



COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA



INTERVENTO DI RIPROFILATURA STAGIONALE DELLA SPIAGGIA
REGIONE TOSCANA OCDPC 558/2018
SCHEDA MASTER PLAN: PUNTA ALA COD. 032
TRATTO DI SPIAGGIA A NORD EST DI TORRE HIDALGO
PROGETTO ESECUTIVO

- **Relazione generale**
- **Documentazione tecnica (L.R. 80/2015)**
- **Quadro Tecnico Economico**



21 gen, 2019

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Francesco Serena

SERENA PROGETTI

Ass. Prof. di Ingegneria di Francesco Serena e Associati I-58100 GROSSETO via D.Lazzaretti 2b p.i. 01483650535
tel./fax + 39 0564.418980 email: info@serenaprogetti.it info@pec.serenaprogetti.it www.serenaprogetti.it

Interventi di ripascimento con sedimenti marini

Premessa

Nei giorni 28,29 e 30 ottobre 2018, la costa di Castiglione della Pescaia è stata battuta da forti venti di scirocco e da una intensa mareggiata che ha danneggiato l'arenile riducendone la larghezza fino a renderne problematica la fruizione nella prossima stagione estiva. Considerato il danno ambientale e l'enorme importanza di tale risorsa turistica, la Regione Toscana ha dichiarato lo stato di emergenza regionale (DPGR n. 174 del 30/10/2018) e con DPCM dell'8 novembre 2018 è stato dichiarato lo stato di emergenza nazionale.

La Regione Toscana, con delibera di giunta n. 1250 del 12/11/2018, ha individuato i primi interventi urgenti per fronteggiare le conseguenze degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi dal 28 al 30 ottobre 2018 e con legge n. 60 del 13/11/2018 ha stanziato 5 milioni di euro per gli interventi di ripristino del litorale.

Con ordinanza n. 558 del 15/11/2018 sono stati stanziati per il territorio della Regione Toscana 1.5 milioni di euro per spese di soccorso e somma urgenza ed il Presidente della Regione Toscana è stato nominato commissario delegato.

Con delibera di giunta n. 1458 del 17/12/2018 la Regione Toscana ha individuato ulteriori 6 milioni di euro per il potenziamento degli interventi urgenti e indifferibili per il ripristino dei danni e la messa in sicurezza del territorio interessato nonché gli interventi di ripristino e recupero della costa e le opere di ripristino degli arenili e di riprofilatura della spiaggia.

Contemporaneamente all'emanazione di tali atti, la Regione Toscana ha avviato alcune attività sulla costa con l'obiettivo di intervenire su quegli arenili la cui morfologia è stata pesantemente modificata dalla mareggiata del 29-30 ottobre 2018, al fine di rimodellarli e ripristinare lo stato dei luoghi prima della prossima stagione balneare (maggio-settembre 2019).

Gli Uffici del Genio Civile della Regione Toscana hanno prontamente redatto un Master Plan per individuare, a livello preliminare, le soluzioni progettuali necessarie per raggiungere tale obiettivo, ed in particolare per questo lotto è stata redatta la scheda che segue:

Cod. intervento ...032

Ente attuatore Comune di Castiglione della Pescaia

Provincia Grosseto **Comune** Castiglione della Pescaia

Foto

Sviluppo lineare area di versamento 1100 m

Tipologia intervento di ripristino Riprofilatura stagionale della spiaggia con sedimenti marini

Provenienza sedimenti Accumulo individuato sui fondali marini contigui

Densità lineare e volume versamento 20 mc/ml per un totale di 22.000 mc

Indagini effettuate Rilievi aerofotogrammetrici (drone), batimetrici (SB e MB) e mappatura del fondale (SSS)

Indagini da effettuare Caratterizzazione (ai sensi del DM 173/16) dei sedimenti individuati sui fondali e sull'arenile

Vincoli ambientali esistenti

Stima economica

di massima

Costo unitario dragaggio e refluimento stimato a pari a 15 €/mc.

- Importo lavori e oneri sicurezza: € 346.500,00
- IVA su lavori e oneri: € 76.230,00
- Stima prelievi e caratterizzazione: € 8.594,00
- Stima progettazione esecutiva e DDLL: € 30.575,25
- Rilievi a supporto contabilità: € 4.495,00,00
- Totale Somme a disposizione per caratterizzazioni, progettazione, DDLL e rilievi per contabilità : €43.663,94
- IVA su somme a disposizione: € 9.606,07
- Imprevisti: € 24.000,000
- Totale quadro economico: € 500.000,00

Aspetti normativi

La Regione Toscana ha redatto linee guida per le modalità di rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 17 comma 1 lettere e) e f) della LR 80/2015:

"Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri", in particolare l'immersione di materiali e la movimentazione di sedimenti marini in mare e in zone ad esso contigue.

Il quadro di riferimento normativo è rappresentato da:

- decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" art. 109 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte);
- legge 31 luglio 2002, n. 179 "Disposizioni in materia ambientale" art. 21 (Autorizzazione per gli interventi di tutela della fascia costiera);

- decreto del Ministero dell'Ambiente del 24 Gennaio 1996 "Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, dei materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché di ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino" per quanto riguarda la movimentazione di sedimenti marini connessi alla posa in opera di cavi e condotte
- decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 07 novembre 2008 "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'art. 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n.296";
- legge 28 gennaio 1984, n.94 "Riordino della legislazione in materia portuale";
- decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116 "Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE";
- decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 15 luglio 2016, n. 172 "Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 5-bis, comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84";
- decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 15 luglio 2016, n. 173 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini"
- Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici (MATTM-Regioni, 2017. Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM - Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 309 pp.)

ELEMENTI PROGETTUALI

Il progetto di ripascimento consiste nel versamento di sedimenti e/o materiali a prevalente composizione sabbiosa e/o ghiaiosa sulla spiaggia emersa e/o sommersa,

prioritariamente con finalità di contrasto all'erosione costiera; questo è formato dalla seguente documentazione:

A. Inquadramento dell'area di escavo

B. Relazione tecnica: il progetto dell'intervento stesso, completo di modalità operative, mezzi e apparecchiature impiegati, sistema di escavazione utilizzato e modalità di deposizione, modalità di trasporto dei materiali, cronoprogramma dei lavori, superficie interessata dall'intervento, volumi movimentati; metodi messi in opera per contenere eventualmente il fenomeno della torbidità; le modifiche che si instaureranno ed i benefici scaturiti dall'intervento.

C. Documentazione fotografica aggiornata alla data dell'istanza, a colori comprensiva di panoramiche e particolari, con punti di ripresa che consentano di individuare l'area di intervento.

D. Elaborati grafici in scala adeguata: planimetrie e sezioni quotate (con indicazione delle coordinate geografiche dell'area di intervento) dello stato attuale, dello stato di progetto e del sovrapposto; tali elaborati dovranno riportare anche le batimetriche e la linea di riva attuale di un intorno significativo dei siti di prelievo e di immissione.

E. Caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini" dell'Allegato Tecnico al d.m. 173/2016.

F. Indicazioni tecniche per la gestione dei materiali

G. studio di dinamica del litorale

A) INQUADRAMENTO DELL'AREA DI ESCAVO

Il progetto di massima prevede un'ampia area di escavo in mare su una lunga barra di sabbia in prossimità di Casetta Civinini, parallelamente alla spiaggia di Punta Ala nel tratto fra Torre Hidalgo e Torre Civette per complessivi 22.000 mc. Purtroppo l'esito delle analisi dei prelievi ai fini della caratterizzazione degli inerti da spostare ha dato esito negativo, ovvero tali materiali non sono idonei per il ripascimento, come indicato in dettaglio nell'allegato piano di caratterizzazione.

Si deve quindi optare all'impiego di materiali di cava, provenienti dall'estrazione fluviale di inerti, con le specifiche chimiche e mineralogiche di cui alle citate linee guida regionali.

B) RELAZIONE TECNICA

Al fine di programmare gli interventi di ripristino degli arenili in tempo per la prossima stagione balneare, è stato necessario conoscere in dettaglio la morfologia del tratto di costa oggetto di questo intervento, pertanto si è effettuato un rilievo topografico e batimetrico di dettaglio ad integrazione dei rilievi forniti dalla regione, che ha consentito non solo di individuare i tratti maggiormente erosi e gli accumuli di sabbia sui fondali antistanti, ma di poter procedere con il calcolo dei volumi di movimento degli inerti necessari per rimodellare l'arenile. Ovvero si sono effettuate delle sezioni unendo rilievo a terra ed in mare fino alla profondità di 1.00 metro, in modo da poter calcolare i volumi di inerti per poter fare estendere in mare la spiaggia come da progetto.

Il livello del mare e dei rilievi sulla spiaggia sono riferiti allo zero IGM, che nella nostra unità fisiografica può essere assunto come quello del livello medio di marea, ovvero la linea di battigia indicata nella planimetria in realtà corrisponde a quella che mediamente si verifica nell'arco di una giornata con mare calmo.

Il progetto prevede la tutela della poseidonia, pertanto sono state individuate aree di intervento in mare con fondali privi di poseidonia dove prelevare o depositare gli accumuli di sabbia da utilizzare per il rimodellamento dell'arenile.

Le operazioni di ripristino degli arenili mediante riprofilatura stagionale della spiaggia con sedimenti marini e/o con materiali geologici inorganici non costituiscono opere destinate a combattere l'erosione costiera né lavori marittimi volti a modificare la costa, come indicato nel DGR 304/2018.

Le operazioni di ripristino degli arenili in sostanza consistono essenzialmente nel livellamento delle superfici sabbiose, mediante lo spargimento e redistribuzione dei sedimenti accumulati nello stesso sito movimentando una quantità di materiale inferiore a 20 mc per ogni metro lineare di spiaggia.

Nell'allegato A della DGR 304/2018, il sito è individuato come di seguito descritto:

I) a livello longitudinale, è individuato dall'estensione del tratto di costa oggetto della movimentazione la cui linea di riva risulti priva di opere perpendicolari alla stessa o di promontori rocciosi, che altrimenti, se presenti, costituiscono automaticamente elementi di separazione tra un sito e l'altro;

II) a livello trasversale, è individuato dai limiti della spiaggia emersa e sommersa fino alla profondità di chiusura con periodo di ritorno pari ad un anno, identificata convenzionalmente dalla condizione più restrittiva fra quelle elencate nel seguito:

II.i) distanza dalla linea di riva non superiore a 75 metri;

II.ii) profondità non superiore a 1.5 m rispetto al livello medio marino.

Il progetto che segue non prevede l'utilizzo di sedimenti marini, per effetto di quanto meglio indicato nell'analisi dei campioni di cui al piano di caratterizzazione allegato, ma l'utilizzo di materiali geologici inorganici conformi alle prescrizioni di cui alle linee guida regionali, come riassunto nelle specifiche tecniche degli inerti di seguito riportate.

Per la riprofilatura stagionale con materiali geologici inorganici si prevede l'utilizzo di una quantità inferiore a 20 mc per metro lineare di arenile, con una frazione pelitica inferiore al 2%.

L'utilizzo del materiale di cava è effettuato in quanto non è possibile l'utilizzo del materiale sabbioso in loco, a causa dell'esito negativo delle analisi chimico fisiche di cui al piano di caratterizzazione, ed anche per i fini di cantierizzazione, per la realizzazione delle piste per il transito dei mezzi meccanici necessari per le operazioni di ripascimento.

Al fine di mitigare l'aspetto estetico, comunque molto importante ai fini della fruizione turistica, nella fase dei lavori si prevede di formare uno strato sottostante con granulometria maggiore rispetto a quella della sabbia presente in sito, per assicurare una maggiore stabilità, ed uno strato superiore con sabbia di cava di fiume miscelata con quella in sito. Per procedere in questa direzione sarà necessario effettuare delle trincee, accumulare la sabbia in sito, livellare la sabbia e la risetta su un primo strato e realizzare un secondo strato con sabbia miscelata. Tale metodologia di intervento consente di assicurare una maggiore durata della spiaggia sotto la pressione degli eventi meteomarinari ed il transito degli autocarri per l'attuazione del progetto stesso di ripascimento.

Poseidonia spiaggiata

In alcuni tratti di battigia specie nel periodo invernale,, si depositano cumuli significativi di poseidonia, che saranno spostati dalla battigia ma mantenuti in loco in

conformità a quanto indicato dalla Circolare n. 8163/2006 del 17/03/2006 "Gestione della posidonia spiaggiata" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".

In particolare si utilizzerà la poseidonia a protezione del piede dunale nel tratto dove questo tuttora esiste, ovvero in prossimità di Punta Capezzolo, mentre sarà interrata in sito (senza trasporto e trattamento), realizzando delle trincee lungo la spiaggia emersa.

Questa lavorazione dovrà essere eseguita con cura, provvedendo a compattare adeguatamente gli strati così realizzati, ricostituendo un corpo sedimentario unico senza perdite di volume che potrebbero nel tempo rendere instabile la spiaggia.

Tali soluzioni consentono di ridurre i costi per il conferimento a discarica e di non perdere la frazione sabbiosa che inevitabilmente sarebbe trattenuta dalla poseidonia in banchi spiaggiati.

EFFETTI AMBIENTALI

Nel caso di utilizzo di inerti di fiume , gli effetti ambientali sono dovuti alle caratteristiche chimico fisiche delle sabbie ed alla quantità di tali sedimenti. Nel nostro caso trattandosi di sedimenti di fiume che in parte alimentano la stessa unità fisiografica ed essendo limitata la quantità ad un massimo di 20 mc per metro lineare di spiaggia, non sono prevedibili conseguenze negative salvo un temporaneo aumento di torbidità durante la fase dei lavori, tenendo anche conto che i sedimenti utilizzati sono stati oggetto di una analisi chimico fisica ed i materiali dovranno contenere una limitata frazione fine, proprio per limitare tali manifestazioni. Agli effetti del contrasto dei fenomeni erosivi si osserva che l'apporto di nuovi materiali sabbiosi in questa area contribuisce positivamente al bilancio del trasporto solido naturale che si verifica sull'arenile, certamente in modo più duraturo che con il dragaggio di sabbia dalle barre antistanti, in cui il bilancio dei volumi complessivi sul sito è neutro.

