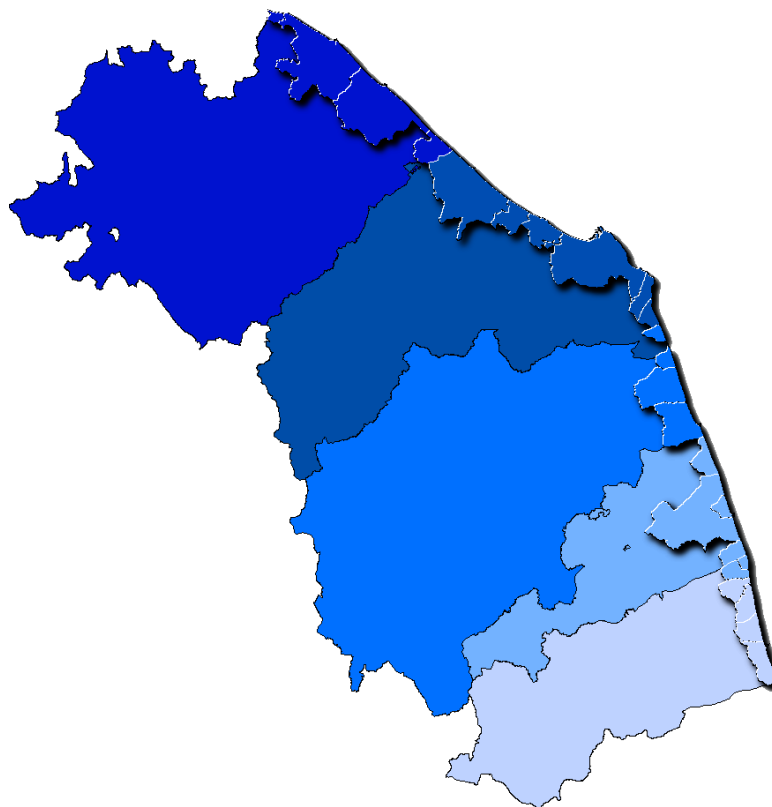




REGIONE MARCHE

**Dipartimento
Infrastrutture, Territorio e Protezione Civile**

DIREZIONE AMBIENTE E RISORSE IDRICHE



**PIANO DI GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE
COSTIERE (Piano GIZC)**

C) Programmazione degli interventi



C.1. Premessa

Come noto la fascia litoranea della Regione Marche è difesa da una elevata percentuale di opere rigide rispetto alla sua lunghezza totale. Al netto dei due tratti di costa alta del San Bartolo e del Monte Conero, la percentuale di “copertura” è di circa il 70% ed è tra le più alte delle 15 regioni italiane rivierasche.

Gli attuali sistemi di difesa costiera necessitano di una costante manutenzione per mantenere una “spiaggia di progetto”³² efficace nell’azione di contrasto ai fenomeni meteomarinari sempre più intensi, assieme alle esigenze ambientali e turistico/ricreative che permettono una più sostenibile fruibilità dell’ambiente costiero.

Con queste premesse risulta ovvio che l’aspetto manutentivo riveste un impegno economico/finanziario notevole e costante (vedi analisi del Piano del 2005) sulla base del quale il continuo monitoraggio della funzionalità delle opere di difesa può garantire un efficace e puntuale utilizzo delle risorse necessarie.

Allo stesso tempo esistono ancora lungo la nostra Regione paraggi costieri “in sofferenza”, eccessivamente vulnerabili e poco resilienti, nei quali *sistemi di difesa* pensati decenni orsono, non risultano più oggi adeguati ad un sistema fisico modificato e che nel tempo hanno portato a forti scompensi in altri paraggi costieri, spesso limitrofi.

La presente sezione del Piano GIZC prende in considerazione la programmazione degli interventi di difesa della costa su tutto il litorale marchigiano dividendoli in due macro categorie: **interventi di manutenzione** ed **interventi strutturali**.

Tale programmazione, scaturita da intense attività tecniche di monitoraggio e analisi della fascia costiera effettuate da personale dell’ufficio regionale della difesa della costa coadiuvato da altrettanti tecnici esperti nel settore ambientale e del demanio marittimo di altri uffici regionali, rappresenta l’elemento essenziale ai fini del calcolo della spesa per gli investimenti sulle opere e le lavorazioni necessarie ad una corretta difesa e tutela della costa marchigiana.

Va sottolineato inoltre che le attività e le analisi effettuate per la redazione del presente Piano GIZC di seconda generazione (il primo è del 2005) ha portato ad un notevole miglioramento della banca dati del SITcosta arrivando a catalogare ogni singola opera costiera con uno specifico codice e relativi metadati.

Degli stessi interventi viene effettuata quindi una stima della spesa utilizzando costi parametrici (milioni di € per ogni chilometro di litorale, M€/Km) desunti dai costi unitari delle lavorazioni per opere marittime del prezzario regionale e in base all’esperienza nell’esecuzione degli appalti maturata dai tecnici dell’ufficio regionale di difesa della costa negli ultimi venti anni.

Gli interventi di **manutenzione**, non individuati puntualmente dal presente Piano, a loro volta possono essere divisi in:

- Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti;
- Interventi di manutenzione di precedenti ripascimenti;
- Operazioni di ripristino degli arenili;
- Interventi stagionali invernali di protezione delle strutture balneari.

Gli interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti si considerano necessari ogni qual volta queste abbiano ridotto talmente la loro funzionalità da non poter più procrastinare un intervento di ripristino.

³² Definizione di cui alle Linee Guida Nazionali sull’erosione costiera (MATTM/ISPRA marzo 2017) e trattata in apposita sezione del presente Piano.



Considerazione simile può essere fatta per gli interventi di “*manutenzione di precedenti ripascimenti*” e di “*operazioni di ripristino degli arenili*”, sia per esigenze di difesa costiera sia per esigenze turistico-ricreative.

Gli interventi stagionali invernali di protezione delle strutture balneari sono solitamente realizzati dagli operatori titolari di concessioni turistico-balneari ai sensi dell’art.3, comma 2ter della Legge Regionale 14 luglio 2004, n. 15 “Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa”.

Gli interventi **strutturali** individuati puntualmente dal presente Piano, pur non essendo strettamente vincolanti nella scelta dell’opera di difesa da realizzare in quanto studi specifici e approfonditi in fase di progettazione potrebbero dimostrare soluzioni migliori dal punto di vista funzionale, economico, ambientale, etc., riguardano invece nuove opere sia rigide che “morbide” (ripascimenti e movimentazioni prioritarie/strutturali) che la programmazione di Piano ritiene compatibili con gli obiettivi di cui all’art.1 delle NTA. Tali interventi dovranno attenersi a principi di progettazione rapportati all’intera Unità Fisiografica Costiera Secondaria (UFCS), compatibili con l’ecosistema in essa presente e le Unità Gestionali Costiere (UGC).

Tutti gli interventi riguardanti le opere di difesa della costa, sia di manutenzione sia strutturali, devono essere approvati dalla struttura regionale competente in materia di difesa costiera (art.6, comma 1, lett d) della L.R. n°15/2004 e ss.mm.ii.).

Tutti gli interventi riguardanti le opere di difesa della costa, sia di manutenzione sia strutturali, sono da considerarsi lavori pubblici la cui progettazione dovrà essere redatta ai sensi della normativa vigente. In particolare, per la progettazione, per quanto attiene l’ingegneria costiera, la normativa tecnica, le linee guida e i manuali a cui attenersi, si dovrà fare riferimento almeno a:

- “*Istruzioni tecniche per la progettazione e la esecuzione di opere di protezione delle coste*” – Deliberazione Consiglio Superiore LLPP n.151 - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Commissione di studio nominata con provvedimento della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in data 23/03/1990 e confermata con decreto del Ministero dei LL.PP. n. 652 del 05/02/1991. Successivamente modificata in base ai suggerimenti scaturiti dalla discussione nelle riunioni della Commissione relatrice e in aula (Assemblea Generale iniziata il 19 aprile 1991 e conclusasi il 28 giugno dello stesso anno);
- “*Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime*” – Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Superiore – CNR, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche -Pubbl. GNDCI n.1450 - 1996;
- “*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*” - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Decreto 15 luglio 2016, n. 173.
- “*Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*” - Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera - MATTM-REGIONI con il coordinamento tecnico di ISPRA - marzo 2017;
- “*Studi, indagini e modelli matematici finalizzati alla redazione del Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere della Regione Marche (2005)*” approvato con Deliberazione amministrativa n. 169 del 2 febbraio 2005;
- “*Atlante delle opere di sistemazione costiera APAT*” - Manuali e Linee guida 44/2007 ISBN 88-448-0237-6;
- “*CEM Coastal Engineering Manual*” - U.S. Army Corps of Engineers. 2002. Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C. (in 6 volumes).

Il presente elaborato “C” del Piano GIZC è stato redatto sulla base delle funzioni tecniche svolte dal gruppo di lavoro del personale regionale incaricato con note ID 11672845 del



15/06/2017, prot.209303 del 25/03/2014 e ID 6641727 del 25/11/2013, per l'individuazione dei nuovi interventi strutturali di difesa della costa e relativa programmazione della spesa per investimenti, in conformità alle funzioni tecniche previste dall'art.113, comma 2, del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii..



C.1.1. Interventi di manutenzione

C.1.1.1. Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti.

Per interventi di manutenzione delle opere costiere rigide esistenti si intendono gli interventi di riparazione e/o sostituzione di parti delle stesse necessari a mantenere in efficienza tali opere, senza determinare cambiamenti della sagoma e della volumetria originaria.

Come detto in premessa, gli interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti si considerano necessari ogni qual volta queste abbiano ridotto talmente la loro funzionalità da non poter più procrastinare un intervento di ripristino. Quindi gli interventi di manutenzione, pur non essendo indicati puntualmente negli elaborati di Piano, possono essere sempre effettuati ove necessario una volta reperite le risorse finanziarie per attuarli. Nel periodo febbraio/luglio 2016 i tecnici regionali hanno effettuato un nuovo censimento delle opere rigide di difesa della costa esistenti al fine di aggiornare il “catasto” del SITcosta basandosi sul censimento delle opere effettuato nel periodo 1999-2004 e sulle immagini satellitari del 2015.

Ad ogni opera è stato assegnato un codice identificativo basato sul numero di transetto di appartenenza (transetto più a nord nel caso di sovrapposizione o di opera appartenente a più transetti), sulla tipologia di opera e sul numero d'ordine della stessa tipologia nel caso di più opere appartenenti ad un medesimo transetto.

Ogni opera è stata censita con una apposita scheda di rilievo cartacea, successivamente informatizzata con tutta una serie di dati e metadati: lunghezza dell'opera, larghezza, punti gps di rilievo, foto delle opere, ove possibile.

Al fine di comprendere al meglio l'elevato numero di opere rigide presenti lungo la fascia costiera marchigiana, di seguito si riporta una tabella con l'indicazione della sommatoria delle lunghezze delle singole tipologie di opere rigide censite per ogni Unità Fisiografica Costiera Secondaria (UFCS):

Lunghezza opere rigide per ogni UFCS [ml]													
Lunghezza UFCS = L _{UFCS} [ml] --->		3.936	9.610	11.748	21.534	15.448	10.066	18.477	23.802	17.472	24.091	6.829	163.013
		UFCS											
TIPO OPERA	cod.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOT
altro	AL	17	45	28	183		160	30	54	18	68	64	667
molo	MO	22	24		40		43	181			170		480
muro	MU				442	120		2.482	805	479	295		4.623
opera sperimentale	OS				120	42		15	742		290		1.209
pennello	PE	129	290	405	1.106	524		537	1.792	420	1.858	268	7.329
pontile	PO	150	9			80	293						532
scogliera radente	RA	904	750	5.741	2.888	3.533	5.675	1.101	9.903	812	9.993	112	41.411
scarico acque	SC	66			103	217	753	126	152	391	204	226	2.237
scogliera emersa	SE	1.478	2.900	6.833	7.036	1.322	5.493	414	4.106	3.217	10.510	3.271	46.580
soglia	SO	70	100		1.182		38		455	1.594	1.239		4.678
scogliera sommersa	SS		1.383	863	9.300	304		522	1.515	3.163	1.862		18.912
Lunghezza opere = Lop ---> [ml]		2.836	5.501	13.870	22.399	6.142	12.455	5.408	19.524	10.093	26.488	3.941	128.656
Lop/L_{UFCS} ---> [%]		72%	57%	118%	104%	40%	124%	29%	82%	58%	110%	58%	79%

Si noti che la tabella riporta la lunghezza effettiva delle opere e non la lunghezza del tratto di litorale protetto (ad esempio, per considerare la lunghezza del tratto di litorale protetto dalle scogliere emerse si dovrebbe aggiungere circa il 20-25% in più ai 47 Km per tenere conto dei varchi). Inoltre non tutte le opere rigide sono delle vere e proprie “opere di difesa della costa”. Le tipologie “altro”, “molo”, “muro”, “pontile”, “scarico acque” sono opere rigide che influenzano – chi più chi meno – l'idrodinamica costiera ma non sono quasi mai state realizzate con il principale scopo di proteggere tratti di litorale dall'erosione.



Come si evince dalla tabella le opere prevalenti di difesa della costa sono le scogliere emerse (circa 47 Km di lunghezza); al secondo posto abbiamo le scogliere radenti (circa 41 Km) e al terzo le scogliere sommerse (circa 19 Km). La somma delle lunghezze di tutte le opere è di circa 129 chilometri.

Nell'ultima riga della tabella è riportato il rapporto percentuale, per ogni singola UFCS, tra la lunghezza di tutte le opere rigide rispetto alla lunghezza dell'UFCS. Tale valore è un indice della quantità di opere per ogni UFCS. Il fatto che quattro valori superano il 100% (valori in rosso) indica la sovrapposizione, in alcuni tratti costieri, di più opere rigide (es.: tratto di litorale difeso sia da scogliere emerse sia da radenti).

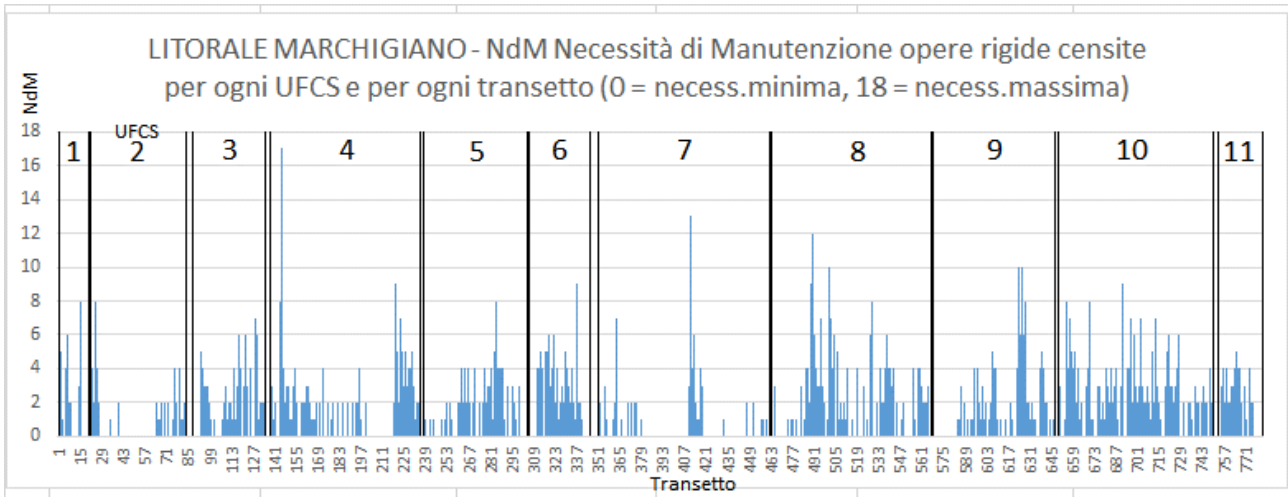
Su ogni scheda di rilevamento del SITcosta di catalogazione di un'opera rigida è stato riportato anche lo "stato di manutenzione dell'opera", censita mediante semplice rilevamento visivo sul campo – ove possibile – assegnando tre differenti "livelli": stato di manutenzione BUONO, MEDIO e SCARSO. Ad ogni livello è stato assegnato un costo parametrico di ripristino come di seguito indicato:

Costi parametrici manutenzione opere rigide		
Stato di manutenzione dell'opera	Costo parametrico di manutenzione Scogliere emerse/sommerse (€/ml)	Costo parametrico di manutenzione Pennelli (€/ml)
BUONO	118,00	57,00
MEDIO	314,00	153,00
SCARSO	784,00	383,00

In base al costo parametrico e alla lunghezza delle singole opere riportata sulle singole schede, si è calcolata la stima totale del costo di manutenzione delle opere di difesa costiera esistenti nel caso si dovesse intervenire "contemporaneamente" sul ripristino di tutte le opere costiere marchigiane. Tale costo totale di manutenzione ammonta a circa 22 milioni di euro.

La stima effettuata è sicuramente per difetto in quanto eseguita solo sulle opere visibili con rilievi speditivi da terra ma resta utile al fine di orientare lo stanziamento di fondi regionali con cadenza solitamente annuale/biennale dedicati quasi per la loro interezza ad interventi di manutenzione.

La valutazione dello "stato di manutenzione dell'opera" può essere utile anche per avere una visione globale di tutte le opere (scogliere emerse, pennelli, radenti) di difesa costiera marchigiane, per ogni UFCS e per ogni transetto. Assegnando i seguenti valori allo "stato di manutenzione dell'opera": BUONO = 0, MEDIO = 1, SCARSO = 2, ed effettuando – per ogni transetto - la sommatoria di tali valori per tutte le opere contenute nel singolo transetto, si ottiene un numero che indica la "Necessità di Manutenzione (NdM)" per un dato transetto; più NdM è alto e più il transetto contiene opere con necessità di manutenzione. Di seguito si riporta un grafico che mostra il grado di NdM per tutta la costa marchigiana e, successivamente, i valori di NdM che hanno generato il grafico, in forma tabellare, con una gradazione di colore da bianco (NdM = 0, scarsa necessità di manutenzione) a rosso (NdM = 18, alta necessità di manutenzione):





UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM
1	1	2	2	71	2	4	141	2	4	211	0	5	281	4	7	351	1
1	2	5	2	72	0	4	142	0	4	212	0	5	282	1	7	352	2
1	3	1	2	73	0	4	143	0	4	213	0	5	283	5	7	353	0
1	4	0	2	74	0	4	144	8	4	214	0	5	284	8	7	354	0
1	5	4	2	75	1	4	145	17	4	215	0	5	285	4	7	355	3
1	6	6	2	76	4	4	146	4	4	216	0	5	286	4	7	356	1
1	7	2	2	77	2	4	147	2	4	217	0	5	287	3	7	357	0
1	8	2	2	78	0	4	148	3	4	218	2	5	288	4	7	358	0
1	9	0	2	79	4	4	149	2	4	219	9	5	289	4	7	359	0
1	10	0	2	80	1	4	150	3	4	220	5	5	290	1	7	360	1
1	11	0	2	81	1	4	151	1	4	221	2	5	291	0	7	361	2
1	12	0	2	82	2	4	152	1	4	222	7	5	292	3	7	362	0
1	13	0	2	83	1	4	153	3	4	223	5	5	293	0	7	363	7
1	14	3		84	0	4	154	4	4	224	3	5	294	0	7	364	0
1	15	8		85	0	4	155	2	4	225	2	5	295	3	7	365	0
1	16	0		86	0	4	156	0	4	226	5	5	296	2	7	366	1
1	17	0	3	87	0	4	157	0	4	227	3	5	297	1	7	367	0
1	18	0	3	88	0	4	158	2	4	228	4	5	298	0	7	368	0
1	19	0	3	89	0	4	159	2	4	229	4	5	299	3	7	369	0
1	20	0	3	90	0	4	160	2	4	230	5	5	300	0	7	370	2
2	21	0	3	91	0	4	161	3	4	231	3	5	301	0	7	371	0
2	22	4	3	92	0	4	162	3	4	232	1	5	302	0	7	372	2
2	23	2	3	93	5	4	163	2	4	233	2	5	303	0	7	373	0
2	24	8	3	94	4	4	164	1	4	234	2	5	304	0	7	374	2
2	25	4	3	95	3	4	165	0	4	235	3	6	305	0	7	375	2
2	26	2	3	96	3	4	166	1		236	0	6	306	0	7	376	0
2	27	0	3	97	3	4	167	1	5	237	0	6	307	0	7	377	0
2	28	0	3	98	2	4	168	2	5	238	1	6	308	0	7	378	0
2	29	0	3	99	1	4	169	0	5	239	0	6	309	0	7	379	1
2	30	0	3	100	0	4	170	2	5	240	0	6	310	0	7	380	0
2	31	0	3	101	1	4	171	0	5	241	0	6	311	4	7	381	0
2	32	0	3	102	0	4	172	4	5	242	1	6	312	4	7	382	0
2	33	0	3	103	0	4	173	0	5	243	0	6	313	5	7	383	0
2	34	1	3	104	0	4	174	0	5	244	1	6	314	4	7	384	0
2	35	0	3	105	0	4	175	2	5	245	0	6	315	0	7	385	0
2	36	0	3	106	0	4	176	0	5	246	0	6	316	5	7	386	0
2	37	0	3	107	1	4	177	1	5	247	0	6	317	3	7	387	0
2	38	0	3	108	2	4	178	2	5	248	0	6	318	5	7	388	0
2	39	2	3	109	3	4	179	0	5	249	1	6	319	6	7	389	0
2	40	0	3	110	1	4	180	0	5	250	0	6	320	3	7	390	0
2	41	0	3	111	2	4	181	0	5	251	1	6	321	4	7	391	0
2	42	0	3	112	2	4	182	2	5	252	2	6	322	6	7	392	0
2	43	0	3	113	1	4	183	0	5	253	0	6	323	2	7	393	0
2	44	0	3	114	4	4	184	0	5	254	2	6	324	4	7	394	0
2	45	0	3	115	1	4	185	2	5	255	1	6	325	1	7	395	0
2	46	0	3	116	3	4	186	0	5	256	1	6	326	2	7	396	0
2	47	0	3	117	6	4	187	0	5	257	0	6	327	3	7	397	0
2	48	0	3	118	3	4	188	2	5	258	0	6	328	2	7	398	0
2	49	0	3	119	4	4	189	0	5	259	0	6	329	5	7	399	0
2	50	0	3	120	0	4	190	0	5	260	2	6	330	4	7	400	0
2	51	0	3	121	3	4	191	2	5	261	2	6	331	3	7	401	0
2	52	0	3	122	6	4	192	0	5	262	4	6	332	1	7	402	0
2	53	0	3	123	3	4	193	2	5	263	2	6	333	2	7	403	0
2	54	0	3	124	0	4	194	0	5	264	4	6	334	4	7	404	0
2	55	0	3	125	4	4	195	2	5	265	2	6	335	2	7	405	0
2	56	0	3	126	0	4	196	4	5	266	4	6	336	1	7	406	0
2	57	0	3	127	0	4	197	1	5	267	2	6	337	9	7	407	0
2	58	0	3	128	7	4	198	0	5	268	0	6	338	2	7	408	0
2	59	0	3	129	6	4	199	0	5	269	2	6	339	2	7	409	0
2	60	0	3	130	1	4	200	2	5	270	4	6	340	1	7	410	3
2	61	0	3	131	2	4	201	0	5	271	0	6	341	0	7	411	13
2	62	0	3	132	2	4	202	0	5	272	0	6	342	0	7	412	4
2	63	0	3	133	2	4	203	0	5	273	0	6	343	0	7	413	6
2	64	2	3	134	0	4	204	0	5	274	2	6	344	0	7	414	2
2	65	1		135	0	4	205	0	5	275	0	6	345	0	7	415	1
2	66	1		136	0	4	206	0	5	276	2		346	0	7	416	1
2	67	2	4	137	0	4	207	0	5	277	4		347	0	7	417	4
2	68	0	4	138	0	4	208	0	5	278	2		348	0	7	418	3
2	69	2	4	139	3	4	209	0	5	279	3		349	0	7	419	0
2	70	0	4	140	1	4	210	0	5	280	3	7	350	0	7	420	0



UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM	UFCS	Tr.	NdM
7	421	0	8	491	6	8	561	2	9	631	1	10	701	2	11	771	1
7	422	0	8	492	4	8	562	2	9	632	2	10	702	3	11	772	0
7	423	0	8	493	3	8	563	2	9	633	1	10	703	7	11	773	4
7	424	0	8	494	3	8	564	2	9	634	1	10	704	3	11	774	2
7	425	0	8	495	7	8	565	3	9	635	0	10	705	2	11	775	2
7	426	0	8	496	3	8	566	0	9	636	0	10	706	2	11	776	0
7	427	0	8	497	2	8	567	0	9	637	4	10	707	3	11	777	0
7	428	0	8	498	0	9	568	0	9	638	3	10	708	2	11	778	0
7	429	0	8	499	1	9	569	0	9	639	5	10	709	1	11	779	0
7	430	0	8	500	5	9	570	0	9	640	4	10	710	5	11	780	0
7	431	0	8	501	10	9	571	0	9	641	2	10	711	2	11	781	0
7	432	1	8	502	7	9	572	0	9	642	2	10	712	7	11	782	2
7	433	0	8	503	4	9	573	0	9	643	0	10	713	3			
7	434	0	8	504	6	9	574	0	9	644	1	10	714	2			
7	435	0	8	505	0	9	575	0	9	645	0	10	715	1			
7	436	0	8	506	5	9	576	0	9	646	1	10	716	1			
7	437	0	8	507	1	9	577	0	9	647	0	10	717	0			
7	438	0	8	508	2	9	578	0	10	648	0	10	718	0			
7	439	0	8	509	1	9	579	0	10	649	0	10	719	3			
7	440	0	8	510	2	9	580	0	10	650	3	10	720	5			
7	441	0	8	511	1	9	581	0	10	651	0	10	721	6			
7	442	0	8	512	4	9	582	0	10	652	0	10	722	3			
7	443	0	8	513	0	9	583	0	10	653	1	10	723	3			
7	444	0	8	514	0	9	584	1	10	654	1	10	724	2			
7	445	0	8	515	1	9	585	1	10	655	8	10	725	3			
7	446	0	8	516	0	9	586	3	10	656	4	10	726	4			
7	447	2	8	517	0	9	587	0	10	657	7	10	727	6			
7	448	0	8	518	0	9	588	2	10	658	5	10	728	0			
7	449	0	8	519	4	9	589	0	10	659	4	10	729	0			
7	450	0	8	520	0	9	590	1	10	660	5	10	730	0			
7	451	2	8	521	0	9	591	0	10	661	2	10	731	2			
7	452	0	8	522	0	9	592	1	10	662	4	10	732	0			
7	453	0	8	523	3	9	593	1	10	663	1	10	733	0			
7	454	0	8	524	0	9	594	1	10	664	2	10	734	2			
7	455	0	8	525	1	9	595	4	10	665	0	10	735	2			
7	456	0	8	526	0	9	596	0	10	666	0	10	736	1			
7	457	1	8	527	6	9	597	4	10	667	3	10	737	0			
7	458	1	8	528	8	9	598	2	10	668	4	10	738	3			
7	459	0	8	529	0	9	599	1	10	669	2	10	739	2			
7	460	1	8	530	0	9	600	3	10	670	8	10	740	2			
7	461	0	8	531	2	9	601	1	10	671	1	10	741	0			
7	462	0	8	532	0	9	602	2	10	672	1	10	742	2			
8	463	0	8	533	0	9	603	0	10	673	0	10	743	3			
8	464	0	8	534	4	9	604	1	10	674	0	10	744	2			
8	465	3	8	535	2	9	605	2	10	675	3	10	745	0			
8	466	0	8	536	2	9	606	5	10	676	3	10	746	2			
8	467	0	8	537	4	9	607	2	10	677	1	10	747	0			
8	468	0	8	538	6	9	608	4	10	678	2	10	748	4			
8	469	0	8	539	4	9	609	4	10	679	1	10	749	2			
8	470	0	8	540	4	9	610	1	10	680	4	10	750	0			
8	471	0	8	541	3	9	611	0	10	681	3		751	0			
8	472	0	8	542	4	9	612	1	10	682	2		752	0			
8	473	0	8	543	0	9	613	0	10	683	4	11	753	0			
8	474	1	8	544	2	9	614	0	10	684	2	11	754	0			
8	475	0	8	545	0	9	615	1	10	685	2	11	755	3			
8	476	1	8	546	0	9	616	0	10	686	3	11	756	4			
8	477	1	8	547	0	9	617	0	10	687	4	11	757	2			
8	478	0	8	548	1	9	618	2	10	688	1	11	758	4			
8	479	1	8	549	2	9	619	1	10	689	0	11	759	2			
8	480	0	8	550	0	9	620	0	10	690	3	11	760	2			
8	481	0	8	551	0	9	621	0	10	691	9	11	761	2			
8	482	3	8	552	0	9	622	4	10	692	0	11	762	3			
8	483	0	8	553	0	9	623	3	10	693	0	11	763	3			
8	484	1	8	554	0	9	624	10	10	694	4	11	764	4			
8	485	4	8	555	4	9	625	6	10	695	4	11	765	5			
8	486	4	8	556	1	9	626	10	10	696	7	11	766	4			
8	487	4	8	557	0	9	627	6	10	697	2	11	767	4			
8	488	2	8	558	4	9	628	8	10	698	6	11	768	2			
8	489	9	8	559	4	9	629	2	10	699	3	11	769	0			
8	490	12	8	560	3	9	630	2	10	700	2	11	770	3			

Gli interventi di manutenzione delle opere rigide di difesa costiera esistenti dovranno attenersi alle seguenti indicazioni:



- Il ripristino della funzionalità dell'opera dovrà fare riferimento al progetto originario della stessa, ove esistente, e a rilievi dello stato di fatto che ne consentano anche una stima delle dimensioni originarie dell'opera;
- Nel caso di ripristini parziali delle opere legati alla limitatezza delle risorse finanziarie, il progetto dovrà effettuare considerazioni/valutazioni su eventuali effetti negativi causati dall'idrodinamica costiera.

Un caso particolare riguarda il Comune di Mondolfo.

Il tratto di litorale dell'UFCS n°4 compreso tra i transetti 187 e 211, rappresenta l'unico caso in Regione Marche in cui un intero Comune, quello di Mondolfo, è protetto unicamente da scogliere sommerse (nell'UFCS n°4 è presente il 50% delle scogliere sommerse di tutto il litorale marchigiano). Da sopralluoghi e rilievi topo-batimetrici realizzati dagli uffici regionali in coordinamento con il Comune di Mondolfo nel periodo febbraio/marzo 2019, si è verificata una forte carenza di manutenzione delle opere sopra menzionate con conseguenti fenomeni erosivi sul litorale, tanto da riuscire a stimare un eventuale intervento di manutenzione per un importo di circa 3÷4 M€ per il tratto di litorale dal transetto 191 al transetto 204. Tale importo trova difficilmente copertura nella programmazione annuale dei fondi regionali che vengono destinati alla manutenzione delle opere esistenti e degli arenili (circa 1 M€/anno). Per questo motivo si ritiene che un intervento di manutenzione "straordinario" dedicato alle scogliere sommerse di Mondolfo debba intercettare fondi che permettano la programmazione di un intervento complessivo da eseguire anche per stralci funzionali. Quindi, alla stima precedentemente effettuata sui costi di manutenzione delle opere di difesa della costa (22 M€) va aggiunto l'importo di 4 M€ per un totale di 26 M€ nell'arco temporale di un decennio.

C.1.1.2. Interventi di manutenzione di precedenti ripascimenti

Per interventi di manutenzione di un precedente ripascimento si intendono gli interventi che hanno la finalità di mantenere o ripristinare la funzionalità iniziale di un ripascimento precedentemente realizzato.

Considerata la natura di questa tipologia di opere di difesa e l'elevata dinamicità dell'ambiente marino-costiero, gli interventi di manutenzione sono, di norma, piuttosto frequenti.

Per la loro realizzazione (così come per quella dell'intervento di ripascimento originario) possono essere impiegati:

- materiali derivanti dall'escavo di fondali marini (inclusi quelli portuali), salmastri o di terreni litoranei emersi, applicando gli stessi limiti e condizioni definite dal DM 173/2016 per i ripascimenti;
- materiali derivanti da attività estrattive, cava terrestre, applicando lo stesso approccio definito dal presente piano per i ripascimenti con sedimenti da cava;
- materiali estratti da alveo fluviale, lacuale o di torrenti per ragioni di sicurezza idraulica e/o di ripristino della sezione di deflusso, applicando anche in tal caso i limiti e le condizioni definite dal presente Piano per i ripascimenti realizzati mediante l'impiego di tali materiali.

Qualora l'intervento di manutenzione faccia parte del Piano di Manutenzione allegato al progetto del ripascimento originario, già positivamente valutato, approvato e realizzato, non è necessario chiedere ulteriori autorizzazioni, salvo il caso in cui il primo provvedimento autorizzativo abbia diversamente disposto. In tali casi il progetto dell'intervento di manutenzione dovrà comunque essere presentato alla struttura regionale competente per la difesa della costa e a quella competente per la valutazione e autorizzazione ambientale di tali opere, al fine di verificarne la conformità rispetto al Piano di Manutenzione. Tale



verifica dovrà avvenire entro trenta giorni dall'invio del progetto dell'intervento di manutenzione, fatta salva la necessità di richiesta di chiarimenti e integrazioni.

Nel caso in cui il progetto del ripascimento iniziale non abbia previsto un Piano di Manutenzione è, invece, necessario presentare istanza di autorizzazione al ripascimento ai sensi dell'articolo 21 della L. 179/2002 e, qualora si impieghino materiali rientranti nell'ambito di applicazione del DM 173/2016, di cui all'art. 5 del medesimo decreto.

Resta ferma la necessità di garantire la compatibilità del materiale impiegato con quello del sito di destinazione.

Per quanto riguarda i rapporti con la VIA degli interventi di manutenzione, si rimanda al successivo paragrafo dedicato all'argomento; si evidenzia che in ogni caso, salvo laddove diversamente ed espressamente disposto, resta ferma la necessità di acquisire gli ulteriori atti di assenso comunque denominati necessari per la realizzazione dell'intervento.

C.1.1.3. Operazioni di ripristino degli arenili

Il DM 173/2016, all'articolo 1, comma 2, dispone che siano esclusi dal suo ambito di applicazione, tra gli altri, le “operazioni di ripristino degli arenili” definite, dall'articolo 2, comma 1, lettera g) del medesimo regolamento come: *“tutte le attività che si svolgono nell'ambito di uno **stesso sito** con ciclicità stagionale o comunque a seguito di mareggiate che hanno determinato l'accumulo di materiali in una determinata area e consistenti nel livellamento delle superfici, mediante lo spargimento e la ridistribuzione dei sedimenti accumulati in più punti dello stesso sito per il ripristino degli arenili che comportano la movimentazione di materiali per quantitativi inferiori a 20 (venti) metri cubi per metro lineare di spiaggia.”*

Con il presente Piano viene stabilito cosa debba intendersi per “**stesso sito**”³³ (una o più UGC).

Le “operazioni di ripristino degli arenili” vengono solitamente effettuate con ciclicità stagionale dai Comuni costieri e/o dagli operatori balneari per fini sostanzialmente turistico-ricreativi. Nel caso di operazione di ripristino degli arenili effettuata dagli operatori balneari, questa deve essere esclusivamente eseguita all'interno dell'area oggetto di concessione demaniale marittima.

Nella maggior parte dei casi **si tratta di movimentazioni di materiale di spiaggia in senso longitudinale** rispetto alla linea di battigia; in alcuni casi, più limitati, si tratta di **movimentazioni in senso trasversale alla linea di battigia**, sia da terra verso mare (livellamento di eventuali berme formatesi durante la stagione invernale) sia da mare verso terra.

In quest'ultimo caso la **movimentazione** può riguardare anche gli **accumuli formati a tergo delle scogliere foranee**³⁴ per effetto delle stesse e avviene, generalmente, mediante l'impiego di “*scrapers*”, mezzi mutuati dall'agricoltura e opportunamente modificati per operare in mare, in acque basse, accoppiati a una ruspa o a un trattore. Questi dispositivi riportano i sedimenti dalle zone di accumulo presso le scogliere verso la battigia, per poi procedere alla stesura sulla spiaggia, normalmente dopo una fase di ossigenazione.

Sulla base di quanto previsto dal DM 173/2016, dal documento denominato “*Manual for Coastal Hazard Mitigation*”³⁵, che tratta anche la casistica del c.d. *Beach Scraping* e in considerazione delle caratteristiche delle nostre spiagge si forniscono le seguenti

³³ Per la definizione di “sito” costiero vedi l'apposita sezione sedimentologica all'interno del presente Piano.

³⁴ Così come individuati dalla *Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici* del Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-REGIONI con il coordinamento Tecnico di ISPRA (marzo 2017)

³⁵ del NEW JERSEY SEA GRANT COLLEGE PROGRAM



indicazioni per la realizzazione delle movimentazioni degli accumuli formati a tergo delle scogliere foranee:

- devono avvenire all'interno della stessa UCG (o cella litoranea);
- devono coinvolgere volumi complessivi limitati di sedimenti ed essere condotti solo in condizioni di bassa marea e di mare calmo³⁶;
- devono rispettare il limite di 20 mc/ml di litorale (20 metri cubi per metro lineare di litorale);
- devono eseguirsi di norma entro il limite della zona intertidale. In condizioni di bassa marea, il prelievo dei sedimenti può estendersi sulla spiaggia sommersa sino alla batimetrica – 0,50 m., laddove siano presenti accumuli isolati di sedimenti sabbiosi individuati mediante rilevamento topobatimetrico;
- non possono determinare la rimozione di uno spessore di sedimenti superiore a 10 cm per ogni ciclo di marea.

Infine, in analogia con quanto disposto, seppur relativamente ai ripascimenti, dal DM 173/2016, al pf. 2.6.1 *Caratterizzazione microbiologica* del Cap. 2 del suo Allegato tecnico, nelle more dell'auspicabile definizione di valori limite per gli indicatori di contaminazione fecale e per i singoli microrganismi patogeni nei sedimenti e nelle sabbie, ricordando che nelle aree destinate alla balneazione deve essere garantito il rispetto dei requisiti di qualità previsti nella normativa vigente per il comparto acque (decreto legislativo 152/2006; Reg. CE 854/2004, Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 e Decreto 30 marzo 2010 del Ministero della Salute), anche il *beach scraping* può essere effettuato solo al di fuori della stagione balneare, salvo casi eccezionali (ad esempio condizioni di prolungato mal tempo, che non consentono di effettuare le operazioni prima dell'inizio della suddetta stagione), per i quali sarebbe opportuno acquisire un parere preventivo di ARPAM.

La non applicabilità del DM 173/2016 alle operazioni di ripristino degli arenili, come già evidenziato nella sezione dedicata alla *Gestione dei sedimenti marini* è da intendersi come la non necessità di procedere alla caratterizzazione e classificazione preventive dei sedimenti coinvolti e come la non necessità di rilasciare un'autorizzazione espressa per l'esecuzione degli stessi. Ne deriva che il progetto dell'operazione di ripristino degli arenili, che si intende realizzare dovrà acquisire il solo parere della struttura regionale con competenze in materia di difesa della costa.

Resta ferma l'acquisizione di eventuali ulteriori atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti.

C.1.1.4. Interventi stagionali invernali di protezione delle strutture balneari

In riferimento a quanto stabilito dall'art.3, comma 2ter della Legge Regionale 14 luglio 2004, n. 15 "Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa", lungo i litorali marini, al fine di garantire la protezione delle strutture balneari da fenomeni erosivi durante la stagione invernale, nel rispetto delle prescrizioni contenute negli atti normativi e pianificatori vigenti in materia e previa autorizzazione dell'autorità demaniale marittima competente, è consentito ai soggetti portatori di interesse aventi titolo, il prelievo di sedimenti dalla spiaggia emersa finalizzato alla formazione di cumuli o al riempimento di sacchi per favorire la protezione delle strutture balneari da fenomeni erosivi durante la stagione invernale, senza alcun parere/nulla osta da parte degli uffici regionali, secondo i criteri e nei limiti di seguito specificati:

³⁶ Il documento *Manual for Coastal Hazard Mitigation* evidenzia che lo scopo di tali movimentazioni è quello di rimuovere soltanto il quantitativo di sabbia che può essere riformato dal successivo ciclo di marea. Il medesimo Manuale evidenzia che al fine di ottenere interventi efficaci dal punto di vista della difesa costiera il beach scraping deve essere realizzato in un periodo prolungato di condizioni meteo-marine non avverse.



- nei soli transetti che dal SITcosta risultano stabili o in avanzamento ed esclusivamente all'interno delle aree in concessione;
- il prelievo sia effettuato a non meno di 10 metri lineari verso terra (spiaggia emersa) dalla linea di battigia, definita rispetto al livello del medio mare e nell'area antistante la concessione esclusivamente con movimentazione trasversale del materiale di spiaggia;
- i cumuli o i sacchi siano limitati alla fascia in concessione antistante le strutture balneari;
- i cumuli abbiano una larghezza massima alla base di 5 metri e altezze non superiori a 1,5 metri;
- per il riempimento di sacchi non vengano prelevati mediamente più di 3,0 mc/ml di spiaggia in concessione interessata;
- prima dell'inizio della stagione balneare i materiali di spiaggia impiegati per le opere di difesa temporanee di cui trattasi siano opportunamente stesi e livellati nello stesso tratta da cui sono stati prelevati, in modo tale da rispettare il più possibile la naturale morfologia di spiaggia emersa;
- la formazione di cumuli e il riempimento di sacchi devono essere sempre alternativi e non contestuali.

La formazione di cumuli di sedimento o il riempimento di sacchi mediante l'impiego di materiale proveniente da cava o approvvigionamenti esterni all'area in concessione è consentito previa caratterizzazione dei sedimenti da impiegarsi ai sensi delle norme vigenti in materia e previa verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativa autorizzazione.

L'impiego di sacchi per la protezione di infrastrutture lineari o di lunghi tratti contigui di costa (quali strade, infrastrutture a rete, ecc.), stagionali o meno, riempiti con materiale di spiaggia e/o con materiale esogeno (cava o approvvigionamenti esterni) e posizionati con continuità lungo il litorale a formare cordoni o barriere, si configura come opere di difesa costiera dall'erosione (riduzione del moto ondoso incidente) e pertanto rientra nel campo di applicazione della disciplina di VIA.

C.1.1.5. Rapporti tra gli interventi di manutenzione e la VIA

La direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, all'Annex II, punto 7, k) esclude espressamente dal suo ambito di applicazione la manutenzione e la ricostruzione dei seguenti progetti: *“Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa mediante la costruzione, per esempio, di dighe, moli, gettate e altri lavori di difesa dal mare”*.

Il D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152/06 (c.d. Codice Ambiente), invece, non prevede l'esclusione della manutenzione e ricostruzione delle opere di difesa dall'ambito di applicazione della disciplina della VIA (cfr. all'allegato IV alla parte seconda, punto 7, n)).

La legge regionale 9 maggio 2019, n. 11 “Disposizioni in materia di Valutazione di impatto ambientale (VIA)” è perfettamente allineata al Codice Ambiente; d'altro canto, si tratta di materia di competenza esclusiva dello Stato e lo stesso Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), a seguito di una nostra specifica richiesta, inoltratagli con nota prot. n. 209789/VAA/P del 22/02/2018, relativa alla possibilità di definire criteri o categorie progettuali da escludere, motivatamente, dalla verifica di assoggettabilità a VIA, ha risposto, con nota prot. n. 9088 del 18/04/2018, come segue:

“...La potestà normativa attribuita alle Regioni e Province Autonome dal citato comma 8 dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/2006 deve comunque essere esercitata “in conformità alla



legislazione europea e nazionale” ed entrambe le citate legislazioni non prevedono casi di esclusione dall’obbligo di effettuare una procedura ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. 152/2006 (verifica di assoggettabilità a VIA) per tutte le tipologie progettuali indicate dall’art. 6, comma 6 del D. Lgs. 152/2006.

Ai sensi del citato art. 6, comma 6, lettere c) e d) del D.Lgs. 152/2006, i criteri e le soglie definiti dal DM 52/2015 recante “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome”, si applicano ai progetti elencati nell’allegato II-bis e nell’allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006.

L’art. 2, comma 2 del citato DM 52/2015 dispone che le regioni o le province autonome, sulla base delle specifiche peculiarità ambientali e territoriali e per determinate categorie progettuali, possono richiedere al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, la definizione di specifici criteri o condizioni, qualora non siano applicabili quelli individuati al paragrafo 4 delle linee guida allegate al DM 52/2015, “in base ai quali è possibile escludere la sussistenza di potenziali effetti significativi sull’ambiente e pertanto non è richiesta la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA”. In esito alla richiesta, viene emanato apposito decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare.

In base al quadro di riferimento normativo sopra illustrato ed indipendentemente dalle specificità che attengono ai singoli casi di esclusione dalla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA delle tipologie progettuali ricadenti nell’Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 illustrati nella nota di codesta Regione, il percorso normativo e procedurale necessario ad apportare specifiche modifiche alle disposizioni nazionali vigenti nell’ambito dell’ordinamento regionale è da ricondurre a quanto disposto dall’art. 2, comma 2, lettera c) del DM 52/2015 ed altresì ribadito al punto 6 delle Linee Guida allegate al citato decreto ministeriale...”.

Ciò detto è altresì necessario evidenziare che il MATTM, nell’ambito del Progetto (finanziato a valere sul PON Governance) “CReIAMO PA Competenze e Reti per l’Integrazione Ambientale e per il Miglioramento delle Organizzazioni della PA” - LINEA DI INTERVENTO LQS1 Valutazioni ambientali Azioni per il miglioramento dell’efficacia dei processi di VAS e di VIA relativi a programmi, piani e progetti - AQS1.1 “Rafforzamento delle competenze e qualità della documentazione tecnica” sta predisponendo, in collaborazione con tutte le Regioni, inclusa la nostra, e le Province Autonome, un importante documento denominato “Indirizzi operativi per la definizione di determinate tipologie progettuali elencate nell’Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006”.

In questo documento, che dovrebbe essere presto reso disponibile, il Ministero sottolinea quanto segue:

- “Se la modifica è rappresentata dal ripristino/ricostruzione di un’opera o di sue parti strutturalmente non più idonee a garantirne la funzionalità originaria, tale modifica può essere ascritta ad una “manutenzione” dell’opera e può essere esclusa dal capo di applicazione della Direttiva VIA purché non ci siano modifiche o estensioni di alcun genere (localizzative, dimensionali, tipologiche, di materiali, ecc.) o entità, anche minima rispetto all’opera esistente”
- La condizione affinché l’esclusione di cui al punto precedente sia applicabile è che l’opera/intervento di cui si prevede il ripristino, se realizzata successivamente al 03/07/1988, data ultima di recepimento della prima direttiva VIA (dir. 85/337/CEE), sia stata sottoposta a verifica di assoggettabilità e/o a VIA

Nel caso in cui si intervenga su opere che, pur essendo state realizzate dopo il 03/07/1988 non sono mai state sottoposte a verifica e/o a VIA, corre l’obbligo di eliminare le



conseguenze illecite di una violazione del diritto comunitario^{37[1]}, obbligo che incombe, nell'ambito delle sue competenze, a ciascun organo dello Stato membro interessato^{38[2]}.

