

## La pianificazione e la gestione dei sedimenti costieri in Toscana

Luigi E. Cipriani – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Regione Toscana



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CONOSCERE, APPROFONDIRE E CONDIVIDERE I TEMI DELLA PREVENZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO DA EROSIONE COSTIERA  
Pula, 15 Febbraio 2019

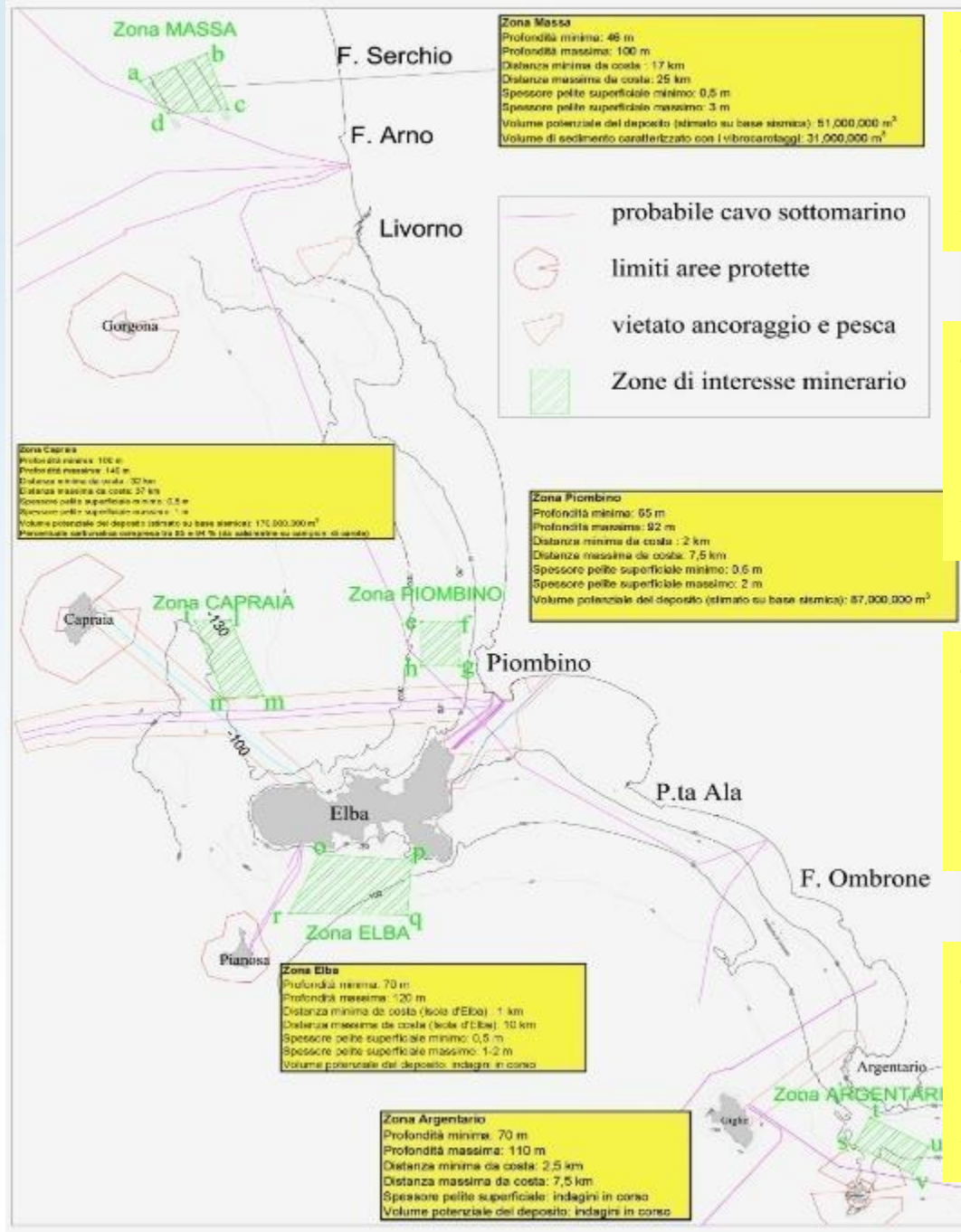


2006 - 2008

## La ricerca di sabbie relitte sulla piattaforma continentale toscana

- Fase "A" – ricognitiva – ricerca bibliografica e reinterpretazione in chiave mineraria dei dati pregressi
- Fase "B" – conoscitiva – indagini a maglia larga nei settori di piattaforma
- Fase "C" – esplorativa – indagini a maglia intermedia nelle zone di interesse minerario
- Fase "D" – esecutiva – indagini di dettaglio nei siti per il prelievo di inerti





**Zona Massa**  
 Profondità: 46 – 100 m  
 Distanza: 17 – 25 km  
 Volume: 31.000.000 m<sup>3</sup>

**Zona Piombino**  
 Profondità: 73 – 83 m  
 Distanza: 2 – 7,5 km  
 Volume: 26.800.000 m<sup>3</sup>

**Zona Elba**  
 Profondità: 81 – 88 m  
 Distanza: 2 – 10 km  
 Volume: 56.400.000 m<sup>3</sup>

**Zona Argentario**  
 Profondità: 90 – 100 m  
 Distanza: 2,5 – 7,5 km  
 Volume: 18.000.000 m<sup>3</sup>



2009 - 2011

Studio di compatibilità ambientale dello sfruttamento dei depositi sabbiosi sommersi lungo la piattaforma toscana ai fini del ripascimento delle spiagge in erosione

Potenziali siti di prelievo di Massa e Piombino

Le sabbie relitte sono una risorsa **strategica e non rinnovabile** per la cui corretta gestione occorre il censimento delle risorse (effettuato) e la definizione di un Piano regionale di gestione dei sedimenti nel breve - lungo termine, per la programmazione degli interventi di protezione delle coste mediante ripascimento artificiale



2015

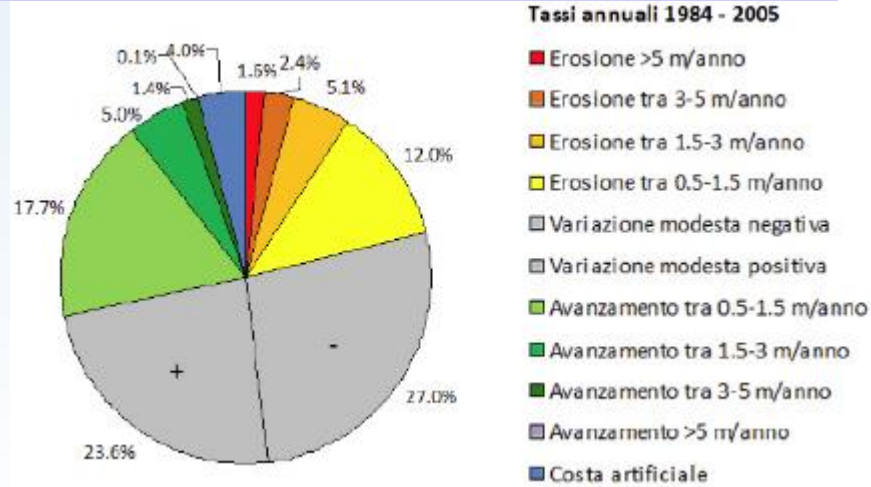
## Quadro conoscitivo per la Gestione dei Sedimenti Costieri