Nel caso di utilizzo di materiali geologici inorganici, compatibili con l'unità fisiografica, l'effetto ambientale che si può avere è un fisiologico aumento della torbidità durante la fase dei lavori per effetto della frazione fine presente nel materiale, frazione fine che comunque dovrà essere limitata come previsto dalle linee guida regionali, una colorazione non perfettamente uguale alla sabbia in sito ed una granulometria diversa, se pur compatibile con l'uso balneare. Per mitigare tali aspetti, si prevede di utilizzare il materiale di cava con granulometria maggiore su uno strato più profondo, ovvero in

trincea, e miscelare con la sabbia in sito il materiale di granulometria più simile alla sabbia in sito. Così operando si riesce a realizzare una spiaggia più duratura ed a mitigare la differenza di colorazione.

SPECIFICHE PER I MATERIALI DI CAVA

Per gli interventi di riprofilatura con materiali geologici inorganici, il materiale scelto, oltre a possedere caratteristiche tali da assicurarne la compatibilità e l'innocuità ambientale e l'idoneità al fine di utilizzo, ai sensi della DGRT 304/2018, dovrà garantire di non compromettere la fruibilità dell'arenile al termine dell'intervento. Pertanto, i materiali dovranno essere scelti con le seguenti caratteristiche:

- durabilità, evitando di ricorrere a materiali destinati ad una veloce usura sotto l'azione del moto ondoso per non compromettere la durata dell'intervento stesso;
- compatibilità con le attuali caratteristiche dell'arenile, con particolare riferimento agli aspetti granulometrici e colorimetrici da specificare rispettivamente tramite il fuso granulometrico e la metodologia di caratterizzazione colorimetrica comparativa definita dalla Commission Internationale de L'Eclairage CIE L^*a^*b (a riguardo può esser fatto riferimento al paragrafo 4.4 dell'Allegato A "Linee guida sulle attività di monitoraggio della costa" della DGR 1069/2018);
- fruibilità, con particolare riferimento a sedimenti arrotondati o comunque rotondeggianti.

In particolare si esclude la possibilità di utilizzare materiali derivati da frantumazione per effetto della forma non arrotondata dei componenti che potrebbero non essere graditi per l'utilizzo balneare. Non sono inoltre ammessi materiali provenienti da cave calcaree, che a causa delle piccole dimensioni dei grani non sono stabili a contatto con l'acqua di mare.

Gli inerti di cava dovranno avere la documentazione richiesta dalle citate linee guida:

gli inerti di attività estrattiva terrestre con granulometria inferiore a 2 mm:

caratterizzazioni chimiche (As, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) ed ecotossicologiche su almeno 3 campioni eseguite ai sensi del Capitolo 2 dell'Allegato Tecnico al d.m. 173/2016 e certificazione dei materiali (caratteristiche mineralogiche, granulometriche, colorimetriche) datate in un periodo non antecedente a 3 anni, che consentano la valutazione della compatibilità e dell'innocuità ambientale; in caso di utilizzo di inerti di attività estrattiva terrestre con granulometria superiore a 2 mm:

certificazione dei materiali datata in un periodo non antecedente a tre anni, che consenta la valutazione della compatibilità e dell'innocuità ambientale (caratteristiche mineralogiche, petrografiche, granulometriche, geotecniche e colorimetriche);
in caso di utilizzo di materiali da estrazione dai corsi d'acqua: caratterizzazioni eseguite ai sensi del Capitolo 2 dell'Allegato Tecnico al d.m. 173/2016.

Interferenza con la balneazione

Per quanto riguarda la cantierizzazione del progetto, il DGRT 304/2018 consentirebbe di effettuare i lavori anche nel periodo della balneazione ovvero nei mesi fra maggio e settembre, previo l'autorizzazione di tutti gli enti preposti, ma in considerazione della possibile alterazione chimico fisica delle acque, ovvero la temporanea torbidità provocata dalla se pur limitata frazione fine, ma soprattutto per l'interferenza dei mezzi di cantiere, l'intervento dovrà essere completato entro l'inizio della stagione di balneazione, ovvero entro il mese di maggio 2019, come descritto nel cronoprogramma allegato al piano operativo di sicurezza redatto dall'Ing. Piero Boccuni.

MODALITA' OPERATIVE

In questo tratto di costa, indicato nella scheda del Master Plan: PUNTA ALA cod. 32, si è avuto una forte erosione della spiaggia specie nei primi 500-600 metri a Nord Est di Punta Hidalgo, che è in larga parte in concessione agli stabilimenti balneari, ed è una delle spiagge più frequentate e pertanto è particolarmente importante l'intervento di ripascimento in progetto.

Data la grande importanza turistica di questo arenile si prevede di impiegare una consistente quantità di sabbia di cava e risetta, comunque entro il limite massimo consentito per il ripascimento, ovvero circa 20 mc per ml, come previsto nel Master Plan, compatibilmente con le risorse economiche previste dalla Regione Toscana.

I sedimenti marini non possono essere utilizzati a causa dell'esito negativo della analisi chimico fisiche di cui al piano di caratterizzazione allegato al progetto, pertanto si prevede l'utilizzo di materiale inerte proveniente da una cava di fiume, inerti di granulometria maggiore rispetto alla sabbia del sito, che verranno impiegati per dare maggiore stabilità al ripascimento e per meglio consentire la cantierizzazione, ovvero il transito delle macchine operatrici nella fase dei lavori.

Tali inerti, una volta ultimati i lavori, non avranno interferenza né estetica né funzionale rimanendo completamente interrati dal sedime marino sopra riportato come previsto in progetto.

La sabbia può essere stesa sulla spiaggia con l'impiego di una sola ruspa

Materiale di cava: utilizzare una frazione di materiale di fiume con una granulometria maggiore di quella in sito, rende più stabile la spiaggia sotto l'effetto di eventi meteo che provocano un certo moto ondoso, frequenti anche nel periodo estivo. Al fine di minimizzare l'aspetto estetico e funzionale dovuto ad una granulometria più grossolana, si prevede di posizionare tale materiale in trincea, e ricoprirlo con uno strato di 30-70 cm di sabbia in parte di cava ed in parte marina se precedentemente accumulata dalla preparazione della trincea. Ipotizzando di utilizzare materiale di fiume da una cava posta ad una distanza di circa 35 km, dalla spiaggia, con l'impiego di 4 bilici, il cumulo degli inerti in prossimità della battigia, il carico con un escavatore su 1 dumper per il trasporto degli inerti sulla spiaggia ed una ruspa per predisporre la trincea e la livellazione del materiale. Si potrebbe avere una produzione giornaliera di circa 320 mc per complessivi 32 giorni di lavoro.

Al fine di agevolare il transito dei pesanti automezzi utilizzati per il trasporto degli inerti sulla spiaggia, la risetta verrà stesa a formare un cassonetto dello spessore di cm 40 per una larghezza fino a 15 metri, in modo da realizzare una pista che nella fase di completamento dei lavori sarà sepolta dalla sabbia sopra riportata, come da progetto.

Il tempo complessivo necessario per completare i lavori, considerato interferenze, imprevisti e condizioni meteo, è di 45 giorni consecutivi con l'impiego complessivo di 7 mezzi, come dal prospetto che segue:

PRODUZIONE	bilico	dumper	camion	carico mc	viaggi/giorno	mc/giorno	mc totali	giorni
messa in opera		1		20	16	320	9.426,00	29
fornitura inerti	4	1		20	4	320	9.426,00	29
MEZZI IMPIEGATI	dumper	draga	escavatore	ruspa	bilici	totale mezzi		
fornitura e posa	1		1	1	4	7		

Al fin di garantire la sicurezza del cantiere e di limitare l'interferenza con gravitano sulla spiaggia, turisti, pescatori, ecc, i punti di accesso saranno recintati a terra, ed a mare sarà delimitata da delle boe segnaletiche ancorate sul fondo, e dotate di illuminazione notturna, come previsto dal piano di sicurezza.

