



Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

I NUOVI MACRODATI NAZIONALI SULL'EROSIONE COSTIERA

ricavati dal confronto tra ortofoto e cartografie del 1960-1994-2012 con l'utilizzo di strumenti GIS

Leonardo Di Maggio

Assistenza tecnica Sogesid presso la Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1960 AL 2012

Arretramento di 92 kmq
lungo 1571 km (23%)

Avanzamento di 59 kmq
lungo 1418 km (21%)

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA ITALIANA 1960-2012



LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1960 AL 1994

Arretramento di 87 kmq
lungo 1390 km (20,7%)

Avanzamento di 51 kmq
lungo 1183 km (17,6%)

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA ITALIANA 1960-1994





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA ITALIANA 1994-2012

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

Arretramento di 18 kmq
lungo 1002 km (14,9%)

Avanzamento di 19 kmq
lungo 1029 km (15,4%)





RIEPILOGO REGIONALE SULLO STATO DI VARIAZIONE DELLA LINEA DI RIVA DAL 1960 AL 2012

regioni	arretramento		avanzamento		bilancio
	superficie (kmq)	tratto (km)	superficie (kmq)	tratto (km)	
ABRUZZO	1.4	40.3	2.0	59.4	0.6
BASILICATA	2.0	30.6	1.5	19.6	-0.5
CALABRIA	12.3	355.6	9.2	263.5	-3.1
CAMPANIA	3.7	84.3	2.0	66.5	-1.7
EMILIA R	20.0*	62.9	6.2	61.4	-13.7
FRIULI VG	1.1	32.2	3.3	51.7	2.1
LAZIO	2.4	78.2	5.0	138.0	2.5
LIGURIA	1.4	46.6	2.4	94.2	1.0
MARCHE	3.2	66.5	2.0	63.5	-1.3
MOLISE	1.6	18.0	0.7	19.7	-0.9
PUGLIA	4.2	133.4	4.4	148.1	0.2
SARDEGNA	1.5	95.0	1.0	65.7	-0.5
SICILIA	13.4	369.9	6.0	188.4	-7.4
TOSCANA	6.1	89.7	5.4	98.6	-0.7
VENETO	17.9**	68.1	7.6***	79.6	-10.3
Totale complessivo	92.4	1571.3	58.7	1418.0	-33.7

* di cui 10.7 kmq del Delta del F. Po

** di cui 16.2 kmq del Delta del F. Po

*** di cui 3.1 kmq del Delta del F. Po



RIEPILOGO REGIONALE SULLO STATO DI VARIAZIONE DELLA LINEA DI RIVA DAL 1960 AL 1994

regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (kmq)
	superficie (kmq)	tratto (km)	superficie (kmq)	tratto (km)	
ABRUZZO	1,4	38,1	1,7	51,5	0,3
BASILICATA	1,5	17,9	1,7	21,1	0,2
CALABRIA	11,7	292,3	8,1	206,3	-3,5
CAMPANIA	3,3	76,7	1,9	55,4	-1,4
EMILIA R	19,7*	66,9	5,7	58,8	-14,0
FRIULI VG	1,4	41,4	2,5	39,9	1,1
LAZIO	2,6	74,8	4,3	110,2	1,6
LIGURIA	1,5	49,5	1,8	62,2	0,3
MARCHE	3,2	66,6	1,8	56,8	-1,4
MOLISE	1,2	14,3	0,6	13,8	-0,6
PUGLIA	3,6	98,1	3,3	113,6	-0,3
SARDEGNA	1,2	73,1	1,0	59,8	-0,2
SICILIA	12,1	334,8	6,0	183,6	-6,1
TOSCANA	5,3	79,3	4,6	80,7	-0,7
VENETO	18,0**	66,8	6,7***	70,2	-11,3
Totale complessivo	87,7	1390,8	51,7	1183,9	-36,1

* di cui arretramento Delta F. Po EMR 10,7kmq

** di cui arretramento Delta F. Po VEN 16,1kmq

*** di cui avanzamento Delta F. Po VEN 2,8kmq



RIEPILOGO REGIONALE SULLO STATO DI VARIAZIONE DELLA LINEA DI RIVA DAL 1994 AL 2012

regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (kmq)
	superficie (kmq)	tratto (km)	superficie (kmq)	tratto (km)	
ABRUZZO	0.5	40.0	0.8	46.2	0.3
BASILICATA	0.9	23.7	0.2	10.3	-0.7
CALABRIA	3.6	227.3	4.1	234.7	0.5
CAMPANIA	0.8	63.8	0.5	41.5	-0.3
EMILIA R	0.9	20.5	1.2	46.7	0.3
FRIULIVG	0.4	22.5	1.3	35.5	0.9
LAZIO	1.0	81.3	1.8	104.9	0.8
LIGURIA	0.1	7.1	0.5	36.3	0.4
MARCHE	0.6	43.5	0.7	49.2	0.1
MOLISE	0.6	15.4	0.4	18.2	-0.2
PUGLIA	1.1	70.1	1.4	103.0	0.4
SARDEGNA	0.8	62.0	0.4	36.6	-0.4
SICILIA	3.1	204.2	1.7	104.2	-1.5
TOSCANA	1.4	73.3	1.3	78.9	-0.1
VENETO	2.1*	48.0	3.2**	83.8	1.1
Totale complessivo	18.0	1002.8	19.4	1029.9	1.4