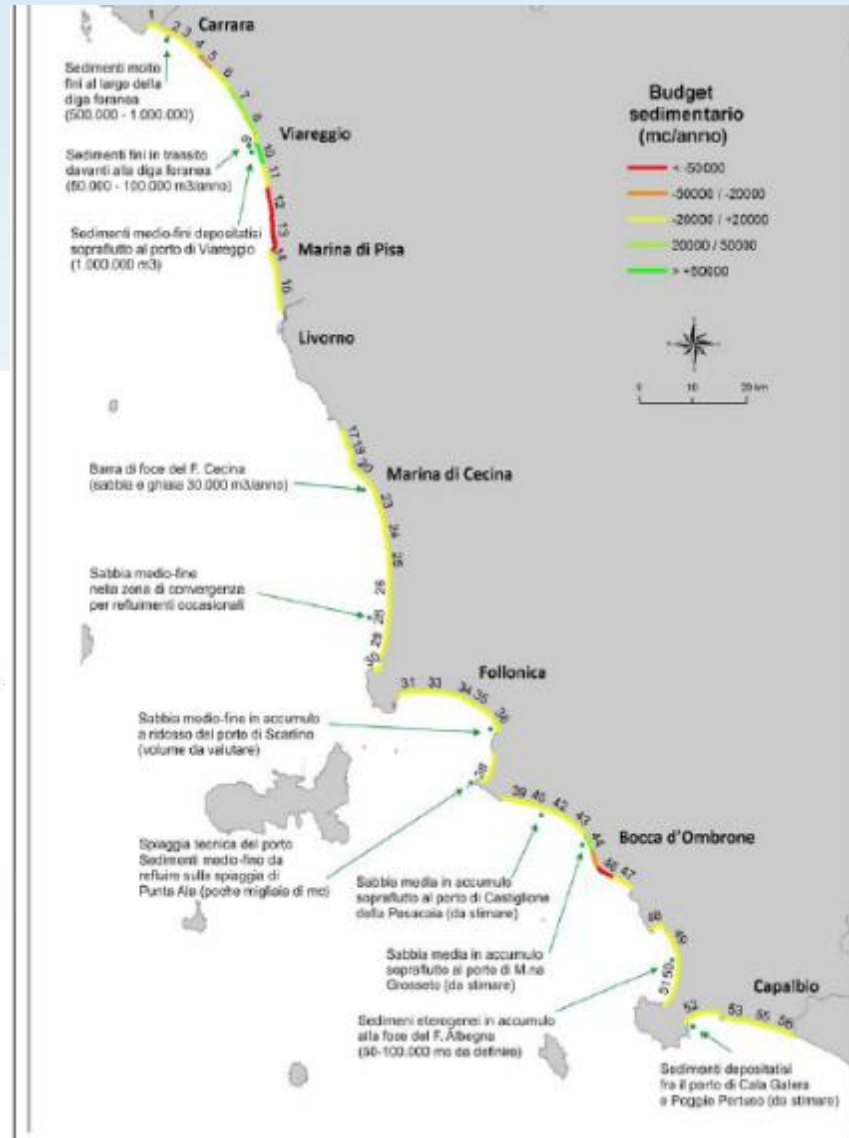
## Quadro conoscitivo e gestione dei sedimenti

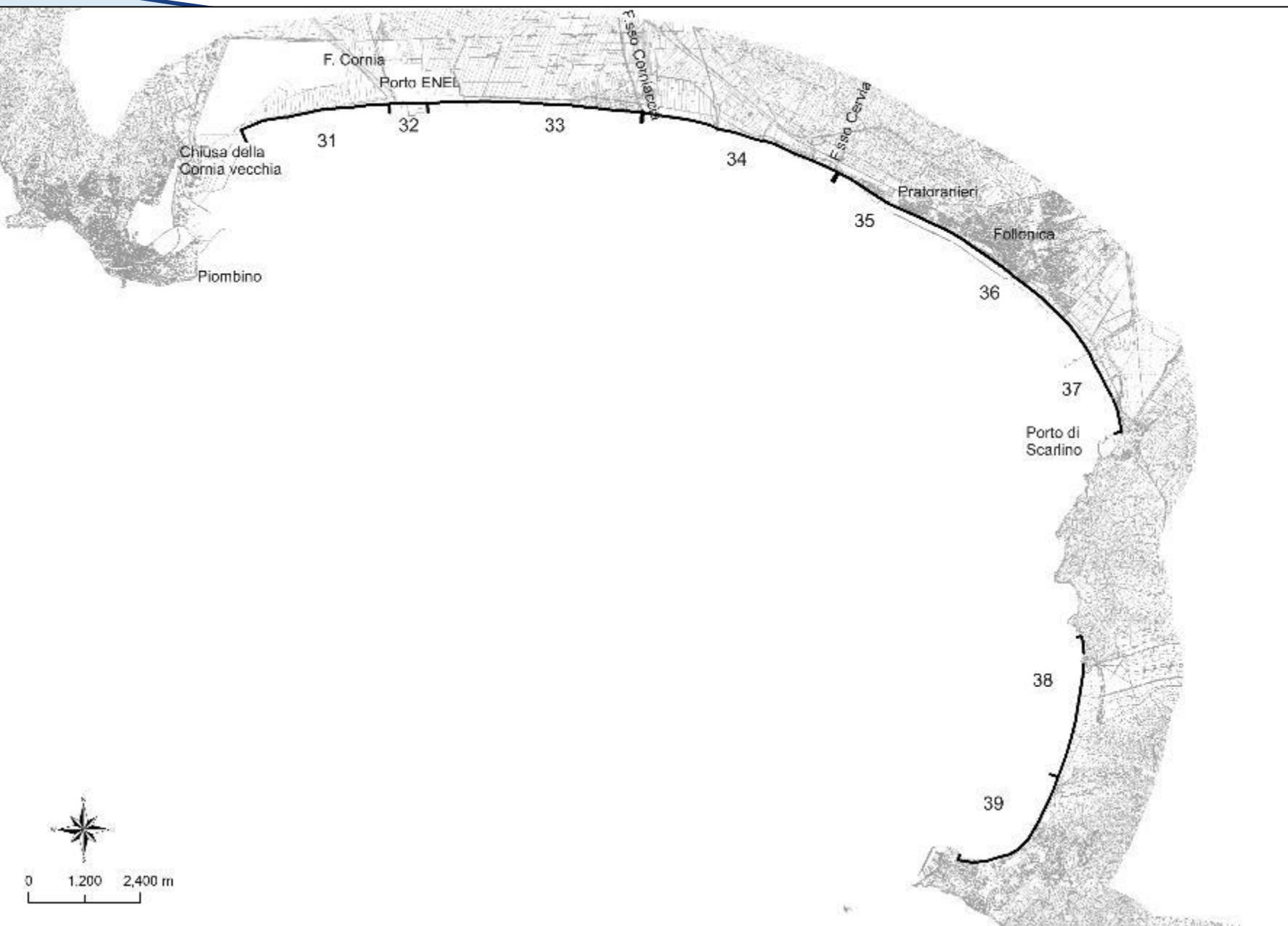
Accordi di collaborazione scientifica con l'Università di Firenze nel 2015. In particolare sono stati definiti:

- la tendenza evolutiva del litorale della costa toscana (periodo 1981/84-2005);
- le necessità d'intervento in base alle tendenze dell'ultimo periodo.





