

COMUNE DI ARZACHENA



Consorzio Cala del Faro

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E TURISTICA DELLA
SPIAGGIA DI CALA DEL FARO AD ARZACHENA, MEDIANTE RIPASCIMENTO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

ai sensi della DGR 11/75 del 24/03/2021

ELABORATO

1.2_R

id elaborato.revisione_Tipo Elaborato

Settembre 2023

IL PROGETTISTA
ING. GAVINO BRAU



IL PROGETTISTA
GEOL. ALESSANDRO MUSCAS

Lithos

Geologia Tecnica ed Ambientale

Sommario

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA	5
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
3.1	ASSETTO GEOLOGICO	7
3.2	ASSETTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	9
4	VINCOLISTICA	12
5	CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	15
5.1	ASPETTI MORFOLOGICI E DI ESPOSIZIONE	15
5.2	SPIAGGIA SOMMERSA	19
6	INTERVENTI IN PROGETTO (RIPASCIMENTO).....	24
6.1	PRESCRIZIONI OPERATIVE E DI GESTIONE FUTURE	31
7	ASPETTI AMBIENTALI – VALUTAZIONE Interferenze/impatti	33
7.1	ASPETTI GEO-CHIMICI, GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	34
7.2	ASPETTI IDROGEOLOGICI.....	35
7.3	ASPETTI FLORISTICO VEGETAZIONALI	35
7.4	ASPETTI FAUNISTICI.....	37
8	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	38
9	CONCLUSIONI	41

Allegati alla presente

- 2014.05.06 - S.A.V.I. PARERE FAFOREVOLE – FUGHILAGGI
- 2015.03.31 - CARATTERIZZAZIONE SABBIE – FUGHILAGGI
- 2016.06.10 - DGR 33-25 (precedente delibera di non sottoporre a VIA il progetto)
- 2016.04.27 - PERMESSO DI COSTRUIRE N°3131
- 2016.06.22 - GRANOLUMETRICA – FUGHILAGGI
- 2021.01.04 - DOCUMENTAZIONE CERTIFICAZIONE SABBIA DI CAVA
- DOCUMENTO DI RISPOSTA SINTETICA ALLE RICHIESTE CONTENUTE NELLA NOTA RAS ASSESSORATO DIFESA AMBIENTE PROT. 20805 DEL 10/07/2023

Allegati esterni

- PROGETTO PRELIMINARE SISTEMAZIONE IDRAULICA

1 PREMESSA

Il Consorzio Cala del Faro, gestore dell'omonimo condominio, con lo scopo di migliorare la fruizione della spiaggetta di Cala del Faro da parte dei numerosi turisti che nella stagione estiva affollano il litorale, ha realizzato nel 2016 un intervento di ripascimento purtroppo inficiato negli anni da alcune incisioni lineari formatesi a causa di importanti eventi pluviometrici verificatisi nella stagione autunnale-invernale, che hanno esposto parte della porzione sottostante della spiaggia stessa, costituita da ciottoli e clasti anche a spigolo vivo.

Al fine di **eliminare le cause** che hanno portato a tale perdita di sabbia nella spiaggia emersa, il Consorzio si sta impegnando a realizzare un intervento di intercettazione delle acque di ruscellamento che raggiungono la spiaggetta per procedere successivamente ad un intervento di **integrazione al ripascimento** del 2016.

Il presente elaborato costituisce lo Studio Preliminare Ambientale (di seguito S.P.A.) del progetto di integrazione al ripascimento, redatto ai sensi dell'All. B3 del D.G.R. 11/75 del 24/03/2021 e si articola nelle seguenti sezioni:

- descrizione dell'area di studio,
- descrizione degli interventi in progetto,
- valutazione di tutti i possibili effetti degli interventi in progetto sulle matrici ambientali.

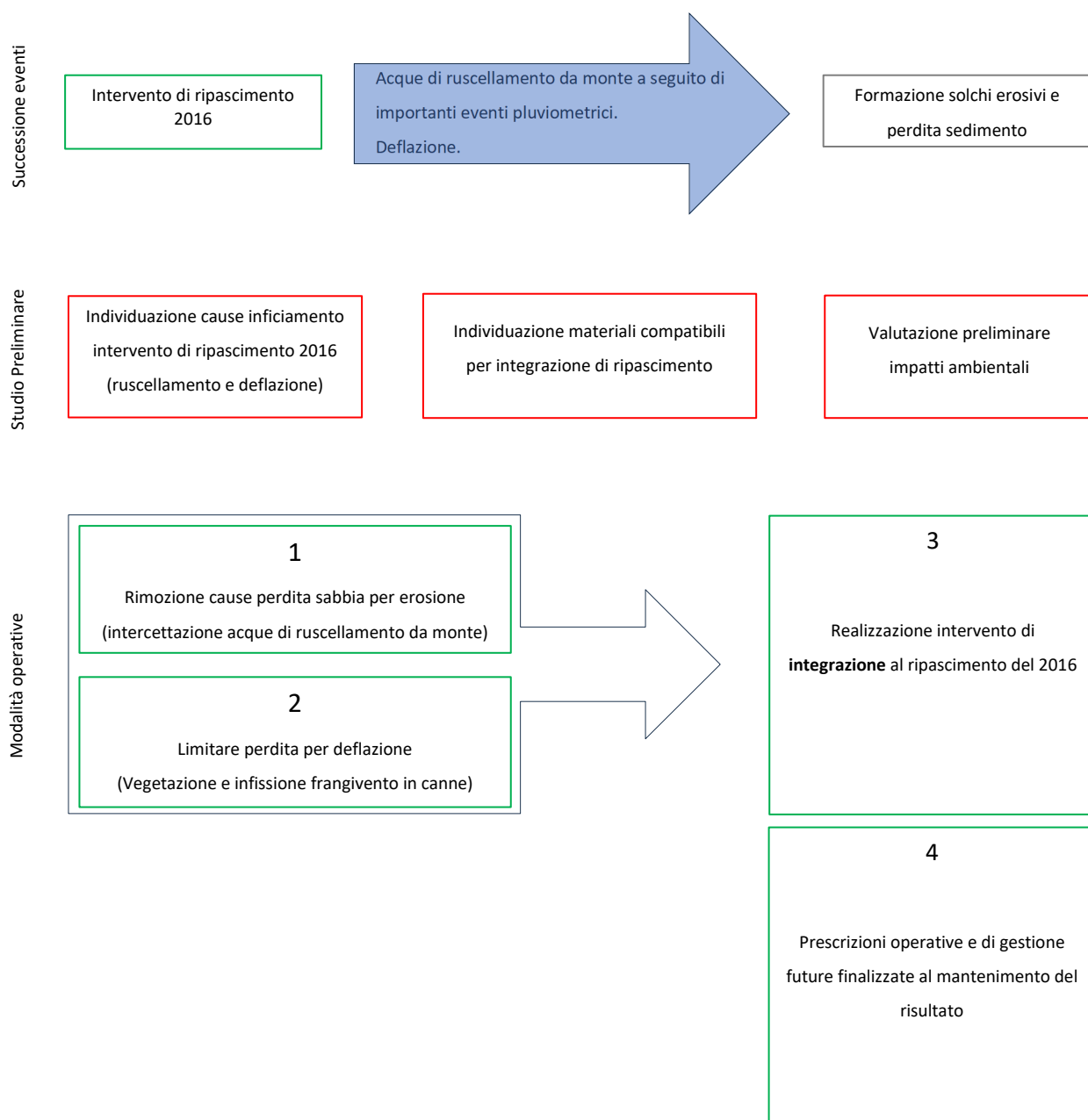
Tale versione dello S.P.A. rappresenta la revisione comprensiva delle integrazioni richieste dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna (prot. n.20805 del 10/07/2023) sulla base anche delle osservazioni contenute nella nota ARPAS (prot. n.21061 del 07/06/2023).

Nello specifico, lo studio tende ad esprimere, attraverso un'indagine geologica, morfologica, idrogeologica, climatica e delle dinamiche marine, una valutazione sulle cause che determinano il problema di cui sopra, nonché sulla natura e idoneità dell'intervento proposto.

Si sono inoltre eseguite delle ricerche allo scopo di rinvenire materiali sabbiosi che fossero idonei, sia dal punto di vista granulometrico, compositivo ed ambientale, ad essere inseriti, in quanto compatibili, nel contesto ambientale in esame. Relativamente alla metodologia, lo studio è stato condotto sulla base del rilevamento geologico e strutturale sul terreno, completato mediante rilievo topografico e fotointerpretazione (sia aerea multi-

temporale che da drone); si è inoltre fatto riferimento a studi precedentemente eseguiti nell'area in oggetto nonché alla letteratura geologica ufficiale, coperta in tale settore anche dalla nuova Cartografia CARG. Lo studio si è avvalso inoltre di analisi di laboratorio ambientali e granulometriche al fine di ottenere utili ed obiettive indicazioni sui materiali proposti ad essere impiegati per la realizzazione del progetto.

Si riporta di seguito uno schema concettuale degli eventi, delle attività svolte durante lo studio preliminare e delle modalità operative del progetto di integrazione al ripascimento, oggetto della presente relazione.



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

La spiaggia di Cala del Faro, oggetto del presente studio, ricade nella sub-regione della Gallura, all'interno del territorio comunale di Arzachena e si colloca a circa 13,5 km a NE dal centro abitato, nel versante occidentale del piccolo promontorio di Capo Ferro. L'area della spiaggia ricade in parte all'interno della proprietà del Consorzio omonimo e in parte in area demaniale.

Dal punto di vista cartografico l'area è inquadrata nel Foglio 428, Sezione I "Porto Cervo" della Carta d'Italia, edita dall'I.G.M in scala 1:25.000, e nella sezione 428032 "Capo Ferro" della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) della Sardegna in scala 1:10.000. Altresì l'area è compresa anche all'interno del Foglio 428 "Arzachena" della Carta Geologica d'Italia (Cartografia CARG).



Figura 1 - Stralcio della carta IGM, Foglio 428, Sez. I "Porto Cervo" in scala 1:25.000 con inquadramento dell'area

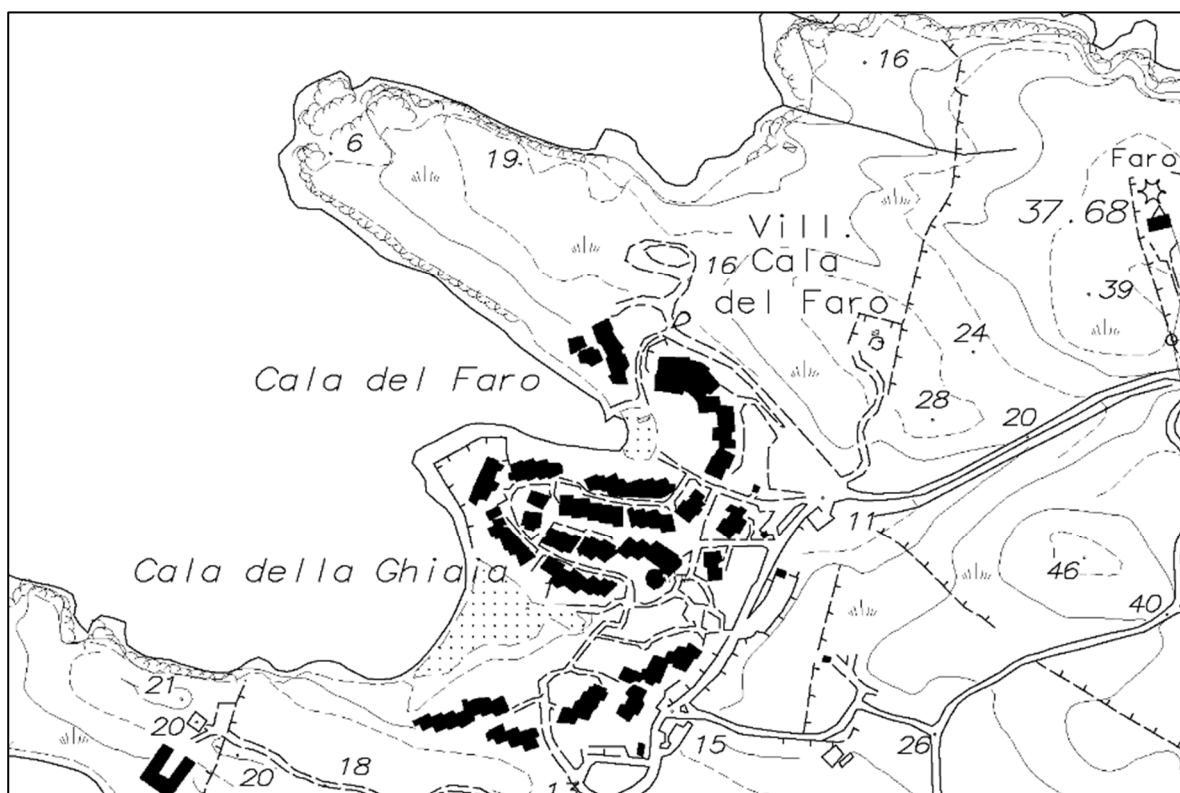


Figura 2 - Stralcio della C.T.R., Sez. 428032 "Capo Ferro" in scala 1:10.000



Figura 3 - Visuale dell'area della spiaggia dalla battigia (inverno 2023)

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1 ASSETTO GEOLOGICO

L'assetto geologico della Sardegna è caratterizzato da un basamento metamorfico paleozoico (intruso da plutoniti tardo-varisiche) e da coperture sedimentarie e vulcaniche. Durante l'Oligo-Miocene, a seguito dell'apertura del Bacino Balearico, l'intera Sardegna (congiuntamente alla Corsica) si separa dal bordo meridionale dell'Europa per posizionarsi al centro del Mediterraneo. Tale sfenocasma trasforma l'isola in un arco magmatico responsabile del primo ciclo vulcanico oligo-miocenico i cui prodotti calcareali si depongono all'interno della cosiddetta "Fossa Sarda" o "Rift Sardo", una depressione che dal Golfo dell'Asinara fino a quello di Cagliari è caratterizzata da bacini connessi tra loro da faglie di trasferimento e delimitati a ovest e a est (spesso tramite faglie dirette) da alti strutturali di basamento.

Successivamente alla messa in posto delle vulcaniti, i bacini continuano ad approfondirsi registrando così una trasgressione marina documentata dalla deposizione (in *onlap* sulle sequenze vulcano-sedimentarie) di una successione sedimentaria costituita da calcari litorali e sabbie, seguite da marne di ambiente marino più profondo. Tale successione sedimentaria è interrotta da una superficie erosiva. Su quest'ultima giace la sequenza deposizionale più recente che arriva fino al Tortoniano-Messiniano, costituita alla base da sabbie fluvio-marine e da calcari di piattaforma interna ricchi di alghe.

Infine, un'ulteriore tettonica distensiva plio-pleistocenica è responsabile dell'ultimo ciclo vulcanico caratterizzato da un magmatismo anorogenico intraplacca con effusioni di lave perlopiù basaltiche.

Nello specifico, l'area di studio di Cala del Faro insiste sul basamento cristallino della Gallura costituito fondamentalmente da un complesso metamorfico intruso dalle plutoniti del Batolite Sardo-Corso. Nello specifico, dal punto di vista litologico, Cala del Faro è impostata sulle metamorfiti di alto grado (prevalentemente diatessi) che costituiscono il promontorio di Capo Ferro. Tali metamorfiti, intruse da mega-leucosomi, bordano il plutone di Arzachena e rappresentano la naturale propaggine del setto di basamento affiorante a sud di Palau (cfr. schema tettonico seguente). La stratigrafia "tipo" dell'area vasta, ottenuta da dati di letteratura (in modo particolare dalla carta geologica di base della Regione Sardegna e dal Foglio Geologico CARG 428 - "Arzachena", da cui si riprendono anche le codifiche formazionali), può essere sintetizzata nella seguente tabella a legenda della carta geologica:

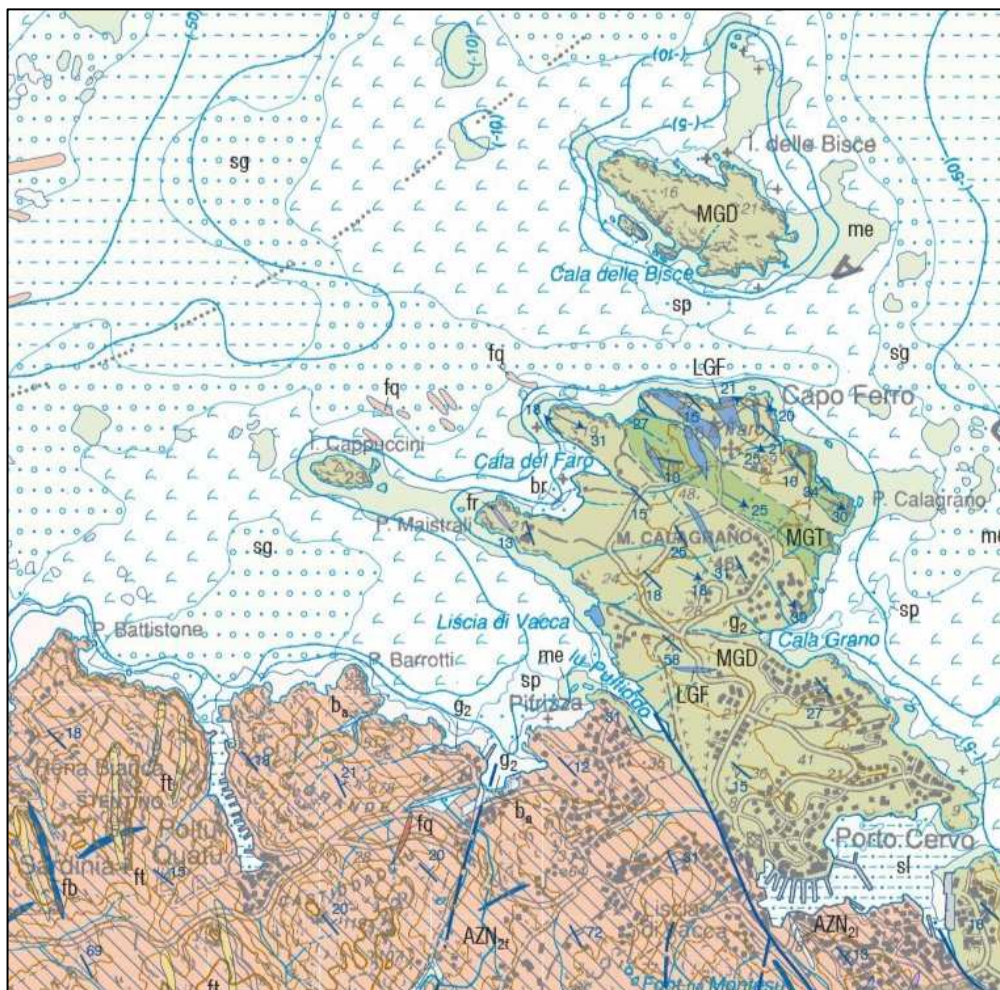


Figura 4 – Estratto del Foglio Geologico CARG 428 – “Arzachena”. Al centro della carta è presente Cala del Faro. In blu sono indicati i principali lineamenti tettonici. Ritaglio non in scala. La legenda è riportata nella tabella seguente.

	Unità	Descrizione
Pleistocene/Olocene	g/g2	Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie (Olocene)
	ba	Depositi alluvionali. Ghiaie prevalenti (Olocene)
	sg	Depositi sommersi. Sabbie ghiaiose organogene (Olocene)
Batolite Sardo-Corso	fq	Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite, talora anche con solfuri metallici (Carbonifero sup. – Permiano)
	fr	Filoni daciti e riodacitici (Carbonifero sup. – Permiano)
	ft	Filoni alcaliriolitici (Carbonifero sup. – Permiano)
	fb	Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica, a struttura porfirica per fenocristalli di Pl. Ol, Cpx a tessitura intersetale-ofitica (Carbonifero sup. – Permiano)
	AZN2f	Monzograniti inequigranulari a fenocristalli subedrali di K-feldspato di taglia compresa tra 1 e 3 cm, e quarzo talvolta globulare – Facies Castel Cervo (Carbonifero sup.)
Basamento metamorfico	me	Substrato metamorfico sommerso indifferenziato (Paleozoico)
	LGF	Leucograniti foliati a muscovite di Punta Iscia Longa (Paleozoico)
	MGD	Diatessiti di Cala Capra (Pre-Cambriano?)
	MGT	Metatessiti di Punta della volpe (Pre-Cambriano?)

Di seguito si riporta uno schema tettonico da cui si evince la disposizione dei setti di basamento a corona delle intrusioni. Come si evince inoltre, l'intero basamento cristallino è stato rigettato da importanti lineamenti tettonici (in Gallura prevalentemente a direzione NE-SW) in un didattico sistema di *master faults and riedel fractures*.

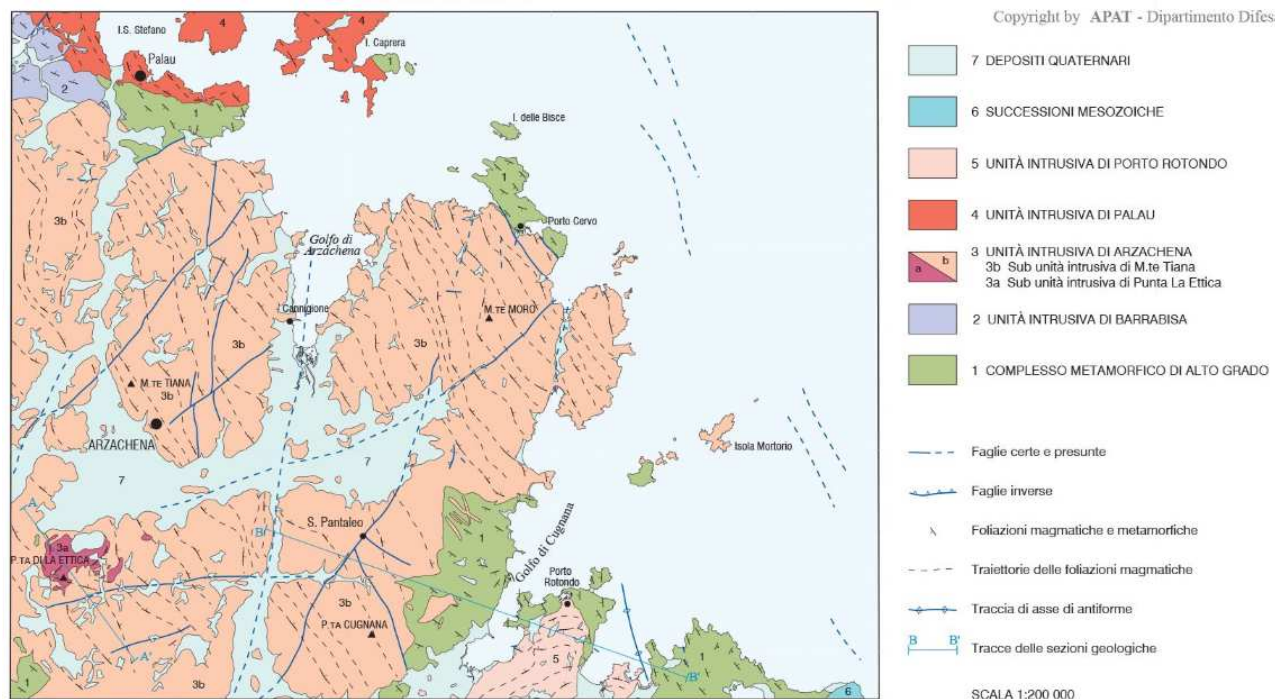


Figura 5 – Schema tettonico dell'area, estratto da Foglio Geologico CARG 428 – “Arzachena”.

