



## Gruppo di Lavoro 3: Risorsa Sedimenti

Coordinamento  
Regione Lazio



REGIONE  
LAZIO

Direzione Risorse Idriche e Difesa del Suolo  
Area Difesa della Costa  
Ing. Paolo Lupino



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

**29.04.2016**  
**Sala Auditorium**  
**MATTM**

Via Capitan Bavastro, 174 - Roma

# Adattamento all'Erosione Costiera



# Alimentazione :Obiettivi del Gruppo di Lavoro 3

## Identificare il Fabbisogno

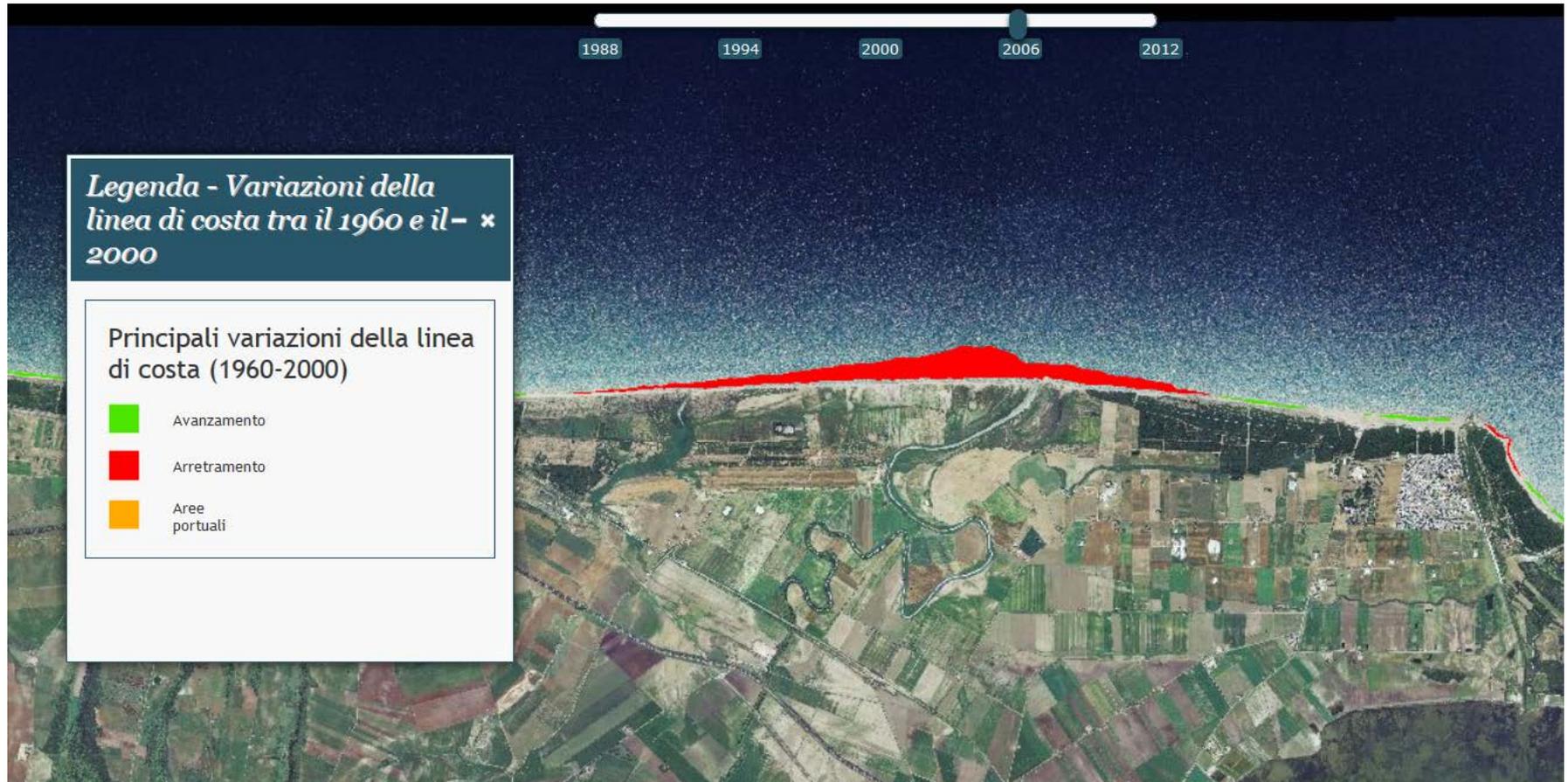
**Stima Fabbisogno Lordo = Erosione + CC + subsidenza  
senza nessun ulteriore intervento per ridurre le perdite**

**Verificare le disponibilità delle risorse ed valutare la  
sostenibilità ambientale del loro uso**

**Risorse esterne al sistema litoraneo (DSMR, bacini  
artificiali, ecc.) + Risorse interne al sistema litoraneo**

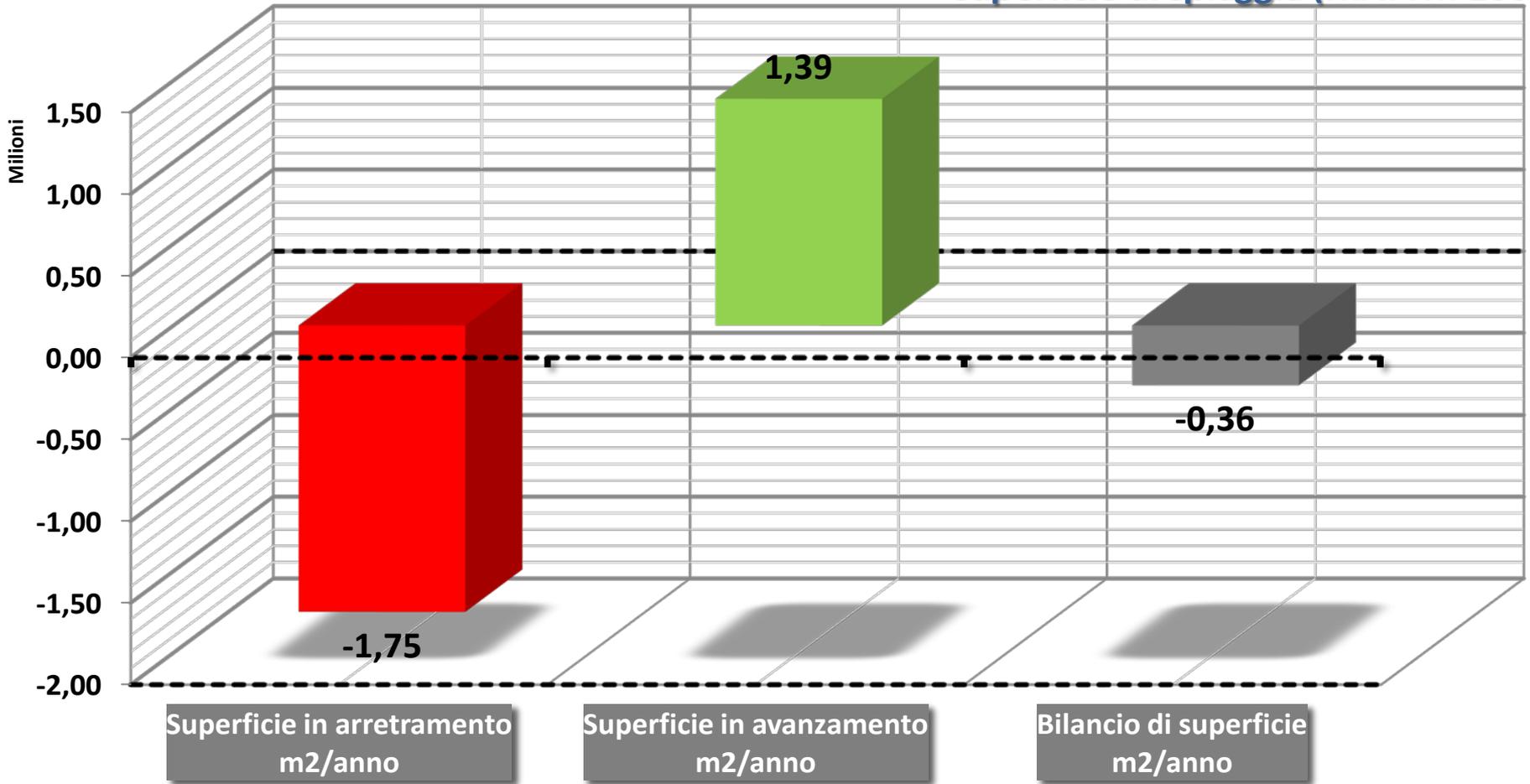
# Fabbisogno di sedimenti

Effetti dell'erosione e della subsidenza. Variazione media della superficie di spiaggia (MATTM 2006)