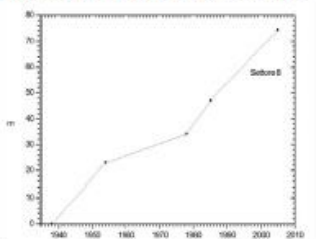
• I sedimenti sono una risorsa strategica per la difesa della costa dall'erosione costiera ed a scala regionale sono stati individuati gli accumuli presenti lungo il litorale che potrebbero essere riutilizzati ai fini del ripascimento delle spiagge.

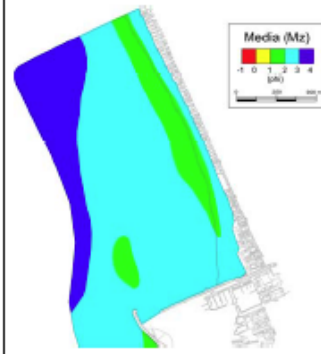




Calcolo del Bilancio sedimentario (56 settori compresi tra i 1.500 ed i 6.500 m)

## Schede di analisi dei settori e bilancio sedimentario regionale

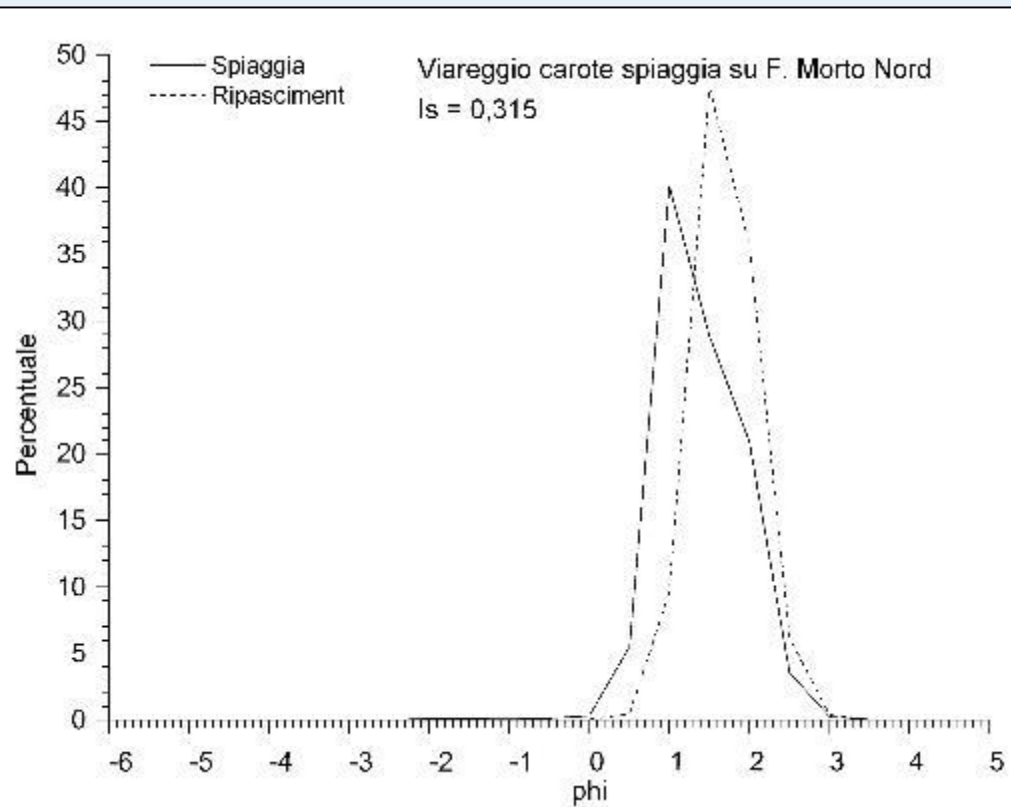
Settore 8	Lido di Camaione - Porto di Viareggio	5000 m
Descrizione	Le spiagge di questo settore sono ampie e costituite da sabbia fine; alle spalle hanno uno dei distretti turistici più importanti d'Italia. Dopo l'espansione del porto di Viareggio il tratto posto più a nord (sottoflutto) entrò in erosione, fenomeno compensato inizialmente con un impianto di refluitamento dalla spiaggia meridionale. Ora che la diga foranea viene superata dalla spiaggia l'apporto sedimentario si è ricostituito. Periodicamente vi viene versata sabbia prelevata dalla barra che ostruisce l'accesso al porto.	
Trasporto litoraneo	Il trasporto litoraneo prevalente è da sud verso nord e i sedimenti sono in prevalenza di origine dall'Arno e, subordinatamente, dal Serchio.	
Strutture costiere	Non sono presenti opere di difesa. Refluenti periodici dall'imboccatura del porto.	
		
	Lido di Camaione: spiaggia a nord del pontile (12 05 2009).	Viareggio: spiaggia a nord del porto (12 05 2009).
Bilancio 1985-2005	Evoluzione linea di riva 1938-2005 	Var. lin. = +27,4 m; Tasso +1,4 = m/anno m/anno; Var. vol. = +31.167 m <sup>3</sup> /anno; Bilancio = +6.2 m <sup>3</sup> /m/anno;
Origine dati sedimentologici	Campionature: UNIFI 2005	

Sedimentologia	La spiaggia emersa è costituita da sabbia media e fine; la barra da sabbia fine a molto fine; i fondali da sabbia molto fine.		Mz [phi]	Mz [mm]
		Spiaggia emersa	1,79 ÷ 2,11	0,29 ÷ 0,23
		Barra	2,23 ÷ 3,24	0,21 ÷ 0,11
		Fondali -6-8 m	1,06 ÷ 3,47	0,48 ÷ 0,09
	Dimensioni medie dei sedimenti 			
Colore CIEL*a*b*			L* = 54,61 a* = 0,44 b* = 10,60	
Utilizzazione o Necessità	Questo settore potrebbe costituire una sorgente di sabbia, anche se fine, per spiagge in erosione prelevando solo il volume che ogni anno vi si accumula all'estremità settentrionale (Lido di Camaione). La gestione ipotizzata per i sedimenti che giungono nel paraggio del porto di Viareggio (parziale trasporto ad altri settori) dovrebbe comunque portare ad una riduzione dell'input sedimentario in questo zona.			

