



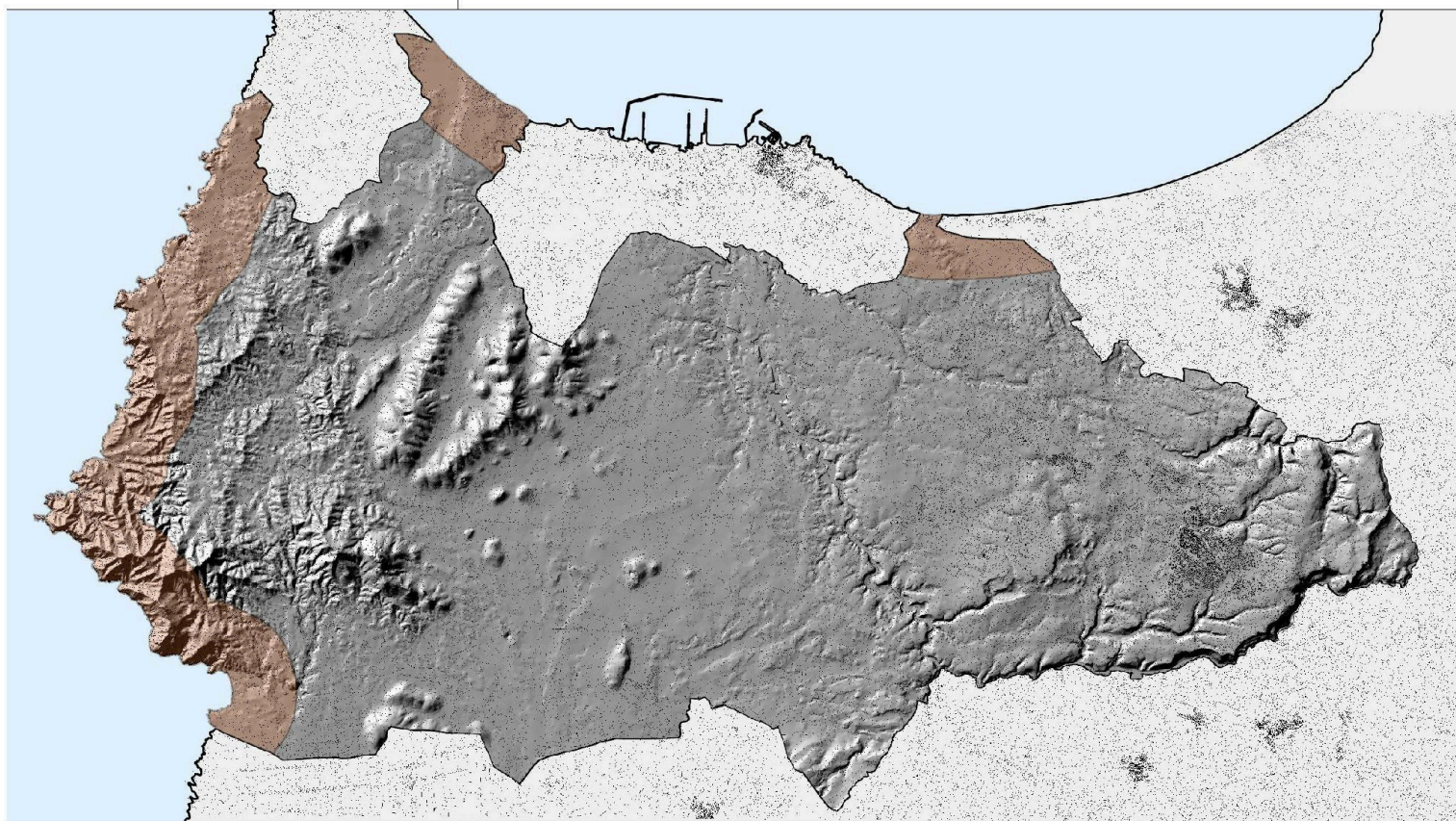
Comune di Sassari

Piano di Utilizzo dei Litorali

PUL

Sindaco Dott. Nicola Sanna

Assessore Sig. Gianni Carbini



AII. C

Relazione compatibilità geologica-geotecnica

scala -:-

PROGETTAZIONE

Coordinatore: arch. Gian Vito Passaghe

Consulenti: geol. Barbara Spanu
ing. Fabio Cambula

Collaboratori: arch. Salvatore Carta
dott. Roberta Guido
arch. Giovanna Solinas

data

agg.

