



OPERE DI RIPRISTINO MORFOLOGICO DEL TRATTO DI LITORALE ANTISTANTE IL FORTE VILLAGE RESORT IN LOCALITÀ SANTA MARGHERITA IN COMUNE DI PULA

OPERE DI ADEGUAMENTO/ESTENSIONE NON SOSTANZIALI

Procedimento di Valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D.Lgs.152/2006, e s.m.i., e della Delib.G.R. n. 11/75 del 2021. Proponente: "Progetto Esmeralda S.r.l."

Relazione descrittiva delle opere di adeguamento/estensione, "variante non sostanziale 2024" Marzo 2024

Premessa:

La presente Relazione descrittiva riguarda la descrizione delle Opere di adeguamento/estensione non sostanziali del Progetto autorizzato dal Comune di Pula con Provvedimento finale N° 97 del 30 Dicembre 2019 in seguito a giudizio positivo di V.I.A. con DGR 37/35 del 19/09/2019.

1 – Finalità - Il progetto Autorizzato riguarda il ripristino della morfologia della spiaggia con una configurazione minima necessaria alla fruibilità balneare e alla sicurezza delle opere prospicienti del tratto demaniale in concessione alla proponente Progetto Esmeralda S.r.l.

I rilievi eseguiti nei mesi di Febbraio e Marzo 2024 hanno evidenziato lo stato deficitario del volume di sedimenti sabbiosi nella parte emersa della spiaggia; tale stato determina le seguenti criticità:

- superficie della spiaggia in concessione insufficiente alla fruizione balneare e a garantire la fascia di libero transito lungo la battigia segnatamente nella parte centrale della concessione.

I lavori di ricarica della spiaggia (ripascimento morbido) eseguiti in particolare negli anni 2018, 2019, e dopo l'approvazione del progetto negli anni 2020, 2021, 2022 e con la estensione 2003 si sono rivelati utili a ripristinare la morfologia della spiaggia nel periodo estivo ma inadeguati a garantirne la durabilità;

la dinamica stagionale di alternanza si è rivelata insufficiente a garantire il ripristino di condizioni accettabili di fruibilità dopo il depauperamento del periodo invernale.

Per perseguire finalità di maggior stabilità geomorfologica della spiaggia è stato presentato (14/11/2022) un progetto di Opere di protezione e stabilizzazione il cui procedimento autorizzativo (P.A.U.R.) è attualmente in fase istruttoria.

Attualmente lo stato della spiaggia rilevato è tale da prefigurare una notevole limitazione della fruibilità balneare nella stagione 2024 e tale da motivare la necessità di un urgente intervento di ricarica quantificato in circa 3.000m³ di sabbia.

2 – Autorizzazioni pregresse e lavori svolti - Il progetto in epigrafe è stato sottoposto a procedura di V.I.A. che si è conclusa con la Deliberazione 37/35 del 19 Settembre 2019 con giudizio positivo alla realizzazione delle opere.

Il Comune di Pula dando atto delle autorizzazioni pervenute in conferenza di servizi asincrona, ha autorizzato i lavori con Provvedimento finale N° 97 del 30 Dicembre 2019; l'aut. all'immersione in mare di materiali è stata rilasciata con DGR n.31/31 del 18/06/2020.

In data 24.04.2023 è stata presentata una variante non sostanziale riguardante un maggior volume di ricarica della spiaggia di circa 5.000m³;



la variante è stata sottoposta a procedura di Valutazione preliminare e l'Ass.Della Difesa dell'Ambiente con nota 15642 del 19/05/2023 ha espresso il proprio parere non ritenendo necessarie ulteriori procedure di propria competenza in materia di valutazione di impatto ambientale.

Eseguiti i prelievi dei campioni di sabbia (marzo 2023) e trasmessi gli esiti della caratterizzazione (maggio 2023) è stata ottenuta l'autorizzazione ex art.109 Dlgs 152/2006 all'immersione in mare dei materiali di escavo (autorizzazione Città Metropolitana di Cagliari N° 12/2023 del 22/06/2023).

I lavori della variante sono stati eseguiti parzialmente nei mesi di luglio/agosto 2023 (*vedi report Lavori_2023 Appendice 4*) con la movimentazione di circa 3.000/3.500 m³ di sabbia per la ricarica della spiaggia.