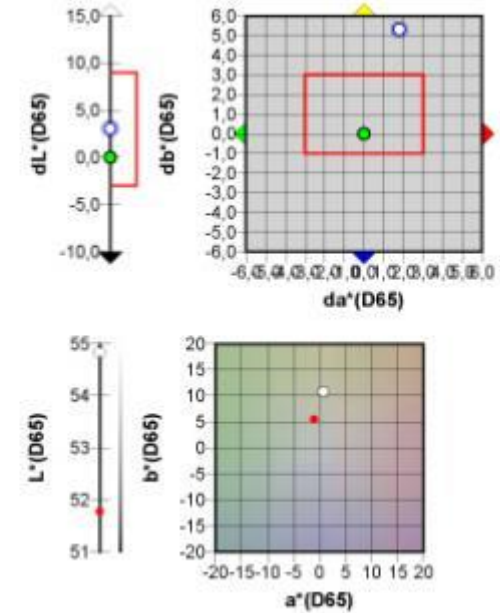


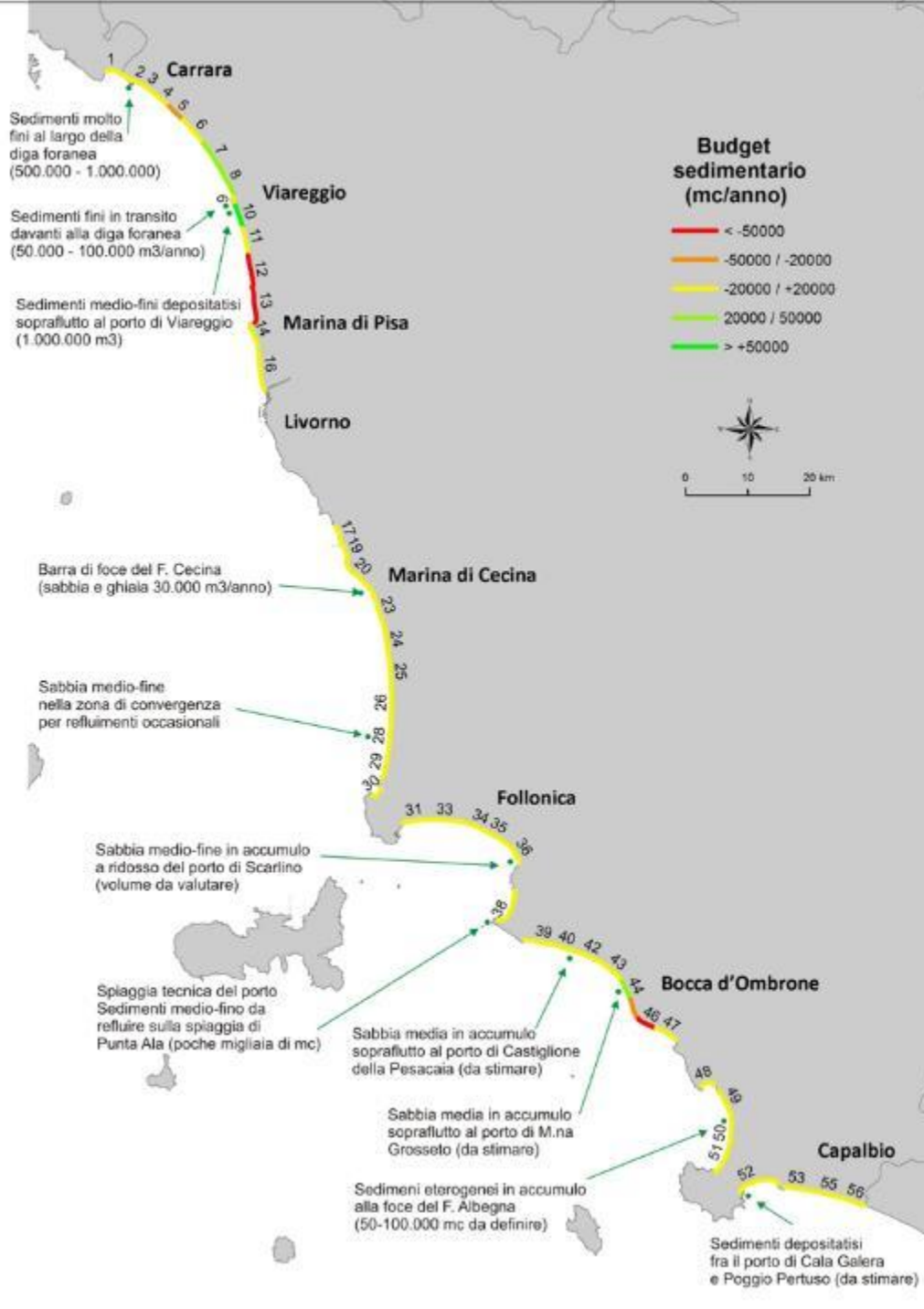


Schede di analisi dei settori e bilancio sedimentario regionale



Nome sample	Viareggio sud	
Nome target	F Morto Nord	
	Sample	Target
L*	54,83	51,78
a*	0,75	-1,03
b*	10,79	5,48
	Diff.	Giudizio
dL*	3,05	OK
da*	1,78	OK
db*	5,31	NO
dE*ab	6,38	OK
Giudizio totale	<b>NO</b>	





• Bilancio sedimentario e disponibilità di sedimenti



Carotaggi effettuati alla foce del F. Albegna nel mese di Ottobre 2014 nell'ambito del Quadro conoscitivo per la Gestione dei Sedimenti costieri.  
 Si può ipotizzare la presenza di circa 80.000 mc di sabbie idonee per il ripascimento delle spiagge dei Tomboli di Campo Regio e della Giannella



## Funzioni regionali per la difesa della costa

- La Regione Toscana, in base alla L.R. n. 80/15, svolge le seguenti funzioni:
  - a) programmazione;
  - b) progettazione e realizzazione delle opere di difesa delle coste e degli abitati costieri;
  - c) manutenzione ed esercizio delle opere di difesa delle coste e degli abitati costieri, avvalendosi dei singoli Comuni per quelle opere direttamente connesse e funzionali alla gestione del demanio marittimo;
  - d) monitoraggio (a scala regionale e finalizzato alle opere di difesa della costa);
  - e) rilascio delle autorizzazioni di cui all' articolo 109 del d.lgs. 152/2006 e articolo 21 della legge 179/2002 (*immersione in mare*);
  - f) rilascio, per la realizzazione degli interventi, sia pubblici, sia privati, di recupero e riequilibrio alla fascia costiera che interessano il territorio di più comuni, di tutte le autorizzazioni, concessioni, nulla osta, pareri e di ogni altro atto di assenso comunque denominato, concernenti la gestione del demanio marittimo.





## Programmazione regionale per la difesa della costa

- Lo strumento di riferimento per la programmazione regionale è il **Documento operativo** per il recupero ed il riequilibrio della fascia costiera, che, con riferimento all'anno in corso, definisce:
  - le opere di difesa della costa e degli abitati costieri progettate e realizzate dalla Regione;
  - le opere di manutenzione attuate dalla Regione e quelle riguardanti il territorio di un solo comune e funzionali alla gestione del demanio marittimo attuate dai singoli comuni;
  - il quadro conoscitivo di riferimento con particolare attenzione alla movimentazione dei sedimenti lungo costa;
  - le attività per l'implementazione ed il miglioramento delle informazioni sullo stato della costa.
- Il Documento può essere approvato per stralci ed aggiornato nell'anno in corso.
- Il Documento individua le risorse del bilancio regionale per la progettazione o realizzazione degli interventi.