SETTORE PIANIFICAZIONE URBANISTICA ED EDILIZIA PRIVATA

Dirigente: dott. Claudio Castagna

Servizio PUA: arch. Roberta Omoboni

Servizio cartografia: geom. Sebastiano Frau
ing. Gianluigi Tiddia

Collaboratori: geom. Alberto Arca
sig. Ugo Costa
sig. Giuseppe Senes
geom. Mauro Sechi

COMUNE DI SASSARI

PIANO DI UTILIZZO DEI LITORALI

STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA-GEOTECNICA

GEOLOGO

Dott. Barbara Spanu



INGEGNERE

Ing. Fabio Cambula



Dicembre 2016

INDICE

PREMESSA	Pag.	3
L'AREA DI STUDIO	"	3
INQUADRAMENTO NEL PAI	"	4
IL PIANO OGGETTO DI STUDIO	"	6
ASSETTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO DEGLI AMBITI DI PIANO	"	8
VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PIANO IN RELAZIONE ALLA PERICOLOSITA' DA FRANA	"	12
CONCLUSIONI	"	15

PREMESSA

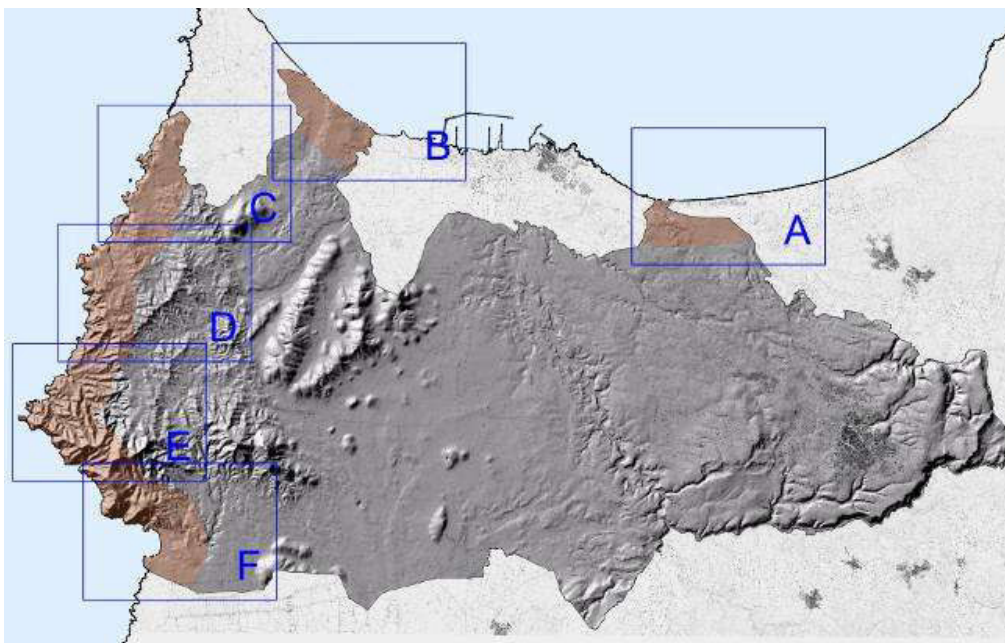
Coerentemente con quanto previsto dall'art. 8 (comma 2 e comma 13) delle Norme Tecniche del Piano di Assetto Idrogeologico per la Regione Sardegna, relativamente alla necessità di redigere Studi di compatibilità geologica geotecnica e idraulica a corredo dei piani attuativi, il Comune di Sassari nell'ambito della stesura del PIANO DI UTILIZZO DEI LITORALI, ha affidato agli scriventi professionisti l'incarico di redigere detti Studi al fine di verificare la coerenza del piano con le citate NTA del PAI, ma soprattutto la fattibilità delle opere previste nel Piano relativamente all'assetto geologico-geomorfologico e idraulico dei settori del territorio comunale direttamente interessati dagli interventi.

In questo elaborato verrà valutata la compatibilità geologica e geotecnica (g-g) del Piano, pertanto obiettivo del presente lavoro è quello di definire se le azioni di Piano, che si tradurranno in azioni progettuali, potranno essere di aggravio all'assetto geologico e geomorfologico esistente e futuro, sia in presenza che in assenza di aree a pericolosità geologica rilevata (PAI). Pertanto la metodologia adottata si discosta dalle prescrizioni circa i contenuti dello studio indicati nelle NTA del PAI all'Allegato F, concentrandosi invece sugli aspetti localizzativi delle aree assentibili in concessione e non sugli aspetti geotecnici connessi con la realizzazione delle opere puntuali, che evidentemente sono rimandate ad un secondo momento autorizzativo, che riguarderà la compatibilità g-g sul progetto delle singole aree. Per questo motivo l'attenzione è stata concentrata su un altro aspetto prescrittivo - di cui al citato Allegato F - e l'obiettivo del lavoro è stato quello di assicurare che la compatibilità geologica e geotecnica degli interventi proposti nel Piano siano verificati in funzione dei dissesti in atto o potenziali che definiscono trasformazioni d'uso del suolo, valutando nel contempo anche gli effetti sull'ambiente, tenendo conto della dinamica evolutiva dei dissesti che interessano il contesto territoriale coinvolto e delle condizioni al contorno.