Il documento *“Indirizzi operativi per la definizione di determinate tipologie progettuali elencate nell’Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006”* oltre alle importanti indicazioni di carattere generale sopra riassunte, contiene uno specifico focus proprio sulle *opere di difesa costiera e sui lavori marittimi volti a modificare la costa* che sarà una preziosa linea guida per identificare quali interventi debbano o meno essere sottoposti a preventiva valutazione ambientale

C.1.1.6. Gestione dei rifiuti e dei materiali spiaggiati

Relativamente alla gestione dei materiali spiaggiati, come già richiamato nella parte D del presente Piano, si fa riferimento alla DGR Marche n. 311/2017 (L.R. 12 ottobre 2009, n. 24 art. 2 comma 1 lettera e) - Approvazione linee guida sulla gestione dei rifiuti e dei materiali spiaggiati).

In particolare, riguardo la prescrizione P1 riportata all’Allegato B Valutazione Ambientale Strategica del decreto n. 116 del 7 giugno 2019, laddove possibile, di dovrà prevedere di destinare prioritariamente legname, alghe, e piante acquatiche spiaggiate al mantenimento in loco o all’asportazione, accumulo e riposizionamento a rinforzo del cordone dunoso o potenziale, a fine stagione balneare.

^{37[1]} Sentenze 16 dicembre 1960, causa 6/60, Humblet, Racc. pag. 1095, in particolare pag. 1113, e 19 novembre 1991, cause riunite C-6/90 e C-9/90, Francovich e a., Racc. pag. I-5357, punto 36

^{38[2]} Sentenza 12 giugno 1990, causa C-8/88, Germania/Commissione, Racc. pag. I-2321, punto 13



C.1.2. INTERVENTI STRUTTURALI

Gli interventi strutturali di difesa della costa definiti e programmati nel presente Piano GIZC sono 37 e riguardano 10 delle 11 Unità Fisiografiche Costiere Secondarie (UFCS) in cui è stato suddiviso il litorale marchigiano (non sono previsti interventi strutturali nell'UFCS n°7 - falesia del Conero).

Gli interventi strutturali previsti si caratterizzano principalmente per una combinazione tra nuove opere di difesa e/o riconfigurazione di quelle esistenti, assieme alla ricostruzione del sistema spiaggia (spiaggia emersa e sommersa) soprattutto là dove questa non è più esistente ormai da decenni. Si può quindi affermare che lo scopo principale degli interventi è quello di una “valorizzazione dell’ambiente costiero” attraverso una sua “rinaturalizzazione” (principalmente sostituzione di difese radenti in assenza di spiaggia con scogliere emerse e ripascimento) che potrà portare ad una maggiore e migliore fruizione da parte dei cittadini della spiaggia e ad una maggiore e migliore difesa del tratto di litorale oggetto di intervento.

Esistono infatti tratti di litorale in cui la pressione antropica, le opere di difesa costiera in adiacenza, il ridotto apporto di sedimenti naturali da parte dei “nastri trasportatori” (fiumi) e l’interruzione/rallentamento del trasporto solido lungo costa, hanno reso il sistema costiero estremamente vulnerabile e poco resiliente nei confronti della costante azione erosiva marina e di conseguenza anche poco o per nulla fruibile dal punto di vista turistico.

La combinazione di nuove opere di difesa e/o la riconfigurazione di quelle esistenti, assieme alla ricostruzione del “sistema spiaggia” inteso come spiaggia emersa e sommersa con apparato dunale - ove possibile - rappresenta oggi la soluzione di rinaturalizzazione *ideale e desiderata* di tratti di litorale già ampiamente compromessi dal punto di vista della dinamica costiera, anche al fine di perseguire quelle azioni di contrasto nei confronti degli impatti legati ai cambiamenti climatici in corso.

In riferimento all’apparato “dunale” da ricostruire – ove possibile – all’interno del complesso “sistema spiaggia”, va sottolineato che per la prima volta il presente Piano propone una perimetrazione di dune, o meglio, quasi sempre “residui di dune”, già esistenti lungo il litorale marchigiano.

Per quanto riguarda gli interventi strutturali, nel solo caso del sito di Portonovo di Ancona (tratto di litorale compreso tra i transetti 410 e 418 del SITcosta), vista la peculiarità ambientale del sito all’interno del Parco del Conero e vista l’esperienza maturata negli anni passati, non sono stati previsti interventi strutturali specifici anche se periodicamente viene valutata dagli Enti preposti la necessità o meno di intervenire con modesti ripascimenti per mantenere la linea di costa e la protezione delle emergenze architettoniche presenti (Fortino Napoleonico, Torre De Bosis, Chiesetta S.Maria di Portonovo).

Come detto nei paragrafi precedenti, la ricostruzione delle spiagge marchigiane rappresenta un capitolo importante nella scelta degli interventi strutturali da attuare nei prossimi anni; la questione “ripascimenti” merita quindi un’attenzione particolare vista la peculiarità degli interventi progettuali da attuare e i diversi aspetti coinvolti (ingegneristici, ambientali, sensibilità dei fruitori della spiaggia).

C.1.2.1. Ripascimenti

Le *Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione marina e dagli effetti dei cambiamenti climatici*³⁹ forniscono, al paragrafo IV.2.3 *Indicazioni di buone pratiche gestionali*, queste buone pratiche, da un lato, riguardano le Azioni di riduzione delle perdite di sedimento, dall’altro, quelle di Alimentazione del sistema litoraneo.

³⁹ Tavolo Nazionale sull’Erosione Costiera MATT – Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA- marzo 2017



Le azioni di *Riduzione delle perdite di sedimenti dal sistema litoraneo* si dividono in tre ambiti di azione, a ciascuno dei quali sono associate possibili azioni/misure a cui le Linee guida collegano le opzioni considerabili, da intendersi come buone pratiche/indirizzi; tali indicazioni sono state considerate nel presente Piano e nel relativo Rapporto Ambientale. Qualora sia necessario compiere opere di dragaggio in prossimità delle infrastrutture portuali, dovrà essere valutata la possibilità di impiegare per tali operazioni tecnologie sostenibili di estrazione, bonifica e allocazione dei sedimenti a scopo ripascimento definiti "Ecodragaggi", al fine di ottimizzare le risorse finanziarie disponibili e di agire nel pieno rispetto dell'ambiente marino e costiero.

Le linee guida per l'Alimentazione del Sistema Litoraneo (AS) individuano due ambiti di azione, a ciascuno dei quali associano tre possibili fonti, a cui sono, quindi, correlate una o più opzioni, da intendersi come buone pratiche/indirizzi. Di seguito si riporta la relativa tabella estratta dalla Linee Guida nazionali.

Alimentazione del sistema (AS)

	AMBITI DI AZIONE	POSSIBILI FONTI	OPZIONI CONSIDERABILI buone pratiche / indirizzi
AS - ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA LITORANEO	AS-1 Apporti di sedimenti esterni al sistema litoraneo	AS-1.1 Depositi off-shore	<ul style="list-style-type: none"> • Prelievi da depositi sottomarini (spiagge relitte)
		AS-1.2 Trasporto solido fluviale (azioni volte al ripristino)	<ul style="list-style-type: none"> • Bypass di accumuli di sedimenti in corrispondenza di opere idrauliche e sbarramenti • Dragaggio / rimobilizzazione dei sedimenti degli invasi lungo in corsi d'acqua • Risezionamento alvei e rimobilizzazione sedimenti di aree golenali • Gestione della vegetazione fluviale ripariale • Revisione opere trasversali (briglie e traverse)
		AS-1.3 Scavi nell' entroterra costiero	Utilizzo dei materiali provenienti da <ul style="list-style-type: none"> • realizzazione o ampliamento darsene e bacini portuali • scavi edili e grandi opere in ambito costiero • cave terrestri • invasi nei bacini idrografici
	AS-2 Apporti da fonti interne al sistema litoraneo (gestione degli accumuli costieri di sedimenti)	AS-2.1 Depositi litoranei emersi	Prelievi da : <ul style="list-style-type: none"> • accumuli in corrispondenza di moli portuali • accumuli in corrispondenza di opere di protezione sotto costa, parallele e trasversali • zone di convergenza del trasporto solido litoraneo, accumuli naturali
		AS-2.2 Depositi litoranei sommersi	Prelievi da: <ul style="list-style-type: none"> • barre di foce di fiumi e canali • conoidi fluviali sommerse • accumuli a tergo delle scogliere foranee
		AS-2.3 Gestione idraulica e sicurezza della navigazione	Dragaggi: <ul style="list-style-type: none"> • dei tratti terminali di corsi d'acqua, bocche fluviali e canali (ai fini dell'officiosità idraulica) • delle bocche portuali e delle canalette esterne di accesso ai porti

Nell'ambito degli Apporti di sedimenti esterni al sistema litoraneo, le buone pratiche/indirizzi ad essi associate prevedono in alcuni casi il prelievo, il trasporto e l'utilizzo sulle spiagge dei materiali provenienti dalle diverse fonti, in altri casi, interventi di ri-mobilizzazione dei sedimenti, per favorire gli apporti solidi alle spiagge, che comunque avverranno poi in maniera "naturale".

In base all'approccio adottato nel presente Piano, le azioni di Alimentazione del Sistema Litoraneo, che prevedono il prelievo, il trasporto e l'utilizzo sulle spiagge dei sedimenti sono distinte non solo in funzione della fonte di approvvigionamento, ma anche in funzione delle dimensioni di tale movimentazione e delle modalità con cui avviene.



Nel caso di impiego di materiali di escavo di fondali marini, salmastri e terreni litoranei emersi, ad esempio, in attuazione di quanto disposto dal D.M. 173/2016, si distinguono le *operazioni di ripristino degli arenili* dai veri e propri *ripascimenti*, anche in funzione del quantitativo medio di sedimenti apportati, che, nel primo caso non deve superare i 20 mc/ml. I ripascimenti infatti – intesi come alimentazione del *sistema spiaggia*, cioè sia spiaggia emersa che sommersa - sono vere e proprie opere di difesa costiera, seppur “morbide”, e sono un’azione “importante” di alimentazione del sistema litoraneo.

Considerata la pluralità delle possibili fonti di approvvigionamento del materiale impiegato ai fini di ripascimento e la contestuale necessità di garantire la tutela dell’ambiente, della salute pubblica, del paesaggio e, infine, degli usi legittimi del mare si ritiene importante richiamare quanto previsto dalle norme vigenti in merito alla qualità ambientale e, più in generale, alle caratteristiche dei materiali che possono impiegati a tal fine ovvero, laddove non ci siano discipline di settore specifiche, fornire comunque indicazioni in tal senso.

Il caso più semplice è sicuramente quello di cui al già citato DM 173/2016: tale regolamento, infatti, fornisce norme di dettaglio per la caratterizzazione, la classificazione, l’individuazione della possibile gestione sulla base della classificazione e le modalità di realizzazione dei progetti (in tutte le fasi di prelievo, trasporto e deposizione), incluso il monitoraggio dei possibili effetti, per gli interventi realizzati mediante impiego di sedimenti marino-costieri.

Qualora si impiegassero altri materiali ai fini di ripascimento, purtroppo, non si dispone di norme specifiche, per cui ci si affida a manuali e linee guida degli organi tecnico scientifici competenti, ad interpretazioni estensive di altre norme vigenti, a circolari/note interpretative dell’Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) e/ del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM), all’eventuale giurisprudenza formatasi in materia e, infine, ad “esperienze pilota” già condotte.

Nel caso di impiego di depositi sottomarini di sabbie relitte la norma di riferimento rimane il DM 24 gennaio 1996, il quale, pur definendo le metodologie e i parametri da valutare sui sedimenti destinati al prelievo e sull’area di utilizzo, presenta il problema di non definire limiti e condizioni puntuali, fatti salvi alcuni divieti specifici, a cui attenersi. Poiché il riutilizzo avviene in ambito marino-costiero, si ritiene che possa essere sufficientemente cautelativo applicare anche alle c.d. sabbie relitte quanto previsto dal Cap. 2 dell’allegato tecnico al DM 173/2016, vale a dire la caratterizzazione fisica, chimica ed ecotossicologica, l’attribuzione della classe di qualità (mediante l’apposito algoritmo) e, infine, la verifica della compatibilità tra la classe rilevata e l’opzione di utilizzo per ripascimento.

Nel caso di impiego di sedimenti di alveo fluviale, lacuale o torrentizio rimossi per esclusive ragioni di sicurezza idraulica, la Direzione Generale per i Rifiuti e l’Inquinamento del MATTM, a seguito di una puntuale richiesta interpretativa da parte di ISPRA, con nota prot. n. 2697 del 20/02/2018 recante “Inquadramento dei materiali rimossi dagli alvei di fiumi, torrenti e laghi per ragioni di sicurezza idraulica” ha chiarito che ove non ci sia una norma speciale rimane impregiudicata la normativa generale di cui al DPR n. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

Quanto sopra è applicabile anche quando la rimozione dei sedimenti dall’alveo dei corsi d’acqua avvenga ai soli fini di ripristino della sezione deflusso (operazioni di polizia idraulica), mediante la rimozione del materiale di sovralluvionamento.

Mediante un Accordo di Programma promosso dalla Regione e sottoscritto con RFI e con il Comune di Porto Sant’Elpidio è stata, già, prevista la realizzazione di un ripascimento mediante l’utilizzo prevalente di sedimenti provenienti dal ripristino delle sezioni di deflusso del Fiume Chienti e Tenna. Il sito di ripascere si trova compreso tra le foci dei due fiumi, che presentano una ridotta capacità di trasporto, principalmente a causa delle numerose



traverse che ne caratterizzano il corso. Un progetto di questo tipo presenta la duplice finalità di ridurre il rischio idraulico e di riutilizzare sulle spiagge quei materiali che, in assenza degli ostacoli attualmente presenti, sarebbero naturalmente arrivati al litorale.

Il primo problema che ci si è posti è stato proprio capire quale norma applicare ai fini della caratterizzazione ambientale dei sedimenti che sarebbero stati movimentati; da evidenziare che nel 2015, proprio in funzione di un auspicabile utilizzo dei sedimenti fluviali, ARPAM aveva già realizzato campionamenti su macro scala ed eseguito sui di essi le analisi fisiche e chimiche previste dalla allora vigente deliberazione di G.R. n. 255/2009 (indagine preliminare). Tali analisi hanno restituito un esito confortante, facendo rilevare una compatibilità fisica e chimica con l'utilizzo per ripascimento.

In fase progettuale si è stabilito di applicare il seguente approccio per verificare la compatibilità ambientale dei sedimenti di alveo fluviale, ciò anche in virtù del fatto che il tratto terminale del fiume Chienti si trova compreso nel perimetro dell'ex Sito di Interesse Nazionale (SIN) del Basso Bacino del Chienti, attualmente Sito di Interesse Regionale: sui campioni di sedimenti sono state effettuate le determinazioni di tutti i parametri chimici, di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.lgs. n. 152/06 ed è stato contestualmente applicato il DM 173/2016 (determinazioni fisiche, chimiche ed eco tossicologiche e attribuzione della classe di qualità). Il progetto, trattandosi di un'opera di difesa costiera, è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA.

L'individuazione dei depositi di sovralluvionamento da impiegarsi è avvenuta mediante il confronto del Comune proponente con le strutture regionali che svolgono le funzioni di tutela del territorio (ex genio civile) di Macerata e Fermo, nell'ambito di questa fase, per il Tenna si è stabilito di intervenire solo sui depositi alla foce, a cui si applica, per disposizione espressa del regolamento, il DM 173/2016, mentre per il Chienti sono stati individuati ingenti depositi sul tratto terminale.

Mentre dal punto di vista chimico non sono state rilevate criticità (quasi tutti i parametri di cui alla succitata Tabella 1 sono risultati solo il valore di determinazione), gli esiti delle analisi ecotossicologiche hanno attribuito a cinque campioni su sei analizzati una classe di qualità non compatibile con il ripascimento.

Ne è derivata la necessità di stabilire già in fase di verifica di assoggettabilità a VIA il divieto di utilizzo di tali sedimenti e il ricorso ad estrazione di materiale in cava.

Un risultato del genere merita una riflessione approfondita sulle determinazioni da effettuare sui sedimenti fluviali.

Per quanto riguarda i sedimenti provenienti da cava terrestre, in assenza di norme nazionali che disponessero diversamente, la DGR Marche n. 294/2013 stabiliva l'effettuazione di un set minimo di analisi fisiche, costituite da granulometria, colore, odore e di analisi chimiche, consistenti nella determinazione delle concentrazioni di Amianto, Mercurio, Cadmio, Piombo, Arsenico, Cromo totale, Rame, Nichel e Zinco. Tale set era stato mutuato da norme regionali precedenti. Alla luce dell'esperienza maturata al riguardo, si ritiene che, ad esclusione di situazioni particolari valutate caso per caso, che le analisi da condurre siano solo quelle di natura fisica: granulometria, colore, odore, caratteristiche macroscopiche e caratteristiche mineralogiche. Queste ultime possono essere valutate anche soltanto mediante considerazioni sulla omogeneità del contesto geologico tra la cava di provenienza e la spiaggia da ripascere.

La necessità di eventuali analisi aggiuntive rispetto a quanto sopra potrà essere valutata in fase di verifica di assoggettabilità a VIA e/o di VIA, ove necessario.

Da ricordare, infatti, che nei casi in cui l'apporto al sistema litoraneo sia classificabile come ripascimento, poiché si tratta di una opera di difesa costiera, il progetto rientra nell'ambito di applicazione della verifica di assoggettabilità a VIA (cfr. Allegato IV alla parte seconda del D.lgs 152/06, 7 n) ovvero della VIA nei casi in cui si tratti di un nuovo intervento in area



protetta e/o in area della rete Natura 2000 e nei casi in cui la preventiva verifica di assoggettabilità abbia così disposto, ciò ai sensi e per gli effetti dell'articolo 6, comma 7, lettera b) e f) rispettivamente.

All'interno della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA l'ARPAM dovrà formulare il parere ai fini del ripascimento secondo le indicazioni della normativa vigente in materia. La formulazione del parere deve tener conto anche del confronto del materiale da ripascimento tra il sito di origine (sito di prelievo) e quello di destinazione (sito oggetto di intervento) per verificarne la compatibilità.

La caratterizzazione granulometrica del sito oggetto di intervento dovrà avvenire confrontando le caratteristiche del materiale da utilizzare per il ripascimento (sito di prelievo) con le caratteristiche dei sedimenti costieri determinate dagli studi eseguiti per il piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere del 2005 e del presente Piano GIZC. Se necessario, ad integrazione dei dati granulometrici dei due Piani, è possibile effettuare la caratterizzazione del materiale del sito oggetto di intervento secondo le indicazioni del "Coastal Engineering Manual § g. Sediment sampling procedures, pagg. III-1-11 e III-1-12, Part III Coastal Sediment Properties"⁴⁰ o da altra fonte giudicata di pari attendibilità.

Tutti i prelievi e le analisi di caratterizzazione dei sedimenti potranno essere effettuati da ARPAM o da altri Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza, oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05 per i parametri utilizzati ai fini della classificazione di qualità dei materiali; in tutti i casi viene richiesto il possesso di certificazioni nazionali e/o internazionali relative all'inserimento in circuiti di calibrazione specifici (es. QUASIMEME, etc.) laddove esistenti, che diano dimostrazione della qualità delle analisi.

In riferimento alle caratteristiche del materiale da ripascimento ed alla sua compatibilità con il materiale presente nel sito di destinazione, si dovrà fare riferimento anche al paragrafo IV.2.4. "Caratteristiche e compatibilità dei sedimenti di apporto per il ripascimento delle spiagge" delle "Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici" del TNEC Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-REGIONI con il coordinamento tecnico di ISPRA – Marzo 2017 (versione del 07.03) o versioni successive.

Allo scopo di ottimizzare la disponibilità di materiali sedimentari, di operare anche nella stagione estiva grazie alla bassa invasività delle operazioni, con guadagni attesi in termini di efficienza delle medesime, di qualità delle acque, di salvaguardia dell'ambiente e di risparmi economici, è valutata la possibilità di ricorrere a tecniche di Ecodragaggio nonché alle altre tecnologie più innovative ad esse collegate. Inoltre, si procederà alla creazione di una "Banca delle Sabbie", anche nell'ottica di un'economia circolare, al fine di realizzare un circuito virtuoso tra interventi di dragaggio ecologicamente sostenibili e interventi di ripascimento delle spiagge mediante la messa in comunicazione di domanda e offerta; in tale modo sarà definito ante operam il bisogno e la destinazione dei sedimenti dragati, minimizzando le soluzioni che prevedono l'allocazione in discarica o il rigetto in mare.

Nella tabella che segue, utilizzando l'identificazione dei diversi apporti al sistema litoraneo impiegati dalle Linee Guida nazionali sull'erosione costiera, in funzione di ciascuna opzione possibile, vengono indicate le norme da applicarsi ai fini della caratterizzazione dei sedimenti impiegati e le condizioni/limiti di utilizzo.

⁴⁰ U.S. Army Corps of Engineers. 2002. Coastal Engineering Manual. Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C. (in 6 volumes)



**QUADRO SINOTTICO DELLE NORME E DELLE INDICAZIONI
 SULLA CARATTERIZZAZIONE DEI DIVERSI MATERIALI UTILIZZABILI PER L'ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA LITORANEO**

Ambito di Azione	Possibili fonti	Opzioni considerabili/materiali	Indicazioni per la caratterizzazione	Criteri e condizioni
AS-1 Apporti di sedimenti esterni al sistema litoraneo	AS-1.1 Depositi off-shore	Prelievi da depositi sottomarini (spiagge relitte)	Dm 24/01/1996 e classificazione ai sensi del DM 173/2016	Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo
	AS-1.2 Trasporto solido fluviale (azioni volte al ripristino)	<ul style="list-style-type: none"> • Dragaggio dei sedimenti • Rimozione per rischio idraulico • Risezionamento alvei 	DPR 120/2017 e classificazione ai sensi del DM 173/2016	
	AS-1.3 scavi nell'entroterra costiero	Utilizzo del materiale proveniente da: - Realizzazione o ampliamento darsene e bacini portuali - Scavi edili e grandi opere in ambito costiero - Cave terrestri	DPR 120/2017 DPR 120/2017 granulometria, colore, odore, caratteristiche macroscopiche e caratteristiche mineralogiche	VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo. Compatibilità granulometrica, cromatica, mineralogica ed eventuali analisi aggiuntive
		- Invasi nei bacini idrografici	DPR 120/2017 e classificazione ai sensi del DM 173/2016	Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo



AS-2 Apporti da fonti interne al sistema litoraneo (gestione degli accumuli costieri di sedimenti)	AS-2.1 Depositi litoranei emersi	Prelievi da:	DM 173/2016	Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo
		- Accumuli in corrispondenza dei moli portuali	DM 173/2016 se apporto >20 mc/ml	Nei casi di apporto superiore a 20 mc/ml (ripascimento): Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo
		- Zone di convergenza del trasporto solido litoraneo, accumuli naturali	DM 173/2016 se apporto >20 mc/ml	Nei casi di apporto <20mc/ml (operazioni di ripristino degli arenili): divieto di effettuare le operazioni durante la stagione balneare
	AS-2.2 Depositi litoranei sommersi	Prelievi da:	DM 173/2016	Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo
		- Barre di foce di fiumi e canali	DM 173/2016	Nei casi di apporto superiore a 20 mc/ml (ripascimento): Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo
		- Conoidi fluviali sommerse	DM 173/2016 se apporto >20 mc/ml	Nei casi di apporto <20mc/ml (operazioni di ripristino degli arenili): divieto di effettuare le operazioni durante la stagione balneare
AS-2.3 Gestione idraulica e sicurezza della navigazione	Dragaggio:	DM 173/2016	Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo	
	- Dei tratti terminali dei corsi d'acqua, bocche fluviali e canali (ai fini dell'officiosità idraulica)	DM 173/2016	Nei casi di apporto superiore a 20 mc/ml (ripascimento): Classe A. Su spiaggia emersa pelite 10% o diverso valore su base regionale. Su spiaggia sommersa prevalenza di sabbia. VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo	
	- Delle bocche portuali e delle canalette esterne di accesso ai porti	DM 173/2016	Nei casi di apporto <20mc/ml (operazioni di ripristino degli arenili): divieto di effettuare le operazioni durante la stagione balneare	
Ecodragaggio:				
- Delle bocche portuali e delle canalette esterne di accesso ai porti		DM 173/2016	VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo	



AS-3 – Altri apporti	AS-3.1	Prelievi da:		
	Depositi antropici	- Banca delle Sabbie		VIA o verifica di assoggettabilità a VIA positiva e rispetto condizioni ambientali del provvedimento conclusivo

C.1.2.2. Individuazione degli interventi strutturali, dei costi e della relativa copertura finanziaria

Gli interventi strutturali individuati dal Piano GIZC riguardano nuove opere sia rigide che “morbide” (ripascimenti e movimentazioni prioritarie/strutturali) compatibili con gli obiettivi di cui all’art.1 delle NTA che di seguito si riportano:

- a) ripascimento e difesa del litorale dall’erosione marina;
- b) ottimizzazione delle opere marittime a difesa della linea ferroviaria, anche attraverso il riuso dei tratti di scogliera relitta;
- c) armonizzazione della fruizione pubblica con lo sviluppo turistico e ricreativo della zona costiera;
- d) tutela e valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa aventi valore paesistico, naturalistico ed ambientale;
- e) rinaturalizzazione di tratti di litorale.

