

# La mappatura delle Aree di Trasformazione costiera derivate dalla presenza di opere Portuali

Dott.ssa Maria Luisa Cassese GdL Linea di Costa ISPRA

**LA PORTUALITÀ ITALIANA E IL SUO MONITORAGGIO:  
I DUE NUOVI GEODB DI ISPRA**

L'Assetto delle Opere Marittime e le Aree di Trasformazione Portuali

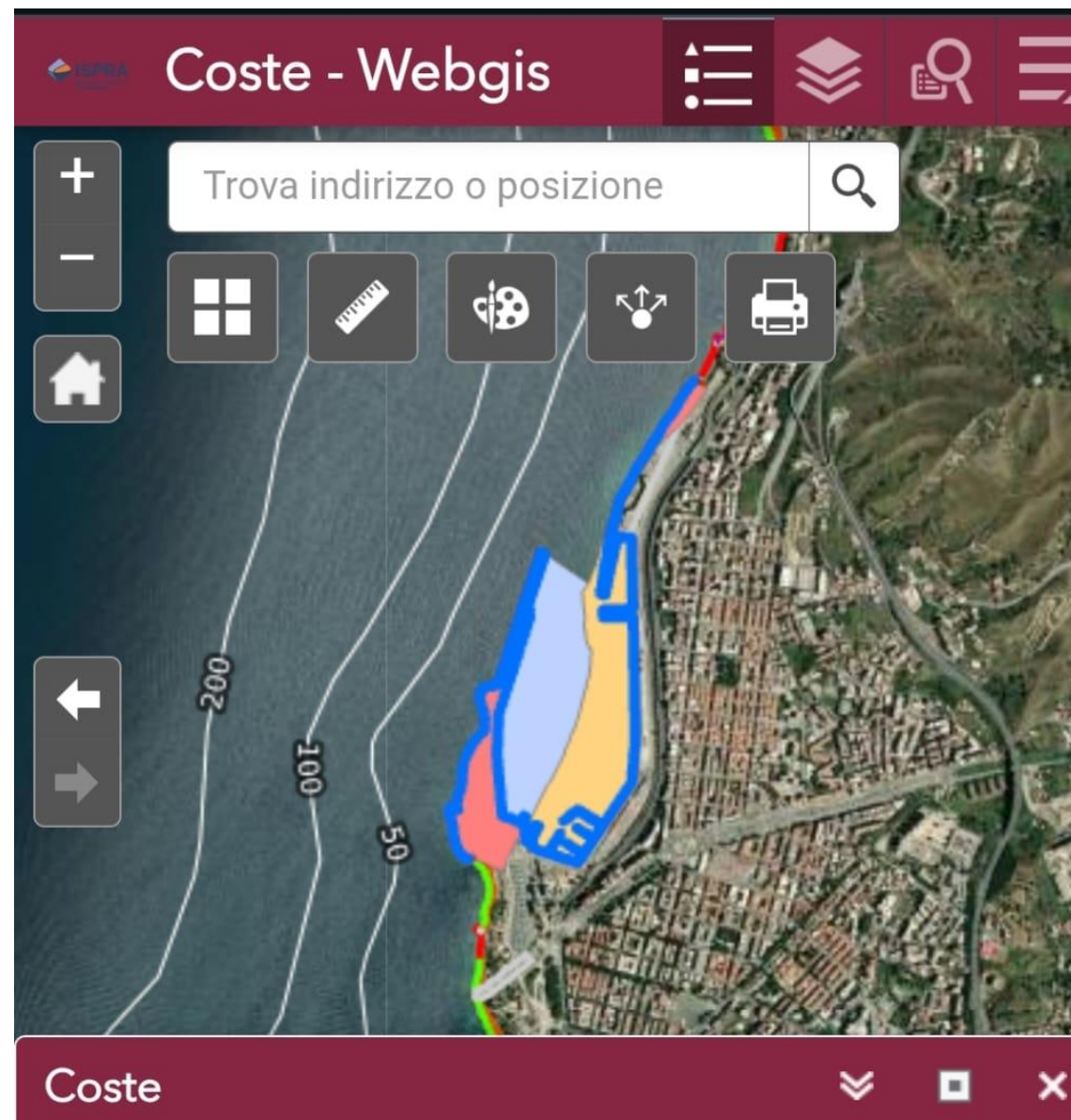
# Il GeoDB ATP

Contiene la mappatura delle 3 **Aree di Trasformazione Portuali**, cioè di quelle aree costiere che hanno subito trasformazioni in seguito alla costruzione dei porti.

Introduce una caratterizzazione spaziale poligonale, che supera la tradizionale analisi lineare e che costituisce la base per il calcolo di indici di impatto specifici della portualità.

Sono stati calcolati 2 **Indici di Pressione**, al fine di valutare, per ogni regione, l'impatto della portualità rispetto allo sviluppo della costa bassa e alla generale vulnerabilità dei sistemi naturali.

Si fa riferimento all'assetto costiero del 2006.