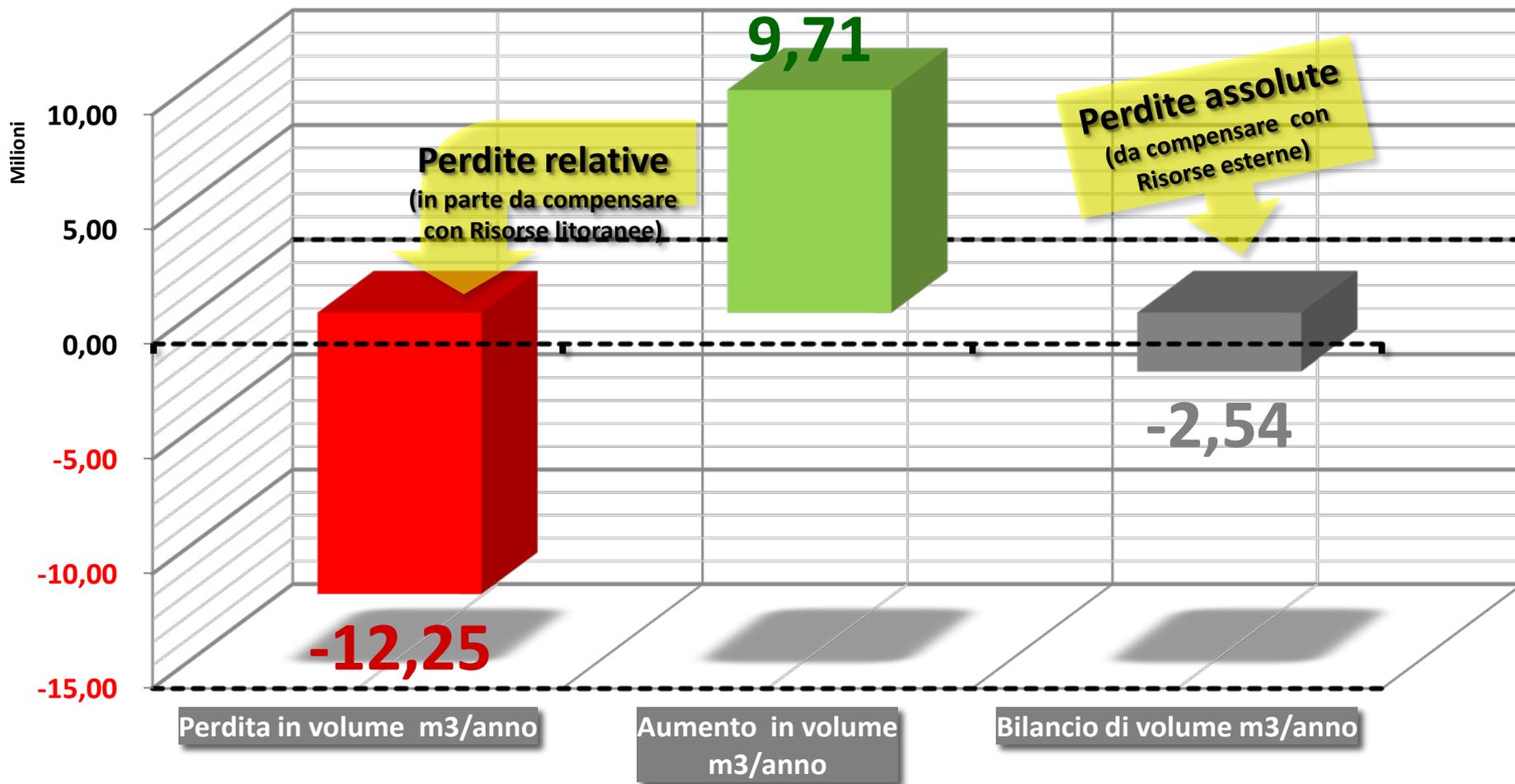
# Fabbisogno di sedimenti

Effetti dell'erosione e della subsidenza. Variazione media della superficie di spiaggia (MATTM 2006)



# Fabbisogno di sedimenti

Effetti dell'erosione e della subsidenza . Stima dei volumi



# Fabbisogno di sedimenti

# Effetti dei Cambiamenti Climatici Teoria di Bruun



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**CEDEX**  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

## INFORME TÉCNICO

para

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Secretaría de Estado de Medio Ambiente

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

## ESTUDIOS DE DINÁMICA LITORAL, DEFENSA Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS PLAYAS CON PROBLEMAS EROSIVOS, CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

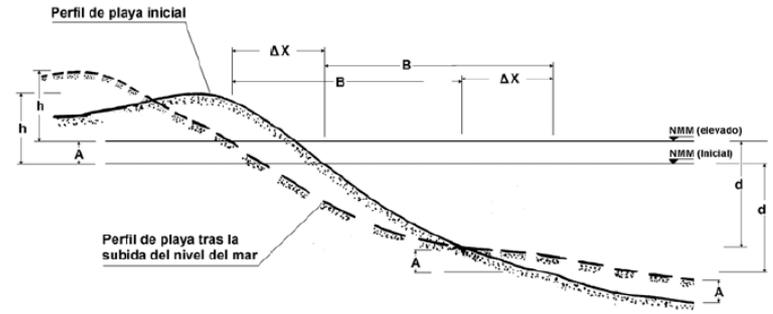


Figura 3.6: Regla de Bruun, variables (Bruun 1962)

| Retrceso Máximo Año 2050 |      |      |         |        |
|--------------------------|------|------|---------|--------|
| Playa                    | A(m) | B(m) | PdC (m) | ΔX (m) |
| El Saler                 | 0,32 | 587  | 9       | 21     |
| El Perelló               | 0,32 | 398  | 9       | 14     |
| San Lorenzo              | 0,32 | 496  | 9       | 18     |
| Tavernes de Valldigna    | 0,32 | 395  | 9       | 14     |
| Xeraco                   | 0,32 | 430  | 9       | 15     |
| Grao de Gandía           | 0,32 | 403  | 9       | 14     |
| Daimúz                   | 0,32 | 440  | 9       | 16     |
| Guardamar                | 0,32 | 655  | 9       | 23     |
| Bellreguart              | 0,32 | 549  | 9       | 20     |
| Miramar                  | 0,32 | 528  | 9       | 19     |
| Piles                    | 0,32 | 419  | 9       | 15     |
| Oliva                    | 0,32 | 408  | 9       | 15     |

Calcolo dell'arretramento della linea di riva al 2050



GESTIONE DELL'EROSIONE COSTIERA: LINEE GUIDA NAZIONALI

Presentazione dei primi risultati

Roma 29.04.2016



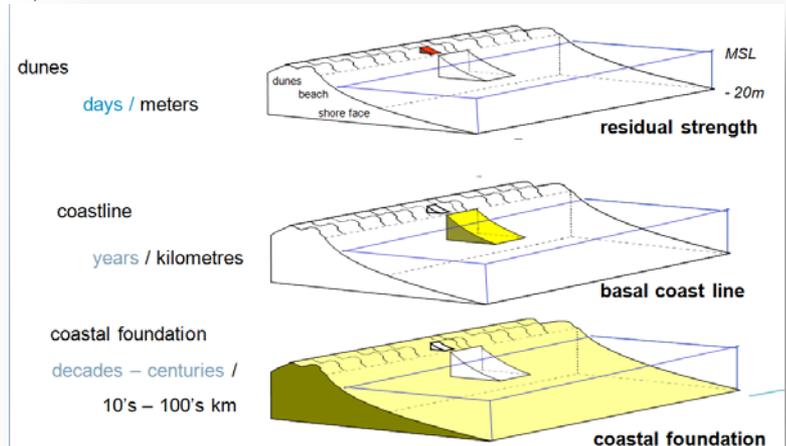
# Fabbisogno di sedimenti

## Effetti dei Cambiamenti Climatici Teoria di Bruun



- Coastal foundation (-20 m NAP – inner dune row)
- Sand exchanging systems (Waddensea & Western Scheldt)
- Coastal system
- Land area

Figure 1. The boundaries of the coastal foundation and the coastal system in the Netherlands. Encircled are the areas with high sediment demand.



