

**Accordo di partenariato pubblico tra
Regione Lazio e Marina Militare**



**Direzione Regionale Risorse Idriche e
Difesa del Suolo
Area Difesa della Costa**



**Istituto Idrografico della Marina
Militare**



**Rapporto Tecnico sul tracciamento
della Linea di Costa
da ortofoto AGEA 2014**

Ottobre 2016

INDICE

1.	Premessa	3
2.	Il Sistema di riferimento planimetrico	4
3.	Definizione della Linea di Costa: DPCM 10/11/2011 e INSPIRE Data Specification - Sea Regions	4
4.	Schema relazionale adottato.....	7
5.	Linea di Costa Naturale.....	8
5.1.	Linea di Costa Naturale Bassa: foto-interpretazione.....	8
5.2.	Linea di Costa Naturale “Alta e scoscesa” e Linea di Costa Naturale “Bassa”	9
6.	Linea di Costa Fittizia	11
7.	Linea di Costa Artificiale	12
8.	Livello Medio Mare	13
9.	Limiti Amministrativi ed intersezione con la LDC	14
10.	Metadati	14
11.	Schede Tipologiche.....	17
12.	Allegato: Tabella di calcolo delle Linee di Costa per ciascun Comune	30

Rapporto Tecnico sul tracciamento della Linea di Costa Marina da ortofoto (AGEA 2014)

1. Premessa

Il presente Rapporto nasce dalla collaborazione tra l'Istituto Idrografico della Marina (di seguito IIM) e la Regione Lazio nell'ambito dell'Accordo di Partenariato Pubblico tra la Regione Lazio e la Marina Militare del 2 novembre 2015, parte integrante del Progetto europeo "INTERCOAST" (POR FESR 2007-2013), avente il seguente obiettivo:

"Approntamento di procedure avanzate per la produzione di cartografia digitale costiera ufficiale ad un dettaglio territoriale (scala 1:5000) e per la definizione della linea di costa e la sua tipologia (alta, bassa), mediante l'individuazione di opportuni standard, la validazione di dati già esistenti e la loro condivisione nonché il supporto reciproco nella verifica e collaudo di nuovi dati e la messa a punto di procedure per l'acquisizione di nuovi dati"

All'interno dell'Allegato Tecnico sono state definite in dettaglio le varie attività oggetto dell'Accordo tra cui quella oggetto del presente Rapporto così definita:

"Tracciamento della linea di riva e sua caratterizzazione tipologica-morfologica sulla base delle ortofoto AGEA 2014 che saranno messe a disposizione dalla Regione Lazio [...omissis]"

Il presente lavoro si inquadra quindi all'interno degli ambiti sopra indicati e si pone come obiettivo quello di identificare una procedura condivisa sul tracciamento ed estrapolazione della linea di riva a partire dall'analisi di foto aeree e sull'implementazione della relativa banca dati, in riferimento alle direttive in vigore.

Nel corso delle attività si è avuto modo di entrare in contatto con il Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera, istituito presso il MATTM e partecipato da tutte le Regioni costiere italiane, che ha manifestato il proprio interesse per la procedura di tracciamento della linea di costa elaborata dall'Accordo.

Il presente Rapporto quindi, pur riferendosi alle attività specifiche dell'Accordo sviluppate sulla costa laziale, viene prospettato nei suoi termini più generali e trasferibili in larga parte anche ai contesti di livello nazionale, venendo a costituire una prima traccia organica per questo genere di attività che potrà nel seguito essere implementata sulla base di casistiche più ampie e diversificate.

2. Il Sistema di riferimento planimetrico

Con uno dei quattro decreti della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 10 novembre 2011 (pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27 febbraio 2012 - Supplemento ordinario n. 37) "Adozione del sistema di riferimento geodetico nazionale" è stato imposto quale sistema di riferimento geodetico nazionale da adottare presso le amministrazioni italiane il sistema ETRF2000 - all'epoca 2008.0.

Nella pratica tale regola vieta l'utilizzo del vecchio sistema di riferimento ROMA 40 e le relative coordinate cartografiche Gauss-Boaga. Vecchi set di dati potranno essere trasformati nel datum imposto dalla normativa attraverso le matrici di conversione tra datum, rese disponibili dall'Istituto Geografico Militare, sia su software sia on line.

Da un punto di vista pratico, tutte le coordinate nel datum WGS84 saranno confondibili con quelle ETRF2000 entro una precisione planimetrica che nel 2016 si attesta in Italia mediamente sui 0,75 metri.

3. Definizione della Linea di Costa: DPCM 10/11/2011 e INSPIRE Data Specification - Sea Regions

Con uno dei quattro decreti della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 10 novembre 2011 (pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27 febbraio 2012 - Supplemento ordinario n. 37) "definizione delle specifiche di contenuto dei **database geotopografici**" sono state introdotte numerose definizioni che riguardano il tracciamento della "Linea di Costa Marina" che devono essere doverosamente prese in considerazione.

In particolare, sono da assumere come riferimento i seguenti Temi e le corrispondenti Classi:

- TEMA: Acque marine 0402
 - o CLASSE: Linea di costa marina cartografica (CS_MAR - 040201)
 - o CLASSE: Area di mare (AR_MAR - 040202)
 - o CLASSE: Linea di alta marea (CS_AM - 040203)
 - o CLASSE: Linea di bassa marea (CS_BM - 040204)
 - o CLASSE: Area intercotidale (AR_INT - 040205)
- TEMA: Opere idrauliche, di difesa e di regimazione idraulica
 - o CLASSE: Opera portuale e di difesa delle coste (OP_POR - 020505)

In particolare nel presente Rapporto verranno prese in considerazione le due classi denominate **Linea di costa marina cartografica (CS_MAR - 040201)** e **Opera portuale e di difesa delle coste (OP_POR - 020505)**.

La definizione della CLASSE "Linea di costa marina cartografica" (CS_MAR) risulta essere descritta come segue:

E' la linea "ideale" dove terraferma e mare si incontrano. Può essere naturale, artificiale (in presenza cioè di manufatti sia di difesa che di servizio) o fittizia (in corrispondenza di foci di corsi d'acqua, di adiacenza con particolari specchi d'acqua quali lagune o laghi costieri) ed è generalmente caratterizzata da un nome.

Nel caso di costa artificiale dovranno essere definiti manufatti di tipo areale o lineare adiacenti alla linea di costa. La linea di costa può delimitare parzialmente anche aree di giurisdizione dell'Autorità portuale (Ambito amministrativo) e/o aree portuali (Area di Pertinenza) corrispondenti ad installazioni di servizi od attività commerciali di pubblico interesse.

E' generalmente determinata per via fotogrammetrica ed è riferita al l.m.m.; si tratta pertanto di una linea convenzionale.

Questa definizione pone alcuni problemi di univocità di interpretazione nel momento in cui si fa riferimento anche alla definizione della CLASSE "Opera portuale e di difesa delle coste" (OP_POR) che è la seguente:

Opera di sbarramento prospiciente un porto con la funzione di proteggere la costa dal moto ondoso delle acque. Sono definite in questa classe le entità che costituiscono forme di controllo, ritenuta e di accesso nello scambio delle comunicazioni terra-acqua. Vi appartengono le opere portuali di approdo come moli, banchine, e le opere di difesa delle coste come pennelli, dighe foranee ecc... sono accorpati in una unica classe perché identificano entità che esercitano anche multiple funzioni (molo con funzione anche di barriera frangiflutti...).