## Documento operativo per la costa 2018

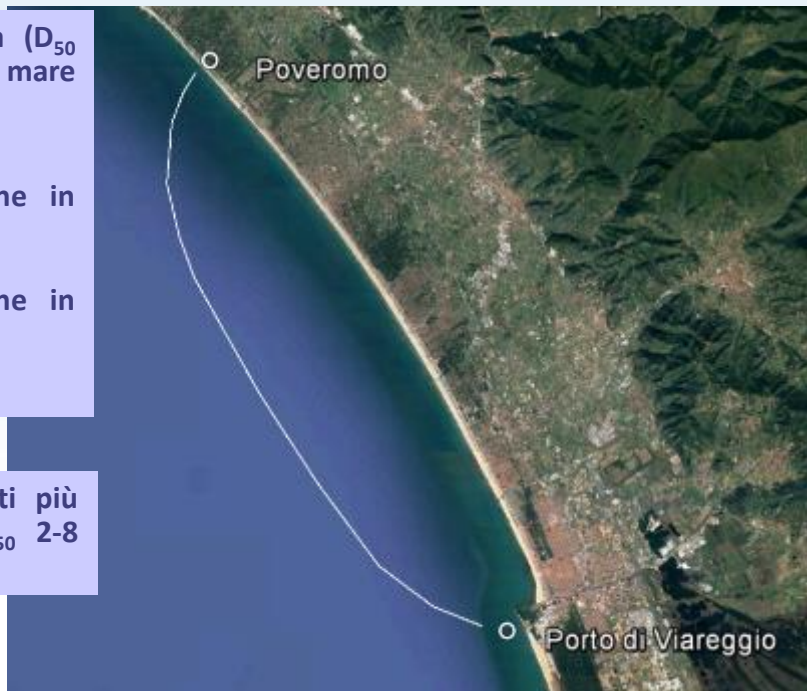
Ripascimento del litorale di Poveromo mediante sedimenti provenienti dall'escavo della barra esterna al porto di Viareggio oltre ad un piccolo volume da cava

- 100.000 m<sup>3</sup> di sabbia (D<sub>50</sub> 0,25 mm), trasporto via mare (ogni carico 800 m<sup>3</sup>)

- 3 ore di fase di carico
- 1.5 ore di navigazione in andata
- 3 ore fase di scarico
- 1.5 ore di navigazione in ritorno

- 9 ore ciclo completo

- 4.000 m<sup>3</sup> di sedimenti più grossolani da cava (D<sub>50</sub> 2-8 mm)



• 2016-DC-2: Ripascimento del litorale di Marina di Massa a sud del fosso di Poveromo

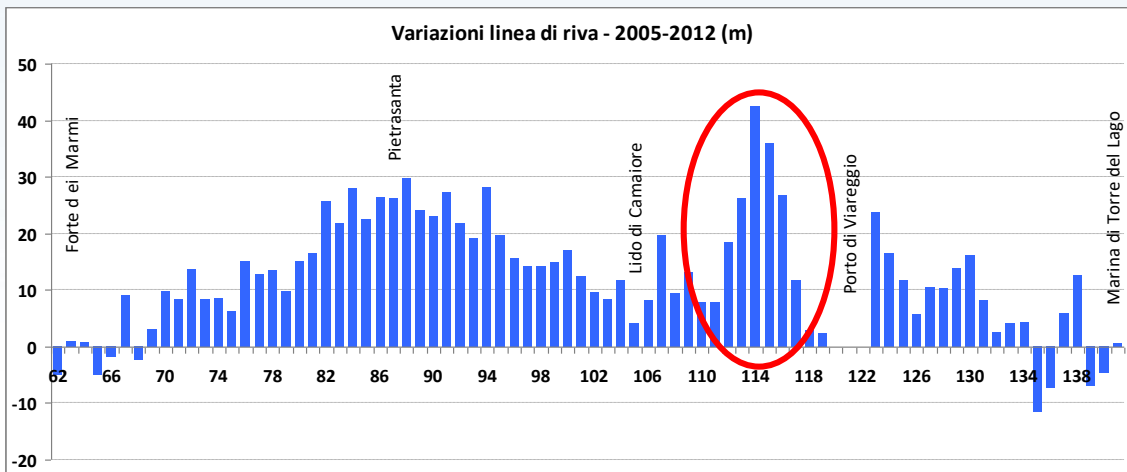


## Potenziali impatti della movimentazione dei sedimenti

- Il versamento a ripascimento dei sedimenti dragati dai fondali nei pressi del porto di Viareggio rappresenta un'importante immissione di materiale per la sottocella nord dell'unità fisiografica.
- Il volume immesso a Poveromo porterà benefici nel tempo anche alle aree adiacenti a quella di versamento diretto, per effetto delle dinamiche attuali.
- Per quanto riguarda il sito di prelievo, il prelievo a tantum del volume ipotizzato può essere considerato sostenibile per le spiagge di Viareggio.



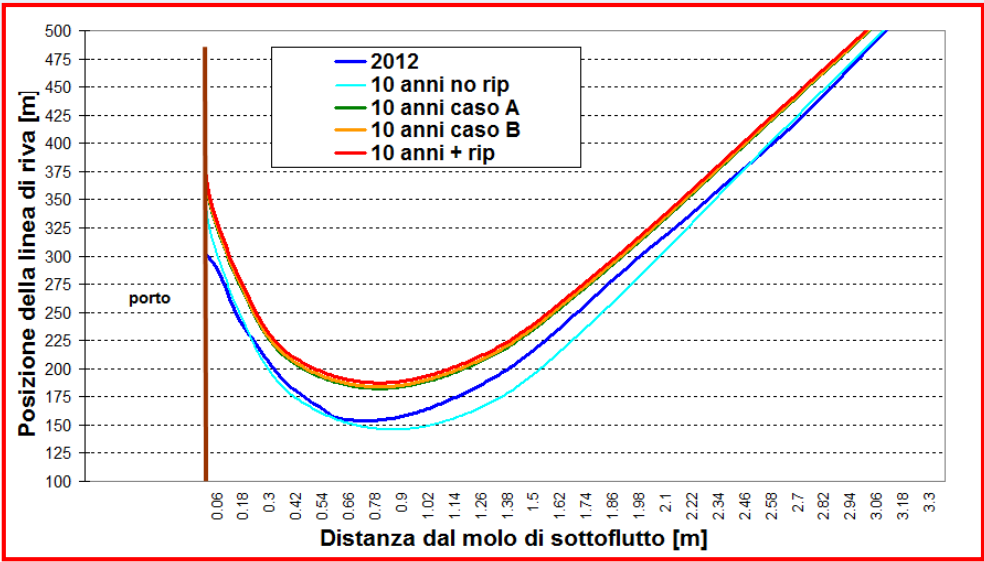
**•2016-DC-2: Ripascimento del litorale di Marina di Massa a sud del fosso di Poveromo**