2 – Caratteristiche delle opere che costituiscono la “variante non sostanziale 2024”

Le opere di adeguamento/estensione della “variante non sostanziale 2024” per le quali si chiede la “Valutazione preliminare” sono analoghe a quelle eseguite nella stagione 2023 e riguardano un volume di sabbia valutato necessario di circa 3.000m³ di sabbia da movimentare per ricaricare e riprofilare la spiaggia nella stagione 2024.

Si ritiene che tali lavori si possano configurare quale “variante non sostanziale” delle opere realizzate, in quanto riguardano esclusivamente il quantitativo di sedimenti da movimentare e portare a ricarica senza che nessun altro elemento del progetto autorizzato venga modificato.

A tal proposito si evidenzia quanto segue:

- i volumi di sabbia da movimentare determinati “a priori” nel progetto 2019 sono evidentemente suscettibili di aggiornamenti, adeguamenti, estensioni in relazione ai tempi di attuazione del progetto e alla evoluzione della spiaggia in conseguenza delle condizioni meteorologiche e di moto ondoso reali verificatesi nel contempo;
- le modalità operative e le caratteristiche delle attrezzature che saranno impiegate nella movimentazione dei volumi della “variante non sostanziale” sono del tutto analoghe a quelle già utilizzate nell’attuazione del progetto autorizzato;
- le aree di prelievo sono le medesime individuate nel progetto autorizzato¹; tali aree (fondali antistanti la spiaggia) hanno una superficie complessiva di circa 66.000m² di cui 44.800m² con profondità di prelievo di circa 1,00m e 22.200m² con profondità di prelievo di 0,50m con un potenziale totale pari a circa 55.900m³;
le ispezioni condotte nei mesi di dicembre 2023 e marzo 2024 su parte delle medesime aree di prelievo hanno confermato la disponibilità dei quantitativi di sabbia previsti nella variante non sostanziale (*vedi stralcio report ispezioni Appendice 3*);
- i rilevamenti eseguiti nel corso degli anni secondo il Piano di Monitoraggio (report regolarmente trasmessi agli enti di controllo), hanno messo in evidenza che i lavori in oggetto determinano impatti nulli o trascurabili sulle componenti ambientali osservate; in particolare:
 - * popolamenti fit-zoobentonici - i dati rilevati post opera non mostrano particolari differenze rispetto a quelli riscontrati nella fase pre-opera;
 - * prateria a Posidonia oceanica - le analisi dei dati di densità rilevati nei diversi anni di studio hanno messo in evidenza una modesta variabilità (±) connessa alla stagionalità e alla intensità e frequenza delle mareggiate e nessuna evidente variazione riconducibile ai lavori eseguiti;

¹ Lo Stralcio della Tav.6 del progetto autorizzato è riportata in [Appendice 2](#).



- * torbidità e qualità delle acque - i lavori eseguiti in orari notturni anche durante la stagione balneare hanno evidenziato una totale assenza di impatto dei lavori di aspirazione e refluento sui parametri di torbidità e qualità delle acque;
- * effetti morfologici sul litorale al contorno – i rilievi topografici e fotografici hanno evidenziato la sostanziale limitazione delle variazioni volumetriche e superficiali della spiaggia al tratto oggetto di intervento e la prevalenza di dissipazione dei sedimenti in erosione ortogonale alla linea di riva rispetto a quella longitudinale.
- * l'impatto acustico dei lavori è risultato trascurabile rispetto al naturale rumore di fondo della risacca e lo svolgimento dei lavori anche nelle ore notturne non ha comportato alcun disagio alla fruizione delle strutture ricettive del resort.

3 - Rilievi effettuati e valutazione analitica dei volumi di ricarica occorrenti per far fronte alla stagione 2024.

Nell'ambito dei lavori di monitoraggio e controllo dello stato della spiaggia eseguiti nei mesi di Febbraio e Marzo 2024 sono stati effettuati rilievi speditivi di confronto alcune sezioni per valutare la variazione di volume della spiaggia rispetto allo stato della spiaggia al termine dei lavori eseguiti nel 2023.