E' ravvisabile una sovrapposizione delle definizioni in corrispondenza della sottoclasse *CS_MAR_artificiali* e la CLASSE *OP_POR_opera portuale e di difesa delle coste* per quanto riguarda l'inclusione delle opere di difesa.

Al fine di procedere in modo coerente e risolvere in maniera univoca il tracciamento delle CLASSI di interesse in accordo con il DPCM2011, si è assunto che le opere di difesa costiera siano incluse interamente nella classe *OP_POR*, mentre nella sottoclasse *CS_MAR_artificiali* verranno inserite solo quelle demarcazioni terraferma-mare generate da opere non propriamente ascrivibili tra quelle di difesa (ad. es.: muri delimitanti terrapieni o fabbricati).

Altra assunzione fondamentale riguarda il calcolo della **lunghezza della costa convenzionale** ovvero quella dimensione lineare della demarcazione terraferma-mare indispensabile per fini amministrativi e gestionali (ad. es. estensione lineare dei litorali in concessione o ricadenti in aree vincolate, ecc.).

Si assume che a concorrere alla determinazione della lunghezza della costa convenzionale, sia esclusivamente la CLASSE *CS_MAR*, escludendo il contributo della classe *OP_POR*. Laddove la CLASSE *OP_POR* identifica tratti di costa teoricamente ascrivibili anche alla CLASSE *CS_MAR* (ad. es. opere portuali, opere di difesa aderenti o comunque "innestate" sulla costa), si ricorre all'introduzione della sottoclasse "*CS_MAR_0402010203* Linea di Costa marina cartografica *fittizia*" secondo le modalità successivamente descritte in dettaglio.

La CLASSE *CS_MAR* si presenta quindi, nel suo insieme, come una serie di linee di costa che, senza soluzione di continuità, si susseguono per tutto il tratto di costa oggetto di tracciamento cartografico.

La Linea di Costa marina cartografica (*CS_MAR*) secondo la definizione del DPCM 11/2011 può corrispondere a quella di "shoreline" descritta nel documento INSPIRE "*D2.8.III.16 Data Specification on Sea Regions–Technical Guidelines*", assumendo come livello di riferimento quello medio del mare. INSPIRE definisce Shoreline nel seguente modo:

"Shoreline: A shoreline is the boundary where a SeaArea meets land. However there can be many different shorelines depending on the tidal state. A Shoreline must therefore have a value for the water level that identifies the tidal state used to define the shoreline"

In particolare nell'Archivio INSPIRE si trova la seguente scheda per "shoreline" :

ID: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Shoreline>

Questa version: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Shoreline:1>

La version più recente: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Shoreline>

Etichetta: **Costa**

Definizione: Qualsiasi confine tra un'area marina e la terraferma.

Ambito: [eu-legal](#)

Stato: [Valido](#)

Nome della classe UML: Shoreline

Categoria tematica: [Regioni marine](#)

Un caso particolare della SHORELINE è rappresentato dalla COASTLINE, così definita:

“Coastline: A Coastline is a specialization of shoreline when the water level is equal to MHW. A Coastline will typically be the spatial object type used for most applications that need to show a sea/land boundary”

In particolare nell’Archivio INSPIRE si trova la seguente scheda per “coastline” che chiarisce ancora meglio il concetto :

ID: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Coastline>
Questa version: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Coastline:1>
La version più recente: <http://inspire.ec.europa.eu/featureconcept/Coastline>
Etichetta: **Litorale**
Definizione: Caso speciale di costa definita come costa al livello medio di alta marea (MHW). Qualora non esista una variazione significativa del livello dell’acqua, il livello medio del mare può essere utilizzato in sostituzione del livello medio di alta marea.
Ambito: [eu-legal](#)
Stato: [Valido](#)
Nome della classe UML: Coastline
Categoria tematica: [Regioni marine](#)

Qualora la Linea di Costa marina cartografica (CS_MAR) non corrisponda al LMM, la stessa deve essere riferita allo stesso mediante l’indicazione della quota di marea nel momento in cui è stato eseguito il rilevamento (es.: CS_MAR_2014_+0,15LMM).

Qualora la precisione della posizione della linea determinata dal tracciamento sia tale da assorbire le variazioni della sua posizione dovuta alla marea, la stessa potrà essere riferibile al LMM con l’approssimazione stimata dal tracciamento.

In effetti per un corretto riferimento al LMM, dovrebbe essere considerata anche l’eventuale azione locale del vento la cui combinazione dà luogo al cosiddetto sovrizzo di tempesta (storm surge) ed altri effetti climatici/atmosferici che non hanno il medesimo effetto tra punto di rilievo ed il punto dove è collocato il mareografo.

Tuttavia, considerando che le condizioni meteo esistenti al momento della ripresa delle immagini oggetto di foto-interpretazione, sono, per evidenti ragioni, buone e certamente non relative a condizioni di “tempesta”, questi effetti possono essere ritenuti trascurabili anche in relazione alle altre approssimazioni introdotte nel tracciamento.

4. Schema relazionale adottato

Premesso che è del tutto ammissibile e talvolta indispensabile, l'integrazione delle definizioni introdotte dal DPCM con altre specifiche caratterizzazioni (basta che siano congruenti con le prime), si è adottato il seguente schema relazionale gerarchico a 3 livelli semplificato delle classi CS_MAR e OP_POR:

Codice Tema/classe	1° livello	2° livello	3° livello
CS_MAR_040201	01 naturale	01 alta e scoscesa	
		02 bassa	01 ghiaiosa
			02 rocciosa
			03 sabbiosa
	02 artificiale		
	03 fittizia	01 foce o bocca lagunare	
		02 costa bassa a ridosso di opere emerse	
		03 costa retrostante ad opere antropiche	01 opere portuali
			02 tipologie varie
OP_POR_020505	01 diga foranea		
	02 barriera frangiflutti		
	03 pennello	01 dritto	01 emerso
			02 sommerso
			03 semisommerso
		02 forma a T	01 emerso
			02 sommerso
			03 semisommerso
		03 forma a L	01 emerso
			02 sommerso
			03 semisommerso
		04 forma a Y	01 emerso
			02 sommerso
			03 semisommerso
	04 molo		
	05 banchina/pontile		
	06 Opere di Difesa longitudinali	01 Aderente	01 emersa
			02 sommersa
			03 semisommersa
		02 Distaccata	01 emersa
			02 sommersa
			03 semisommersa
		03 Composita (con pennelli)	01 emersa
			02 sommersa
			03 semisommersa

Schemi relazionali più complessi potranno senz'altro essere sviluppati, a condizione che comprendano le classi sopra riportate secondo i 3 livelli individuati.

