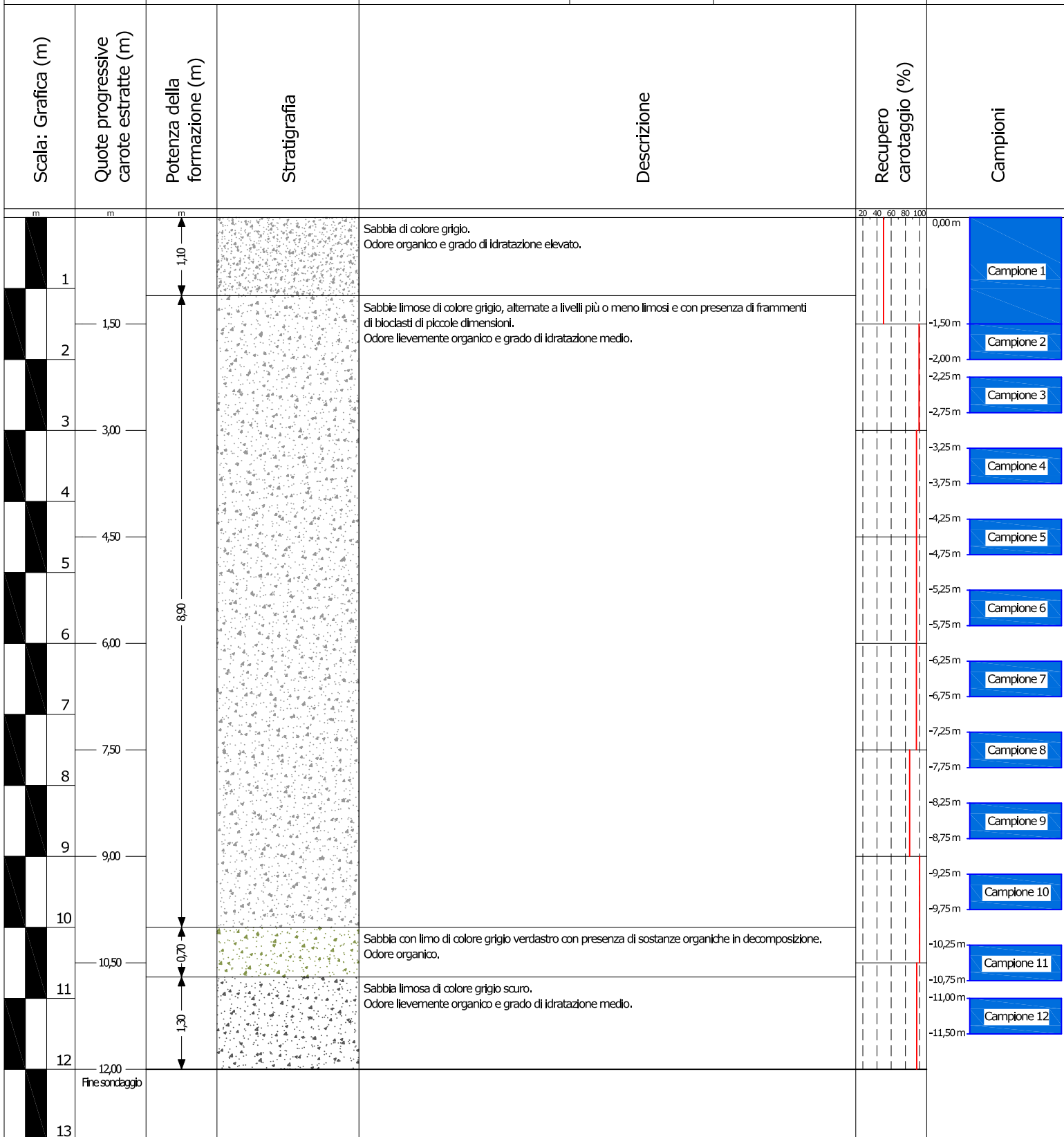
Profondità sondaggio: 12,00 m

Batimetria: 2,40 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP02



COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.675' - E 17° 57.344'

Data: 03 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 11,00 m

Batimetria: 2,83 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP03

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
	m	m			20 40 60 80 100	
1		1,90		Sabbia di colore grigio chiaro con presenza di frammenti di biodasti di piccole dimensioni. Odore organico e grado di idratazione elevato.		Campione 1
2	2,00			Sabbie limose di colore grigio, alternate a livelli più o meno limosi e con presenza di frammenti di biodasti di piccole dimensioni. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 2
3						Campione 3
4	3,50					Campione 4
5	5,00					Campione 5
6		9,10				Campione 6
7	6,50					Campione 7
8	8,00					Campione 8
9						Campione 9
10	9,50					Campione 10
11	11,00					
	Fine sondaggio					
12						
13						