# Il GeoDB ATP e la LAP06

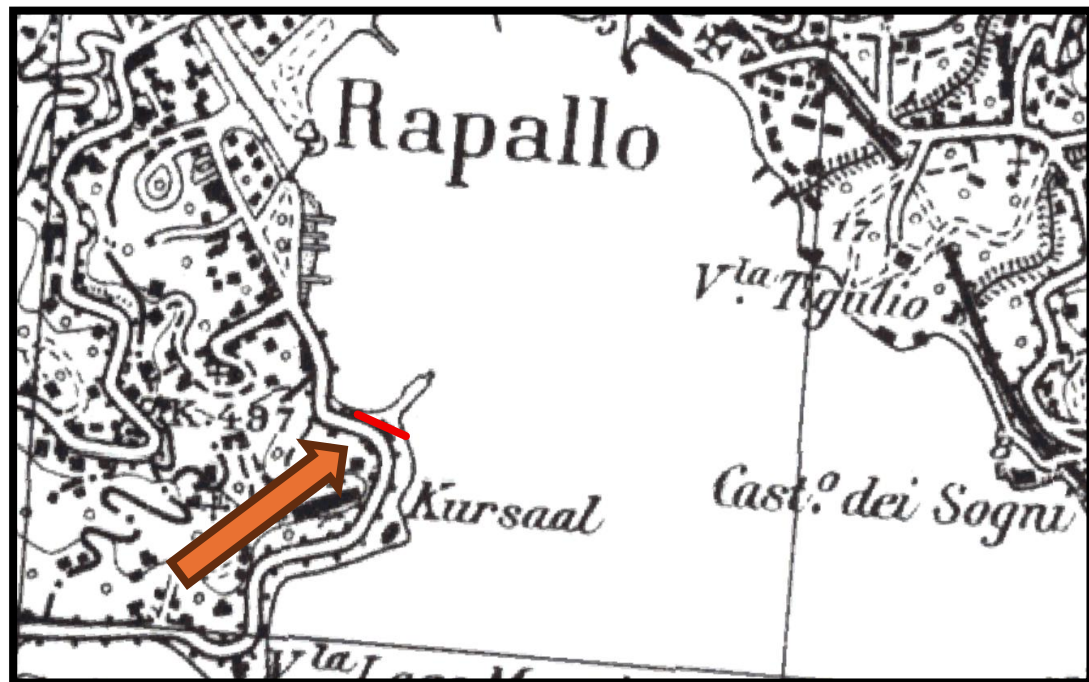
Per giungere alla mappatura e alla caratterizzazione dei poligoni di alterazione è stata necessaria l'elaborazione di layer vettoriali, già realizzati da ISPRA, caratterizzati da differenti livelli di accuratezza, e di dati provenienti da fonti storiche:



La **LAP06** è uno strato informativo che definisce l'assetto originario del litorale antecedente alla realizzazione delle infrastrutture portuali in corrispondenza delle opere stesse.

E' stata la baseline di riferimento, per la quantificazione delle variazioni indotte evidenziate dal confronto analitico tra lo stato dei porti al 2006 e il profilo costiero pre-infrastrutturale.

## Il GeoDB ATP e LAP06



La linea di costa originale, per le infrastrutture meno complesse, è stata tracciata con un segmento congiungente i punti di radice delle opere partendo dalla IGM50.