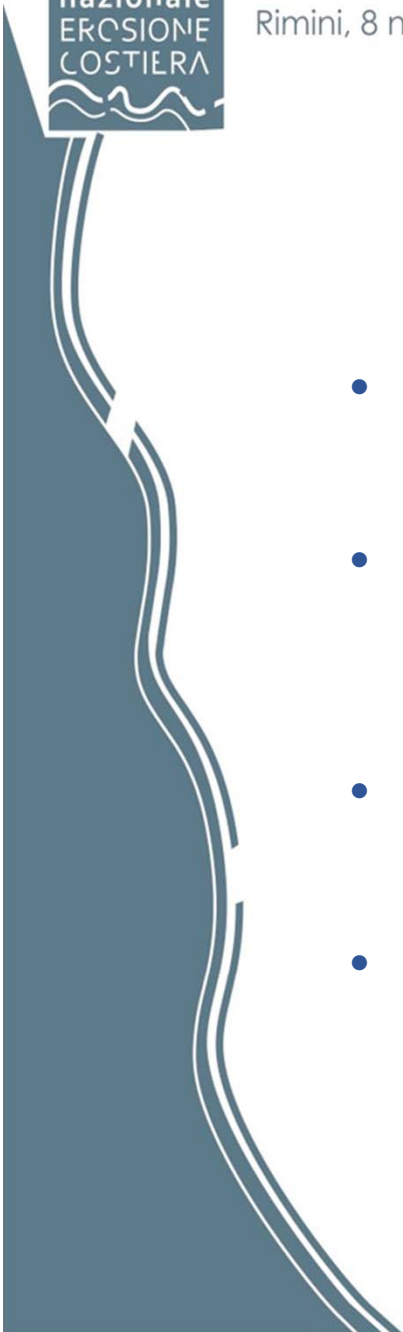
* di cui arretramento Delta F. Po VEN 1,3kmq

** di cui avanzamento Delta F. Po VEN 1,5kmq



LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

- In generale, i tratti che risultavano in arretramento dal 1960 al 1994 risultano in ulteriore arretramento tra il 1994 e il 2012, e viceversa.
- Ci sono nuovi tratti costieri interessati dai fenomeni di variazione (92km in avanzamento e 91km in arretramento) nel periodo 1994-2012.
- Al 2012 risultano 390km di tratti in avanzamento tra quelli che risultavano in arretramento nel periodo 1960-1994.
- Al 2012 risultano 372km di tratti in arretramento tra quelli che risultavano in avanzamento nel periodo 1960-1994.