Una sintetica descrizione degli aspetti considerati per la scelta degli interventi è la seguente:

- la problematica relativa alla mancanza cronica di apporto solido fluviale per il naturale ripascimento della fascia litoranea già evidenziata nel Piano del 2004, non avendo trovato negli ultimi 10÷15 anni una efficace soluzione per un’inversione di tendenza, sta accentuando in determinati tratti di litorale la riduzione della spiaggia emersa e sommersa. Lo stesso monitoraggio della linea di costa previsto dal precedente Piano effettuato in dettaglio nei periodi compresi tra il 2008 ed il 2015 confrontati con il 1999, ha messo in evidenza la necessità di programmare nuovi interventi e recuperare/rivedere alcuni interventi già previsti nel precedente Piano ma mai realizzati per vari motivi tra cui la mancanza di risorse sufficienti alla loro realizzazione;
- l’accentuazione dei fenomeni erosivi in determinati tratti di litorale critici con presenza di centri abitati e infrastrutture, in cui non sono stati realizzati gli interventi previsti nel precedente Piano costa per mancanza di finanziamenti;
- la perimetrazione richiesta dalla Direttiva Alluvioni e dalla norma italiana di recepimento che, con le diverse aree di alluvionamenti marini a seconda dei tempi di ritorno, minaccia abitazioni, strade, infrastrutture, ambienti sensibili e le stesse spiagge;
- la segnalazione della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) di ripetuti danneggiamenti alla linea ferroviaria (infrastrutture) causati dai fenomeni erosivi litoranei in specifici paraggi con diverso ordine di priorità;
- le segnalazioni dei Comuni costieri maggiormente interessati dai fenomeni erosivi.



Quest'ultimo aspetto è stato senz'altro importante nella scelta degli interventi. Il continuo confronto con i Comuni costieri ha permesso di condividere – ove possibile – la scelta di individuare determinati interventi di difesa costiera piuttosto che altri, tenendo conto di tutti i vari aspetti – ambientali, di difesa costiera, turistici, urbanistici – coinvolti nella delicata gestione della fascia litoranea.

Medesima considerazione è stata fatta nel confronto con RFI Spa che ha individuato una serie di interventi prioritari per la difesa della linea ferroviaria Bologna-Lecce di seguito riassunti in tabella (Convenzione tra Regione Marche e Rete Ferroviaria Spa in materia di programmazione e gestione delle opere di difesa della costa” del 9/3/2015 Reg.Int.018075):

LINEA BOLOGNA-LECCE (tratta Rimini-Porto D'Ascoli)						
Elenco delle tratte RFI interessate da fenomeni di erosione marina						
con esigenza di interventi di difesa costiera						
N°	Dal transetto	Al transetto	Dal Km (RFI)	Al Km (RFI)	Lunghezza tratto [ml]	Comuni interessati
01_RFI	120	123	151+745	152+600	855	Fano
02_RFI	124	127	152+600	153+790	1.190	Fano
03_RFI	159	162	160+501	161+300	799	Fano
04_RFI	291	295	190+300	191+410	1.110	Montemarciano/Falconara
05_RFI	521	527	234+800	236+440	1.640	Porto Recanati/Potenza Picena
06_RFI	529	537	236+750	238+840	2.090	Potenza Picena
07_RFI	550	555	242+040	243+520	1.480	Potenza Picena/Civitanova M.
08_RFI	557	558	243+700	244+200	500	Civitanova Marche
09_RFI	664	668	267+900	268+990	1.090	Fermo - Altidona
10_RFI	671	675	269+650	270+870	1.220	Altidona
11_RFI	689	695	272+800	274+470	1.670	Pedaso/Campofilone
12_RFI	728	730	282+600	283+430	830	Grottammare

In relazione alle problematiche sopra evidenziate sono stati programmati nel presente Piano GIZC n°37 interventi, descritti di seguito nelle singole schede di riferimento delle UFCS, ritenuti prioritari al fine di contenere i ripetuti danneggiamenti ai centri abitati ed alle infrastrutture derivanti dai fenomeni erosivi e contestualmente salvaguardare l'ambiente e la fascia costiera.

C.1.2.3. Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni - SSD

Come richiesto dall'art.3, comma 4 della legge regionale n.15/2004, il Piano GIZC ha anche il compito di elaborare un Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni (SSD) per stabilire le *priorità di intervento*.

Come enunciato dalla stessa legge tale sistema si configura come “supporto” alla scelta degli interventi da realizzare; è palese che spesso la scelta tra la realizzazione di vari interventi è dettata da questioni che difficilmente si armonizzano con le priorità stabilite dal SSD (possibilità di disporre di risorse sufficienti alla realizzazione di un intero intervento molto costoso, vincoli amministrativi/burocratici, possibilità di cofinanziamenti per determinate esigenze e determinati tratti di litorale,...). L'SSD comunque rappresenta un chiaro riferimento per la programmazione degli interventi di difesa della costa e per orientare eventuali risorse aggiuntive.



L'SSD già elaborato nel Piano Costa del 2005 è stato preso a riferimento per l'elaborazione di un nuovo SSD, sempre basato su un sistema di "pesi" (punteggi) a seconda degli ambiti interessati dagli interventi.

Partendo dagli "aspetti considerati per la scelta degli interventi" descritti nei paragrafi precedenti, si è giunti ai seguenti criteri e punteggi:

1. Erosione costiera, criterio avanzamento/arretramento transetti: MAX 8, MIN 0;
2. Ambiti interessati dalla Direttiva Alluvioni TR20: MAX 8 MIN 2;
3. Ambiti interessati dalla Direttiva Alluvioni TR100: MAX 8 MIN 2;
4. Segnalazioni da parte di RFI di tratti di rete ferroviaria da proteggere: (solo segnalazione)

Il criterio "1 - Erosione costiera" è stato elaborato come di seguito:

Calcolo avanzamento/arretramento transetto	Diff.	Valore attribuito al singolo transetto
Differenza (Diff.) tra "linee di costa del 2008, 2010, 2012, 2015" e "Linea di Riferimento (1999LR)" o linea di Costa di Riferimento (CdR)		
Transetto in avanzamento	≥ +10 ml	0
Transetto stabile in avanzamento	< +10 ml e > 0 ml	1
Transetto stabile in arretramento	< 0 ml e > -10 ml	1
Transetto in arretramento	≤ -10 ml	2

Sommando per ogni transetto i valori della tabella precedente per i quattro periodi di riferimento (2008, 2010, 2012 e 2015), si ottiene per ogni transetto un punteggio variabile tra 0 e 8 a cui è stata data la denominazione "SSD-1".

Per i criteri "2 – Direttiva alluvioni TR20" e "3 – Direttiva alluvioni TR100" sono stati assegnati i seguenti punteggi per ogni transetto:

Ambiti interessati	Punteggio TR20	Punteggio TR100
Inondazione marina su abitazioni	8	8
Inondazione marina su infrastrutture	6	6
Inondazione marina su parchi e aree protette	4	4
Inondazione marina su spiaggia	2	2

Al criterio "2 – Direttiva alluvioni TR20" è stata data la denominazione "SSD-2"; al criterio "3 – Direttiva alluvioni TR100" è stata data la denominazione "SSD-3".

Al criterio "4 – Segnalazioni RFI" non è stato attribuito alcun punteggio in quanto la priorità di intervento è stata già segnalata da RFI alla Regione Marche (vedi Osservazioni alla Variante del Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere del 2005) e la stessa società RFI SpA si attiva alla compartecipazione finanziaria degli interventi ogni qualvolta la



Regione Marche può disporre delle risorse sufficienti ad intervenire in un determinato tratto costiero di interesse anche di RFI.

Ognuno dei 37 interventi strutturali del Piano GIZC coinvolge un determinato numero di transetti (da un minimo di 1 transetto ad un massimo di 28 transetti per l'intervento n°12 dell'UFCS 05); l'applicazione del SSD per ogni intervento è stata elaborata come di seguito:

$$\text{Priorità di intervento} = (\sum_1^n (SSD - 1)/n) + (\sum_1^n (SSD - 2)/n) + (\sum_1^n (SSD - 3)/n)$$

dove "n" è il numero di transetti per ogni intervento.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa di tutti i 37 interventi strutturali previsti nel Piano GIZC con il relativo punteggio di "Priorità di intervento":



SSD – Priorità di intervento				
	N° primo transetto a nord coinvolto dall'intervento	Primo Comune di riferimento dell'intervento (partendo da nord)	Codice intervento	Punteggio "Priorità di intervento"
1	632	Fermo	29 (UFCS_09)	20,00
2	128	Fano	06 (UFCS_03)	16,75
3	115	Fano	04 (UFCS_03)rfi	16,25
4	137	Fano	07 (UFCS_04)	16,10
5	278	Montemarciano	14 (UFCS_05)	16,08
6	123	Fano	05 (UFCS_03)rfi	16,00
7	773	San Benedetto del Tronto	37 (UFCS_11)	15,90
8	266	Senigallia	13 (UFCS_05)	14,58
9	621	Fermo	28 (UFCS_09)	14,00
10	600	Porto Sant'Elpidio	27 (UFCS_09)rfi	13,69
11	501	Porto Recanati	19 (UFCS_08)	13,58
12	682	Pedaso	33 (UFCS_10)	13,33
13	152	Fano	08 (UFCS_04)	13,00
14	545	Potenza Picena	22 (UFCS_08)rfi	12,80
15	555	Civitanova Marche	23 (UFCS_08)rfi	12,60
16	513	Porto Recanati	20 (UFCS_08)rfi	12,57
17	025	Pesaro	02 (UFCS_02)	12,00
18	238	Senigallia	12 (UFCS_05)	11,54
19	582	Porto Sant'Elpidio	26 (UFCS_09)	11,33
20	155	Fano	09 (UFCS_04)rfi	11,13
21	014	Gabicce	01 (UFCS_01)	11,00
22	290	Montemarciano	15 (UFCS_05)rfi	11,00
23	529	Potenza Picena	21 (UFCS_08)rfi	11,00
24	739	Grottammare	36 (UFCS_10)	11,00
25	662	Fermo	31 (UFCS_10)rfi	10,50
26	214	Senigallia	11 (UFCS_04)	10,29
27	688	Pedaso	34 (UFCS_10)rfi	9,86
28	163	Fano	10 (UFCS_04)	9,29
29	079	Pesaro	03 (UFCS_02)	9,25
30	483	Porto Recanati	18 (UFCS_08)	9,22
31	337	Ancona	17 (UFCS_06)rfi	9,00
32	650	Fermo	30 (UFCS_10)	8,75
33	336	Ancona	16 (UFCS_06)	8,00
34	671	Altidona	32 (UFCS_10)rfi	8,00
35	728	Grottammare	35 (UFCS_10)rfi	8,00
36	569	Civitanova Marche	25 (UFCS_09)	6,50
37	565	Civitanova Marche	24 (UFCS_08)	4,50

*la sigla "rfi" indica che l'intervento comprende un tratto di costa con segnalazione da parte di RFI SpA (criterio 4) con possibilità di cofinanziamento.



C.1.2.4. Costi parametrici

Al fine della determinazione dei costi di ogni intervento sono stati calcolati i costi parametrici di alcune delle principali opere di difesa costiera facendo riferimento a:

- Stime già effettuate dall'attuale Piano sulla dimensione delle opere di difesa costiera;
- Prezzario ufficiale in materia di lavori pubblici, approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 990 del 09/07/2013, pubblicata sul supplemento n. 6 al BUR n. 59 del 25/07/2013;
- Affidamenti eseguiti dalla Regione Marche in materia di difesa della costa negli ultimi anni.

I costi parametrici tengono conto sia dei lavori sia delle voci principali appartenenti alle somme a disposizione dell'Amministrazione (IVA 22%, imprevisti e somme a disposizione 8%, incentivo per la progettazione ai sensi dell'art.113, comma 2, del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii. pari al 2%).

Di seguito si riporta un quadro sinottico dei costi parametrici utilizzati per la stima dei 37 interventi:

sigla	COSTI PARAMETRICI DELLE PRINCIPALI OPERE DI DIFESA DELLA COSTA	u.m.	M€/Km
SE-3	Scogliere Emerse -3m	M€/Km	2,74
SE-4	Scogliere Emerse -4m	M€/Km	3,76
SE-5	Scogliere Emerse -5m	M€/Km	4,95
TSE	Trasformazione da Sommersa ad Emersa	M€/Km	1,50
SS-3	Scogliere Sommerse -3m	M€/Km	3,91
SS-4	Scogliere Sommerse -4m	M€/Km	5,61
SS-5	Scogliere Sommerse -5m	M€/Km	7,58
PG	Campo di pennelli su spiaggia in ghiaia	M€/Km	1,67
PS	Campo di pennelli su spiaggia in sabbia	M€/Km	1,51
RCTG	Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	2,20
RCTS	Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	2,50
RSRS	Ripascimenti da Spiagge Relitte Sottomarine (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	2,10
RSF	Ripascimenti da Sovra-sedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	1,30
REPAC	Ripascimenti da Escavo Porti, Avamposti, Canali (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	1,50
RDLp	Ripascimenti da Depositi Litoranei prelievo>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	0,50
RDLd	Ripascimenti da Depositi Litoranei deposito>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	M€/Km	0,50
SER-3	Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -3m	M€/Km	2,20
SER-4	Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	M€/Km	3,02
SER-5	Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -5m	M€/Km	3,97
SM	Salpamenti con mezzi marittimi (€/ton 19,20) €/ton	M€/ton	0,0000192
ST	Salpamenti con mezzi terrestri (€/ton 9,88) €/ton	M€/ton	0,0000099
OS	Possibilità di realizzare Opere Sperimentali	-	0,00
INA	Interramento Nord Ancona	M€/Km	1,00

Nella cartografia "C – Programmazione degli interventi – Elaborati grafici degli interventi strutturali di Piano" (Tavv. da 1 a 27), dedicata all'individuazione dei singoli interventi, è



riportata la “sigla” della tabella che fa riferimento alle principali opere di difesa previste (Fasce da 1 a 4).

Le appendici “-3”, “-4” e “-5” riportate nelle “sigle” e nella descrizione dei costi parametrici, indicano la profondità del fondale in metri lineari rispetto al livello medio mare in cui viene realizzata l’opera (quota batimetrica).

La sigla “OS” non è stata parametrizzata in quanto sta ad indicare solamente la possibilità di realizzare “Opere Sperimentali” nel paraggio in cui tale sigla è riportata.

La sigla “INA” indica un singolo intervento “*Comune di Ancona Lungomare Nord realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria*” cofinanziato da RFI, AdSP, Regione Marche (POR-FESR 2014-2020) che per la complessità degli aspetti coinvolti è stato parametrizzato in base al costo totale stimato alla data di realizzazione del Piano.

C.1.2.5. Opere di difesa e sviluppo sostenibile

Visto l’enorme ed accelerato sviluppo che si sta avendo in questo periodo nel campo delle energie rinnovabili e la sempre più crescente sensibilità verso modelli di sviluppo sostenibile, la coniugazione tra “opere di difesa” e “sviluppo sostenibile” nell’ambito di attività di ricerca e sperimentazione, rappresenta un’opportunità che il Piano GIZC intende cogliere e promuovere.

A tal fine eventuali partenariati pubblico/privato, sia in termini di risorse che di know-how, potranno sviluppare anche progetti pilota integrati con opere di difesa costiera esistenti nel rispetto dell’ambiente, della protezione costiera e delle attività turistico-ricreative.

Tali progetti pilota catalogati dal presente Piano GIZC come Opere Sperimentali (OS) potranno essere realizzati/sviluppati sia nei transetti del Piano in cui sono stati individuati sia – se adeguatamente motivati - nei transetti del SITcosta in cui le OS non sono state indicate dal Piano, sia in sostituzione, sia integrati alle opere di difesa esistenti.

Tutte le OS saranno supportate da un adeguato piano di monitoraggio *ante, in fieri e post operam*.

Con riferimento alle prescrizioni da P5 a P11 dell’Allegato B Valutazione Ambientale Strategica di cui al decreto n. 116 del 7 giugno 2019, ogni qualvolta venga realizzato un intervento strutturale riguardante le opere di difesa costiera (sia per i n. 37 interventi strutturali pianificati dal presente Piano GIZC, sia per eventuali interventi strutturali ritenuti necessari alla difesa della costa), dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la ricostituzione di praterie di fanerogame, ove l’intervento ne preveda l’alterazione, mediante interventi di trapianti, utilizzando germoplasma locale, o altri possibili interventi;
- nel caso di interventi strutturali che interessano transetti con dune perimetrate, il progetto dovrà valutare, ove possibile, la ricostituzione di ambienti dunali mediante sistemazioni di ingegneria naturalistica o piantagione di specie autoctone erbacee e arbustive, utilizzando germoplasma locale, o interventi di consolidamento e sistemazione dei materiali organici spiaggiati in “aree potenzialmente dunali”. Queste ultime dovranno essere considerate una volta attuato il Programma di Azione di cui al decreto 116/2019 citato;
- la progettazione dovrà valutare, ove possibile, la creazione di ambienti forestali mediante interventi di forestazione con specie autoctone arboree e arbustive utilizzando germoplasma locale;
- la progettazione dovrà considerare le Misure di Mitigazione previste nella parte D al capitolo D.7;



- la progettazione dovrà considerare la necessità di effettuare analisi, previsioni e mitigazioni, anche relativamente alle emergenze ambientali indicate la progettazione dovrà considerare le Misure di Mitigazione previste nella parte D al capitolo D.7;
- la progettazione dovrà considerare le indicazioni relative al monitoraggio previste al capitolo D.8.

Con riferimento alle prescrizioni V1 e V2 dell'Allegato C Valutazione di Incidenza di cui al decreto n. 116 del 7 giugno 2019 ogni qualvolta venga realizzato un intervento strutturale riguardante le opere di difesa costiera in sia prevista la Valutazione di Incidenza (sia per i n. 37 interventi strutturali pianificati dal presente Piano GIZC, sia per eventuali interventi strutturali ritenuti necessari alla difesa della costa), dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- effettuare la verifica di compatibilità di quanto previsto nei progetti/interventi medesimi con quanto riportato nelle Misure di conservazione o nei Piani di gestione dei Siti Natura 2000 interessati;
- utilizzare le matrici “opera/impatto vs habitat/specie” riportate nelle linee guida MLG 105/2014

C.1.2.6. Analisi degli interventi e loro copertura finanziaria

Il costo totale dei 37 interventi strutturali ammonta a 290,26 milioni di euro.

Al fine di una analisi degli interventi strutturali proposti dal Piano, questi sono stati divisi in 7 diverse tipologie come di seguito indicato:

TIPOLOGIA INTERVENTI	M€
1) riallineamento	27,63
2) da radente a spiaggia	71,19
3) ripascimento libero	46,17
4) ripascimento protetto	17,99
5) completamento/revisione opere rigide esistenti	98,18
6) movimentazione > 20 mc/ml	0,30
7) interrimento nord Ancona	28,80
TOTALE	290,26

- 1) Gli interventi di “riallineamento” riguardano la modifica di opere di difesa esistenti, spesso costruite su un unico paraggio in tempi diversi con diverse distanze dalla costa e andamento non parallelo alla stessa linea di costa.
- 2) Gli interventi classificati come “da radente a spiaggia” hanno lo scopo di ricostruire un nuovo sistema di difesa costiero costituito da scogliere emerse e spiaggia sia per un miglior sistema di difesa della costa sia per restituire la fruibilità pubblica a tratti di litorale che ormai da decenni l’avevano persa.
- 3) Il “ripascimento libero” è previsto in tratti di litorale sostanzialmente ancora liberi da opere di difesa rigide al fine di mantenere il più possibile inalterata la naturale dinamica costiera.
- 4) Il “ripascimento protetto” è previsto in tratti di litorale con presenza di opere rigide.
- 5) Il “completamento/revisione opere rigide esistenti” ha lo scopo di migliorare l’attuale sistema di difesa del paraggio tramite completamenti di opere di difesa già presenti o loro revisione.

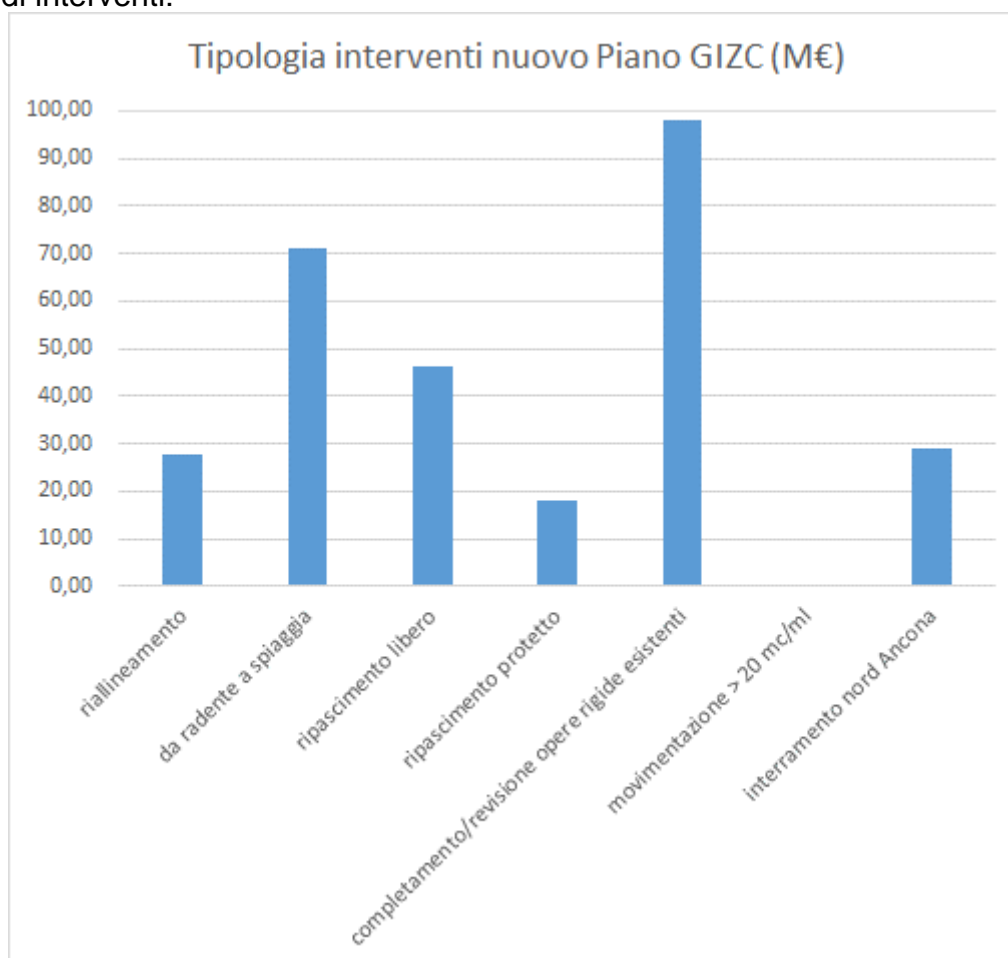


- 6) La “movimentazione > 20 mc/ml” prevede spostamenti di materiale di spiaggia accumulatosi negli anni a ridosso di opere che ne hanno bloccato il naturale trasporto longitudinale lungo costa (es: porti).
- 7) L'intervento di “interramento nord Ancona” (codice “17 (UFCS_06)”) è stato considerato una tipologia a sé in quanto sostanzialmente diverso dagli altri e di importo nettamente superiore (28,8 milioni di euro) rispetto alla media degli altri interventi (7,07 milioni di euro).