221 porti storici

422 porti realizzati tra 1950 e 2000

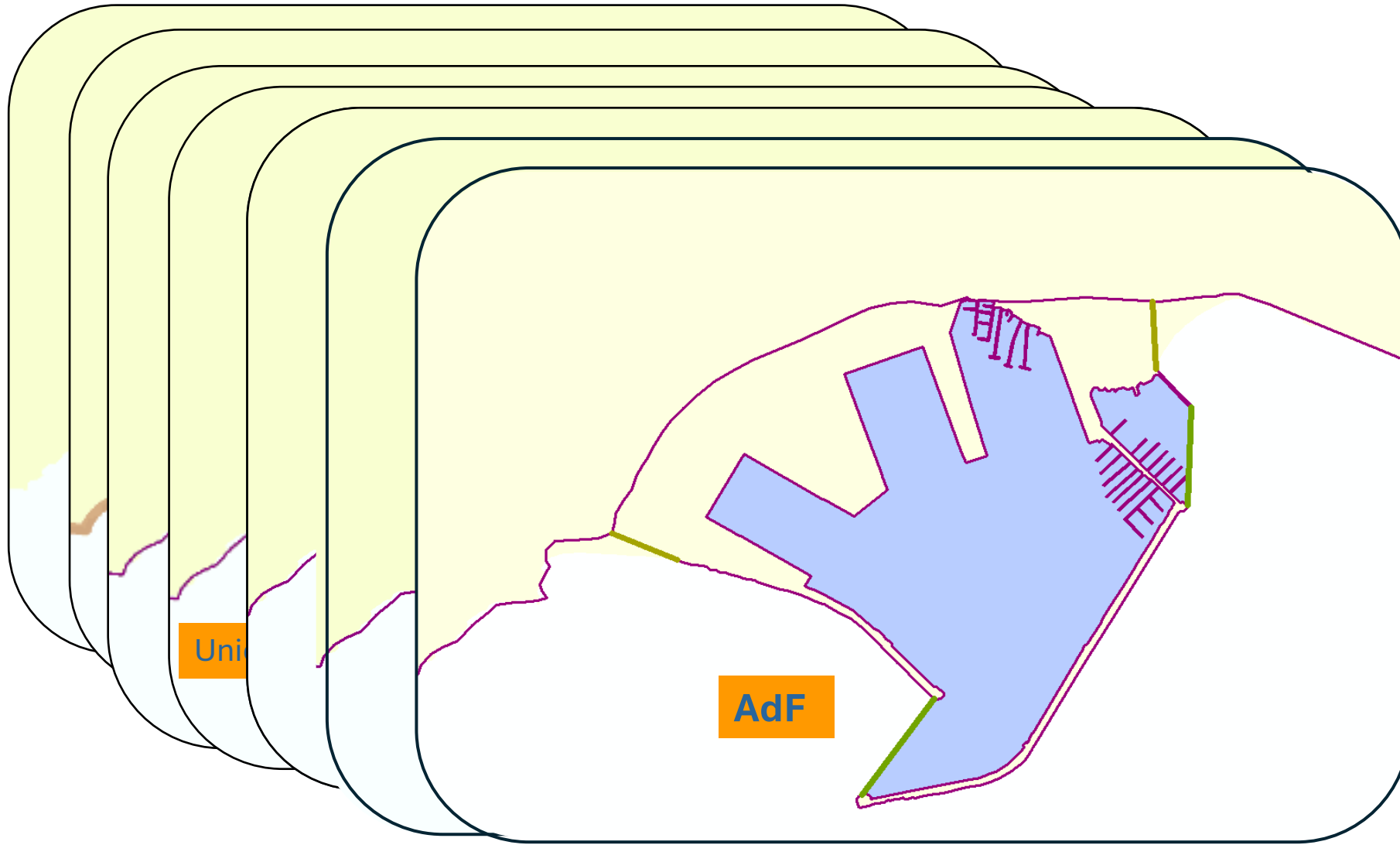