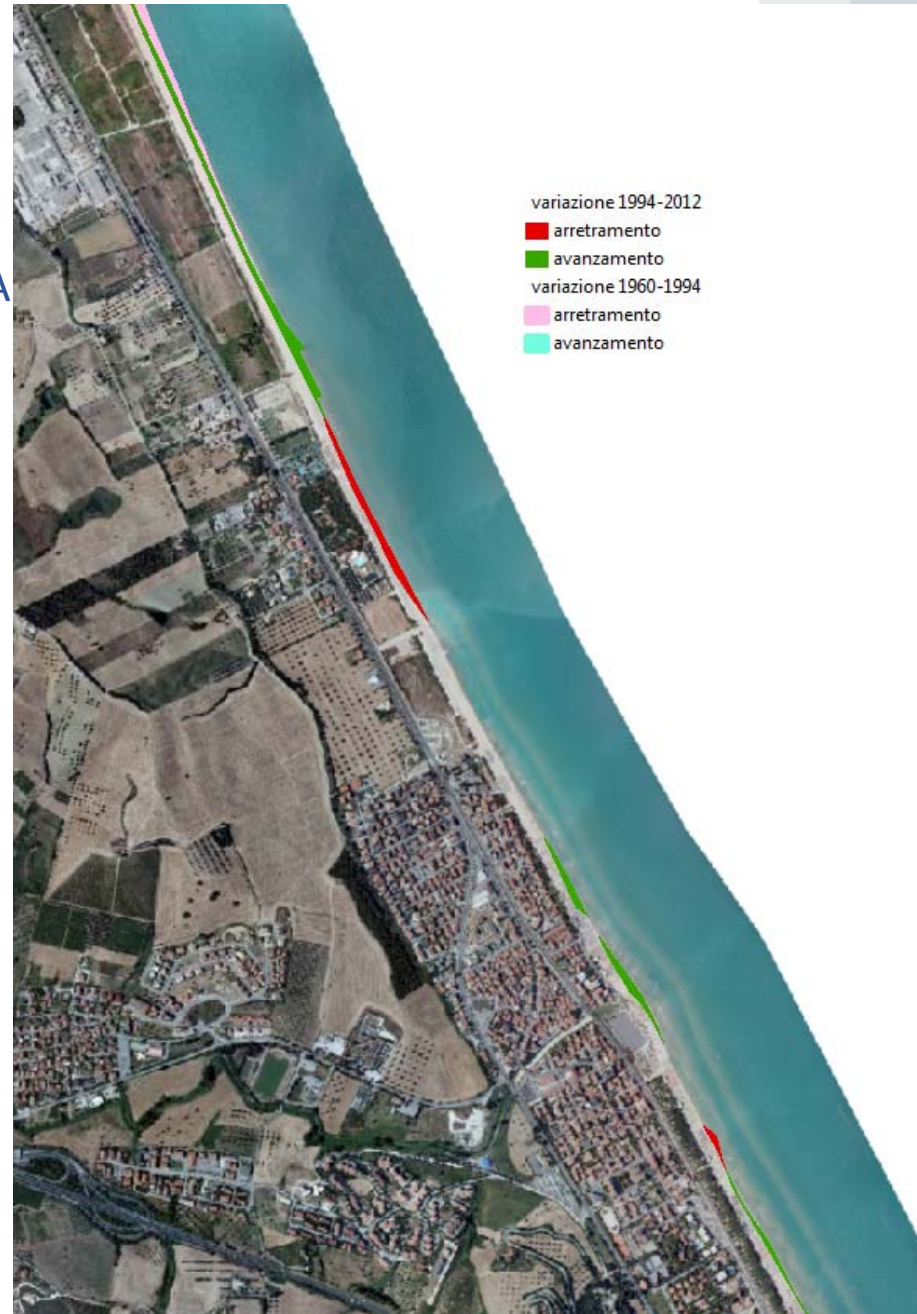


LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1994 AL 2012

NUOVI TRATTI COSTIERI INTERESSATI

Nuovi arretramenti di 0,9 kmq
lungo 91 km

Nuovi avanzamenti di 1,7 kmq
lungo 92 km





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

NUOVI TRATTI COSTIERI INTERESSATI

regioni	arretramento		avanzamento	
	superficie (kmq)	lunghezza (km)	superficie (kmq)	lunghezza (km)
ABRUZZO	0,05	4,76	0,02	1,93
BASILICATA	0,00	0,38	0,00	0,00
CALABRIA	0,14	17,90	0,32	16,85
CAMPANIA	0,05	5,80	0,08	7,91
EMILIA R	0,00	0,20	0,00	0,41
FRIULI VG	0,02	0,69	0,58	5,87
LAZIO	0,09	8,64	0,08	7,53
LIGURIA	0,02	1,73	0,10	6,71
MARCHE	0,03	2,69	0,01	1,29
MOLISE	0,01	0,71	0,06	3,68
PUGLIA	0,13	12,74	0,09	10,80
SARDEGNA	0,10	9,49	0,06	6,65
SICILIA	0,14	13,52	0,13	8,74
TOSCANA	0,07	9,73	0,10	10,73
VENETO	0,03	2,38	0,05	2,39
Totale complessivo	0,87	91,36	1,67	91,49



LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

RIEPILOGO REGIONALE DEI TRATTI RISULTATI IN AVANZAMENTO AL 2012 SUI TRATTI RISULTANTI IN ARRETRAMENTO FINO AL 1994

regioni	superficie di avanzamento 1994-2012 nelle aree di arretramento 1960-1994 (kmq)	tratti di avanzamento 1994-2012 nei tratti di arretramento 1960-1994 (km)
ABRUZZO	0.3	15.8
BASILICATA	0.1	2.7
CALABRIA	1.6	105.1
CAMPANIA	0.2	12.9
EMILIA R	0.4	15.2
FRULIVG	0.2	13.4
LAZIO	0.5	34.5
LIGURIA	0.1	9.7
MARCHE	0.3	23.6
MOLISE	0.1	5.2
PUGLIA	0.3	25.8
SARDEGNA	0.2	15.1
SICILIA	0.7	57.1
TOSCANA	0.3	14.6
VENETO	1.3	31.5
Totale complessivo	6.4	390.1



LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

RIEPILOGO REGIONALE DEI TRATTI RISULTATI IN ARRETRAMENTO AL 2012 SUI TRATTI RISULTANTI IN AVANZAMENTO FINO AL 1994

regione	superficie (kmq)	tratto (km)
ABRUZZO	0,2	20,2
BASILICATA	0,3	10,7
CALABRIA	1,2	78,8
CAMPANIA	0,2	18,5
EMILIA R	0,2	8,1
FRIULIVG	0,3	10,2
LAZIO	0,5	39,5
LIGURIA	0,0	3,4
MARCHE	0,2	17,4
MOLISE	0,1	5,7
PUGLIA	0,3	28,7
SARDEGNA	0,3	24,0
SICILIA	0,9	64,0
TOSCANA	0,2	20,6
VENETO	0,7	22,0
Totale complessivo	5,6	371,8



LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1994 AL 2012

RAPPORTO CON I RIPASCIMENTI ARTIFICIALI

(dati ripascimenti: Linee guida nazionali, TNEC 2016)

RIEPILOGO REGIONALE SULLO STATO DI VARIAZIONE DELLA LINEA DI RIVA DAL 1994 AL 2012

regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (kmq)	ripascimenti 1997-2011 (milioni di mc)
	superficie (kmq)	tratto (km)	superficie (kmq)	tratto (km)		
ABRUZZO	0.5	40.0	0.8	46.2	0.3	2.0
BASILICATA	0.9	23.7	0.2	10.3	-0.7	-
CALABRIA	3.6	227.3	4.1	234.7	0.5	-
CAMPANIA	0.8	63.8	0.5	41.5	-0.3	0.6
EMILIA R	0.9	20.5	1.2	46.7	0.3	1.6
FRIULIVG	0.4	22.5	1.3	35.5	0.9	-
LAZIO	1.0	81.3	1.8	104.9	0.8	6.8
LIGURIA	0.1	7.1	0.5	36.3	0.4	-
MARCHE	0.6	43.5	0.7	49.2	0.1	0.4
MOLISE	0.6	15.4	0.4	18.2	-0.2	-
PUGLIA	1.1	70.1	1.4	103.0	0.4	-
SARDEGNA	0.8	62.0	0.4	36.6	-0.4	0.4
SICILIA	3.1	204.2	1.7	104.2	-1.5	-
TOSCANA	1.4	73.3	1.3	78.9	-0.1	-
VENETO	2.1	48.0	3.2	83.8	1.1	7.3
Totale complessivo	18.0	1002.8	19.4	1029.9	1.4	19.1