I rilievi hanno evidenziato un deficit della superficie della spiaggia che riguarda segnatamente la parte Sud Ovest della concessione con un appiattimento della spiaggia nella zona di minor spessore che necessita di una ricarica e di un avanzamento verso mare della linea di battigia di circa 6÷8m in modo da riallineare la linea di riva costituendo una maggior superficie di spiaggia di circa 2.500m².

Il deficit volumetrico complessivo è stato stimato mediante misurazioni speditive e per analogia con l'intervento della scorsa stagione ed è stato valutato pari a circa 3.000 m³ che saranno impiegati in parte per migliorare lo spessore della spiaggia emersa e in parte per aumentarne la superficie erosa dalle mareggiate invernali

L'aspetto della spiaggia, evidenziato nella documentazione fotografica riportata in [Appendice 1](#) (Marzo 2024) evidenzia quanto quantificato.

4 – Stato generale dei lavori eseguiti

Le opere del progetto autorizzato sono pressoché terminate, oltre alle opere della presente variante proposta, sono in corso di completamento le previste opere di ingegneria naturalistica nella parte della scarpata costiera e nelle dune retrostanti la spiaggia.

Il Direttore dei Lavori
Ing Franco Vigna

[Appendice 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA \(Marzo 2024\)](#)

[Appendice 2 – AREE DI PRELIEVO - STRALCIO DELLA TAV.6 DEL PROGETTO AUTORIZZATO](#)

[Appendice 3 – STRALCIO REPORT ISPEZIONI AREE DI PRELIEVO](#)

[Appendice 4 – REPORT LAVORI 2023](#)

Allegata: Tavola unica: Transetti di controllo LINEA DI RIVA – Aree di ricarica - Localizzazione

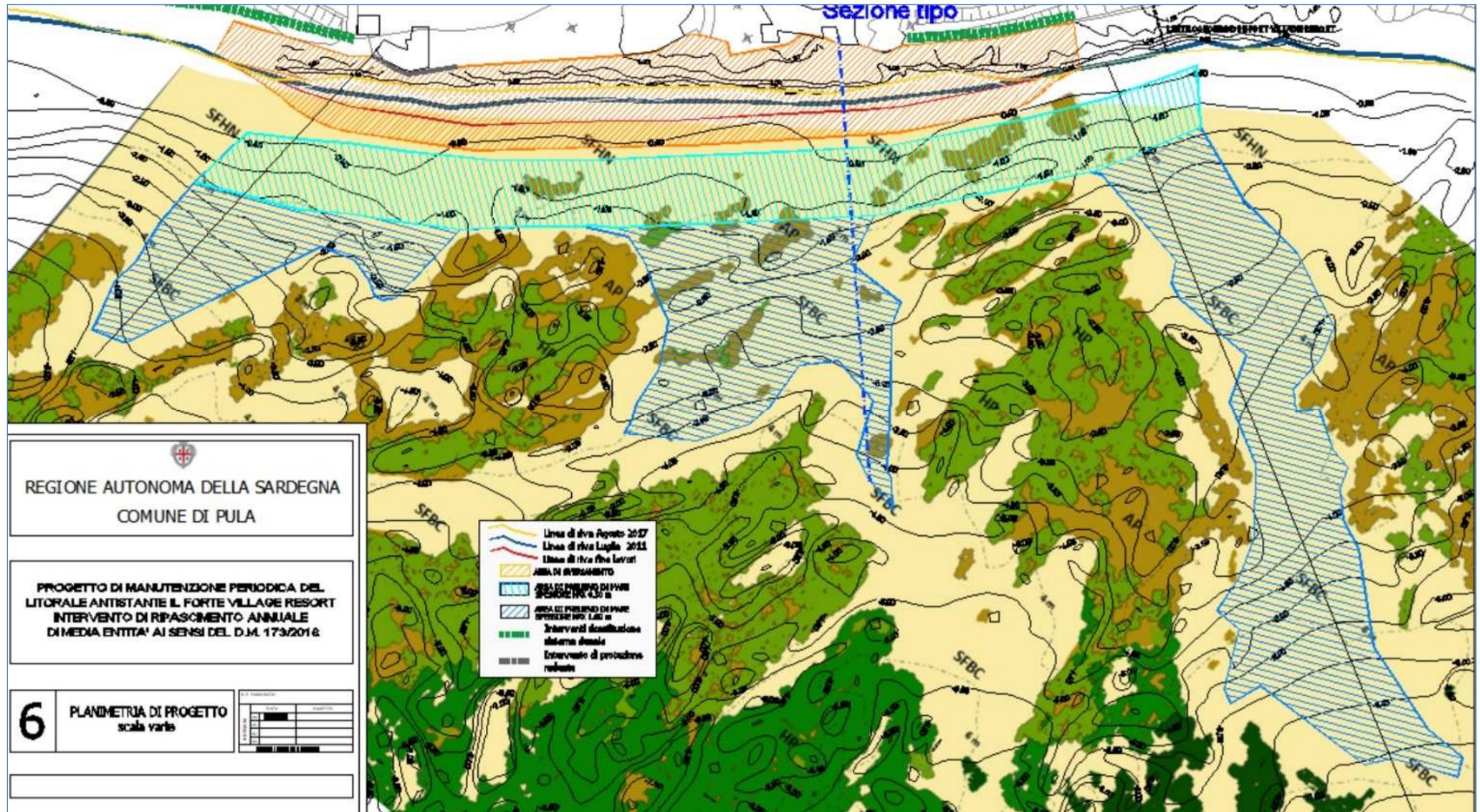
Appendice 1 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA (Marzo 2024)