5. Linea di Costa Naturale

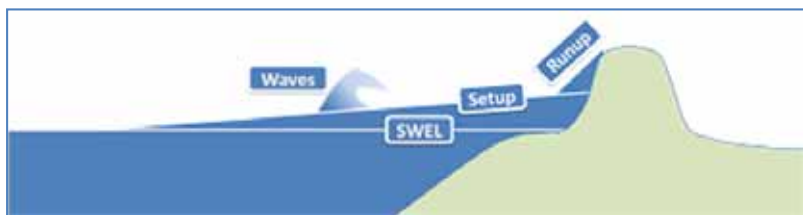
5.1. Linea di Costa Naturale Bassa: foto-interpretazione

La condizione ideale per il rilevamento della CS_MAR sarebbe quella con mare perfettamente calmo, senza onde.

In tal caso rimarrebbe solo l'incertezza legata alla trasparenza dell'acqua che a volte non consente di intravedere chiaramente dalle foto aeree l'intersezione mare-terraferma.

Nel caso di presenza di onde, occorre sviluppare alcune considerazioni.

Le onde approssimativamente cilindriche e sinusoidali, ovvero simmetriche rispetto al livello medio del



momento, sono teoricamente riscontrabili negli alti fondali ed in condizione di mare morto (ovvero alla cessazione degli eventi che hanno generato il moto ondoso stesso).

Nell'avvicinarsi alla riva, le onde avvertono il fondale e subiscono la rifrazione, modificandosi nella loro forma (shoaling) pur mantenendo le particelle liquide ancora il loro movimento orbitale, senza quindi flusso di massa.

Nella zona dei frangenti le particelle liquide "rompono" il loro moto orbitale e procedono nella direzione di propagazione dell'onda con un flusso di massa.

In questa zona (surf zone) le onde non sono più assimilabili a sinusoidi né tantomeno risultano essere simmetriche rispetto al livello medio di mare calmo istantaneo (nella figura: stillwater elevation SWEL¹).

Il flusso di acqua che si genera con il frangimento, cui deve corrispondere un equivalente riflusso, genera un sovralzo proprio a ridosso della riva (wave setup) di cui occorre tener conto quando si traccia la CS_MAR.

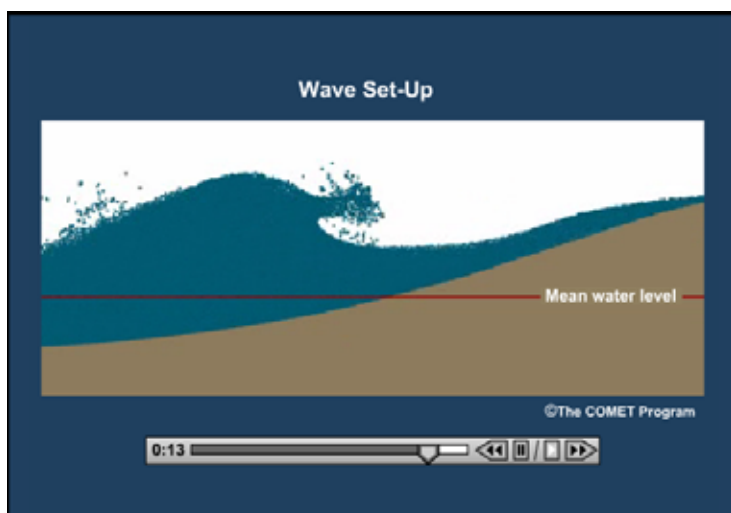
Guardando in planimetria un bagnasciuga dove si frangono le onde, l'ultimo frangente, per effetto del wave setup, avviene in genere nelle prossimità della linea dove il livello delle acque calme (SWEL) interseca la spiaggia.



In sostanza, salvo onde eccezionali che di certo non incorrono in occasione delle immagini in esame, il riflusso di un'onda spiaggiata non riesce a portare la linea istantanea del mare significativamente più indietro (seaward) della linea delle acque calme.

In tali circostanze l'ultimo frangente prima del run up, che costituisce un riferimento di buona interpretabilità cartografica, rappresenta anche un ottimo riferimento per la collocazione della CS_MAR in condizioni di mare mosso.

¹ <http://www.fema.gov/coastal-flood-risk-mapping-process>



“Shallow water waves” del COMET Programme in corrispondenza del capitolo Wave Set-up².

Altri riferimenti utilizzati per l’individuazione di una Linea di Costa Naturale Bassa (ad. es. il ciglio di berma od il limite della zona bagnata) che risultano meno influenzati dall’effetto dell’istante di “swash”, non risultano facilmente individuabili dalle immagini aeree oppure dipendono dall’altezza delle onde incidenti (e non solo dal livello medio di acque calme SWEL) e comunque non corrispondono alla definizione adottata dal DPCM 11/2011.

Una visualizzazione molto efficace del rapporto tra il “wave set-up” ed il livello medio istantaneo, può essere ottenuta consultando

5.2. Linea di Costa Naturale “Alta e scoscesa” e Linea di Costa Naturale “Bassa”

Per le definizioni di Costa Alta e Scoscesa e Costa Bassa si fa riferimento all’“Atlante delle opere di sistemazione costiera - Linee guida”³ che sono così formulate:

Costa Alta

Per costa alta si intende un tipo di costa morfologicamente accidentata e articolata, con pareti molto ripide, spesso subverticali, parallele alla linea di riva (valloni, rias, falesie).

Costa Bassa

Per costa bassa si intende una spiaggia più o meno ampia, molto spesso arcuata (falcata) a debolissima pendenza (lido), con eventuale presenza di sistemi dunali e/o accumuli sabbiosi che possono subire modifiche ad opera del moto ondoso e dei venti. Le coste basse, aree di accumulo di sedimenti per lo più trasportati dai fiumi e ridistribuiti dal mare, sono, dal punto di vista geologico, di età molto recente.

Queste definizioni necessitano di qualche integrazione per poter essere rese congruenti con il DPCM 2011 e ad altre esigenze connesse ad un più generale approccio legato alla Gestione Integrata delle zone Costiere, in relazione ai seguenti aspetti:

- Il limite di una costa rocciosa alta coincide con la Linea di Costa Alta e Scoscesa e nel DPCM 11/2011 non è prevista una seconda linea di riva cui essere parallela. L’affermazione che la Linea di Costa Alta è “parallela alla linea di riva”, può generare qualche malinteso e quindi viene omessa.
- Una costa rocciosa alta implica un aspetto importante per quel che riguarda la fruibilità e la gestione del demanio marittimo. In effetti la caratteristica di “morfologia accidentata” non consente l’esercizio di attività balneari organizzate (per motivi di sicurezza, per oggettiva impraticabilità, ecc.). Quindi senza intervenire su una difficile ed opinabile quantificazione dell’altezza e dell’acclività in termini numerici, si può fare riferimento per la definizione di “alta e scoscesa” ad un elemento facilmente percepibile quale la non accessibilità o la difficile accessibilità.

