

Studi e indagini geologiche nella fascia terra-mare per la gestione dei rischi costieri

La geologia tra la terra e il mare

Nuovi dati e strumenti per la gestione dei rischi costieri

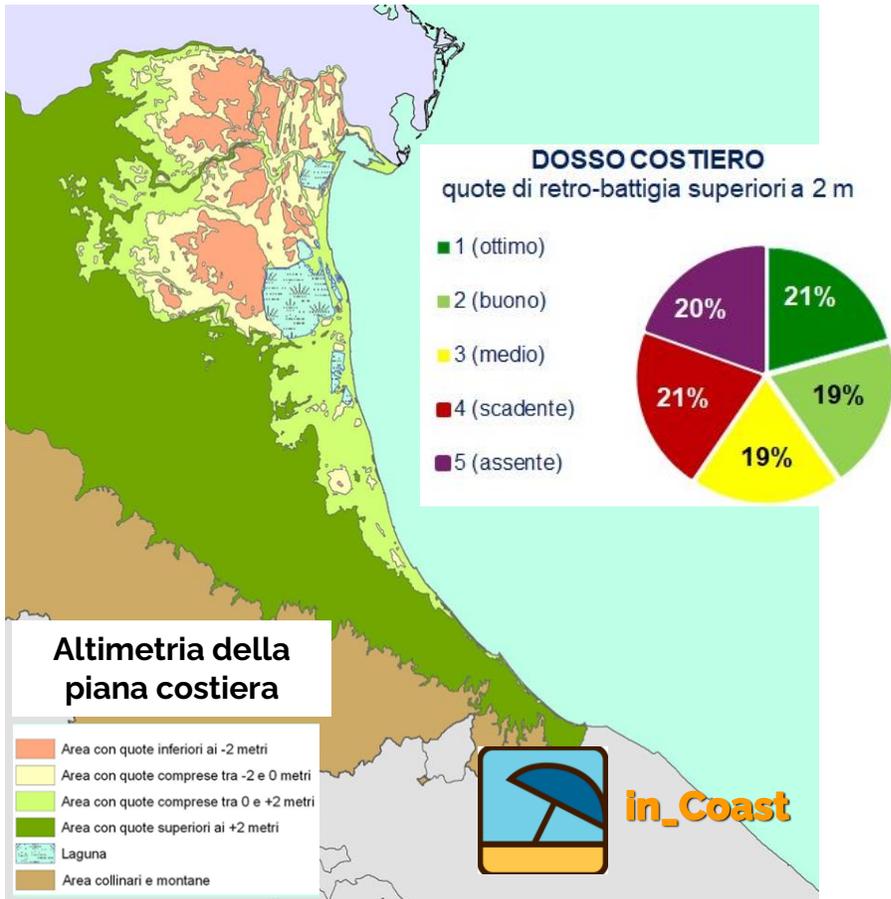
Bologna, 27 marzo 2024

Luisa Perini

Le sfide attuali e future

il sistema spiaggia è un bene di inestimabile valore sia per l'esercizio di attività antropiche quali turismo e acquacultura sia per i servizi ecosistemici che offre

I principali impatti registrati in occasione delle mareggiate sono l'erosione dei litorali (57%) e l'inondazione delle aree di retrospiaggia (18%)



L'inondazione è favorita della morfologia dei litorali (dosso) e della piana costiera: circa 1200 km² con quota < 0m