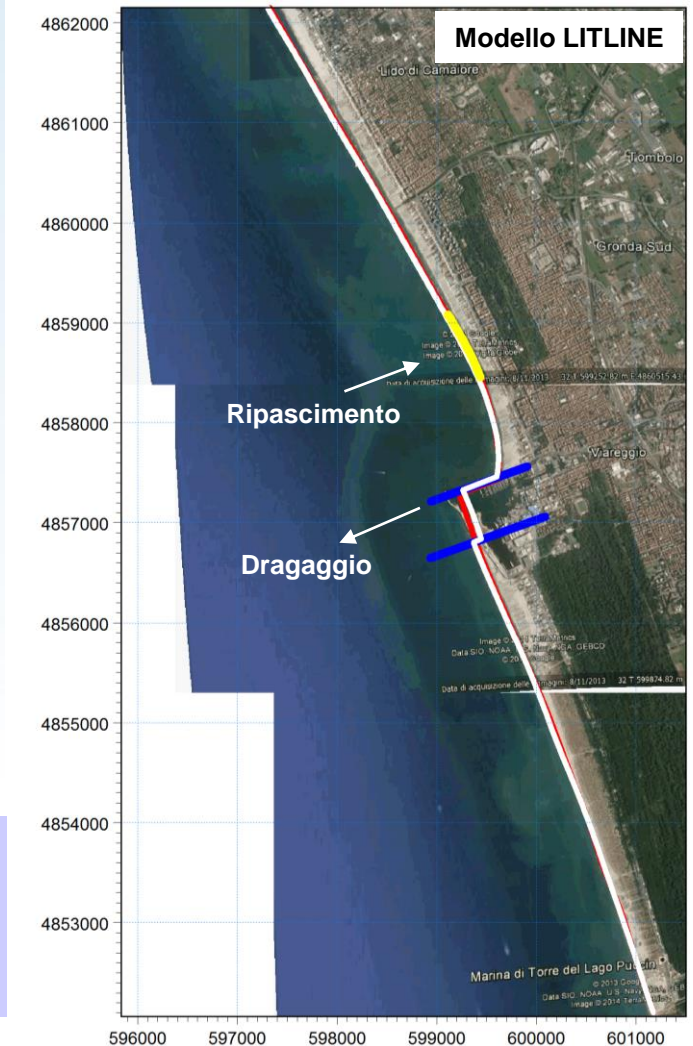


## Potenziali impatti della movimentazione dei sedimenti

• Previsione evoluzione linea di riva per studio effetti sulla spiaggia di Viareggio



- Procedura di verifica di assoggettabilità conclusasi con decreto n° 180 del 10/01/2018 di esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale con prescrizioni.
- Progettazione esecutiva validata in data 24/09/2018.



• 2016-DC-2: Ripascimento del litorale di Marina di Massa a sud del fosso di Poveromo



Approfondimento delle conoscenze sui depositi di sedimenti costieri (tessitura, colore) e identificazione di nuove riserve di sabbia da utilizzare per interventi di ripristino e riequilibrio costiero da inserire nel Documento operativo della costa.

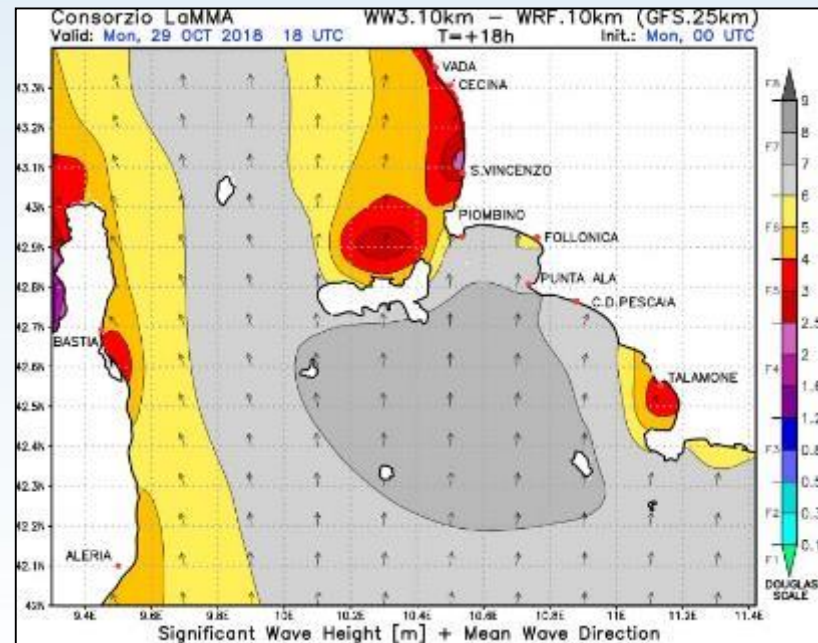
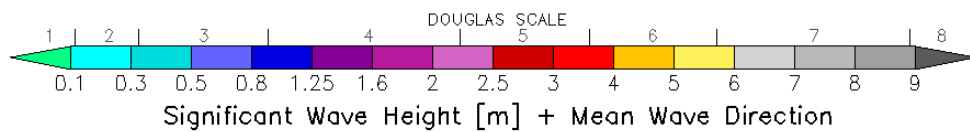
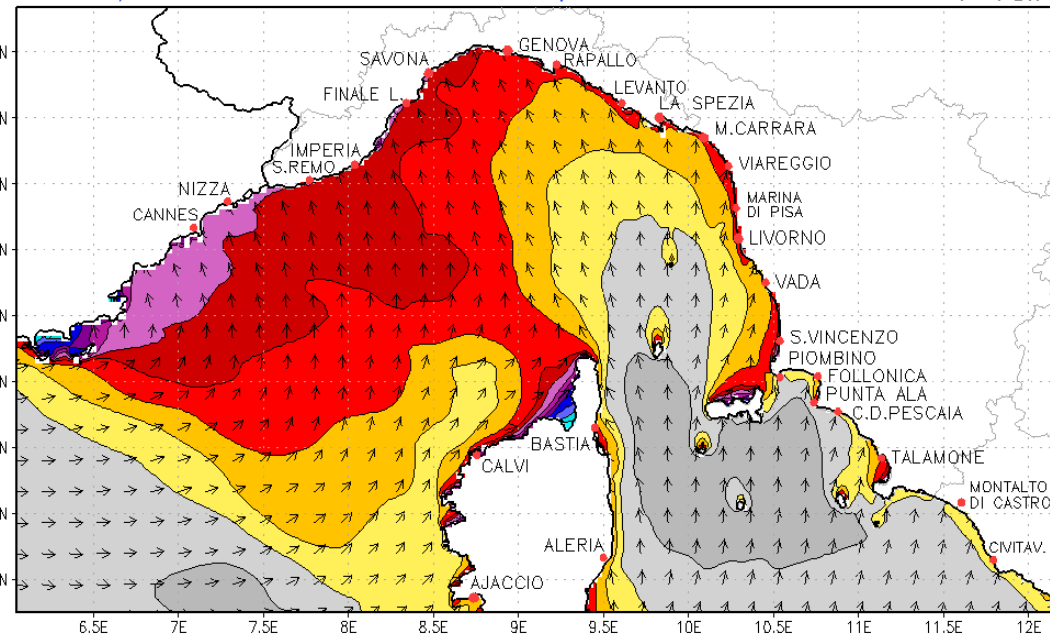