² <http://stream1.cma.gov.cn/pub/comet/CoastalWeather/sww/comet/marine/SWW/print.htm>

³ Pubblicazione APAT ora ISPRA – n°44 /2007

- La Costa Bassa può anche essere caratterizzata da pendenze non debolissime, come ad esempio nel caso di spiagge ghiaiose.
- La Costa Bassa potrebbe non essere costituita da sedimenti sciolti ma, per esempio, da sedimenti litificati (beach rock) ovvero di consistenza rocciosa
- Le Coste Basse rocciose mantengono dal punto di vista demaniale, la possibilità di essere oggetto di attività balneari organizzate e quindi assoggettabili a relative concessioni

Per effetto di queste dovute integrazioni, le definizioni assunte per il tracciamento della Linea di Costa Naturale sono le seguenti:

Linea di Costa Naturale Alta e Scoscesa

Si intende la linea di intersezione mare-terraferma di una costa morfologicamente accidentata e articolata, con pareti molto ripide, spesso subverticali, direttamente a contatto con il mare. L'accidentalità di tali coste è tale da non consentire l'accesso al mare per attività balneari organizzate nella fascia demaniale sottesa.

Linea di Costa Naturale Bassa

Si intende la linea di intersezione mare-terraferma di una costa con morfologia debolmente acclive verso mare, tale da consentire l'accesso al mare per attività balneari organizzate nella fascia demaniale sottesa. Per costa bassa si può intendere

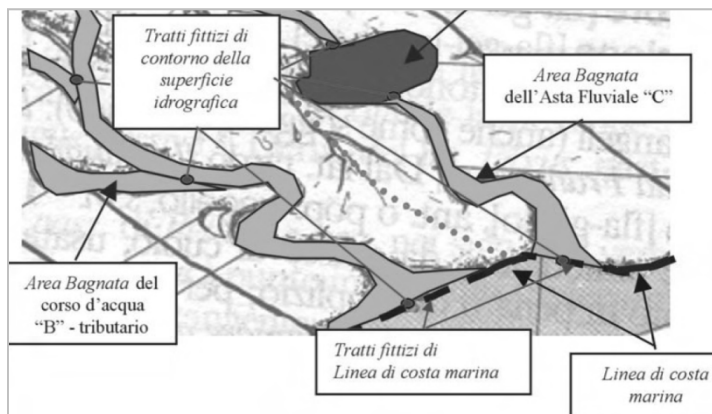
- *una spiaggia sabbiosa più o meno ampia, molto spesso arcuata (falcata) a debole o debolissima pendenza (lido), con eventuale presenza di sistemi dunali e/o accumuli sabbiosi che possono subire modifiche ad opera del moto ondoso e dei venti (Costa Naturale Bassa Sabbiosa).*
- *una spiaggia con una significativa pendenza soprattutto nella fascia della battigia, caratterizzata dalla presenza di sedimenti da grossolani (ghiaia) a molto grossolani (ciottoli), con importanti berme di tempesta e spesso priva di sistemi dunali, in genere non soggetta a modifiche ad opera dei venti (Costa Naturale Bassa ghiaiosa)*
- *una costa con pendenze anche significative e/o con gradonate, con importanti affioramenti di roccia (sedimenti litificati) eventualmente in una matrice sabbiosa ancora sciolta, ovvero formazioni rocciose con superfici superiori sub-orizzontali, particolarmente piatte e collocate a poche decine di centimetri al di sopra del l.m.m. (Costa Naturale Bassa Rocciosa).*



6. Linea di Costa Fittizia

La definizione di Linea di Costa **fittizia** si rende necessaria per tener conto di quelle parti che non rappresentano l'intersezione tra terraferma e mare, ma che occorre considerare nel conteggio per arrivare alla definizione della lunghezza della costa convenzionale, come sopra definita.

In tale conteggio non possono, ad esempio, essere omesse le **foci fluviali** (che porterebbe ad un errore in difetto) a cui è attribuito il codice **CS_MAR_ 040201020301 (Linea di Costa Fittizia – Foce o Bocca lagunare)**. La definizione da DPCM di Linea di Costa Fittizia è ricavabile nello specifico dalla seguente affermazione: *“ i tratti fittizi che chiudono l'area bagnata in corrispondenza della foce dei corsi d'acqua nel mare devono essere*



consistenti con la “Linea di costa marina cartografica” (da cui il vincolo di corrispondenza dei tratti fittizi della “Linea di costa marina cartografica” con contorni fittizi di Superfici idrografiche)”.

E' anche opportuno considerare lo sviluppo di linee fittizie in corrispondenza di **opere di difesa** che creano configurazioni particolari al fine di valutare una Lunghezza di Costa convenzionale.

In questo caso al codice **CS_MAR_ 040201020302 (Linea di Costa Fittizia - costa bassa a ridosso di opere emerse)** rappresenta quei tratti di costa bassa (spiaggia sabbiosa o ghiaiosa) non direttamente a contatto con il mare ma ridossati ad opere emerse.

Questi tratti possono essere correttamente attribuiti al conteggio complessivo della costa in quanto effetto di una variazione morfologica intervenuta a seguito dell'inserimento dell'opera (ad es.: barriere emerse ravvicinate con tomboli), ovvero radicamento di opere di difesa trasversali (ad.es.: radicamento di pennelli emersi). In questo caso la forma della linea di costa fittizia è del tutto diversa dall'opera di difesa cui è ridossata.

Altro aspetto che è legato alla necessità di definire una linea fittizia per mantenere la coerenza e continuità della Linea di Costa Convenzionale, è la presenza di opere di natura portuale o di tipologie varie che vengono inquadrare nel codice **CS_MAR_ 040201020303 (Linea di Costa Fittizia - costa retrostante ad opere antropiche)**. Questa necessità deriva dal fatto che il dato della Lunghezza della Costa verrebbe profondamente ed artificialmente influenzato dall'inserimento di manufatti caratterizzati da uno sviluppo lineare spesso rilevante rispetto alla costa naturale preesistente ed inoltre occorre considerare che tali manufatti sono suscettibili di continue modifiche che renderebbero il dato impropriamente variabile.

Salvaguardando il tracciamento delle opere portuali e di difesa radente nel loro completo sviluppo (OP_POR), è indispensabile individuare una linea fittizia che percorra la sagoma della costa prima della realizzazione del porto (ricorrendo eventualmente a foto storiche) o che comunque ne simuli il tracciato. Al fine di rendere più uniforme il concetto di linea fittizia nella sua genesi, si procederà alla generazione di una linea rettilinea (per quanto possibile) che congiunga le estremità opposte dove hanno inizio e fine le infrastrutture portuali. Tale linea non entrerà nel conteggio delle Linee di Costa naturali od artificiali e servirà solo a scopo statistico per rendere indipendente la Linea della Costa dalle modifiche infrastrutturali dei porti.

