

COMUNE DI PIOMBINO

PROVINCIA DI LIVORNO

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DEL
PARCO ARCHEOLOGICO DI BARATTI E POPULONIA**

Tavola: G.11.b

AREA TEMATICA: INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE

**TITOLO: INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FATTIBILITA' IN
CONFORMITA' ALLE PRESCRIZIONI DELL'UFFICIO
TECNICO DEL GENIO CIVILE PROT. 107975 P/20 DEL
13/4/2012 E PROT. 108906 DEL 11/4/2012**

12 Dicembre 2012

PROGETTAZIONE

Architetto Silvia Viviani

COLLABORATORI

Barbara Croci, Arch. P. Terr. Francesco Ghergo, Geom. Valerio Buonaccorsi

ASPETTI PAESAGGISTICI

Arch. Emanuela Morelli

ASPETTI AMBIENTALI

Dott. Maurizio De Pirro

ASPETTI GEOLOGICI

Geologi: Maurizio Sileoni, Paolo Annovi, Alessandro Damiani, Dario D'Avino, Luca Finucci

COMUNE DI PIOMBINO

Arch. Camilla Cerrina Feroni, Arch. Laura Pescini

ELABORAZIONI GRAFICHE

Studio Viviani



Premessa

A seguito del deposito ai sensi del D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Particolareggiato del Parco Archeologico di Baratti e Populonia, l'Ufficio Tecnico del Genio Civile dell'area vasta Livorno – Lucca – Pisa con il documento prot. n. 107975 P/20 del 13/4/2012, ha richiesto le seguenti integrazioni:

1. Relativamente all'intervento B7 Torre di Baratti, per quanto riguarda l'edificio D dove è prevista la sostituzione edilizia:

- alla previsione dovrà essere assegnata fattibilità geologica F4 anziché F3 e la stessa dovrà essere subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione ai sensi del punto 3.2.1 dell'allegato A del D.P.G.R. 53/R/2011.*
- gli interventi di cui sopra dovranno essere definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici.*

2. Relativamente agli interventi B5 “Campo boe” e B6”Lungo Mare” dovrà essere assegnata relativamente agli aspetti geologici fattibilità F3 anziché F2.

Per quanto attiene all'intervento B7 Torre di Baratti le integrazioni richieste devono essere inoltre coerenti con quanto previsto dall'art. 13 del P.A.I.

Nel presente documento e nelle allegate schede di fattibilità, si forniscono le integrazioni richieste riportando integralmente la valutazione della fattibilità degli interventi B5, B6 e B7, oltre all'approfondimento di indagine relativo all'intervento B7 Torre di Baratti.

B5 - Campo Boe

Si tratta di interventi di modesta entità ai fini geologici e che non sono in grado di modificare la dinamica del fondale marino. La linea di costa è caratterizzata da una pericolosità geologica molto elevata (G4) ai fini della dinamica costiera.

Fattibilità geologica

L'intervento significativo ai fini geologici è la realizzazione della pedana/pontile su palafitta, assimilabile ad una fondazione su pali e sulla quale saranno realizzati due manufatti in legno in sostituzione delle baracche esistenti.

Il progetto delle opere dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R., mentre la quota di imposta della pedana dovrà essere stabilita in funzione dell'onda massima con tempo di ritorno di 50 anni.

L'intervento ha quindi una **fattibilità condizionata** ai risultati di tali studi (**F3.g**).

Fattibilità idraulica

L'intervento non ha condizionamenti ai fini idraulici ed ha quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.i).

Vulnerabilità della falda

Nel caso che nei manufatti a servizio del campo boe sia prevista la produzione di reflui di scarico, questi dovranno obbligatoriamente essere collegati alla rete fognaria.

Con tale prescrizione la fattibilità ai fini idrogeologici è senza particolari limitazioni (F1.t).

B6 - Lungomare

Questa previsione ricade completamente in un'area a pericolosità geologica molto elevata (G4) in quanto interessata dall'azione della dinamica costiera.

In generale si tratta tuttavia di interventi essenzialmente conservativi e/o di rinaturalizzazione, che non hanno particolari limitazioni per tutti e tre gli aspetti considerati (geologia, idraulica e vulnerabilità della falda), ad eccezione della realizzazione della passeggiata e della terrazza.

Fattibilità geologica

Il progetto delle opere dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R ed inoltre la quota di imposta della passeggiata e della terrazza a mare, con doghe di legno (tavolato) su struttura poggiata su pali in legno, dovrà essere stabilita in funzione dell'onda massima con tempo di ritorno di 50 anni.