Le piste saranno opere provvisionali, come le recinzioni e le baracche di cantiere e le boe di segnalazione in mare che delimiteranno lo specchio acqueo interessato ai lavori, salvo quelle naturali e quelle dove si utilizzata risetta e sabbione di cava, che una volta ricoperte dalla sabbia in sito, cessata la funzione di fare transitare i mezzi di cantiere, avranno la funzione di rendere più stabile la spiaggia nel tempo.

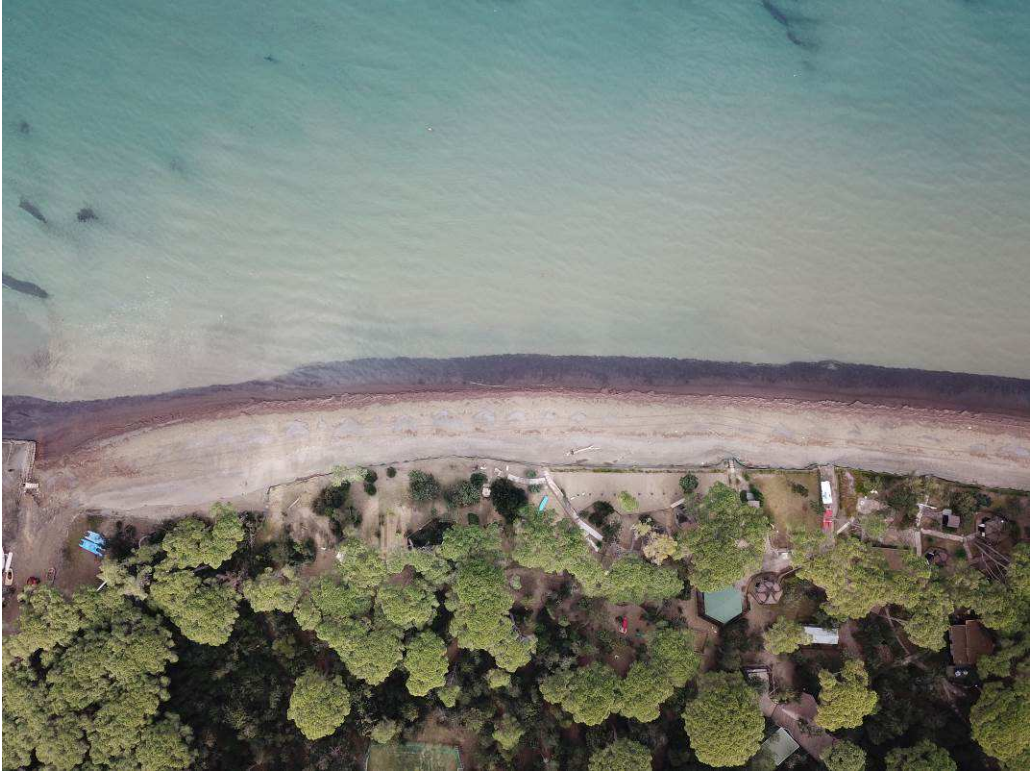
BENEFICI SCATURITI DALL'INTERVENTO

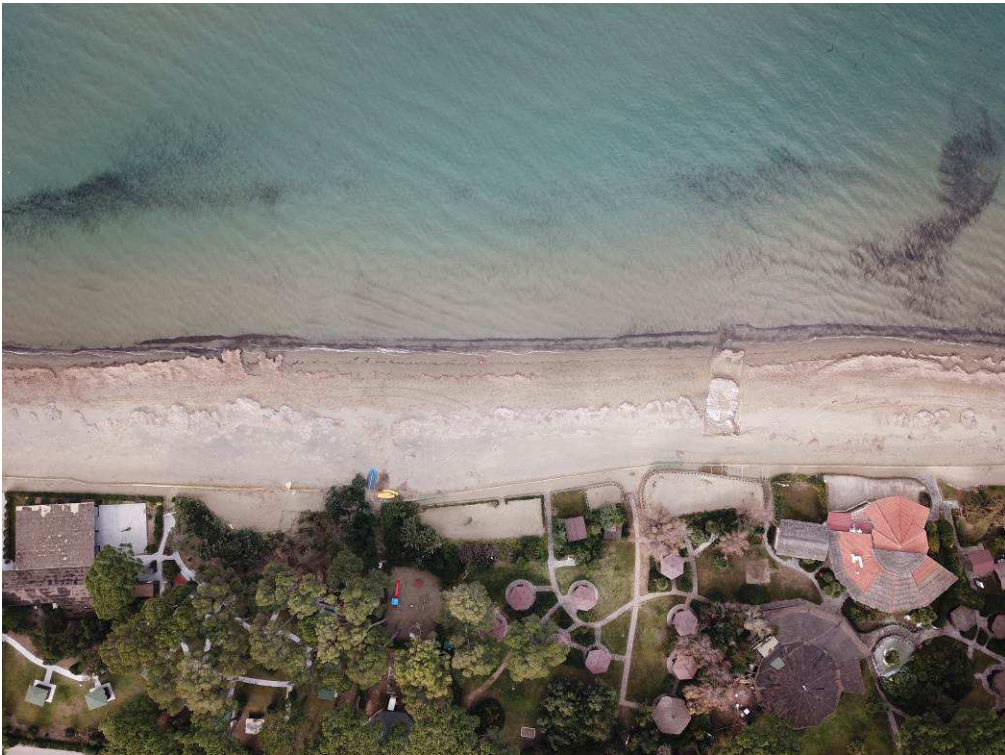
I lavori di ripascimento delle spiagge danneggiate dalla mareggiata dell' ottobre 2018 nel litorale di Punta Ala sono inserite in contesto molto studiato per gli aspetti di evoluzione morfodinamica della costa, con recenti approfondimenti nel contesto di studi eseguiti nell'ambito di un progetto di protezione delle spiagge che è stato redatto dalla Regione Toscana.

La necessità di attuazione del progetto è stata accuratamente valutata dalla Regione Toscana per consentire la fruizione turistica del litorale nel periodo della balneazione e per proteggere la linea di riva ed il cordone dunale che hanno una grande rilevanza per la conservazione dell'ambiente. E' evidente che l'intervento in progetto ha una valenza stagionale, ovvero di manutenzione straordinaria della spiaggia, ma gli effetti generali sulla costa hanno una valenza più ampia, infatti i materiali di ripascimento, specie quelli portati da rami morti dei fiumi, costituiscono una risorsa per dare una contributo positivo al bilancio complessivo degli apporti sulla linea di riva, e quindi saranno materiali che pur fluttuando lungo il litorale per effetto delle correnti di riva generate dal moto ondoso, andranno a proteggere e formare anche le future spiagge.