3.2 ASSETTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il paesaggio geomorfologico della Gallura settentrionale è fortemente condizionato dalle litologie affioranti del basamento cristallino nonché dalle strutture tettoniche che lo interessano.

Per quanto riguarda le litologie, le rocce cristalline – in modo particolare quelle più ricche in quarzo - mostrano sicuramente una buona resistenza all'erosione e viceversa una scarsa attitudine alla pedogenesi. Questo porta alla formazione di guglie e terreni ad alta pietrosità finanche a *bedrock* affiorante, con limitati spessori di suoli costituiti fondamentalmente da ghiaioni quarzo-feldspatici. Al diminuire del tenore di quarzo (granodioriti, gabbri...) e fino alle metamorfiti, si osservano invece paesaggi più morbidi grazie alla buona tendenza all'alterazione chimica di tali rocce. A tale quadro litologico, si sovrappone – a causa di un comportamento fortemente rigido (fragile) di tali litologie - una tettonica disgiuntiva terziaria rappresentata da *master-faults* a direzione prevalentemente

NE-SW e N-S caratterizzate da importanti fasce cataclastiche e connesse ad un sistema di coniugate che interessano l'intero batolite. Su tali fasce cataclastiche l'erosione ha agito in maniera più incisiva originando le valli a sviluppo rettilineo di chiara origine tettonica e su cui, tenuto anche conto della relativa impermeabilità del substrato granitoide, si è impostato il drenaggio superficiale (e.g. piane del Rio San Giovanni e del Rio Surrau).

Su tali rocce, l'erosione e l'alterazione agiscono formando prevalentemente una coltre eluviale di granito arenizzato che, se trasportato dal reticolo idrografico superficiale, riempie le valli e le spiagge con un detrito a grani prevalentemente quarzo-feldspatici tenuto conto della rapida alterazione della componente micacea (muscovite, biotite) e dei femici.

Infine, le morfologie più prossimali alla costa risentono fortemente delle recenti variazioni eustatiche rappresentando didattici esempi di coste di sommersione con *rias* e spesso stagni retrodunali delimitati da cordoni sabbiosi. La stessa Cala del Faro (e l'adiacente Cala della Ghiaia) sembrano essersi ubicate alla base di valli allungate di chiara origine tettonica. In questo caso, è probabile inoltre che tali lineamenti tettonici prevalentemente di origine terziaria si siano impostati a loro volta su una preesistente anisotropia metamorfica lungo la quale si osservano anche gli allungamenti dei mega-leucosomi che caratterizzano il promontorio di Capo Ferro.

Il limitato bacino idrografico a monte di Cala del Faro non consente un importante apporto di sedimenti fini. A tale situazione si somma l'azione erosiva delle mareggiate di maestrale alle quali la cala è fortemente esposta. Tale scenario giustifica quindi la presenza naturale di soli ciottoli di grosse dimensioni e la precarietà della sabbia alloctona inserita nei precedenti ripascimenti, sulle quali è necessario dopo qualche anno intervenire nuovamente per ripristinare la parte di sedimento asportato.

Per quanto riguarda infine l'assetto idrogeologico, la circolazione superficiale del promontorio di Capo Ferro si caratterizza per un drenaggio poco gerarchizzato e a carattere prevalentemente torrentizio, visibile solo durante gli eventi pluviometrici. L'esigua copertura detritica e un *bedrock* pressoché impermeabile impediscono inoltre l'infiltrazione delle acque zenitali. Tale situazione genera quindi un reticolo con brevissimi tempi di corrivazione e venute d'acqua non regimate alla base delle aste idrauliche. Tenuto conto che la spiaggia di Cala del Faro è proprio ubicata alla base di una linea di deflusso, anche le acque di

corrivazione da monte esercitano un'azione erosiva, spostando verso la spiaggia sommersa il poco sedimento fine proveniente da monte che, in luogo di importanti mareggiate, viene poi portato a largo e difficilmente ripascito naturalmente visto la forma stretta e allungata della *rias*. Tale situazione ha chiaramente subito una modifica a seguito degli apporti di sedimento negli anni che hanno sicuramente diminuito la pendenza media della spiaggia emersa (anche in virtù dell'avanzamento della linea di costa) e regolarizzato quella sommersa, favorendo la deposizione tra i massi e il basamento che caratterizzano il fondale, limitando l'energia delle onde, grazie al loro rallentamento alla base (cfr cap. succ.).

Per quanto riguarda infine la circolazione idrica sotterranea, la struttura cristallina del *bedrock* lo rende impermeabile per porosità. Solo una minima permeabilità secondaria può esistere per fratturazione sia nei termini metamorfici che nei limitrofi termini granitoidi. L'intersezione di tali fratture attraversate da circolazione idrica col piano di campagna, genera infatti le numerose sorgenti a mezza costa che caratterizzano i rilievi della Gallura.

4 VINCOLISTICA

Dal punto di vista vincolistico, la spiaggia di Cala del Faro **non ricade** all'interno di aree naturali protette quali parchi, oasi, siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS). Si rileva soltanto che la perimetrazione della International Bird Area "IBA223" - la cui estensione è prevalentemente marina - oltre ad includere l'arcipelago de La Maddalena, si estende anche per parte del promontorio di Capo Ferro.

L'area ricade nel Piano Paesaggistico Regionale (di seguito P.P.R.) all'interno dell'Ambito di Paesaggio 17 "Gallura costiera nord-orientale" il quale riporta tali aree come interessate da "aree antropizzate" circondate da "macchia, dune e aree umide". L'area, ovviamente, ricade all'interno della fascia costiera.

Per quanto riguarda le perimetrazioni del Piano Assetto Idrogeologico (di seguito P.A.I.), anche tenendo conto delle nuove cartografie del Piano Gestione Rischio Alluvioni (di seguito P.G.R.A.), la spiaggia di Cala del Faro ricade all'interno di aree coperte da pericolosità geomorfologica moderata (Hg1). Per tale livello di pericolosità, le N.T.A. del P.A.I. non prevedono lo studio di compatibilità



Figura 6 – Sovrapposizione delle cartografie P.A.I. (Hg e Hi) su foto aerea. Fonte Geoportale RAS. Ritaglio non in scala. In rosso è indicata la spiaggetta di Cala del Faro.

geologica e geotecnica *sensu* art. 25. Si specifica inoltre che tenuto conto di quanto previsto dall'art. 34 delle N.T.A. del P.A.I., si ritiene che gli interventi non siano in contrasto con quanto indicato nell'art. 23.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica (Hi), le nuove cartografie evidenziano

l'impluvio che termina nella spiaggetta con una fascia di prima salvaguardia (*sensu* articolo 30^{ter} del P.A.I.) di ordine gerarchico Horton-Strahler 1 e con una perimetrazione Hi4.

La figura seguente evidenzia la singola linea di impluvio (e la relativa fascia di prima salvaguardia di 10 metri), priva di gerarchizzazione, sottendente un piccolo bacino idrografico che dal promontorio attraversa in direzione circa E-W parte del villaggio di Cala del Faro fino a raggiungere l'omonima spiaggetta.

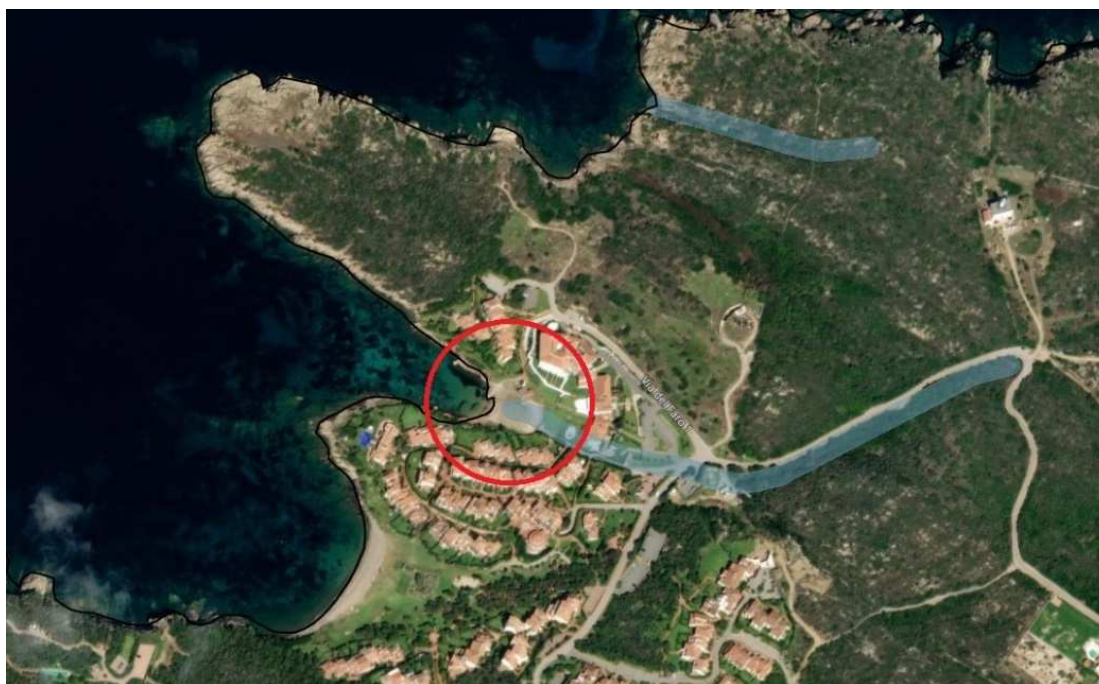


Figura 7 – Sovrapposizione delle fasce di prima salvaguardia (*sensu* articolo 30^{ter} del P.A.I.) su foto aerea. Si noti l'impluvio che termina nella spiaggetta di Cala del Faro (evidenziata in rosso). Ritaglio non in scala.

Come anticipato in premessa, l'intervento di integrazione di ripascimento sarà **successivo e condizionato** dalla attuazione del progetto di intercettazione/regimazione delle acque (in allegato alla presente relazione) che arrivano sulla spiaggetta, il quale sarà accompagnato da idoneo studio idraulico e, qualora necessario, da appositi studi *sensu* artt. 24 e 25 secondo le indicazioni delle N.T.A. del P.A.I. Un volta terminato tale intervento pertanto, la chiusura del bacino a monte terminerà nel punto di presa di intercettazione delle acque, al termine del viottolo che conduce alla spiaggia.

Tenuto conto che l'intervento di integrazione al ripascimento del 2016 oggetto del presente studio riguarderà la sola spiaggetta, non si ritiene che lo stesso possa interferire con le perimetrazioni precedentemente citate e che insistono a monte. In ogni caso gli interventi stessi non rientrano tra quelli vietati nell'art. 27 c.4.

Per quanto riguarda ulteriori vincoli, si segnala che, come buona parte della Gallura, anche l'intero promontorio di Capo Ferro è perimetrato come area a vincolo idrogeologico *sensu* R.D. L. 3267/23.

Infine si significa che Cala del Faro non ricade all'interno di

- fasce di rispetto di sorgenti o di captazioni idriche,
- zone vincolate ad usi militari,
- zone di rispetto di infrastrutture,
- sito contaminati.

In relazione al presente progetto di integrazione di ripascimento, in base all'allegato B1 della deliberazione della Giunta regionale n. 11/75 del 21/03/2021, l'intervento è ascrivibile alla categoria di cui al punto 8 lettera u)

“modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato A1 o all'allegato B1 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato A1)”,

in relazione al precedente intervento del 2016¹ indicato nello stesso allegato B1 al punto 7 lettera m) come:

“Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare”.

L'intervento proposto pertanto, necessita secondo i dettami della D.G.R. 11/75 del 21/03/2021 di essere sottoposto alla procedura di assoggettabilità alla V.I.A. regionale. Lo stesso intervento precedente di ripascimento ha difatti seguito tale *iter* procedurale, per il quale (come da D.G.R. n.33/25 del 10/06/2016 relativa alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. D. Lgs n.152/2006) gli enti preposti non hanno ritenuto necessario procedere alla Valutazione di Impatto Ambientale.

Si allegano per completezza di informazione, come allegati, le precedenti autorizzazioni.

¹ D.G.R. 33/25 del 10/06/2016

5 CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

5.1 ASPETTI MORFOLOGICI E DI ESPOSIZIONE

Cala del Faro insiste nel piccolo promontorio di Capo Ferro e più precisamente, nel versante occidentale della piccola penisola.



Figura 8 - Panoramica dell'area di Capo Ferro, sono ben visibili le spiagge di Cala del Faro (a sinistra) e la spiaggia di Cala della Ghiaia (a destra)

Le due spiagge, quella di Cala del Faro e quella di Cala della Ghiaia, si collocano alla fine di due insenature (*rias*) grossomodo parallele: più stretta la prima e più aperta la seconda.

L'orientamento dell'incisione che dà luogo alla *rias* di Cala del Faro è tale da determinare la chiusura della spiaggia relativamente a tutti i quadranti tranne quello NW. Ciò espone la Cala ai venti e alle correnti di maestrale ma la sua posizione fortemente incassata blocca le correnti laterali precludendo completamente l'apporto di sedimento delle limitrofe coste, caratterizzate da sabbie quarzo-feldspatiche di origine prevalentemente granitoide.

Presente, ma non importante, è da ritenersi la protezione dalle correnti marine offerta dalla vicina Isola del Cappuccini e dalla prospiciente Isola di Caprera. Minima – pressoché assente - invece è da ritenersi la protezione offerta nei confronti dei venti.

Cala del Faro, come già esposto, è ubicata alla base di un'asta idraulica caratterizzata da un limitato bacino idrografico dal quale può quindi essere minimo l'apporto sedimentario. Il materiale detritico che genera il deposito di spiaggia naturale è difatti costituito da ciottoli di basamento metamorfico e differenziati leucocrati, entrambi caratterizzati da evidente anisotropia planare e spesso ad angoli poco smussati a testimonianza di un breve trasporto (non a caso la spiaggia adiacente prende il nome di Spiaggia della Ghiaia). Negli anni, a partire dall'edificazione del complesso di Cala del Faro, apporti esterni di materiale alloctono, compreso l'ultimo ripascimento del 2016, hanno mutato l'aspetto della spiaggia trasformandola da spiaggia di ciottoli a spiaggia sabbiosa. Tali apporti si sono resi necessari in quanto

- i) l'erosione delle acque di corrivazione da monte,
- ii) l'esposizione ai venti e alle mareggiate di maestrale,
- iii) il mancato apporto di nuovo sedimento naturale

in condizioni naturali, determinano per la componente sabbiosa di tale spiaggia un bilancio sedimentologico in negativo. Il mancato apporto di nuovo sedimento per vie naturali comporta quindi negli anni l'integrazione antropica finalizzata a ripristinare la quota parte persa in occasioni di eventi erosivi e pareggiare il bilancio sedimentario.

Ad una attenta analisi (possibile anche grazie ad alcune incisioni erosive che hanno esposto un profilo verticale della spiaggia) i sedimenti presenti nella spiaggia di Cala del Faro appaiono eterogenei e, stratigraficamente, possono essere sintetizzati nel seguente ordine:

- Sabbie dei depositi eolici di origine granitoide beige-rosate (*sabbie Bades*);
- Sabbie grossolane quarzo feldspatiche arrotondate (*sabbie Cirras*);
- Clasti di origine granitoide a spigolo vivo da frantoio di cava
- Ciottoli autoctoni di metamorfiti e differenziati leucocrati



Figura 9 - Dettaglio della sabbia attualmente presente nella spiaggia di Cala del Faro (marzo 2023)

Pertanto, in virtù dell'assetto geologico precedentemente esposto, ad eccezione dei ciottoli di basamenti derivati dall'erosione locale del promontorio di Capo Ferro, la rimanente componente è da ritenersi alloctona.

Allo stato attuale (2023), la spiaggetta ha in parte mantenuto buona parte della sabbia apportata con l'ultimo ripascimento del 2016 (cfr. figura 16), grazie in parte anche alla funzione stabilizzatrice e di ostacolo svolta dal prato presente a monte della spiaggia e dalle passerelle a corona dell'arenile e in parte alla protezione di un vecchio molo.

La permanenza della sabbia, nonostante le difficili caratteristiche espositive della spiaggia precedentemente illustrate, consentono di valutare con successo l'intervento del 2016 anche in forza dell'aver ridotto la pendenza media del profilo longitudinale della spiaggia emersa (dovuto alla progradazione della linea di costa, ad opera del nuovo sedimento apportato, di oltre 30 metri rispetto alla situazione più vecchia documentabile del 1968). Le stesse foto aeree degli ultimi decenni mostrano anche un verosimile accumulo anche nei primi 15/30 metri della spiaggia sommersa a regolarizzare il fondo naturale costituito da roccia affiorante, massi e ciottoli.

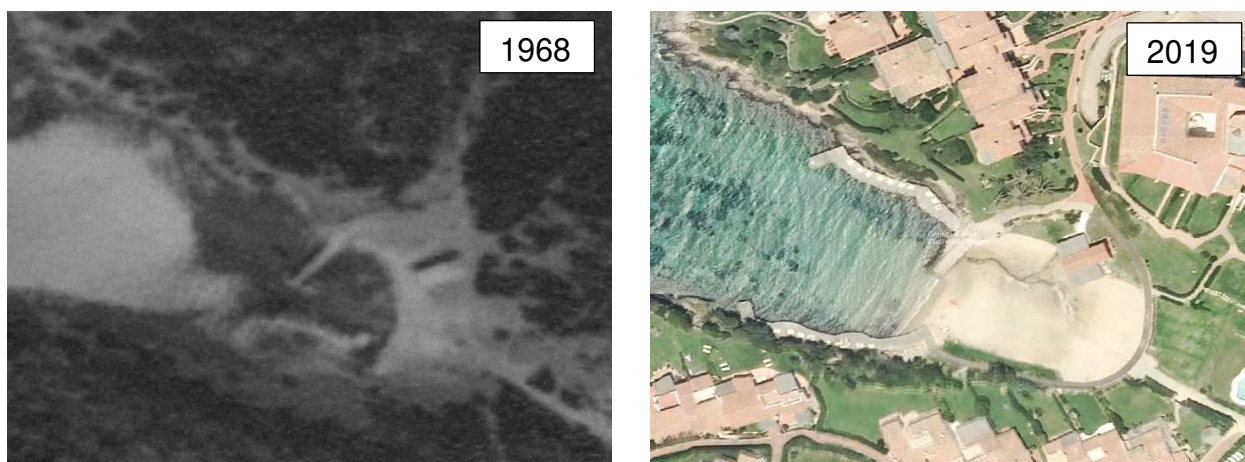


Figura 10 – Confronto della linea di costa tra il 1968 e il 2019 (fonte Geoportale RAS).

Si segnala però che **l'intervento di ripascimento del 2016 non è stato contestuale all'eliminazione delle cause di erosione da monte del sedimento fine dalla spiaggia.** Ciò è testimoniato dalla presenza di alcune incisioni ad opera delle acque selvagge che non potendosi infiltrare durante il loro percorso a monte per via delle impermeabilizzazioni delle pavimentazioni lungo l'asta dell'impluvio, con direzione centripeta raggiungono la spiaggia con una certa energia, incidendola nel raggiungere il mare. Tali incisioni hanno comportato l'esposizione delle componenti più grossolane sottostanti quali ciottoli e clasti a spigolo vivo,

non compatibili con una fruizione della spiaggia.

Tale situazione rende pertanto necessaria come condizione preliminare l'intercettazione delle acque di monte alla base del viottolo che conduce alla spiaggia (come da progetto allegato) al fine di eliminare la causa principale dei solchi (e quindi dell'asportazione della sabbia) che ha inficiato l'intervento del 2016.



Figura 11 – Incisione ad opera delle acque di corrivazione alla base della scalinata ed esposizione dei sottostanti clasti a spigolo vivo.

La situazione ora esposta rende pertanto necessario un **intervento di “integrazione”** al ripascimento già realizzato nel 2016, finalizzato a ricoprire tali incisioni erosive e ricostruire il profilo della spiaggia.

La potenza della sabbia presente nella prospiciente spiaggia sommersa ha consentito di **escludere attualmente** un ripascimento tramite sorbona con una delocalizzazione dei quantitativi di sabbia necessari dalla spiaggia sommersa verso quella emersa. Tale intervento inoltre aumenterebbe la pendenza media del profilo longitudinale della spiaggia sommersa innescando fenomeni di scalzamento al piede delle *mattes* di *Posidonia sp.* presenti nella *rias*, deponendo pertanto a totale sfavore.

Viceversa, la soluzione progettuale proposta prevede l'aggiunta di circa 800/900 m³ di sabbia sulla spiaggia emersa, ad integrazione del precedente intervento. Tale operazione consentirebbe quindi di ricoprire i solchi erosivi attualmente presenti e di ripristinare all'interno del sistema spiaggia emersa-spiaggia sommersa la parte di sedimento mobilitata a largo negli anni e non più ripascibile naturalmente.