* di cui arretramento Delta F. Po VEN 1,3kmq

** di cui avanzamento Delta F. Po VEN 1,5kmq

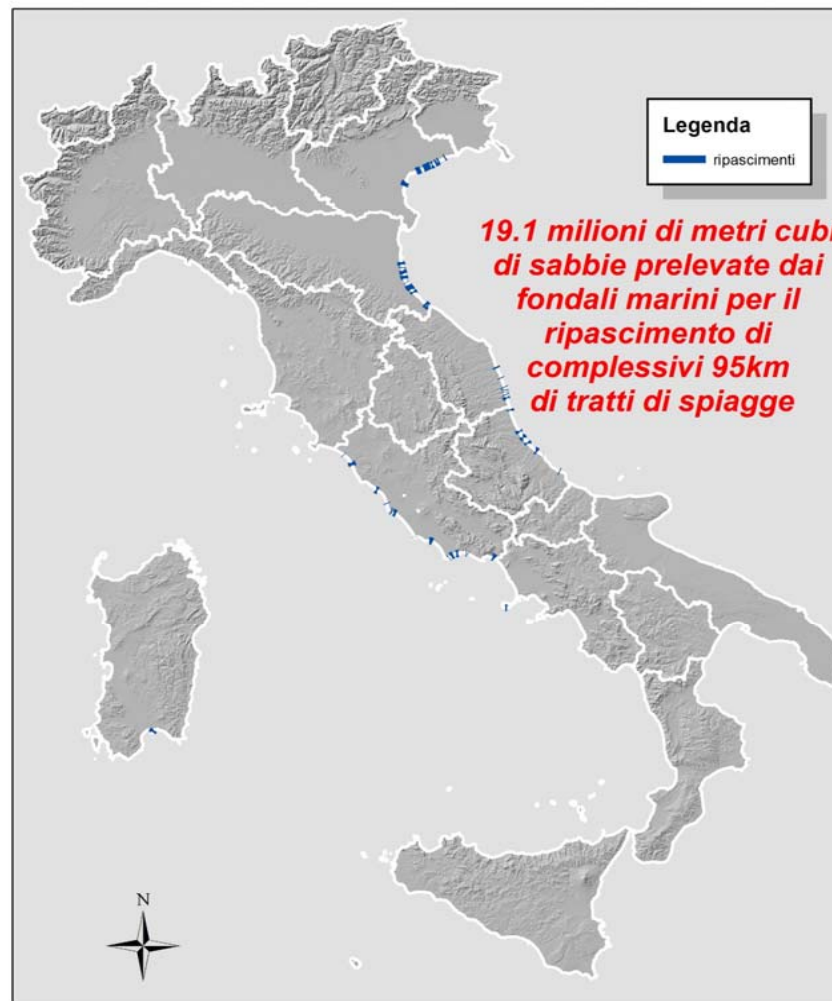


Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque

I PRINCIPALI RIPASCIMENTI CON SABBIE PRELEVATE IN MARE DAL 1997 AL 2011

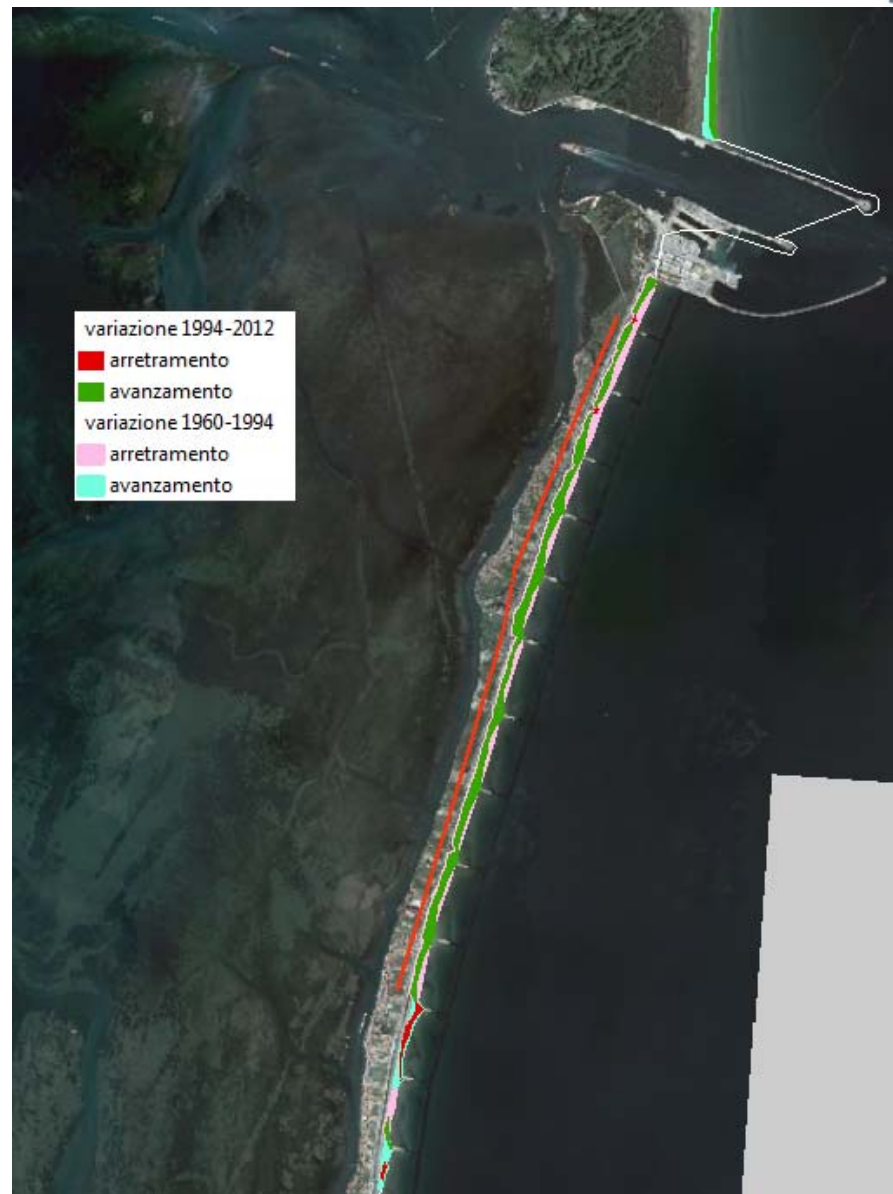
I RIPASCIMENTI ARTIFICIALI DAL 1997 AL 2011