L'intervento ha quindi una **fattibilità condizionata** ai risultati di tali studi (**F3.g**).

Fattibilità idraulica

L'intervento non ha condizionamenti ai fini idraulici ed ha quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.i).

Vulnerabilità della falda

Gli interventi previsti non hanno rilevanza ai fini della vulnerabilità della falda ed hanno quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.t).

B7 – TORRE DI BARATTI

Nell'ambito oggetto di pianificazione la classe di pericolosità geologica molto elevata (G.4) deriva dalla considerazione che tutta la linea di costa è interessata dalla dinamica marina, ovvero da un fenomeno attivo.

Nelle zone di costa bassa, dove sono disponibili i dati dello “*Studio e ricerca per l’implementazione del quadro conoscitivo della costa toscana nell’ambito del Piano Regionale di gestione integrata della costa*” (Regione Toscana Direzione Generale delle politiche Territoriali e Ambientali - 2006) le aree soggette a tale fenomeno e le relative aree di influenza sono state delimitate sulla base dei risultati del modello matematico adottato, mentre per le zone dove tali dati sono mancanti, come quella in esame, si è proceduto ad una stima su base geomorfologica.

La dinamica costiera può provocare fenomeni di instabilità anche di tipo gravitativo, per scalzamento alla base, come avvenuto ad esempio, sempre nell'ambito del golfo di Baratti, nel tratto di costa compreso tra il pod. Casone e San Cerbone o sulla stessa falesia nella parte a nord della Perla del Golfo.

Nel caso dell'ambito B7 siamo in una zona di transizione tra la costa bassa sabbiosa, posta a sud e la costa alta rocciosa che inizia subito a nord ed è caratterizzata da una spianata ciottolosa sulla quale sono stati realizzati i manufatti esistenti, a partire dalla torre del 1500.

Il versante collinare inizia a monte dei manufatti per cui in questo caso non può avvenire lo scalzamento alla base, in quanto dovremmo prima sopporre la completa demolizione degli edifici.

Infatti la perimetrazione della classe G.4 di pericolosità non interessa il versante collinare, ma esclusivamente la spianata con quote altimetriche inferiori a 3 m s.l.m.

In questa situazione il fenomeno attivo della dinamica marina non pone il problema della stabilità del versante bensì quello dello scalzamento al piede dei manufatti stessi, con particolare riferimento all'edificio indicato nella scheda con la lettera D ed oggetto di una previsione urbanistica che prevede la sua completa demolizione e ricostruzione e che si trova attualmente ad una distanza minima inferiore a 10 ml rispetto alla linea di costa.

Gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione, di cui al punto 3.2.1 dell'allegato A del D.P.G.R. 53/R/2011, dovranno quindi riferirsi a quest'ultima problematica e non alla stabilità del versante.

Si tratta quindi di definire un intervento in grado di proteggere il manufatto dall'azione del mare senza tuttavia innescare modificazioni del moto ondoso che potrebbero causare fenomeni erosivi in altre parti del golfo.

In linea generale gli interventi di protezione possibili sono essenzialmente di tre tipi:

- 1 – realizzazione di una barriera soffolta in grado di smorzare l'energia del moto ondoso;
- 2 – installazione di una barriera fisica al piede del manufatto in grado di assorbire ed attenuare l'impatto del moto ondoso;
- 3 – utilizzare tecniche costruttive in grado di prevenire lo scalzamento alla base del manufatto.

Nello stato attuale il mare lambisce il corpo di fabbrica realizzato in aderenza alla torre sul lato nord e in condizioni di forte mareggiata arriva ad interessare anche il muro a tergo della spiaggetta di ciottoli (vedi figura 1). Confrontando tale situazione con una foto dello stesso sito attribuibile al periodo 1919-1929 (figura 2), si nota come sia la spiaggetta di ciottoli grossolani in primo piano, sia il promontorio posto di fronte alla torre siano oggi ad una quota più elevata per effetto evidentemente di riporti antropici realizzati presumibilmente a difesa dei manufatti.

Tali depositi, di natura incoerente, sono tuttavia facilmente rimaneggiabili dalla dinamica marina ed infatti lo spigolo nord del fabbricato realizzato in aderenza al lato nord della torre è attualmente oggetto di scalzamento alla base (vedi figura 3).