Fatta salva l'eliminazione delle cause erosive da monte (**operazione necessaria prima dell'intervento di integrazione di ripascimento in progetto**), l'ulteriore sedimento a disposizione all'interno del sistema dovrebbe consentire di raggiungere un equilibrio tale da aumentare anche la possibilità di un ripascimento naturale della spiaggia a seguito delle mareggiate (profilo invernale-profilo estivo).

Infine, tale ulteriore sedimento apportato, qualora venisse negli anni parzialmente mobilitato, si accumulerebbe anch'esso nella prospiciente sabbia sommersa non escludendo quindi la possibilità in futuro di un eventuale ripascimento artificiale **per minimi quantitativi** delocalizzando la sabbia dalla spiaggia sommersa a quella emersa, anziché ricorrere a ulteriore materiale alloctono (come già anticipato, tale soluzione sarà ovviamente quella più critica tenuto conto della presenza di *mattes* di *Posidonia sp.* nella suddetta *rias* necessitando di un adeguato rilievo batimetrico).

5.2 SPIAGGIA SOMMERSA

Come accennato, la linea di costa ha subito negli anni importanti variazioni. L'analisi multitemporale consente di valutare di oltre 30 metri l'avanzamento della linea di costa tra il 1968 e il 2019 fino a raggiungere il piccolo molo sul lato settentrionale col ripascimento del 2016. Analizzando le ortofoto degli ultimi 20 anni (che oltre ad essere a colori dispongono di opportuna risoluzione), nonché il recente rilievo in alta risoluzione da drone effettuato nella primavera del 2023, è possibile anche determinare le caratteristiche della spiaggia sommersa antistante la spiaggia di Cala del Faro. Tali osservazioni in *remote sensing* sono state successivamente validate da rilievi puntuali subacquei.

A partire dalla linea di costa attuale (grossomodo ubicata in corrispondenza del vecchio molo – al netto delle variazioni stagionali e di marea) è possibile osservare un deposito sabbioso di forma grossomodo triangolare col lato lungo coincidente con l'estremo settentrionale della *rias*, dell'estensione di circa 1400 m². Tale distesa sabbiosa è delimitata a est dalla linea di costa, a nord e a sud da basamento metamorfico e a ovest da roccia

affiorante sul fondale e da singole *mattes* di *Posidonia oceanica*.

Quest'ultima difatti non colonizza la spiaggia sommersa della *rias* come un'unica prateria ma è presente come singole *mattes*. Il rilievo effettuato consente di determinare all'interno della *rias* la presenza di alcune decine di *mattes* la cui singola estensione è mediamente compresa tra i 50 e i 100 m².

L'immagine seguente riporta la perimetrazione delle *mattes* individuate all'interno della *rias* le quali complessivamente mostrano una estensione di circa 1530 m².

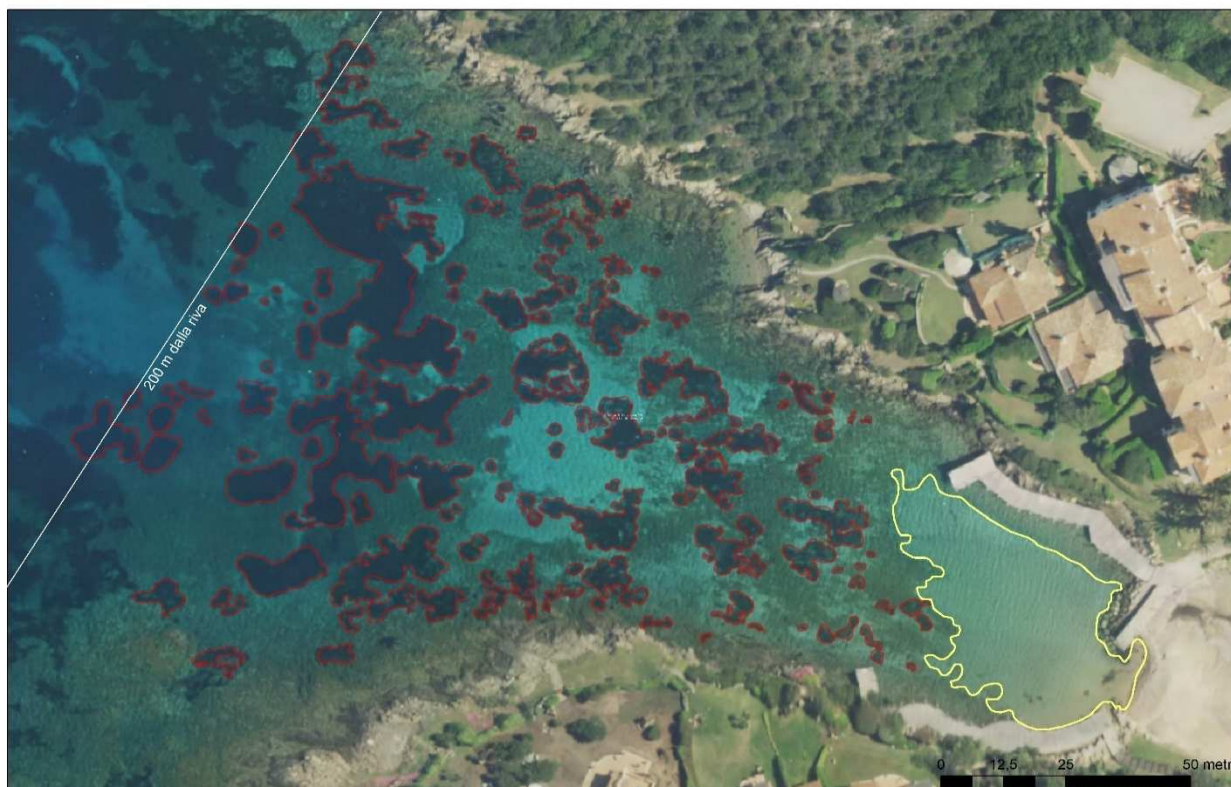


Figura 12 – In rosso sono perimetrate le *mattes* di *Posidonia sp.*. In giallo è riportato il deposito sabbioso costituente la spiaggia sommersa prospiciente la linea di costa. La linea bianca a largo individua un limite a 200 metri lineari dalla riva. Base ortofoto 2016 RAS.

La presenza di *Posidonia oceanica* e delle relative *mattes* determina contestualmente la presenza dell'habitat prioritario 1120* (*sensu* Dir. habitat 92/43 CEE). E' inoltre stato possibile determinare il limite superiore della colonizzazione di tale habitat ubicato a circa 1,5 metri di profondità (e a 40 metri a largo dalla linea di costa) mentre per quanto riguarda il limite inferiore, l'ubicazione dello stesso non è determinabile con precisione in questa fase preliminare ma comunque valutabile verosimilmente ad oltre 20 metri di profondità e a diverse centinaia di metri a largo della linea di costa.

La presenza di *mattes* di *Posidonia sp.* e di basamento roccioso affiorante sul fondale sono di fondamentale importanza nei confronti della spiaggia emersa in quanto limitano la

movimentazione verso il largo della sabbia presente nella spiaggia sommersa. Ulteriore azione è inoltre quella di diminuire e dissipare l'energia del moto ondoso limitandone l'azione sul sedimento mobilizzabile. Tale sedimento è poi in parte stabilizzato dalle *mattes* che oltre ad imbrigliarlo svolgono l'importante ruolo di intercettarlo durante la dinamica marina.

In ambiente GIS è stato poi possibile effettuare uno studio multitemporale (dal 1998 al 2023) finalizzato a valutare la variazione d'estensione delle *mattes* ma soprattutto del deposito sabbioso che costituisce il primo tratto di spiaggia sommersa. L'analisi ha mostrato come negli ultimi 25 anni non ci siano state variazioni né sulla presenza né sull'estensione delle singole *mattes* (al contrario nel volo del 2023 si asserva un leggero incremento in alcune *mattes* – cfr figura 16). Anche la forma del deposito sabbioso è rimasta praticamente invariata in quanto i suoi limiti nord, ovest e sud sono costituiti da roccia affiorante. L'unica variazione è stata ovviamente nei confronti del limite est costituito dalla linea di costa. L'analisi ha inoltre potuto valutare all'interno della *rias* la mobilitazione dei depositi di *Posidonia sp.* morta sia sul fondale della spiaggia sommersa che sottoforma di *banquettes* sulla linea di costa (si noti ad es. la macchia scura all'interno del deposito sabbioso nel 1997, nel 2006, nel 2008 e nel 2010).

Anche la presenza di *banquettes* di *Posidonia sp.* spiaggiata in particolar modo sulla battigia svolge un importante ruolo di attenuazione e dissipazione dell'energia del moto ondoso limitando quindi la mobilitazione del sedimento verso il largo. Per una preservazione dell'intervento di ripascimento nel tempo sarà quindi buona norma evitare la rimozione di tali *banquettes*, perlomeno nei mesi caratterizzati da importanti mareggiate.



Figura 13 – *Mattes* al centro della *rias* intervallate da massi e basamento affiorante.



Figura 14 – Bordo settentrionale della *rias*. Si notino le *mattes* in lontananza.

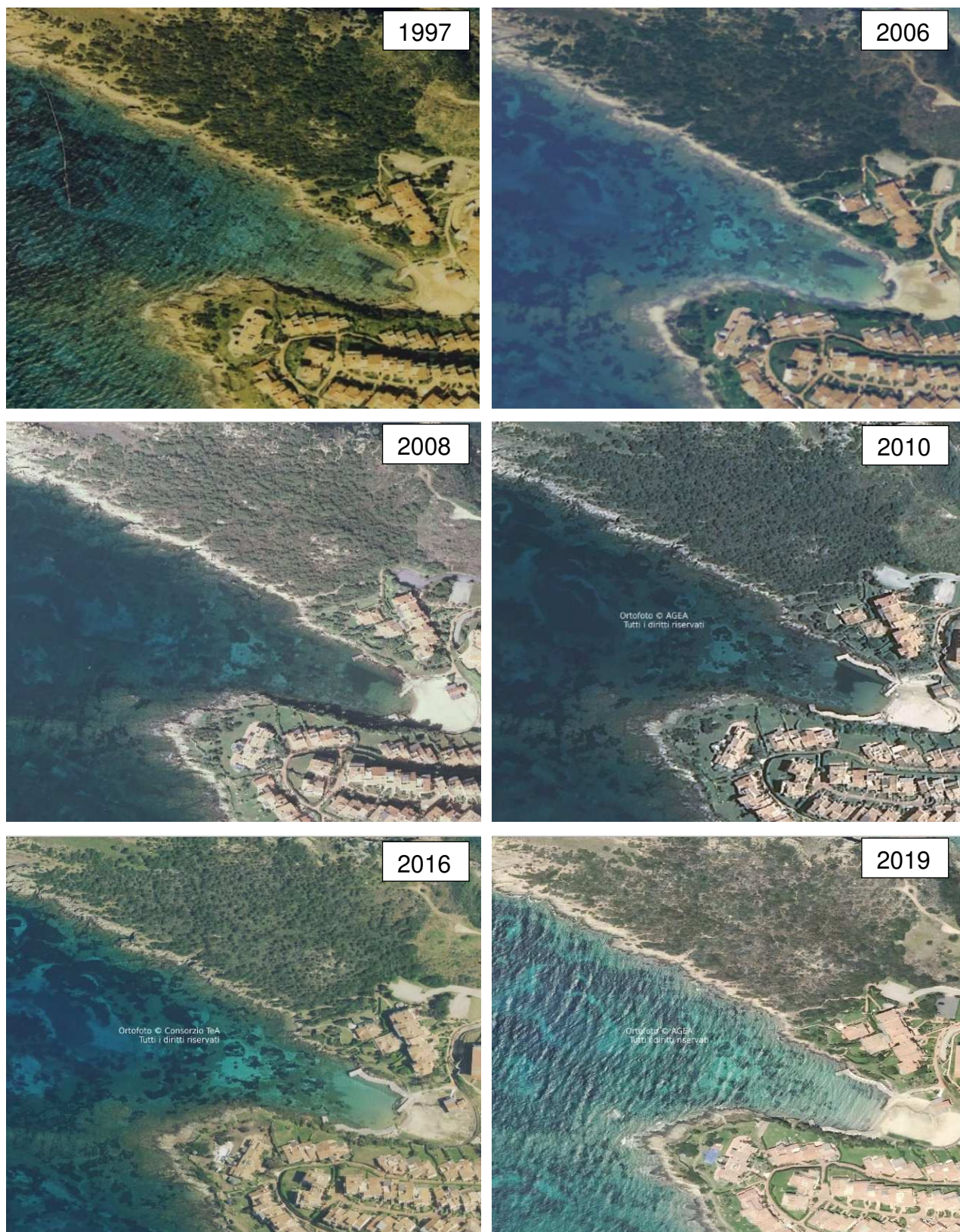


Figura 15 – Confronto da foto aeree della *rias* di Cala del Faro. Anni 1997-2019. Fonte Geoportale RAS.

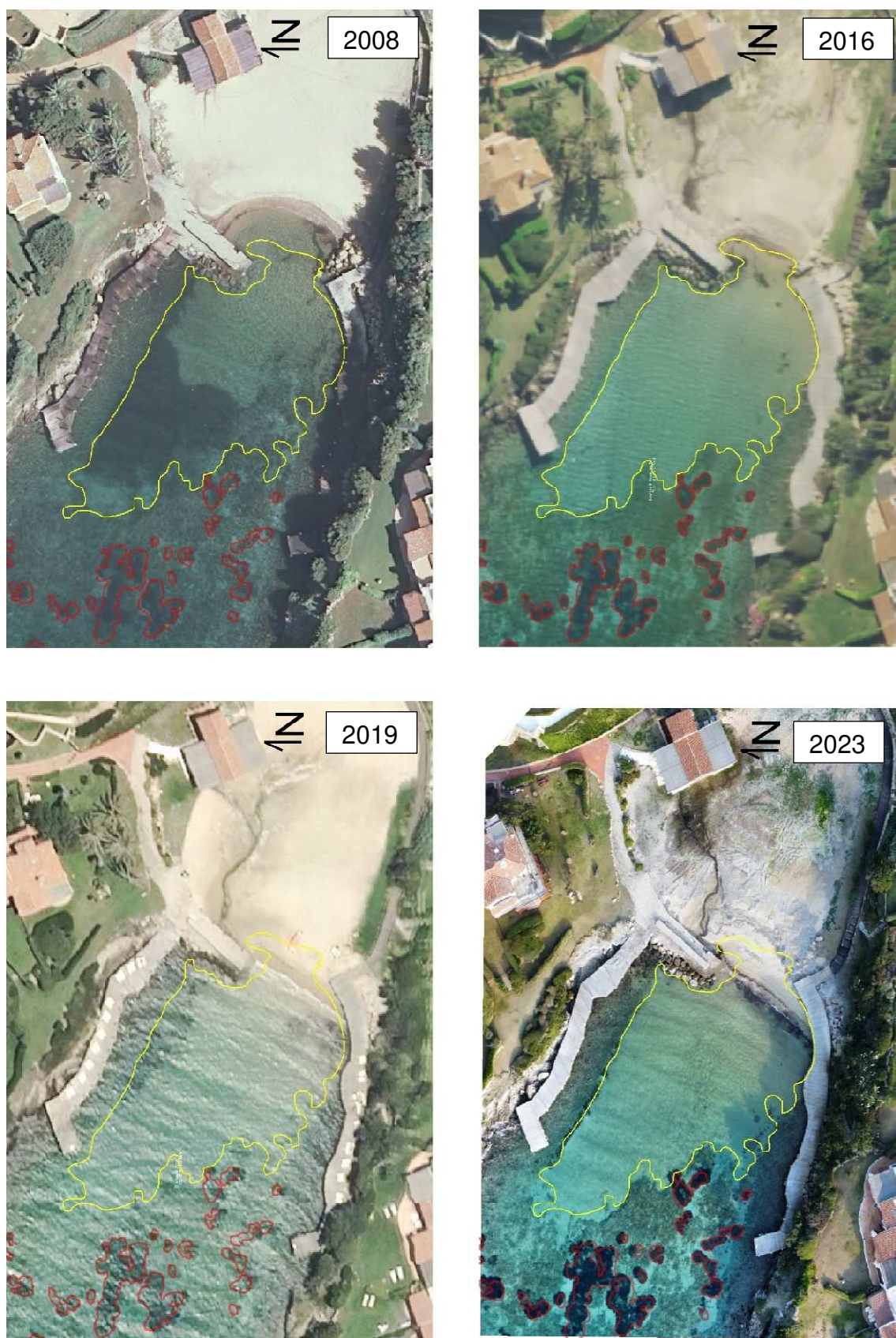


Figura 16 – Confronto di dettaglio negli anni 2008, 2016, 2019, 2023. Fonte Geoportale RAS e rilievo attuale da drone. In giallo è riportata la perimetrazione del deposito sabbioso e in rosso è riportata la perimetrazione delle *mattes* di *Posidonia oceanica* su base 2016.

6 INTERVENTI IN PROGETTO (RIPASCIMENTO)

Tra gli elementi costituenti la spiaggia di Cala del Faro (cfr cap. precedente), la componente che meglio si inserisce cromaticamente, granulometricamente (e chimicamente) sono probabilmente le sabbie di origine granitoide beige-rosate provenienti da Badesi, utilizzate nell'ultimo intervento di ripascimento del 2016. Tali sabbie offrono infatti una idonea classe granulometrica e una morfologia dei grani compatibile con la fruizione della spiaggia da parte dei bagnanti.

La colorazione generale beige-rosata ben si inserisce nel paesaggio circostante riprendendo la colorazione delle pietre di campo e dei granitoidi alterati utilizzati nei rivestimenti dei muretti e degli edifici (e.g. varietà Giallo San Giacomo). Il chimismo quarzo-feldspatico non è infine dissimile da quello del basamento e dalle spiagge limitrofe la cui genesi è da ricondurre all'erosione del plutone di Arzachena.

Date le esigenze di reperire una sabbia idonea per la fruizione della spiaggia (e pertanto senza spigoli vivi, di idonea granulometria e senza porzione siltosa), nonché di inserire tali nuovi apporti nel contesto preesistente rendendo l'intervento di integrazione **coerente con la situazione attuale**, è stata condotta una ricerca che potesse individuare sabbie **simili a quelle utilizzate nel precedente ripascimento**.

La scelta, sia per idoneità di caratteristiche che per quantitativi, è ricaduta su un deposito presente presso la ditta TRAN.SE.MA di Badesi proveniente da interventi di miglioramento fondiario su depositi eolici che caratterizzano il litorale della piana del Coghinas. Tale sabbia è attualmente stoccata in cumuli nei piazzali della ditta. Il sopralluogo effettuato per il campionamento ha inoltre evidenziato come su tali cumuli non fosse presente vegetazione, testimoniando quindi la pulizia della sabbia anche nei confronti di una eventuale componente pedogenizzata nonché l'assenza di semi al suo interno. È questo difatti un elemento importante dal punto di vista ambientale quando si inseriscono materiali alloctoni nell'ambiente. Pertanto questo consente già di prevedere che l'assenza di sementi non creerà interferenze col corteggio floristico dell'area di Cala del Faro (in ogni caso già compromesso in naturalità dall'antropizzazione dell'area).

Dal punto di vista sedimentologico, la sabbia dei cumuli analizzata si presenta molto matura, classata naturalmente dall'azione eolica in epoca pleistocenica, mostrando la tipica

facies dei depositi eolici. La sabbia appare poi lavata per eliminare la porzione siltosa che infatti sia al tatto che alle successive analisi si è rivelata pressoché assente. Assente macroscopicamente anche la componente bioclastica. Modalmente la sabbia appare inoltre priva degli elementi più degradabili, quali miche biotitiche o muscovitiche, e risulta formata prevalentemente da granuli di quarzo, feldspato e in misura minore da frammenti litici.

Sia la composizione granulometrica che la forma dei granuli dà luogo ad una gradevole sensazione al tatto. La sabbia inoltre non “sporca” vista l’assenza della componente siltosa e non appare ruvida grazie all’assenza di spigoli vivi.

Le sabbie individuate sono state sottoposte ad indagine da parte della ditta, la quale certifica che il materiale è costituito da grani di forma prevalentemente subsferica.



Figura 17 - Immagine delle sabbie di proposte presso il sito di stoccaggio della TRAN.SE.MA

Le sabbie sono state sottoposte anche ad analisi di laboratorio di tipo chimico-biologico allo scopo di valutarne l’idoneità anche dal punto di vista del loro contenuto di sostanze nocive e/o organiche.

Come si può rilevare dal certificato di laboratorio, la quantità di contaminanti leggeri, cloruri, solfati e zolfo totale è dell’ordine di pochi centesimi percentuali e, quindi,

praticamente assente. Sono prive di componenti che possono scatenare reazioni pericolose e non presentano rischi di emissione di radioattività o rilascio di metalli pesanti e di idrocarburi poliaromatici. Tali analisi hanno pertanto consentito di classificare le sabbie come idonee per gli utilizzi della Colonna A, All.V alla parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. (siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale).

In buona sostanza, il materiale è stato valutato di qualità e, data la sua pulizia, non si ritiene necessario effettuare ulteriore lavaggio. Si tratta dunque di materiali impiegabili tal quali, senza alcuna remora in ordine alla possibilità che essi contengano sostanze che possano in qualche modo arrecare danno ai fruitori della spiaggia o all'ambiente circostante.

Al fine di valutare anche la durabilità dell'intervento, si è esaminata nel dettaglio l'analisi granulometrica-composizionale.

Per quanto riguarda la granulometria, dai certificati rilasciati dalla ditta si può dedurre che il materiale è suddiviso nelle seguenti frazioni:

	Rapporto 1	Rapporto 2	Rapporto 3	Media (σ)
d > 2 mm	1,90	1,70	1,20	1,60 ($\pm 0,29$)
2 mm < d < 0,5 mm	48,50	48,10	47,60	48,07 ($\pm 0,37$)
0,5 mm < d < 0,063 mm	47,86	49,00	50,49	49,12 ($\pm 1,08$)
d < 0,063 mm	1,74	1,20	0,71	1,22 ($\pm 0,42$)

I materiali non presentano bioclasti (conchiglie etc) e la massa volumica media dei granuli si attesta sui 2,62 mg/m³.