VENETO 7,3 Mmc
EMILA ROMAGNA 1,6 Mmc
ABRUZZO 2 Mmc
LAZIO 6,8 Mmc



I RIPASCIMENTI ARTIFICIALI
DAL 1997 AL 2011

PELLESTRINA 1998 – 4Mmc



I RIPASCIMENTI ARTIFICIALI
DAL 1997 AL 2011

GATTEO A MARE 2002





I RIPASCIMENTI ARTIFICIALI
DAL 1997 AL 2011

LIDO DI OSTIA 1999-2003-2005





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1960 AL 2012

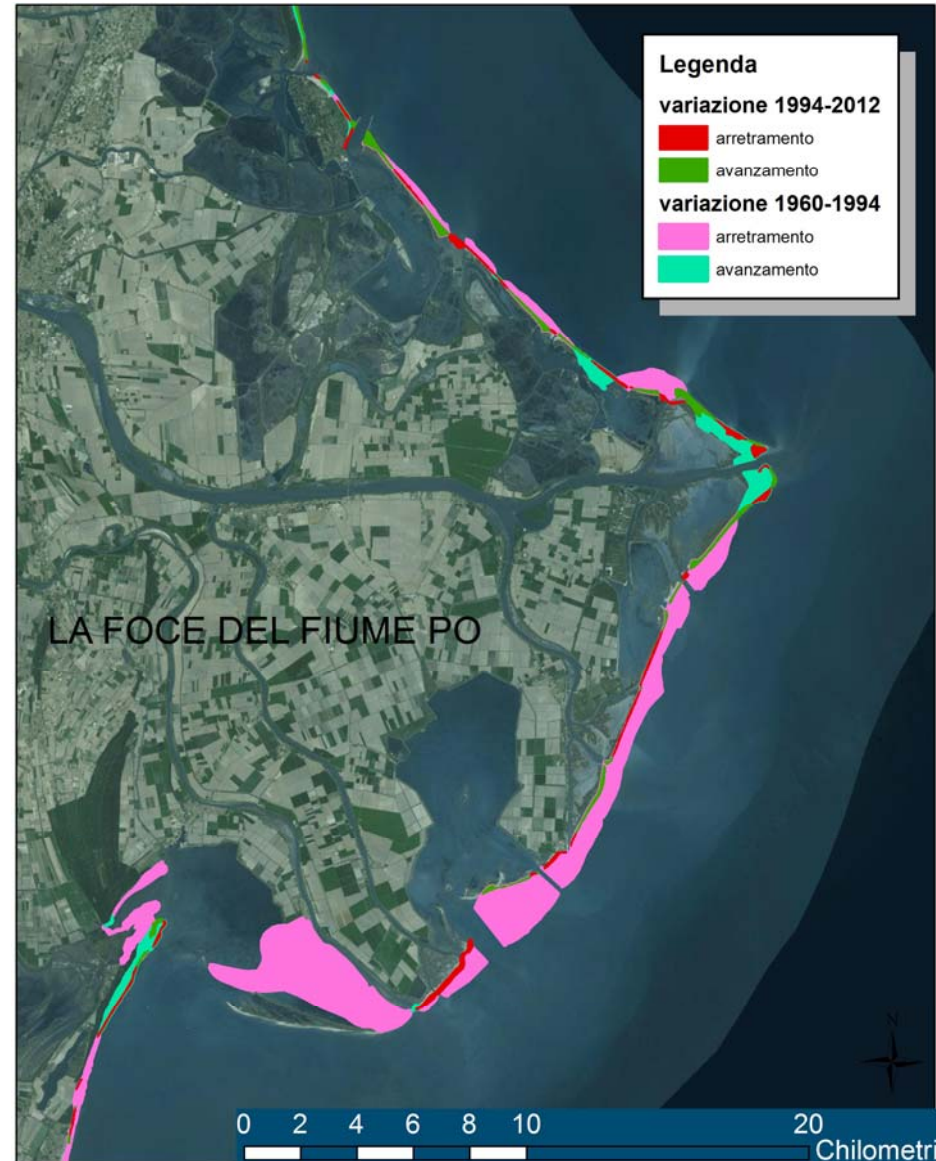
LE VARIAZIONI IN CORRISPONDENZA DELLE FOCI FLUVIALI

BILANCIO DELLE SUPERFICI DI AVANZAMENTO E DI ARRETRAMENTO IN CORRISPONDENZA DELLE PRINCIPALI FOCI FLUVIALI RIFERITO AI DUE PERIODI DI ANALISI CONSIDERATI

foci fluviali	bilancio delle superfici (kmq)	
	anni 1960-1994	anni 1994-2012
ARNO - Toscana	-1,36	-0,29
CECINA - Toscana	-0,58	-0,08
CRATI - Calabria Ionica	-0,01	0,08
MARECCHIA - Emilia R	1,50	0,10
OFANTO - Puglia	-0,75	-0,20
PO - Veneto-Emilia R	-23,98	0,21
RENO - Emilia R	-4,12	-0,41
SINNI - Basilicata	0,00	-0,41
TEVERE - Lazio	-0,47	0,10
TRIGNO - Abruzzo-Molise	-0,51	-0,24
VOLTURNO - Campania	-0,96	0,02