—/—

Appendice 2 – AREE DI PRELIEVO - STRALCIO DELLA TAV.6 DEL PROGETTO AUTORIZZATO



Appendice 3 – STRALCIO REPORT ISPEZIONI AREE DI PRELIEVO



Rilievo georeferenziato

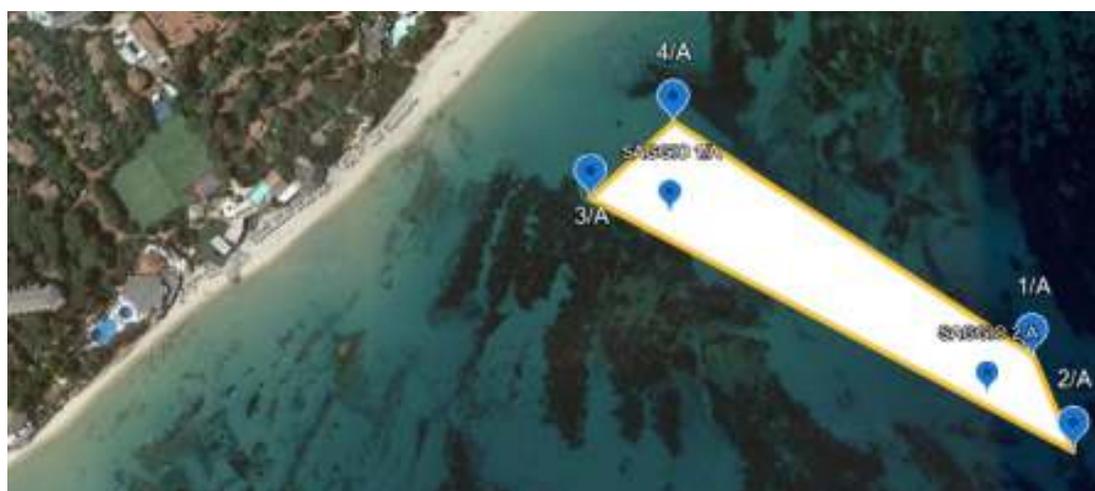
Indagini sullo spessore, del banco di sabbia sommerso eseguito con una spingarda, in prossimità dei punti indicati (cerchi rossi e aree riquadrate in giallo) al fine, di verificare a vista per lo spessore fino a 1,50m la natura del deposito sedimentario e fornire dati utili alla consistenza quantitativa e qualitativa (presenza di ciottoli e/o limo-argilla).

Sono stati effettuati anche quattro campionamenti, due per aree, per l'indagine sugli strati di sedimenti. I campionamenti verranno effettuati tramite carotaggi \varnothing 80 mm altezza 1,00 m.