31 porti realizzati tra 2000 e 2006

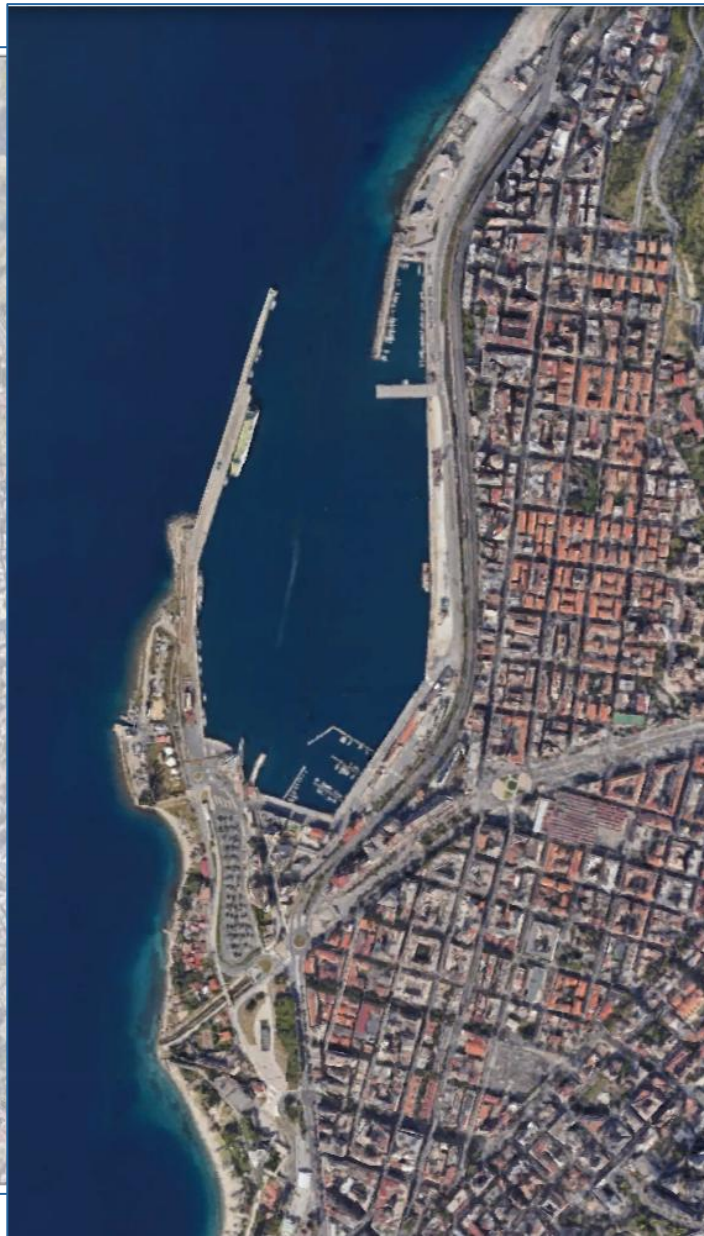
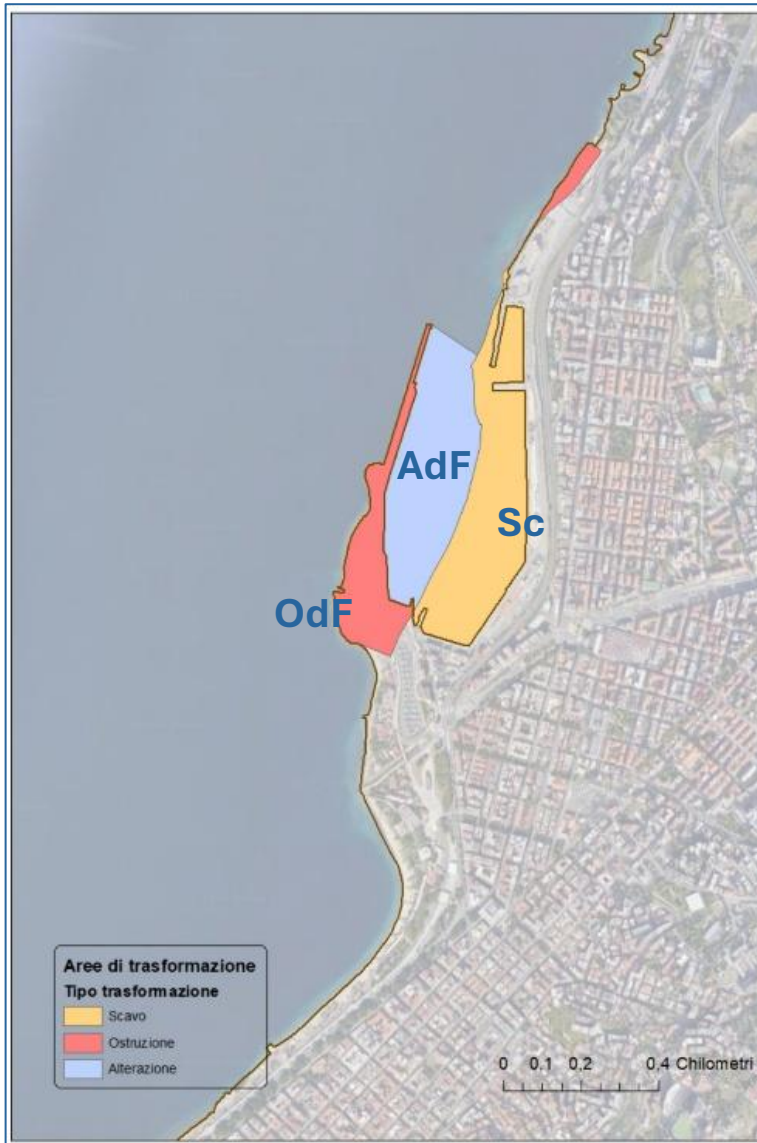