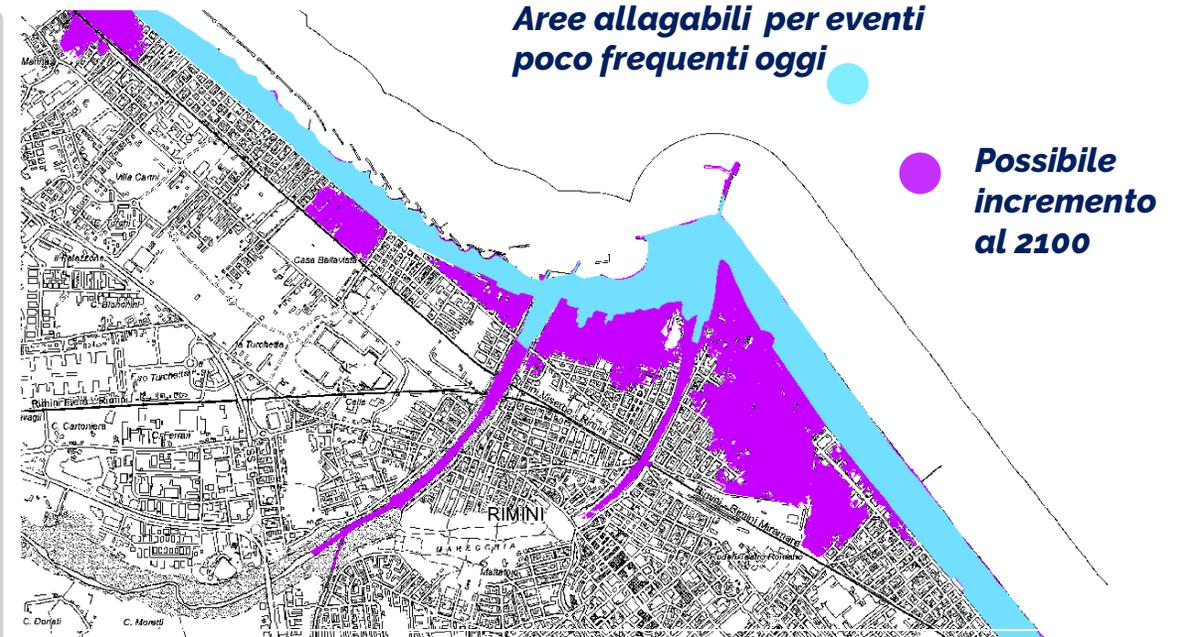
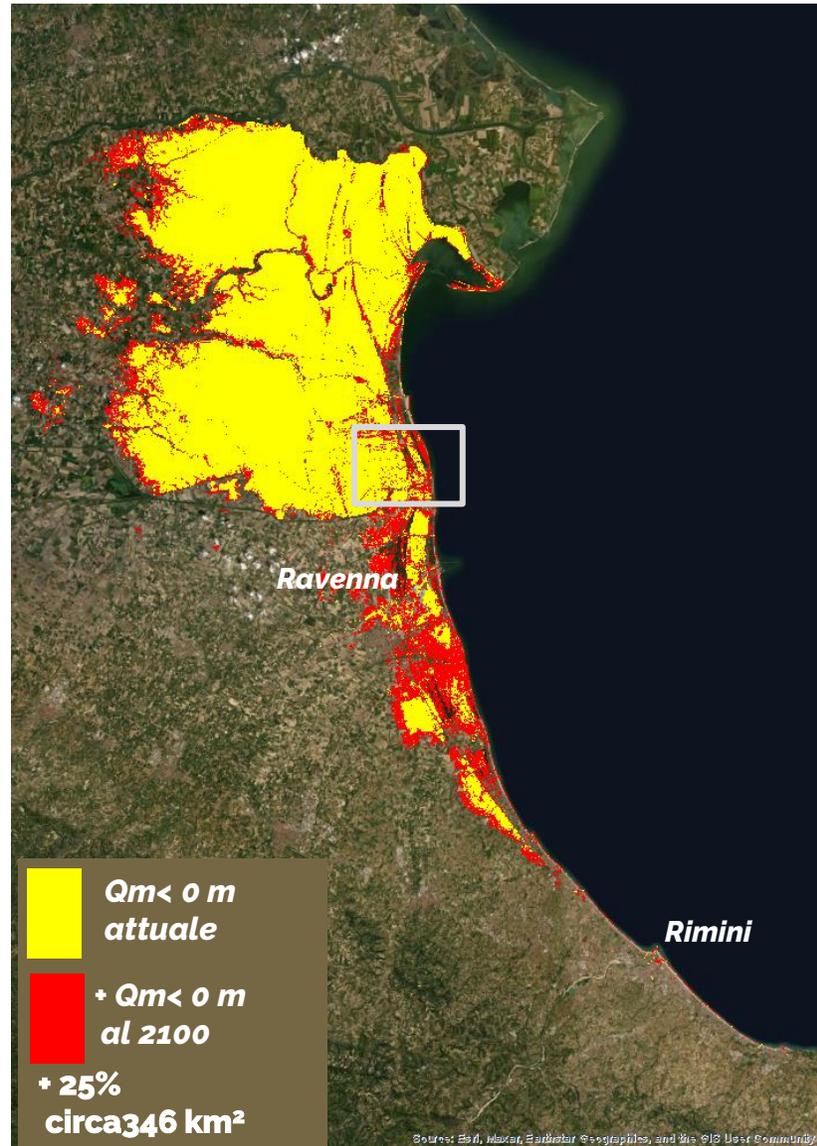


Le sfide attuali e future

Quali effetti solo dovuti a subsidenza e innalzamento del livello del mare?