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Vibrocorer

Località: S. Apollinare (BR)

SONDAGGIO

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.717' - E 17° 57.257'

Data: 26 novembre 2020

SP04

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 6,00 m

Batimetria: 7,00 m

Condizioni meteo: Sereno

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
0,5	m	m			20 40 60 80 100	
1		1,20		Sabbia di colore grigio con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione medio alta.		Campione 1 Campione 2
2				Sabbia limosa di colore grigio. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio alta.		Campione 3 Campione 4
3		3,60				Campione 5
4						Campione 6
5						Campione 7
6		1,20		Sabbia con limo di colore grigio verdastro con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione medio alta.		Campione 8 Campione 9
7	6,00					
8	Fine sondaggio					
9						
10						
11						
12						
13						



COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi- CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Vibrocorer

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.726' - E 17° 57.306'

Data: 26 novembre 2020

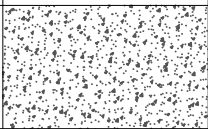
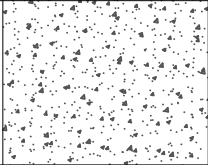
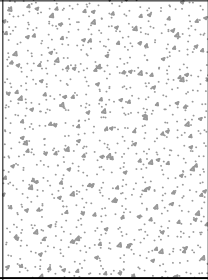
SONDAGGIO

SP05

Profondità sondaggio: 5,50 m

Batimetria: 7,60 m

Condizioni meteo: Sereno

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
0	0	0			20 40 60 80 100	
1	1,20	1,20		Sabbia di colore grigio scuro. Odore organico e grado di idratazione medio alta.		Campione 1 Campione 2
2	1,60	1,60		Sabbie con limo di colore grigio con presenza di sostanze organiche in decomposizione e bioclasti di piccole dimensioni. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 3 Campione 4 Campione 5
3	1,60	1,60		Sabbie limose di colore grigio, alternate a livelli più o meno limosi con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione medio.		Campione 6 Campione 7 Campione 8
4						
5						
6	5,50 Fine sondaggio					
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi- CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Manuale / Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.702' - E 17° 57.399'

Data: 10 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 9,00 m

Batimetria: 4,38 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP06

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
					20 40 60 80 100	
1	1,50 manuale	1,40		Sabbia di colore grigio con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione alta.		Campione 1 Campione 2 Campione 3
2				Sabbia con limo di colore grigio, presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione alta.		Campione 4 Campione 5
3	3,00	3,00				Campione 6 Campione 7
4				Sabbie limose di colore grigio scuro. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio alta.		Campione 8 Campione 9
5	4,50	4,50				Campione 10 Campione 11
6				Sabbie limose di colore grigio con presenza di frammenti di bioclasti di piccole dimensioni. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 12
7	6,00	6,00				
8				Sabbie limose di colore grigio. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		
9	7,50	7,50				
10	9,00 Fine sondaggio	9,00				
11						
12						
13						

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Vibrocorer

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.742' - E 17° 57.408'

Data: 26 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 4,00 m

Batimetria: 10,20 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP07

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
				<p>Sabbia con limo di colore grigio verdastro, presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione medio.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Campione 1</li> <li>Campione 2</li> <li>Campione 3</li> <li>Campione 4</li> <li>Campione 5</li> <li>Campione 6</li> </ul>
	<p>4,00 Fine sondaggio</p>					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Carotiere a rotazione

Località: S. Apollinare (BR)

SONDAGGIO

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.757' - E 17° 57.486'

Data: 10 novembre 2020

SP08

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 4,50 m

Batimetria: 11,00 m

Condizioni meteo: Sereno

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
	m 1 1,50 2 3,00 3 4 4,50 Fine sondaggio 5 6 7 8 9 10 11 12 13	m 4,50		Limo sabbioso di colore grigio azzurro. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.	20 40 60 80 100 0,00 m -0,50 m -1,00 m -1,50 m -2,00 m -2,25 m -2,75 m -3,25 m -3,75 m -4,00 m -4,50 m	

COMMITTENTE: AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE

OGGETTO: Opere di completamento accosti portuali navi traghetto e Ro-Ro Sant'Apollinare del porto di Brindisi - CIG 819990038B

LAVORI: Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta

Impresa: Hydrolab S.r.l.