Figura 1 – La torre di Baratti vista da nord – dicembre 2012



Figura 2 – Torre di Baratti ripresa da nord nel periodo compreso tra il 1919 e il 1929



Figura 3 – Azione del mare sullo spigolo nord del fabbricato posto in aderenza al lato nord della torre

Il piano prevede la demolizione di questo manufatto e la ricostruzione di un *“nuovo complesso più compatto e meno esteso nella sua lunghezza, arretrato rispetto al fronte della Torre”* per cui meno vulnerabile rispetto all'esistente, ma pur sempre raggiungibile dalle mareggiate più importanti.

La batimetria del tratto di mare prospiciente l'intervento indica che il fondale degrada abbastanza dolcemente verso ovest raggiungendo la quota di -3 m s.l.m. ad una distanza di circa 100 m dalla linea di costa (figura 4), mentre immediatamente a sud è presente un grande lobo ghiaioso che si spinge a formare un promontorio sommerso con una quota superiore attorno a -1 m e per una superficie ragguardevole, in grado di creare un ridosso quasi totale alla zona più interna del golfo.

La mappatura del fondale marino, tratta dallo studio di impatto ambientale del *“Progetto di sistemazione morfologica della spiaggia di Baratti”* (Provincia di Livorno – 2007), evidenzia invece la presenza di un'ampia prateria di posidonia già a partire dalla isobata -2 m (figura 5).

Lo studio meteomarinario comparato con l'esposizione geografica del golfo ha evidenziato che le agitazioni del moto ondoso più significative sono quelle provenienti dalle direzioni 255° N, 285° N e 315° N. In base al successivo studio sulla propagazione del moto ondoso verso riva, è stato poi osservato che le correnti prodotte dalle onde frangenti lungo la riva sono quasi sempre rivolte verso nord, mentre sul lato sud le onde entrano molto angolate perdendo rapidamente intensità.

Solo nel caso dei movimenti ondosi provenienti dalla direzione 315° N l'energia del moto ondoso interessa più direttamente il lato sud (figura 6).

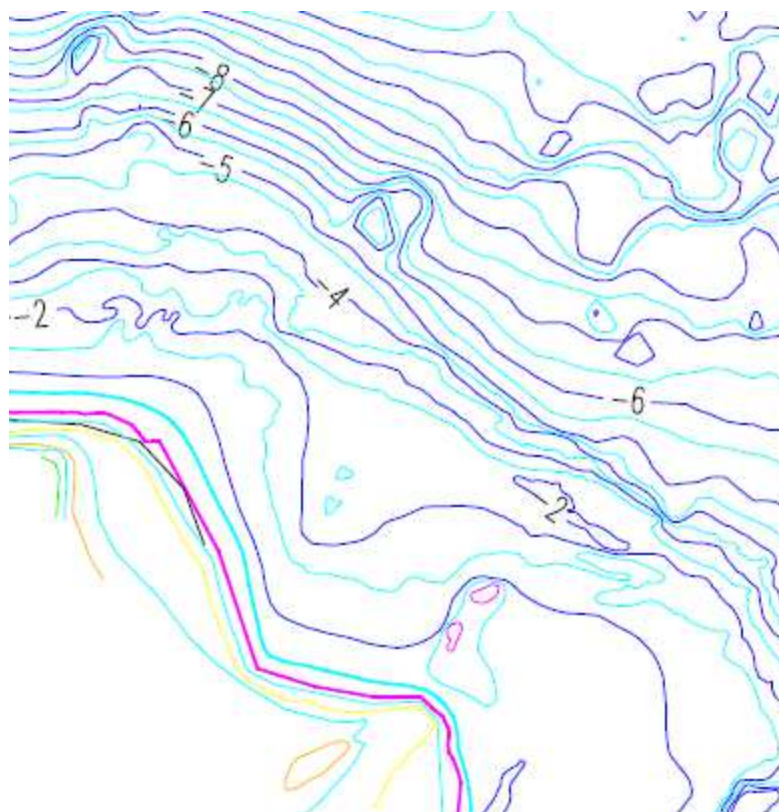


Figura 4 – Batimetria del tratto di mare prospiciente l'area in esame (in fucsia la linea di costa)