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

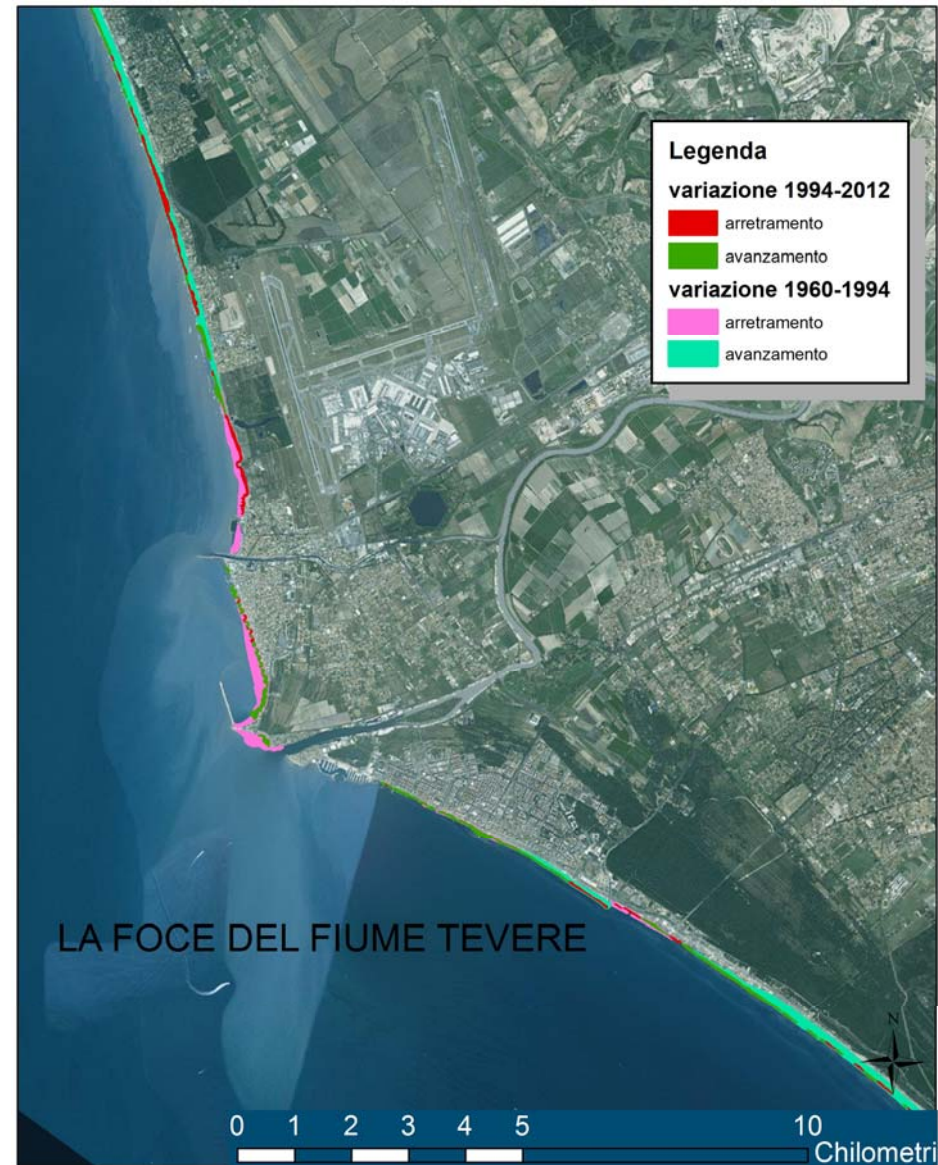
LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

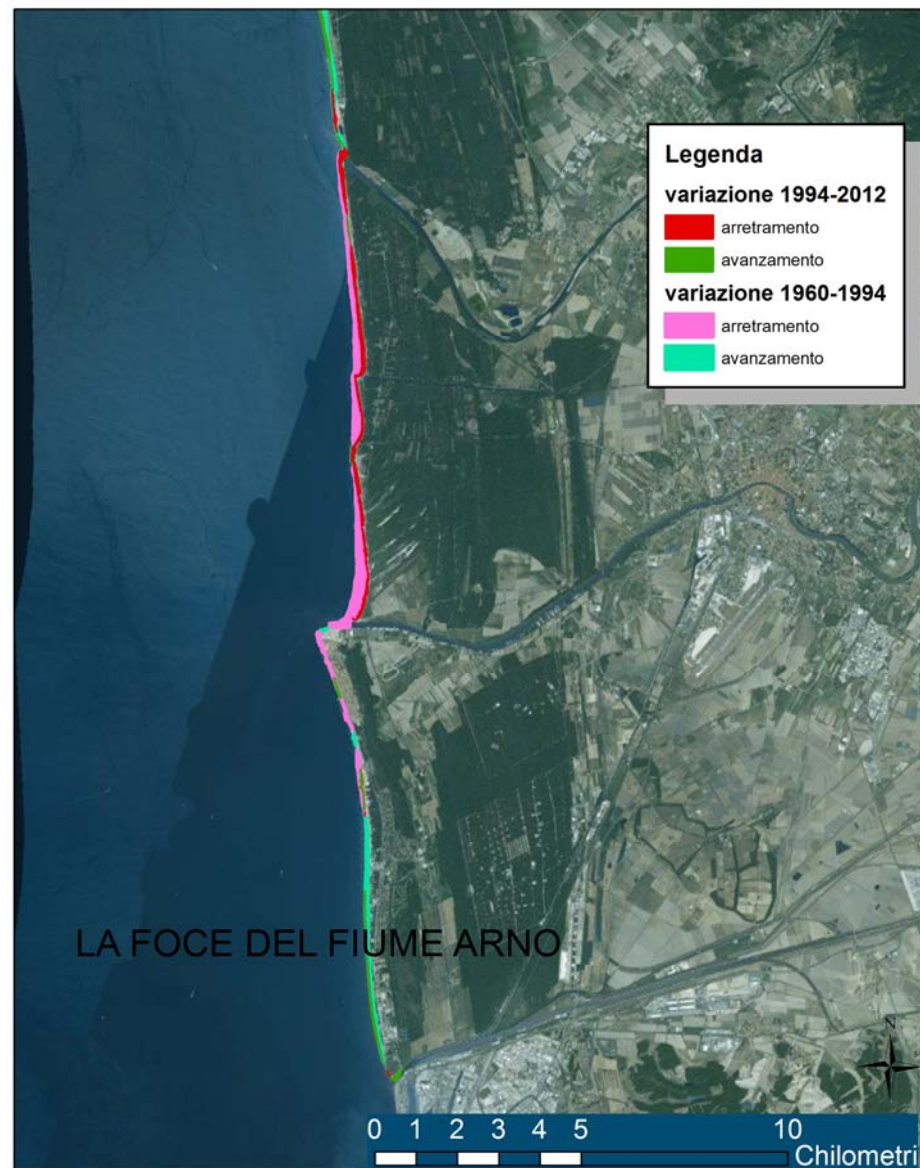
LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