Tenuto conto dei fattori connessi con l'erosione della spiaggia precedentemente esposti, questi dati evidenziano una buona resistenza dei materiali all'azione erosiva del vento, la quale è noto che si manifesta in tre fenomeni:

- trascinamento (o rotolamento nel caso di particelle arrotondate): esso coinvolge i granuli grossolani (d > 0,5 mm), troppo pesanti affinché possano essere sollevati da venti di intensità moderata. **Verrebbe coinvolto il 49,67% dei materiali;**
- saltazione: è il movimento di rimbalzo delle particelle che rotolano sulla superficie, sotto la spinta del vento, quando esse incontrano un ostacolo, interessa soprattutto

i granuli fini ($0,5 \text{ mm} < d < 0,063 \text{ mm}$). **Verrebbe coinvolto il 49,12% dei materiali**

- sospensione: le particelle finissime ($d < 0,063 \text{ mm}$) che vengono sollevate rimangono in sospensione in aria e vengono allontanate dall'area, da alcuni metri ($0,063 \text{ mm} < d < 0,02 \text{ mm}$) fino a centinaia di km ($d < 0,02 \text{ mm}$). **Verrebbe coinvolto solo l'1,22% dei materiali.**

Pertanto, escludendo quest'ultima classe granulometrica, oltre il 90% della sabbia non verrebbe spostata dalla sola sospensione al di fuori del settore della spiaggia. Infatti, anche se spinta per saltazione verso l'interno, verrebbe infatti bloccata dalla vegetazione ai bordi, dalle passerelle e dai frangiventi in biomateriali (cfr prescrizioni) che ne dovrebbero ostacolare la movimentazione al di fuori della spiaggia.

Si specifica che nella ricerca e scelta del materiale da utilizzare per l'intervento di integrazione del ripascimento è stato appositamente escluso l'utilizzo di una sabbia più grossolana o di una ghiaia ($d > 2 \text{ mm}$) in quanto, sebbene più resistente nei confronti della deflazione, sarebbe diversa rispetto a quella attualmente presente nonché meno fruibile dai bagnanti. Inoltre, tenuto conto che dal 2016, solo le porzioni più fini sono state erose per ruscellamento e deflazione (il resto della sabbia è ancora presente), si ritiene che eliminando o limitando tali principali cause di perdita del sedimento, il presente intervento di integrazione possa permanere nel tempo, ben oltre i 7 anni intercorsi dall'ultimo ripascimento.

Pertanto, prima dell'intervento di ripascimento proposto, e al fine di non dover nuovamente re-intervenire negli anni, sarà necessario **eliminare** (o limitare) le **cause** che hanno portato ad inficiare in parte il ripascimento del 2016 (quali appunto le acque di ruscellamento da monte e la deflazione eolica).

Per quanto riguarda il ruscellamento da monte, l'intervento di integrazione al ripascimento sarà successivo e condizionato all' intercettazione delle acque di monte che si incanalano nella linea di compluvio e arrivano nella spiaggia, al fine di eliminare tale azione erosiva (cfr progetto allegato).

Per quanto riguarda la deflazione eolica, si riconoscono tre modalità di spostamento del sedimento già precedentemente elencate: trascinamento, saltazione e sospensione.

Una buona azione di intercettazione delle particelle mosse per trascimento è attualmente svolta dal prato a corona della spiaggetta, per il quale si raccomanda non solo il mantenimento ma se ne suggerisce l'implementazione. Per intercettare inoltre gli eventuali granuli mossi per saltazione e/o sospensione si suggerisce di implementare gli esemplari arbustivi che delimitano il limite spiaggia/passarella perimetrale, ma che attualmente lasciano aperta in particolar modo la parte superiore verso la stradina di accesso. In aggiunta, si dovrebbero posizionare localmente dei frangivento in biomateriale amovibili (e.g. stuoie di canne) in posizione falsate al fine di costituire ulteriore ostacolo alla deflazione e intercettare le eventuali particelle movimentate per sospensione o saltazione dal vento conterminandole alla spiaggia, favorendo il loro deposito ai bordi ed evitarne la movimentazione all'esterno in occasione di tempeste di maestrale. Tali semplici sistemi, in ambienti dunali e con sabbie di granulometrie anche inferiori, hanno mostrato ottimi risultati favorendo inoltre la colonizzazione dei depositi da parte della vegetazione pioniera psammofila che in condizioni naturali svolge proprio l'importante funzione di stabilizzazione dunale in virtù dell'imbrigliamento esercitato dagli apparati radicali.



Figura 18 – Esempio di frangivento in stuoie di canne (Marina di Sorso).

Infine, per quanto riguarda l'azione erosiva delle mareggiate, dovranno essere mantenute per tutta la stagione autunnale, invernale e primaverile le *banquettes* di *Posidonia sp.* spiaggiate sulla linea di costa in quanto anch'esse, in condizioni naturali, imbrigliano e trattengono il sedimento (fino a 100 kg/m^3 ²), dissipando in maniera molto efficiente l'energia delle onde che si frangono sul litorale. Qualora si dovessero rimuovere tali *banquettes* durante la stagione balneare, si consiglia lo stoccaggio momentaneo

² Simeone S. *et al.* (2018). *Banquette di Posidonia: ruolo ecologico, protezione dei litorali e ipotesi gestionali*. Atti convegno Maregot 17/05/2018

all'interno della stessa unità fisiografica della spiaggetta e la redistribuzione lungo la linea di riva prima dell'inizio delle mareggiate autunnali.

Una volta messe in pratica queste condizioni operative, si ritiene che l'eliminazione delle principali cause che hanno portato ad una parziale perdita di sedimento dell'ultimo ripascimento possano consentire la permanenza della nuova integrazione per un periodo decisamente superiore ai 7 anni attualmente trascorsi dall'ultimo intervento. Si ritiene altresì che il profilo longitudinale della spiaggia, decisamente meno acclive rispetto a quello originario (cfr ortofoto 1968-2023) possa limitare la movimentazione del sedimento verso il mare. Inoltre, la presenza di un buon deposito antistante la costa, rappresentato dalla spiaggia sommersa, costituisce un ottimo deposito per un ripascimento naturale e il mantenimento di un equilibrio durante l'anno tra spiaggia emersa e sommersa. Tale deposito costituente la spiaggia sommersa, insieme al basso fondale della *rias* caratterizzato da roccia affiorante e *mattes*, intercettando il livello base delle onde ne attenuerà l'energia, limitando l'erosione delle mareggiate. Altresì il confinamento della sabbia all'interno della spiaggetta ad opera delle siepi, dei muretti di delimitazione, del prato a corona e delle barriere frangimento in biomateriali proposta, determinerà nel tempo la formazione di un accumulo perimetrale che favorirà l'ulteriore colonizzazione vegetale e quindi la formazione di un naturale deposito per una movimentazione naturale del sedimento all'interno dell'unità fisiografica della spiaggia.

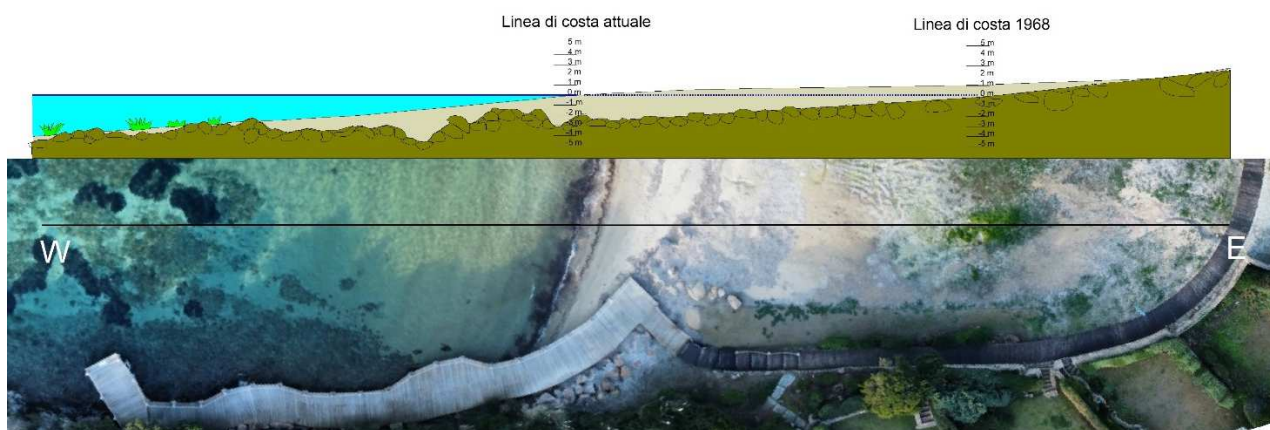


Figura 19 – In beige scuro è riportato il profilo originario costituito da *bedrock* affiorante, massi e ciottoli. In beige chiaro è riportato l'attuale profilo. Si noti la progradazione della linea di costa. Rilievi e volo drone 2023.

Per quanto concerne gli aspetti normativi, l'intervento di integrazione di ripascimento proposto rientra tra quelli normati dall'Art. 109 – (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte) del D.Lgs 152/2006 e

ss.mm.ii. il quale al comma 1 recita:

*1. Al fine della tutela dell'ambiente marino e in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti in materia, è **consentita l'immersione deliberata in mare** da navi ovvero aeromobili e da strutture ubicate nelle acque del mare **o in ambiti ad esso contigui, quali spiagge, lagune e stagni salmastri e terrapieni costieri, dei materiali seguenti:***

a) materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi;

b) inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo, ove ne sia dimostrata la compatibilità e l'innocuità ambientale;

c) materiale organico e inorganico di origine marina o salmastra, prodotto durante l'attività di pesca effettuata in mare o laguna o stagni salmastri.

Dal punto di vista autorizzativo, l'immersione di materiale di cui al comma 1, punto b, è normata sempre dall'Art. 109, comma 3 che recita:

3. L'immersione in mare di materiale di cui al comma 1, lettera b), è soggetta ad autorizzazione regionale, con esclusione dei nuovi manufatti soggetti alla valutazione di impatto ambientale. Per le opere di ripristino, che non comportino aumento della cubatura delle opere preesistenti, è dovuta la sola comunicazione all'autorità competente.

In conclusione, l'intervento in progetto, costituisce un intervento di **integrazione all'intervento di ripascimento già realizzato con successo nel 2016**. L'intervento di integrazione ora in progetto si rende necessario per il ripristino della sabbia persa a causa della formazione di alcuni solchi erosivi ad opera delle acque selvagge e la mancanza di un equivalente apporto naturale di sedimento in un contesto sedimentario a bilancio negativo. Si specifica che nessun altro tipo di inserimento antropico, quali opere di contenimento a mare o strutture in muratura, è previsto.

Si specifica inoltre che l'intervento riguarderà esclusivamente la spiaggia emersa su cui si prevede un inserimento di non oltre 800/900 m³.

L'individuazione e l'eliminazione delle cause consentono di ipotizzare che l'aggiunta di tale quantitativo di sabbia consentirà nel tempo il raggiungimento di un equilibrio morfologico tale da limitare nel tempo (o non rendere più necessari) gli interventi, nonché di favorire un ripascimento naturale ad opera della sabbia conterminata all'interno dell'unità fisiografica della spiaggia (deposito perimetrale e spiaggia sommersa).

Per tale intervento, il materiale più idoneo è stato individuato nelle sabbie di Badesi, non solo perché trattandosi ora di un intervento di integrazione è necessario reperire un materiale il più simile possibile a quello già utilizzato nel precedente intervento, ma perché le osservazioni e le analisi effettuate consentono di classificarle compatibili per gli interventi in progetto dal punto di vista

- granulometrico
- colorimetrico
- densità
- ecologico
- fruizione turistico balneare

6.1 PRESCRIZIONI OPERATIVE E DI GESTIONE FUTURE

Anche in relazione a quanto già prescritto nella D.R. n.33/25 del 2016 e dal Dipartimento ARPAS con nota Prot. 24652/2016 relativa al precedente intervento, nonché quanto osservato nella nota ARPAS prot. n. 21061 del 07.06.2023, si indicano le seguenti prescrizioni operative e di gestione future, finalizzate al mantenimento nel tempo del risultato:

1. Preliminarmente al presente intervento di integrazione di sabbia al ripascimento del 2016, sarà necessario concludere l'intervento di regimazione delle acque provenienti da monte, individuate come principale causa erosiva dell'intervento precedente.
2. Tenuto conto della distanza dal deposito delle sabbie (Badesi) al sito di destinazione di Cala del Faro (circa 80 km), i mezzi di trasporto, oltre che puliti da qualsiasi altra tipologia di materiale precedentemente trasportato, dovranno essere chiusi anche superiormente per evitare perdite durante il percorso.
3. In fase operativa lo stendimento avverrà esclusivamente con piccoli mezzi gommati o, preferibilmente, in maniera manuale al fine di limitare fenomeni di costipamento della spiaggia attuale a causa del peso dei mezzi.
4. Gli stessi mezzi dovranno essere in perfetto stato di efficienza. In modo particolare non si dovranno verificare perdite di lubrificante o di combustibile dagli stessi.
5. Si sconsiglia la movimentazione della sabbia in giornate ventose. Inoltre, al fine di limitare la dispersione della sabbia in giornate particolarmente asciutte, al bisogno, sarà possibile procedere ad una vaporizzazione o ad un inumidimento generale al fine di limitare la dispersione del sedimento.

6. Tenuto conto della presenza di vegetazione terofitica a corona della spiaggia, si consiglia di evitarne la copertura o l'asportazione, favorendone anzi l'implementazione, in quanto anche l'azione del prato potrebbe limitare il trascinamento e intercettare le particelle di sedimento mobilizzate dalla ventilazione di maestrale.
7. Al fine di conterminare all'interno dell'unità fisiografica della spiaggetta l'eventuale sedimento in sospensione o movimentato per saltazione, si prescrive l'implementazione degli individui arbustivi che localmente insistono tra la passerella e la spiaggia. In aggiunta, si dovrebbero posizionare localmente dei frangivento in biomateriale amovibili (e.g. stuoie di canne) in posizione sfalsate al fine di costituire ulteriore ostacolo alla deflazione e intercettare le eventuali particelle movimentate dal vento per sospensione o saltazione, conterminandole alla spiaggia, favorendo il loro deposito ai bordi ed evitarne la movimentazione all'esterno in occasione di tempeste di maestrale.
8. Dovrà essere vietata l'eliminazione delle *banquettes* che si accumulano sulla linea di costa, perlomeno nei mesi caratterizzati da importanti mareggiate. Qualora fosse necessaria una parziale rimozione nei mesi estivi per la fruizione balneare, se ne consiglia lo spostamento all'interno della stessa unità fisiografica della spiaggetta e il successivo riposizionamento sulla linea di costa prima delle mareggiate autunnali.
9. Dovrà essere vietato consentire l'ancoraggio al fondale nell'intera *rias* al fine di non compromettere le *mattes* di *Posidonia sp.*
10. Dovrà essere rispettato il programma di monitoraggio *post-operam* (cfr. cap. succ.) finalizzato ad adottare tempestivamente eventuali azioni correttive.



Figura 20 – In verde sono indicate le aree dove andrebbero integrati gli individui arbustivi al limite della passerella. In beige sono indicati i frangivento in biostuoie.



Figura 21 – Uno dei tratti di passerella attualmente non perimetrato dalla siepe.

7 ASPETTI AMBIENTALI – VALUTAZIONE INTERFERENZE/IMPATTI

Qualsiasi intervento antropico da inserirsi nell'ambiente necessita di una sua valutazione *ex ante* al fine di prevederne le interferenze o le incidenze con le dinamiche naturali sia nel sito di intervento che nell'area vasta.

L'area di intervento è ubicata all'interno del villaggio di Cala del Faro, un'area antropizzata seppur inserita in maniera razionale e ponderata nell'ambiente, seguendo i dettami della “Costa Smeralda” la cui architettura armonizzata col paesaggio graniticoide circostante ha rappresentato un esempio di architettura a livello mondiale.

L'immagine seguente mostra chiaramente la modifica della situazione naturale (a sinistra – foto aerea del 1977), caratterizzata da una copertura vegetale a macchia e gariga, intervallata da rocciosità affiorante. Tale situazione è stata sostituita da un edificato importante, servito da infrastrutture viarie e da sottoservizi, completamente ricoperto da prati erbosi.

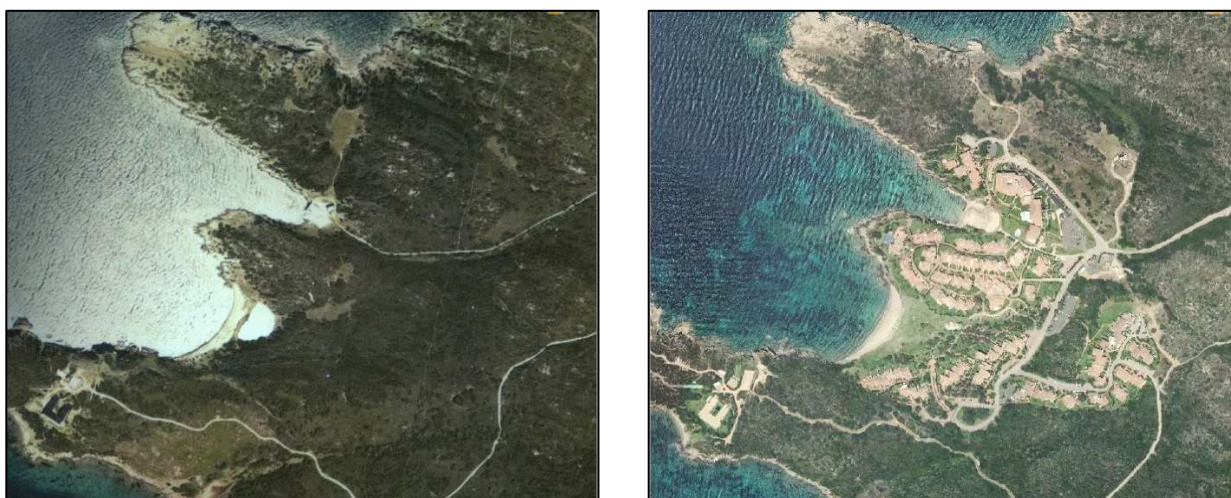


Figura 22 – Confronto tra la situazione naturale (ortofoto 1977) e quella attuale (ortofoto 2019). Fonte RAS.

Situazione analoga è presente nell'area vasta, costituita dal grande complesso della Costa Smeralda.

Quanto esposto consente quindi di classificare attualmente l'area di Cala del Faro e la spiaggia stessa come una zona a bassa naturalità, interessata negli anni da importanti interventi antropici. La stessa spiaggia, come già esposto, è frutto di un intervento antropico avvenuto negli anni precedenti che ne hanno trasformato la sua fisiografia e determinato

una importante progradazione della linea di costa ad opera dell'apporto artificiale di sedimento.

In ogni caso, si analizzano di seguito le possibili incidenze che l'inserimento dei quantitativi di sabbie previsti per l'intervento di integrazione di ripascimento potranno determinare sul contesto naturale e sulle matrici ambientali.

7.1 ASPETTI GEO-CHIMICI, GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Le sabbie di Badesi che si ipotizza di utilizzare nel presente intervento di integrazione al ripascimento del 2016 si caratterizzano per una composizione modale prevalentemente quarzo-feldspatica, quindi coerente con la geochimica dell'area, la quale è caratterizzata da diatessiti e leucosomi a bordo del grosso plutone monzogranitico di Arzachena.

La colorazione beige-rosata delle sabbie di Badesi si inserisce cromaticamente sia per l'attuale presenza di tali sabbie grazie ai precedenti interventi di ripascimento, sia per il cromatismo simile delle pietre da campo e dei granitoidi alterati utilizzati nei muretti e nei rivestimenti degli edifici del condominio. Sabbie simili inoltre costituiscono la quasi totalità delle spiagge sabbiose dell'area vasta, originatesi per erosione del plutone di Arzachena.

Come rilevato dalle indagini svolte, le sabbie di Badesi si caratterizzano anche per una bassissima percentuale di sedimento fine, caratteristica che consente di escludere la possibilità di intorbidimento delle acque o l'eccessiva ritenzione dell'umidità da parte della sabbia. Viceversa, la densità media dei granuli e la loro classe granulometrica prevalente rende verosimile una difficoltà di asportazione della sabbia da parte dei venti, propendendo per una durata nel tempo dell'intervento superiore rispetto all'intervento del 2016 (fatto salve le prescrizioni di eliminazione delle cause erosione da completare prima dell'intervento).

La morfologia arrotondata dei grani e l'assenza di bioclasti o di altri elementi con superfici taglienti, è coerente con la fruibilità della spiaggia da parte dei turisti e dei bagnanti.

Tenuto conto di ciò, pertanto, si ritiene che le sabbie che si intende utilizzare non determineranno una alterazione dei caratteri geologico-chimici di fondo in quanto compatibili geochimicamente, modalmente e mineralogicamente con il quadro geologico della zona.

Altresì, in virtù delle caratteristiche granulometriche, si ritiene che tali sabbie non determineranno fenomeni di intorbidimento delle acque antistanti e che limitata sarà la deflazione ad opera dei venti, fatte salvo le prescrizioni indicate nel precedente capitolo.

7.2 ASPETTI IDROGEOLOGICI

L'intervento proposto di integrazione al ripascimento interesserà esclusivamente la spiaggetta di Cala del Faro. Quest'ultima, come esposto nei precedenti capitoli, è ubicata al termine di un impluvio oggigiorno totalmente impermeabilizzato da asfalto e pavimentazioni. Lo sbocco sulla spiaggia delle acque di ruscellamento ha purtroppo inficiato parte del ripascimento del 2016 con la formazione di alcuni solchi erosivi. Per questo motivo si ritiene che prima dell'intervento qui proposto di integrazione di ripascimento sarà necessario portare a termine il progetto di intercettazione e regimazione delle acque selvagge che raggiungono la spiaggia (in allegato alla presente relazione).

Una volta intercettate le acque di ruscellamento prima che queste raggiungano la spiaggia, per quanto riguarda il solo intervento di integrazione di ripascimento, oggetto del presente studio, si ritiene che questo non possa costituire interferenza con la circolazione idrica a monte, sia a livello di bacino idrografico che di impluvio, in quanto interesserà esclusivamente la spiaggetta.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, parimenti l'intervento di integrazione di ripascimento si realizzerà esclusivamente in luogo dei solchi e al centro della spiaggia al fine di ripristinarne il profilo morfologico, non comportando pertanto nessuna interferenza con la circolazione idrica sotterranea.