Tale intervento è stato infatti oggetto di uno specifico accordo di programma tra Regione Marche, RFI Spa, Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale di Ancona (AdSP) e Comune di Ancona “Comune di Ancona Lungomare Nord - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria”. L'accordo prevede tre diverse fasi:

- Fase 1A - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria (scogliera esterna lato mare e un pennello) a cura di RFI per un importo totale di €18.800.000,00, finanziato per €16.000.000,00 da RFI e €2.800.000,00 dai fondi POR – FESR 2014/2020;
 - Fase 1B - Interrimento con gli escavi dei fondali marini a cura dell'Autorità di Sistema Portuale per un controvalore complessivo stimato in €10.000.000,00;
 - Fase 1C - Realizzazione sottofondo, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (compreso confinamento interno) a cura di RFI, per un importo totale di €11.500.000,00.
- Le fasi 1A e 1B sono quelle che interessano in particolare la difesa costiera.

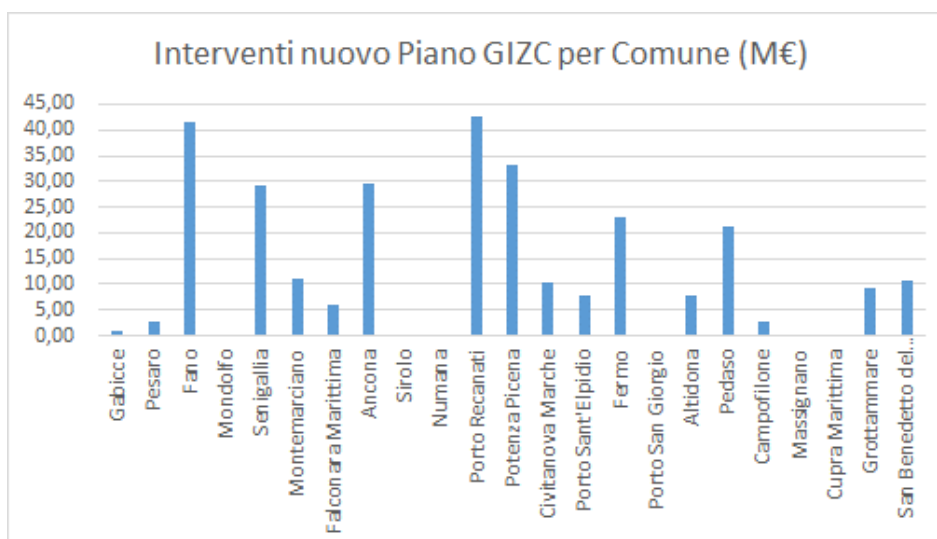
Di seguito si riporta un grafico esemplificativo della ripartizione finanziaria tra le diverse tipologie di interventi:





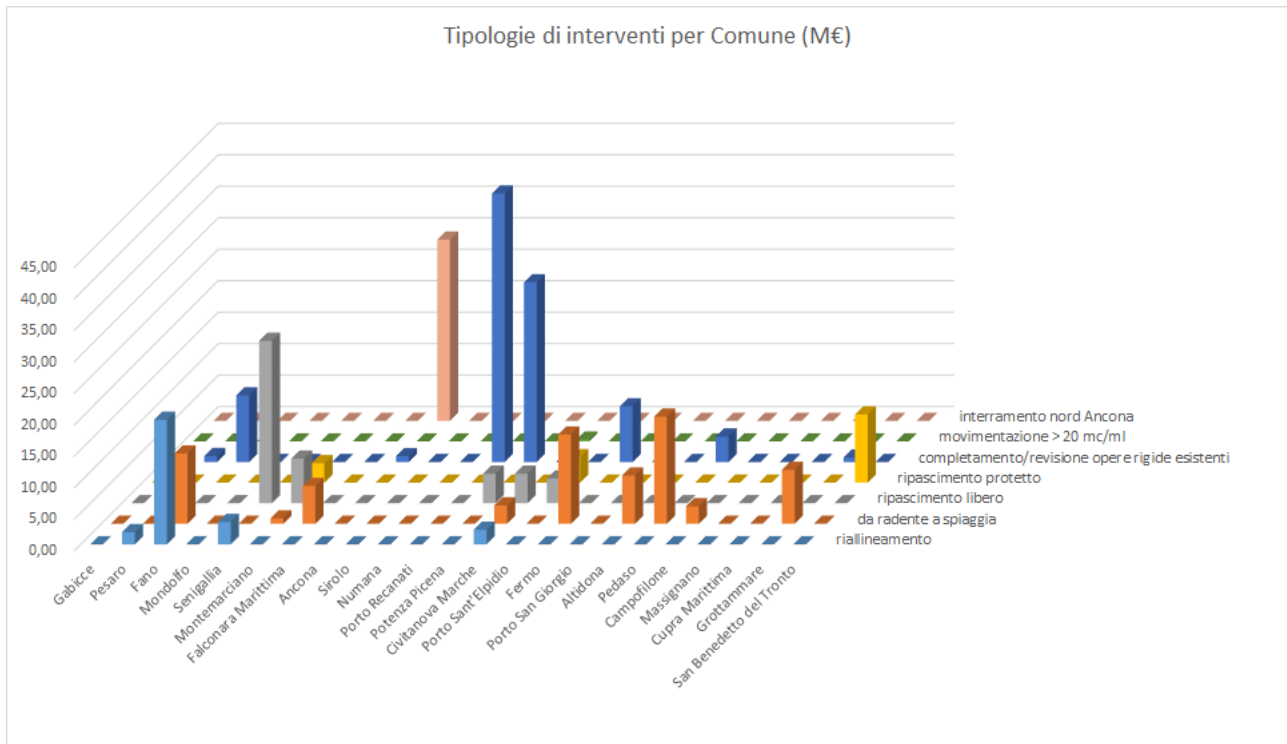
Seguendo una suddivisione amministrativa dei 37 interventi strutturali programmati tra i 23 Comuni costieri marchigiani si ha:

	IMPORTO INTERVENTI STRUTTURALI PER COMUNE	M€
1	Gabicce	0,83
2	Pesaro	2,90
3	Fano	41,57
4	Mondolfo	0,00
5	Senigallia	29,38
6	Montemarciano	11,02
7	Falconara Marittima	6,01
8	Ancona	29,74
9	Sirolo	0,00
10	Numana	0,00
11	Porto Recanati	42,67
12	Potenza Picena	33,23
13	Civitanova Marche	10,24
14	Porto Sant'Elpidio	7,98
15	Fermo	23,03
16	Porto San Giorgio	0,00
17	Altidona	7,68
18	Pedaso	21,08
19	Campofilone	2,78
20	Massignano	0,00
21	Cupra Marittima	0,00
22	Grottammare	9,28
23	San Benedetto del Tronto	10,85
		290,26





IMPORTO INTERVENTI PER OGNI COMUNE E PER OGNI TIPOLOGIA									
	COMUNE	M€	Riallineamento	Da radente a spiaggia	Ripascimento libero	Ripascimento protetto	Complet./revis. opere rigide esistenti	Movim. > 20 mc/ml	Interramento nord Ancona
1	Gabicce	0,83					0,83		
2	Pesaro	2,90	1,94				0,96		
3	Fano	41,57	19,79	11,18			10,61		
4	Mondolfo	0,00							
5	Senigallia	29,38	3,58		25,80				
6	Montemarciano	11,02		0,87	7,08	3,08			
7	Falconara Marittima	6,01		6,01					
8	Ancona	29,74					0,94		28,80
9	Sirolo	0,00							
10	Numana	0,00							
11	Porto Recanati	42,67					42,67		
12	Potenza Picena	33,23			4,68		28,55		
13	Civitanova Marche	10,24	2,32	2,92	4,70			0,30	
14	Porto Sant'Elpidio	7,98			3,92	4,06			
15	Fermo	23,03		14,18			8,85		
16	Porto San Giorgio	0,00							
17	Altidona	7,68		7,68					
18	Pedaso	21,08		17,02			4,05		
19	Campofilone	2,78		2,78					
20	Massignano	0,00							
21	Cupra Marittima	0,00							
22	Grottammare	9,28		8,56			0,72		
23	San Benedetto del Tronto	10,85				10,85			
	Tot.	290,26	27,63	71,19	46,17	17,99	98,18	0,30	28,80



In base ai costi parametrici descritti nei paragrafi precedenti, per ogni intervento strutturale è stato stimato il costo in milioni di euro (M€). Di seguito si riporta un quadro sinottico di tutti i 37 interventi strutturali con il singolo costo stimato ed i Comuni costieri coinvolti:

INTERVENTI STRUTTURALI (codice intervento)	Costo Intervento M€	Comuni coinvolti
01 (UFCS_01)	1,22	Gabicce/Pesaro
01bis (UFCS_01)	-	Gabicce/Pesaro
02 (UFCS_02)	0,57	Pesaro
03 (UFCS_02)	1,94	Pesaro
03bis (UFCS_02)	-	Pesaro
04 (UFCS_03)rfi	6,11	Fano
05 (UFCS_03)rfi	11,18	Fano
06 (UFCS_03)	3,03	Fano
07 (UFCS_04)	9,14	Fano
08 (UFCS_04)	0,56	Fano
09 (UFCS_04)rfi	5,11	Fano
10 (UFCS_04)	6,45	Fano
11 (UFCS_04)	3,58	Senigallia
12 (UFCS_05)	23,60	Senigallia
13 (UFCS_05)	3,30	Senigallia/Montemarciano
14 (UFCS_05)	9,06	Montemarciano
15 (UFCS_05)rfi	6,87	Montemarciano/Falconara
16 (UFCS_06)	0,94	Ancona
17 (UFCS_06)	28,80	Ancona



18 (UFCS_08)	22,93	Porto Recanati
19 (UFCS_08)	7,91	Porto Recanati
20 (UFCS_08)rfi	17,73	P.Recanati/P. Picena
21 (UFCS_08)rfi	22,64	Potenza Picena
22 (UFCS_08)rfi	9,38	Potenza Picena/Civitanova
23 (UFCS_08)rfi	4,46	Civitanova Marche
24 (UFCS_08)	0,77	Civitanova Marche
25 (UFCS_09)	0,30	Civitanova Marche
26 (UFCS_09)	3,92	Porto Sant'Elpidio
27 (UFCS_09)	4,06	Porto Sant'Elpidio
28 (UFCS_09)	3,37	Fermo
29 (UFCS_09)	0,70	Fermo
30 (UFCS_10)	4,79	Fermo
31 (UFCS_10)rfi	17,02	Fermo/Altidona
32 (UFCS_10)rfi	4,84	Altidona
33 (UFCS_10)	4,05	Pedaso
34 (UFCS_10)rfi	19,80	Pedaso/Campofilone
35 (UFCS_10)rfi	8,56	Grottammare
36 (UFCS_10)	0,72	Grottammare
37 (UFCS_11)	10,85	San Benedetto del Tronto
290,26		

Per ogni singolo intervento strutturale è stata effettuata una “*analisi della copertura finanziaria*” ed una “*programmazione della spesa per investimenti*”. L’analisi ha portato a suddividere i singoli interventi in tre grandi categorie:

- **INTERVENTI CON COPERTURA FINANZIARIA CERTA** - Alcuni degli interventi strutturali di Piano hanno attualmente una copertura finanziaria cosiddetta “certa” in quanto sono presenti accordi/atti amministrativi che ne indicano la provenienza dei fondi ed i tempi di realizzazione. La copertura finanziaria “certa” ammonta ad oggi a 59,58 M€;
- **INTERVENTI CON COPERTURA FINANZIARIA IPOTIZZATA** - Per altri interventi è stata invece ipotizzata una copertura finanziaria in quanto aventi caratteristiche simili ad interventi già finanziati (ad esempio interventi con segnalazione da parte di RFI Spa) ma attualmente sprovvisti di finanziamenti effettivi che si auspica potranno vedere perfezionato il loro iter attuativo nei tempi di validità del presente Piano GIZC. La copertura finanziaria “ipotizzata” ammonta ad oggi a 140,59 M€;
- **INTERVENTI SENZA COPERTURA FINANZIARIA** – Per alcuni interventi ad oggi non è stato possibile prevedere la copertura finanziaria. L’importo degli interventi senza copertura finanziaria ammonta ad oggi a 88,18 M€.

Il dettaglio dell’“*analisi della copertura finanziaria*” è riportato nella Relazione economico-finanziaria.

Per quanto riguarda la “*programmazione della spesa per investimenti*” dei singoli interventi si è proceduto ad una analisi secondo i seguenti punti:

- **INTERVENTI CON COPERTURA FINANZIARIA CERTA** - Ricognizione dei singoli accordi/atti amministrativi già in corso alla data di redazione del presente Piano GIZC al fine di determinare i tempi di realizzazione delle opere e stima dei ritardi già accumulatisi rispetto ai cronoprogrammi degli accordi/atti amministrativi in corso al fine di addivenire ad una valutazione più affidabile dei tempi di realizzazione;



- INTERVENTI CON COPERTURA FINANZIARIA IPOTIZZATA - Stima dei tempi di reperibilità delle risorse e valutazione dei tempi di realizzazione del singolo intervento. Di seguito si riporta un quadro sinottico della programmazione della spesa dei singoli interventi strutturali con l'indicazione dei tempi (3 mesi = unità di tempo) di realizzazione delle opere:

Piano GIZC - PROGRAMMAZIONE DELLA SPESA PER INVESTIMENTI DEI 37 INTERVENTI STRUTTURALI		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
INTERVENTI STRUTTURALI	M€	Comuni coinvolti											
01 (UFCS_01)	1,22	Gabicce/Pesaro											
02 (UFCS_02)	0,57	Pesaro											
03 (UFCS_02)	1,94	Pesaro											
04 (UFCS_03)rfi	6,11	Fano											
05 (UFCS_03)rfi	11,18	Fano											
06 (UFCS_03)	3,03	Fano											
07 (UFCS_04)	9,14	Fano											
08 (UFCS_04)	0,56	Fano											
09 (UFCS_04)rfi	5,11	Fano											
10 (UFCS_04)	6,45	Fano											
11 (UFCS_04)	3,58	Senigallia											
12 (UFCS_05)	23,60	Senigallia											
13 (UFCS_05)	3,30	Senigallia/Montem.											
14 (UFCS_05)	9,06	Montemarciano											
15 (UFCS_05)rfi	6,87	Montem./Falconara											
16 (UFCS_06)	0,94	Ancona											
17 (UFCS_06)rfi	28,80	Ancona											
18 (UFCS_08)	22,93	Porto Recanati											
19 (UFCS_08)	7,91	Porto Recanati											
20 (UFCS_08)rfi	17,73	P. Recanati/Pot. Picena											
21 (UFCS_08)rfi	22,64	Potenza Picena											
22 (UFCS_08)rfi	9,38	Pot. Picena/Civitanova											
23 (UFCS_08)rfi	4,46	Civitanova Marche											
24 (UFCS_08)	0,77	Civitanova Marche											
25 (UFCS_08)	0,30	Civitanova Marche											
26 (UFCS_09)	3,92	Porto Sant'Elpidio											
27 (UFCS_09)rfi	4,06	Porto Sant'Elpidio											
28 (UFCS_09)	3,37	Fermo											
29 (UFCS_09)	0,70	Fermo											
30 (UFCS_10)	4,79	Fermo											
31 (UFCS_10)rfi	17,02	Fermo/Altidona											
32 (UFCS_10)rfi	4,84	Altidona											
33 (UFCS_10)	4,05	Pedaso											
34 (UFCS_10)rfi	19,80	Pedaso/Campofilone											
35 (UFCS_10)rfi	8,56	Grottammare											
36 (UFCS_10)	0,72	Grottammare											
37 (UFCS_11)	10,85	S.B. del Tronto											
	290,26												
Legenda:		VERDE = intervento in corso											
		Copertura finanziaria certa											
		Copertura finanziaria certa											
		Copertura finanziaria certa											
		Copertura finanziaria ipotizzata											
		Fonte finanziarie certe											
		carattere grande, grassetto											



Descrizione degli interventi strutturali

Nei paragrafi seguenti vengono descritti in modo dettagliato tutti i 37 interventi strutturali del Piano GIZC.

Ogni singolo intervento è inserito e contestualizzato all'interno delle 11 Unità Fisiografiche Costiere Secondarie (UFCS) in cui è stato diviso tutto il litorale marchigiano. Di seguito si riporta uno schema sinottico delle UFCS con l'indicazione della loro lunghezza (la lunghezza è desunta dalla lunghezza "rettificata" dei singoli transetti del SITcosta) e del numero di interventi per ogni UFCS:

n° UFCS	DESCRIZIONE della UFCS Unità Fisiografica Costiera Secondaria	Lungh. (Km)	n° INTERVENTI
UFCS_01	Spiaggia bassa di Gabicce al promontorio del San Bartolo	3,59	1
UFCS_02	Dal promontorio del San Bartolo al porto di Pesaro	9,78	2
UFCS_03	Dal porto di Pesaro al porto di Fano	11,91	3
UFCS_04	Dal porto di Fano al porto di Senigallia	21,69	5
UFCS_05	Dal porto di Senigallia alla foce del fiume Esino	15,21	4
UFCS_06	Dalla foce del fiume Esino al porto di Ancona	10,30	2
UFCS_07	Promontorio del Monte Conero	18,21	0
UFCS_08	Dal porto di Numana al porto di Civitanova Marche	23,80	7
UFCS_09	Dal porto di Civitanova marche al porto di Porto San Giorgio	17,20	5
UFCS_10	Dal porto di porto San Giorgio al porto di San Benedetto del Tronto	24,09	7
UFCS_11	Dal porto di San Benedetto del Tronto alla foce del fiume Tronto	6,83	1
		162,63	37

Per ogni UFCS si ritiene utile fornire un quadro sinottico dei volumi di ripascimento previsti nei singoli interventi strutturali anche al fine di avere una stima finale del quantitativo totale di materiale richiesto per tutti i 37 interventi di Piano:



QUANTITATIVI DI MATERIALE PREVISTO NEI RIPASCIMENTI DEI 37 INTERVENTI STRUTTURALI [mc]					
	RCTG Ripascimenti Cava Terrestre con Ghiaia	RCTS Ripascimenti Cava Terrestre con Sabbia	RSF Ripascimenti Sovrasedim. Fluviale	RDlp Ripascimenti Depositi Litoranei (prelievo)	RDld Ripascimenti Depositi Litoranei (deposito)
UFCS 1					
01 (UFCS_01)	39.104	0	0	0	0
<i>Totale</i>	39.104	0	0	0	0
UFCS 2					
02 (UFCS_02)	0	0	0	0	0
03 (UFCS_02)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	0	0	0	0	0
UFCS 3					
04 (UFCS_03)rfi	0	0	0	0	0
05 (UFCS_03)rfi	0	250.418	0	0	0
06 (UFCS_03)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	0	250.418	0	0	0
UFCS 4					
07 (UFCS_04)	150.571	0	0	0	0
08 (UFCS_04)	0	0	0	0	0
09 (UFCS_04)rfi	120.688	0	0	0	0
10 (UFCS_04)	0	75.334	0	0	0
11 (UFCS_04)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	271.259	75.334	0	0	0
UFCS 5					
12 (UFCS_05)	0	943.806	0	0	0
13 (UFCS_05)	150.147	0	0	0	0
14 (UFCS_05)	411.677	0	0	0	0
15 (UFCS_05)rfi	140.049	0	0	0	0
<i>Totale</i>	701.873	943.806	0	0	0
UFCS 6					
16 (UFCS_06)	0	0	0	0	0
17 (UFCS_06)rfi	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	0	0	0	0	0
UFCS 7					
<i>Totale</i>	0	0	0	0	0
UFCS 8					
18 (UFCS_08)	391.560	0	0	0	0
19 (UFCS_08)	0	0	0	0	0
20 (UFCS_08)rfi	302.100	0	0	0	0
21 (UFCS_08)rfi	0	602.082	0	0	0
22 (UFCS_08)rfi	0	375.282	0	0	0
23 (UFCS_08)rfi	0	0	0	0	0
24 (UFCS_08)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	693.660	977.364	0	0	0
UFCS 9					
25 (UFCS_09N)	0	0	0	60.654	0
26 (UFCS_09)	0	0	278.138	0	60.400
27 (UFCS_09)rfi	0	0	312.173	0	0
28 (UFCS_09)	75.109	0	0	0	0
29 (UFCS_09)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	75.109	0	590.310	60.654	60.400
UFCS 10					
30 (UFCS_10)	0	0	0	20.067	20.264
31 (UFCS_10)rfi	0	453.171	0	0	0
32 (UFCS_10)rfi	31.007	0	20.671	0	0
33 (UFCS_10)	0	0	75.087	0	0
34 (UFCS_10)rfi	0	527.313	0	0	0
35 (UFCS_10)rfi	0	228.063	0	0	0
36 (UFCS_10)	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	31.007	1.208.547	95.758	20.067	20.264
UFCS 11					
37 (UFCS_11)	0	0	299.169	0	0
<i>Totale</i>	0	0	299.169	0	0
Totale complessivo	1.812.012	3.455.469	985.238	80.721	80.664
		6.252.718			

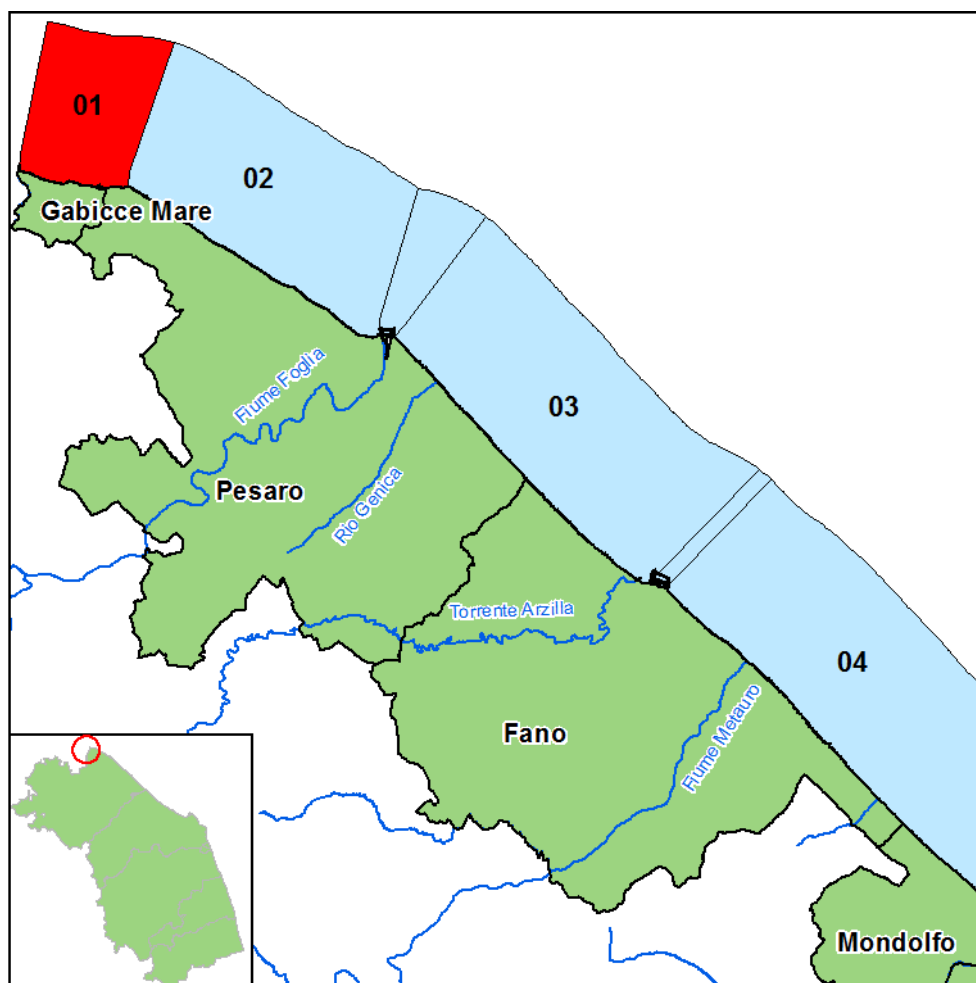


Ogni UFCS viene analizzata secondo i punti di seguito indicati:

- Stato di fatto dell'UFCS;
- Analisi degli squilibri dell'UFCS;
- Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS;
- Planimetria/e con indicazione degli interventi.