E' bene precisare che la linea di costa fittizia inquadrata in questa CLASSE, rappresenta comunque un tratto infrastrutturato (in genere urbano) che non ha mantenuto alcun carattere di interfaccia terraferma-mare. In questo senso la **CS_MAR_ 04020102030302 (Linea di Costa Fittizia - costa retrostante ad opere antropiche – tipologie varie)** si differenzia dalla linea fittizia CS_MAR_ 040201020302 (Linea di Costa Fittizia - costa bassa a ridosso di opere emerse) cui invece corrisponde ancora un tratto di spiaggia anche se non esposto diretta-

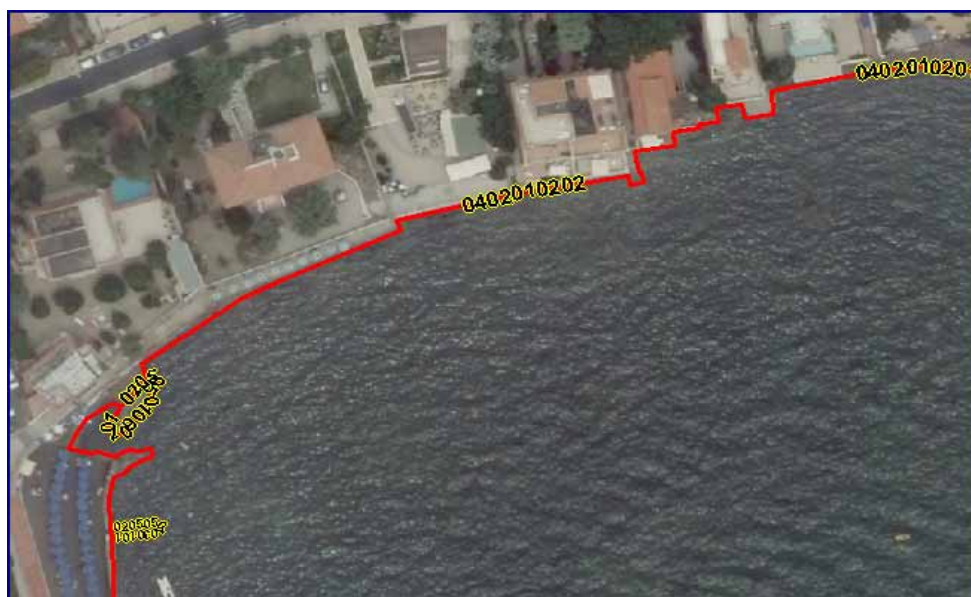
mente al mare ma ridossato ad un'opera di difesa. Tali differenze vengono meglio illustrate nelle schede tipologiche che seguono.

7. Linea di Costa Artificiale

Con l'introduzione della CLASSE *OP-POR_opera portuale e di difesa delle coste*, la linea di costa artificiale si limita a quelle parti di linee di intersezione terraferma-mare costituite da manufatti non destinati a costituire opere di difesa propriamente dette né ad opere portuali ma funzionali agli insediamenti retrostanti.

Ad esempio è classificabile come linea di costa artificiale il limite delle costruzioni realizzate in fregio al mare (a prescindere dalla loro natura demaniale e dalle trasformazioni intercorse) il cui muro lato mare costituisce la delimitazione di cui trattasi.

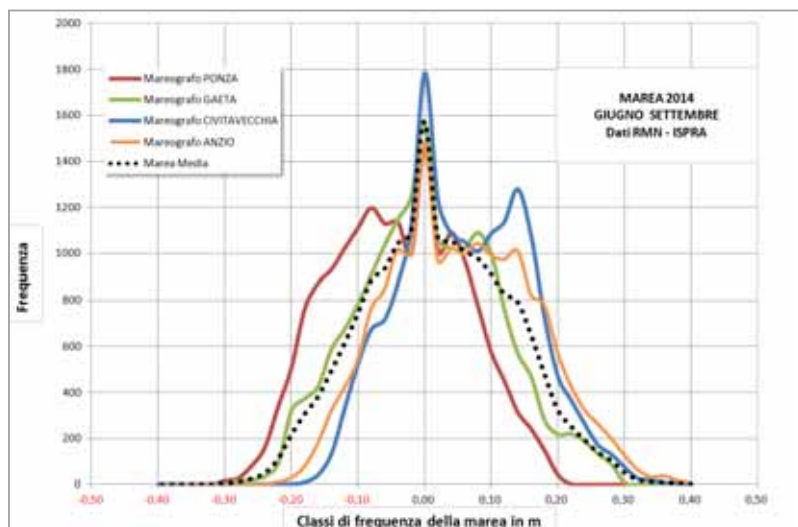
E' il caso anche del limite di terrapieni anch'essi confinati verso mare da muri di sostegno, realizzati per delimitare aree destinate, ad esempio, al turismo balneare, terrazze, giardini pensili, ecc..



8. Livello Medio Mare

Il DPCM 01/2011 prevede che la linea di costa marina cartografica, in quanto linea di separazione tra terraferma e mare in un determinato istante, sia riferita al livello medio mare al fine di comprendere la situazione esistente al momento del tracciamento (ad esempio le condizioni di marea astronomica ed atmosferica).

Per poter determinare tale valore è necessario conoscere la data e l'ora di ogni singolo fotogramma acquisito da cui ricavare le corrispondenti condizioni di marea con riferimento al mareografo più prossimo.



Quando non sono noti i dati ancillari dei fotogrammi è possibile definire un range di minima e di massima marea nell'intervallo temporale in cui sono stati acquisiti i fotogrammi, facendo riferimento ai mareografi di interesse.

Facendo il caso delle ortofoto AGEA 2104 della costa Laziale, l'arco temporale in cui sono stati acquisiti i singoli fotogrammi è compreso tra giugno 2014 e settembre 2014.

Dal Portale della Rete Mareografica Nazionale si è effettuato il download dei dati di marea relativi al periodo di riferimento afferenti, nel caso specifico, ai mareografi di Civitavecchia, Anzio, Gaeta e Ponza.

Si è provveduto quindi a definire le classi di frequenza con un intervallo pari a 0,02 m.

Si è potuto riscontrare come la maggior parte dei valori di marea rilevati nel periodo in esame (con frequenza compresa tra 93,7% di Anzio e 98,3% di Ponza) è individuabile nell'intervallo altimetrico -0,22 / +0,22 m come da grafico.

E' quindi possibile definire la LdC 2014 rispetto al LMM con una possibile escursione di -0,22/+0,22 m che per una spiaggia con una zona di swash anche con una pendenza molto bassa del 5% (tipo riviera romagnola), comporta un possibile escursione planimetrica massima di -4,4/+4,4 m (superabile solo nel range 6,3 -1,7 % dei casi a seconda del mareografo di riferimento).

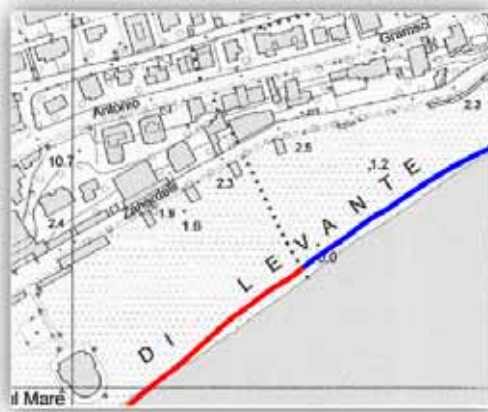
9. Limiti Amministrativi ed intersezione con la LDC

Risulta particolarmente utile ai fini gestionali delle fasce costiere poter rapportare la LDC ai confini comunali.