Per i porti storici già esistenti prima degli anni '50 la ricostruzione della linea ante operam ha richiesto l'analisi di cartografie storiche, mappature di siti archeologici e altre fonti documentarie.

# LAP06 e i poligoni di trasformazione

Il porto di Salerno





## LAP06 e i Poligoni di Trasformazione

Il porto di Reggio Calabria è un esempio di porto caratterizzato dalla coesistenza delle tre aree di trasformazione: **OdF**, **AdF**, **Sc**.

# Le Aree di Trasformazione Portuali

Le **Aree di Trasformazione Portuali** digitalizzate e caratterizzate per tutte le opere portuali costiere, rispetto allo stato ante-operam, sono state distinte sulla base delle variazioni verificatesi nell'intervallo temporale considerato.

**OdF**

**Ostruzione del Fondale**

Arete sommerse in **LAP06**, occupate da infrastrutture o colmate in **LP06**. Porzioni di fondale marino occupate da opere e manufatti portuali (moli, banchine, dighe foranee e colmate) che ne hanno sostituito in modo permanente il substrato naturale.

**AdF**

**Alterazione del Fondale**

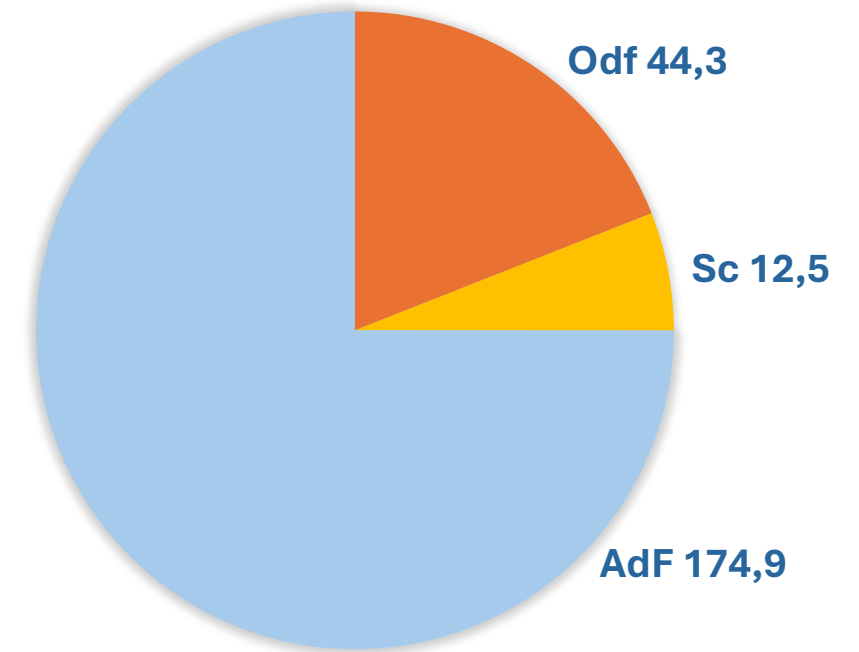
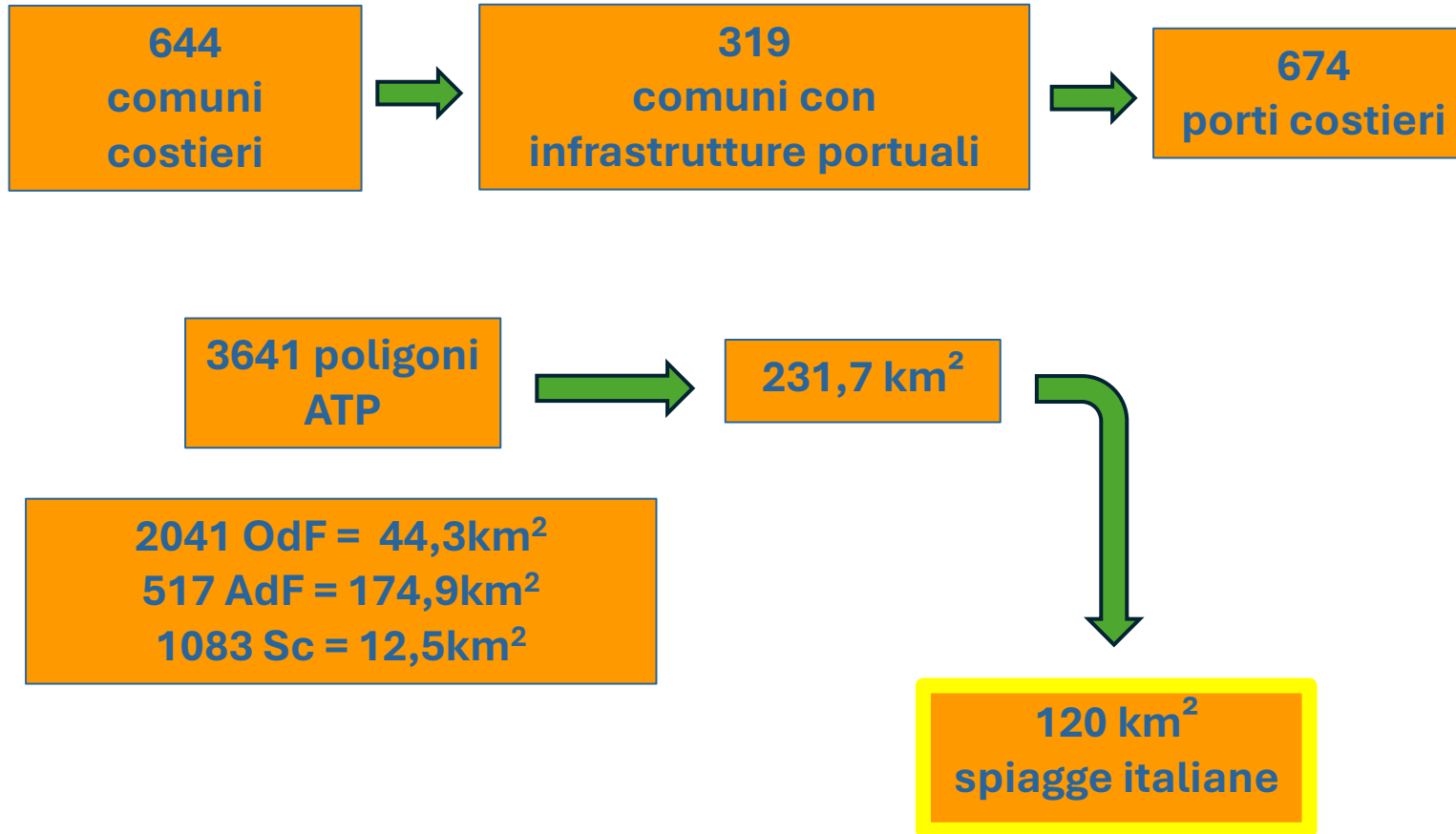
Arete sommerse (marine o fluviali) in **LP06** e **LAP06**, ricadono all'interno dell'imboccatura portuale delimitata dalla segnaletica marittima. Superfici marine interne ai bacini portuali, soggette a variazioni batimetriche, morfologiche e granulometriche dei sedimenti, con possibile accumulo di contaminanti.