C.2. Programmazione degli interventi strutturali di piano

C.2.1. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 1 (UFCS_01)



C.2.1.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 3,9 Km (dal transetto 001 al transetto 019), di cui 3,00 Km ricadenti nel Comune di Gabicce e 900 metri nel comune di Pesaro. Circa metà dell'UFCS è formata da costa bassa; l'altra metà è formata da costa alta della falesia del San Bartolo con la presenza del porticciolo turistico di Vallugola.

Il litorale risulta in gran parte difeso da una batteria di scogliere emerse per una lunghezza di circa 2,5 Km; è presente nel paraggio anche un pontile della lunghezza di circa 70 metri su cui è situato il locale Mississippi.

Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 1
altro	AL	17
molo	MO	22
muro	MU	
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	129
pontile	PO	150
scogliera radente	RA	904
scarico acque	SC	66
scogliera emersa	SE	1.478
soglia	SO	70
scogliera sommersa	SS	
		2.836

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, il bacino principale di apporto solido è costituito dalla falesia del promontorio del colle San Bartolo e dal torrente Tavollo. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
6	1	6	spiaggia Gabicce Mare	sabbia	1	1	01_01_01
6	7	12	falesia San Bartolo	ghiaia/ciottoli		2	01_02_02
2	13	14	porto vallugola				
1	15	15	spiaggia Vallugola	ghiaia		3	01_03_03
4	16	19	falesia San Bartolo nord	ghiaia/ciottoli	2	4	01/02_04/01_04
13	20	32	falesia San Bartolo centro	ghiaia/ciottoli		1	
9	33	41	spiaggia di Fiorenzuola di Focara	sabbia/ghiaia		2	02_02_05
36	42	77	falesia San Bartolo sud	ghiaia/ciottoli		3	02_03_06
5	78	82	spiaggia baia Flaminia (foce Foglia)	sabbia		4	02_04_07
4	83	86	porto Pesaro				

Nella tabella precedente – per completezza - è riportata anche l'UFCS 2 in quanto il sito costiero 04 si trova in entrambe le UFCS.

Le strutture aggettanti del porto canale di Cattolica-Gabicce, alla foce del torrente Tavollo, sono state le prime opere artificiali realizzate a partire dalla fine dell'800.

Per contrastare l'invasione delle ghiaie, provenienti dal promontorio del colle San Bartolo, sulla spiaggia formatasi di fronte al centro dell'abitato di Gabicce Mare, si realizzò a fine '800 un pennello di scogli, successivamente trasformato in molo e poi prolungato con il pontile su cui si realizzò il locale Mississippi.

Nel tentativo di limitare l'arretramento abbastanza generalizzato nella parte centro-orientale della spiaggia bassa di Gabicce, posta sottoflutto alla aggettante punta settentrionale del promontorio del San Bartolo, negli anni '50 si posero dei piccoli pennelli e dei brevi tratti di scogliere foranee molto ravvicinate alla riva, ad una distanza di circa 20m, poi salpati o rimasti sepolti sotto i sedimenti della successiva nuova spiaggia.



Dagli anni '60 alla fine degli anni '70 è stata realizzata di fronte all'intero tratto della spiaggia bassa di Gabicce la serie di scogliere foranee parallele poste ad una certa distanza, circa 100 m, dalla battigia.

Alcune di queste hanno subito, nel corso degli anni successivi, diverse variazioni ma sostanzialmente hanno mantenuto la tipologia originaria di barriere foranee emerse fino al 2012, anno in cui sono iniziati i lavori di riallineamento delle suddette scogliere e ultimati nel 2014. A partire da sud verso nord sono state riallineate 15 scogliere emerse: le prime 7, poste a protezione della falesia, sono state realizzate con una sagoma di progetto di dimensioni maggiori rispetto alle altre 8.

Il paraggio di Vallugola viene occupato nel 1957 da opere a servizio di un piccolo vivaio di vongole; è di questo periodo il molo presente nella parte più meridionale. Interrato nel 1972, quando venne realizzata la prima darsena meridionale del nuovo rifugio turistico, viene terminato nel 1974-75. Nel 1995 il nuovo terrapieno settentrionale viene difeso da un'opera radente.

Sottoflutto si realizza nel 1998 un ripascimento con soglia al piede. Nel 1999 si realizzano tre pennelli a Sud del porticciolo.

C.2.1.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Le nuove scogliere foranee emerse realizzate nel periodo 2012-2014 nel tratto di costa bassa dell'UFCS n°1 presentano il notevole pregio di garantire una buona stabilità alla spiaggia emersa e sommersa della spiaggia di Gabicce Mare; anche perché l'Unità Gestionale Costiera (UGC n°1) individuata dal presente Piano è una delle poche che presenta una sostanziale chiusura "completa", sia a ponente (porto di Cattolica) sia a levante (inizio del promontorio del San Bartolo).

La "robusta" chiusura della spiaggia, riducendo la circolazione delle acque nella zona protetta, ha anche agevolato negli anni il deposito di materiali fini e la formazione di salienti che hanno creato l'habitat ideale per la presenza di fanerogame marine, specie protetta a livello comunitario, considerate qualificanti dello stato dell'ambiente (Direttiva 92/43 UE). Il mantenimento delle condizioni ambientali resta quindi un fattore importante di tale tratto di litorale al fine di salvaguardare l'integrità delle fanerogame marine.

Nel tratto di costa bassa il Piano non prevede quindi interventi strutturali ma solo interventi di manutenzione delle opere esistenti e manutenzione della spiaggia.

Proseguendo verso levante la spiaggia emersa si riduce notevolmente mano a mano che la falesia prende il sopravvento. In questo tratto la forte azione battente del mare riesce a raggiungere il piede della falesia del colle San Bartolo. Il porticciolo di Vallugola divide in due il tratto di costa alta dell'UFCS n°1; a ponente una modesta radente protegge il piede della falesia.

In corrispondenza del porticciolo è presente una piccola spiaggia (UGC n°3, "spiaggia Vallugola) protetta da pennelli non ben intervallati lungo il litorale.

Come già sottolineato nel Piano del 2005, in questo tratto di litorale ricadente all'interno di una zona tutelata dal punto di vista ambientale (Parco San Bartolo), far coincidere gli interessi economico/turistici e quelli di salvaguardia dell'ambiente con le problematiche dei vari dissesti gravitativi - tipici di una zona di falesia - che in alcuni casi coinvolgono anche le abitazioni, non è sempre facile e impone un'attenta valutazione di tutti gli interessi coinvolti.

L'unico intervento che il Piano prevede nell'UFCS n°1 è:

- Intervento n.1 "Intervento di ripristino della spiaggia di Vallugola".

L'intervento viene descritto nel paragrafo successivo.

Esclusivamente per ragioni di completezza del dato e per uniformità di descrizione della singole UFCS (in questo caso di intervento in prossimità della falesia tali dati non sono significativi), di seguito si riporta per ogni transetto l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴¹ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- **Intervento n. 1 "Intervento di ripristino della spiaggia di Vallugola"**

Trans. n°	Lungh. Trans.	A	B	C	D	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
		1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015		(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
014	214,78	-0,26	4,99	-1,72	0,01	4	C,L	C,L,P,I
015	176,26	-0,15	0,56	-0,15	0,00	4	C,L	C,L,P

C.2.1.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

C.2.1.3.1. Intervento n. 1 "Intervento di ripristino della spiaggia di Vallugola"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 14 e 15 è di Km. 0,39.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°1 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Per questo breve paraggio il Piano propone la realizzazione di ulteriori due pennelli al fine di uniformare la protezione della spiaggia con le opere già esistenti. Un modesto ripascimento tra i pennelli – già previsto anche nel precedente Piano del 2005 – completa l'intervento di protezione del tratto di litorale e tende a favorire la sua fruizione turistica.

Le opere ed i costi dell'intervento sono riportati di seguito:

Intervento n. 01 (UFCD_01)						
Comune: Gabicce						
Località: spiaggia di Vallugola						
Intervento di ripristino della spiaggia di Vallugola						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Campo di pennelli su spiaggia in ghiaia	14	14	0,21	1,67	1,00	0,36
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	14	15	0,39	2,20	1,00	0,86
Costo totale intervento (M€)						1,22

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 14 e 15 di Km. 0,39, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,13 M€/Km.

⁴¹ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



C.2.1.3.2 – Intervento n. 01bis (Studi e interventi falesia San Bartolo)

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 8 e 19 è di Km. 1,93. Sono possibili studi ed interventi specifici per realizzare opere dirette a contrastare l'erosione al piede della falesia da parte dell'azione del mare.

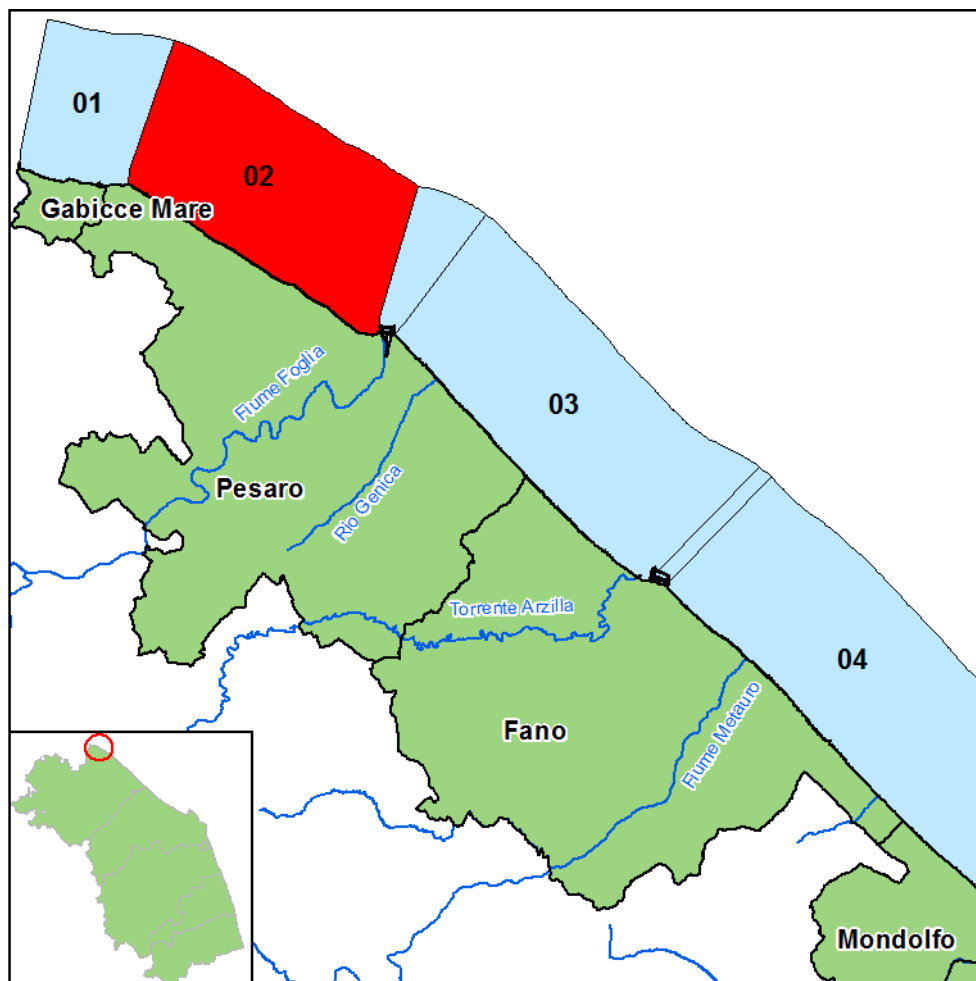
Di seguito la tabella esplicativa:

Intervento n. 01Bis (UFCS_01)						
Comune: Gabicce/Pesaro						
Località: San Bartolo						
Studi e interventi falesia San Bartolo						
Opere previste	Dal transetto	Al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M/euro/Km)	Coefficiente	Costo opera (M/euro)
Da definire	8	19	-	-	-	-
			Costo totale intervento (M/euro)			

C.2.1.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.2. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 2 (UFCS_02)



C.2.2.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 9,6 Km (dal transetto 020 al 082), interamente ricadente nel Comune di Pesaro Urbino.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 5,5 km, pari a circa il 57% della lunghezza totale. Quasi l'intera UFCS è formata da costa alta; la costa bassa si trova nella parte meridionale dell'UFCS e copre un tratto di litorale di circa 0,6 Km (spiaggia di Baia Flaminia).

Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 2
altro	AL	45
molo	MO	24
muro	MU	
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	290
pontile	PO	9
scogliera radente	RA	750
scarico acque	SC	
scogliera emersa	SE	2.900
soglia	SO	100
scogliera sommersa	SS	1.383
		5.501

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, il bacino principale di apporto solido è costituito dalla falesia del promontorio del colle San Bartolo e dal fiume Foglia. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
6	1	6	spiaggia Gabicce Mare	sabbia	1	1	01_01_01
6	7	12	falesia San Bartolo	ghiaia/ciottoli		2	01_02_02
2	13	14	porto vallugola				
1	15	15	spiaggia Vallugola	ghiaia		3	01_03_03
4	16	19	falesia San Bartolo nord	ghiaia/ciottoli	2	4	01/02_04/01_04
13	20	32	falesia San Bartolo centro	ghiaia/ciottoli		1	
9	33	41	spiaggia di Fiorenzuola di Focara	sabbia/ghiaia		2	02_02_05
36	42	77	falesia San Bartolo sud	ghiaia/ciottoli		3	02_03_06
5	78	82	spiaggia baia Flaminia (foce Foglia)	sabbia		4	02_04_07
4	83	86	porto Pesaro				

Nella tabella precedente – per completezza - è riportata anche l'UFCS 1 in quanto il sito costiero 04 si trova in entrambe le UFCS.

In località Casteldimezzo la rupe è stata protetta nel 1999 da due radenti e da tre piccoli pennelli.

In località Fiorenzuola di Focara, è stata realizzata nel 1985 una batteria di 11 scogliere emerse per una estensione di 1,30 Km (una scogliera nella parte settentrionale è stata realizzata nel 2004). Le scogliere sono state oggetto di manutenzione nel 2014. Nello stesso paraggio è presente una scogliera radente realizzata nel 1979 a protezione della via di accesso alla spiaggia.

Ancora più a sud, in località Santa Marina, sono presenti cinque scogliere emerse per una lunghezza di circa 560 ml. sopraelevate intorno agli anni 2000a partire da una lunga scogliera sommersa realizzata nel 1985. Nello stesso periodo è stata realizzata un'altra scogliera foranea a Santa Marina intorno alla Punta degli Schiavi. Più a Sud è presente una scogliera radente realizzata negli anni '80.



Le scogliere foranee emerse di Baia Flaminia, sono state realizzate alla fine degli anni '70 e riconfigurate nel 2007 con il salpamento di quelle esistenti e la formazione di quattro nuove scogliere, oltre alla costruzione di un pennello in sponda sinistra alla foce del Foglia di circa 150 ml. La foranea a Nord è stata sostituita nel 1992 da due sommerse; un'altra sommersa è presente a sud delle quattro scogliere emerse.

C.2.2.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Come per la precedente UFCS, anche in questo tratto di litorale ricadente all'interno di una zona tutelata dal punto di vista ambientale (Parco San Bartolo), far coincidere gli interessi economico/turistici e quelli di salvaguardia dell'ambiente con le problematiche dei vari dissesti gravitativi - tipici di una zona di falesia – che in alcuni casi coinvolgono anche le abitazioni, non è sempre facile e impone un'attenta valutazione di tutti gli interessi coinvolti. Il centro abitato maggiormente coinvolto dai dissesti della falesia è Fiorenzuola di Focara; non distante sono presenti anche i due centri abitati di Casteldimezzo e Santa Marina.

In corrispondenza del centro di Casteldimezzo il tratto di litorale già protetto da diverse opere quali pennelli, scogliere emerse e sommerse, è presente un varco che favorisce l'erosione al piede della falesia (transetto 25).

In corrispondenza dell'unico tratto di costa bassa immediatamente a nord del porto di Pesaro, un intervento di riallineamento delle opere di difesa esistenti, non è mai stato realizzato.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.2 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.2 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.2 "Completamento scogliera località Casteldimezzo";
- Intervento n.3 "Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Pesaro".

Gli interventi vengono descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴² (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- Intervento n.2 "Completamento scogliera località Casteldimezzo"

Trans. n°	Lungh. Trans.	A		B		C		D		Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
		1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	(A=abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)					
025	151,99	-5,90	-0,85	1,50	2,16	4	L,P	L,P				

- Intervento n. 3 "Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Pesaro"

⁴² 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



Trans. n°	Lungh. Trans.	A	B	C	D	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
							(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
079	149,40	19,10	14,77	37,43	11,86	0	C,L,P	C,L,P
080	160,08	16,19	15,75	29,94	10,11	0	C,L	C,L
081	153,52	-0,26	-2,72	1,10	-10,00	4	C,L	C,L
082	179,45	-5,40	-11,42	-8,07	-9,54	5	I,L	I,L

C.2.2.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

C.2.2.3.1. Intervento n.2 "Completamento scogliera località Casteldimezzo"

La lunghezza totale del paraggio considerato è pari alla lunghezza del transetto 25, cioè Km. 0,15.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°2 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Il Piano propone la chiusura dell'unico varco presente tra due brevi tratti di costa attualmente protetti da due tipi di opere di difesa costiera: a nord da tre pennelli a "T" e a sud da una "pseudo" scogliera emersa (o meglio, semiradente, in quanto distante dall'attuale linea di costa appena 25 metri).

Scopo dell'intervento è ridurre l'erosione al piede della falesia uniformando maggiormente la protezione del litorale.

Per la difesa del paraggio (transetto 25) si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 02 (UFCS_02)						
Comune: Pesaro						
Località: Casteldimezzo						
Completamento scogliera del litorale località Casteldimezzo						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	25	25	0,15	3,76	1,00	0,57
Costo totale intervento (M€)						0,57

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento (transetto 25) pari a Km. 0,15, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,8 M€/Km.

C.2.2.3.2. Intervento n.3 "Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Pesaro"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 79 e 82 è di Km. 0,64.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°3 come:

- riallineamento.

La spiaggia sottesa al tratto di litorale oggetto di intervento è stata denominata dal presente Piano "spiaggia baia Flaminia (foce Foglia)".

L'intervento ripropone sostanzialmente le stesse opere previste nel Piano del 2005: riallineamento delle scogliere emerse (la scogliera più a sud è sommersa) con il tratto immediatamente a nord, allo scopo di riequilibrare la linea di costa.

Per la difesa del paraggio dal transetto 79 al transetto 82 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 03 (UFCS_02)						
Comune: Pesaro						
Località: spiaggia di Baia Flaminia (foce Foglia)						
Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Pesaro						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	79	82	0,64	3,02	1,00	1,94
Costo totale intervento (M€)						1,94

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 79 al transetto 82 pari a Km. 0,64, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,0 M€/Km.

C.2.2.3.3 – Intervento n. 03bis (Studi e interventi falesia San Bartolo)

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 20 e 78 è di Km. 9,14. Sono possibili studi ed interventi specifici per realizzare opere dirette a contrastare l'erosione al piede della falesia da parte dell'azione del mare.

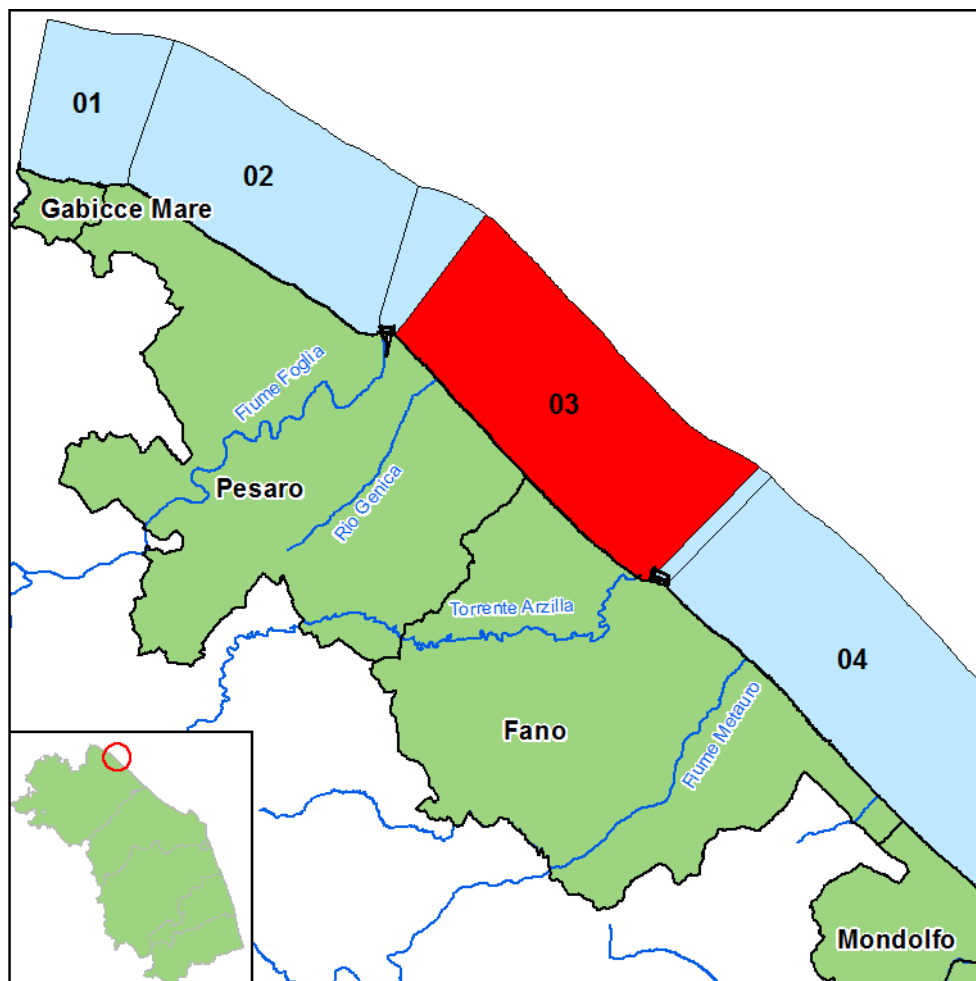
Di seguito la tabella esplicativa:

Intervento n. 03bis (UFCS_02)						
Comune: Pesaro						
Località: San Bartolo						
Studi e interventi falesia San Bartolo						
Opere previste	Dal transetto	Al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M/euro/Km)	Coefficiente	Costo opera (M/euro)
Da definire	20	78	-	-	-	-
Costo totale intervento (M/euro)						

C.2.2.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.3. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 3 (UFCS_03)



C.2.3.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 11,7 Km (dal transetto 87 al transetto 133) ricadenti nel Comune di Pesaro per 6,4 km e nel Comune di Fano per 5,4 km.