L'AREA DI STUDIO

Come si evince dalla Relazione di Piano, *"l'ambito indagato dal PUL costituisce parte di quello più ampio individuato dal PPR come "Ambito 14 - Golfo dell'Asinara". Al suo interno comprende diversi elementi di alto valore naturalistico e ambientale, quali i Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale, individuati all'interno della rete Natura 2000 e l'importante centro minerario dell'Argentiera con il sistema territoriale afferente parte del Parco Geominerario della Sardegna.*

Il territorio costiero del comune di Sassari presenta caratteristiche ambientali, morfologiche e paesaggistiche differenti lungo i circa 44 chilometri di sviluppo del suo litorale, alle quali si sono accompagnate nel tempo prassi d'uso differenti dal punto di vista turistico e ricreativo, variabili in relazione al contesto. In generale, una differenza sostanziale che incide sulle caratteristiche specifiche è quella che deriva dalla localizzazione del litorale in relazione dall'affaccio sul mare: verso quello interno al golfo dell'Asinara, o verso il mar di Sardegna, il così detto "mare di fuori". Il primo è prevalentemente sabbioso eccezion fatta per le scogliere presenti sul confine nord ovest verso il comune di Porto Torres, essendo invece il secondo definito dalle falesie e dalla costa rocciosa, se si escludono le piccole o medie insenature sabbiose e soprattutto la spiaggia di Porto Ferro. L'analisi come richiesto dalle linee guida regionali per l'elaborazione del PUL, indaga quella parte di ambito costiero compresa entro i due chilometri di distanza dalla costa, un'area di straordinario valore naturalistico e ambientale, e in cui si riconoscono forme differenti di organizzazione dello spazio antropizzato, delle infrastrutture e dell'insediamento."



In dettaglio il Piano individua sei sotto-ambiti costieri (vedi figura seguente) identificati, due nella costa nord - Platamona (A) e Fiume Santo (B) - e quattro nella costa occidentale - Rena Maggiore (C), La Pedraia (D), Argentiera (E) e Porto Ferro (F).

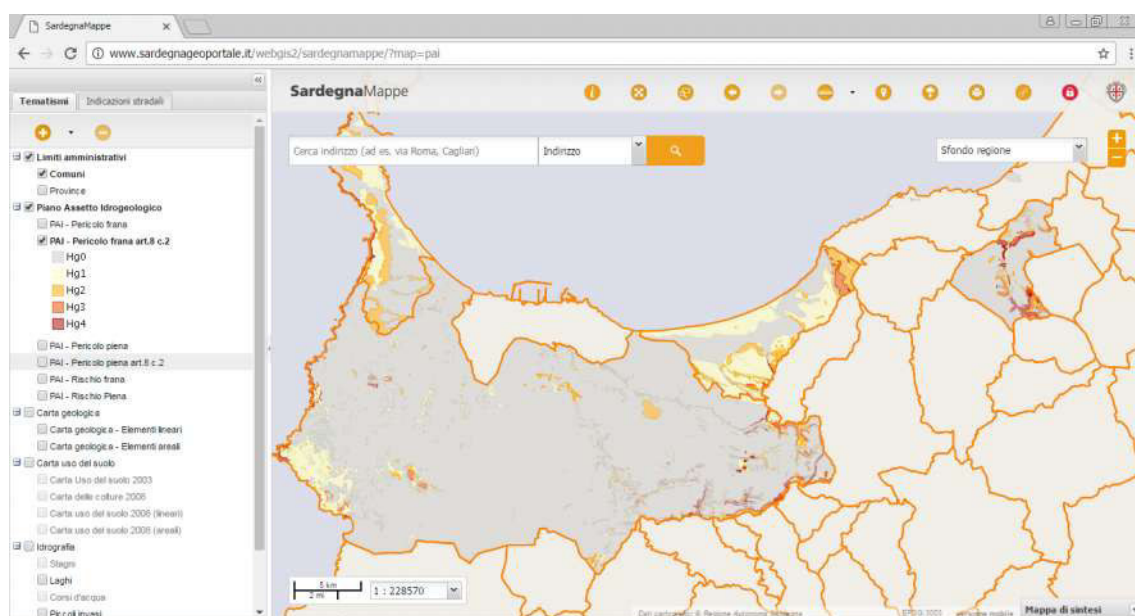
INQUADRAMENTO NEL PAI

Com'è noto nel marzo 2005, l'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione ha pubblicato il Piano di Assetto Idrogeologico e le relative Norme Tecniche di Attuazione,