Simulato lo scenario peggiore – di NON intervento: proiettato il DTM attuale al 2100 (applicando i tassi di subsidenza 2006-2012) + valori di s.l.r. da IPCC AR5 (+ 23 cm scenario 'best' e + 55 cm scenario 'worst') : -l'analisi con gli scenari IPCC AR8 sarebbe peggiorativa

Arretramento accelerato della linea di riva; perdita di ecosistemi (diversi habitat, spiagge, dune, aree umide) e risorse naturali



Analizzato il possibile aumento delle aree a rischio di inondazione marina per eventi Tr=100 anni (P2): nello scenario peggiore l'incremento è superiore a 3.5 volte ; 2 volte per il solo effetto subsidenza.

3 progetti integrati

Applicato un approccio innovativo, basato sullo studio della geologia dell'interfaccia terra mare – con dati e strumenti inediti per lo studio dei rischi costieri. Si tratta di progetti sperimentali, perché privi di linee guida di riferimento, sviluppati in oltre 10 anni di collaborazioni con CNR-ISMAR – UNIFE (dipartimenti scienze della terra e ingegneria) - ISMGEO e UNIBG

la geologia tra la terra e il mare

Obbiettivi

- evoluzione, età e consistenza dei depositi costieri
- processi geologici e fattori di rischio

Strumenti

- Indagini geofisiche basso fondale
- Sondaggi e CPTU a terra e a mare
- Laboratorio: datazioni, XRF, suscettività magnetica

Prodotti

- sezioni terra-mare
- modelli 3D di sottosuolo
- ricostruzione evoluzione depositi costieri
- spessori spiaggia attiva

cartografia e classificazione delle dune

Obbiettivi

- esaminare le caratteristiche morfologiche e vegetazionali e lo stato delle dune costiere
- evoluzione negli ultimi 15 anni

Strumenti

- elaborazione dati lidar
- fotointerpretazione
- sopralluoghi
- rilievi e stratigrafia (sondaggi+rilevamenti)

Prodotti

- cartografia GIS e classificazione tipo dune e vegetazione
- classificazione altimetrica
- analisi spaziali

componenti geologiche della subsidenza: la compattazione dei depositi Olocenici

Obbiettivi

- indagare il contributo della compattazione dei sedimenti olocenici
- comprendere le relazioni tra tassi di subsidenza e assetto geologico di sottosuolo

Strumenti

- geognostica
- analisi di laboratorio
- strumenti in situ (assestimetri)

Prodotti

- correlazione tra dati in situ (valori CPTU) e dati di laboratorio (edometrie)
- relazione per il calcolo dei cedimenti da CPTU

Indagini e nuovi dati per i 3 progetti

a partire dal 2010 sono state avviate campagne geofisiche, geognostiche, prove di laboratorio, siti pilota strumentati; tutto con risorse minime. In ordine cronologico troviamo:

Le campagne geofisiche

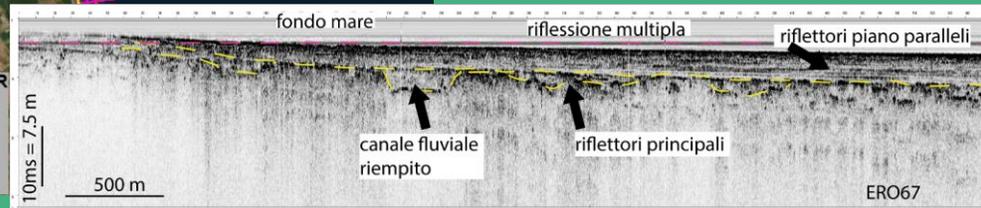
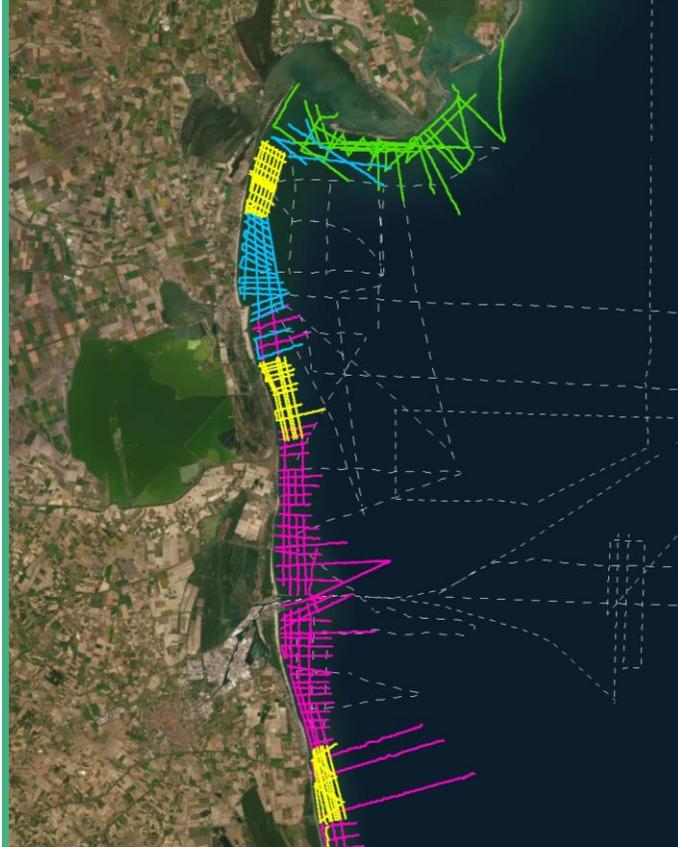
a partire dal 2010 eseguite

4 campagne geofisiche:

- 725 km totali di linee sismiche
- dalla batimetrica di 1-1.5 m ai 8-10 m
- penetrazione del segnale 15-20 m

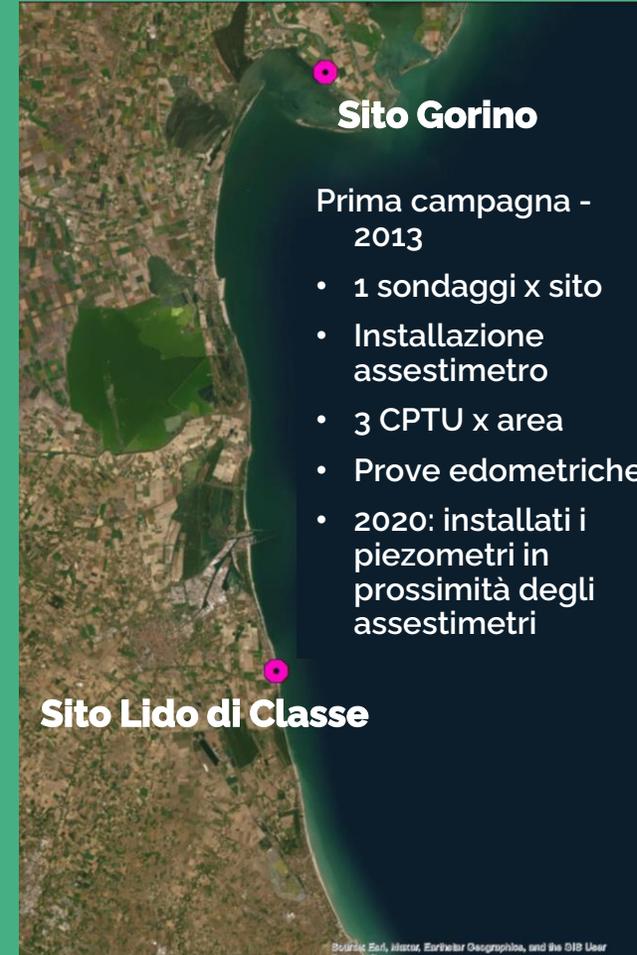
Fondali investigati:

- Alta densità dalla foce del Po di Goro a Milano Marittima
- 1 profilo a Cesenatico



Misure di compattazione dei depositi olocenici

Sondaggi-CPTU-Prove laboratorio e assestimetri

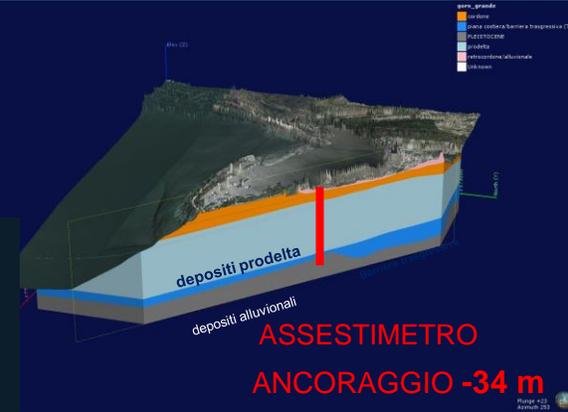


Sito Gorino

Prima campagna - 2013

- 1 sondaggi x sito
- Installazione assestimetro
- 3 CPTU x area
- Prove edometriche
- 2020: installati i piezometri in prossimità degli assestimetri

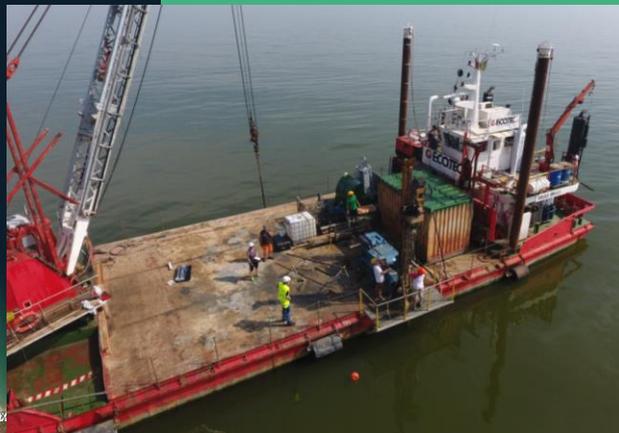
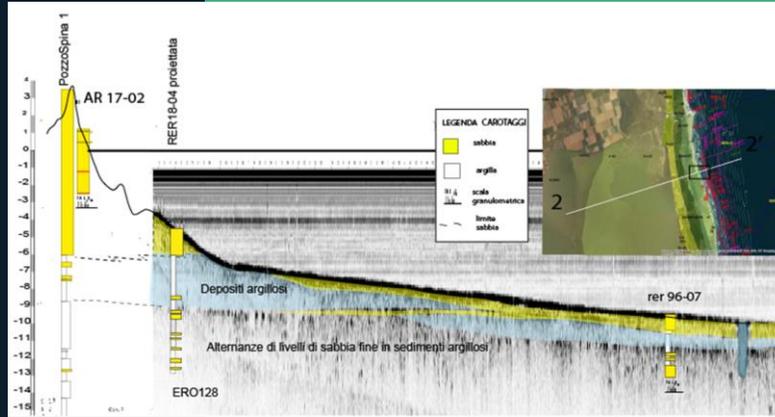
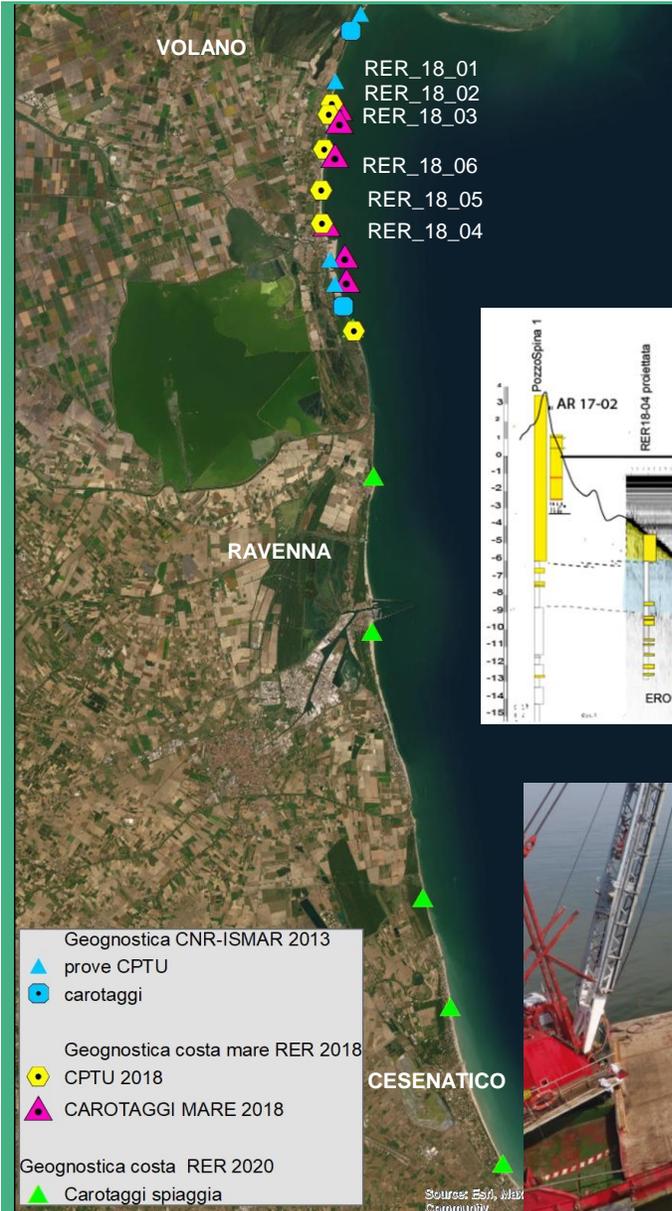
Sito Lido di Classe