**Sc**

**Scavo**

Arete emerse in **LAP06**, trasformate in specchi acquei o bacini portuali in **LP06**. Arete che hanno subito un processo di sommersione per la creazione di bacini artificiali.

# Analisi delle Componenti di Trasformazione

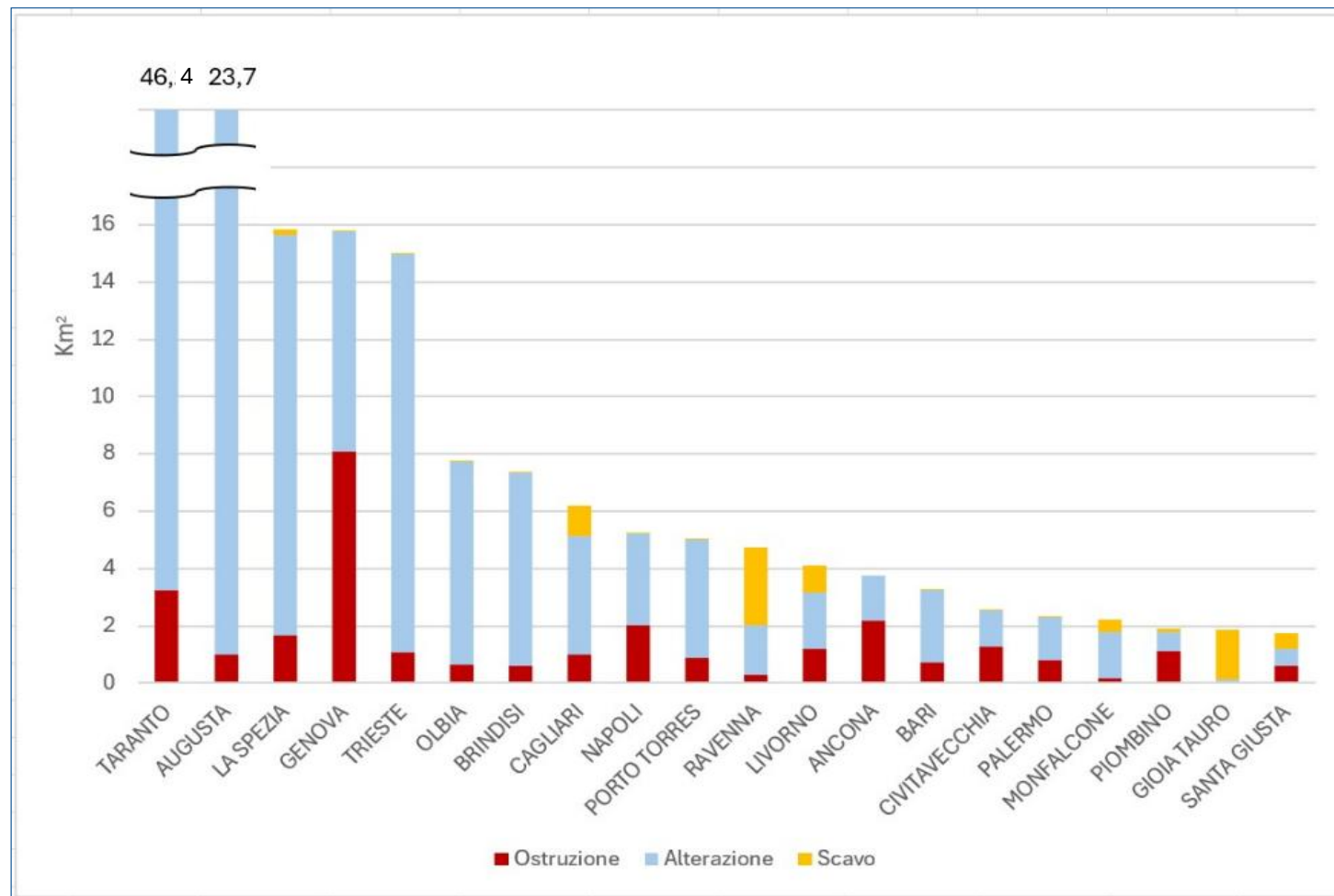


La ripartizione in Km<sup>2</sup> di AT nelle tre componenti (OdF, AdF e Sc) a livello nazionale

# Aree di trasformazione Comuni

Due macrocategorie di impatto

- Infrastrutture inserite in grandi baie e insenature:** Taranto, Augusta, (il primato) La Spezia e Trieste è determinato dalla componente **AdF**, dovuta alla chiusura mediante dighe foranee di specchi d'acqua naturalmente riparati per ricavare ampi bacini operativi per necessità industriali e di transhipment (possibile sovrastima delle superfici trasformate).
- Espansione per Ostruzione e Scavo:** mostrano una preponderanza della componente **OdF**, Genova, Ancona, Napoli, La Spezia (sottrarre spazi al mare); Livorno, Trieste e Olbia (ampi piazzali per container e Ro-Ro); Piombino, Augusta e Porto Torres, Taranto e Civitavecchia, (industriali e altre attività). Ravenna e Gioia Tauro sono dominate dalla componente **Sc**.