SPIAGGIA OGGETTO DI RIPASCIMENTO





D) ELABORATI GRAFICI: PLANIMETRIE E SEZIONI QUOTATE DELLO STATO ATTUALE E DI QUELLO DI PROGETTO

Sono state elaborate piante e sezioni dello stato attuale e di progetto sia della parte emersa della spiaggia che del fondale per una distanza di oltre 200 metri dalla linea di riva, è stato poi sviluppato un modello tridimensionale per il calcolo dei volumi di ripascimento, allegato grafico D) alla documentazione progettuale.



STRUMENTAZIONE DI RILIEVO

Per l'esecuzione dei rilievi è stata utilizzata una strumentazione GPS composta da una stazione (Master) G.P.S. TRIMBLE modello 5700 in doppia frequenza L1/L2 per rilievi post-processing ed in tempo reale (RTK), corredata da n°1 ricevitore (Rover) geodetici Trimble R10 e n°2 ricevitori (Rover) geodetici R6 in doppia frequenza L1/L2, 24 canali su L1 (codice C/A).

RILIEVO TOPOGRAFICO

Il rilievo è stato eseguito con strumentazione GPS in modalità RTK (Real Time Kinematic), posizionando la base GPS centralmente alle due aree oggetto di rilievo, in particolare sono stati utilizzati n°1 ricevitore GPS Trimble 5700, per ogni area di lavoro, in configurazione master e n°1 ricevitore GPS Trimble R10 e n°2 ricevitori GPS Trimble R6 in configurazione Rover collegati in tempo reale (RTK) tra di loro (Master-Rover1, Master-Rover2 e Master-Rover3) tramite collegamento radio effettuato con Radio Pacific Crest e/o radio PDL450.

I rilievi sono stati eseguiti allo scopo di ottenere un modello numerico tridimensionale del terreno al fine di riportare ad oggi la morfologia della linea di costa, mentre per quel che concerne il fondale, i punti sommersi sono stati rilevati successivamente con rilievi batimetrici SingleBeam (SB)

ELABORAZIONE GRAFICA

Successivamente alla restituzione del Modello numerico (DTM), si è provveduto ad elaborare in ambiente CAD, tutto ciò che sarebbe andato a far parte della documentazione grafica di cui all'allegato D, ovvero:

- Planimetria generale sovrapposta alla C.T.R.;
- Sezioni con distanza tra loro di 40 mt.;

La planimetria generale sovrapposta alla C.T.R. è l'elaborato grafico che funge da indice a tutto il lavoro, infatti rappresentato in scala 1:5000, nel suo quadro di insieme e in scala 1:2000 nelle due porzioni in cui abbiamo inteso suddividerlo, raffigura l'intero rilievo eseguito, sovrapposto alla Carta Tecnica Regionale.

Su questo elaborato è possibile riscontrare tutte le tracce di sezione eseguite.

In ogni sezione sono state rappresentate le quote del terreno, la distanza parziale e progressiva e la pendenza di ogni tratto.

E) CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DELL'AREA DI ESCAVO DI FONDALI MARINI

La caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini è stata redatta dal Dr. Mario Fanti, allegato E) alla documentazione progettuale, da cui si estrae la sintesi che segue relativa alla metodologia attuata:

L'area da caratterizzare dal punto di vista ambientale, ai sensi della normativa vigente (D.M. 173/16), ha interessato i sedimenti presenti sui fondali antistanti i campeggi di Punta Ala per un tratto di costa lungo circa 1750 m.

L'area in esame è stata caratterizzata al fine di capire se essa potesse essere utilizzata come sito di prelievo del materiale sabbioso necessario per i ripristini dei tratti di costa più a Sud, soggetti ad erosione, dove sono presenti gli stabilimenti balneari.

In questo tratto di fondale marino sono stati effettuati dei campionamenti ai sensi del D.M. 173/16 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

In particolare nell'area individuata come possibile sito di prelievo di materiale sono stati effettuati 8 carotaggi del fondale marino mediante la tecnica del carotaggio manuale effettuato da operatore subacqueo che hanno raggiunto la profondità di m 1.0, e in ognuno di essi è stato prelevato un campione ogni m 0.5 di carota di sedimento.

Pertanto è stato campionato lo strato di sedimento superficiale del fondale corrispondente alla quota 0-50

cm di spessore e lo strato profondo del fondale più profondo, corrispondente alla quota 50-100 cm per un totale di 16 campioni.

I campioni prelevati, sono stati riposti in idonei contenitori e trasportati in laboratorio in conformità a quanto previsto dal Capitolo 2, par 2.2 "Modalità di prelievo, conservazione ed analisi dei campioni" del DM 173/2016.

Si è proceduto poi in laboratorio all'accorpamento dei due campioni contigui sia per ciò che concerne la spiaggia emersa che quella sommersa per la zona oggetto di ripristino della linea di riva, così come consentito dalla normativa vigente in materia.

F) INDICAZIONI TECNICHE PER LA GESTIONE DEI MATERIALI

Le modalità di escavo, trasporto e immersione devono essere tali da non comportare un peggioramento delle condizioni ambientali preesistenti nelle aree circostanti l'area di attività ed in particolare arrecare disturbo per le risorse di interesse alieutico.

A tal fine l'attività di escavo, trasporto e immersione, nelle due modalità individuate, meccanico, deve avvenire in modo tale da minimizzare la dispersione di sedimento, in particolare della frazione più fine, che se pur limitata secondo i parametri della norma, non deve influenzare la dinamica del moto ondoso e delle correnti dell'area. L'attività di ripascimento deve avvenire secondo un piano di intervento che renda massimo l'apporto di sabbia alla spiaggia e contrasti i fenomeni di erosione nel tratto di costa individuato, evitando manovre dei mezzi meccanici tali da costituire un rischio di impatto per eventuali habitat di interesse conservazionistico.

A tale scopo si prevede di operare su tali mezzi solo su fondali sabbiosi privi di poseidonia, in modo da rendere ininfluenti le modifiche morfologiche in mare dopo l'intervento di ripascimento in prossimità della linea di riva.

Le attività di ripascimento sono limitate al litorale sabbioso dove non si ha il rischio di seppellimento di praterie di fanerogame marine o coralligeno in quanto non presente.

Si prevede inoltre di trasportare lungo la battigia i materiali sabbiosi, con dumper e stesi con l'ausilio di una pala meccanica. Con lo scopo di stabilizzare la spiaggia nel caso di eventi meteomarinari che possano provocare fenomeni erosivi, si prevede di impiegare una frazione di materiale più grossolano, quale la risetta 3-6 mm, per uno spessore di 20-30 cm ed una larghezza di circa 6-10 metri, che ha anche la funzione di agevolare il transito degli autocarri e dumper nella fase di cantiere. Tale materiale sarà posto in opera in trincea, asportando prima la sabbia con una pala meccanica e poi ricollocandola sopra la risetta, al fine di alterare minimamente l'aspetto e le caratteristiche chimico fisiche della spiaggia.