Il servizio consiste nel registrare le coordinate GPS di circa dodici o più punti, in un'area definita dal Cliente, contenuta nello specchio d'acqua antistante al complesso ricettivo "Fort Village", oltre i 100 metri dalla battigia. Nello specifico: quattro punti agli angoli della zona A, otto o più punti, sul perimetro della zona B.

Il rilievo è stato effettuato con ecoscandaglio GPS integrato Garmin Striker Vivid 9sv e, GPS palmare Garmin, per raffronto.

Prelievo mediante carotaggio: carotaggi \varnothing 80 mm, lunghezza circa 100cm; due per area, per prelievo campioni di sabbia.



COORDINATE GPS ISPEZIONE "FORTE VILLAGE":

ZONA A: PERIMETRO 831,18 MT; AREA 20.206,86 M/2

1/A	38° 55' 55.7" N	8° 56' 24.1" E
2/A	38° 55' 53.6" N	8° 56' 25.3" E
3/A	38° 56' 59.9" N	8° 56' 13.7" E
4/A	38° 56' 00" N	8° 56' 13" E
S/1 A	38° 55' 59.0" N	8° 56' 13.5" E
S/2 A	38° 55' 54.9" N	8° 56' 22.8" E

S/1 A	PROF. M SAGGIO	COORDINATE	NOTE
SAGGIO 1	MEDIA 50 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 3,9 MT
SAGGIO 2	MEDIA 50 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 3,9 MT
SAGGIO 3	MEDIA 120 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 4,2 MT
SAGGIO 4	MEDIA 40 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 3,2 MT

ZONA B/1: PERIMETRO 593,82 MT; AREA 15.456,31 M/2

1/B	38° 55' 51" N	8° 56' 15" E
2/B	38° 55' 49" N	8° 56' 15" E
3/B	38° 55' 50.5" N	8° 56' 07.5" E
4/B	38° 55' 49.4" N	8° 56' 07.0" E
5/B	38° 55' 48.7" N	8° 56' 06.4" E
6/B	38° 55' 49.2" N	8° 56' 05.7" E
7/B	38° 55' 49.9" N	8° 56' 05.2" E
8/B	38° 55' 50.9" N	8° 56' 06.2" E
9/B	38° 55' 53" N	8° 56' 07" E
S/1 B	38° 55' 51.8" N	8° 56' 11.1" E

Note:
 FONDALE SABBIOSO PRIVO DI CIOTOLI O ALTRI SEDIMENTI.
 I SAGGI SONO STATI EFFETTUATI PARTENDO DAL PUNTO DI COORDINATA E ALLUNGANDOSI SU OGNI COORDINATA CARDINALE DA 0 A 25 MT DI DISTANZA.

S/2 A	PROF. M SAGGIO	COORDINATE	NOTE
SAGGIO 1	MEDIA 100 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 6,5 MT
SAGGIO 2	MEDIA 150 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 6,5 MT
SAGGIO 3	MEDIA 120 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 6,5 MT
SAGGIO 4	MEDIA 130 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 6,5 MT

Note:
 FONDALE SABBIOSO PRIVO DI CIOTOLI O ALTRI SEDIMENTI.
 I SAGGI SONO STATI EFFETTUATI PARTENDO DAL PUNTO DI COORDINATA E ALLUNGANDOSI SU OGNI COORDINATA CARDINALE DA 0 A 25 MT DI DISTANZA.

S/1 B	PROF. M SAGGIO	COORDINATE	NOTE
SAGGIO 1	MEDIA 110 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 5,1 MT
SAGGIO 2	MEDIA 120 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 5,1 MT
SAGGIO 3	MEDIA 120 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 5,1 MT
SAGGIO 4	MEDIA 100 CM	SE DAL PUNTO RIPORTATO SU SCHEDE COORDINATE	PROF. 5,1 MT

Note:
 FONDALE SABBIOSO PER I PRIMI 20 CM, PRESENZA DI MATERIALE PIU' ARGILLOSO E CON QUALCHE CIOTOLE.
 I SAGGI SONO STATI EFFETTUATI PARTENDO DAL PUNTO DI COORDINATA E ALLUNGANDOSI SU OGNI COORDINATA CARDINALE DA 0 A 25 MT DI DISTANZA.