# Calcolo del fabbisogno annuale di sabbia per mantenere la linea di costa

.....at a larger scale, and over longer time periods, it is also necessary for the *coastal foundation* to keep up with the actual sea level rise. ....therefore, an additional **4 million cubic meters of sand are added yearly.**

# Fabbisogno di sedimenti

## Effetti dei Cambiamenti Climatici Teoria di Bruun

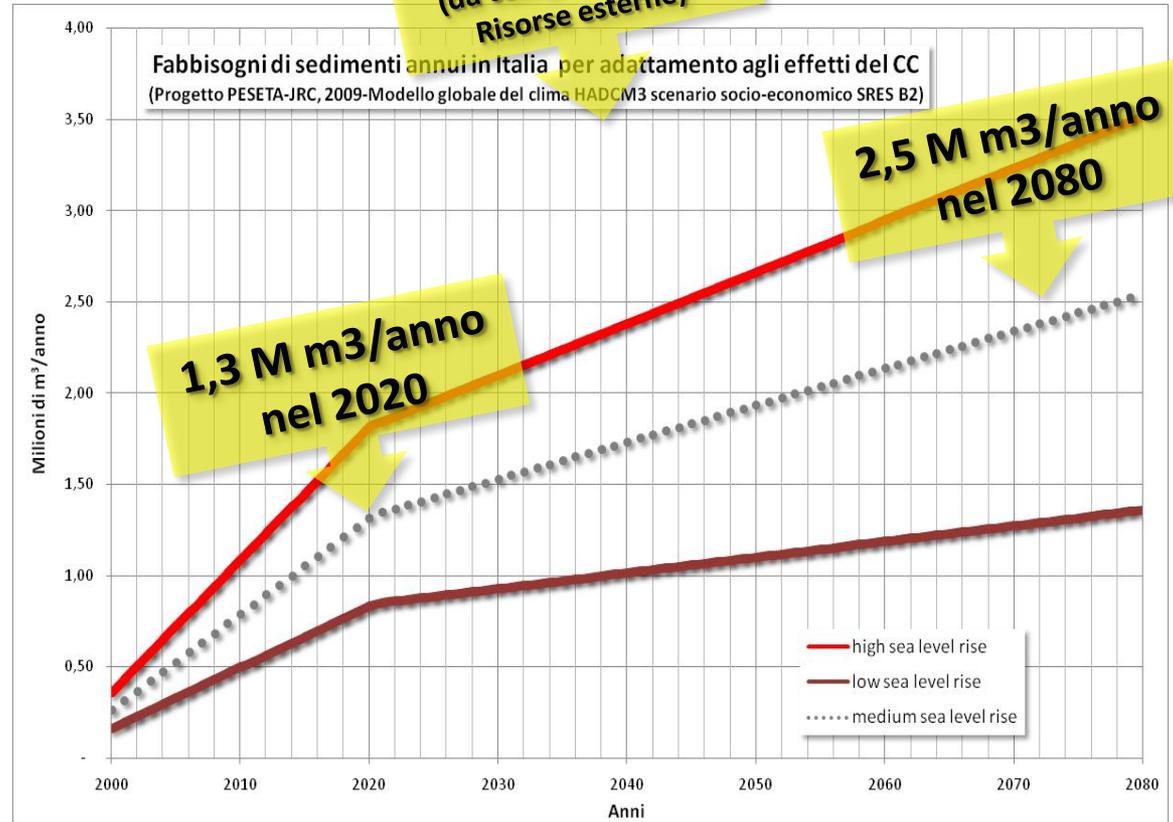
JRC Scientific and Technical Reports

Impacts of climate change in coastal systems in Europe. PESETA-Coastal Systems study

Dr Julie A. Richards & Prof Robert J. Nicholls



EUR 24130 EN - 2009



### GESTIONE DELL'EROSIONE COSTIERA: LINEE GUIDA NAZIONALI

Presentazione dei primi risultati

Roma 29.04.2016



# Fabbisogno di sedimenti

**Perdite assolute**  
(da compensare con Risorse esterne)

**Perdite assolute**  
(da compensare con Risorse esterne)

| Tipologia di erosione litoranea | Medio termine 2020 (Mm <sup>3</sup> /anno) | Lungo termine 2080 (Mm <sup>3</sup> /anno) | Modalità di compensazione                             |
|---------------------------------|--|--|---|
| Trasporto Trasversale           | 2,54                                       | 2,54                                       | Con nuovi apporti di sedimenti                        |
| Trasporto Longitudinale         | 4,85                                       | 4,85                                       | Anche mediante movimentazioni longitudinali (by-pass) |
| Effetti del CC                  | 1,30                                       | 2,50                                       | Con nuovi apporti di sedimenti                        |
| <b>Totale</b>                   | <b>8,69</b>                                | <b>9,89</b>                                |   |

**Perdite relative**  
(in parte da compensare con Risorse litoranee)

**Stima Fabbisogno Lordo = Erosione + CC + subsidenza senza nessun ulteriore intervento per ridurre le perdite**

# Disponibilità delle Risorse di Sedimenti



Depositi Sedimentari Marini Relitti

Depositi nei Bacini Artificiali

Cave e Scavi

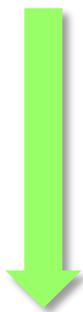
Dragaggi portuali

Depositi litoranei artificiali

Depositi litoranei naturali

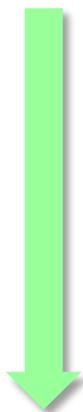
# ... e compatibilità ambientale del loro uso

**Valenza ambientale  
aree con depositi sabbiosi**



**Possibili criticità derivanti  
dalla presenza di aree  
sensibili e/o protette (Siti  
Rete Natura 2000, Aree  
Marine Protette ecc.)**

**Vincoli e usi antropici  
del mare**



**Possibili criticità per il  
sovrapporsi di usi diversi,  
talvolta non compatibili  
con lo sfruttamento dei  
depositi**

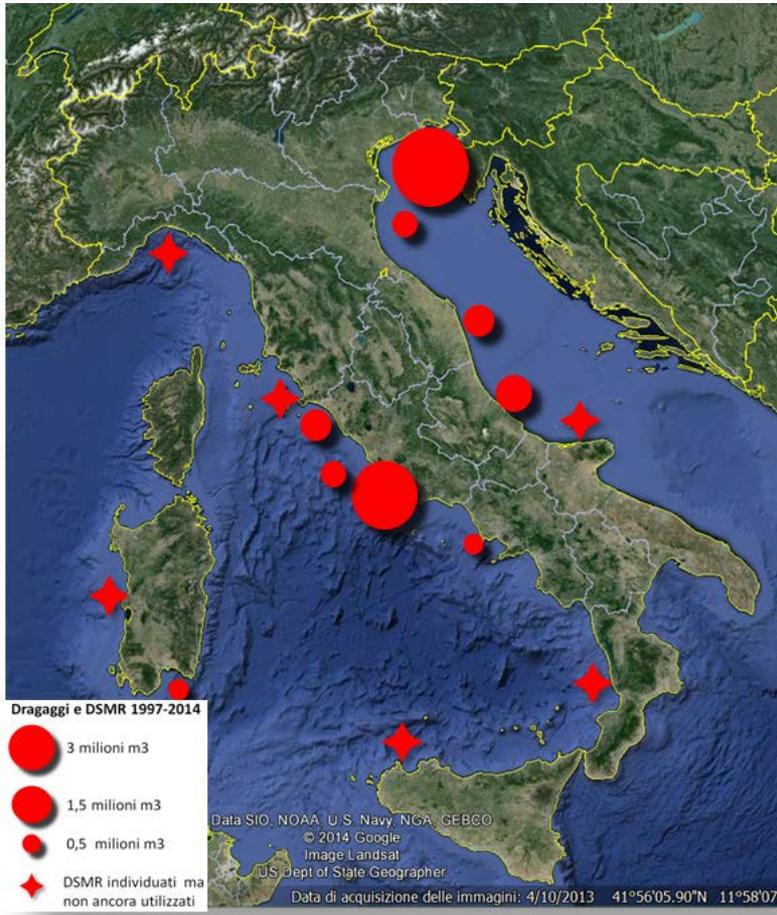
**Caratteristiche del  
sedimento**

**Chimiche  
Microbiologiche  
Granulometriche  
Mineralogiche  
Colore**

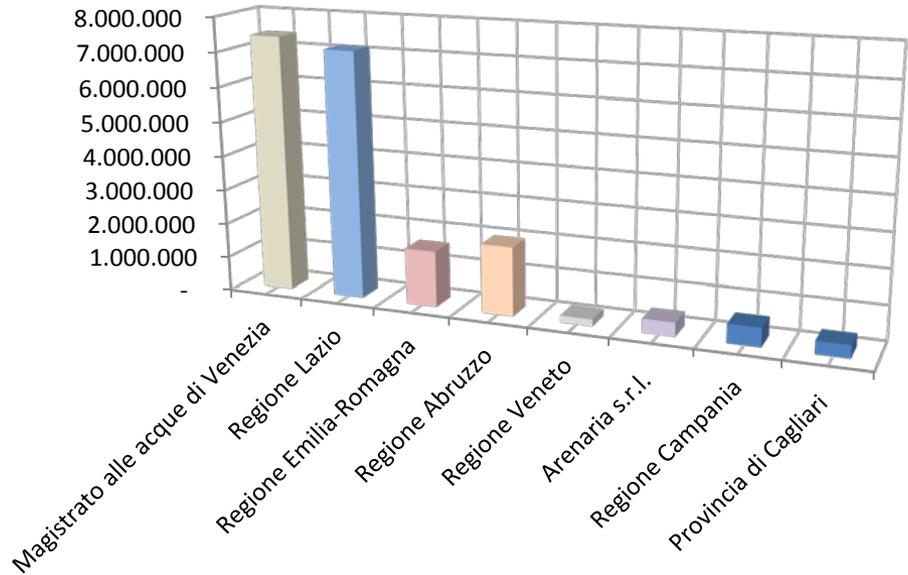


**Possibili criticità derivanti  
soprattutto dalla qualità  
chimica e microbiologica  
del sedimento  
(contaminazione)**

# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti



**Dragaggi da Cave Marine per ripascimenti in Italia 1997-2014 (m3) - Soggetti appaltanti/concessionari**



**19,7 Mm3 dragati da DSMR (1997-2014)**



**GESTIONE DELL'EROSIONE COSTIERA: LINEE GUIDA NAZIONALI**

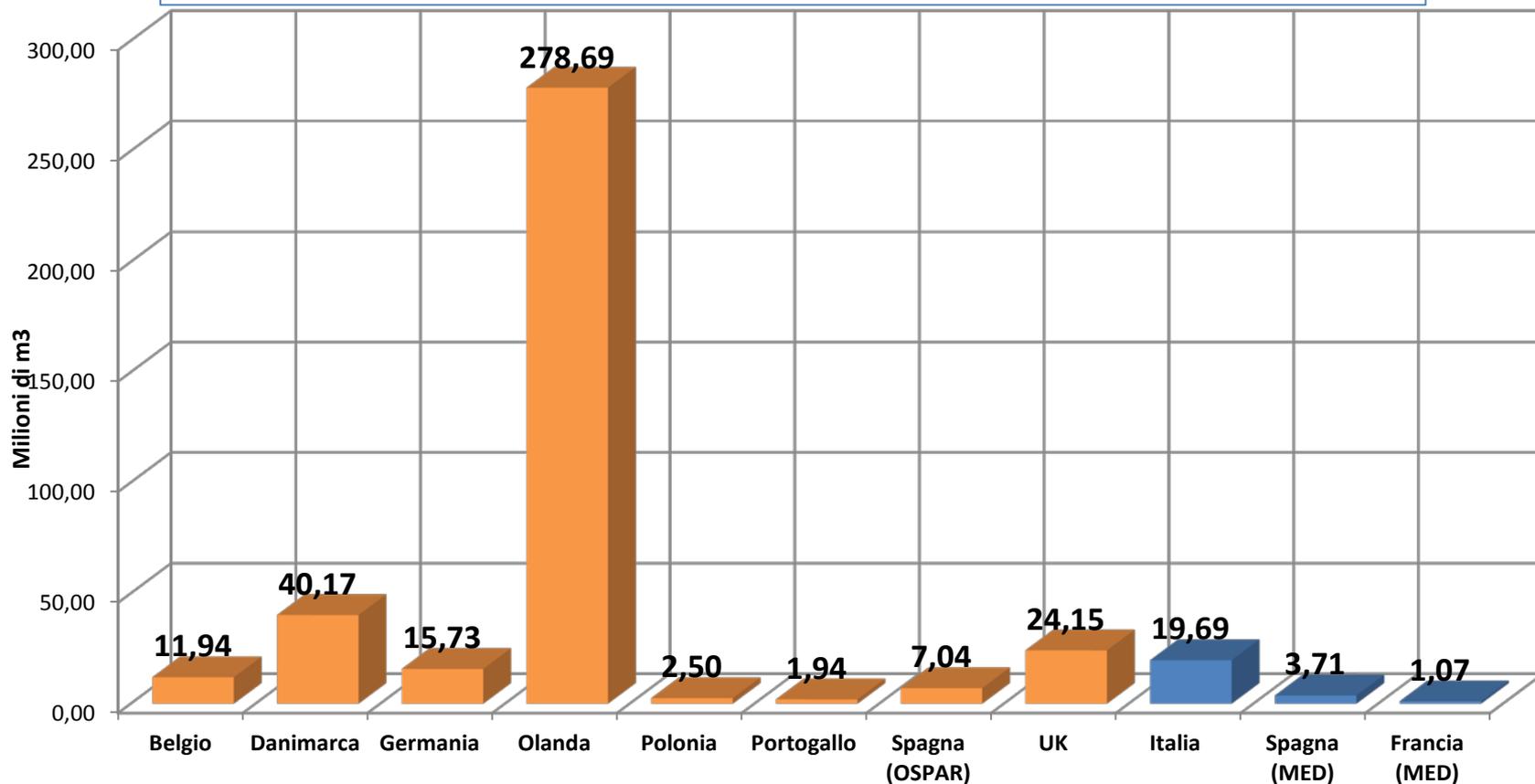
Presentazione dei primi risultati

Roma 29.04.2016

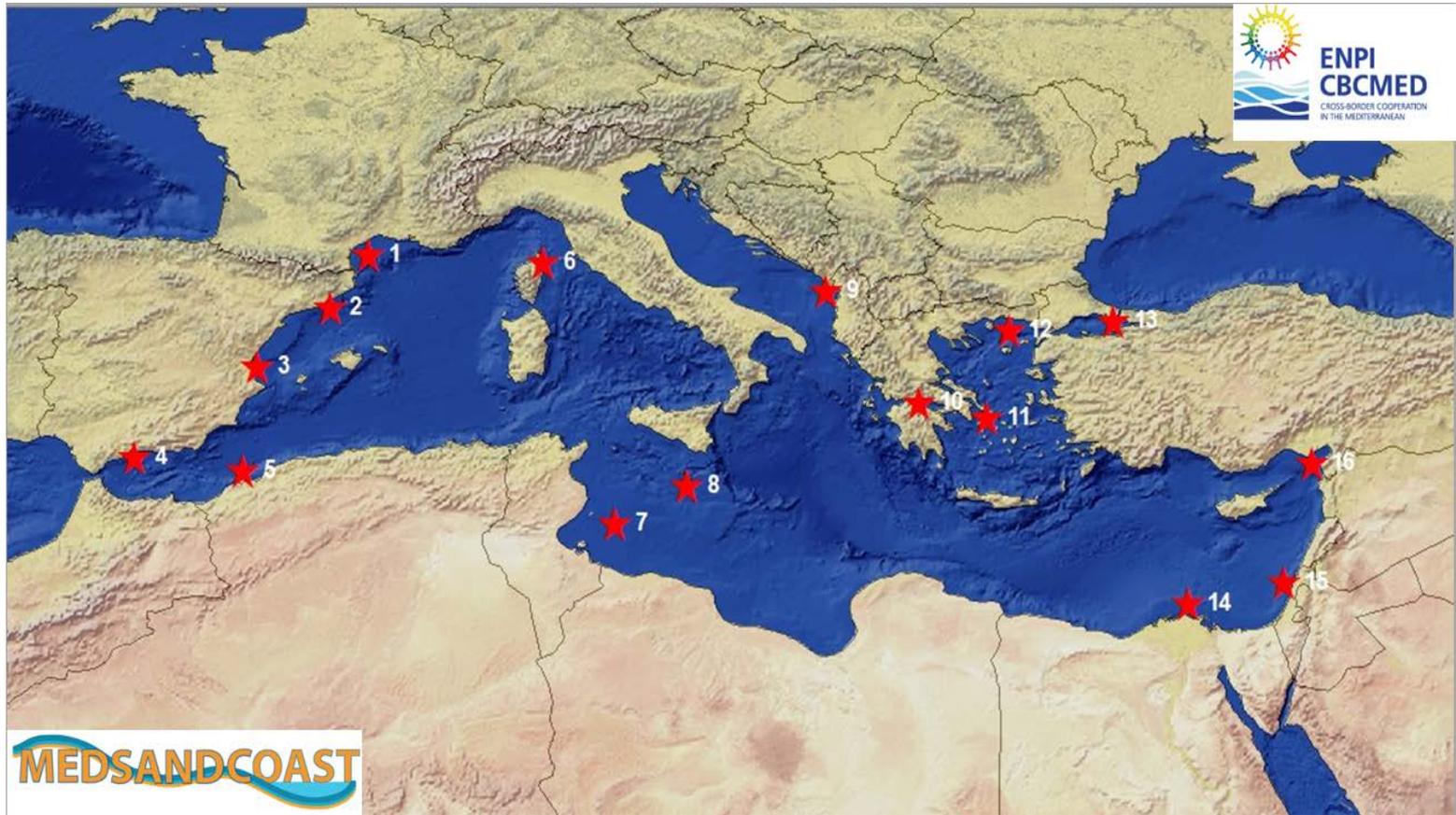


# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti

Volumi dragati ai fini del ripascimento delle spiagge dal 1996 al 2014  
dati ICES WGEXT e TNEC