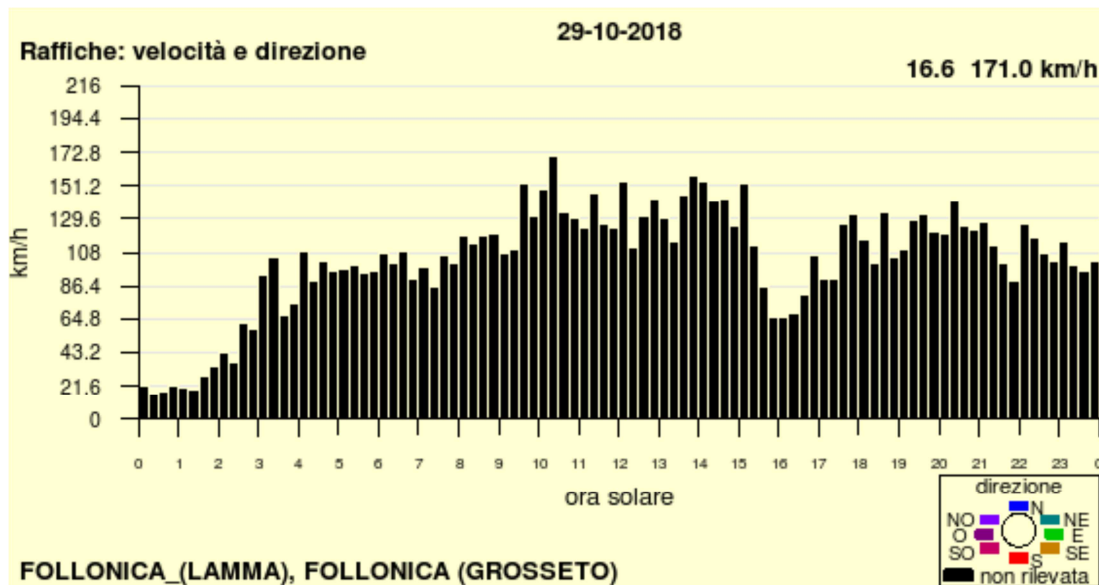
Prevedendo l' utilizzo di inerti di attività estrattiva terrestre con granulometria anche superiore a 2 mm, nella fase operativa, dovrà essere allegare la certificazione dei materiali, che consente la valutazione della compatibilità e dell'innocuità ambientale : le caratteristiche mineralogiche, petrografiche, granulometriche, geotecniche e colorimetriche;

Il progetto prevede che il materiale impiegato provenga da una cava situata in un ramo morto di un fiume, e pur non essendo i materiali utilizzati direttamente estratti dai corsi d'acqua, si è proceduto comunque alle caratterizzazioni eseguite ai sensi del Capitolo 2 dell'Allegato Tecnico al d.m. 173/2016, poiché si tratta comunque di materiali ex alveo e immersi.

G) DINAMICA DEL LITORALE

Sintesi estratta dal progetto generale del master plan

In base ai dati sinottici rilevati dal Consorzio Lamma, nella giornata del 27 ottobre una vasta saccatura atlantica si approfondisce sulla Spagna e il Mediterraneo occidentale attivando un intenso flusso di correnti miti e molto umide meridionali su tutta la penisola. Nella seconda parte della giornata di sabato Commissario delegato Ocdpc 558/2018 Master plan degli interventi 27 ottobre la saccatura si approfondisce verso la Spagna, il Marocco e l'Algeria e ciò determina una temporanea rotazione dei venti a tutte le quote in senso antiorario (da SSO a SSE) sul Mediterraneo centrale; un campo di alta pressione sul Mediterraneo orientale impedisce il naturale spostamento della perturbazione verso est. La saccatura tende a spostarsi gradualmente verso est ed il Mediterraneo centrale nella giornata di domenica 28, con una momentanea attenuazione dei venti da sud ma tra il pomeriggio e la notte con l'avvicinarsi del fronte freddo da ovest si assiste ad una rapida ciclogenesi sul Mediterraneo centrale (Mar di Sardegna, Mar di Corsica, Mar Ligure) con la pressione che cala di circa 20 hPa in 18 ore (da circa 1000 a 979 hPa).



Raffiche di vento registrate a Follonica il 29/10/2018

In contemporanea alla rapida caduta di pressione tra Mar di Sardegna, Mar di Corsica e Mar Ligure ed a questo temporaneo afflusso di aria ancora più calda a tutte le quote, si assiste ad un rapido rinforzo dei venti da SSE su tutti i settori tirrenici (vedi Figura 1) con raffiche che raggiungeranno sulla costa i 100-120 km/h, arrivando nel golfo di Follonica a punte di 170 km/h (vedi Figura 2). Contemporaneamente fortissime mareggiate interessano l'Arcipelago e tutte le zone costiere esposte alle onde da S, SSE (vedi Figura 3 e Figura 4) con altezze d'onda significativa che hanno raggiunto i 6.5 metri a Giannutri (massimo storico della stessa, vedi Figura 5) e 5 metri a Gorgona (vedi Figura 6).