Ripartizione di AT nelle tre componenti - OdF, AdF e Sc - per i 20 comuni italiani che presentano i valori più alti di AT, pari 76% circa dell'intera superficie nazionale

## Aree di trasformazione Comuni

L'Area complessiva di Trasformazione (AT), derivante dalla somma delle componenti di OdF, AdF e Sc, fornisce una misura quantitativa dell'impronta antropica complessiva della portualità.

I dati disponibili evidenziano il marcato divario dimensionale tra i grandi hub e la portualità diffusa: il valore medio di trasformazione dei primi 20 comuni (0,88 km<sup>2</sup>) supera di quasi 50 volte la media dei restanti 299 comuni (0,02 km<sup>2</sup>).

In 169 comuni, l'influenza delle opere non supera i 100.000 m<sup>2</sup>. Si tratta spesso di micro-porti, a volte anche con superfici di trasformazione inferiori ai 1000 m<sup>2</sup>, la cui capillarità lungo il litorale testimonia la loro funzione storica di rifugio e supporto alla nautica da diporto.

| Comune (Regione)                   | AT              |      |
|------------------------------------|-----------------|------|
|                                    | km <sup>2</sup> | %    |
| TARANTO (Puglia)                   | 46,40           | 20,0 |
| AUGUSTA (Sicilia)                  | 23,70           | 10,2 |
| LA SPEZIA (Liguria)                | 15,84           | 6,8  |
| GENOVA (Liguria)                   | 15,77           | 6,8  |
| TRIESTE (Friuli-Venezia Giulia)    | 15,01           | 6,5  |
| OLBIA (Sardegna)                   | 7,76            | 3,4  |
| BRINDISI (Puglia)                  | 7,36            | 3,2  |
| CAGLIARI (Sardegna)                | 6,20            | 2,7  |
| NAPOLI (Campania)                  | 5,24            | 2,3  |
| PORTO TORRES (Sardegna)            | 5,04            | 2,2  |
| RAVENNA (Emilia-Romagna)           | 4,72            | 2,0  |
| LIVORNO (Toscana)                  | 4,11            | 1,8  |
| ANCONA (Marche)                    | 3,78            | 1,6  |
| BARI (Puglia)                      | 3,25            | 1,4  |
| CIVITAVECCHIA (Lazio)              | 2,58            | 1,1  |
| PALERMO (Sicilia)                  | 2,29            | 1,0  |
| MONFALCONE (Friuli-Venezia Giulia) | 2,22            | 1,0  |
| PIOMBINO (Toscana)                 | 1,89            | 0,8  |
| GIOIA TAURO (Calabria)             | 1,86            | 0,8  |
| SANTA GIUSTA (Sardegna)            | 1,76            | 0,8  |

# Are di trasformazione Regioni

L'aggregazione dei dati a livello delle 15 regioni costiere ha messo in evidenza che il 72,3% delle trasformazioni è concentrato in sole quattro regioni: **Puglia 27%**, **Sicilia 17,7%**, **Liguria 16%** e **Sardegna 11,6%**.

| Regione   | Ostruzione      |      | Alterazione     |      | Scavo           |      | Area totale di trasformazione |      |
|---|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-------------------------------|------|
|   | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup>               | %    |
| VENETO  | 0,00            | 0,0  | 0,00            | 0,0  | 0,34            | 2,7  | 0,34                          | 0,1  |
| FRIULI-VENEZIA GIULIA.                                    | 1,31            | 3,0  | 15,76           | 9,0  | 0,66            | 5,3  | 17,74                         | 7,7  |
| Genova<br>La Spezia → <b>LIGURIA</b>                      | 11,91           | 26,9 | 24,88           | 14,2 | 0,30            | 2,4  | 37,09                         | 16,0 |
| <b>EMILIA-ROMAGNA</b>                                     | 0,39            | 0,9  | 1,95            | 1,1  | 2,97            | 23,8 | 5,32                          | 2,3  |
| TOSCANA   | 3,21            | 7,2  | 4,59            | 2,6  | 1,37            | 10,9 | 9,17                          | 4,0  |
| MARCHE  | 2,73            | 6,2  | 2,43            | 1,4  | 0,19            | 1,5  | 5,36                          | 2,3  |
| LAZIO   | 1,91            | 4,3  | 2,64            | 1,5  | 0,44            | 3,5  | 4,99                          | 2,2  |
| ABRUZZO   | 0,68            | 1,5  | 1,94            | 1,1  | 0,15            | 1,2  | 2,78                          | 1,2  |
| MOLISE  | 0,12            | 0,3  | 0,23            | 0,1  | 0,06            | 0,5  | 0,41                          | 0,2  |
| Taranto<br>Bari<br>Brindisi → <b>CAMPANIA</b>             | 3,88            | 8,8  | 7,20            | 4,1  | 0,12            | 0,9  | 11,19                         | 4,8  |
| <b>PUGLIA</b>   | 5,82            | 13,1 | 56,45           | 32,3 | 0,34            | 2,7  | 62,61                         | 27,0 |
| <b>BASILICATA</b>   | 0,02            | 0,1  | 0,05            | 0,0  | 0,002           | 0,0  | 0,08                          | 0,0  |
| <b>CALABRIA</b>   | 1,13            | 2,5  | 2,41            | 1,4  | 3,22            | 25,7 | 6,76                          | 2,9  |
| Augusta<br>Palermo<br>Trapani<br>Catania → <b>SICILIA</b> | 6,29            | 14,2 | 34,45           | 19,7 | 0,28            | 2,3  | 41,03                         | 17,7 |
| <b>SARDEGNA</b>   | 4,86            | 11,0 | 19,97           | 11,4 | 2,06            | 16,5 | 26,89                         | 11,6 |
| ITALIA  | 44,27           | -    | 174,95          | -    | 12,52           | -    | 231,75                        | -    |