7.3 ASPETTI FLORISTICO VEGETAZIONALI

La spiaggia di Cala del Faro è inclusa all'interno dell'omonimo villaggio, classificabile pertanto come un'area a bassa naturalità e antropizzata a causa degli edifici, delle infrastrutture e dei servizi realizzati negli anni. La stessa flora dell'area vasta (caratterizzata prevalentemente da macchia a sclerofille) che permane nelle aree non antropizzate, è stata sostituita da prati erbosi artificiali delimitati da aiuole e siepi con specie prevalentemente ornamentali.

Nonostante tale scenario di bassa naturalità, si sottolinea che l'assenza di semi (o di materiale pedogenetico potenzialmente ospitante una banca del seme alloctona) all'interno delle sabbie di Badesi che si intende utilizzare, consente di ritenere nulla la possibilità di

contaminazione vegetale dell'area, la quale in ogni caso appare già stravolta dall'utilizzo quasi esclusivo di specie ornamentali e di prati erbosi di climi più continentali.

Per quanto riguarda l'ambiente marino, si segnala la presenza sui fondali della prospiciente *rias*, di diverse matte di *Posidonia oceanica* costituenti l'habitat prioritario 1120*.

Per l'analisi degli impatti su tale habitat si è fatto riferimento alle linee guida ISPRA 105/2014 e alla relativa letteratura scientifica³.

Come già indicato, il limite superiore di tale habitat è stato rilevato a circa 1,5 metri di profondità e a circa 40 metri dalla linea di costa al limite del deposito sabbioso presente nel primo tratto di spiaggia sommersa.

Il limite inferiore, non determinabile in questa fase preliminare, è comunque posto a distanze dalla linea di costa tali da poter considerare ininfluenti le attività sulla spiaggia emersa.

L'ortofoto di dettaglio del 2023 evidenzia la presenza nello specchio antistante la spiaggia, di un importante deposito sabbioso costituente parte della spiaggia sommersa e non ancora colonizzato dalle fanerogame marine.

L'analisi multi-temporale realizzata con ortofoto del 1997, 2006, 2008, 2010, 2016 e 2019 evidenzia che l'estensione di tale deposito sabbioso non ha subito incrementi negli anni, in modo particolare a seguito dell'ultimo intervento del 2016, consentendo di escludere che l'allontanamento della sabbia dalla spiaggia emersa a quella sommersa abbia coperto le *mattes* di *Posidonia sp.*. All'interno di tale deposito sabbioso si osserva soltanto negli anni una macchia scura la cui estensione, posizione o presenza non è mai uguale negli anni testimoniando essere pertanto un deposito di foglie morte di *Posidonia sp.* depositate e movimentate dalle correnti, così come quelle spiaggiate che vanno a costituire le *banquettes* sulla linea di costa.

Cioè consente pertanto di escludere che l'intervento di integrazione di ripascimento possa comportare uno spostamento di materiale nella spiaggia sommersa tale da determinare un insabbiamento superiore al tasso di crescita medio delle *mattes*. Altresì non intervenendo nella spiaggia sommersa, si escludono i processi di scalzamento al piede dei rizomi delle *mattes* stesse.

Altresì l'analisi multi-temporale ha evidenziato come i perimetri delle *mattes* individuate rimangano costanti negli anni, testimoniando una situazione di equilibrio e confermando

³ Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera. ISPRA, Manuali e Linee Guida 105/2014

ininfluenti le operazioni di ripascimento effettuate nel 2016 o lo spostamento del sedimento nella stessa spiaggia sommersa.

Inoltre, l'analisi granulometrica della sabbia che si intende utilizzare consente di ritenere la componente fine insignificante e di escludere pertanto eventuali fenomeni di intorbidimento delle acque della *rias*. L'assenza di intorbidimento nella colonna d'acqua consente quindi di escludere anche interferenze con la produzione fogliare delle *mattes* di *Posidonia sp.* o con la loro sopravvivenza.

7.4 ASPETTI FAUNISTICI

L'antropizzazione e la bassa naturalità della zona non favorisce la frequentazione della stessa ad opera della fauna selvatica, al netto della sporadica visita di qualche individuo di *Muscicapa striata*, *Streptopelia decaocto*, *Larus michahellis* o *Turdus merula*; tutte specie quindi fortemente sinantropiche. Non si ritiene pertanto che l'intervento puntuale di integrazione della sabbia possa costituire interferenza con la componente fauna, anche in virtù del fatto che l'intervento non andrà a modificare l'ambiente spiaggia sotto il profilo geochimico non comportando pertanto nessuna variazione rispetto a quella attuale.

Per quanto riguarda l'ambiente marino, l'analisi granulometrica della sabbia che si intende utilizzare consente di ritenere la componente fine insignificante e di escludere pertanto eventuali fenomeni di intorbidimento delle acque della *rias*. Per tale motivo si escludono pertanto interferenze con la fauna marina filtratrice (e.g. bivalvi). Altresì l'assenza di intorbidimento non comporterà interferenze con la produzione fogliare delle *mattes* di *Posidonia sp.* o con la loro sopravvivenza, salvaguardando la funzione di *nursery* e rifugio che queste svolgono. Parimenti, l'utilizzo di sabbie chimicamente affini a quelle presenti non comporterà nessuna variazione geochimica nella colonna d'acqua rispetto alla situazione attuale.

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

L'intervento di ripascimento in progetto è finalizzato al reintegro della sabbia persa negli ultimi anni a causa dei solchi erosivi che si formano nella stagione delle piogge ad opera delle acque selvagge e che spostano parte di tale sabbia nella prospiciente spiaggia sommersa e poi verso il largo. Tale intervento dovrà però essere successivo e condizionato all'attuazione del progetto di intercettazione delle acque da monte che attualmente rappresentano appunto la principale causa erosiva, e che hanno inficiato negli anni l'intervento di ripascimento del 2016. Altresì sarà necessario l'ampliamento della siepe che borda il limite della spiaggia con la passerella perimetrale e l'infissione di frangivento amovibili in biomateriali finalizzati ad intercettare ed evitare la movimentazione del sedimento ad opera della deflazione all'esterno della spiaggia.

Il rilievo effettuato e le successive valutazioni consentono di ipotizzare la necessità di una integrazione di circa 800/900 m³ di sabbia al fine di ristabilire il profilo della spiaggia. L'eliminazione della principale causa erosiva favorirà oltremodo la permanenza della sabbia sulla spiaggia ben oltre i 7 anni intercorsi dall'ultimo ripascimento. Il nuovo apporto di materiale, inoltre, insieme alla conterminazione della sabbia all'interno della spiaggia, contribuirà alla formazione di un profilo longitudinale morfologico di equilibrio tra la spiaggia emersa e sommersa e favorirà i fenomeni di ripascimento naturale in virtù dei depositi che si formeranno nella stagione invernale a causa delle mareggiate (spiaggia sommersa) e delle tempeste di maestrale (deposito alla base della siepe e dei frangivento). L'allungamento degli intervalli di intervento costituisce pertanto già di per sé un'azione positiva dell'intervento proposto. In ogni caso, in virtù dello studio effettuato sulle dinamiche che interessano la spiaggia di Cala del Faro, si consiglia per il futuro un approccio *step by step* secondo le indicazioni di un monitoraggio che sarà necessario avviare contestualmente all'intervento e che dovrà durare nel tempo (minimo 5 anni), finalizzato al monitoraggio delle dinamiche stagionali che interessano la morfologia costiera (e.g. profilo invernale – profilo estivo) consentendo eventualmente di attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.

Prima dell'intervento di ripascimento sarà necessario ricostruire la situazione *ante operam* con un rilievo del sistema spiaggia emersa/spiaggia sommersa lungo 2 profili longitudinali e 1 trasversale ad integrazione del rilievo della spiaggia emersa e del rilievo da drone già effettuato per il presente studio preliminare.

In corso d'opera sarà necessario accertarsi del **rispetto delle prescrizioni operative** precedentemente indicate.

Immediatamente a seguito dell'intervento, verranno ri-misurati gli elementi morfologici della spiaggia al fine di valutare nel tempo l'evoluzione della stessa, l'efficacia dell'intervento e la quantificazione di eventuali azioni mirate a correzione di possibili fenomeni erosivi futuri.

Parimenti, anche in *post-operam* sarà fondamentale il rispetto delle prescrizioni di gestione, finalizzate al mantenimento nel tempo del risultato.

Nello specifico il monitoraggio *post-operam* - della durata minima di 5 anni - dovrà prevedere:

- il rilievo tramite drone per l'ottenimento di ortofoto georeferenziate e DTM della spiaggia emersa con cadenza da effettuarsi in primavera e prima dell'inizio della stagione delle piogge (2 l'anno);
- il rilievo morfo-batimetrico della spiaggia sommersa lungo almeno 2 profili longitudinali e 1 profilo trasversale da effettuarsi in primavera e prima dell'inizio della stagione delle piogge (2 l'anno).



Figura 23 – Profili di rilievo.

In futuro, all'entrata in servizio del programma transfrontaliero "Maregot", il monitoraggio *post-operam* dovrà essere integrato con i sistemi automatizzati di rilievo delle condizioni meteorologiche e morfologiche della linea di riva, finalizzate alla raccolta di dati e documentazioni utili alla comprensione dell'evoluzione nel tempo degli interventi realizzati.

Tale sistema di rilievo prevederà:

- l'installazione di una stazione meteorologica finalizzata a mettere in relazione nel tempo eventuali fenomeni di erosione con pregressi eventi meteorologici avversi;
- l'installazione di 1 fotocamera per ottenere una documentazione fotografica della spiaggia da utilizzare nella gestione della stessa o nella programmazione di eventuali interventi futuri.

In ogni caso, il monitoraggio ora esposto, sarà suscettibile di modifiche e/o implementazioni in fase esecutiva tenendo conto delle risultanze e prescrizione che emergeranno a chiusura della procedura in oggetto.

9 CONCLUSIONI

Dallo studio eseguito e sulla base delle considerazioni svolte, si traggono le seguenti conclusioni:

- Cala del Faro è ubicata nel promontorio di Capo Ferro, un brandello di basamento metamorfico (costituito da diatessiti e mega-leucosomi) al bordo del più vasto plutone monzo-granitico di Arzachena.
- L'intero basamento cristallino è interessato da lineamenti tettonici (*master fault* e coniugate) che ne hanno condizionato la morfologia. In luogo di tale fratturazione ha agito l'erosione, generando valli e impluvi allungati che terminano sulla costa come baie fortemente incassate (*rias*).
- Le litologie affioranti escludono l'infiltrazione per porosità delle acque zenitali (una minima infiltrazione può avvenire solo per frattura) caratterizzando l'area per un drenaggio selvaggio, poco gerarchizzato e dai brevissimi tempi di corrivazione.
- Il ridotto bacino idrografico a monte di Cala del Faro non consente un importante apporto di sedimenti, caratterizzando la spiaggia naturale per la sola presenza di ciottoli e clasti poco smussati, coerentemente col breve trasporto subìto.
- Cala del Faro è inoltre esposta a NW, a favore quindi dei venti e delle mareggiate di maestrale.
- I principali fattori di erosione della spiaggia e di asporto del sedimento sono stati individuati 1) nelle acque da monte incanalate nell'impluvio che termina nella cala, 2) nell'azione del vento e 3) nelle mareggiate da NW.
- La preponderanza delle perdite (erosione) rispetto all'apporto di sedimenti consente di delineare per Cala del Faro un bilancio sedimentario in negativo, rendendo pertanto necessario un'integrazione all'intervento di ripascimento effettuato nel 2016. Allo stato attuale la spiaggia infatti mostra importanti incisioni lineari formatesi a causa di importanti eventi pluviometrici verificatisi nella stagione autunnale-invernale, che hanno esposto parte della porzione sottostante della spiaggia stessa, costituita da ciottoli e clasti anche a spigolo vivo, non compatibili con la fruizione della spiaggia.
- L'analisi della situazione attuale ha mostrato una spiaggia costituita oltre che dai ciottoli e dai clasti autoctoni, anche da clasti di origine granitoide a spigoli vivi da frantoio, sabbie quarzo-feldspatiche a grani arrotondati di Cirras e sabbie dei

depositi eolici di origine granitoide quarzo-feldspatiche di Badesi (queste ultime di provenienza alloctona a seguito di precedenti ripascimenti).

- Per l'intervento di integrazione di ripascimento in progetto sono state individuate come idonee e compatibili con la situazione attuale, sabbie eoliche di origine granitoide quarzo-feldspatiche attualmente abbancate in un deposito della ditta TRAN.SE.MA S.r.l. presso Badesi.
- Le analisi (granulometrica, modale, chimica e ambientale) hanno consentito di classificare le sabbie per gli utilizzi della Colonna A, All.V alla parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. (siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale) e quindi idonee all'utilizzo in progetto.
- Fatte salve le prescrizioni operative indicate e le prescrizioni di gestione future, l'analisi delle incidenze ambientali sulle matrici prese in considerazione non ha rilevato elementi ostativi agli interventi in progetto.
- Lo studio multitemporale sull'habitat prioritario 1120* non ha rilevato nei decenni variazioni sulla posizione o l'estensione delle *mattes*, neanche a seguito dell'intervento del 2016. Non si ritiene pertanto che i minimi quantitativi previsti nel presente progetto e l'assenza di componente fine possano determinare rispettivamente fenomeni di ipersedimentazione o di intorbidimento della colonna d'acqua, soprattutto tenendo conto dell'eliminazione della causa di ruscellamento e movimentazione del sedimento verso la spiaggia sommersa.
- L'eliminazione delle cause che hanno determinato la perdita di una parte del sedimento introdotto col ripascimento del 2016 consente di ipotizzare una permanenza della sabbia per tempi superiori ai 7 anni trascorsi dall'ultimo intervento.
- L'intervento di integrazione proposto, insieme alle prescrizioni precedentemente elencate, consentirà la formazione di un deposito perimetrale alla spiaggia che, in concerto con quello presente nell'antistante spiaggia sommersa, favoriranno la formazione di un profilo di equilibrio ed una movimentazione naturale delle sabbie conterminata all'unità fisiografica della spiaggia durante le variazioni stagionali, limitandone la mobilitazione (e la perdita) all'esterno.
- Tra gli interventi di mitigazione si propone un monitoraggio *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*. Il monitoraggio *ante-operam* avrà il compito di ricostruire la situazione prima dell'intervento. Il monitoraggio in corso d'opera dovrà accertare il

rispetto delle prescrizioni operative. Il monitoraggio *post-operam*, oltre all'accertamento delle prescrizioni di gestione finalizzate al mantenimento del risultato, sarà finalizzato a valutare nel tempo l'evoluzione della spiaggia, l'efficacia dell'intervento e la quantificazione di eventuali azioni mirate a correzione di possibili fenomeni erosivi tramite un concerto di misure di elementi morfologici, meteorologici e fotografiche.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'Ambiente
Servizio sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi ambientali (SAVI)

PACC A/R

Prot. n.

Cagliari,

Regione Autonoma della Sardegna
Direzione Generale dell'Ambiente

Prot. Uscita del 06/05/2014

nr. 0009668

2a trimestrale XIV.15
16-01-06



Sig. Pietro Bianco
Via Risorgimento 23
07030 Badesi (OT)

CFVA
S.T.I.R. Tempio Pausania
cfva.sir.te@pec.regione.sardegna.it

Ass.EE.LL.
UTP di Olbia- Tempio
eell.urb.tpaesaggio.tempio@pec.regione.sardegna.it

Oggetto: "Progetto per il reimpianto di un vigneto in loc. Li Fughilaggi, nel Comune di Badesi. Pietro Bianco. Richiesta di modifica della prescrizione n°1 della Determinazione 7726/248 del 6 aprile 2011. Parere ex art.5 del DPR 357/1997 e s.m.i.

Si riscontra la vs nota del 24 gennaio 2014 -richiedente la parziale modifica della Determinazione 7726/248 del 6 aprile 2011- acquisita al protocollo generale dell'Assessorato in data 31 gennaio 2014 (prot.2113).

Il progetto prevede la realizzazione di opere destinate all'impianto di un vigneto da allevare a contropalliera come da documentazione allegata. Le opere consistono nel livellamento del terreno attraverso movimenti terra in tre aree del lotto interessato (indicate nella cartografia di progetto) al fine di ottenere una superficie finale regolare. Per ottenerla sarà effettuata l'asportazione dello strato superficiale di circa 30cm da ridistribuire a sistemazione avvenuta e la ulteriore movimentazione del suolo sottostante (a prevalente matrice sabbiosa) per uno spessore variabile a seconda dell'area di intervento (mediamente 1 metro). I metri cubi di sabbia (circa 18000 mc) risultanti dalla movimentazione saranno parzialmente riutilizzati (4000 mc) per ottenere il profilo di terreno adatto all'impianto del vigneto.

Il progetto di reimpianto di un vigneto sull'area interessata è giudicato compatibile con lo stato di buona conservazione del SIC, così come compatibili sono leggeri movimenti terra che consentano la regolarizzazione della superficie mediante la colmata dei dislivelli utilizzando le sabbie sottostanti lo strato superficiale. Il volume necessario alla realizzazione di tale intervento è quantificato dal tecnico progettista in circa 4000 mc.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'Ambiente

Servizio Sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi ambientali (SAVI)

E' prevista conseguentemente una ulteriore movimentazione di sabbie, consistente in 14000 mc. Il proponente, richiede la parziale rettifica della Determinazione 7726/248 del 6 aprile 2011, sostenendo che l'abbancamento di 14.000 mc all'interno del lotto interessato dai lavori di miglioramento fondiario in oggetto (come richiesto con la prescrizione n°1 di detta Determinazione) compromette la corretta gestione del fondo, oltre ad essere impattante sotto il profilo paesaggistico e propone di abbancare tali volumi di sabbie in un vicino lotto, identificato al mappale 3500 del foglio 59 del catasto di Badesi, per destinarli a future sistemazioni ambientali.

Questo Servizio, prendendo atto della difficile realizzabilità del progetto mantenendo i volumi da abbancare all'interno del lotto interessato, esprime parere favorevole all'abbancamento di 14.000 mc di sabbie eccedenti le sistemazioni fondiarie nel lotto identificato dal proponente stesso nel mappale 3500 del foglio 59 del catasto di Badesi, per destinarli a future sistemazioni ambientali da realizzarsi conformemente alle norme vigenti in materia.

Il presente parere viene rilasciato esclusivamente ai sensi dell'art.5 del DPR 357/1997 e s.m.i. e sono fatti salvi altri eventuali pareri, concessioni, autorizzazioni, etc. previsti dalla normativa vigente.

Ogni ulteriore intervento non contemplato negli elaborati sopra citati dovrà essere preventivamente sottoposto alle valutazioni di questo Servizio.

Il Direttore del Servizio
Gianluca Cocco

 Pappacoda/resp.sett.VI-VAS

Committente **Bianco Pietro**
 Indirizzo **Via Risorgimento 23**
07030 Badesi

Descrizione campione **Terre e rocce da scavo**
 Luogo di prelievo **Loc. Li Fughilaggi-Badesi**
 Punto di presa **Cumulo**
 Modalità di campionamento **Medio composito**
 Norme di riferimento **D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.; D.L. 69/13; L. 71/13; UNI 10802:2004**
 Prelevato da **Committente** Data prelievo **31/03/2015**
 Data inizio prove **02/04/2015** Data fine prove **10/04/2015**

Rapporto di analisi

Caratterizzazione terre e rocce da scavo

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Valori limite	Note	Metodo di Prova
1	Colore	-	Scuri	-	-	-
2	Odore	-	non perceptibile	-	-	-
3	pH	unità di pH	9,15	-	-	IRSA Q. 64, Vol. 3/85
4	Residuo a 105 °C	% p/p	99,4	-	-	APHA 2540 G 2005
5	Frazione passante al vaglio 2 mm	%	99,6	-	-	UNI EN 933-1

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Valori limite		Metodo di Prova
				Sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale	Sito ad uso commerciale ed industriale	
1	Antimonio	mg/kg	< 1	10	30	EPA 3050B-EPA6010C
2	Arsenico	mg/kg	< 2	20	50	EPA 3050B-EPA6010C
3	Berillio	mg/kg	< 0,2	2	10	EPA 3050B-EPA6010C
4	Cadmio	mg/kg	0,47	2	15	EPA 3050B-EPA6010C
5	Cobalto	mg/kg	< 0,2	20	250	EPA 3050B-EPA6010C
6	Cromo totale	mg/kg	3,7	150	800	EPA 3050B-EPA6010C
8	Mercurio	mg/kg	0,66	1	5	EPA 3050B-EPA6010C
9	Nichel	mg/kg	1,8	120	500	EPA 3050B-EPA6010C
10	Piombo	mg/kg	< 10	100	1000	EPA 3050B-EPA6010C
11	Rame	mg/kg	< 12	120	600	EPA 3050B-EPA6010C
12	Selenio	mg/kg	< 0,3	3	15	EPA 3050B-EPA6010C
13	Stagno	mg/kg	0,94	1	350	EPA 3050B-EPA6010C
14	Tallio	mg/kg	< 0,1	1	10	EPA 3050B-EPA6010C
15	Vanadio	mg/kg	8,5	90	250	EPA 3050B-EPA6010C
16	Zinco	mg/kg	16,0	150	1500	EPA 3050B-EPA6010C

Legenda:

* = parametro non conforme

ND = parametro non determinato

Note: i valori di concentrazioni sono espressi sulla sostanza secca

Giudizio

*Il campione in oggetto, sottoposto a caratterizzazione chimica per i soli parametri riportati nel presente Rapporto di Analisi, evidenzia concentrazioni analitiche nei limiti sanciti nella Tabella 1, **Colonna A**, Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*

Note legali

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Il Chimico Analista
dott. Salvatore Caddeo