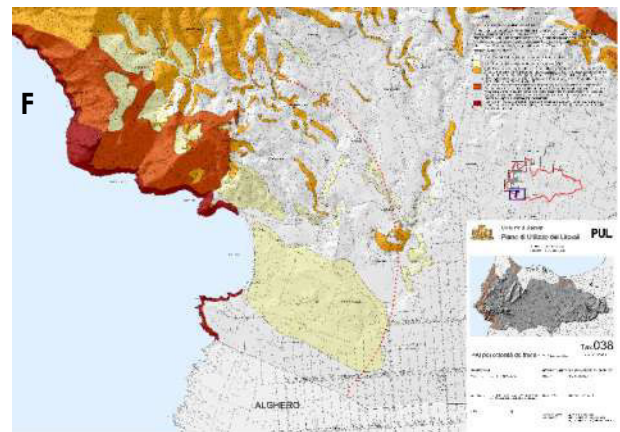
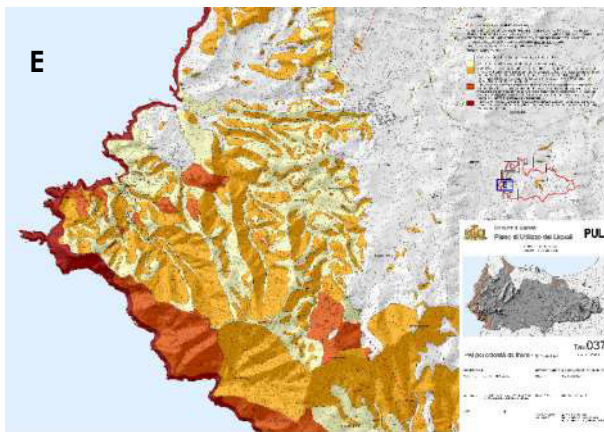
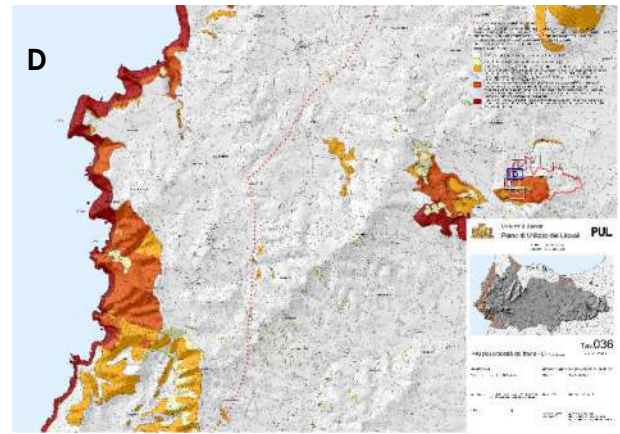
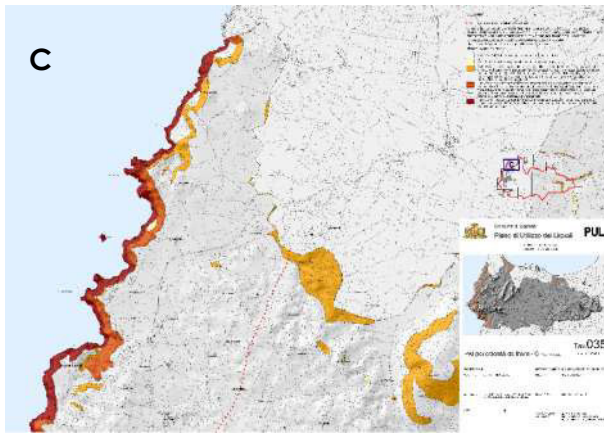
con il quale sono state inizialmente individuate, perimetrare e classificate le aree a rischio geologico (di "frana") e idrogeologico (di "piena") per tutta la Sardegna. Successivamente però, operando per singoli Bacini, sono stati eseguiti degli studi di Variante al PAI vigente e in alcune zone le indagini hanno portato ad una rivalutazione della pericolosità da frana per cui, come è accaduto per l'area di interesse, si è avuto un declassamento del livello di rischio iniziale.

Per quel che riguarda nello specifico il territorio comunale di Sassari, alle prime delimitazioni del PAI è seguito uno studio di dettaglio eseguito a supporto del PUC - come previsto dall'art. 8 comma 2 delle NTA, sul quale poi è intervenuto un ulteriore aggiornamento in seguito allo Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub bacino n° 3 "Coghinas-Mannu-Temo", attraverso il Progetto di variante generale e revisione del P.A.I. della R.A.S., di cui all'art. 37 comma 1 delle vigenti norme di attuazione, adottato in via preliminare dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 3 del 7 maggio 2014.

Come si può osservare nelle figure seguenti (stralcio delle tavole disponibili sul Geoportale Regionale "Sardegna Mappe PAI") relativamente al pericolo frana, anche alcune delle aree costiere occidentali del territorio comunale sono interessate dalle delimitazioni del PAI.