# Indici di Pressione

Sono stati definiti due indici sintetici di pressione portuale basati sulle Aree di Trasformazione (AT) rapportate alle caratteristiche dei litorali interessati: Lunghezza della Costa bassa e Ampiezza media della Spiaggia

**Indice di Pressione Portuale Lineare - IPP\_L**, calcolato per ogni regione costiera, rappresenta il rapporto tra la superficie delle Aree di Trasformazione complessiva (m<sup>2</sup>) e lo sviluppo lineare della costa naturale bassa (in m); l'indice è espresso in m.

$$IPP\_L = \frac{AT}{LCb}$$

AT (m<sup>2</sup>) = Area complessiva di Trasformazione  
LCb (m) = Lunghezza della costa bassa

**Indice di Pressione Portuale Relativa - IPP\_R** calcolato, per ogni regione, è definito dal rapporto tra **IPP\_L** e l'ampiezza media delle spiagge secondo i dati riportati nel GeoDB ISPRA AC2020

$$IPP\_R = \frac{AT/LCb}{As}$$

AT (m<sup>2</sup>) = Area complessiva di Trasformazione  
LCb (m) = Lunghezza della costa bassa  
As (m) = Ampiezza media della spiaggia

# Valori degli indici di pressione portuale

| Regione                     | LCb         | As        | IPP_L     | IPP_R       |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|
|                             | (km)        | (m)       | (m)       | -           |
| PUGLIA                      | 697         | 30        | 93        | 3,15        |
| SICILIA                     | 1052        | 28        | 38        | 1,32        |
| LIGURIA                     | 125         | 26        | 307       | 11,68       |
| SARDEGNA                    | 1038        | 28        | 34        | 1,24        |
| FRIULI VENEZIA GIULIA       | 71          | 43        | 256       | 5,95        |
| CAMPANIA                    | 220         | 35        | 52        | 1,46        |
| TOSCANA                     | 290         | 38        | 31        | 0,81        |
| CALABRIA                    | 606         | 43        | 11        | 0,26        |
| MARCHE                      | 140         | 41        | 39        | 0,94        |
| EMILIA ROMAGNA              | 107         | 72        | 72        | 0,99        |
| LAZIO                       | 255         | 38        | 18        | 0,48        |
| ABRUZZO                     | 105         | 49        | 24        | 0,49        |
| MOLISE                      | 33          | 41        | 13        | 0,31        |
| VENETO                      | 129         | 63        | 3         | 0,04        |
| BASILICATA                  | 42          | 55        | 2         | 0,04        |
| <b>Territorio nazionale</b> | <b>4909</b> | <b>37</b> | <b>50</b> | <b>1,34</b> |

# Sviluppi futuri

- ❖ Integrare la mappatura dei porti dei grandi sistemi lagunari, nonché le aree emerse di pertinenza portuale, con l'obiettivo di individuarne l'impatto complessivo
- ❖ Sviluppare un sistema di analisi in grado di approfondire l'identificazione e la caratterizzazione delle aree di alterazione del fondo (es.: per i porti situati all'interno dei grandi bacini)
- ❖ Integrare nuovi dati ed aggiornare il GeoDB nel tempo.

# Conclusioni

- ❖ L'analisi evidenzia una distribuzione territoriale eterogenea, caratterizzata dalla coesistenza di grandi opere portuali e di una fitta rete di piccoli e medi porti: i primi occupano ampi tratti di costa, i secondi contribuiscono a una frammentazione sistematica della continuità fisica del litorale
- ❖ I dati ottenuti confermano un'impronta antropica importante, che ha trasformato in modo permanente la morfologia del litorale e dei fondali marini adiacenti: l'area trasformata dalla portualità interessa una superficie che supera quasi del doppio l'estensione totale delle spiagge italiane.
- ❖ **Il GeoDB ATP** può essere un utile strumento di supporto per la gestione sostenibile della fascia costiera, permettendo di coniugare efficacemente le necessità dello sviluppo infrastrutturale con la tutela del territorio.

**GRAZIE!**

**LA PORTUALITÀ ITALIANA E IL SUO MONITORAGGIO:  
I DUE NUOVI GEODB DI ISPRA**

L'Assetto delle Opere Marittime e le Aree di Trasformazione Portuali