Il litorale è completamente coperto da opere rigide di difesa costiera. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 3
altro	AL	28
molo	MO	
muro	MU	
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	405
pontile	PO	
scogliera radente	RA	5.741
scarico acque	SC	
scogliera emersa	SE	6.833
soglia	SO	
scogliera sommersa	SS	863
		13.870

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dal fiume Foglia e dal fiume Metauro. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
4	83	86	porto Pesaro				
33	87	119	spiaggia di Pesaro e Fano nord	sabbia	3	1	03_01_08
8	120	127	spiaggia di Gimarra "chiusa"	ghiaia/sabbia		2	03_02_09
6	128	133	spiaggia di Gimarra	sabbia/ghiaia		3	03_03_10
1	134	134	Il Lido di Fano (pocket beach)	sabbia		4	03_04_11
2	135	136	porto Fano				

Le prime opere di difesa nella zona sottoflutto al porto di Fano comparvero intorno agli anni '20, mentre il molo al centro di Pesaro risale alla fine del 1800.

I due pennelli alla foce del torrente Arzilla furono realizzati nel 1914-1917 dal Genio Civile. Nei primi anni del 1900 nella zona sottoflutto al porto canale di Fano le Ferrovie, per preservare il rilevato ferroviario, iniziarono la costruzione di difese radenti.

Tali opere vennero prolungate verso Nord-Ovest fino alla fine degli anni '60, in quanto innescavano l'erosione del litorale sottoflutto.

Intorno al 1970 iniziò la realizzazione delle scogliere emerse, prima nella zona sottoflutto alle radenti precedentemente realizzate e successivamente, con lo sviluppo turistico, in corrispondenza del centro di Pesaro e di Fano. L'ultima tratto di costa libera da opere rigide è stato chiuso negli anni '80. In tale periodo furono realizzate anche le soglie sommerse a protezione delle spiagge storiche di Pesaro e di Fano.

In sostituzione dell'intervento di Pesaro, nel 1990 il Genio Civile per le OO. MM. di Ancona realizzò una scogliera sommersa. L'intervento è stato poi completato collegandolo con le opere a Sud Est con una barriera sommersa.

Nel 2007 in località Sottomonte è stato eseguito un intervento di riallineamento di sette scogliere emerse.



C.2.3.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Si evidenzia sostanzialmente uno squilibrio di tipo antropico dovuto alla pressoché totale chiusura del tratto di costa con opere di difesa che possono causare problemi di carattere ambientale dovuti alla scarsa circolazione all'interno degli specchi d'acqua protetti.

La parte più meridionale dell'UFCS è senz'altro la più critica; sono infatti presenti in questo tratto di litorale due segnalazioni di RFI Spa, la n°01 e la n°02, per ripetuti dissesti alla linea ferroviaria a causa delle mareggiate.

In corrispondenza della segnalazione RFI n°01 la costa presenta ben tre tipi diversi di difesa costiera che, per le loro caratteristiche, evidenziano problematiche quali: tomboli in corrispondenza di emerse molto vicine alla linea di costa e semiradenti che hanno dato luogo a spiagge senza "vista sul mare" (spiaggia di Gimarra "chiusa").

La segnalazione n°02 di RFI mette invece in evidenza un lungo tratto di costa di più di un chilometro ormai non più fruibile per la presenza di radenti e assenza completa di spiaggia. Più a sud sono presenti in scala ridotta le stesse problematiche evidenziate sopra: tomboli in corrispondenza di scogliere emerse troppo vicine alla linea di costa, radenti senza spiaggia e scogliere non allineate.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.3 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.3 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.4 "Riallineamento scogliere emerse lungo il litorale nord di Fano";
- Intervento n.5 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento in località Gimarra nord";
- Intervento n.6 "Riallineamento di scogliere emerse spiaggia di Gimarra sud".

I 3 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴³ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- *Intervento n.4 "Riallineamento scogliere emerse lungo il litorale nord di Fano";*

⁴³ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
115	249,59	-10,38	-3,00	16,72	3,25	4	F,C,L,S	F,C,L,S
116	248,67	-11,48	-9,34	11,77	0,20	4	F,C,L,P	F,C,L,P
117	246,82	-2,00	-10,71	3,46	-5,86	5	F,C,L,P	F,C,L,P
118	272,73	-4,55	-5,15	1,01	-7,75	4	F,C,L,P	F,C,L,P
119	250,65	-3,80	-9,12	-2,35	-13,94	5	F,L,P	F,L,P
120	246,55	3,94	-3,49	4,10	-5,38	4	F,L,P	F,L,P
121	255,49	1,20	-1,04	2,58	-0,46	4	F,L,P,C	F,L,P,C
122	252,46	2,60	-5,52	3,21	-4,60	4	F,L,P,C	F,L,P,C

• **Intervento n. 5 “Realizzazione scogliere emerse e ripascimento in località Gimarra nord”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
123	246,41	-1,70	-1,19	-2,05	-1,70	4	F,L,P	F,L,P
124	252,34	0,00	0,00	0,00	0,00	4	F,L,P	F,L,P
125	249,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4	F,L,P,C	F,L,P,C
126	252,64	0,00	0,00	0,00	0,00	4	F,L,P,C	F,L,P,C
127	251,65	0,00	0,00	0,00	0,00	4	F,L	F,L

• **Intervento n. 6 “Riallineamento di scogliere emerse spiaggia di Gimarra sud”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
128	253,62	-4,69	-6,53	-2,41	-8,28	4	F,C,L	F,C,L
129	268,49	-7,79	-9,65	5,90	-8,01	4	F,C,L	F,C,L
130	236,62	-17,49	-15,31	-6,00	-18,84	7	F,C,L,I	F,C,L,I
131	244,07	-9,31	-9,20	8,32	-6,03	4	L,S,I,C	L,S,I,C

C.2.3.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all’interno dell’UFCS

C.2.3.3.1. Intervento n.4 “Riallineamento scogliere emerse lungo il litorale nord di Fano”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 115 e 122 è di Km. 2,02.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°4 come:

- Riallineamento.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente la segnalazione n.01 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 151+745 (transetto 119) al Km 152+600 (transetto 122).

Il Piano propone in questo tratto un riallineamento delle opere di difesa attuali (scogliere emerse e semiradenti) con la batteria di scogliere più a nord.



Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 115 al transetto 122 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 04 (UFCS_03)rfl						
Comune: Fano						
Località: spiaggia di Pesaro e Fano nord						
Riallineamento scogliere emerse lungo il litorale nord di Fano						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	115	122	2,02	3,02	1,00	6,11
<i>Costo totale intervento (M€)</i>						6,11

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 115 al transetto 122 pari a Km. 2,02, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,0 M€/Km.

C.2.3.3.2. Intervento n.5 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento in località Gimarra nord"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 123 e 127 è di Km. 1,25.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°5 come:

- da radente a spiaggia.

All'interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.02 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all'infrastruttura ferroviaria dal Km 152+600 (transetto 123) al Km 153+790 (transetto 127).

L'intervento è il primo (partendo da nord) lungo il litorale marchigiano che propone la ricostruzione di un tratto di spiaggia che da decenni non è più fruibile. L'attuale radente che nel tempo ha portato alla completa sparizione della spiaggia emersa, risale a circa 100 anni fa. Il Piano GIZC propone 69 milioni di euro di interventi della tipologia "da radente a spiaggia" in 9 diversi Comuni del litorale marchigiano.

Certamente la segnalazione n°02 di RFI Spa rappresenta la principale motivazione che ha spinto alla programmazione di un intervento che offra maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce, ma la convinzione che il sistema "scogliere/spiaggia" rappresenti un'ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L'intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia con un ripascimento stimato in 200 mc di materiale per metro lineare di litorale.

Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 123 al transetto 127 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 05 (UFCS_03)rfi							
Comune: Fano							
Località: spiaggia di Gimarra "chiusa"							
Realizzazione scogliere emerse e ripascimento in località Gimarra nord							
Opere previste		Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Salpamenti con mezzi marittimi (€/ton 19,20) €/ton		123	127	1,25	0,0000192	8425,51	0,20
Scogliere Emerse -4m		123	127	1,25	3,76	1,00	4,71
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)		123	127	1,25	2,50	2,00	6,26
Costo totale intervento (M€)							11,18

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 123 al transetto 127 pari a Km. 1,25, il costo medio di intervento a chilometro è di 8,94 M€/Km.

C.2.3.3.3. Intervento n.6 "Riallineamento di scogliere emerse spiaggia di Gimarra sud"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 128 e 131 è di Km. 1,00.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°6 come:

- Riallineamento.

Il Piano propone in questo tratto un riallineamento delle opere di difesa attuali, costituite da scogliere emerse, con la batteria di scogliere più a sud (la soluzione era già stata proposta nel Piano del 2005 ma non realizzata).

Il paraggio presenta anche un breve tratto (transetto 130, lunghezza 250 metri circa) quasi sempre completamente privo di spiaggia emersa a causa della riflessione del moto ondoso sulla radente posta a protezione del rilevato ferroviario.

Scopo dell'intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 128 al transetto 131 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

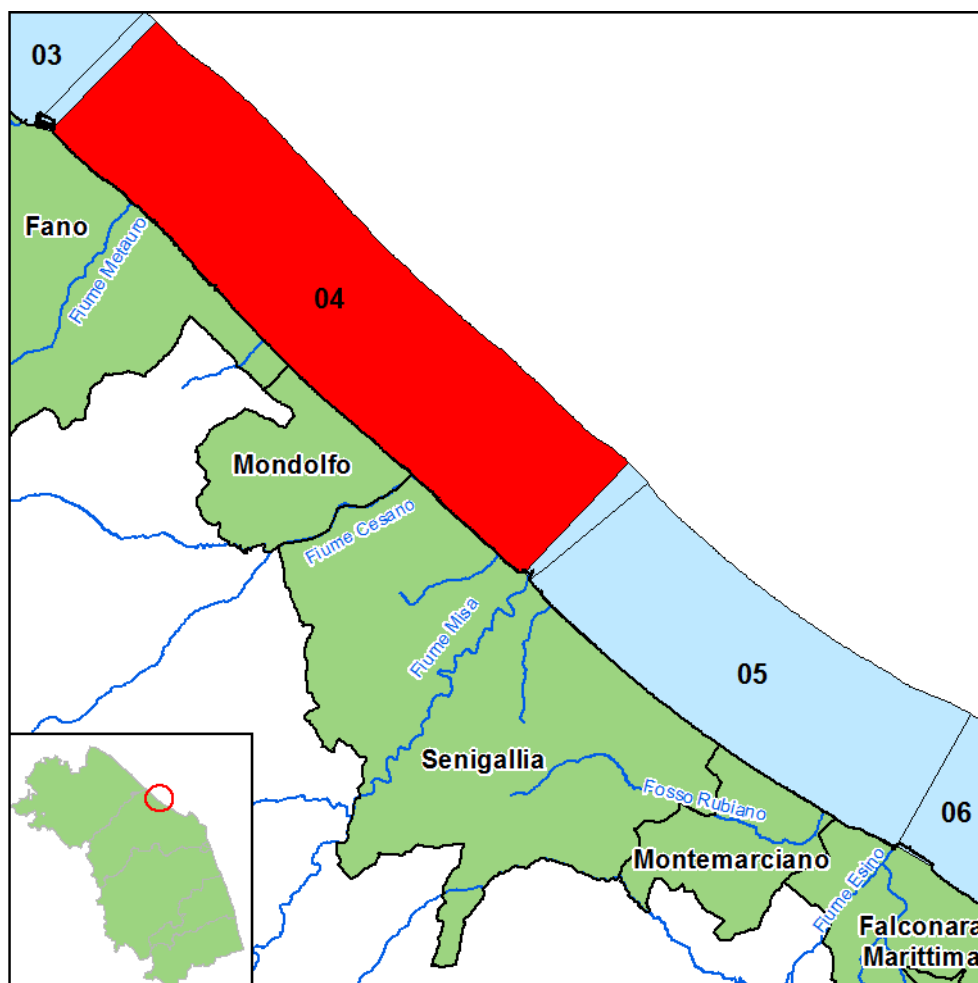
Intervento n. 06 (UFCS_03)							
Comune: Fano							
Località: spiaggia di Gimarra							
Riallineamento di scogliere emerse spiaggia di Gimarra sud							
Opere previste		Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m		128	131	1,00	3,02	1,00	3,03
Costo totale intervento (M€)							3,03

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 128 al transetto 131 pari a Km. 1,0 il costo medio di intervento a chilometro è di 3,0 M€/Km.

C.2.3.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.4. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 4 (UFCS_04)



C.2.4.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 21,5 Km (dal transetto 137 al 235), di cui nel Comune di Fano circa 11,2 km, 5,4 Km nel Comune di Mondolfo e 4,9 nel Comune di Senigallia.

Il litorale è quasi completamente coperto da opere rigide di difesa costiera: circa 1 Km di costa resta libero su 21,5 Km. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 4
altro	AL	183
molo	MO	40
muro	MU	442
opera sperimentale	OS	120
pennello	PE	1.106
pontile	PO	
scogliera radente	RA	2.888
scarico acque	SC	103
scogliera emersa	SE	7.036
soglia	SO	1.182
scogliera sommersa	SS	9.300
		22.399

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dai fiumi Metauro e Cesano. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
2	135	136	porto Fano				
9	137	145	spiaggia Sassonia	ghiaia	4	1	04_01_12
7	146	152	spiaggia Metauro nord	sabbia/ghiaia		2	04_02_13
2	153	154	foce Metauro	ghiaia		3	04_03_14
7	155	161	spiaggia Metauro sud	sabbia/ghiaia		4	04_04_15
6	162	167	spiaggia Metaurilia "chiusa"	sabbia		5	04_05-06_16
24	168	191	spiaggia Metaurilia/Torrette/Ponte Sasso	sabbia		6	
25	192	216	spiaggia di Marotta/Cesano	ghiaia/sabbia		7	04_07_17
19	217	235	spiaggia Senigallia di Ponente	sabbia		8	04_08_18
2	236	237	porto Senigallia				

Nel paraggio compreso tra il porto di Fano e la foce del Metauro le prime opere di difesa della costa sono stati i sei pennelli posti in località Sassonia, a ridosso del molo di levante del porto di Fano, realizzati nel 1928 dal Genio Civile. Questi manufatti sono rimasti attivi fino agli anni '60.

Non si ha notizia di altri interventi di protezione fino al 1977, anno in cui il Genio Civile per le OO.MM. di Ancona, a difesa della spiaggia in località Baia Metauro, realizzò il primo segmento di scogliera radente. Nel periodo 1981/82 il litorale in questione fu difeso attraverso una batteria di 11 scogliere emerse.

Nel 1983, sottoflutto alla batteria di scogliere emerse, fu necessaria la costruzione di una scogliera radente a protezione della spiaggia, prolungata negli anni seguenti. In prosecuzione della difesa esistente, nel 1987 furono realizzate le prime tre scogliere sommerse.

L'intervento fu completato dalla Regione Marche nel periodo 1988/90 con la realizzazione di altre sette scogliere sommerse.



In seguito, per proteggere la ex pista dei go-karts e il lungomare Ruggeri, il Genio Civile per le OO.MM. di Ancona dovette intervenire d'urgenza realizzando nuovi tratti di scogliera radente in direzione NordOvest.

La Regione Marche nel 1998 ha provveduto alla risagomatura e rifiorimento degli ultimi sei segmenti di scogliera sommersa e ha realizzato cinque nuovi pennelli in località Sassonia; all'interno dei quali nel 2001 è stato realizzato un ripascimento di circa 25.000 mc di ghiaia proveniente dalla barra di foce del fiume Metauro.

Negli ultimi anni nella zona di Viale Ruggeri è stato effettuato un intervento di sovraelevazione delle esistenti scogliere sommerse; sono state inoltre realizzate anche 2 nuove scogliere emerse a nord dell'intervento stesso e si sta proseguendo la chiusura fino al porto di Fano.

A sud della foce del Metauro le prime opere realizzate sono il molo e le due scogliere sottoflutto nella frazione di Marotta, risalenti al periodo 1945-1960. Più a Nord le Ferrovie alla fine degli anni '60 e nei primi anni '70 posizionarono alcuni tratti di scogliere semiradenti a protezione del rilevato ferroviario.

Alla fine degli anni '70 per gli scarsi apporti del fiume Metauro, si è provveduto a difendere con scogliere radenti e alcune scogliere emerse il tratto di litorale più a Nord.

Allo stesso periodo risale la realizzazione di alcuni tratti di scogliere radenti a Torrette e alla foce del fiume Cesano, per difendere gli insediamenti turistici che si erano sviluppati in quegli anni.

La Regione Marche nel periodo 1989-1991, ha realizzato nella zona centrale della località Torrette un ripascimento protetto da quattro pennelli sommersi e da una soglia sommersa al largo.

Nel 1997, il Genio Civile per le OO. MM. di Ancona ha progettato una batteria di barriere sommerse; il progetto interessa il litorale dalla foce del fiume Cesano fino all'estremità a NordOvest della località Torrette.

Le prime barriere sono state realizzate nel 1991, di fronte al complesso turistico-residenziale "Le Vele"; nel 1998 vennero realizzati altri due segmenti a NordOvest. Attualmente il progetto è in corso di completamento.

Per quanto riguarda il tratto di litorale a sud della foce del fiume Cesano, negli anni '60 gli edifici e la spiaggia della parte meridionale dell'abitato di Cesano vennero minacciati da una pericolosa erosione; vengono quindi protetti in emergenza con delle precarie opere radenti poi con una batteria di scogliere foranee emerse realizzate fra il 1967 ed il 1974, fino a coprire l'intero fronte dell'abitato.

Seguirono negli ultimi anni '70 scogliere radenti alle due estremità della serie delle foranee. Il forte aggetto delle opere del porto canale di Senigallia innescarono sin dal dopoguerra gravi problemi erosivi alla spiaggia sottoflutto. Si protegge con una prima serie di sette scogliere foranee emerse nel 1947-55, poi nel 1957-60 vengono realizzati altri tre setti più a Nord.

L'erosione sottoflutto si manifesta ancora nei primi anni '70. Vi si provvede realizzando a partire dal 1975 altre barriere emerse ed opere radenti (poste volta per volta in emergenza a difesa della strada litoranea sottoflutto alle emerse presenti, in seguito sostituite via via dalla serie di barriere emerse arrivate con maggior lentezza) in prosecuzione verso Nord fino al 1980 quando l'intera batteria delle nuove barriere emerse raggiunge la preesistente difesa di Cesano.

Nei primi anni '80 vengono salpate le scogliere più vecchie e vicine al porto per realizzare la nuova darsena. Nel 1989-90 le prime nove delle scogliere rimaste vengono sostituite da sette barriere sommerse poste più al largo, il che determina l'arretramento parziale della spiaggia a tergo.



C.2.4.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Per l'UFCS 4 si conferma lo squilibrio già rilevato nel precedente Piano del 2005: una notevole diminuzione dell'apporto di materiale solido da parte del fiume Metauro; in occasione delle piene il materiale accumulato alla barra di foce è rallentato nel trasporto lungo-costa nella direzione prevalente (Nord) per effetto delle opere di difesa esistenti.

Altre cause di squilibrio si possono imputare alla struttura aggettante del Porto di Fano, che produce scompensi nel tratto di costa immediatamente a Sud del porto stesso.

Una delle zone maggiormente colpite dagli squilibri dell'UFCS è sicuramente la zona detta "dei go kart" e l'adiacente "Viale Ruggeri". Tali paraggi risultano particolarmente sensibili al moto ondoso proveniente sia da Nord che da Sud, tanto da dover essere protetti negli anni passati da scogliere radenti.

Proseguendo verso sud, lo squilibrio più accentuato è presente nei primi 1,5 chilometri di litorale immediatamente in destra idraulica della foce del Metauro. In tale tratto è anche presente la segnalazione di RFI Spa n°03 che segnala una criticità alla linea ferroviaria. In tale tratto inoltre (circa 2,5 Km dal transetto 155 al 168) la forte vicinanza delle scogliere emerse alla linea di costa fin dalla fine degli anni '60, ha fortemente condizionato la fruizione del litorale e, come appena illustrato, non ha neanche garantito la completa protezione dell'infrastruttura ferroviaria.

La parte più meridionale dell'UFCS è sicuramente quella più protetta e più in equilibrio. La stessa foce del Cesano, pur essendo il fiume circa tre volte inferiore rispetto al Metauro (sia per portata, sia per bacino idrografico), sembra alimentare più abbondantemente i due tratti di litorale in sinistra e in destra idrografica, anche per una minore presenza di opere rigide in prossimità della stessa foce.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.4 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.5 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.7 "Completamento scogliere emerse e ripascimento a sud del porto di Fano";
- Intervento n.8 "Realizzazione scogliera emersa a nord della foce del Metauro";
- Intervento n.9 "Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale a sud della foce del fiume Metauro nel Comune di Fano";
- Intervento n.10 "Riallineamento scogliere emerse e ripascimento spiaggia Metaurilia";
- Intervento n.11 "Completamento e riallineamento di scogliere emerse nel litorale di Marotta".

I 5 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴⁴ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

⁴⁴ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



• **Intervento n. 7 “Completamento scogliere emerse e ripascimento a sud del porto di Fano”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
137	260,63	-10,71	9,68	-12,77	2,54	6	C,L	C,L,A
138	251,84	-9,66	3,77	-4,87	5,40	4	L	C,L,S
139	251,68	-1,85	-2,93	0,99	4,42	4	L,C,S	A,C,L,S
140	250,11	-0,65	-5,42	0,74	-2,97	4	L,S,C	A,C,L,S
141	252,67	-9,71	-2,53	-6,09	-7,68	4	L	A,L
142	248,99	-26,26	-27,06	-25,55	-25,56	8	L	A,L,S
143	242,10	-19,95	-11,69	-12,13	-13,40	8	L,C	A,L,C,S
144	300,26	-8,71	-7,15	-8,55	-8,38	4	L,C	A,L,C,S
145	297,72	-15,63	-15,52	-7,82	-21,69	7	L,C	A,L,C,S
146	163,97	-13,57	-10,04	-6,92	-9,31	6	L,C	A,L,C,S

• **Intervento n. 8 “Realizzazione scogliera emersa a nord della foce del Metauro”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
152	147,57	17,42	8,80	5,08	8,69	3	L	A,L,C

• **Intervento n. 9 “Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale a sud della foce del fiume Metauro nel Comune di Fano”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
155	151,14	-4,50	-6,31	-3,42	-3,35	4	L	C,L,
156	155,31	-19,56	-12,71	-18,05	-15,05	8	L	L
157	147,42	-10,15	-8,17	-10,43	-8,20	6	L	L
158	150,01	-13,29	-19,38	-17,52	-19,84	8	L	L
159	149,05	-50,60	-54,31	-52,21	-55,23	8	L	L
160	151,07	-35,14	-35,24	-32,55	-39,34	8	L,C	L,C
161	153,31	-22,16	-26,60	-28,51	-29,53	8	L,C	L,C
162	250,29	-14,81	-19,00	-7,93	-18,09	7	L,C	L,C

• **Intervento n. 10 “Riallineamento scogliere emerse e ripascimento spiaggia Metaurilia”**



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
163	250,65	-12,37	-12,85	-0,44	-13,14	7	L	L
164	250,60	-12,13	-12,39	-0,86	-7,19	6	L,C	L,C
165	249,44	-6,49	-7,05	-4,30	-9,58	4	L	L
166	250,22	-5,08	-8,76	-3,40	-8,10	4	L,C	L,C
167	251,35	-3,19	-1,62	-1,25	-0,90	4	L,C	L,C
168	254,42	-5,61	-6,33	-7,96	23,12	3	L,C	L,C
169	251,05	0,33	-0,37	1,15	36,03	3	L,C	A,L,C,S

- *Intervento n. 11 “Completamento e riallineamento di scogliere emerse nel litorale di Marotta”*

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
214	170,78	-8,73	-12,00	5,49	7,31	5	L,C	L,C
215	137,15	6,17	1,93	12,74	11,75	2	L,C	L,C,S
216	159,58	-4,32	-9,46	-3,92	-0,88	4	L	L,A
217	155,59	-1,31	-3,18	-0,10	3,58	4	L	L
218	156,65	-8,10	-6,04	5,11	-3,65	4	L,C	L,C,A
219	280,59	-3,32	3,75	30,34	18,03	2	L	L,A
220	231,46	-7,28	10,78	23,25	19,25	1	L	L

C.2.4.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

C.2.4.3.1. *Intervento n.7 “Completamento scogliere emerse e ripascimento a sud del porto di Fano*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 137 e 146 è di Km. 2,52.