Fine rapporto di prova



COMUNE DI BADESI

Provincia di Olbia Tempio



Pratica Edilizia n° 3811/07

Prot n° 3726 del 27/04/2016

PERMESSO DI COSTRUIRE n° 3131 del 27/04/2016

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA ED URBANISTICA

- VISTA la domanda di concessione edilizia in data 21/12/2007 prot. n° 8932 e successive integrazioni in data 04/12/2014 prot. n° 10055 ed in data 18/12/2015 prot. n° 10600, presentata dal sig. **BIANCO PIETRO** nato a Sassari il 17/02/1965 C.F. BNCPTR65B17I452Z, residente a Badesi (OT) - 07030 - in via Risorgimento, n° 13, relativa al Progetto di *miglioramento fondiario per il reimpianto di un vigneto* in loc. *Li Fughilaggi*, nel terreno distinto in Catasto al foglio 47 mapp. 509-518;
- VISTI i disegni di Progetto allegati alla domanda a firma del Geom. DEIANA ANGELO, con studio a Viddalba in via Gramsci n° 110 - C.F. DNENGL75A24I452Z, iscritto all'*Ordine dei Geometri della Provincia di Sassari* al n° 2604; dal Dott. Agr. BIANCO ROBERTO MARIO, con studio a Valledoria (SS) in via Piemonte n° 1 - C.F. BNCRR60E10I452L, iscritto all'*Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Sassari* al n° 255 e dal Dott. Agr. MAODDI CANDIDO con studio a Sassari in via Dau n° 1/A - C.F. MDDCDD65P09I452H, iscritto all'*Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Sassari* al n° 464;
- ACCERTATO che il richiedente ha titolo per ottenere il presente Permesso di Costruire, in qualità di proprietario, come risulta dalla documentazione esibita;
- VISTO il parere favorevole della Commissione Edilizia comunale in data 17/07/2015 verb. 11/2015;
- VISTA la documentazione trasmessa in data 04/11/2014 - prot. n° 1055 - in recepimento della delibera del Consiglio Comunale n° 82 del 22/12/2011, costituita dalla relazione geologica e geotecnica finalizzata alla valutazione del profilo stratigrafico del suolo mediante carotaggi;
- VISTA la nota - prot. n° 6262 del 25/02/2016 - da parte del Servizio Attività Estrattive e recupero ambientale dell'Assessorato dell'Industria della RAS, in cui si specifica che ".... tra le competenze in capo allo scrivente Servizio non rientra il rilascio di nulla-osta al riutilizzo di materiali da scavo;";
- VISTA l'autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. n° 42/2004 e s.m.i., da parte del competente Servizio Comunale - prot. n° 2347 del 11/03/2016 - pos. Aut. Paes. 123/2015;
- VISTA la Determinazione di autorizzazione n° 20227/871 del 30/09/2009 - prot. n° 20481 del 05/10/2009 da parte del Servizio SAVI dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S. - ns. prot. n° 2750 del 09/03/2012 - con la quale si autorizza l'intervento ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 120/2003, nel rispetto delle prescrizioni in essa riportate;
- VISTA la Determinazione di autorizzazione n° 7726/248 del 06/04/2011 - prot. n° 7768 del 06/04/2011 da parte del Servizio SAVI dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S. - ns. prot. n° 2951 del 22/04/2015 - con la quale si autorizza l'intervento ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 120/2003, nel rispetto delle prescrizioni in essa riportate;
- VISTA la nota prot. n° 6968 del 06/05/2014 da parte del Servizio SAVI dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S. - ns. prot. n° 2951 del 22/04/2015 - con la quale si autorizza l'abbancamento dei volumi pari a 14.000 mc di sabbie eccedenti le sistemazioni fondiari nel lotto identificato dal proponente al foglio n° 59 mappale n° 3500 per destinarsi a future sistemazioni ambientali da realizzarsi conformemente alle norme vigenti in materia;
- VISTA la planimetria con l'indicazione del tratto di strada comunale interessato dal transito di mezzi pesanti e la relativa documentazione fotografica, presentate prot. n° 2436 del 15/03/2016;
- VISTA la del. G.C. n° 60 del 31/03/2016, con la quale si stabilisce che il proponente l'intervento dovrà provvedere alle operazioni di collaudo dei ponti presenti nel tratto stradale interessato dal

- transito di mezzi e che, a tutela della manomissione delle strade comunali interessate, deve essere presentata una cauzione dell'importo di € 56.415,00=;
- VISTA la documentazione trasmessa in base a quanto specificato nella suddetta del. G.C. n° 60/2016 - acquisita al prot. n° 3224 del 08/04/2016;
- VISTI l'art. 186 del D.Lgs. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. e l'art. 41bis del D.L. n° 69/2013;
- VISTE le delibere del Consiglio Comunale n° 38 del 30/10/2007 e n° 82 del 22/12/2011;
- VISTA la L.R. n° 8 del 23/04/2015 "*Norme per la semplificazione e il riordino di disposizioni in materia urbanistica ed edilizia e per il miglioramento del patrimonio edilizio*" pubblicata sul B.U.R.A.S. n° 19 in data 30/04/2015;
- VISTA la L.R. n° 8 del 25/11/2004 "*Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio*" e la Circolare esplicativa del 03/02/2005 - n° 40/Gab;
- VISTO il *Piano Paesaggistico Regionale* ai sensi della L.R. n° 8 del 25/11/2004, adottato con delibera della G.R. n° 22/3 del 24/05/2006, pubblicata sul BURAS in data 25/05/2006;
- VISTA la delibera G.R. n° 36/7 del 05/09/2006, con la quale veniva approvato il *Piano Paesaggistico Regionale - Primo Ambito Omogeneo*;
- VISTE la circolare esplicativa prot. n° 550/Gab del 23/11/2006 e le delibera G.R. n° 11/17 del 20/03/2007 e n° 16/03 del 24/04/2007;
- VISTE la deliberazione del C.C. n° 01 del 18/01/2011 relativa all'adozione definitiva del *P.U.C.* in adeguamento al *P.P.R.* ed al *P.A.I.* e la deliberazione C.C. n° 30 del 30/05/2011, relativa alla presa d'atto degli elaborati integrativi del *P.U.C.* conseguenti alle osservazioni espresse dalla *R.A.S.* in fase di verifica di coerenza, con determinazione del *Direttore Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale* n° 1635/D.G. del 08/04/2011 e si è stabilito di procedere alla pubblicazione sul B.U.R.A.S. dell'avviso di approvazione definitiva del *P.U.C.*, ai sensi dell'art. 31 della L.R. 7/2001;
- PRESO ATTO che l'avviso di avvenuta approvazione del *P.U.C.* in adeguamento *P.P.R.* ed al *P.A.I.* e degli ulteriori elaborati integrativi, predisposti in recepimento delle prescrizioni espresse dalla *R.A.S.* è stato pubblicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 della L.R. n° 45 del 22/12/1989 e dell'art. 8, comma 9, della L.R. n° 1 del 19/01/2011, sul B.U.R.A.S. n° 17 in data 16/06/2011 e che quindi il *P.U.C.* è entrato in vigore dal giorno di pubblicazione;
- VISTO il D.P.R. n° 380 del 06/06/2001 *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia* e ss. mm. ed ii.;
- VISTA la Legge Regionale n° 23 del 11/10/1985 e successive modificazioni ed integrazioni;
- VISTA la L. n° 13/1989 e ss. mm. ed ii. sul superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
- VISTO il D.Lgs. n° 267/00 *Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali* e ss. mm. ed ii.;
- VISTA la ricevuta attestante il pagamento dei Diritti di Segreteria pari ad € 25,82= versati con conto BancoPosta in data 22/04/2016 - SEZ. 02 UOV 55111 PGR 00002228 - sul C/C n° 12439071, intestato a *Comune di Badesi - Servizio Tesoreria*;
- VISTO il Decreto Sindacale n° 18 del 19/07/2012, di individuazione e nomina del Responsabile del *Servizio Tecnico - Settore Edilizia Privata ed Urbanistica*;
- VISTE le restanti disposizioni di legge, nazionali e regionali, i regolamenti comunali e gli strumenti regolatori in materia di urbanistica, edilizia, igiene, polizia locale, sicurezza del lavoro, circolazione, nonché dei beni paesistico ambientali e monumentali in vigore;
- ACCERTATA sulla base della documentazione in atti, la sussistenza di legittimo titolo ad ottenere il rilascio della concessione da parte del richiedente;
- PRESO ATTO della conformità degli atti progettuali allo strumento urbanistico vigente;

CONCEDE

Al sig. **BIANCO PIETRO** nato a Sassari il 17/02/1965 - residente a Badesi (OT) in via Risorgimento, n° 13 - C.F.: BNCPTR65B17I452Z=, di eseguire i lavori relativi al Progetto di *miglioramento fondiario per il reimpianto di un vigneto in loc. Li Fughilaggi*, fog. 47 mapp. 509-518 sotto l'osservanza delle vigenti disposizioni in materia di edilizia e di urbanistica, di igiene e di polizia locale, di circolazione, di sicurezza del lavoro ed in conformità del progetto approvato che si allega come parte integrante e sostanziale del presente Permesso di Costruire, secondo le migliori norme dell'arte, affinché l'opera riesca solida, igienica, decorosa ed atta alla sua destinazione, tanto per i materiali usati quanto per il sistema costruttivo adottato.

L'inizio dei lavori deve avvenire entro il termine di un anno dalla data della presente, e il concessionario deve darne preventiva comunicazione, su apposito modulo, al Comune, pena la decadenza del Permesso di Costruire.

Il termine di ultimazione, entro il quale l'opera deve essere agibile, è stabilito in tre anni dall'effettivo inizio dei lavori; tale termine può essere prorogato con provvedimento motivato, solo per fatti estranei alla volontà del concessionario, che siano sopravvenuti a ritardare i lavori durante la loro esecuzione; l'ultimazione deve essere denunciata dal concessionario con la richiesta di agibilità.

Qualora i lavori non siano ultimati nel termine stabilito, il concessionario deve presentare istanza diretta ad ottenere un nuovo titolo abilitativo, concernente la parte non ultimata.

È fatto obbligo al concessionario del rispetto ed adempimento delle prescrizioni generali e particolari e delle clausole di seguito riportate:

PRESCRIZIONI GENERALI DA OSSERVARE

- 1) Nel corso dei lavori dovranno applicarsi tutte le norme sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- 2) I diritti dei terzi devono essere salvi, riservati e rispettati in ogni fase dell'esecuzione dei lavori.
- 3) In corso d'opera potranno solo apportarsi quelle varianti conformi agli strumenti urbanistici, ai sensi dell'art. 15 della legge 28 febbraio 1985, n. 47, che, comunque, dovranno essere autorizzate prima dell'ultimazione dei lavori. Le varianti che comportino modifiche della sagoma, delle superfici utili e delle destinazioni d'uso delle unità immobiliari, nonché il numero di queste ultime e sempreché non si tratti di immobili vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. ed inoltre che non riguardino interventi di restauro così come definiti dall'art. 31 lett. e) della L. 457/1978, dovranno essere preventivamente concesse dal Comune.
- 4) In caso di nuova costruzione o di ampliamento planimetrico, i lavori non potranno avere materiale inizio prima di aver ottenuto, previa richiesta scritta su moduli forniti dal Comune, la determinazione dei punti fissi di linea e di livello a cura dell'Ufficio Tecnico Comunale, che rilascerà apposito verbale. Sono ammessi solo lavori preparatori di cantiere: il picchettamento in conformità degli atti progettuali.
- 5) Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere comunicati il nominativo del direttore dei lavori e dell'impresa assuntrice unitamente al documento unico di regolarità contributiva e ogni successiva sostituzione dovrà, del pari, essere tempestivamente comunicata. In assenza della certificazione della regolarità contributiva anche in caso di variazione dell'impresa esecutrice dei lavori, è sospesa l'efficacia del titolo abilitativo.
- 6) Di massima non devono mai ingombrarsi le vie e gli spazi pubblici adiacenti al luogo dei lavori e devono essere osservate tutte le cautele atte a rimuovere ogni pericolo di danno a persone e a cose.
- 7) Occorrendo l'occupazione di tali vie e spazi, deve essere richiesta l'apposita autorizzazione al Sindaco, per iscritto. Le aree così occupate devono essere restituite nel pristino stato, a lavoro ultimato o anche prima, nel caso che i lavori venissero abbandonati o sospesi oltre un certo tempo.
- 8) Il luogo destinato all'opera deve essere chiuso con assito lungo i lati prospicienti le vie e gli spazi pubblici, salvo esenzione scritta in caso di opere di limitata importanza.
- 9) Gli assiti di cui sopra od altri ripari devono essere imbiancati agli angoli salienti a tutta altezza e devono essere muniti pure, gli angoli, di una lanterna a vetri rossi da mantenersi accesa dal tramonto al levar del sole, secondo l'intero orario della illuminazione stradale; questa lanterna deve avere dimensioni tali da rendere facilmente visibile il recinto o il riparo su cui è collocata.
- 10) Se nel manomettere il suolo pubblico il costruttore incontrasse impianti di servizi pubblici, deve essere usata ogni cautela per non danneggiarli ed essere dato subito avviso per i provvedimenti del caso.
- 11) Eventuali servizi di pubblica utilità esistenti sul lotto da edificare dovranno essere spostati a cura e spese del Concessionario.
- 12) Nei cantieri dove si eseguono le opere deve essere esposta una tabella recante numero, data e titolare della concessione, l'oggetto dei lavori, l'intestazione della ditta esecutrice, le generalità del progettista, del direttore e dell'assistente dei lavori e ad ogni richiesta del personale di vigilanza o controllo deve essere esibita la concessione edilizia e le autorizzazioni di varianti se ve ne sono. Tale personale ha libero accesso al cantiere e ad esso dovrà essere prestata tutta l'assistenza richiesta.
- 13) I lavori devono essere eseguiti nelle forme e quantità riportate nel progetto approvato.
- 14) Devono essere rispettate le destinazioni d'uso e le unità immobiliari individuate nel progetto stesso.
- 15) Il committente titolare della concessione, il direttore lavori e l'assuntore dei lavori sono tenuti all'integrale osservanza del regolamento edilizio vigente, delle leggi e regolamenti in materia edilizia, urbanistica, di occupazione del suolo pubblico, di sicurezza pubblica, polizia urbana, circolazione, ecc.; sono quindi responsabili di ogni inosservanza così delle norme generali di legge e di regolamento come le modalità esecutive fissate nella presente concessione. In caso di inosservanza si applicheranno le sanzioni previste dalla legge 28/02/1985 n° 47 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché le sanzioni della L.R. 11/10/1985 n°23 e successive modificazioni ed integrazioni.
- 16) Nel corso della costruzione dovranno adottarsi tutte le cautele (nell'osservanza delle vigenti disposizioni di legge e regolamentari) e tutte le precauzioni allo scopo di evitare incidenti e danni alle cose ed alle persone e di ovviare, per quanto possibile, i disagi che i lavori possono arrecare ai terzi comunque interessati.
- 17) L'impiego di mezzi d'opera rumorosi, o comunque molesti per la quiete e l'igiene pubblica, dovrà essere ridotto al tempo strettamente indispensabile e comunque limitato nell'orario stabilito dalle vigenti norme regolamentari.
- 18) La presente concessione è trasferibile ai successori o aventi causa. Essa non incide sulla titolarità della proprietà, o di altri diritti reali relativi agli immobili realizzati per effetto del suo rilascio, ed è irrevocabile, fatti salvi i casi di decadenza ai sensi della L. 10/1977 e le sanzioni previste dalla stessa legge e dalla legge 47/1985 e della L.R. 23/1985 e s.m.i..

- 19) Al Comune è riservato il diritto di far eseguire, in qualsiasi momento durante il corso dei lavori, ispezioni e visite di controllo al fine di accertare la rispondenza dei lavori alle previsioni progettuali originarie, ovvero a quelle di eventuali varianti assentite dal Comune mediante appendice alla presente concessione.
- 20) Per tutte le eventualità non previste nel presente elenco di prescrizioni generali, necessariamente limitato, ci si richiama alle disposizioni del Regolamento Edilizio Comunale e di tutta la normativa in materia di edilizia, igiene e polizia locale vigente alla data del rilascio della presente concessione.
- 21) È fatto obbligo, infine, di rispettare le prescrizioni di cui:
- a) norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione;
 - b) norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;
 - c) disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
 - d) norme per la sicurezza degli impianti;
 - e) disposizioni sull'inquinamento acustico e sui limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI DA OSSERVARE

A) Contributi per il rilascio del Permesso di Costruire (art. 16 D.P.R. 380 del 06/06/2001 e s.m.i.)

1) CONTRIBUTO COMMISURATO ALL'INCIDENZA DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE:

=====

2) CONTRIBUTO A PERCENTUALE SUL COSTO DI COSTRUZIONE:

=====

B) Condizioni da osservare:

PRIMA DELL'INIZIO LAVORI DOVRÀ ESSERE TRASMESSA LA SEGUENTE DOCUMENTAZIONE:

- cauzione dell'importo di € 19.950,00= quale deposito cauzionale a tutela della eventuale rimessa in pristino delle condizioni originarie del terreno, da versarsi alla Tesoreria del Comune di Badesi sul C/C n°12439071 o da garantire attraverso fideiussione, bancaria o assicurativa;
- cauzione dell'importo di € 56.415,00= a tutela dell'eventuale danneggiamento della viabilità interessata dal transito dei mezzi pesanti, da versarsi alla Tesoreria del Comune di Badesi sul C/C n°12439071 o da garantire attraverso fideiussione, bancaria o assicurativa;
- dichiarazione di conformità alle norme in materia di riutilizzo di terre e rocce da scavo escludibili dal regime dei rifiuti, ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/2006 e dell'art. 41/bis del D.L. 69/2013, da inoltrare all'ARPAS, sulla base della modulistica predisposta dalla stessa Agenzia, con allegata la caratterizzazione chimica dei materiali, dalla quale si evince che il materiale da asportare non proviene da sito contaminato;

SI FA PRESENTE CHE NON PUÒ IN NESSUN CASO ESSER DATO AVVIO AI LAVORI OGGETTO DEL PRESENTE PERMESSO DI COSTRUIRE IN ASSENZA DELLA SUDDETTA DOCUMENTAZIONE, PENA L'IMMEDIATA SOSPENSIONE DEGLI STESSI E L'ADOZIONE DEGLI ATTI CONSEGUENTI.

Durante l'esecuzione dei lavori e nei vari processi che riguardano i materiali in esubero, dovranno essere rispettate le disposizioni del D.Lgs. n° 152/2006 e s.m.i. e dell'art. 41bis del D.L. n° 69/2013.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le prescrizioni riportate nella Determinazione di autorizzazione n° 7726/248 del 06/04/2011 - prot. n° 7768 del 06/04/2011 e successiva nota prot. n° 6968 del 06/05/2014 da parte del Servizio SAVI dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della R.A.S..

Qualora nel corso della realizzazione delle opere, comunque di lavori coevi e successivi, vengano in luce documenti e beni culturali soggetti alla tutela del D.Lgs. 42/2004 dovranno essere rispettate le prescrizioni della legge suddetta, informandone tempestivamente la competente Soprintendenza Archeologica.

Badesi, li 27 APR 2016



IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO
- Settore Edilizia Privata ed Urbanistica -
Ing. Antonio Giovanni Mannu

[Handwritten signature of Ing. Antonio Giovanni Mannu]

Il sottoscritto concessionario **DICHIARA** di aver ritirato in data odierna l'originale del presente Permesso di Costruire con n° 8 allegati e di obbligarsi all'osservanza di tutte le condizioni e prescrizioni contenute nella presente, cui il rilascio stesso è stato subordinato.

Addì 27 APR 2016

IL CONCESSIONARIO

[Handwritten signature of the concessionary]



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

DELIBERAZIONE N. 33/25 DEL 10.6.2016

Oggetto: Riqualficazione ambientale e turistica spiaggia Cala del Faro in loc. Porto Cervo, Comune di Arzachena (OT) Proponente: Consorzio Cala del Faro. Procedura di Verifica di assoggettabilità alla VIA. D.Lgs. n.152/2006.

L'Assessore della Difesa dell'Ambiente riferisce che il Consorzio Cala del Faro ha presentato, a febbraio 2016 e regolarizzato, nello stesso mese, l'istanza di Verifica di assoggettabilità alla Valutazione di impatto ambientale, relativa all'intervento denominato "Riqualficazione ambientale e turistica spiaggia Cala del Faro in loc. Porto Cervo" in Comune di Arzachena (OT). Il progetto è ascrivibile alla categoria di cui al punto 7 lettera I) "Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare" dell'Allegato B1 alla deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 7.8.2012.

La spiaggia in oggetto, in parte di proprietà dello stesso proponente e in parte demaniale, è ubicata nel versante occidentale del promontorio di Capo Ferro, a circa 13.5 km a nord est dal centro abitato di Arzachena.

L'intervento proposto è finalizzato al ripristino della spiaggia, tramite ripascimento, con l'intento di migliorarne la fruibilità turistica, soprattutto a beneficio della struttura ricettiva di proprietà dello stesso Consorzio, ubicata nelle immediate vicinanze.

In particolare il progetto prevede il versamento di 1200 mc di sedimento, proveniente da cave di prestito individuate nella Provincia di Oristano, sulla superficie della spiaggia emersa, pari a 1.800 mq, con conseguente innalzamento della stessa di una quota variabile da 0 a 60 cm. Non sono previste modifiche dell'area della spiaggia, né la realizzazione di opere di contenimento o altre strutture. Il tempo stimato per il completamento dei lavori è di 30 giorni.

Il Servizio tutela del paesaggio e vigilanza Province di Sassari e Olbia Tempio, con la nota prot. n. 9186/XIV.15.1 del 7.3.2016, ha comunicato che in relazione all'intervento "non si rilevano criticità".