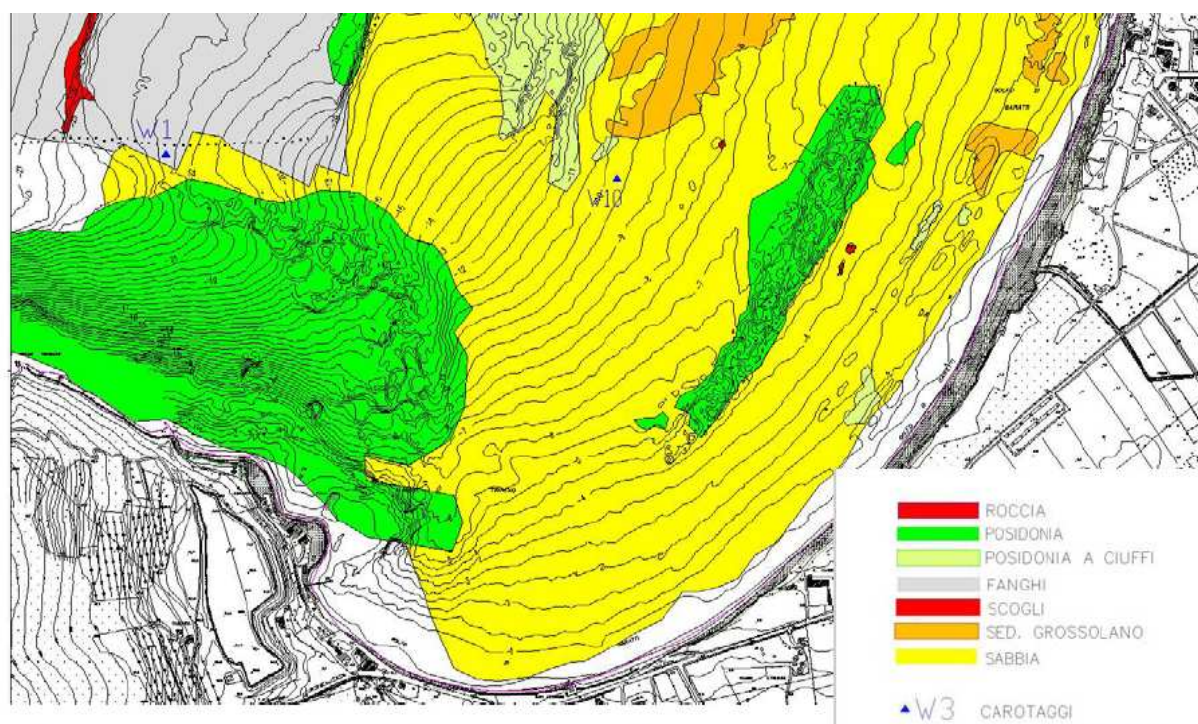


Figura 5 – Sovrapposizione tra batimetria e caratterizzazione del fondale marino



Figura 6 – Aspetto di una debole mareggiata con direzione prevalente da 315° N

Tenuto conto della situazione al contorno precedentemente sintetizzata si ritiene che la realizzazione di una barriera soffolta nella parte nord del lobo ghiaioso (soluzione 1) sarebbe troppo invasiva sull'attuale regime delle correnti con conseguenze non facilmente valutabili, oltre ad incidere sulla prateria di posidonia esistente. Si deve inoltre tenere conto che il “*Progetto di sistemazione morfologica della spiaggia di Baratti*”, predisposto dalla Provincia di Livorno, prevede di realizzare delle barriere a sud del lobo ghiaioso allo scopo di “chiudere” il canalone attraverso il quale si ritiene che le correnti trascinino le sabbie all'esterno del golfo. La barriera soffolta potrebbe quindi interferire con questo intervento, vanificandone gli effetti.

La seconda ipotesi di intervento di protezione (barriera fisica al piede del manufatto) è stato recentemente applicato nel golfo di Baratti nel tratto compreso tra la sorgente di San Cerbone e il muro di contenimento della strada litoranea. In questo caso è stato utilizzato un sistema di barriere flessibili (Ecoreef) modulari costituite da sacconi di materiale permeabile all'acqua riempiti di sabbia (Figura 7).

Questo tipo di intervento si ritiene che non sia applicabile al nostro caso, in primo luogo per la presenza sulla spiaggia di ciottoli grossolani che potrebbero facilmente danneggiare i contenitori e poi perché l'inserimento ambientale non sarebbe adeguato alle caratteristiche del sito.

Altre tipologie di barriere potrebbero ovviare a queste problematiche, ma in questo caso si realizzerebbe una superficie riflettente in grado innescare fenomeni erosivi nelle aree limitrofe.



Figura 7 – Esempio di intervento di protezione realizzato nel golfo di Baratti

Si ritiene quindi che l'intervento di protezione più efficacemente applicabile al caso in esame sia quello di realizzare il manufatto su fondazioni profonde, attestate sul substrato roccioso presente a pochi metri di profondità. In questo caso lo scalzamento della fondazione non è possibile, mentre l'interferenza con la dinamica marina (superficie riflettente) risulterebbe non modificata rispetto alla situazione attuale.