La carota n.4 è andata perduta durante l'estrazione.

 **FREELANCE DIVER SARDINIA**
LAVORI MARITIMI E SUIACQUE
Via Oristano, 8 - 09069 Uta (CA)
Partita IVA 02867760928
Pec: f.d.a.lavorimartimi@gmail.com
Mail: f.d.a.lavorimartimi@gmail.com

— / —

Appendice 4 – REPORT LAVORI 2023

LAVORI DI RIPRISTINO MORFOLOGICO SPIAGGIA FORTE VILLAGE VARIANTE NON SOSTANZIALE 2023

Rapporto Fine Lavori a tutto il 10 Agosto 2023

1 - RIEPILOGO GIORNALE DEI LAVORI

DATA		METEO	Rzona refluitamento	TEMPO PRODUZIONE	Volumi stimati	Note		
LUGLIO 2023	11	martedì	Onda SE 0,5	1° pompaggio zona pietre Dune	3h 20m	136	primo allestimento	
	12	mercoledì	Onda SE 0,5	2° pompaggio zona piscine castello	4h 30m	183,6		
	13	giovedì	Onda SE 0,6	3° pompaggio zona pietre	6h 50m	278,8	Mare scirocco Erosione	
	14	venerdì	Onda E 0,7		---		scirocco Erosione	
	15	sabato	Onda SE 0,7		---		Erosione	
	16	domenica			---			
	17	lunedì	Onda ESE		---			
	18	martedì	mare calmo	zona castello	4h 30m	183,6		
	19	mercoledì	mare calmo	zona castello	5h 00m	204		
	20	giovedì	mare calmo	zona castello	4h 00m	163,2		
	21	venerdì	Onda E 0,5	zona castello	3h 50m	156,4	rilievo spiaggia 9:00	
	22	sabato						
	23	domenica						
	24	lunedì	mare calmo	tecnico Dragflow a bordo ore 22 - zona castello	4h15m	173,4	due interruzioni	
	25	martedì	mare calmo	zona castello SW tecnico	4h30m	183,6	miscela ok buona produzione	
	26	mercoledì	mare calmo	zona castello	5h30m	224,4	miscela ok buona produzione	
	27	giovedì	mare calmo	zona castello centro	5h10m	210,8	miscela ok buona produzione	
	28	venerdì	Onda SE 0,7		---		scirocco Erosione	
	29	sabato			---			
	30	domenica	Onda E 0,5	zona Beachcomber	4h 35min	187	miscela ok buona produzione	
	31	lunedì	Onda SW 0,3	zona Beachcomber	4h 05min	166,6	miscela ok buona produzione - interruzione 1h 15min	
	AGOSTO 2023	1	martedì			---		rotto verricello
		2	mercoledì	mare calmo	zona castello centro	5h 50min	238	
		3	giovedì	mistral leggero	zona castello verso piscine	5h 30min	238	
		4	venerdì	mistral forte		---		
		5	sabato	mistral forte raffche		---		ODS/5 - riparaz.ok - Briefing ore 19:30 programmazione - Non lavorato per sicurezza in relazione al vento
		6	domenica	mare calmo	tiki beach	4h 45min	193,8	20 min sosta per spostamento tubo 23:20-23:40
		7	lunedì	mare calmo	zona piscine	4h 00m	163,2	rilievo spiaggia 9:00
		8	martedì	mare calmo	zona castello centro	3h 50min	156,4	rilievo spiaggia 8:00 - inizio ore 00:40 problemi batteria
		9	mercoledì	Onda SW 0,3	stop lavori			SMOBILITAZIONE ATTREZZATURE rilievo spiaggia
	lordo				netto	decurtazione del 10% per tener conto dei tempi di flussaggio con sola acquaper tenere pulita la tubazione		
Stima del volume di sabbia di ricarica				3.441	3.097			

2 - SVOLGIMENTO DEI LAVORI

Ordinanza Cap.Porto Cagliari N°106 del 30/06/2023

Inizio mobilitazione attrezzature a Calaverde Lunedì 3 Luglio 2023

Inizio effettivo lavori: 11 luglio 2023

Fine lavori: 9 agosto 2023

Smobilitazione attrezzature 8÷10/agosto/2023

 Giorni mob/demob = 39 gg
 Giorni operativi = 18 gg
 Tempo di produzione (eff.pompaggio) = 84h 20min