[www.medsandcoast.facecoast.eu](http://www.medsandcoast.facecoast.eu)



# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti

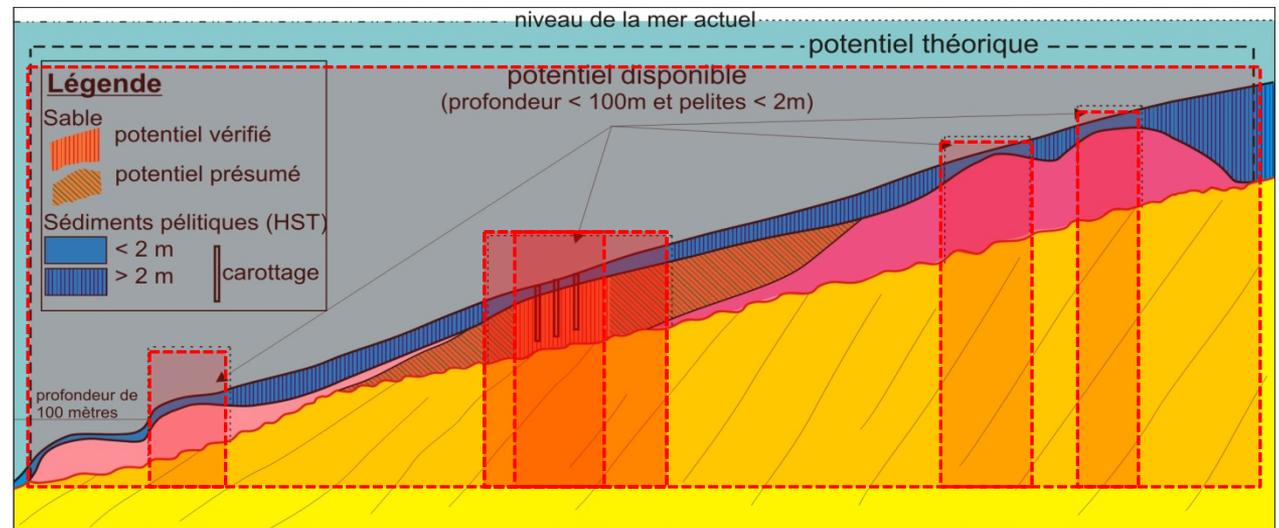
- **Potenzialità teorica (PT):** volume totale di sedimenti relitti, individuati principalmente su base sismostratigrafica.
- **Potenzialità accessibile (PA):** parte del volume potenziale al netto di vincoli operativi e altri.
- **Potenzialità presunta (PP):** parte del volume accessibile verificati con campionamento diretto a maglia larga .
- **Potenzialità verificata e utile (PU):** parte del volume presunto verificato da campionamenti diretti a maglia stretta ed al netto di ulteriori vincoli estrattivi