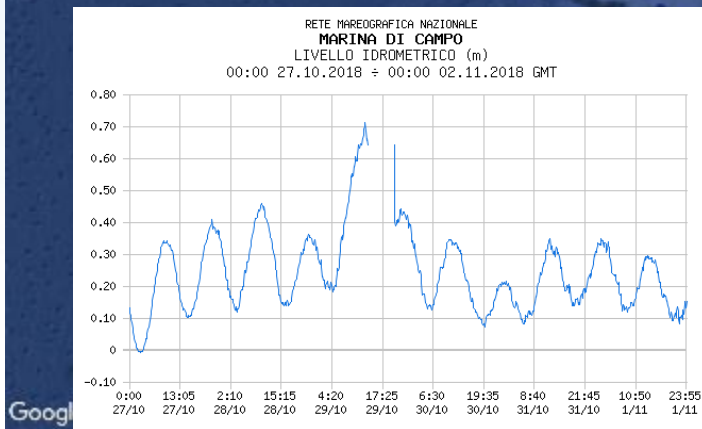
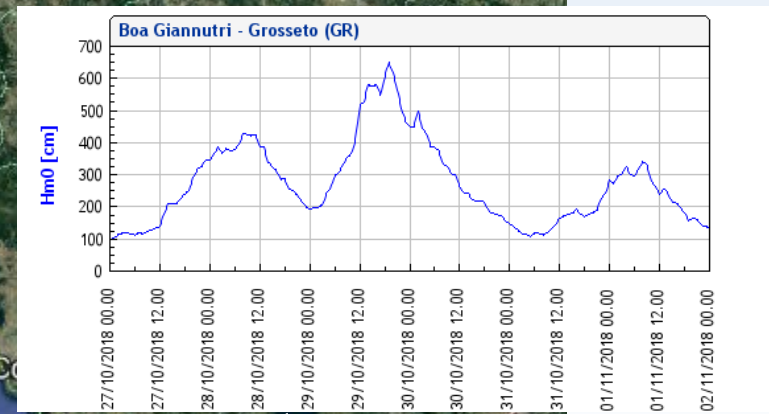
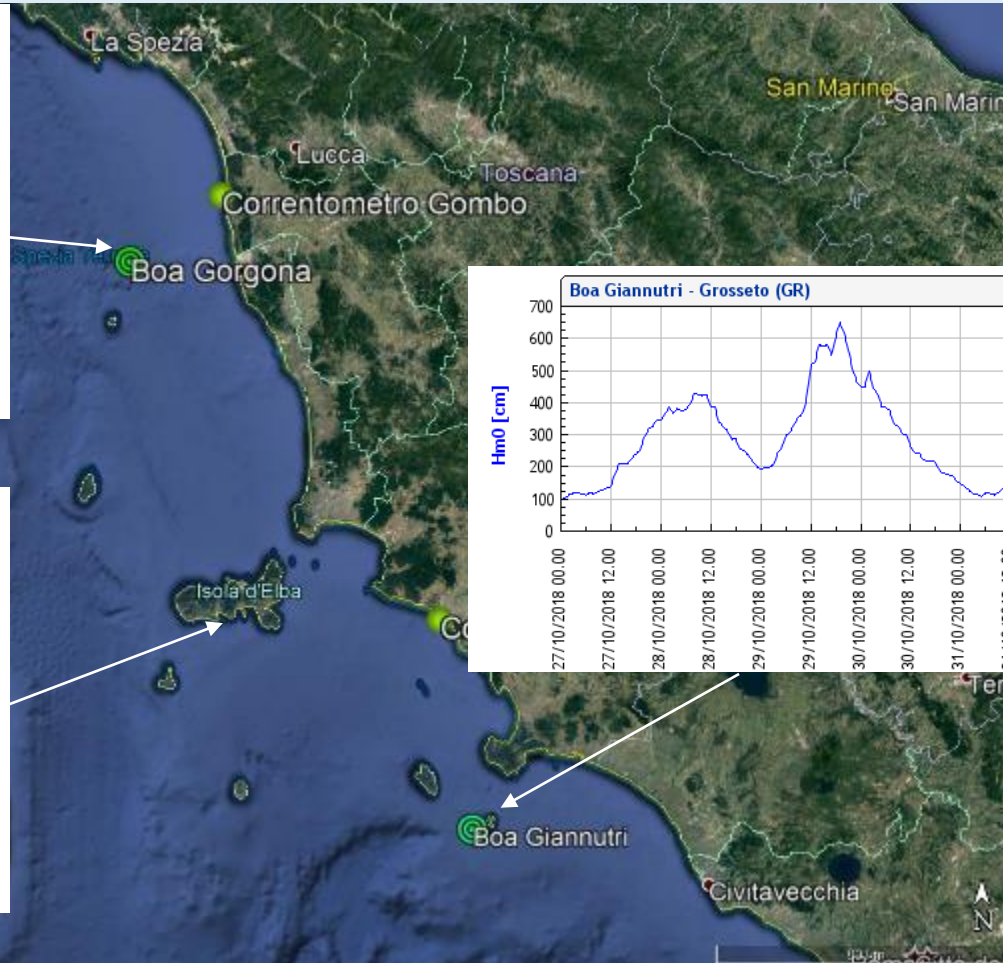
## Evento del 28-30 Ottobre 2018: la mareggiata



Consorzio LaMMA WW3 3km - WRF ECMWF 3km  
 Init.: Mon, 29 OCT 2018 12 UTC Valid: Mon, 29 OCT 2018 18 UTC T=+6h