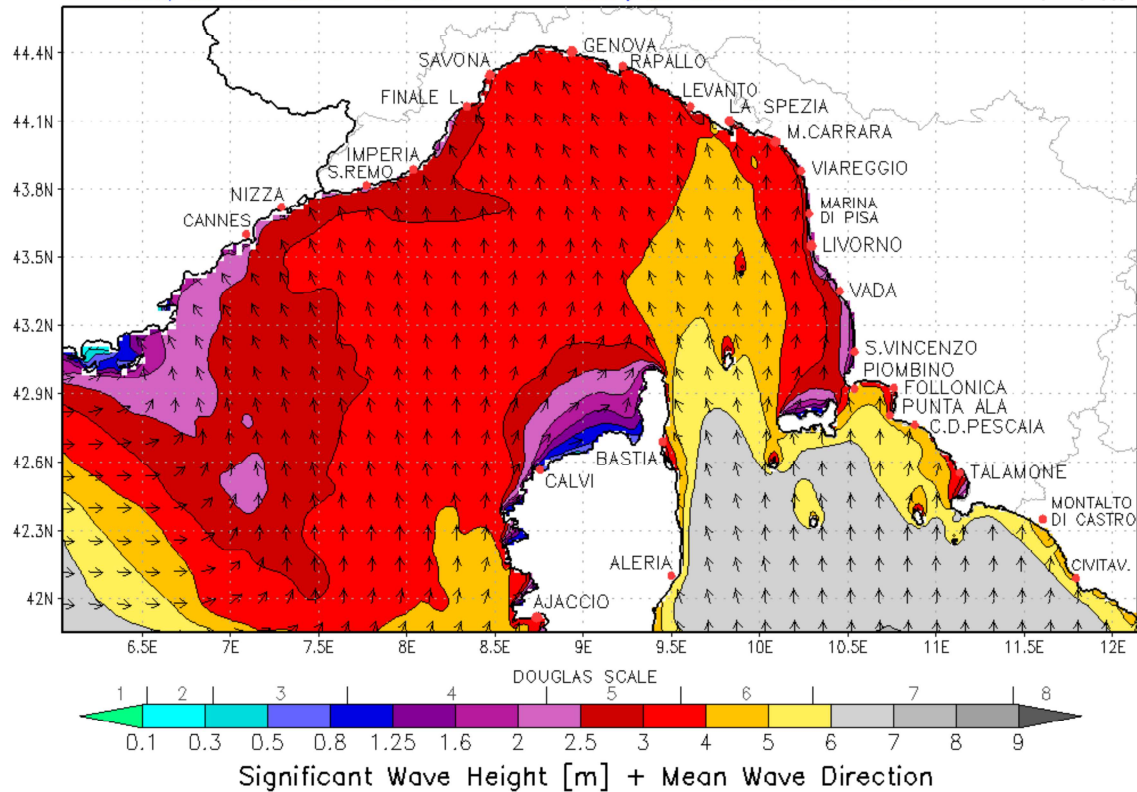
Consorzio LaMMA

Init.: Mon, 29 OCT 2018 12 UTC

WW3 3km - WRF ECMWF 3km

Valid: Mon, 29 OCT 2018 16 UTC

T=+4h



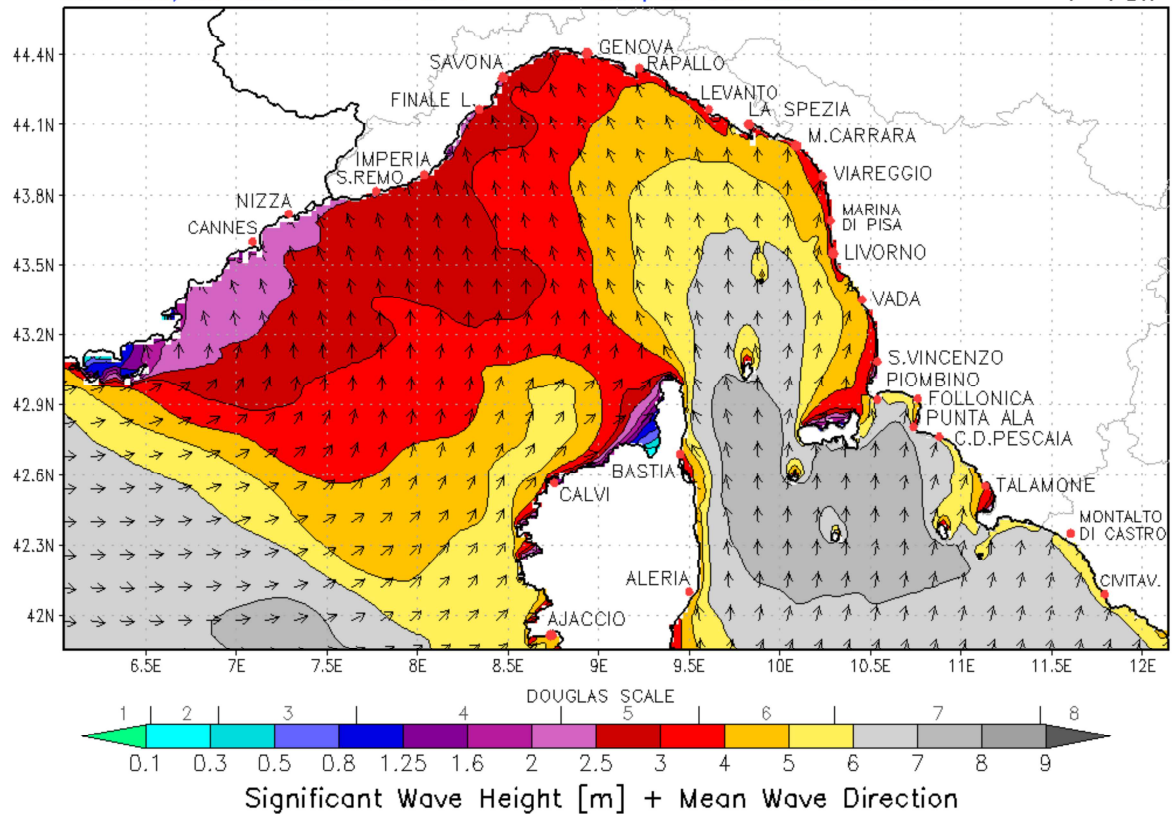
Consorzio LaMMA

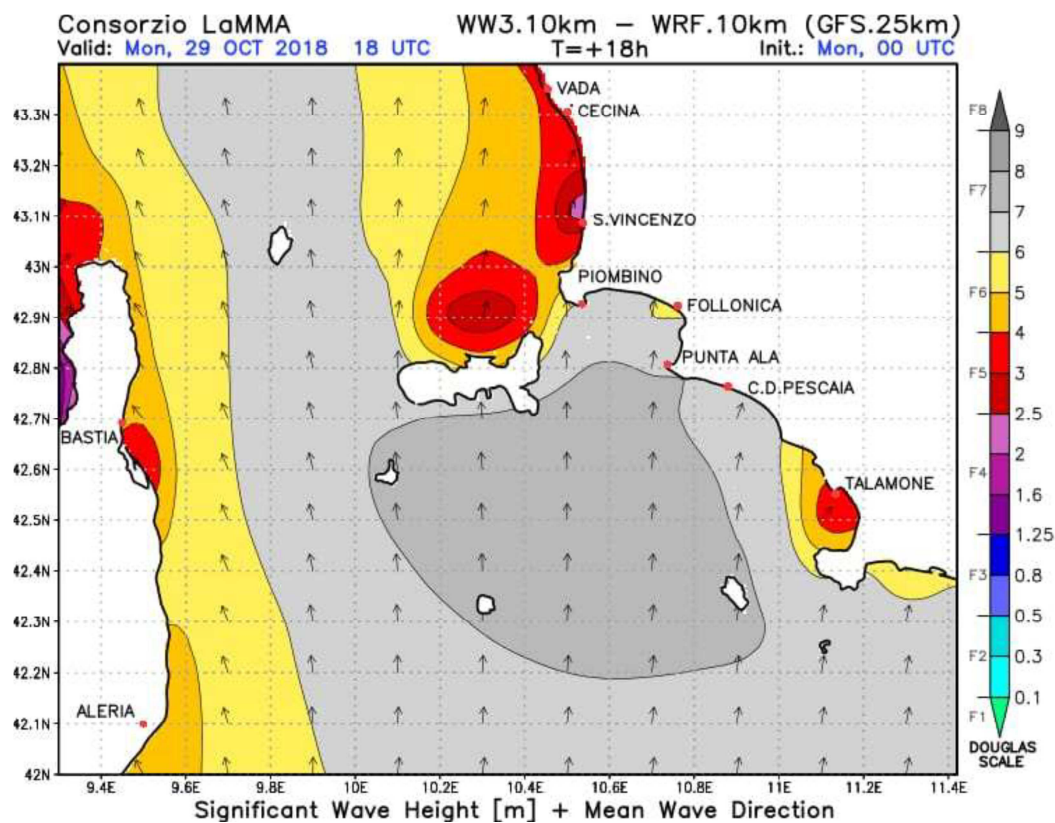
Init.: Mon, 29 OCT 2018 12 UTC

WW3 3km - WRF ECMWF 3km

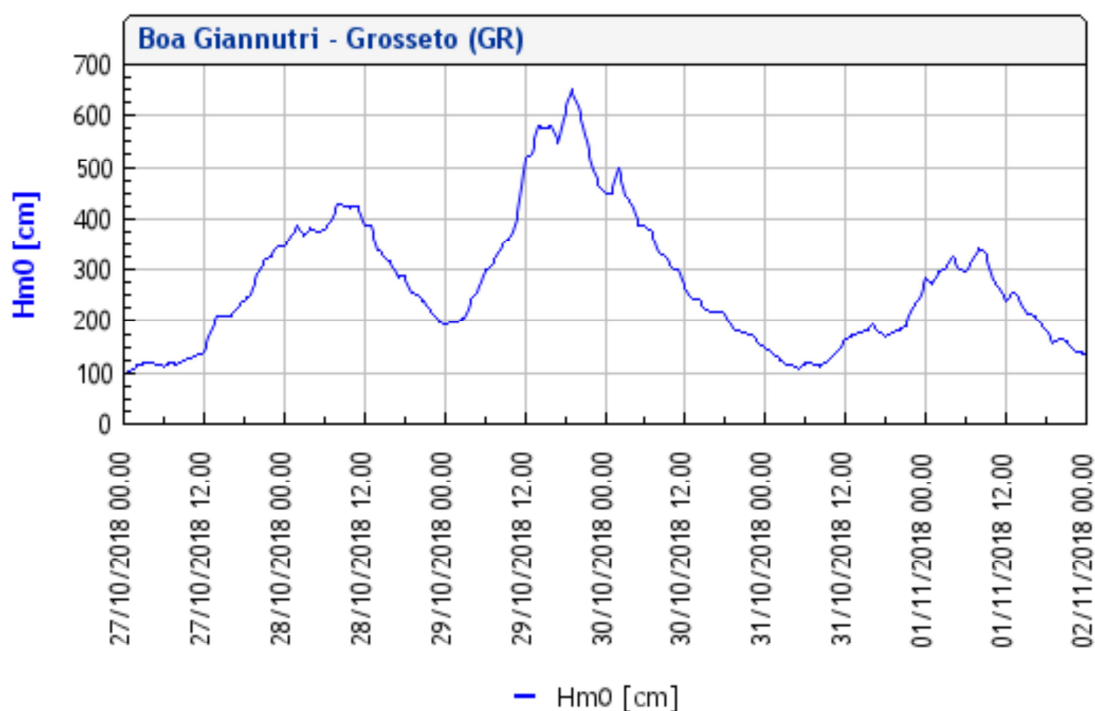
Valid: Mon, 29 OCT 2018 18 UTC

T=+6h





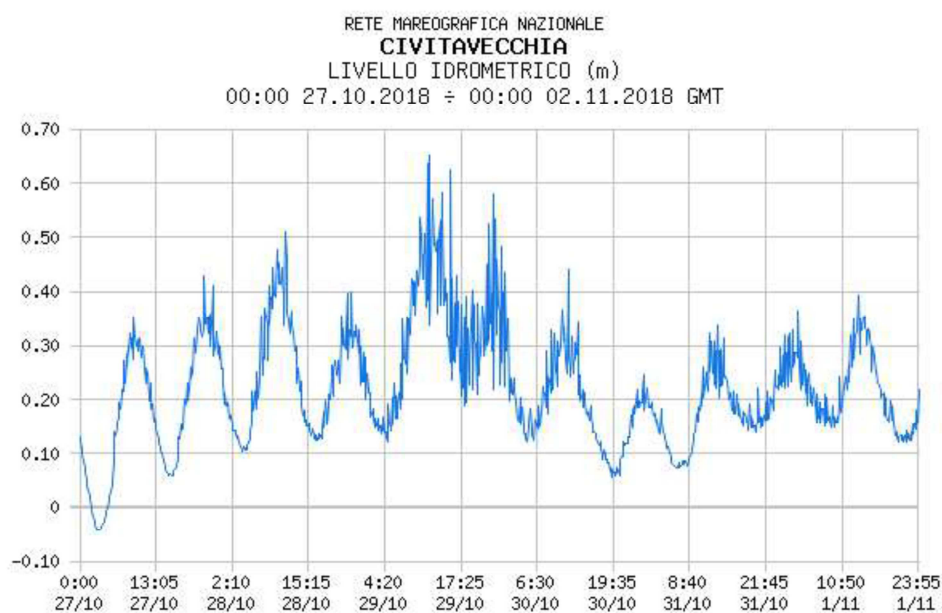
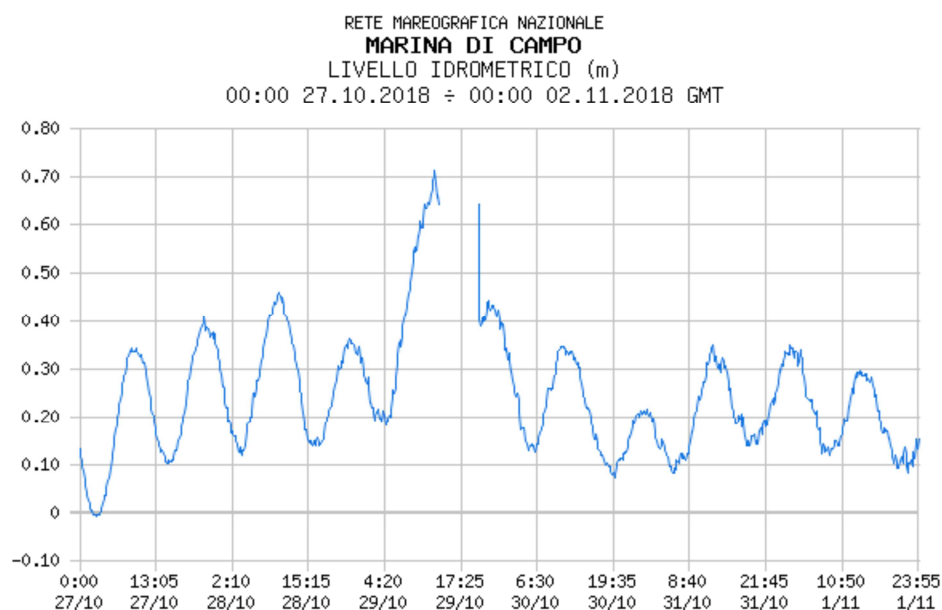
Particolare dell'altezza d'onda significativa prevista dal modello d'onda WW3 del Lamma per la Toscana meridionale e l'Isola d'Elba



Altezza d'onda significativa registrata dalla boa di Giannutri

Inoltre, il campo di bassa pressione che si è venuto a creare insieme al fortissimo vento da sud, hanno provocato un marcato sovrizzo del livello marino che nel pomeriggio di domenica si è assestato su valori di 60 - 80 cm sopra lo zero, come rilevato dai mareografi della rete nazionale presenti lungo l'area





I tratti di litorale che hanno risentito maggiormente della mareggiata sono quelli che risultano più esposti direttamente alle onde provenienti da scirocco.

L'effetto delle onde è stato amplificato dal forte sovrizzo del livello marino che ha favorito la risalita delle onde sull'arenile, fino addirittura a sormontarlo in più punti

QUADRO TECNICO ECONOMICO

importo dei lavori	€ 331.971,60
oneri per la sicurezza	€ 10.956,67
SOMMA PER LAVORI E SICUREZZA	€ 342.928,27
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
progettazione, integrazione topografiche e piano di sicur	€ 25.000,00
piano di caratterizzazione	€ 8.594,00
direzione dei lavori, sicurezza e collaudi	€ 15.200,00
rilievi a supporto contabilità	€ 4.495,00
IVA 22% e C.I. 4% sulle spese tecniche	€ 14.324,08
IVA 22% sui lavori	€ 75.444,22
art.92 D.Lgs 263/2006	€ 6.858,57
contributo ANAC	€ 225,00
polizza validatore	€ 300,00
somme per lavori non valutabili ed imprevisti	€ 6.630,86
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 157.071,73
IMPORTO COMPLESSIVO	€ 500.000,00