Fattibilità geologica

Gli interventi previsti negli edifici identificati nella scheda B7 con le lettere A, B e C sono di carattere conservativo e sono attuabili senza particolari condizionamenti di carattere geologico per cui si tratta di previsioni con fattibilità senza particolari limitazioni (F1.g)

Per quanto riguarda invece l'intervento sull'edificio D, tenuto conto degli spazi disponibili si prescrive che la nuova costruzione sia realizzata sostanzialmente sul sedime già urbanizzato senza ampliamenti e preferibilmente in riduzione. Il progetto delle opere dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R e la previsione urbanistica è subordinata all'attuazione dell'intervento di protezione sopra definito.

L'intervento relativo all'edificio D ha quindi una **fattibilità limitata** per gli aspetti geologici (F4.g).

Fattibilità idraulica

Si tratta di un'area priva di condizionamenti ai fini del rischio idraulico, pertanto l'intervento ha una fattibilità F1.i

Vulnerabilità della falda

Il sistema di smaltimento delle acque reflue non deve prevedere alcuno sversamento su suolo e sottosuolo. Le acque provenienti dai pluviali dovranno essere adeguatamente raccolte e/o regimate.

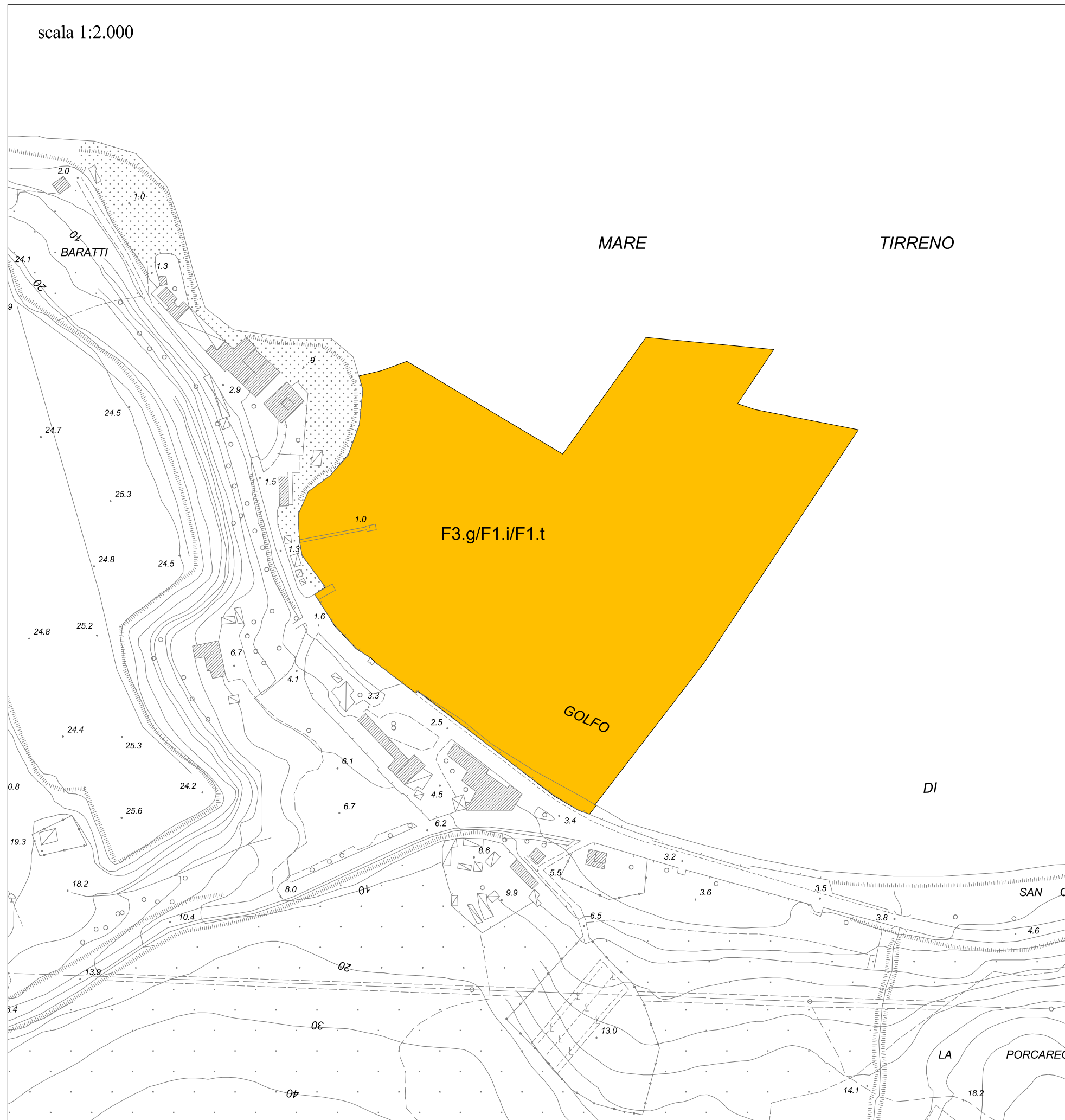
La fattibilità ai fini idrogeologici è normalmente vincolata (F2.t).