Potenzialità Teorica

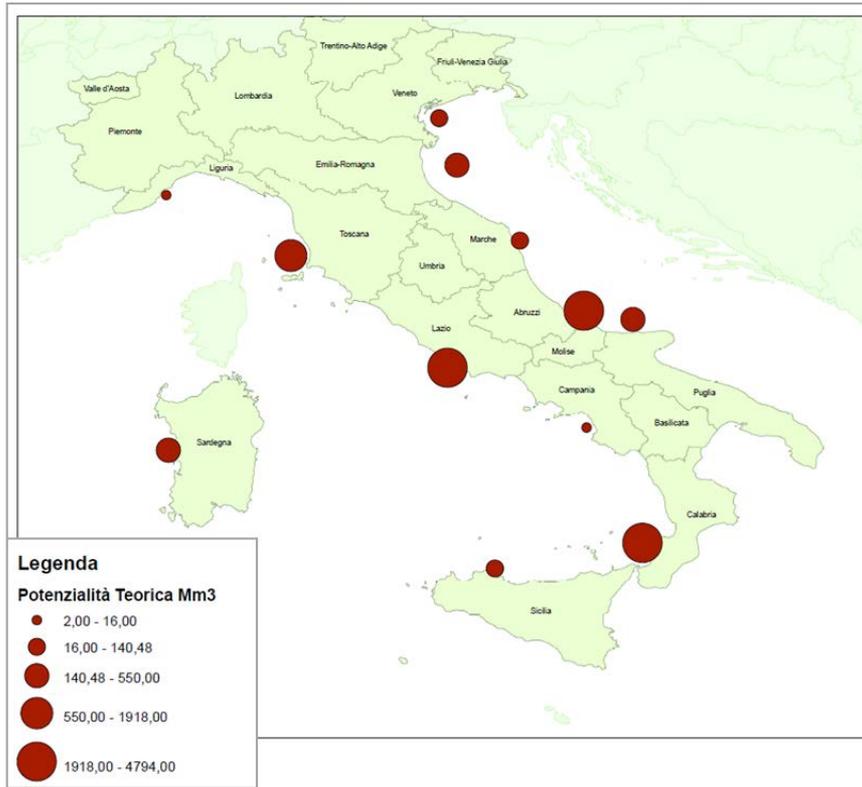
Potenzialità Accessibile

Potenzialità Presunta

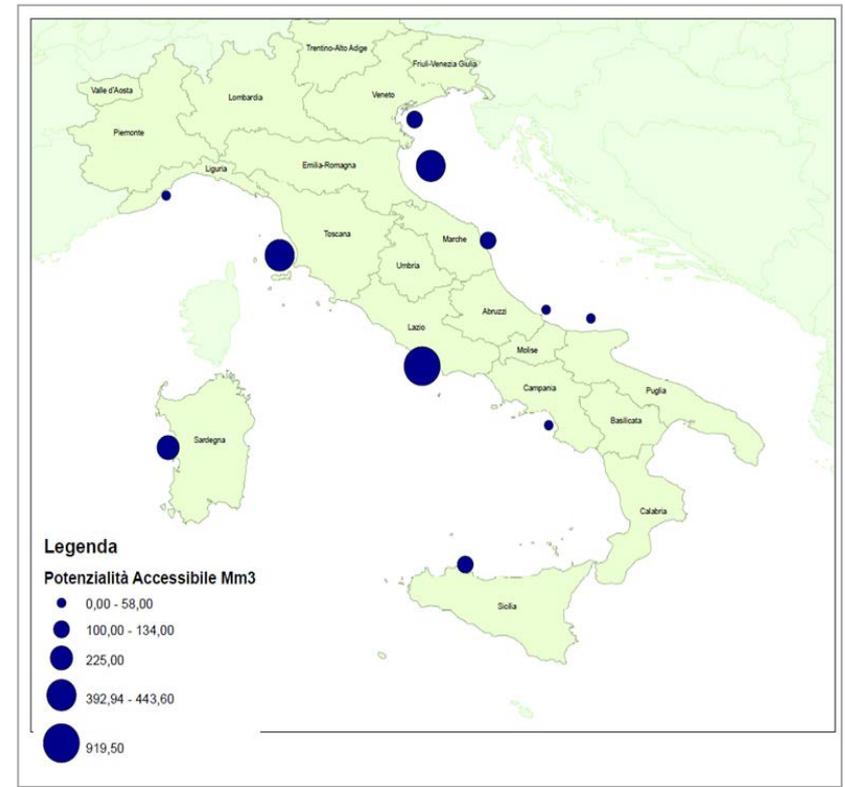
Potenzialità Verificata



# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti

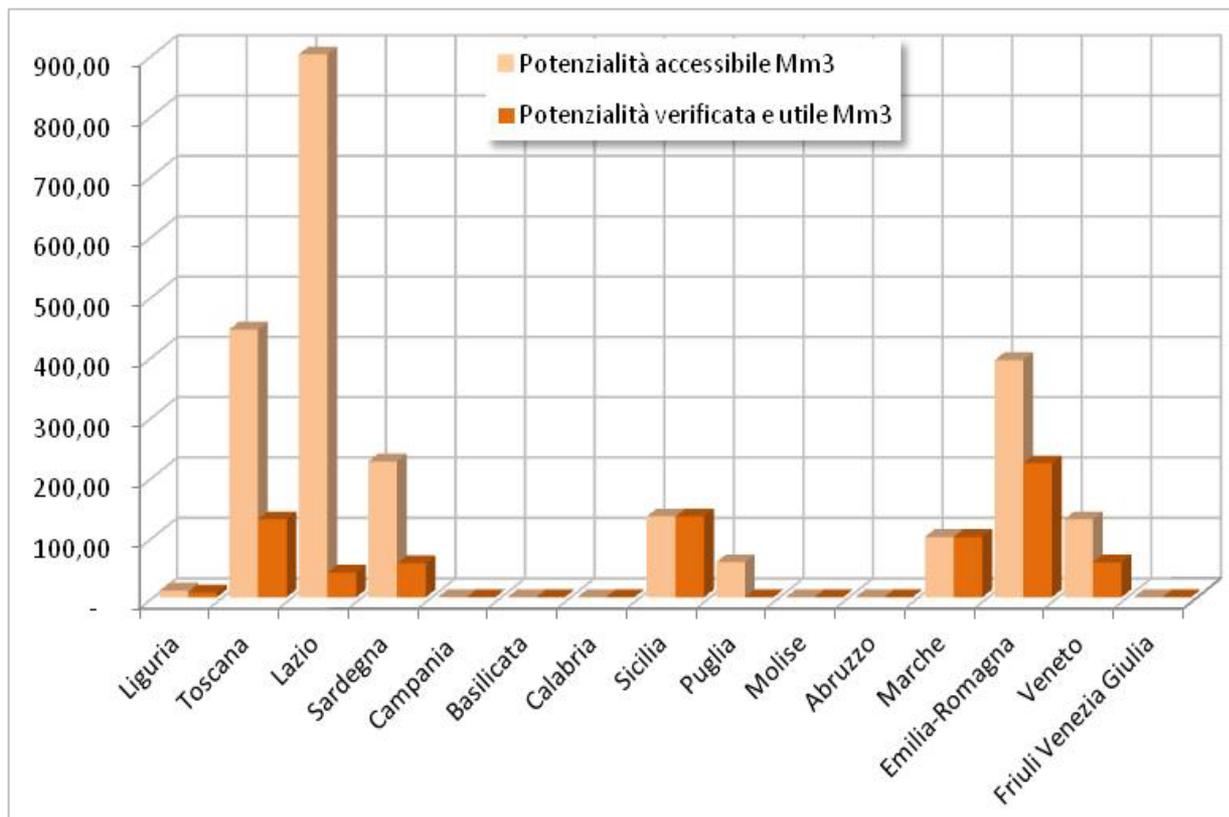


**Potenzialità Teorica = 16 mld m3**



**Potenzialità Accessibile = 2,4 mld m3**

# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti



**Potenzialità Accessibile = 2,4 mld m3**

**Potenzialità Presunta ~ Verificata e utile = 0,75 mld m3**

# Risorse Esterne : Depositi Sedimentari Marini Relitti

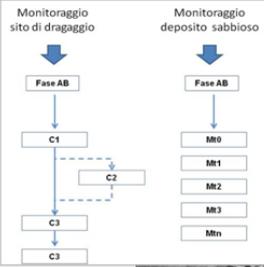
- **La Caratterizzazione Preliminare Ambientale** (denominata Fase AB) prevede la raccolta e l'analisi dei dati di letteratura disponibili su un'area vasta attorno al deposito (almeno 3 mn)
- **La Caratterizzazione del sito di dragaggio** (Fase C1), consiste nell'esecuzione di indagini sperimentali all'interno del sito individuato per il dragaggio e nelle sue immediate vicinanze e ha lo scopo di raccogliere le informazioni necessarie per stabilirne la sostenibilità ambientale rispetto al dragaggio;
- **Il Monitoraggio in corso d'opera** (Fase C2), da eseguire solo se nelle vicinanze del sito di dragaggio sono presenti habitat e/o specie sensibili),
- **Il Monitoraggio post operam** (Fase C3) consiste nell'esecuzione di indagini sperimentali mirate a ricostruire gli effetti a medio e lungo termine del dragaggio e le modalità e i tempi di risposta dell'ambiente.

 **ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

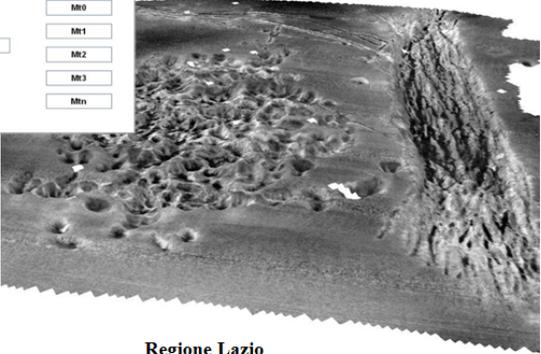


**“INDIVIDUAZIONE DI PROCEDURE AVANZATE PER L’IMPIEGO SOSTENIBILE DEI DEPOSITI SABBIOSI SOMMERSI MEDIANTE L’IMPOSTAZIONE DI SCHEMI ORIGINALI PER LA PREDISPOSIZIONE DI SPECIFICI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) AI FINI DELLA PROCEDURA DI VIA REGIONALE”**

**SCHEMA METODOLOGICO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PER LO SFRUTTAMENTO A LUNGO TERMINE DI UN DEPOSITO DI SABBIE RELITTE: SITO PILOTA AREA A2**



The flowchart illustrates the monitoring methodology. For 'Monitoraggio sito di dragaggio', the process starts with 'Fase AB', followed by 'C1', then 'C2' (indicated by a dashed arrow from C1), and finally 'C3'. For 'Monitoraggio deposito sabbioso', the process starts with 'Fase AB', followed by a sequence of monitoring points: 'M0', 'M1', 'M2', 'M3', and 'Mn'.



Regione Lazio  
Dicembre 2015

# Risorse Esterne : sedimenti negli invasi artificiali



**Stima del volume annuo di sabbia trattenuto dal sistema dei grandi invasi: 3-7 Mm<sup>3</sup>/anno**

| Regione <sup>39</sup> | Dighe (n) | Volume invasabile (milioni m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------|-----------|---|
| PIEMONTE              | 60        | 373,63                                      |
| VALLE D'AOSTA         | 8         | 144,42                                      |
| LOMBARDIA             | 77        | 3863,67                                     |
| TRENTINO ALTO ADIGE   | 37        | 647,68                                      |
| VENETO                | 18        | 237,96                                      |
| FRIULI VENEZIA GIULIA | 12        | 190,86                                      |
| LIGURIA               | 13        | 60,69                                       |
| EMILIA ROMAGNA        | 25        | 158,96                                      |
| TOSCANA               | 51        | 321,11                                      |
| UMBRIA                | 12        | 430,4                                       |
| MARCHE                | 17        | 119,07                                      |
| LAZIO                 | 21        | 519,06                                      |
| ABRUZZO               | 14        | 370,38                                      |
| MOLISE                | 7         | 202,91                                      |
| CAMPANIA              | 17        | 293,1                                       |
| PUGLIA                | 9         | 541,42                                      |
| BASILICATA            | 14        | 910,41                                      |
| CALABRIA              | 24        | 684,46                                      |
| SICILIA               | 47        | 1128,98                                     |
| SARDEGNA              | 59        | 2564,28                                     |
| ITALIA                | 542       | 13.763,45                                   |



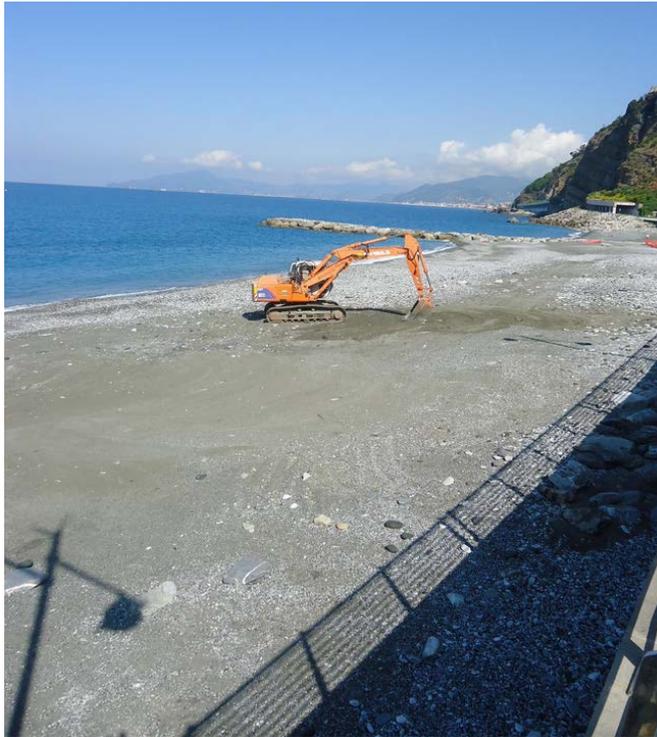
**Stima volumi di sabbia trattenuti dal sistema dei grandi invasi italiani: 200- 400 Mm<sup>3</sup> (stima derivata da dati INEA)**