Tuttavia questi confini, rintracciabili dalla cartografia ufficiale regionale (CTR), risultano riferiti a limiti costieri che spesso non coincidono con la LDC perché quest'ultima risulta in posizione più avanzata o arretrata rispetto alla cartografia ufficiale.



LDC 2014 in posizione più avanzata rispetto alla linea di costa della CTR



LDC in posizione più arretrata rispetto alla linea di costa della CTR

Nel caso in cui la LDC viene a trovarsi in posizione più arretrata, la soluzione è banale in quanto la LDC è intersecata dal confine comunale stesso. Nel caso opposto si è ricorso al prolungamento del confine secondo la direzione assunta nel tratto terminale del confine comunale stesso.

10. Metadati

La compilazione dei Metadati tiene conto delle indicazioni della direttiva europea 2007/2/CE, INSPIRE (INfrastrutture for SPatial InfoRmation in Europe) e del Regolamento (CE) n. 1205/2008 della Commissione Europea del 3 dicembre 2008, nell'ottica di documentare tutte le risorse informative che vengono messe a disposizione dei vari soggetti interessati.

Tuttavia i Metadati devono essere conformi al DM 10 novembre 2011 "Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali RNDT, al fine di agevolare la pubblicità dei dati di interesse generale, disponibili presso le pubbliche amministrazioni a livello nazionale, regionale e locale".

La redazione è stata effettuata quindi con l'ausilio della scheda di compilazione della Regione Veneto liberamente scaricabile dal portale istituzionale, in quanto include sia gli standard Internazionali che quelli nazionali.

In particolare si è fatto riferimento ai seguenti standard internazionali:

- UNI EN ISO 19115:2005, Geographic Information – Metadata;
- UNI EN ISO 19119:2006, Geographic Information – Services;
- ISO TS 19139:2007 – Geographic Information - Metadata – XML Schema Implementation;
- OGC, OpenGIS Catalogue Services Specification 2.0.2 – ISO Metadata Application Profile, Version 1.0.0, 2007.

Si riporta di seguito la scheda Metadati.

Informazioni sui metadati (MD_Metadata)			
Identificatore del file di metadati		LDC2014	
Lingua dei metadati		ita	
Set dei caratteri dei metadati		utf8	
Livello gerarchico		Dataset	
Responsabile dei metadati	Nome dell'Ente responsabile del metadato		REGIONE LAZIO - AREA DIFESA DELLA COSTA
	Informazioni per contattare l'Ente	Telefono	
		E-mail	palupino@regione.lazio.it
		Sito web	WWW.REGIONE.LAZIO.IT
Data dei metadati		2016-08-24	
Informazioni sul sistema di riferimento (MD_ReferenceSystem)			
Sistema di riferimento spaziale		ETRS89/ETRS-TM33	
Informazioni di identificazione (MD_Identification)			
Titolo		Linea di Costa 2014	
Data	Data	2016-08-24	
	Tipo data	Creazione	
Identificatore		LDC2014	
Responsabile dei dati	Nome dell'Ente		REGIONE LAZIO - AREA DIFESA DELLA COSTA
	Informazioni per contattare l'Ente	Telefono	
		E-mail	palupino@regione.lazio.it
		Sito web	www.regione.lazio.it
Ruolo		Proprietario	
Formato di presentazione		Mappa digitale	
Id livello superiore			
Altri dettagli		DPCM 10/11/2011	
Descrizione		classificazione Linea di Costa conforme DPCM 10/11/2011	
Punto di contatto	Nome dell'Ente		REGIONE LAZIO - AREA DIFESA DELLA COSTA
	Informazioni per contattare l'Ente	Telefono	
		E-mail	palupino@regione.lazio.it
		Sito web	www.regione.lazio.it
Ruolo		Autore	
Frequenza di aggiornamento		Quando necessario	
Parola chiave	Parola chiave		REGIONI MARINE
	Thesaurus	Titolo	GEMET - INSPIRE themes, version 1.0
		Data	2008-06-01
		Tipo di data	Pubblicazione
Limitazioni d'uso e vincoli sui dati	Limitazione d'uso dei dati		non usare la risorsa per applicazioni geodetiche
	Vincoli di accesso dei dati		Proprietà intellettuale dei dati
	Vincoli di fruibilità dei dati		Proprietà intellettuale dei dati
	Altri vincoli sui dati		Dato pubblico (cfr. art. 1 Codice Amministrazione Digitale)
	Vincoli di sicurezza dei dati; Nome ISO		non classificato

Informazioni di identificazione dei dati (MD_DataIdentification)			
Tipo di rappresentazione spaziale		Dati vettoriali	
Risoluzione spaziale dei dati	Scala equivalente	5000	
Lingua dei dati		ita	
Set di caratteri dei dati		utf8	
Categoria tematica		Acque marine	
Localizzazione geografica dei dati	westBoundLongitude	11.448772	
	eastBoundLongitude	13.761956	
	southBoundLatitude	41.222706	
	northBoundLatitude	42.378117	
Copertura temporale	Data inizio	2014-05-01	
	Data fine	2014-09-01	
Estensione verticale (Op)	Quota min (O)	-0.22	
	Quota max (O)	+0.22	
	Unità di misura (O)	metri	
	Datum verticale (O)	3045	
Informazioni supplementari		Progetto INTERCOAST - POR LAZIO 2007-2013. Accordo Partenariato Regione Lazio/Istituto Idrografico della Marina	
Informazioni sulla distribuzione (MD_Distribution)			
Formato di distribuzione	Nome formato	shape file	
	Versione formato		
Distributore	Nome dell'ente	REGIONE LAZIO - AREA DIFESA DELLA COSTA	
	Informazioni per contattare l'Ente	Telefono	
		E-mail	palupino@regione.lazio.it
		Sito web	WWW.REGIONE.LAZIO.IT
Risorsa on line	Ruolo	Proprietario	
	Indirizzo web della risorsa		
Informazioni sulla qualità dei dati (DQ_DataQuality)			
Livello di qualità		Dataset	
Qualità dei dati (accuratezza posizionale)	Unità di misura	m	
	Valore	2	
Conformità specifiche	Titolo	REGOLAMENTO (UE) N. 1089/2010 DELLA COMMISSIONE del 23 novembre 2010 recante	
	Data	2011-12-08	
	Tipo di data	Pubblicazione	
Genealogia del dato	Spiegazione	Vedi specifiche	
	Conformità: grado	non valutata	
	Processo di produzione	Foto interpretazione ortofoto volo AGEA 2014	

11.Schede Tipologiche

Di seguito un set di schede arricchite da immagini che illustrano operativamente come è possibile operare il tracciamento sulla base delle regole descritte nel presente documento.

È stata riportata anche la codifica adottata dall'International Hydrographic Organization e contenuta nella pubblicazione edita dall'IHO S 57, attualmente utilizzata dall'IIM per la pubblicazione dei dati della linea di costa sulle carte nautiche elettroniche ufficiali dello Stato.