Venturina 12/12/2012

Il Geologo
Dott. Maurizio Sileoni



The image shows a circular professional stamp of the 'Ordine dei Geologi della Toscana' (Order of Geologists of Tuscany). Inside the stamp, it reads 'DOTT. GEOL. MAURIZIO SILEONI' and 'N° 499'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink that appears to read 'Maurizio Sileoni'.



B5 Campo Boe

Si tratta di interventi di modesta entità ai fini geologici e che non sono in grado di modificare la dinamica del fondale marino. La linea di costa è caratterizzata da una pericolosità geologica molto elevata (G4) ai fini della dinamica costiera.

Fattibilità geologica

L'intervento significativo ai fini geologici è la realizzazione della pedana/pontile su palafitta, assimilabile ad una fondazione su pali e sulla quale saranno realizzati due manufatti in legno in sostituzione delle baracche esistenti. È opportuno che la quota di imposta della pedana sia stabilita in funzione dell'onda massima con tempo di ritorno di 50 anni. Il progetto delle opere dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R, per cui l'intervento ha una fattibilità condizionata ai risultati delle indagini sopra indicate (F3.g).

Fattibilità idraulica

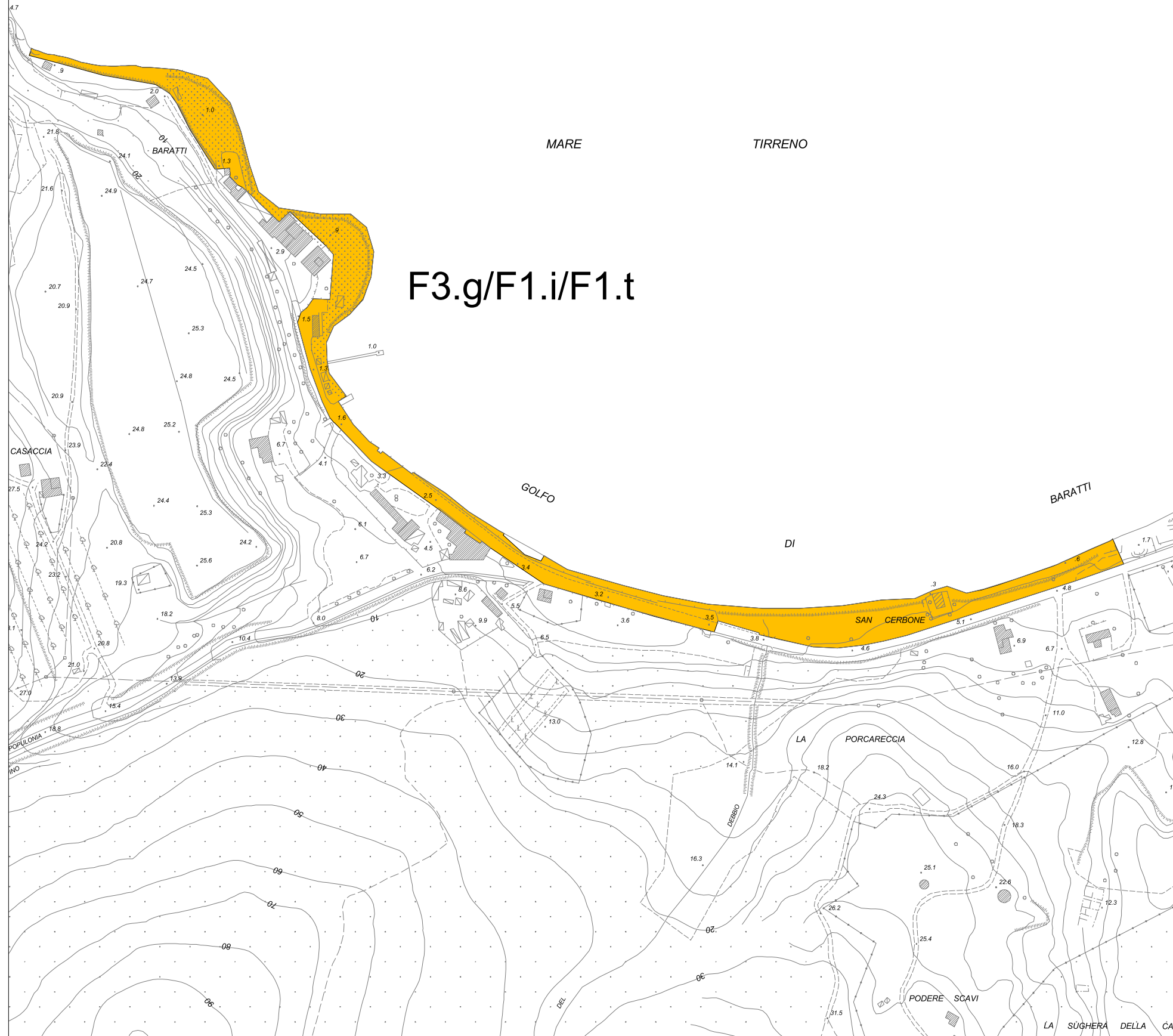
L'intervento non ha condizionamenti ai fini idraulici ed ha quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.i).