# Risorse Esterne : sedimenti negli invasi artificiali

| Regione               | Depositi di sedimenti accumulati nei Bacini Artificiali |                                  |               |   |              |
|-----------------------|---|----------------------------------|---------------|---|--------------|
|                       | capacità morta di progetto Mm3                          | stima sedimenti già accumulati % | totale Mm3    | stima sedimenti rimovimentabili annualmente dai piani di gestione % | totale Mm3   |
| Liguria               | 0,10  | 100,0%                           | 0,10          | 5,0%  | 0,005        |
| Toscana               |   |                                  | -             |   | -            |
| Lazio                 | 58,36   | 100,0%                           | 58,36         | 0,3%  | 0,175        |
| Sardegna              | 116,69  | 16,7%                            | 19,46         | 0,3%  | 0,058        |
| Campania              |   |                                  | -             |   | -            |
| Basilicata            | 100,00  | 50,0%                            | 50,00         | 0,3%  | 0,150        |
| Calabria              |   |                                  | -             |   | -            |
| Sicilia               |   |                                  | -             |   | -            |
| Puglia                | 64,21   | 20,0%                            | 12,84         | 0,3%  | 0,039        |
| Molise                | 12,85   | 20,0%                            | 2,57          | 0,3%  | 0,008        |
| Abbruzzo              |   |                                  | -             |   | -            |
| Marche *              | 7,00  | 100,0%                           | 7,00          | 0,3%  | 0,021        |
| Emilia-Romagna        |   |                                  | -             |   | -            |
| Veneto                |   |                                  | 36,80         | 0,3%  | 0,110        |
| Friuli Venezia Giulia | 29,44   | 100,0%                           | 29,44         | 0,3%  | 0,088        |
| <b>totale</b>         | <b>388,65</b>   |                                  | <b>216,57</b> |   | <b>0,654</b> |

Stima volumi di sabbia trattenuti dal sistema dei grandi invasi italiani: **10-20 Mm<sup>3</sup>** (stima da prime indagini TNEC)

# Risorse Esterne : cave e scavi

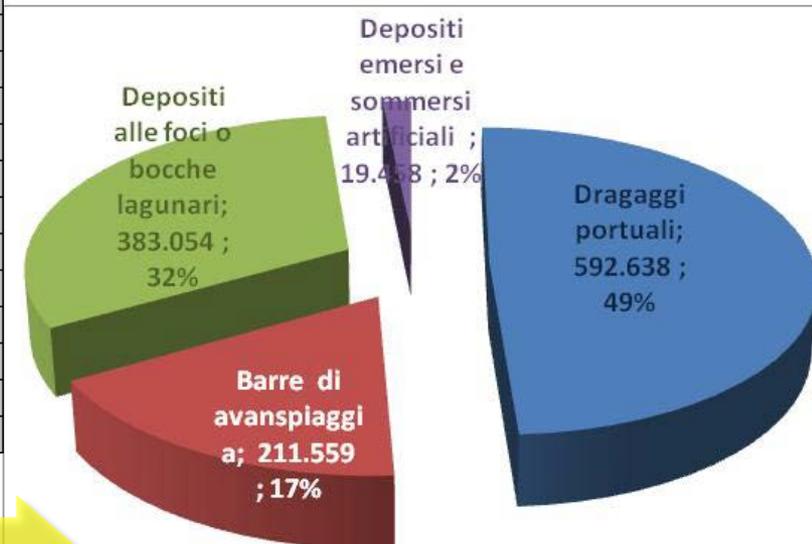


| Regione               | Prelievi da scavi in ambiti limitrofi m3/anno |
|-----------------------|---|
| Liguria               | 20.000  |
| Toscana               | -   |
| Lazio                 | -   |
| Sardegna              | nd  |
| Campania              |   |
| Basilicata            |   |
| Calabria              |   |
| Sicilia               |   |
| Puglia                | nd  |
| Molise                | nd  |
| Abbruzzo              |   |
| Marche                | -   |
| Emilia-Romagna        | 10.000  |
| Veneto                | 72.399  |
| Friuli Venezia Giulia |   |
| <b>totale</b>         | <b>102.399</b>                                |

**Stima volumi di sabbia apportati annualmente da scavi: 0,1 Mm<sup>3</sup> /anno (stima da prime indagini TNEC)**

# Risorse litoranee : dragaggi portuali e depositi litoranei

| Regione               | Deposit Litoranei - quantità media m3/anno (movimentazioni autorizzate) |                       |                                     |                                       |                  |
|-----------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
|                       | Dragaggi portuali   | Barre di avanspiaggia | Deposit alle foci o bocche lagunari | Deposit emersi e sommersi artificiali | totale           |
| Liguria               | -   | 10.000                | 20.000                              |                                       | 30.000           |
| Toscana               | 80.000  |                       |                                     |                                       | 80.000           |
| Lazio                 | 113.863   | 55.534                | 1.500                               | 19.458                                | 190.355          |
| Sardegna              | nd  | nd                    | nd                                  | nd                                    | -                |
| Campania              | 43.525  | 26.025                |                                     |                                       | 69.550           |
| Basilicata            |   |                       |                                     |                                       | -                |
| Calabria              | 215.000   | 20.000                | 20.000                              |                                       | 255.000          |
| Sicilia               |   |                       |                                     |                                       | -                |
| Puglia                | nd  | nd                    | nd                                  | nd                                    | -                |
| Molise                | nd  | nd                    | nd                                  | nd                                    | -                |
| Abbruzzo              | 25.000  |                       |                                     |                                       | 25.000           |
| Marche                | 60.000  | 50.000                | 5.000                               | -                                     | 115.000          |
| Emilia-Romagna        | 10.000  | 50.000                | 80.000                              |                                       | 140.000          |
| Veneto                |   |                       | 222.554                             |                                       | 222.554          |
| Friuli Venezia Giulia | 45.250  |                       | 34.000                              |                                       | 79.250           |
| <b>totale</b>         | <b>592.638</b>  | <b>211.559</b>        | <b>383.054</b>                      | <b>19.458</b>                         | <b>1.206.709</b> |