Dei sei ambiti costieri identificati nel Piano, si riscontra che la presenza di aree a pericolosità da frana significativa (elevata e molto elevata, Hg3 e Hg4) riguarda prevalentemente la costa occidentale, perciò interessa direttamente gli ambiti C-D-E-F, ovvero da Rena Majore a Porto Ferro.



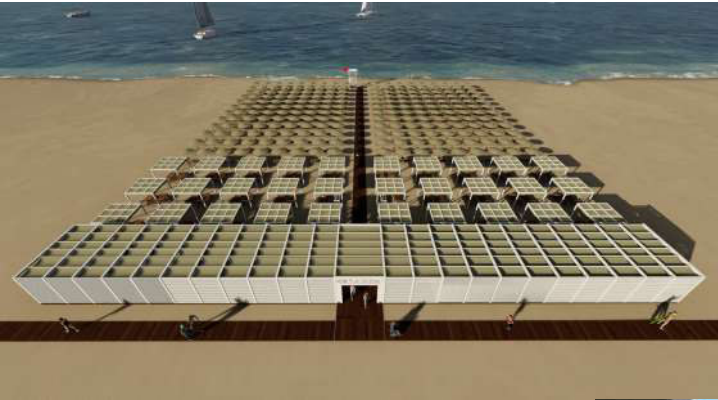
DESCRIZIONE DEL PIANO OGGETTO DI STUDIO

Come indicato dalle Linee Guida regionali, il PUL si articola in una prima fase conoscitiva nella quale l'area indagata si estende per 2.000 metri dalla linea di costa verso l'interno, e in una seconda fase progettuale nella quale l'attenzione è rivolta alla individuazione delle superfici assentibili in concessione e al dimensionamento di massima delle singole concessioni da affidare in termini di estensione areale e di numero di posti (carico antropico).

A parte gli elaborati testuali - Relazione e Norme Tecniche di Attuazione - il quadro conoscitivo riporta i tematismi necessari alla caratterizzazione geomorfologica, di tutela ambientale e storico-culturale, urbanistico-insediativa e infrastrutturale delle aree litorali, per poi definire i litorali idonei (con superfici assentibili) e il relativo posizionamento delle aree da affidare in concessione, mentre il quadro progettuale delinea il "progetto base delle aree da affidare in concessione".

Delle diverse tipologie previste, che presentano variazioni di geometria e nel numero di posti, si riportano (fuori scala) alcune immagini della foto-simulazione di uno stabilimento balneare "tipo".

Poiché il Piano è stato redatto sulla base delle indicazioni di cui alle dedicate Linee Guida regionali, già da subito è bene precisare che gli interventi previsti da piano si configurano come strutture di facile rimozione.




ASSETTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

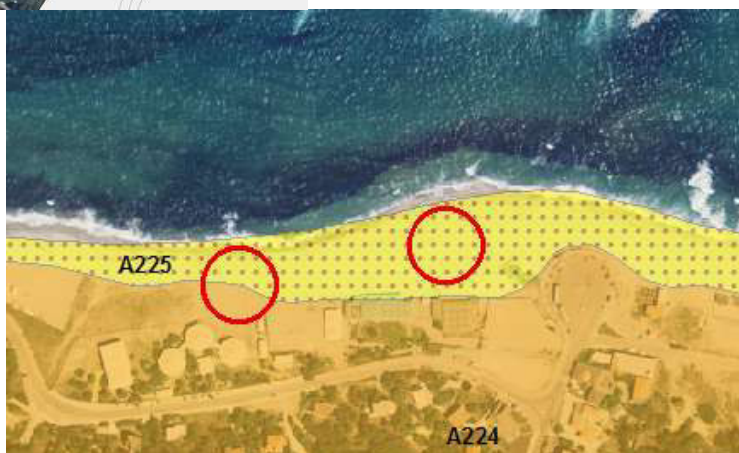
Volendo concentrare l'attenzione sugli ambiti direttamente interessati dalla pianificazione, si ritiene sufficiente procedere ad una loro caratterizzazione sia geologica, ma prevalentemente morfologica, evitando in questa sede di rievocare la geologia dell'intero territorio comunale.

Ambito A - Platamona

Area pianeggiante con costa sabbiosa bassa, caratterizzata da intensa antropizzazione che ha radicalmente alterato il sistema retrodunale naturale. Dal punto di vista strettamente litologico l'ambito è caratterizzato da sedimenti litorali, più propriamente definiti come "depositi di spiaggia - sabbie e ghiaie talvolta con molluschi - Olocene" e da sedimenti eolici, ovvero "sabbie e dune ben classate - Olocene". Non si rilevano indizi di instabilità geomorfologica né sono presenti indicazioni in tal senso nel PAI che classifica l'area con pericolosità di frana Hg0.