3 – STIMA DEI VOLUMI DI SABBIA MOVIMENTATI

La pompa utilizzata è una pompa sommergibile munita di sistemi disgreganti laterali tipo DRAGFLOW HY85 HC con le seguenti caratteristiche:

Portata nominale (Pn)	mc/h	720
Prevalenza	m	5
Tubo di uscita	mm	250

Portata di calcolo* P = 547 mc/h

*la portata di calcolo è pari all'80% della portata massima della pompa ulteriormente ridotta del 5% per tenere conto delle perdite di carico.

Peso specifico acqua di mare (densità del fluido)	t/m ³	1,028
----------------------------------------------------------	------------------	-------

Portata massica della pompa (Con acqua di mare Pm = P x 1,028)	t/h	563
--------------------------------------------------------------------------	-----	-----

3.1 – stima in corso d'opera mediante valutazione sezioni rilevate

Descrizione	Tempo di pompaggio Registrato (minuti)	Volume stimato sezioni (mc di sabbia in cumulo+20%dispersione)	Stima produzione (mc/min)	NOTE
Zona castello centro affaccio lavori notte 30 luglio rilievi 31 luglio	275	180	0,65	Volume calcolato su 4 sezioni rilevate con confronto rilievi prima pianta giugno 2023
Zona castello verso Tiki beach lavori notte 6 agosto rilievi 5÷7 agosto	285	220	0,77	Volume calcolato su 4 sezioni con rilievo ante e post
Zona piscine notte 8 agosto rilievi 7÷9 agosto	230	155	0,67	Volume stimato su 5 sezioni con rilievo ante e post

3.2 – stima analitica in base alle attrezzature e alle caratteristiche intrinseche e modali

Il quantitativo oggetto di stima è il volume di sabbia "utile" ovvero il volume di sabbia "sciolta" valutata in metri cubi nelle condizioni di "sabbia sciolta in mucchio" le cui caratteristiche di peso e volume dipendono dalle caratteristiche intrinseche dei materiali granulari che la compongono e che determinano la percentuale di vuoti, il grado di umidità e il peso specifico apparente.

peso specifico della sabbia in mucchio		Volume dei vuoti	Volume dell'acqua	Volume dei solidi	peso solidi	peso acqua
t/m ³		%	%	%	t	t
sabbia satura	1,850	0%	44%	53,18%	1,384	0,466
sabbia asciutta (u ≤ 5%)	1,454	40%	5%	53,18%	1,384	0,07

Le pompe Dragflow High Capacity hanno capacità di pompare in condizioni ottimali una miscela contenente alte % di solidi in peso. Nel nostro caso (pompa dragante verticale, sospesa mediante bigo e cavi, munita di agitatore e

disgregatori e con brandeggio manuale mediante cavi di tonneggio) sulla base delle misurazioni effettuate nel corso dei lavori la percentuale di solidi in peso è stata stimata pari a circa il 10% che rappresenta una miscela con le seguenti caratteristiche:

Peso specifico miscela (densità del fluido)	t/m ³	1,1855	100%
di cui acqua	t/m ³	0,9252	90%
solidi	t/m ³	0,2693	10%
Portata massica della pompa	t/h	563	
Portata volumetrica ** = Portata massica /Densità del Fluido	m ³ /h	475	

Tempo di pompaggio utile (un ora) minuti	Volume di miscela refluito Portata Volumetrica m³	Peso totale di miscela acqua+sabbia refluito a terra t	Peso dei solidi contenuti nella miscela 10% del peso della miscela acqua+sabbia t	Volume di sabbia in mucchio risultante dopo il refluito in spiaggia $V = [(56,3 \text{ t}) / (1,384 \text{ t/m}^3)]$ m³	Valore calcolato (utilizzato nei calcoli del volume netto refluito) m³/minuto
60	475	563	56,3	40,68	0,68

Documentazione fotografica lavori eseguiti Luglio/Agosto 2023





Il Direttore dei Lavori
Ing. Franco Vigna

____/____