L'Assessore continua riferendo che il Servizio valutazioni ambientali (SVA), preso atto della nota



del Servizio Tutela paesaggistica, e considerato che la documentazione depositata risulta sufficiente per consentire la comprensione delle caratteristiche e delle dimensioni del progetto, della tipologia delle opere previste e del contesto territoriale e ambientale di riferimento, nonché dei principali effetti che possono aversi sull'ambiente, ha concluso l'istruttoria ritenendo di non dover sottoporre il progetto alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale, a condizione che siano rispettate e recepite nel progetto da sottoporre a rinnovo di autorizzazione le prescrizioni di seguito riportate:

1. per il ripascimento della spiaggia dovranno essere impiegati esclusivamente sedimenti con caratteristiche mineralogiche e granulometriche coerenti con il contesto paesaggistico, ambientale ed ecologico del sito in esame; in particolare sedimento non dovrà contenere sementi o vegetazione estranea al contesto ecologico locale e, nel fuso granulometrico caratteristico non dovrà essere presente la frazione fine $< 0,25$ mm;
2. i mezzi impiegati per il trasporto del sedimento, dalle cave di prestito al sito d'intervento, dovranno essere chiusi superiormente;
3. nello spandimento del sedimento dovranno essere utilizzate macchine operatrici gommate, evitando l'impiego di mezzi cingolati;
4. al fine di ridurre la produzione e/o la dispersione di polveri:
 - a. durante le operazioni di scarico il sedimento dovrà essere costantemente inumidito;
 - b. la viabilità e le aree di transito/sosta dei mezzi operativi prive di asfaltato, dovranno essere opportunamente stabilizzate e inumidite;
5. durante i lavori dovrà essere adottata ogni tecnica idonea a garantire la massima tutela di suolo, sotto suolo, acque superficiali e sotterranee; in caso di sversamenti accidentali dai mezzi d'opera, si dovrà immediatamente intervenire con la rimozione degli inquinanti e il loro smaltimento in conformità alla normativa vigente;
6. i macchinari impiegati nell'esecuzione delle opere dovranno essere dotati di dispositivi di attenuazione del rumore, nel rispetto della normativa vigente;
7. la vegetazione appartenente a specie meritevoli di conservazione (esemplari arbustivi/arborei autoctoni, specie endemiche o di interesse fitogeografico), eventualmente presente, dovrà essere preservata, anche provvedendo, se necessario, al suo espianto e reimpianto in idonee zone limitrofe;

Tutto ciò premesso, l'Assessore della Difesa dell'Ambiente, constatato che il Direttore generale ha



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

DELIBERAZIONE N. 33/25

DEL 10.6.2016

espresso il parere favorevole di legittimità sulla proposta in esame, propone alla Giunta regionale di far propria la proposta del Servizio SVA.

La Giunta regionale, condividendo quanto proposto e rappresentato dall'Assessore della Difesa dell'Ambiente

DELIBERA

- di non sottoporre all'ulteriore procedura di VIA l'intervento denominato "Riqualificazione ambientale e turistica spiaggia Cala del Faro in loc. Porto Cervo", in Comune di Arzachena (OT), presentato dal Consorzio Cala del Faro, a condizione che siano rispettate e recepite nel progetto da sottoporre ad autorizzazione le prescrizioni descritte in premessa, sul rispetto delle quali dovranno vigilare, per quanto di competenza, il Comune di Arzachena, la Provincia di Olbia Tempio, il Servizio Tutela del paesaggio e vigilanza Province di Sassari e Olbia Tempio, il Servizio Ispettorato ripartimentale del CFVA di Tempio e l'ARPAS;
- di stabilire che, fermo restando l'obbligo di acquisire gli altri eventuali pareri e autorizzazioni previsti dalle norme vigenti, la validità della presente deliberazione, ai fini della realizzazione dei lavori relativi all'intervento in oggetto, è pari a cinque anni dalla pubblicazione della presente deliberazione, salvo proroga concessa su istanza motivata del proponente. In caso di modifiche progettuali o di rinnovo dell'autorizzazione, il proponente dovrà verificare, presso il Servizio delle Valutazioni Ambientali, la necessità di una nuova procedura.

Il Servizio Valutazioni Ambientali provvederà alla comunicazione della presente deliberazione ai soggetti interessati al procedimento, a tutte le Amministrazioni competenti, anche in materia di controllo ambientale, e alla pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna (BURAS).

Il Direttore Generale

Alessandro De Martini

Il Presidente

Francesco Pigliaru

Committente
Indirizzo

TRAN.SE.MA. Srl
Località Puzzu di Multa
07030 Badesi

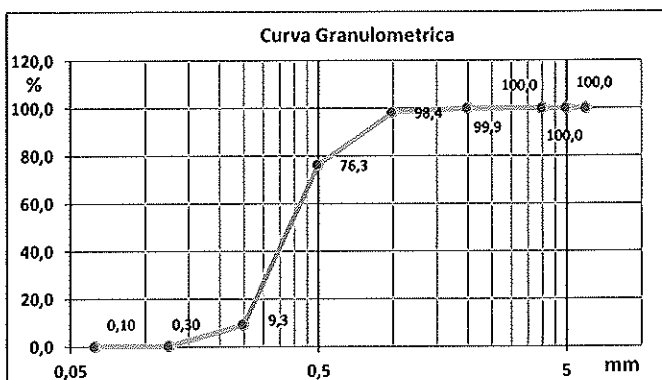
Descrizione campione Sabbia naturale
Lotto e data di produzione 22-giu-16
Luogo di prelievo MIGLIORAMENTO FONDARIO BIANCO PIETRO - Loc. Li Fughilaggi - Badesi (OT)
Punto di presa Cumulo
Modalità di campionamento Medio composito
Prelevato da Committente
Data inizio prove 22/06/2016
Data prelievo 22/06/2016
Data fine prove 22/06/2016

Rapporto di analisi PROPRIETA' DEGLI AGGREGATI

A) Parametri chimico-fisici

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Note	Metodo di Prova
1	Granulometria	d/D	Tabella 1		UNI EN 933-1
2	Contenuto dei fini passanti al 0,063	%	0,10		UNI EN 933-1
3	Equivalente in sabbia	SE	-		UNI EN 933-1
4	Valore di blu 0/2 mm	MB	-		UNI EN 933-1
5	Cloruri idrosolubili	%	-		UNI EN 1744-1
6	Gressazza/Finezza %pass. %0,500	CP-MF-FP	-		UNI EN 13139
7	Massa volumica media del granulo	mg/m ³	-		UNI EN 1097-6
8	Assorbimento d'acqua	%	-		UNI EN 1097-6

Apertura vaglio (mm)	Percentuale passante
Selacci	Mix
6	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,9
1	98,4
0,500	76,3
0,250	9,3
0,125	0,30
0,063	0,10



Note legali

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Il Chimico Analista
dott. Salvatore Caddeo

Il Responsabile delle Prove
dott. Giuseppe Porcheddu

Stampa circolare: ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI AMBIENTALI, DOTT. GIUSEPPE PORCHEDDU, N. 038880



1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:		Sabbia 0/2		
2. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a:		UNI UN 12620 Aggregati per calcestruzzo + A1 2008; UNI EN 13242 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade; UNI EN 13139 Aggregati per malta.		
3. Nome e indirizzo del fabbricante:		TRANSEMA S.R.L. stabilimento di Località Puzzu di Multa 07030 Badesi (OT) - Italia - Tel/fax 079 684000		
4. nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2:		Non Applicabile		
5. Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione		2+		
6a Norma armonizzata		PRESTAZIONI UNI 13242:2007	PRESTAZIONI UNI 13139:2004	PRESTAZIONI UNI 12620:2003 + A1 2008
6a Organismo notificato:		SGS Italia S.p.A. n. 1381 ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione di fabbrica n° 1381-CPR-MI-001 fondandosi sui seguenti elementi: • Ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica; • Sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.		
7. Prestazione dichiarata:		Caratteristiche essenziali		
Forma dei granuli:				
Indice di Appiattimento	FI	NPD	NPD	NPD
Indice di Forma	SI	NPD	NPD	NPD
Granulometria	d/D	0/2 - G _{F85} - G _{T10}	0/2	0/2 - G _{F85}
Massa volumica dei granuli	Mg/m³	2,62	2,62	2,62
Pulizia:				
Contenuto di fini	% - f	f ₃	Categoria 1	f ₃
Qualità delle polveri: Blu di Metilene	MB	0,60	0,60	0,60
Qualità delle polveri: Equivalente in sabbia	SE	83	83	83
Contenuto in conchiglie	SC		NPD	NPD
Percentuale di particelle frantumate	C	NPD		
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	LA	NPD		NPD
Resistenza alla levigabilità	VL			NPD
Resistenza all'abrasione superficiale	AAV			NPD
Resistenza all'abrasione da pneumatici chiodati	AN			NPD
Resistenza all'usura	MDE	NPD		NPD
Composizione/contenuto:				
Cloruri	%C		< 0,01	< 0,01
Solfati solubili in acido	AS	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}
Zolfo totale	%S	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Contenuto di carbonato di calcio	%CO ₂	0,33	0,33	0,33
Stabilità di volume:				
Ritiro per essiccamento	%WS			NPD
Costituenti che influenzano la stabilità di volume	Aspetto	NPD	NPD	NPD
Assorbimento d'acqua	WA ₂₄	0,61	0,61	0,61
Emissione di radioattività	Bq/Kg	Nessun rischio	Nessun rischio	Nessun rischio
Rilascio di metalli pesanti	mg/l	Nessun rischio	Nessun rischio	Nessun rischio
Rilascio di idrocarburi poliaromatici	mg/Kg	Nessun rischio	Nessun rischio	Nessun rischio
Sostanze organiche:				
Contenuto di sostanza umica	chiaro-scuro		Più chiaro	Più chiaro
Contaminanti leggeri	%	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Durabilità al gelo/disgelo	F	NPD		
Reattività alcali-silice	Cat. Reattività Classe Reattività	NR EP _{NR-BM0,1}	NR EP _{NR-BM0,1}	NR EP _{NR-BM0,1}
Composizione contenuto	Descrizione Petrografica	Aggregato naturale quarzo e feldspatico non sottoposto a frantumazione, di forma prevalentemente sferica derivato da sedimenti eterogenei a composizione prevalentemente silicatica costituito da granuli sia monomineralici che polimineralici con arricchimento di quarzo monocristallino. Dall'esame non risultano fasi silicee potenzialmente reattive che possano pregiudicare la stabilità dei conglomerati cementizi.		

La prestazione del prodotto di cui ai punti sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di prestazioni viene emessa in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato

Firmato a nome per conto del fabbricante
Emanuele Serra Responsabile Controllo Produzione
Badesi (OT), 04/01/2021

Committente
Indirizzo

TRAN.SE.MA. Srl
Località Puzzu di Multa
07030 Badesi

Descrizione campione

Sabbia lavata 0-2

Lotto e data di produzione

produzione del 15 settembre 2020

Luogo di prelievo

c/o stabilimento di produzione TRAN.SE.MA. Srl - Badesi

Punto di presa

Cumulo vagliato

Modalità di campionamento

Medio composito

Prelevato da

Committente

Data prelievo

15/09/2020

Data inizio prove

30/09/2020

Data fine prove

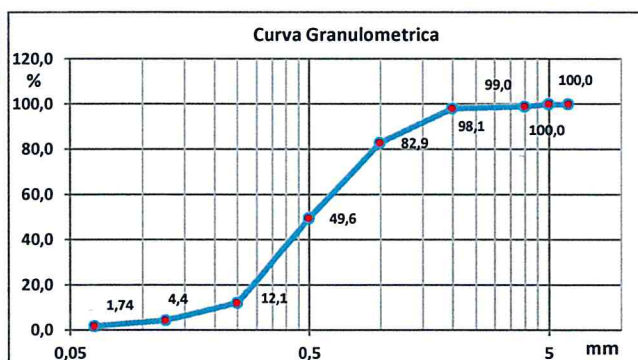
30/09/2020

Rapporto di analisi PROPRIETA' DEGLI AGGREGATI

A) Parametri chimico-fisici

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Note	Metodo di Prova
1	Granulometria	d/D	Tabella 1		UNI EN 933-1
2	Contenuto dei fini passanti al 0,063	%	1,74		UNI EN 933-1
3	Equivalente in sabbia	SE	74,0		UNI EN 933-1
4	Valore di blu 0/2 mm	MB	1,50		UNI EN 933-1
5	Cloruri idrosolubili	%	-		UNI EN 1744-1
6	Gressazza/Finezza %pass. %0,500	CP-MF-FP	-		UNI EN 13139
7	Massa volumica media del granulo	mg/m ³	-		UNI EN 1097-6
8	Assorbimento d'acqua	%	-		UNI EN 1097-6

Apertura vaglio (mm)	Percentuale passante
Setacci	Mix
6	100,0
5	100,0
4	99,0
2	98,1
1	82,9
0,500	49,6
0,250	12,1
0,125	4,4
0,063	1,74



Note legali

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Il Chimico
dott. Salvatore Caddeo



Committente
Indirizzo

TRAN.SE.MA. Srl
Località Puzzu di Multa
07030 Badesi

Descrizione campione

Sabbia lavata 0-2

Lotto e data di produzione

produzione del 2 settembre 2020

Luogo di prelievo

c/o stabilimento di produzione TRAN.SE.MA. Srl - Badesi

Punto di presa

Cumulo vagliato

Modalità di campionamento

Medio composito

Prelevato da

Committente

Data prelievo

02/09/2020

Data inizio prove

30/09/2020

Data fine prove

30/09/2020

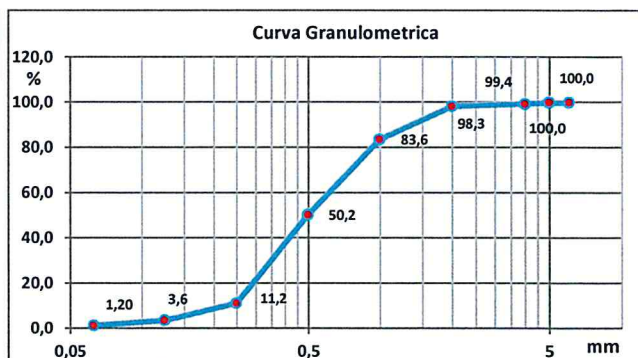
Rapporto di analisi

PROPRIETA' DEGLI AGGREGATI

A) Parametri chimico-fisici

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Note	Metodo di Prova
1	Granulometria	d/D	Tabella 1		UNI EN 933-1
2	Contenuto dei fini passanti al 0,063	%	1,20		UNI EN 933-1
3	Equivalente in sabbia	SE	75,1		UNI EN 933-1
4	Valore di blu 0/2 mm	MB	1,25		UNI EN 933-1
5	Cloruri idrosolubili	%	-		UNI EN 1744-1
6	Gressazza/Finezza %pass. %0,500	CP-MF-FP	-		UNI EN 13139
7	Massa volumica media del granulo	mg/m ³	-		UNI EN 1097-6
8	Assorbimento d'acqua	%	-		UNI EN 1097-6

Apertura vaglio (mm)	Percentuale passante
Setacci	Mix
6	100,0
5	100,0
4	99,4
2	98,3
1	83,6
0,500	50,2
0,250	11,2
0,125	3,6
0,063	1,20



Note legali

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Il Chimico
dott. Salvatore Caddeo



Committente
Indirizzo

TRAN.SE.MA. Srl
Località Puzzu di Multa
07030 Badesi

Descrizione campione

Sabbia lavata 0-2

Lotto e data di produzione

produzione del 5 agosto 2020

Luogo di prelievo

c/o stabilimento di produzione TRAN.SE.MA. Srl - Badesi

Punto di presa

Cumulo vagliato

Modalità di campionamento

Medio composito

Prelevato da

Committente

Data prelievo

05/08/2020

Data inizio prove

31/08/2020

Data fine prove

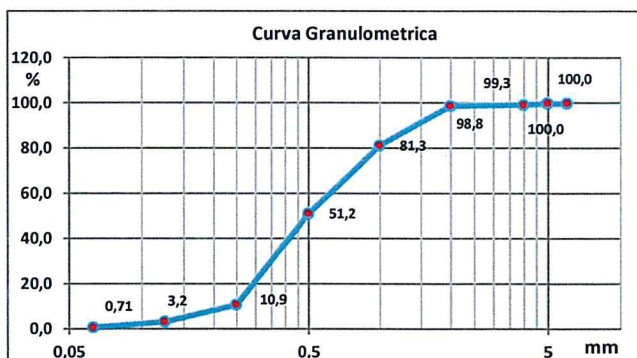
03/09/2020

Rapporto di analisi PROPRIETA' DEGLI AGGREGATI

A) Parametri chimico-fisici

N.	Parametro	Unità di misura	Valori riscontrati	Note	Metodo di Prova
1	Granulometria	d/D	Tabella 1		UNI EN 933-1
2	Contenuto dei fini passanti al 0,063	%	0,71		UNI EN 933-1
3	Equivalente in sabbia	SE	76,4		UNI EN 933-1
4	Valore di blu 0/2 mm	MB	1,25		UNI EN 933-1
5	Cloruri idrosolubili	%	-		UNI EN 1744-1
6	Gressazza/Finezza %pass. %0,500	CP-MF-FP	-		UNI EN 13139
7	Massa volumica media del granulo	mg/m ³	-		UNI EN 1097-6
8	Assorbimento d'acqua	%	-		UNI EN 1097-6

Apertura vaglio (mm)	Percentuale passante
Setacci	Mix
6	100,0
5	100,0
4	99,3
2	98,8
1	81,3
0,500	51,2
0,250	10,9
0,125	3,2
0,063	0,71



Note legali

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Il Chimico
dott. Salvatore Caddeo



Committente: **TRAN.SE.MA. srl**
 Indirizzo: **Località Puzzu di Multa**
07030 Badesi

Descrizione campione: **Sabbia 0/2**
 Lotto / Identificat. / data prod. **Produzione del 5 agosto 2020**
 Luogo di prelievo **c/o stabilimento di produzione**
 Punto presa campione **Cumulo vagliato**
 Modalità di campionamento: **Medio composito**
 Prelevato da: **Committente**
 Data inizio prove: **07/09/2020**

Data prelievo: **31/08/2020** Ora:
 Data fine prove: **30/09/2020**

Rapporto di prova Proprietà degli aggregati

N°	Parametro	Unità di misura	Val. riscontrati	Metodo di prova
01	Equivalenti in sabbia	%	-	UNI EN 933-8
02	Valore di blu 0/2mm	gr/kg	-	UNI EN 933-9
03	Valore di blu 0/125µm	gr/kg	-	UNI EN 933-9
04	Contaminanti leggeri	%	< 0,01	UNI EN 1744-1
05	Cloruri idrosolubili	%	< 0,01	UNI EN 1744-1
06	Contenuto di carbonato di calcio	%	0,33	UNI EN 196-21
07	Reattività in presenza di alcali	%	0,049	UNI 8520-22:2017
08	Solfati idrosolubili	%	-	UNI EN 1744-1
09	Solfati solubili in acido	%	< 0,01	UNI EN 1744-1
10	Contenuto totale di zolfo	%	< 0,01	UNI EN 1744-1
11	Contenuto di sostanza umica	Rif. soluz. normalizzata	Più chiaro	UNI EN 1744-1
12	Acido fulvico	Rif. Piastra normalizzata	A	UNI EN 1744-1
13	Tempo di presa (su sabbia non trattata)	-	-	UNI EN 1744-1
14	Tempo di presa (su sabbia trattata)	-	-	UNI EN 1744-1
15	Prova al solfato di magnesio (come perdita di massa dopo 5 cicli)	% MgSO ₄	-	UNI EN 1367-2

Il Chimico
 dott. Salvatore Caddeo



Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Esso non può essere riprodotto, se non in forma completa, senza l'autorizzazione scritta del responsabile delle prove e non può essere citato fuori dal suo contesto.

Rapporto riepilogativo di Audit per il Reg. (UE) 305/2011

Commessa SGS Italia N°	1.11.5030.75.06.181.0
Ragione sociale del Fabbricante	TRAN.SE.MA. Srl
Indirizzo	Loc. Puzzu di Multa – 07030 Badesi (OT)
Descrizione del prodotto	UNI EN 12620 - UNI EN 13139 - UNI EN 13242
Rappresentante del Fabbricante	Sig. E. Serra / Sig. R. Sanna
Luoghi sottoposti a audit	Impianto, Uffici
Auditor SGS	Paolo G. Sivo
Data dell'audit	19 Ottobre 2020
Questo rapporto è confidenziale e la distribuzione è limitata al Gruppo di audit, al rappresentante del Cliente e SGS	

1. Obiettivi dell' audit

L'obiettivo di questo audit è di :

- confermare che il FPC sia conforme a tutti i requisiti delle norme e direttiva;
- confermare che l'organizzazione abbia effettivamente implementato e programmato il FPC.

2. Scopo della certificazione

Aggregati indicati nelle norme armonizzate UNI EN :

X 12620 ☐ 13043 X 13139 ☐ 13383-1 X 13242 ☐ 13450 ☐ 13055-1 ☐ 13055-2

3. Riscontri durante il presente l'audit e conclusioni

Il Gruppo di audit ha condotto un audit basato su un processo che focalizza gli aspetti / rischi / obiettivi richiesti dalle norme. I metodi usati durante l'audit sono stati l'intervista, l'osservazione delle attività e verifica della documentazione e delle registrazioni.

Il Gruppo di audit conclude che il Fabbricante :

- X ha
☐ non ha

stabilito e mantenuto il proprio FPC in linea con i requisiti delle norme e dimostrato che il sistema è sistematicamente in grado di realizzare i requisiti concordati del prodotto entro lo scopo.

Numero di non conformità identificate: 0 Maggiori 0 Minore

Quindi il Gruppo di audit raccomanda che, sulla base del presente audit e del dimostrato stato di sviluppo e maturità del sistema, la certificazione del controllo di produzione della fabbrica venga :

- ☐ concessa
X mantenuta
☐ ritirata
☐ sospesa finché siano completate soddisfacentemente le azioni correttive

4. Risultati degli audit precedenti

I risultati dell'ultimo audit di questo sistema sono stati verificati, in particolare per assicurare che le appropriate correzioni e che le azioni correttive siano state implementate per eliminare ogni non conformità identificata. Questa verifica ha concluso che:

- ☐ Le non conformità identificate durante gli audit precedenti sono state corrette e le azioni correttive continuano ad essere efficaci.
- ☐ Il controllo di produzione della fabbrica non ha adeguatamente risolto le non conformità identificate durante le attività di audit precedenti, e una specifica emissione è stata ridefinita nella sezione non conformità di questo rapporto.