- A224** sedimenti eolici
- A225** sedimenti litorali
-  localizzazione prevista per le concessioni



Ambito B - Fiume Santo

Area pianeggiante con costa sabbiosa bassa, caratterizzata da intensa antropizzazione/industrializzazione che ha radicalmente alterato il sistema retrodunale naturale; il litorale è attraversato dalla bocca di laguna dello Stagno di Pilo. Dal punto di vista strettamente litologico l'ambito di intervento è caratterizzato da sedimenti litorali, più propriamente definiti come "depositi di spiaggia - sabbie e ghiaie talvolta con molluschi - Olocene" e (subordinatamente per quel che riguarda una delle due aree di intervento) da depositi palustri con "limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi - Olocene". Anche in questo settore non si rilevano indizi di instabilità geomorfologica né sono presenti indicazioni in tal senso nel PAI che classifica l'area con pericolosità Hg0. Si riscontra invece pericolosità idraulica di livello elevato e molto elevato.




- A225** sedimenti litorali
- A230** sedimenti lacustri (non interessati)
-  localizzazione prevista per le concessioni

Ambito C - Rena Majore

Rispetto all'area di spiaggia, caratterizzata dalla presenza sedimenti litorali, più propriamente definiti come "depositi di spiaggia - sabbie e ghiaie talvolta con molluschi - Olocene", il suo intorno è morfologicamente molto articolato, in totale

assenza di un sistema dunale di retro-spiaggia e contornato invece da una costa alta e rocciosa in cui affiorano direttamente le rocce della unità tettonica di Canaglia ed in particolare ascritte alla Formazione di Biancareddu con “metargilliti finemente laminate – Ordoviciano Medio-Sup”. in questo ambito è rilevabile una pericolosità potenziale dovuta alla parete rocciosa retrostante la spiaggia, per la quale anche il PAI individua una pericolosità da frana di livello molto elevato Hg4.



- A225** sedimenti litorali
- E131** Unità tettonica di Canaglia (non interessata)
-  localizzazione prevista per le concessioni

Ambito D - La Pedraia

Il litorale ricompreso in quest'ambito non possiede le caratteristiche per la ammissibilità degli interventi tipo del Piano.

Ambito E - Argentiera

La costa dell'Argentiera si presenta variegata in prossimità delle sue spiagge: sono presenti infatti tre distinti tratti di spiaggia con caratteristiche piuttosto differenti; da nord a sud si trova una piccolissima spiaggia nella quale originariamente era presente sabbia sottile di colore chiaro che poi si è andata mescolando con quella della spiaggia centrale che deriva invece dallo sterile di miniera ed è costituita da piccoli ciottoli del diametro di circa 3-5 mm di colore dal grigio scuro (filladi) al bianco (quarzo). La terza spiaggia invece è formata in maggior misura da ciottoli di quarzo di dimensioni maggiori di 1-2 cm.

Le due spiagge più grandi sono separate da un vecchio pontile che è ormai pressoché distrutto per l'azione vigorosa del moto ondoso all'interno della rada.

Morfologicamente, ad esclusione dei tratti sabbiosi, si ha una costa rocciosa alta, con piccoli scogli e alcune grotte; i versanti circostanti le spiagge hanno generalmente pendenza elevata, anche nel tratto sud laddove la roccia in posto è ricoperta da una discarica di miniere.

Nel PAI, sia la spiaggia centrale che quella meridionale non presentano pericolosità da frana mentre la piccola spiaggia a nord (alla scala della carta,) ricade in area Hg4 così come il versante retrostante. Nella realtà anche questa spiaggia dovrebbe essere considerata priva di vincolo.



A225 Sedimenti litorali


E133 Unità tettonica dell'Argenteria (non interessata)

 localizzazione prevista per le concessioni

Ambito F - Porto Ferro

L'area centrale è pianeggiante, con costa sabbiosa bassa, caratterizzata da un'ampia copertura di dune eoliche depositatesi nel settore interno. Nelle zone limitrofe delle coperture oloceniche ci sono affioramenti diversi ascritti a formazioni metamorfiche del Paleozoico (metarenarie e quarziti) e successione vulcano-sedimentaria del Permo-Trias (conglomerati prevalentemente quarzosi, talora alternati ad arenarie e siltiti grigio rossastre a granulometria variabile). Dal punto di vista strettamente litologico l'ambito è caratterizzato da sedimenti litorali, più propriamente definiti come "depositi di spiaggia - sabbie e ghiaie talvolta con molluschi - Olocene" e da sedimenti eolici, ovvero

“sabbie e dune ben classate -Olocene”. Non si rilevano indizi di instabilità geomorfologica né sono presenti indicazioni in tal senso nel PAI che classifica l'area con pericolosità di frana Hg0.