Indagini e nuovi dati per i 3 progetti

I nuovi dati sono stati utilizzati contestualmente ai molti già disponibili nelle banche dati RER e CNR-ISMAR

Le campagne geognostiche a terra e a mare



Le analisi di laboratorio

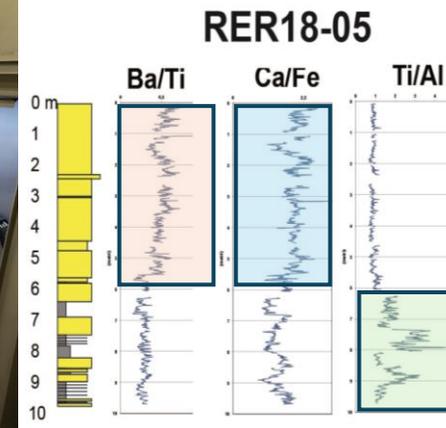
Carotaggi da Volano a – Foce Reno esaminati tra il 2019-21 descritti e campionati: 6 sondaggi da 10 m

64 metri di sedimenti analizzati al centimetro per tutti gli elementi con metodo semiquantitativo a fluorescenza XRF (6400 misure con 30 elementi per ogni misura= 192000 misure totali)

64 metri fotografati in alta risoluzione

64 metri analisi suscettività magnetica

12 livelli datati con metodo AMS Radiocarbonio



I risultati più rilevanti per la gestione dei rischi costieri

Il tema '**sedimenti**' risulta essere quello centrale per la futura gestione della costa

- Attualmente il problema più rilevante che influenza i rischi costieri è la grave carenza di apporto di sabbie dai fiumi: il *progetto geologia della fascia marino costiera* ha permesso di definire il periodo di innesco/acutizzazione del fenomeno, ormai secolare, la sua evoluzione ed i punti critici
- I serbatoi di sabbia, costituiti dagli apparati di foce sono ormai estremamente ridotti – dal loro smantellamento è derivato l'alimentazione delle spiagge attuali
- Le dune costiere – difesa dall'ingressione marina e serbatoio di sabbie – stanno subendo perdite rilevanti principalmente nella loro porzione attiva: 10 ettari in 15 anni; dove sono stati realizzati interventi di protezione, si osservano effetti positivi
- L'età piuttosto recente dei sedimenti che costituiscono la piana costiera, le litologie caratteristiche degli ambienti parali e marini favoriscono i processi di compattazione, essi si traducono in valori di subsidenza variabili con l'assetto stratigrafico del sottosuolo; la grande discontinuità latero-verticale può produrre cedimenti localmente rilevanti

Cosa dobbiamo approfondire?