5. Accertamenti dell'audit

- | | | |
|--|------------------------------|----------------------------------|
| -La documentazione del FPC ha dimostrato la conformità con i requisiti delle norme di audit ed ha evidenziato una struttura sufficiente per supportare l'implementazione ed il mantenimento del FPC | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -Il Fabbricante ha dimostrato l'effettiva implementazione e mantenimento del suo FPC | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -Il programma di audit interno è stato pienamente implementato e dimostra efficacia come strumento per il mantenimento del FPC | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -Il processo di riesame della direzione dimostra la capacità di assicurare la continua idoneità, adeguatezza ed efficacia del FPC | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -Tramite il processo di audit, il FPC ha dimostrato l'intera conformità con i requisiti delle norme di audit come dettagliato nella check list FPC allegata | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -Tramite il processo di audit, il FPC ha dimostrato l'intera conformità con i requisiti delle norme di audit, come dettagliato nella check list di Quality Control per ogni singola norma armonizzata allegata | X si | <input type="checkbox"/> no |
| -La gestione dei reclami per i prodotti certificati è in accordo alle linee guida di SGS | <input type="checkbox"/> N/A | X si <input type="checkbox"/> no |

6. Non conformità

Non Conformità :	<input type="checkbox"/> Maggiore	<input type="checkbox"/> Minore
Dipartimento:	Norma:	
Funzione:	Rif. :	
Documento di riferimento:	Rev.	Stato:

Le non conformità dettagliate sopra, saranno trasmesse al fabbricante tramite il processo delle azioni correttive, comprendenti le azioni per prevenire il ripetersi delle stesse e la conservazione dei documenti e registrazioni.

- ☐ Le azioni correttive per la risoluzione delle non conformità maggiori dovranno essere eseguite immediatamente ed SGS notificata delle azioni entro 30 giorni. Un Auditor di SGS eseguirà una visita entro 90 giorni per confermare le azioni prese, valutare la loro efficacia e determinare se la certificazione può essere concessa o mantenuta.
- ☐ Le azioni correttive per la risoluzione delle non conformità maggiori dovranno essere eseguite immediatamente e la registrazione con le evidenze di supporto inviate all'auditor SGS per la chiusura entro 90 giorni.

Alla successiva visita di audit programmata, il Gruppo di audit verificherà tutte le non conformità identificate per confermare l'efficacia delle azioni correttive prese.

7. Osservazioni generali

La sede della TRAN.SE.MA. srl è localizzato in località Puzzu di Multa, nella zona periferica del comune di Badesi (SS). Gli inerti (esclusivamente sabbia) destinati alla vendita vengono immagazzinati all'interno del sito ove è attualmente in corso un intervento di miglioramento fondiario, a poca distanza dagli uffici amministrativi.

La TRANSEMA non è in possesso di una concessione mineraria. Il materiale da lavorare (esclusivamente sabbia) viene attualmente prelevato nell'ambito di un progetto di miglioramento fondiario in prossimità del centro abitato di Badesi su un fondo di proprietà della società Agricola Pinna A. Srl (pratica edilizia n° 4237/11 e permesso 3139 del 15.09.16 del comune di Badesi). Prima dell'avvio dei lavori, la società ha inviato in data 01.02.16 la documentazione alla Regione Sardegna con la dichiarazione per l'utilizzo delle terre e rocce di scavo, così come previsto dalla normativa regionale. Le attività di miglioramento fondiario sono in fase conclusiva e si stima il completamento entro la fine del 2020.

La sabbia attualmente lavorata, è costituita prevalentemente da granuli di quarzo (circa 70 %) e K-feldspato (circa 20 %), Albite (circa 20 %) e in misura minore da frammenti litici (circa 8 %), come risulta dal Certificato n° I/233/18 del 02.10.18 emessa dal dott. geol. Graziano Floris, da cui emerge anche l'assenza di componenti che possano avere reazioni pericolose.

Il materiale da scavare viene verificato sul punto di prelievo direttamente dall'operatore incaricato che poi trasferisce la materia prima in prossimità del vaglio mobile marca TEREX (attivo dal 2018). Lo stesso operatore provvede quindi al trasferimento nella tramoggia. All'unico operatore attualmente impegnato è stata assegnata la responsabilità di verificare visivamente la qualità della sabbia al momento del carico (al fine di evitare carico di materiale di scarto e di materiale vegetale, che saranno utilizzati nella fase conclusiva del miglioramento fondiario, come previsto dalla relazione tecnica allegata al progetto). Al momento le attività sono svolte da un solo operatore (che in funzione della richiesta può essere affiancato da un'ulteriore addetto) che procede prima al prelievo del materiale e a depositarlo in prossimità del vaglio.

Non è presente un impianto di frantumazione. Attraverso un semplice sistema di vagli, si effettua una separazione del materiale con diametro sino a 2 mm, da tutto ciò che è superiore. La percentuale di materiale di scarto risulta estremamente limitato. Vista la qualità e la pulizia del materiale utilizzato, non è necessario alcun processo di lavaggio. Tutte le lavorazioni sono condotte all'interno della zona in cui si sta effettuando il miglioramento fondiario. La maggior parte del materiale di scarto viene utilizzato nella fase di ricoprimento.

L'unica tipologia di inerte destinato alla vendita, è sistemato in un unico cumulo, che in sede di audit risulta chiaramente identificato e separato dai cumuli di scarto. Non esiste la possibilità che i cumuli possano entrare in contatto con i materiali di scarto. I cumuli poggiano su una superficie che non risulta pavimentata, ma il rischio di caricare materiale contaminato da destinare alla vendita è comunque limitato grazie a metodologie di carico corrette, che sono state diffuse al palista.

I principali clienti della TRANSEMA, sono la Unicalcestruzzi e la Calcestruzzi Vignola. Quasi tutto il materiale venduto è infatti destinato alla produzione di calcestruzzo.

L'azienda non ha ancora allestito un proprio laboratorio di analisi. Tutte le prove, comprese le prove iniziali e quelle settimanali (svolte però con cadenza quindicinale), sono demandate all'esterno (STUDIAMBIENTE di Sassari sito nella Z.I. Predda Niedda, strada 3) che è stato sottoposto ad ispezione nel 2016.

Dall'ultimo Audit non risulta pervenuto nessun reclamo da parte dei clienti. Anche nel corso del 2019 la produzione non è stata continua, con produzione che si attesta in 2 o 3 giorni massimo alla settimana. La produzione nei primi mesi del 2020 si attesta più o meno sugli stessi livelli del 2019.

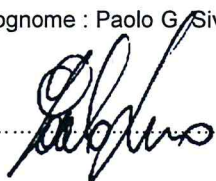
Opportunità per il miglioramento

1. Nessuna osservazione da segnalare.

Data: 19.10.2020

Nome e cognome : Paolo G. Sivo

Firma.....





SGS

SGS ITALIA S.p.A.
ORGANISMO NOTIFICATO N. 1381
Industrial Services
Via G. Gozzi, 1/A
20129 Milano
Tel. (02) 7393.1 Fax: (02) 70125067
Affiliate code 095103

Id. : CER.CPR. Aggregati
Rev. 1
Page 1 of 1

Certificato di Conformità del Controllo della Produzione in Fabbrica

1381- CPR-001

Milano, 15 Ottobre 2013

In conformità al Regolamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 Marzo 2011 (Regolamento dei Prodotti da Costruzione o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione

Aggregati

Fabbricato da

Fabbricante e sua qualifica:

TRAN.SE.MA S.R.L.

Indirizzo:

Loc. Puzzu di Multa, 07030 – Badesi (OT)

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell' allegato ZA delle norme

UNI EN 12620:2002 + A1:2008 – Aggregati per calcestruzzo

UNI EN 13139:2002 + AC:2004 - Aggregati per malte

UNI EN 13242:2002 + A1 2007 - Aggregati per miscele legate e non legate per usi di ingegneria civile e costruzione di strade.

Nell'ambito del sistema 2+ sono state applicate e che

Il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti di cui sopra.

Questo certificato è stato emesso la prima volta il **15 Ottobre 2013** e ha validità sino a che i metodi di prova e/o i requisiti del controllo della produzione in fabbrica stabiliti nelle norme armonizzate (di cui sopra), utilizzati per valutare la prestazione delle caratteristiche dichiarate, non cambino, e il prodotto e le condizioni di produzione nello stabilimento non subiscano modifiche significative

Data ultima emissione: **15 Ottobre 2013**

NOTA: Questo certificato sostituisce il certificato N° 1381-CPD-MI-001 emesso per la prima volta il 29 agosto 2012

Posizione: RC CE

Nome: Renato Donadel

Il Rappresentante Autorizzato

Firma.....

This document is issued, on the Client's behalf, by the Company under its General Conditions of Service printed overleaf. The Client's attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any other holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Clients instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents.

SGSPAPER
13189942



DOCUMENTO DI RISPOSTA SINTETICA ALLE RICHIESTE CONTENUTE NELLA NOTA RAS ASSESSORATO DIFESA AMBIENTE PROT. 20805 DEL 10/07/2023

In relazione alla nota di “*richiesta integrazioni*” da parte dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente della Regione Sardegna – Servizio Valutazione impatti e Incidenze Ambientali (prot. 20805 del 10/07/2023) relativo al procedimento di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. del “*Progetto di riqualificazione ambientale e turistica della spiaggia di Cala del Faro ad Arzachena, mediante ripascimento*” si è proceduto ad integrare la documentazione allegata all’istanza come specificato nelle richieste della suddetta nota:

1. aggiornare lo S.P.A. con una più dettagliata analisi degli impatti, potenzialmente generati dall’ intervento, sulle componenti ambientali, in particolare sull’habitat prioritario 1120* Praterie di Posidonia, del quale dovranno essere forniti, su cartografia in scala adeguata, i limiti inferiore/superiore e le aree in cui sono presenti nuclei significativi del citato habitat;
2. argomentare, anche utilizzando i risultati di studi eventualmente già realizzati, le motivazioni a sostegno di quanto asserito nello S.P.A. in merito agli effetti dell’intervento sul raggiungimento di un equilibrio geomorfologico tale da aumentare la possibilità di un ripascimento naturale della spiaggia o eventualmente, in futuro, la possibilità di un parziale recupero di parte della sabbia della spiaggia sommersa;
3. approfondire le interferenze dell’intervento con gli elementi del reticolo idrografico disciplinato dagli art. 30 ter delle N.T.A. del P.A.I.;
4. inquadrare, sotto il profilo normativo, i materiali che si intendono utilizzare per il ripascimento e individuare l’iter amministrativo/autorizzativo per l’immersione in mare degli stessi;
5. riscontrare la nota prot. n. 21061 del 07.06.2023 (prot. D.G.A. n. 17376 di pari data) dell’A.R.P.A.S. - Dipartimento Sassari e Gallura, allegata alla presente.

Punto 1: Risposta:

Lo S.P.A. è stato aggiornato come richiesto con una più dettagliata analisi degli impatti, a loro volta suddivisi sulle varie matrici ambientali (aspetti geochimici, idrogeologici, floristico-vegetazionali e faunistici).

In ottemperanza a quanto suggerito nella nota ARPAS prot. n. 21061 del 07.06.2023, particolare attenzione è stata posta per l'habitat 1120* rappresentato dalle *mattes* di *Posidonia oceanica* presenti nella prospiciente *rias*.

In modo particolare è stato condotto uno studio in *remote sensing* validato da indagini subacquee finalizzato alla individuazione e perimetrazione delle suddette *mattes* presenti (riportate in cartografia), e quindi alla determinazione del limite superiore e dell'estensione dell'habitat all'interno della *rias*. Successivamente, tale risultato è stato processato all'interno di uno studio multitemporale (basato su foto aeree dal 1968 a 2023) finalizzato a valutare la stabilità della presenza delle *mattes* nel tempo anche in seguito all'intervento di ripascimento effettuato nel 2016. Parimenti è stata perimetrata la parte sabbiosa di spiaggia sommersa prospiciente alla linea di costa su cui si suppone si accumuli la maggior parte del sedimento perso dalla spiaggia. Anche l'estensione di tale *patch* è stata analizzata a ritroso all'interno dello studio multitemporale. Quest'ultimo in sintesi ha evidenziato che non si rilevano nei decenni importanti variazioni nell'ubicazione, nella presenza/assenza e nell'estensione delle *mattes* di *Posidonia sp.* indicando una situazione di equilibrio anche successivo all'intervento del 2016, consentendo di ipotizzare quindi che il quantitativo di sabbia dell'intervento di ripristino proposto (ben più ridotto rispetto a quello del 2016) non potrà generare fenomeni di ipersedimentazione anche in virtù dell'eliminazione della principale causa di movimentazione del sedimento verso la spiaggia sommersa. Altresì in virtù della curva granulometrica delle sabbie da utilizzare si escludono fenomeni di intorbidimento della colonna d'acqua.

Infine, tra le prescrizioni gestionali, si ribadisce il divieto di ancoraggio nell'intera *rias* al fine di non danneggiare le *mattes* presenti.

Integrazioni inserite in Cap. 5, Cap. 6 e Cap.7.

Punto 2: Risposta:

Lo studio multi-temporale effettuato confrontando foto aeree dal 1968 al 2023 ha consentito di valutare negli anni una progradazione della linea di costa di oltre 30 metri (come indicato anche dal profilo inserito nello S.P.A.). Ciò ha inevitabilmente ridotto negli anni la pendenza media del profilo longitudinale della spiaggia emersa rendendo pertanto più difficile la movimentazione della sabbia verso la spiaggia sommersa.

Parte del sedimento perso negli anni dalla spiaggia emersa è attualmente presente nei depositi sabbiosi *inter-mattes* della *rias* e nella grande *patch* sabbiosa antistante la riva e il molo. Tenuto conto dell'immutata posizione del limite superiore delle *mattes* di *Posidonia sp.* si suppone che anche quest'ultimo deposito crescendo verticalmente abbia diminuito la pendenza del proprio profilo longitudinale, regolarizzando il fondo originale.

Va specificato inoltre che l'eliminazione delle cause di ruscellamento/trasporto, la prescrizione dell'implemento delle siepi e i frangivento nonché il divieto di rimozione delle *banquettes* di *Posidonia sp.* limiteranno le perdite di sedimento e consentiranno di conterminare lo stesso all'interno del sistema spiaggia. La formazione del deposito invernale che si genererà alla base dei frangivento, insieme al buon accumulo antistante la costa, rappresentato dalla spiaggia sommersa, costituiranno un ottimo deposito per un **ripascimento naturale** e il mantenimento di un equilibrio durante l'anno (profilo invernale – profilo estivo) tra spiaggia emersa e sommersa.

Per quanto riguarda invece un ipotetico **ripascimento artificiale** utilizzando il sedimento della spiaggia sommersa, se non attuabile attualmente per i quantitativi richiesti (800/900 mc) potrebbe invece essere valutabile in futuro qualora si rendesse necessaria l'integrazione di minimi quantitativi, tenuto conto che le minime ed inevitabili perdite di sedimento che si potrebbero verificare negli anni, con buona probabilità andranno a depositarsi nella spiaggia sommersa. In ogni caso, tenuto conto dei ridotti quantitativi del presente progetto rispetto a quelli del 2016, nonché dell'eliminazione della principale causa di movimentazione del materiale verso la spiaggia sommersa, si ritiene che non si verificheranno fenomeni di ipersedimentazione maggiori rispetto al tasso di crescita delle *mattes*, come indicato nel cap. 7 dello S.P.A.

Integrazioni inserite in Cap. 5, Cap. 6 e Cap. 7.

Punto 3: Risposta:

Nel capitolo 4 dello S.P.A. sono state analizzate ed approfondite le interferenze col reticolo idrografico disciplinato dagli art. 30 *ter* delle N.T.A. del P.A.I., anche alla luce delle nuove cartografie del P.R.G.A.

Come specificato nello S.P.A. come prima prescrizione, l'intervento di integrazione di ripascimento sarà **successivo e condizionato** dalla attuazione del progetto di

intercettazione/regimazione delle acque (in allegato allo S.P.A.) che arrivano sulla spiaggia, il quale sarà accompagnato da idoneo studio idraulico e, qualora necessario, da appositi studi *sensu* artt. 24 e 25 secondo le indicazioni delle N.T.A. del P.A.I.

Tenuto conto che una volta realizzato il suddetto intervento, la chiusura del bacino idrografico coinciderà con l'intercettazione delle acque prima che raggiungano la spiaggia e che l'intervento di integrazione al ripascimento del 2016 oggetto del presente studio riguarderà la sola spiaggia, non si ritiene che lo stesso possa interferire con le perimetrazioni citate e che insistono a monte, ne tantomeno che possa interferire col deflusso delle acque relative a tale fascia di prima salvaguardia. In ogni caso gli interventi stessi non rientrano tra quelli vietati nell'art. 27 c.4.

Integrazioni inserite nel Cap. 4.

Punto 4: Risposta:

Per quanto concerne gli aspetti normativi, l'intervento di integrazione di ripascimento proposto rientra tra quelli normati dall'Art. 109 – (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte) del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. il quale al comma 1 recita:

1. Al fine della tutela dell'ambiente marino e in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti in materia, è consentita l'immersione deliberata in mare da navi ovvero aeromobili e da strutture ubicate nelle acque del mare o in ambiti ad esso contigui, quali spiagge, lagune e stagni salmastri e terrapieni costieri, dei materiali seguenti:

- a) materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi;*
- b) inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo, ove ne sia dimostrata la compatibilità e l'innocuità ambientale;*
- c) materiale organico e inorganico di origine marina o salmastra, prodotto durante l'attività di pesca effettuata in mare o laguna o stagni salmastri.*

Dal punto di vista autorizzativo, l'immersione di materiale di cui al comma 1, punto b, è normata sempre dall'Art. 109, comma 3 che recita:

3. L'immersione in mare di materiale di cui al comma 1, lettera b), è soggetta ad autorizzazione regionale, con esclusione dei nuovi manufatti soggetti alla

valutazione di impatto ambientale. Per le opere di ripristino, che non comportino aumento della cubatura delle opere preesistenti, è dovuta la sola comunicazione all'autorità competente.

Integrazioni inserite nel Cap. 6.

Punto 5: Risposta:

L'integrazione dello S.P.A. ha tenuto conto delle osservazioni indicate nella nota ARPAS prot. n. 21061 del 07.06.2023. La stessa nota evidenzia come già in un sopralluogo ARPAS del marzo 2019 fossero presenti i solchi erosivi evidentemente generatisi nella stagione invernale, così come anche i fenomeni di deflazione verso i prati a monte giungendo pertanto alle stesse conclusioni circa le cause della perdita del sedimento individuate nello S.P.A.

Per quanto riguarda l'argomentazione del profilo longitudinale della spiaggia si rimanda al punto 3 del presente documento.

Per quanto riguarda la scelta granulometrica della sabbia individuata si specifica che nella ricerca e scelta del materiale da utilizzare per l'intervento di integrazione del ripascimento è stato appositamente escluso l'utilizzo di una sabbia più grossolana o di una ghiaia ($d > 2\text{mm}$) in quanto, sebbene più resistente nei confronti della deflazione, sarebbe diversa rispetto a quella attualmente presente e meno fruibile dai bagnanti. Tenuto conto difatti che dal 2016, solo le porzioni più fini sono state erose per ruscellamento e deflazione, si ritiene che eliminando o limitando tali principali cause di perdita del sedimento, il presente intervento di integrazione possa permanere nel tempo, ben oltre i 7 anni intercorsi dall'ultimo ripascimento.

Per quanto riguarda l'approfondimento circa le modalità di intercettazione delle acque da monte (principale causa di erosione dell'intervento del 2016) si allega il progetto completo che il Consorzio si impegna a realizzare e che si prescrive come condizione propedeutica alla realizzazione dell'intervento di integrazione.

Per quanto riguarda le osservazioni sull'habitat 1120* si rimanda a quanto esposto

nel punto 1 del presente documento.

Per quanto riguarda le osservazioni sul monitoraggio, le stesse sono pienamente condivise e integrate nello S.P.A. *(il monitoraggio ... sarà suscettibile di modifiche e/o implementazioni in fase esecutiva tenendo conto delle risultanze e prescrizione che emergeranno a chiusura della procedura in oggetto).*

Per quanto riguarda l'esplicitazione delle *misure di mitigazione e dei presidi da porre in essere per limitare il trasporto della sabbia dalla spiaggia emersa alla spiaggia sommersa*, lo S.P.A. è stato integrato con le seguenti prescrizioni

- Preliminarmente al presente intervento di integrazione di sabbia al ripascimento del 2016, sarà necessario concludere l'intervento di regimazione delle acque provenienti da monte, individuate come principale causa erosiva dell'intervento precedente.
- Tenuto conto della presenza di vegetazione terofitica a corona della spiaggia, si consiglia di evitarne la copertura o l'asportazione, favorendone anzi l'implementazione, in quanto, come già esposto, anche l'azione del prato potrebbe limitare il trascinamento e intercettare le particelle di sedimento mobilizzate dalla ventilazione di maestrale.
- Al fine di conterminare all'interno dell'unità fisiografica della spiaggetta l'eventuale sedimento in sospensione o movimentato per saltazione, si prescrive l'implementazione degli individui arbustivi che localmente insistono tra la passerella e la spiaggia. In aggiunta, si dovrebbero posizionare localmente dei frangivento in biomateriale amovibili (e.g. stuoie di canne) in posizione sfalsate al fine di costituire ulteriore ostacolo alla deflazione e intercettare le eventuali particelle movimentate dal vento per sospensione o saltazione, conterminandole alla spiaggia, favorendo il loro deposito ai bordi ed evitarne la movimentazione all'esterno in occasione di tempeste di maestrale.
- Dovrà essere vietata l'eliminazione delle *banquettes* che si accumulano sulla linea di costa, perlomeno nei mesi caratterizzati da importanti mareggiate. Qualora fosse necessaria una parziale rimozione nei mesi estivi per la fruizione balneare, se ne consiglia lo spostamento all'interno della stessa unità

fisiografica della spiaggetta e il successivo riposizionamento sulla linea di costa prima delle mareggiate autunnali.

- Dovrà essere vietato consentire l'ancoraggio al fondale nell'intera *rias* al fine di non compromettere le *mattes* di *Posidonia sp.*
- Dovrà essere rispettato il programma di monitoraggio *post-operam* finalizzato ad adottare tempestivamente eventuali azioni correttive.

Tali prescrizioni operative e gestionali consentiranno di evitare o limitare le principali cause erosive individuate nel ruscellamento delle acque da monte, nella deflazione ad opera del vento e delle mareggiate e concorreranno al mantenimento del risultato nel tempo.

Integrazioni inserite nel Cap. 5, Cap. 6, Cap. 7 e Cap. 8.