- A224** sedimenti eolici
- A225** sedimenti litorali
-  localizzazione prevista per le concessioni



VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PIANO IN RELAZIONE ALLA PERICOLOSITA' DA FRANA

Come risulta dal quadro eseguito al paragrafo precedente, nei sei ambiti individuati si prevede la realizzazione di n. 11 concessioni, distribuite su 5 ambiti (viene escluso l'ambito D – La Pedraia):

A Platamona	B Fiume Santo	C Rena Majore	E Argentiera	F Porto Ferro
2	2	1	3	3

I primi due ambiti - A e B - non presentano criticità legate all'assetto geologico e geomorfologico e non ci sono indizi significativi di pericolosità da frana.

Per l'ambito C il PAI segnala una pericolosità da frana di livello molto elevato Hg4.

Per l'ambito E il PAI prevede una pericolosità di livello contenuto Hg1 in corrispondenza delle due spiagge centrali e quindi su due delle aree individuate per le concessioni - mentre nella zona immediatamente circostante, sia nella piccola spiaggia a nord sia lungo tutto il versante ad elevata pendenza che circonda la spiaggia centrale più grande, la pericolosità da frana è molto elevata Hg4.

La motivazione in questo caso è legata alla presenza di un riempimento artificiale con materiali di risulta dalle attività minerarie (discarica di sterili di miniera), che nel tempo ha alimentato la spiaggia. Il materiale si presenta eterogeneo nella granulometria, con clasti centimetrici a spigoli vivi nella zona interna e via via più piccoli e levigati dall'azione del mare nella zona più prossima alla linea di riva, e incoerente, sebbene apparentemente consolidato. Il tratto di versante presenta quindi una notevole pendenza ed è privo di vegetazione che possa conferirgli stabilità; recentemente è stato interessato da lavori di riprofilatura con costruzione di manufatti in calcestruzzo con una struttura a gradoni che hanno dato luogo ad una sorta di anfiteatro sul mare. Detto intervento ha sicuramente contribuito alla stabilizzazione del versante retrostante il litorale per cui è ragionevole attribuire di fatto un declassamento significativo della pericolosità da frana.

L'intervento non riguarda la piccola spiaggia a nord per cui in questo tratto resta il livello Hg4 indicato nel PAI.

Per l'ambito F - Porto Ferro, infine, il PAI non segnala una pericolosità da frana significativa, assegnando Hg0 e/o Hg1 sostanzialmente a tutto il litorale sabbioso; le aree con pericolosità Hg4 sono localizzate immediatamente a nord e a sud della spiaggia, laddove la costa riprende ad essere articolata, con affioramenti rocciosi e maggiori altezze.

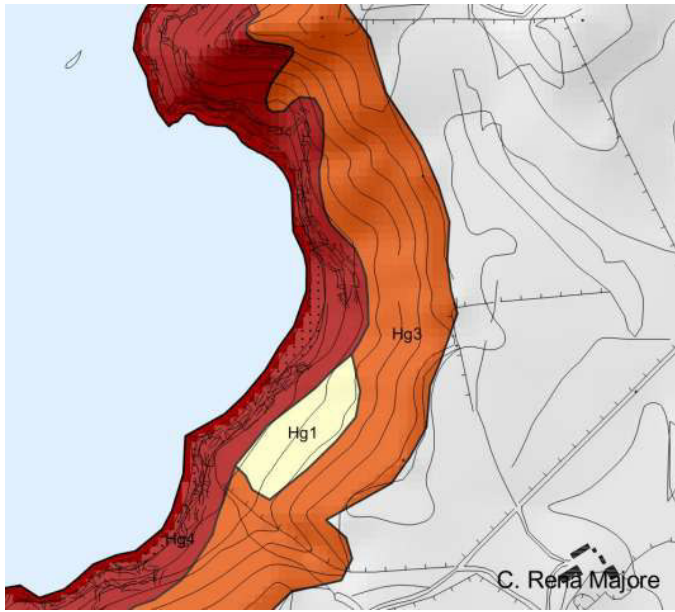
Gli interventi previsti nel Piano sono sempre ammissibili dalle NTA del PAI, infatti sono ammissibili già al livello più elevato di pericolosità: all'art. 31 - Disciplina delle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4), al comma 3 lettera h si stabilisce che

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

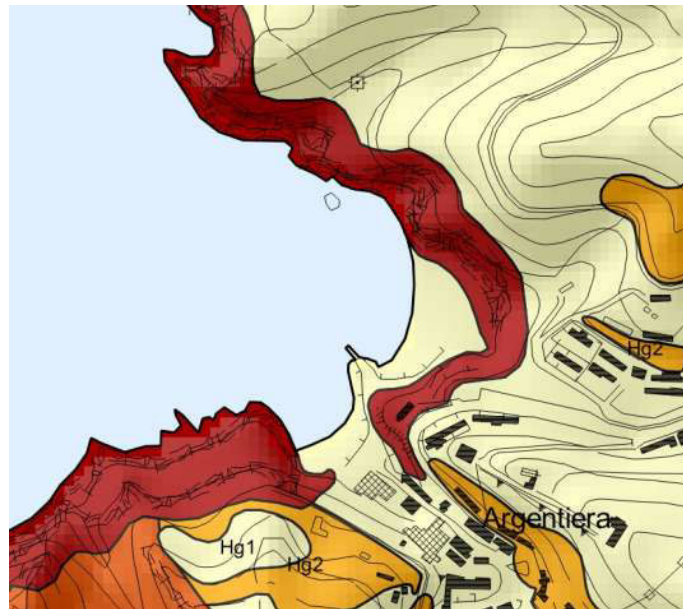
...

h. nuove strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto; ...