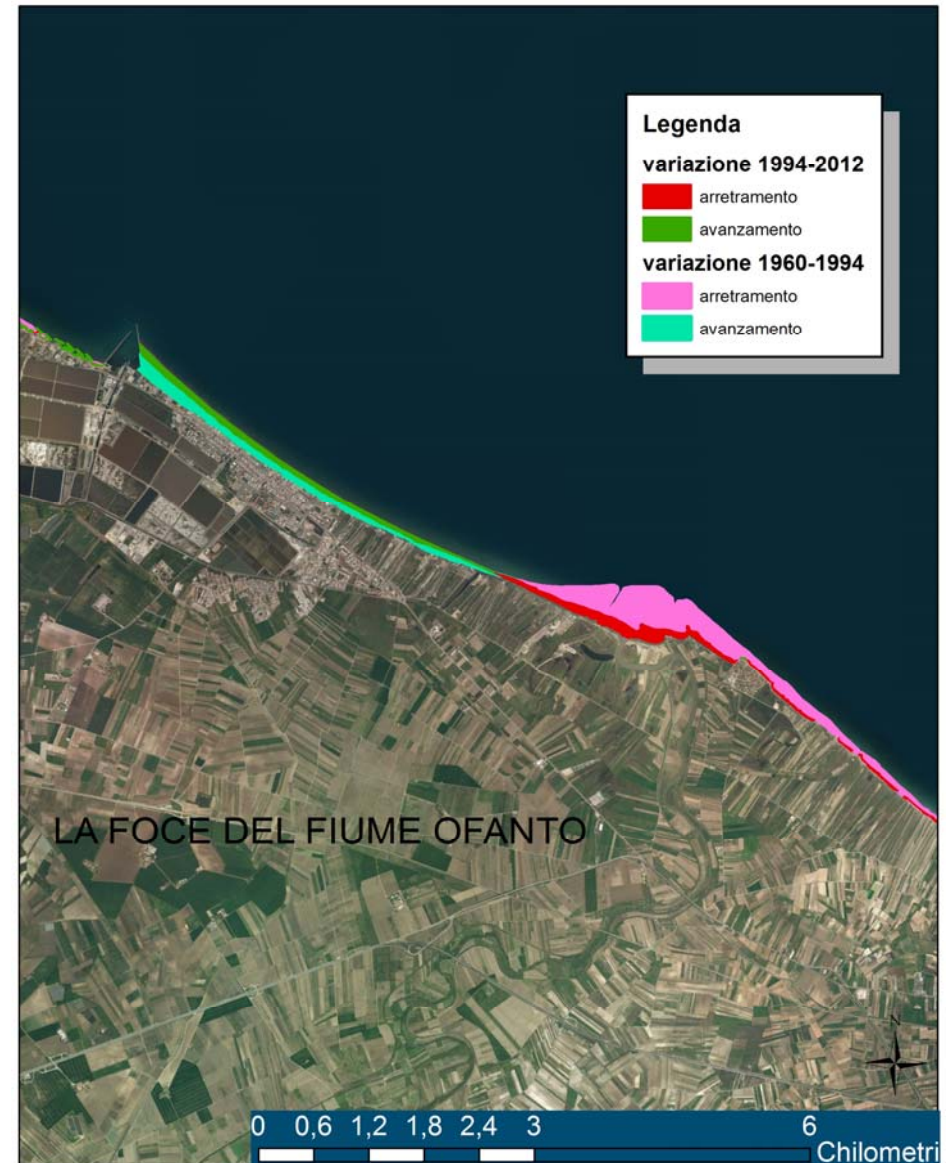
LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