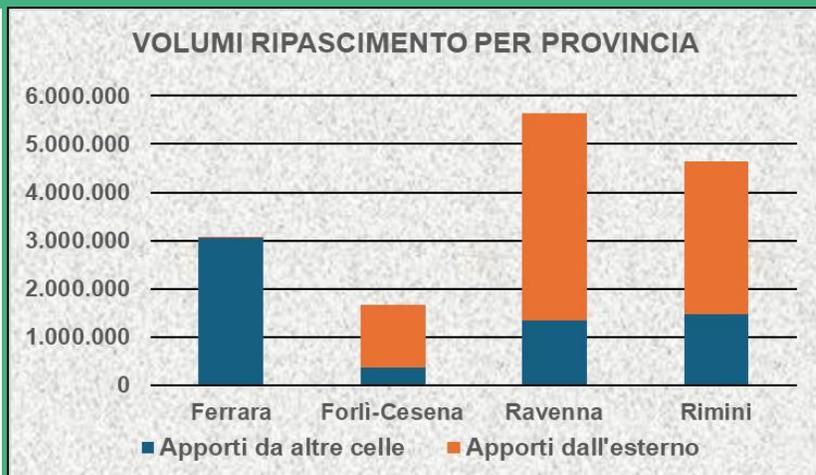
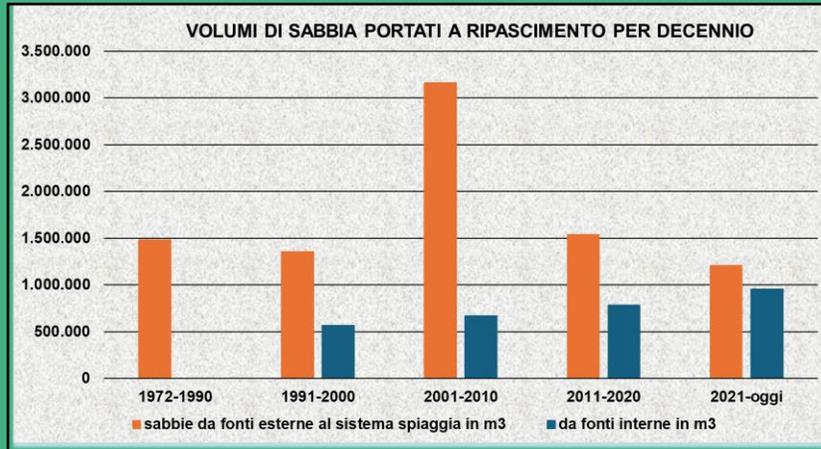
spunti per la discussione tecnico-scientifica

I ripascimenti delle spiagge in Emilia-Romagna:

Iniziati negli anni '70 con sedimenti da cava a terra

Forte impulso dal 2002 con le sabbie dei DSMR (Progettoni 2002-2007-2016-2022)

L'apporto artificiale medio di sedimento dall'esterno, negli ultimi 50 anni, è poco superiore ai 170.000 m³/anno (dal 2000 circa 245000 m³/anno)



- censire/migliorare la conoscenza delle **fonti di sabbia esterne** ai litorali - fruibili per i ripascimenti artificiali che sono indispensabili nel breve periodo,
- **focalizzare l'attenzione sui bacini** per aumentare, nel lungo periodo, gli apporti di sedimenti al mare
- rivalutare gli spostamenti di sedimento interni (tra celle) considerando le tendenze secolari dei diversi tratti di costa
- migliorare o sviluppare nuove protezioni per **ridurre le perdite** di sedimento- sia verso terra sia verso mare
- studiare soluzioni di **protezione delle dune costiere** che favoriscano anche l'interscambio di sabbia duna-spiaggia
- completare e integrare maggiormente **la conoscenza geologica, sedimentologica, geotecnica della fascia costiera** per migliorare la gestione dei rischi - con particolare riferimento alla **spiaggia attiva**



Grazie per l'attenzione

dott. geol. Luisa Perini

RER- Settore difesa del territorio- Area Geologia, Suoli e Sismica

email luisa.perini@regione.emilia-romagna.it