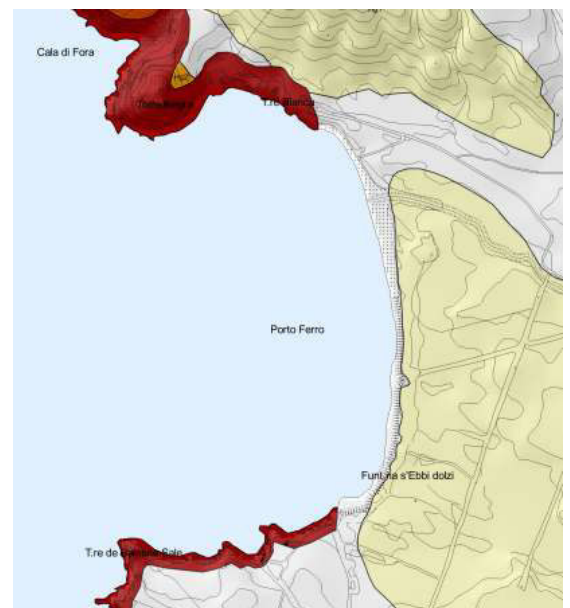
C



E



F



CONCLUSIONI

Il presente Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica ha verificato la coerenza del Piano di Utilizzo dei Litorali del Comune di Sassari attraverso la valutazione sia della pericolosità da frana indicata dal PAI sia degli indizi di potenziale instabilità e di reale assetto morfologico delle porzioni di territorio direttamente interessate dagli interventi. Trattandosi di una fase di pianificazione si è ovviato ad una valutazione geotecnica dei singoli interventi rimandando la necessità di tali valutazioni ad una fase successiva, contestuale alla presentazione di specifici progetti sulle singole aree. La presenza di aree con pericolosità da frana anche di livello elevato Hg3 e molto elevato Hg4 non ostacola la generale fattibilità degli interventi in quanto la tipologia di opere è ammissibile anche a livello normativo (del PAI), all'art. 31, comma 3, lettera h, si stabilisce che è consentita la realizzazione di *"nuove strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione dell'ambiente naturale ..."*.

Dall'esame del Piano, inoltre, non è stata rilevata una discordanza con i criteri di cui all'art. 23 comma 9 delle NTA del PAI, in particolare:

9 Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di aree di pericolosità idrogeologica tutti i nuovi interventi previsti dal PAI e consentiti dalle presenti norme devono essere tali da:

...

- b. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;**
- g. salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti;**
- h. non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;**
- i. adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;**
- l. non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile all'intervento espressamente assentito;**
- m. assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti;**
- n. garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente**
- o. garantire coerenza con i piani di protezione civile.**

In definitiva valgono le seguenti considerazioni:

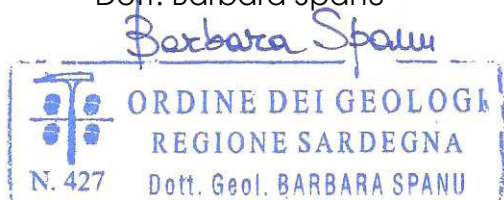
- sebbene la attuazione del Piano comporti una trasformazione dei luoghi, questa non sarà di aggravio rispetto alle attuali condizioni del territorio
- l'intervento risulta disciplinato negli artt. 23 e 31 delle NTA del PAI.

Si ritiene che sussista la piena compatibilità geologico-geotecnica per il Piano, che non inciderà sulle caratteristiche di stabilità geomorfologica del territorio, inoltre la realizzazione delle opere non impedirà l'esecuzione di ulteriori interventi, anche su larga scala, per la messa in sicurezza delle zone cartografate nel PAI.

Per quel che riguarda la successiva fase progettuale, si raccomanda di voler considerare alcune delle prescrizioni di cui all'art. 25 "Tipologie di opere e manufatti consentiti" delle Linee Guida per la redazione dei PUL, soprattutto per quanto riguarda il rispetto di tecniche costruttive da verificare con gli approfondimenti sulla compatibilità geologica e geotecnica, da attuare in fase di progettazione delle strutture.

GEOLOGO

Dott. Barbara Spanu



INGEGNERE

Ing. Fabio Cambula