Vulnerabilità della falda

Nel caso che nei manufatti a servizio del campo boe sia prevista la produzione di reflui di scarico, questi dovranno obbligatoriamente essere collegati alla rete fognaria. Con tale prescrizione la fattibilità ai fini idrogeologici è senza particolari limitazioni (F1.t).

Modificata a seguito delle integrazioni richieste dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile dell'Area Vasta Livorno Lucca Pisa di cui al prot. n. 107975 P/20 del 13/4/2012 e prot. n. 108906 del 11/4/2012

scala 1:3.000



B6 Lungomare

Questa previsione ricade completamente in un'area a pericolosità geologica molto elevata (G4) in quanto interessata dall'azione della dinamica costiera. In generale si tratta tuttavia di interventi essenzialmente conservativi e/o di rinaturalizzazione, che non hanno particolari limitazioni per tutti e tre gli aspetti considerati (geomorfologia, idraulica e vulnerabilità della falda).

Fattibilità geologica

La quota di imposta della passeggiata e della terrazza a mare con doghe di legno (tavolato) su struttura poggiata su pali in legno dovrà essere stabilita in funzione dell'onda massima con tempo di ritorno di 50 anni.

Il progetto delle opere dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R, per cui l'intervento ha una fattibilità condizionata ai risultati di tali studi (F3.g).