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	01
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Naturale alta e scoscesa	

IMMAGINE:



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM – CODE
CS_MAR	040201020101	NATURALE	ALTA E SCO- SCESA	-----	COALNE – sandy shore

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	02
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Naturale Bassa Ghiaiosa	

IMMAGINE:



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	04020102010201	NATURALE	BASSA	GHIAIOSA	COALNE – shingily shore

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	03
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Naturale Bassa Rocciosa	

IMMAGINE:



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	04020102010202	NATURALE	BASSA	ROCCIOSA	COALNE – stony shore

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	04
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Naturale Bassa Sabbiosa	

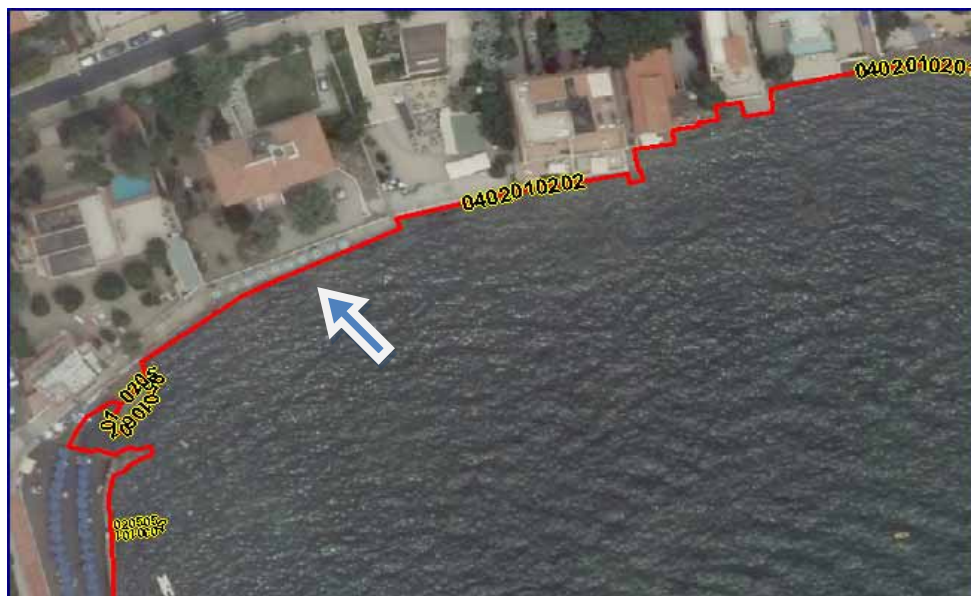
IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	04020102010203	NAURALE	BASSA	SABBIOSA	COALNE – sandy shore

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	05
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa – Artificiale	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	0402010202	ARTIFICIALE	----	----	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	06
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Fittizia Foce o Bocca Lagunare	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	040201020301	FITIZIA	FOCE O BOCCA LAGUNARE	----	N.A., il profilo segue il fiume

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	07
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Fittizia - costa bassa a ridosso di opere emerse	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	040201020302	FITIZIA	COSTA BASSA A RIDOSSO DI OPERE EMERSE	----	N.A. il profilo segue l'opera costiera

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	7°
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Fittizia - costa bassa a ridosso di opere emerse	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	040201020302	FITIZIA	COSTA BASSA A RIDOSSO DI OPERE EMERSE	----	N.A. il profilo segue l'opera costiera

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	08
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Fittizia - costa retrostante ad opere antropiche - Opere Portuali	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
CS_MAR	04020102030301	FITIZIA	COSTA RETROSTANTE AD OPERE ANTROPICHE	OPERE PORTUALI	N.A. il profilo segue le opere portuali

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	09
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Fittizia - costa retrostante ad opere antropiche – Opere di difesa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM – CODE
CS_MAR	04020102030302	FITTIZIA	COSTA RETROSTANTE AD OPERE ANTROPICHE	Opere di difesa	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	10
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Dritto Emerso	

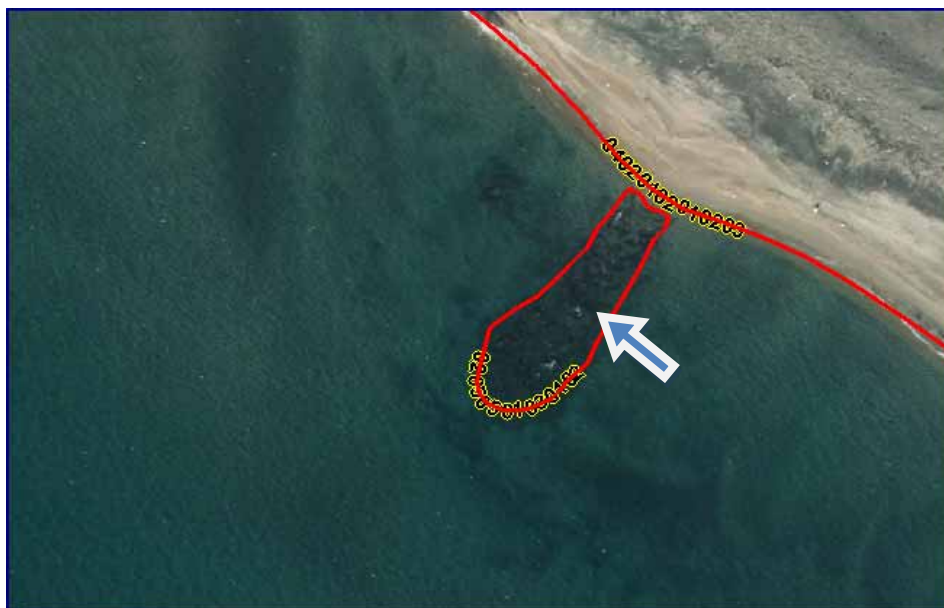
IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030101	PENNELLO	DRITTO	EMERSO	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	11
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Dritto Sommerso	

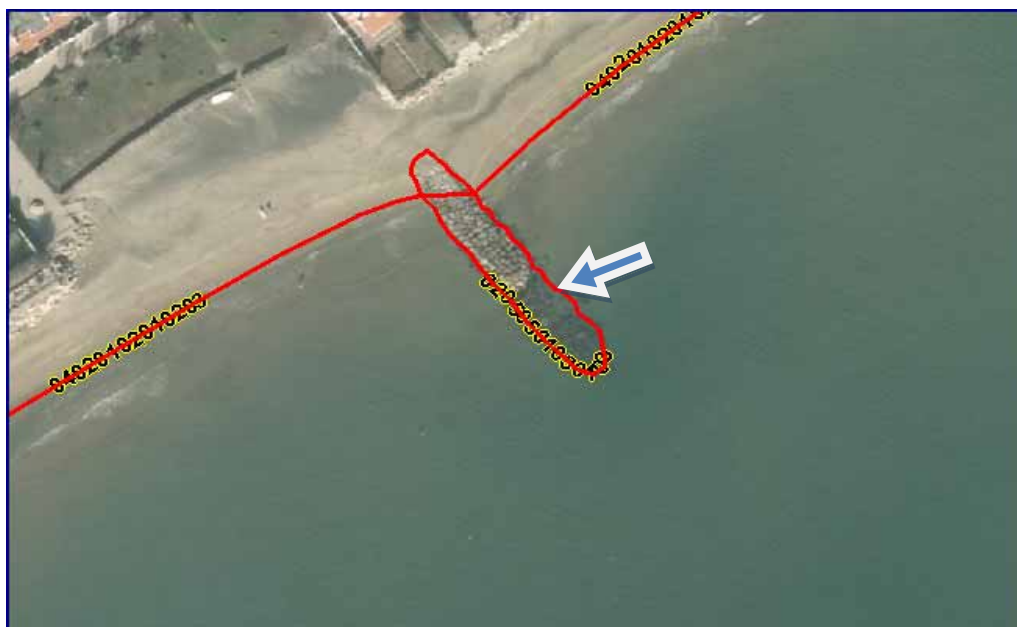
IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030102	PENNELLO	DRITTO	SOMMERSO	SLCONS - always submerged