LE VARIAZIONI IN
CORRISPONDENZA DELLE
FOCI FLUVIALI



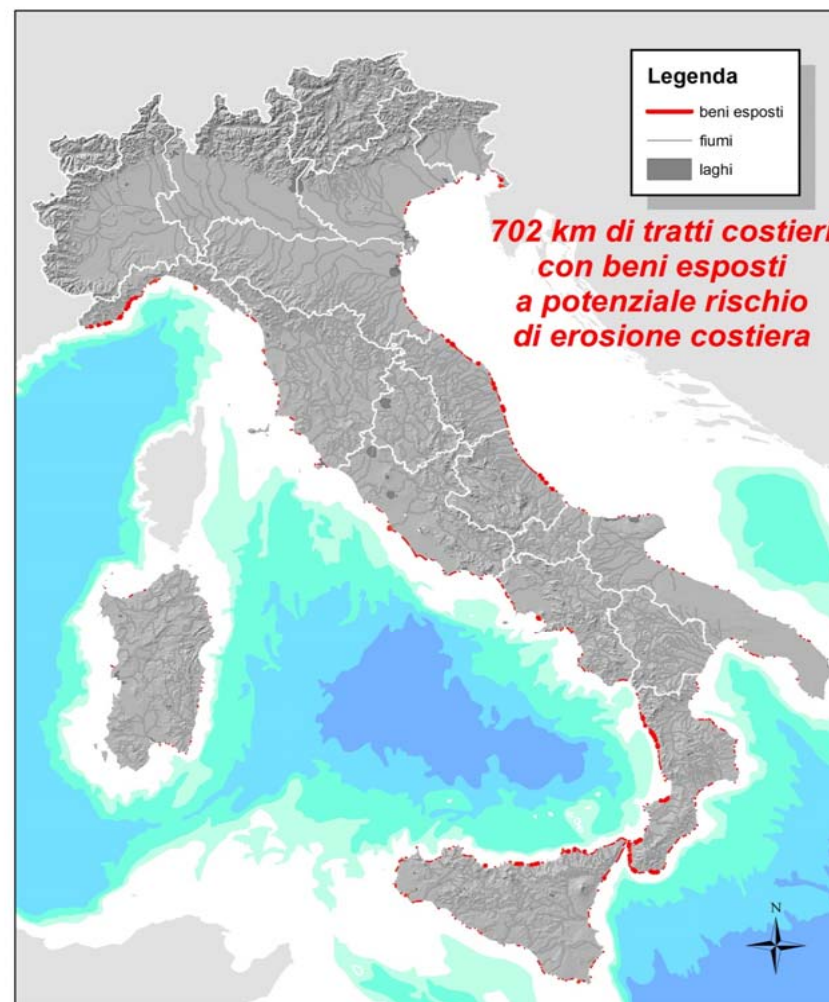


Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1960 AL 2012

**BENI ESPOSTI
A POTENZIALE RISCHIO
DI EROSIONE COSTIERA**

BENI ESPOSTI A POTENZIALE RISCHIO DI EROSIONE COSTIERA





LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA DAL 1960 AL 2012

RIEPILOGO REGIONALE DEI TRATTI COSTIERI CON BENI ESPOSTI A POTENZIALE RISCHIO PER EROSIONE COSTIERA

regioni	centri abitati da tratti in arretramento storico 1960-2012	centri abitati da tratti in arretramento recente 1994-2012	strade	ferrovie	totale complessivo
ABRUZZO	17,2	11,5	0,0	1,9	30,4
BASILICATA	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
CALABRIA	146,1	19,9	5,3	16,6	179,3
CAMPANIA	35,1	8,5	1,7	0,3	44,3
EMILIA R	22,4	1,0	0,4	0,0	23,8
FRIULI VG	9,4	0,9	3,4	0,1	12,3
LAZIO	32,4	10,7	5,8	0,0	45,1
LIGURIA	32,6	2,3	5,0	4,2	40,4
MARCHE	39,0	9,5	0,8	2,9	49,3
MOLISE	2,5	0,0	1,5	0,0	4,0
PUGLIA	33,7	4,1	1,4	0,0	38,6
SARDEGNA	13,4	1,8	0,0	0,0	15,2
SICILIA	122,2	32,4	16,7	3,3	166,5
TOSCANA	25,8	3,8	2,5	0,0	31,6
VENETO	15,1	6,3	0,0	0,0	21,3
Totale	547,2	112,8	44,4	29,3	702,3

il totale complessivo tiene conto dei tratti costieri con beni sovrapposti.

i tratti in arretramento recenti sono distinti e si sommano a quelli storici.

LE VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
DAL 1960 AL 2012

RIEPILOGO REGIONALE DEI FABBISOGNI ECONOMICI DI RIFERIMENTO PER
LA DIFESA DEI TRATTI COSTIERI CON BENI ESPOSTI A POTENZIALE RISCHIO DI
EROSIONE COSTIERA RIFERITI ALLA LINEA DI RIVA DEL 2012

regioni	lunghezza complessiva dei tratti a potenziale rischio di erosione	fabbisogni economici (milioni di €)		
		fabbisogno per opere strutturali (scogliere e altre opere rigide)	fabbisogno per ripascimento (20m di larghezza)	fabbisogno medio (opere rigide + ripascimento)
ABRUZZO	31.5	141.6	125.9	204.6
BASILICATA	0.1	0.6	0.5	0.9
CALABRIA	175.4	789.4	701.7	1140.3
CAMPANIA	44.2	198.9	176.8	287.3
EMILIA R	23.9	107.7	95.8	155.6
FRIULI VG	12.3	55.4	49.2	80.0
LAZIO	45.4	204.1	181.4	294.8
LIGURIA	40.4	182.0	161.7	262.8
MARCHE	49.9	224.3	199.4	324.1
MOLISE	4.0	17.8	15.8	25.7
PUGLIA	38.3	172.3	153.2	248.9
SARDEGNA	15.3	68.8	61.2	99.4
SICILIA	167.9	755.5	671.6	1091.3
TOSCANA	31.6	142.2	126.4	205.4
VENETO	22.0	99.0	88.0	143.0
totale	702	3160	2809	4564