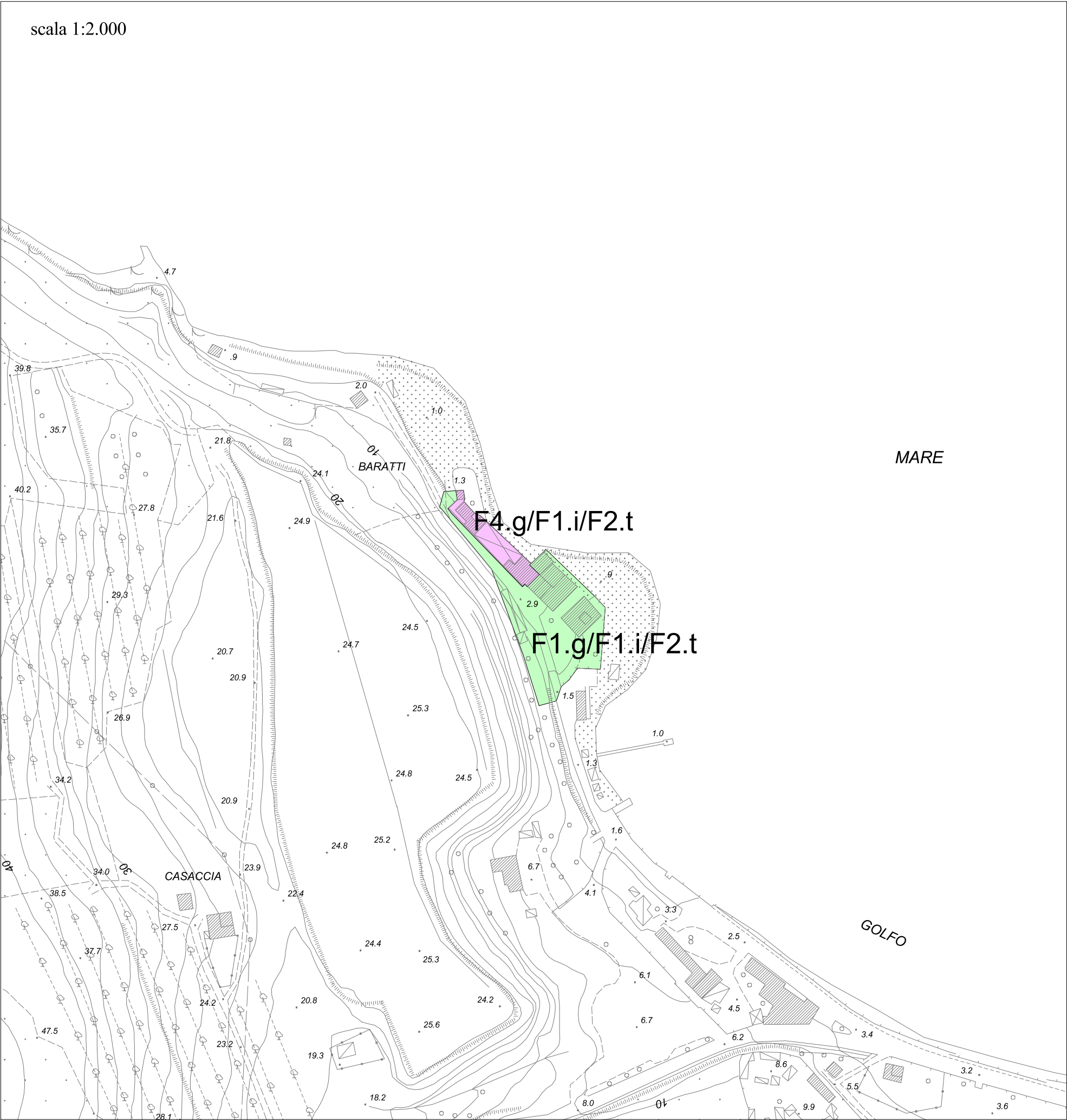
Fattibilità idraulica

L'intervento non ha condizionamenti ai fini idraulici ed ha quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.i).

Vulnerabilità della falda

Gli interventi previsti non hanno rilevanza ai fini della vulnerabilità della falda ed hanno quindi una fattibilità senza particolari limitazioni (F1.t).

Modificata a seguito delle integrazioni richieste dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile dell'Area Vasta Livorno Lucca Pisa di cui al prot. n. 107975 P/20 del 13/4/2012 e prot. n. 108906 del 11/4/2012



B7 Torre di Baratti
L'area in oggetto ha una pericolosità geologica molto elevata (G4), una pericolosità idraulica bassa (I1) e una vulnerabilità della falda elevata (classe 3). Gli interventi del P.P. in questo ambito sono prevalentemente di carattere conservativo, tuttavia è prevista anche la sostituzione edilizia degli edifici posti in aderenza alla torre ed utilizzati per la ristorazione e affittacamere (edificio D).

Fattibilità geologica
Gli interventi previsti negli edifici identificati nella scheda B7 con le lettere A, B e C sono di carattere conservativo e sono attuabili senza particolari condizionamenti di carattere geologico per cui si tratta di previsioni con fattibilità senza particolari limitazioni (F1.g). Per quanto riguarda invece l'edificio D, tenuto conto degli spazi disponibili si prescrive che la nuova costruzione sia realizzata sostanzialmente sul sedime già urbanizzato senza ampliamenti e preferibilmente in riduzione. Il progetto esecutivo dovrà essere supportato da indagini ai sensi del D.M. 14/1/2008 e D.P.G.R. 9/7/2009 n. 36/R, e la previsione urbanistica è subordinata all'esecuzione dell'intervento di protezione definito (Fondazione su pali attestati al substrato roccioso) L'intervento relativo all'edificio D ha quindi una fattibilità limitata per gli aspetti geologici (F4.g).

Fattibilità idraulica
Si tratta di un'area priva di condizionamenti ai fini del rischio idraulico, pertanto l'intervento ha una fattibilità F1.i

Vulnerabilità della falda
Il sistema di smaltimento delle acque reflue non deve prevedere alcuno sversamento su suolo e sottosuolo. Le acque provenienti dai pluviali dovranno essere adeguatamente raccolte e/o regimate. La fattibilità ai fini idrogeologici è normalmente vincolata (F.2.t).

Modificata a seguito delle integrazioni richieste dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile dell'Area Vasta Livorno Lucca Pisa di cui al prot. n. 107975 P/20 del 13/4/2012 e prot. n. 108906 del 11/4/2012