Attrezzatura: Vibrocorer

Località: S. Apollinare (BR)

Tipologia: Sondaggio a mare

Coordinate: N 40° 38.746' - E 17° 57.344'

Data: 26 novembre 2020

Redattore: Dott. Geol. Amorosi G.

Profondità sondaggio: 5,00 m

Batimetria: 8,50 m

Condizioni meteo: Sereno

SONDAGGIO

SP09

Scala: Grafica (m)	Quote progressive carote estratte (m)	Potenza della formazione (m)	Stratigrafia	Descrizione	Recupero carotaggio (%)	Campioni
0	0	0			0 20 40 60 80 100	
1	1	3,80		Sabbie con limo di colore grigio scuro. Odore lievemente organico e grado di idratazione medio.		Campione 1
2	2					Campione 2
3	3	1,20		Sabbie limose di colore grigio scuro con presenza di sostanze organiche in decomposizione. Odore organico e grado di idratazione medio.		Campione 3
4	4					Campione 4
5	5					Campione 5
6	6					Campione 6
7	7					Campione 7
8	8					
9	9					
10	10					
11	11					
12	12					
13	13					

5,00  
Fine sondaggio

## **ALLEGATO 2**

### **Documentazione fotografica**



Opere di completamento accosti portuali navi traghetti e Ro-Ro Sant'Apollinare del Porto di Brindisi. Piano di indagine ai fini della verifica e successiva conferma dell'attualità degli esiti della caratterizzazione dei fondali già condotta" – Allegato A – "Documentazione fotografica"



Foto 1: Area Cantiere

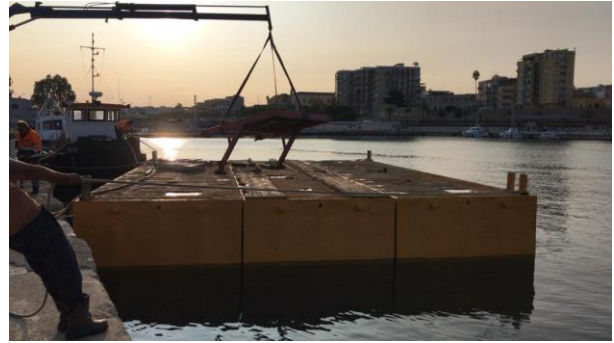


Foto 2: Pontone



Foto 3: Carotiere a rotazione



Foto 4: Assemblaggio vibrocarotiere



Foto 5: Movimentazione vibrocarotiere



Foto 6: Prelievo campione manuale



Foto 7: Sondaggio su arenile



Foto 8: Misurazioni di campo



Foto 9: Sondaggio a mare carotiere a rotazione



Foto 10: Area campionamento



Foto 11: Sondaggio a mare vibrocarotiere





Foto 12: Liner sondaggio SP01



Foto 13: Liner sondaggio SP01 aperto



Foto 14: Liner sondaggio SP03



Foto 15: Liner sondaggio SP03 aperto



Foto 16: Liner sondaggio SP06



Foto 17: Liner sondaggio SP06 aperto



Foto 18: Liner campionamento manuale S01



Foto 19: Liner campionamento manuale S02

## **ALLEGATO 3**

### **Planimetria ubicazione punti di indagine**



**PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE  
AREA SANT'APOLLINARE DEL PORTO DI BRINDISI**

ID	Coordinate GPS		Coordinate UTM-WGS84 (Fuso 33T)	
	Nord	Est	Nord	Est
<b>Sondaggi a Mare</b>				
SP 01	40° 38.711'	17° 57.241'	4503566.00	749781.00
SP 02	40° 38.682'	17° 57.285'	4503514.00	749845.00
SP 03	40° 38.675'	17° 57.344'	4503504.00	749929.00
SP 04	40° 38.717'	17° 57.257'	4503578.35	749803.96
SP 05	40° 38.726'	17° 57.306'	4503597.00	749872.00
SP 06	40° 38.702'	17° 57.399'	4503557.00	750005.00
SP 07	40° 38.742'	17° 57.408'	4503631.00	750015.00
SP 08	40° 38.757'	17° 57.486'	4503663.00	750124.00
SP 09	40° 38.746'	17° 57.344'	4503636.00	749924.00
<b>Sondaggi su Arenile</b>				
S0 1	40° 38.637'	17° 57.348'	4503434.00	749937.00
S0 2	40° 38.691'	17° 57.207'	4503527.00	749735.00