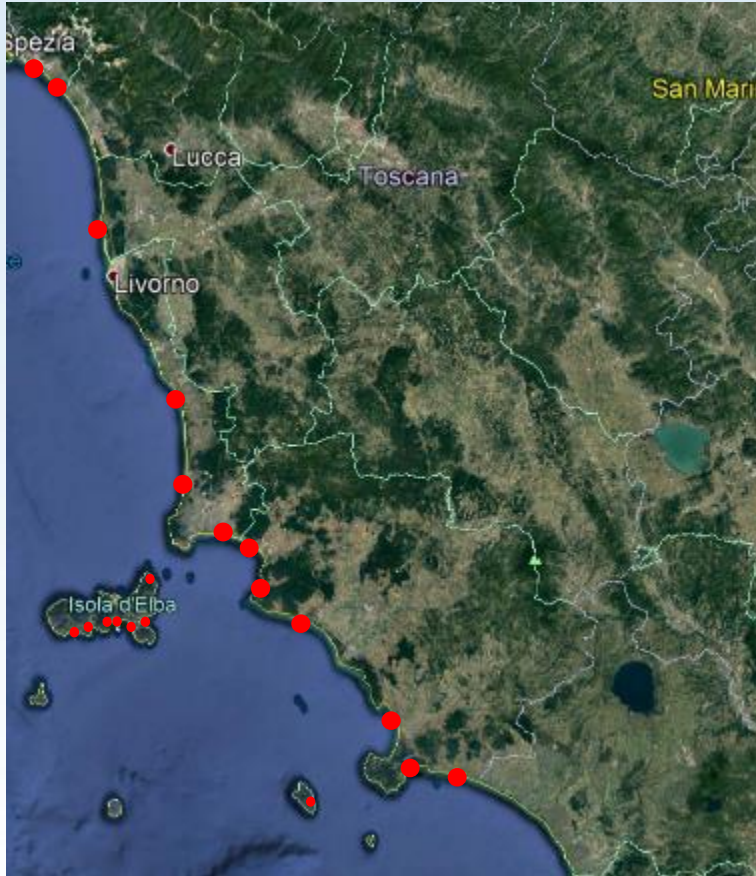


## Evento del 28-30 ottobre 2018: onde e livelli





## Strategie d'intervento a seguito di un evento eccezionale



- Regione Toscana ha eseguito rilievi aereofotogrammetrici (drone), batimetrici (SB e MB) e mappatura del fondale (SSS) nelle zone colpite dalla mareggiata entro 45 giorni successivi all'evento.



## Strategie d'intervento a seguito di un evento eccezionale



- L'obiettivo delle attività è quello di intervenire sugli arenili della costa toscana, la cui morfologia è stata pesantemente modificata dalla mareggiata del 28-30 Ottobre 2018, al fine di rimodellarli e ripristinare lo stato dei luoghi per la prossima stagione balneare (Giugno-Settembre 2019).
- In funzione dell'esito dell'attività ricognitiva prontamente avviata, le tipologie d'intervento possibili sono le seguenti (rif. DGRT 304/2018):

• accumuli di sabbia sui fondali immediatamente antistanti la linea di riva nello stesso sito

• operazioni di ripristino degli arenili per movimentare fino a 20 mc/ml di fronte spiaggia, in base alla sola caratterizzazione fisica dei sedimenti

• accumuli di sabbia sui fondali in area contigua al tratto di versamento, non rientranti nel caso precedente

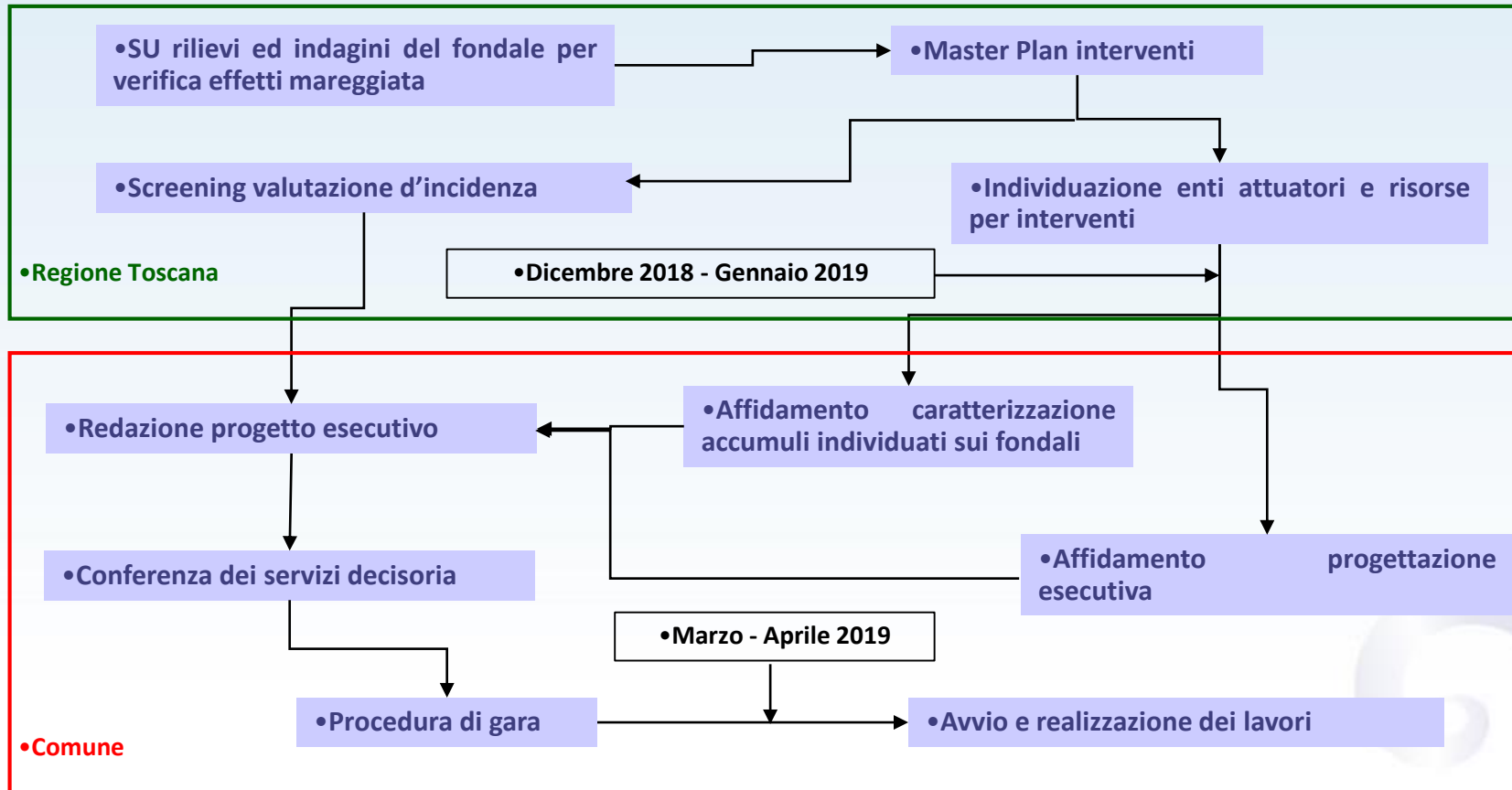
• interventi di riprofilatura stagionale della spiaggia con sedimenti marini per movimentare fino a 20 mc/ml di fronte spiaggia, con caratterizzazione completa dei sedimenti (ai sensi del DM 173/2016)

• ricorso a sedimenti provenienti da cava terrestre

• interventi di riprofilatura stagionale della spiaggia con materiali geologici inorganici per riportare fino a 20 mc/ml di fronte spiaggia, producendo la documentazione sui materiali di cui al punto D del par. 2 art. 3 All. A DGRT 304/2018



## Percorso tecnico attuativo





**Grazie per l'attenzione**

**Luigi E. Cipriani** – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Regione Toscana



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**CONOSCERE, APPROFONDIRE E CONDIVIDERE I TEMI DELLA PREVENZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO DA EROSIONE COSTIERA  
Pula, 15 Febbraio 2019**