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	12
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Dritto Semisommerso	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030103	PENNELLO	DRITTO	SEMISOMMERSO	SLCONS – covers and uncovers

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	13
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Forma a T Emerso	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030201	PENNELLO	FORMA A T	EMERSO	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	14
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Forma a T Semisommerso	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030203	PENNELLO	FORMA A T	SEMISOMMERSO	SLCONS – covers and un-covers

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	15
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Forma a Y Semisommerso	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030403	PENNELLO	FORMA A Y	SEMISOMMERSO	SLCONS di- visa in due tratti

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	16
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Pennello Forma a L Emerso	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501030301	PENNELLO	FORMA A L	EMERSO	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	17
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Aderente – Emersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060101	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	ADERENTE	EMERSA	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	18
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Distaccata – Emersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060201	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	DISTACCATA	EMERSA	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	19
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Distaccata – Sommersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060202	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	DISTACCATA	SOMMERSA	SLCONS - always submerged

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	20
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Distaccata – Semisommersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060203	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	DISTACCATA	SEMISOMMERSA	SLCONS – covers and uncovers

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	21
-------------------	----	----

CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Composita – Emersa
-----------------	---

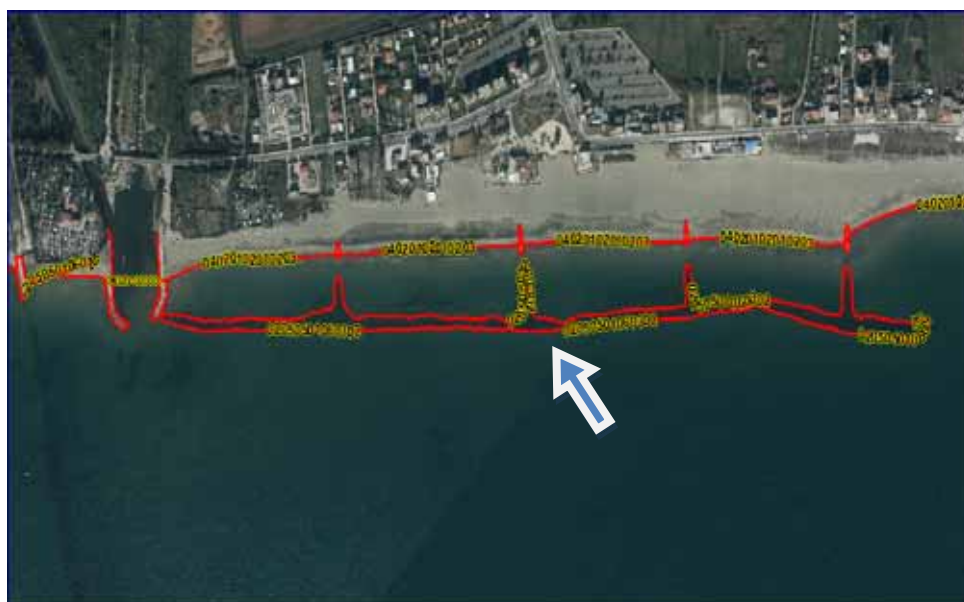
IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060101	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	COMPOSITA	EMERSA	SLCONS

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	22
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Composita – Sommersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060302	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	COMPOSITA	SOMMERSA	SLCONS – always sub-merged

SCHEDA TIPOLOGICA	N°	23
CLASSIFICAZIONE	Linea di Costa - Opere di difesa Longitudinali - Composita – Semisommersa	

IMMAGINE



TEMA	CLASSE	LIVELLO 01	LIVELLO 02	LIVELLO 03	IIM - CODE
OP_POR	02050501060303	OPERE DI DIFESA LONGITUDINALI	COMPOSITA	SEMISOMMERSA	SLCONS – divisa nei tratti submerged/ covers and un- covers

12.Allegato: Tabella di calcolo delle Linee di Costa per ciascun Comune

N°	COMUNE	COSTA NATURALE (m)					COSTA ARTIFICIALE Computabile ai fini della Linea di Costa (m)	COSTA FITTIZIA (m)				TOTALE PER COMUNE
		Alta e scoscesa	Bassa			foce o bocca lagunare		costa bassa a ridozzo di opere emerse	costa retrostante ad opere antropiche			
			ghialosa	rocciosa	sabbiosa				opere portuali	tipologie varie		
1	Montalto di Castro	0	0	0	17.604	8	182	122	0	0	17.916	
2	Tarquinia	0	0	903	18.285	193	160	344	0	18	19.902	
3	Civitavecchia	0	108	5.674	2.517	1.080	49	333	6.232	637	16.630	
4	Santa Marinella	0	3.604	1.364	11.774	2.998	4	1.167	981	1.397	23.288	
5	Cerveteri	0	0	128	4.171	0	13	2	62	0	4.375	
6	Ladispoli	0	75	438	7.715	199	94	887	0	244	9.651	
7	Flumicino	0	0	0	21.263	289	387	1.717	915	1.123	25.694	
8	Roma	0	0	0	16.722	0	188	100	1.121	515	18.646	
9	Pomezia	0	0	0	8.850	0	27	0	0	0	8.877	
10	Ardea	0	0	0	8.949	0	34	0	0	0	8.983	
11	Anzio	356	0	229	12.209	285	19	124	521	238	13.980	
12	Nettuno	631	0	0	12.710	97	15	596	573	0	14.622	
13	Latina	0	0	0	12.192	0	220	771	0	48	13.231	
14	Sabaudia	0	0	0	18.461	0	137	7	0	0	18.604	
15	San Felice Circeo	9.685	117	197	4.537	97	22	914	784	0	16.353	
16	Terracina	683	0	0	11.777	292	203	321	258	600	14.134	
17	Fondi	0	0	0	9.549	0	48	135	0	445	10.176	
18	Sperlonga	3.120	181	0	5.788	139	58	24	193	223	9.726	
19	Itri	978	51	0	88	0	0	0	0	0	1.117	
20	Gaeta	10.840	0	33	5.891	177	0	0	4.984	248	22.173	
21	Formia	4.092	48	200	6.352	248	8	450	1.819	555	13.771	
22	Minturno	1.959	0	0	6.278	26	3	49	172	0	8.486	
23	Ponza	52.052	975	1.178	3.819	533	0	8	543	103	59.210	
24	Ventotene	10.297	0	2.521	449	20	0	0	255	193	13.734	
TOTALE		94.691	5.160	12.865	227.945	6.680	1.870	8.070	19.411	6.587	383.279	