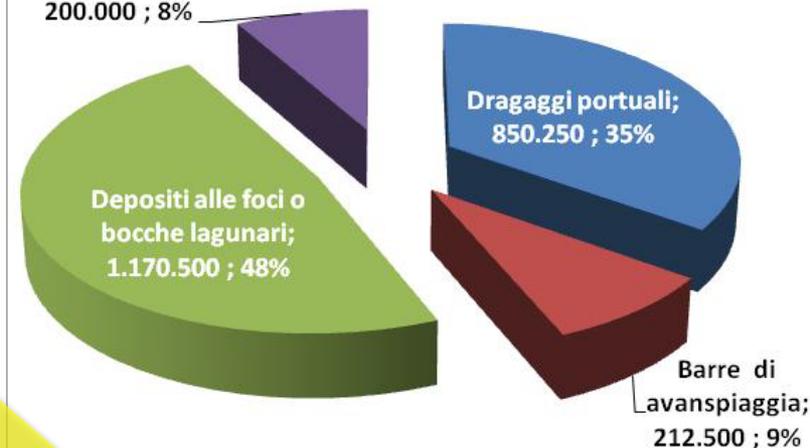
Deposit Litoranei - quantità medie

**Stima volumi di sabbia prelevati da depositi litoranei: 1,2 Mm<sup>3</sup> /anno (stima TNEC)**

# Risorse litoranee : dragaggi portuali e depositi litoranei

| Regione               | Deposit Litoranei - quantità media m <sup>3</sup> /anno (valori potenziali) |                       |                                     |                                       |                  |
|-----------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
|                       | Dragaggi portuali   | Barre di avanspiaggia | Deposit alle foci o bocche lagunari | Deposit emersi e sommersi artificiali | totale           |
| Liguria               | -   | -                     | 150.000                             | -                                     | 150.000          |
| Toscana               | 80.000  |                       |                                     |                                       | 80.000           |
| Lazio                 | 200.000   | 50.000                | 50.000                              | 50.000                                | 350.000          |
| Sardegna              | nd  | nd                    | nd                                  | nd                                    | -                |
| Campania              |   |                       |                                     |                                       | -                |
| Basilicata            |   |                       | 10.000                              |                                       | 10.000           |
| Calabria              | 215.000   | 20.000                | 20.000                              |                                       | 255.000          |
| Sicilia               |   |                       |                                     |                                       | -                |
| Puglia                | nd  | nd                    | nd                                  | nd                                    | -                |
| Molise                |   |                       |                                     |                                       | -                |
| Abruzzo               | 25.000  |                       |                                     |                                       | 25.000           |
| Marche                | 100.000   | 50.000                | 5.000                               | -                                     | 155.000          |
| Emilia-Romagna        | 115.000   | 92.500                | 321.500                             | 150.000                               | 679.000          |
| Veneto                | 70.000  |                       | 580.000                             |                                       | 650.000          |
| Friuli Venezia Giulia | 45.250  |                       | 34.000                              |                                       | 79.250           |
| <b>totale</b>         | <b>850.250</b>  | <b>212.500</b>        | <b>1.170.500</b>                    | <b>200.000</b>                        | <b>2.433.250</b> |

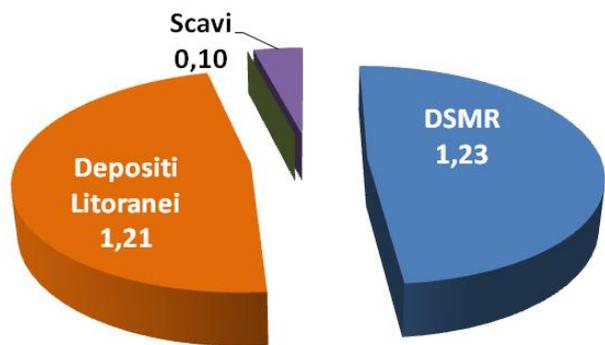
Deposit emersi e sommersi artificiali ;  
200.000 ; 8%



**Stima volumi di sabbia potenzialmente prelevabili da depositi litoranei: 2,4 Mm<sup>3</sup>/anno (stima TNEC)**

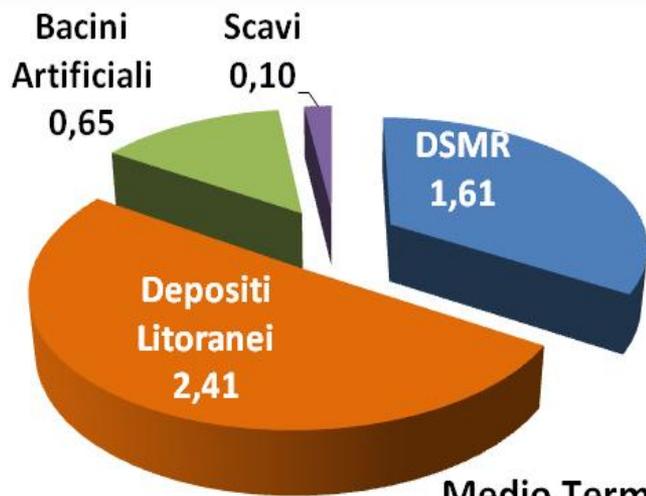
Deposit Litoranei - quantità medie m<sup>3</sup>/anno (valori potenziali)

# Una politica per la gestione dei sedimenti

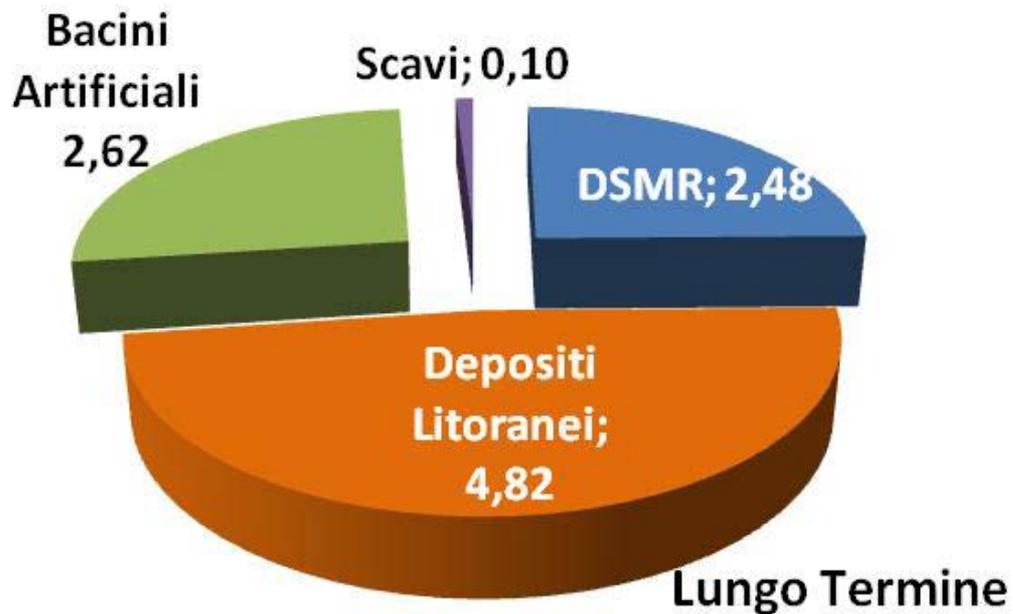


Quadro Attuale

| Risorse            | Attuale<br>Mm3/anno | Medio<br>termine<br>Mm3/anno | Lungo<br>Termine<br>Mm3/anno |
|--------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| DSMR               | 1,23                | 1,60                         | 2,46                         |
| Depositi Litoranei | 1,21                | 2,43                         | 4,87                         |
| Bacini Artificiali | 0,00                | 0,65                         | 2,62                         |
| Scavi              | 0,10                | 0,10                         | 0,10                         |
| <b>Totale</b>      | <b>2,54</b>         | <b>4,79</b>                  | <b>10,04</b>                 |



Medio Termine



Lungo Termine

# Ferrara Fiere, 21 - 23 Settembre 2016

The logo for COAST (Gestione e Tutela della Costa e del Mare) features the word "COAST" in a stylized, blue, lowercase font. The letters are interconnected, with the 'C' and 'O' forming a continuous shape, and the 'A' and 'S' also linked. The 'T' is separate and positioned to the right.

Gestione e Tutela della Costa e del Mare

The logo for the National Coastal Erosion Table (TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA) consists of the text "TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA" in white, uppercase letters on a dark grey rectangular background. Below the text is a white graphic of three wavy lines representing the sea.

21 Settembre (mercoledì) - POMERIGGIO

**LINEE GUIDA NAZIONALI SULL'EROSIONE COSTIERA**

Sessione di Apertura

**LGNEC- EROSIONE COSTIERA E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Scenari delle Criticità

The logo for the National Coastal Erosion Table (TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA) consists of the text "TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA" in white, uppercase letters on a dark grey rectangular background. Below the text is a white graphic of three wavy lines representing the sea.

22 Settembre (giovedì) - MATTINA

**LGNEC-EROSIONE COSTIERA E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Strategie di adattamento e Stima dei Fabbisogni

**LGNEC OPERE DI DIFESA COSTIERA**

Strumenti di Analisi e Strategie di Impiego

The logo for the National Coastal Erosion Table (TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA) consists of the text "TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA" in white, uppercase letters on a dark grey rectangular background. Below the text is a white graphic of three wavy lines representing the sea.

22 Settembre (giovedì) - POMERIGGIO

**LGNEC-RISORSE SEDIMENTI**

Potenzialità e Aspetti Ambientali dei depositi di sedimenti

**LGNEC-RISORSE SEDIMENTI**

Depositi costieri e nei bacini idrografici

The logo for the National Coastal Erosion Table (TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA) consists of the text "TAVOLO nazionale EROSIONE COSTIERA" in white, uppercase letters on a dark grey rectangular background. Below the text is a white graphic of three wavy lines representing the sea.

23 Settembre (venerdì) - MATTINA

**LGNEC-QUADRO NORMATIVO**

**LINEE GUIDA NAZIONALI SULL'EROSIONE COSTIERA**

Sessione di Chiusura



**GESTIONE DELL'EROSIONE COSTIERA: LINEE GUIDA NAZIONALI**

Presentazione dei primi risultati

Roma 29.04.2016