L'intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.1 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l'intervento n°7 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Il Piano propone la chiusura del paraggio fino al porto di Fano e la ricostruzione di gran parte della spiaggia oggi, in diversi tratti, quasi completamente assente. In parte le opere erano già previste nel Piano del 2005 come ad esempio il ripascimento. La necessità di equilibrare la difesa del paraggio con un solo sistema di difesa nasce dalla scarsa efficacia di difesa che nel tempo hanno dimostrato le diverse opere presenti quali radenti, scogliere emerse, scogliere sommerse, pennelli (hazard da 7 a 8 nel tratto dal transetto 142 al transetto 145). Questo tratto del litorale di Fano è la classica dimostrazione dell'effetto di un'opera rigida costruita a difesa di un breve tratto di litorale senza valutare le conseguenze di tale opera sul resto del litorale non difesa (dagli anni '80 ad oggi, si è rincorso un'erosione sottoflutto da sud verso nord).



Scopo dell'intervento è migliorare la protezione delle abitazioni e delle infrastrutture a terra, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 137 al transetto 146 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 07 (UFCS_04)						
Comune: Fano						
Località: spiaggia Sassonia						
Completamento scogliere emersa e ripascimento a sud del porto di Fano						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	137	140	1,01	3,76	1,00	3,82
Trasformazione da Sommersa ad Emersa	141	145	1,34	1,50	1,00	2,01
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	141	146	1,51	2,20	1,00	3,31
Costo totale intervento (M€)						9,14

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 137 e 146 di Km. 2,52, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,63 M€/Km.

L'intervento è attualmente finanziato in parte con fondi del Commissario Straordinario per il rischio idrogeologico ed è in corso di realizzazione.

C.2.4.3.2. Intervento n.8 "Realizzazione scogliera emersa a nord della foce del Metauro"

La lunghezza totale del paraggio considerato è quello del transetto 152 pari a 148 metri.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°8 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

L'intervento si configura come un semplice completamento di una batteria di scogliere emerse che a partire dalla sponda sinistra della foce del Metauro prosegue verso nord per più di un chilometro. Si prevede di chiudere il varco in corrispondenza del transetto 152 con una scogliera emersa.

Per la difesa del paraggio del transetto 152 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 08 (UFCS_04)						
Comune: Fano						
Località: foce Metauro						
Realizzazione scogliera emersa a nord della foce del Metauro						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	152	152	0,15	3,76	1,00	0,56
Costo totale intervento (M€)						0,56

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento - transetto 152 - di Km. 0,15, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,73 M€/Km.

C.2.4.3.3. Intervento n.9 "Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale a sud della foce del fiume Metauro nel Comune di Fano"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 155 e 162 è di Km. 1,31.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°9 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti, dal transetto 155 al 158;
- riallineamento, dal transetto 159 al 162.

All'interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.03 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all'infrastruttura ferroviaria dal Km 160+501 (transetto 158) al Km 161+300 (transetto 162).



L'intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.1 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

L'intervento ripropone parzialmente le stesse opere previste nel Piano del 2005: difesa del litorale tramite scogliere emerse. Vengono invece trasformate da sommerse ad emerse le scogliere immediatamente a sud del fiume Metauro. Proseguendo verso sud – transetti da 159 a 162 – si prevede il riallineamento delle attuali scogliere emerse, molto vicine alla linea di costa, con quelle presenti più a sud a partire dal transetto 169. Un ripascimento completa la ricostruzione della spiaggia tra i transetti 159 e 162 ormai quasi del tutto scomparsa (hazard da 7 a 8 nel tratto dal transetto 156 al transetto 162).

Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 155 al transetto 162 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 09 (UFCS_04)rfi						
Comune: Fano						
Località: spiaggia Metauro sud						
Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale a sud della foce del fiume Metauro nel Comune di Fano (PU)						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Trasformazione da Sommersa ad Emersa	155	158	0,60	1,50	1,00	0,91
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -3m	159	162	0,70	2,20	1,00	1,55
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	159	162	0,70	2,20	1,72	2,66
Costo totale intervento (M€)						5,11

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 155 e 162 di Km. 1,31, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,90 M€/Km.

L'intervento è attualmente cofinanziato con fondi POR-FESR 2014-2020 da parte della Regione Marche e da RFI Spa ed è in fase di progettazione.

C.2.4.3.4. *Intervento n.10 "Riallineamento scogliere emerse e ripascimento spiaggia Metaurilia"*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 163 e 169 è di Km. 1,76.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°10 come:

- riallineamento.

La spiaggia sottesa al tratto di litorale oggetto di intervento è stata denominata dal presente Piano "spiaggia Metaurilia "chiusa"" per la forte vicinanza alla costa delle scogliere emerse (chiamate per questo motivo anche "semiradenti") costruite alla fine degli anni '60 dalle ferrovie per la protezione del rilevato ferroviario. Tali opere hanno compromesso da quasi 50 anni questo tratto di litorale dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica della stessa spiaggia.

L'intervento ripropone sostanzialmente le stesse opere previste nel Piano del 2005: riallineamento delle scogliere emerse con il tratto immediatamente a nord (continuità con l'intervento n°9) e a sud del paraggio. In più viene previsto un modesto ripascimento (quantitativo 50 mc/ml) per compensare il naturale arretramento della linea di costa che probabilmente si avrà a seguito dell'allontanamento delle attuali scogliere. Particolare attenzione, a questo proposito, dovrà essere posta nella fase progettuale per considerare la costante protezione della linea ferroviaria anche durante la fase transitoria di riequilibrio del tratto di litorale.

Scopo dell'intervento è migliorare il tratto di litorale dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica della spiaggia mantenendo una adeguata protezione della linea ferroviaria (protezione offerta dal binomio "scogliere emerse/spiaggia").



Per la difesa del paraggio dal transetto 163 al transetto 169 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 10 (UFCS_04)						
Comune: Fano						
Località: spiaggia Metaurilia "chiusa"						
Riallineamento scogliere emerse e ripascimento spiaggia Metaurilia						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	163	168	1,51	3,02	1,00	4,55
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	163	168	1,51	2,50	0,50	1,88
Salpamenti con mezzi terrestri (€/ton 9,88) €/ton	168	169	0,51	0,00000988	2432,98	0,01
Costo totale intervento (M€)						6,45

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 163 e 169 di Km. 1,76, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,66 M€/Km.

C.2.4.3.5. Intervento n.11 "Completamento e riallineamento di scogliere emerse nel litorale di Marotta"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 214 e 220 è di Km. 1,29.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°11 come:

- riallineamento.

L'intervento ripropone sostanzialmente il riallineamento già previsto nel Piano del 2005 ma con scogliere emerse (il Piano del 2005 proponeva nuove scogliere sommerse). La scelta delle scogliere emerse è fatta in continuità con la protezione già presente a sud. Si dovrà porre attenzione in fase progettuale alla parte nord della batteria di scogliere emerse formando un idoneo tratto di transizione per attenuare i naturali effetti di bordo sottoflutto.

Scopo dell'intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 214 al transetto 220 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

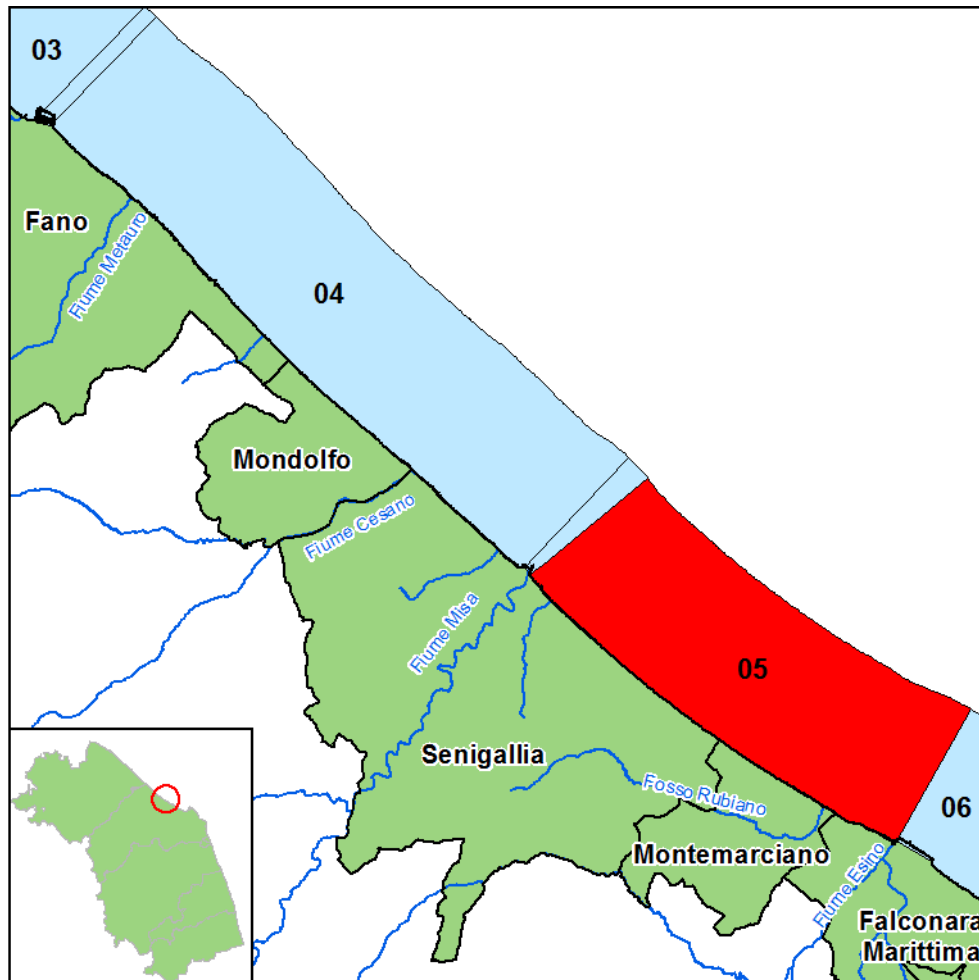
Intervento n. 11 (UFCS_04)						
Comune: Senigallia						
Località: spiaggia di Marotta/Cesano						
Completamento e riallineamento di scogliere emerse nel litorale di Marotta						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	214	214	0,17	3,76	1,00	0,64
Trasformazione da Sommersa ad Emersa	215	216	0,30	1,50	1,00	0,45
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	217	220	0,82	3,02	1,00	2,49
Costo totale intervento (M€)						3,58

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 214 e 220 di Km. 1,29, il costo medio di intervento a chilometro è di 2,78 M€/Km.

C.2.4.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.5. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 5 (UFCS_05)



C.2.5.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 15,4 Km (dal transetto 238 al 303) ricadenti nei Comuni di Senigallia per 8,3 km, Montemarciano per 4,5 km e Falconara Marittima per 2,6 km.

Il litorale presenta allo stato attuale opere su complessivi 5,2 km. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 5
altro	AL	
molo	MO	
muro	MU	120
opera sperimentale	OS	42
pennello	PE	524
pontile	PO	80
scogliera radente	RA	3.533
scarico acque	SC	217
scogliera emersa	SE	1.322
soglia	SO	
scogliera sommersa	SS	304
		6.142

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dai fiumi Misa e Esino. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione “Sedimentologia”.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il “sito costiero” (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
2	236	237	porto Senigallia				
21	238	258	spiaggia Senigallia di Levante (foce Misa)	sabbia	5	1	05_01_19
9	259	267	spiaggia Marzocca nord	sabbia/ghiaia		2	05_02_20
20	268	287	spiaggia Montemarciano nord	ghiaia		3	05_03_21
16	288	303	spiaggia Montemarciano sud	ghiaia/sabbia		4	05_04_22
8	304	311	Raffineria API		6		
5	312	316	spiaggia Falconara nord	sabbia/ghiaia		1	06_01_23
19	317	335	spiaggia Falconara sud	sabbia		2	06_02_24
9	336	344	radente Torrette			3	
5	345	349	porto Ancona				

Nella tabella precedente – per completezza - è riportata anche l’UFCS 6 in quanto in continuità con la UFCS 5.

Le opere in forte aggetto della raffineria realizzate sulla sponda destra alla foce del fiume Esino hanno determinato l’innescò di problemi erosivi nella parte meridionale del tratto di costa in esame.

Dal 1974 al 1984 sono state poste scogliere foranee, più occasionalmente radenti, a difesa dell’abitato di Rocca Priora. Sottoflutto di fronte agli stabilimenti Montedison la spiaggia viene difesa da un non consistente ripascimento protetto da una precaria soglia sommersa al piede nel 1984-85.

Vi si manifesta di nuovo l’erosione alla metà degli anni ’90 e la linea ferroviaria viene difesa da tratti di scogliere radenti.

L’erosione si era spostata ancora sottoflutto arrivando ad interessare anche la spiaggia di Marina di Montemarciano.

A metà anni ’80 la sua stazione ferroviaria è stata protetta da una vistosa opera radente, dopo il fallimento di una difesa sperimentale.



Ugualmente il vicino tratto di spiaggia a Nord del torrente Rubiano viene difeso da una radente alla fine degli anni '80.

Sottoflutto intorno al 1990 si realizzano quattro setti foranei sommersi che nel tempo hanno offerto una modesta protezione al litorale prospiciente. Nel 2012 sono stati realizzati 6 setti di scogliere emerse in sostituzione delle 4 scogliere sommerse per migliorare la protezione. Negli anni successivi si è proseguita la chiusura del paraggio a sud fino al confine con il Comune di Falconara come previsto dal Piano costa del 2005.

Proseguendo nella ricostruzione storica, l'erosione manifestatasi ancora sottoflutto si affronta dal '92 al '96 con tratti di scogliere radenti poste in emergenza a più riprese, sostituite nel '97-'99 da un ripascimento protetto da pennelli con testata sommersa. L'erosione sottoflutto non si è però arrestata e si sono rese necessarie altre opere accessorie quali nuovi pennelli e radenti.

C.2.5.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

L'intero tratto di litorale sotteso all'Unità Fisiografica Costiera Secondaria n°5 può essere sinteticamente diviso in tre parti partendo da nord:

- tratto più esteso settentrionale (2/3 di 15 Km) completamente privo di scogliere per circa 11 chilometri ed ancora in equilibrio (anche se precario) grazie alla discreta profondità di spiaggia emersa (da 50 a 90 metri) e sommersa (fino a 3÷4 ordini di barre/secche di sabbia sommerse che garantiscono ancora il frangimento del moto ondoso) presenti;
- tratto centrale di transizione (transetti da 283 a 287) di circa 1 chilometro protetto da un campo di pennelli degradanti in lunghezza verso nord;
- tratto meridionale di circa 3 chilometri quasi completamente irrigidito da opere costiere di protezione (radenti e scogliere emerse).

Sicuramente il tratto più squilibrato e poco resiliente è quello centrale in corrispondenza dei transetti da 280 a 284 in cui le forti mareggiate mettono in crisi abitazioni e infrastruttura stradale compresa nel Comune di Montemarciano.

Le cause di tali squilibri sono da ricercarsi sia nel mancato apporto di sedimenti di spiaggia completamente bloccati appena usciti dalla foce dell'Esino dalle scogliere emerse di Marina di Rocca Priora solido, sia nell'azione schermante da parte del terrapieno API specialmente per mareggiate di provenienza dal II quadrante ed in particolare con angoli rispetto al Nord di 130-140° (massimo fetch).

Il tratto più settentrionale di circa 11 Km sta comunque subendo nel tempo un costante arretramento della linea di riva che può essere stimato negli ultimi 15 anni in un arretramento della battigia di più di un metro all'anno. È necessario quindi prendere in considerazione la possibilità di realizzare forti ripascimenti "preventivi" prima che il paraggio perda completamente la sua capacità di autodifesa e recupero contro gli eventi meteo-marini più gravosi. È sicuramente da mettere in evidenza che la parte meridionale di tale zona, in corrispondenza della zona di transizione – transetti 280, 281, 282 – sta subendo negli ultimi anni notevoli danni all'infrastruttura stradale con continua minaccia alle abitazioni; gli eventi meteo-marini più intensi sono altresì amplificati dalle strutture radenti aggettanti dei transetti 281 e 282.

La zona centrale "di transizione" - per sua stessa definizione - ha lo scopo di ridurre gli effetti negativi sottoflutto delle opere rigide poste più a sud.

La parte più meridionale, oltre ad avere un ampio tratto con spiaggia emersa assente (tratto ex Montecatini protetto da radenti), dovrà prevedere costanti movimentazioni di sedimenti dalla zona di foce ed in prossimità della stessa per restituire parte dei sedimenti – oggi bloccati dalle scogliere - all'intera UFCS.



Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.5 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.4 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.12 "Ripascimento a sud del porto di Senigallia – Spiaggia di Levante";
- Intervento n.13 "Ripascimento litorale tratto Senigallia sud – Montemarçiano nord";
- Intervento n.14 "Ripascimento litorale di Montemarçiano";
- Intervento n.15 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale sud Montemarçiano e Falconara";

I 4 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo. Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴⁵ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- *Intervento n. 12 "Ripascimento a sud del porto di Senigallia – Spiaggia di Levante"*

⁴⁵ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
238	155,97	-23,00	-5,93	-8,17	6,35	5	L,C	A,S,C,L
239	150,61	-19,17	-4,68	-0,05	1,83	5	C	S,C,
240	154,68	-6,83	1,39	4,70	-0,12	4	C	S,C,
241	76,50	-5,35	-6,63	-1,70	-4,64	4	C	C
242	217,15	-9,20	-0,94	1,67	-0,04	4	C,I	C,I
243	154,46	-10,18	-0,14	2,27	-2,45	5	C	C,A
244	250,70	-4,31	1,89	7,00	4,58	4	L,C	L,C
245	251,91	-11,02	-6,02	1,49	2,39	5	L,C	L,C
246	276,58	-15,68	-17,35	-5,75	-7,28	6	C	C
247	156,73	-15,91	-19,51	-5,68	-17,06	7	C	C
248	205,49	-14,87	-21,13	-4,59	-19,90	7	C	C
249	249,76	-12,85	-19,66	-2,17	-22,48	7	L,C	L,C
250	315,08	-14,25	-20,78	-2,96	-21,98	7	L,C	L,C
251	253,32	-21,40	-23,22	-4,75	-20,31	7	L,C	L,C
252	236,86	-16,92	-22,64	-7,51	-15,95	7	L,C	L,C
253	304,88	-12,34	-22,91	-4,41	-13,80	7	L,C	L,C
254	268,93	-14,34	-24,35	-0,95	-20,13	7	L,C	L,C
255	182,61	-13,96	-20,11	-1,39	-18,19	7	L,C	L,C
256	250,08	-7,65	-12,58	1,74	-14,52	6	L,C	L,C
257	250,21	-7,01	-11,15	4,03	-16,59	6	L,C	L,C
258	223,37	-9,06	-14,73	1,50	-16,77	6	L,C	L,C
259	152,27	-10,14	-11,19	6,05	-13,62	7	L,C	L,C
260	274,92	-6,84	-9,23	4,56	-8,92	4	L,C	F,S,C,L
261	249,99	-2,75	-4,59	4,41	-2,73	4	L,C	F,S,C,L
262	250,01	-1,26	0,44	6,09	0,84	4	L,C	S,C,L
263	278,44	-5,64	-2,42	0,24	-0,80	4	L,C	S,C,L
264	249,59	-9,63	-8,51	-7,97	-4,00	4	L,C	S,C,L
265	250,94	-14,13	-13,45	-10,50	-7,60	7	L,C	A,S,C,L

• **Intervento n. 13 “Ripascimento litorale tratto Senigallia sud – Montemarignano nord”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
266	305,15	-6,45	-3,79	-1,46	-2,14	4	L,C	A,S,C,L
267	196,78	-4,84	0,73	-0,28	-0,73	4	L,C	A,S,C,L
268	313,58	-6,84	0,65	-0,44	-1,72	4	L,C	A,S,C,L
269	186,51	-11,30	-6,65	-8,78	-4,86	5	L,C	A,F,S,C,L
270	250,02	-13,88	-9,66	-6,79	-3,17	5	L	A,S,L
271	250,00	-18,35	-9,77	-6,77	-5,31	5	L,C	A,S,C,L
272	324,11	-20,11	-10,15	-6,77	-8,04	6	L	A,S,L
273	175,97	-19,34	-9,93	-8,40	-8,78	5	L,C	A,S,C,L
274	323,42	-11,35	-5,70	-5,77	-6,58	5	L,C	A,F,S,C,L
275	177,66	-6,73	0,78	-1,60	-4,05	4	L,C	A,S,C,L
276	326,51	-3,12	0,54	-2,15	-5,51	4	L,C	A,S,C,L
277	173,23	-6,68	-3,19	-8,13	-9,02	4	L,C	A,S,C,L



• **Intervento n. 14 “Ripascimento litorale di Montemarçiano”**

Trans. n°	Lungh. Trans.	A 1999LR vs 2008	B 1999LR vs 2010	C 1999LR vs 2012	D 1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
							(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
278	269,47	-12,07	-9,79	-15,67	-16,48	7	L,C	A,S,C,L
279	193,24	-22,90	-22,85	-24,61	-28,52	8	L,C	A,S,C,L
280	229,90	-35,38	-34,62	-31,33	-35,21	8	L	A,S,L
281	214,56	-31,92	-28,16	-28,30	-32,30	8	L,C	A,S,C,L
282	268,06	-35,40	-32,83	-33,29	-35,40	8	L,C	A,F,S,C,L
283	298,40	-43,93	-40,92	-41,26	-42,95	8	L	S,L
284	273,71	-33,39	-29,85	-27,83	-32,08	8	L,C	A,S,C,L
285	186,34	-25,78	-21,05	-21,94	-27,87	8	L,C	S,C,L
286	205,53	-18,72	-15,52	-16,09	-20,54	8	L,C	S,C,L
287	244,45	-24,59	-22,14	-24,05	-30,04	8	L,C	S,C,L
288	359,96	-16,03	-11,02	-5,30	-5,63	6	L,C	L,C
289	341,23	-24,12	-25,55	-24,84	-19,12	8	L,C	L,C

• **Intervento n. 15 “Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale sud Montemarçiano e Falconara”**

Trans. n°	Lungh. Trans.	A 1999LR vs 2008	B 1999LR vs 2010	C 1999LR vs 2012	D 1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
							(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
290	149,85	-12,90	-12,59	-12,43	-11,84	8	L	L,F,S
291	243,48	-6,70	-6,70	-6,70	-6,70	4	L	L
292	331,84	-3,02	-3,02	-3,30	0,33	4	L	F,S,L
293	101,37	0,10	0,10	0,10	5,81	4	L	L
294	202,11	0,34	0,34	0,34	0,34	4	L	L
295	371,84	-7,76	-3,76	-4,59	-1,75	4	L	A,S,L

C.2.5.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all’interno dell’UFCS

C.2.5.3.1. Intervento n. 12 “Ripascimento a sud del porto di Senigallia – Spiaggia di Levante”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 238 e 265 è di Km. 6,29.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°12 come:

- ripascimento libero.

L’intervento proposto ha lo scopo di non inserire ulteriori opere rigide nell’UFCS in quanto il paraggio costiera a sud del porto di Senigallia rappresenta uno degli unici tre tratti di costa marchigiana libero. Per tale motivo il Piano propone di incrementare la disponibilità di sedimenti della spiaggia emersa e sommersa dell’intero paraggio – e quindi di aumentare la resilienza ed il grado di protezione del litorale - mediante un ripascimento di circa 950.000



mc. I sedimenti potranno essere reperiti da cava terrestre o da altre fonti quali: spiagge relitte sottomarine, sovra-sedimentazione fluviale, o escavi di porti, avamposti, canali.

È da sottolineare che il volume totale del materiale previsto per i ripascimenti della presente UFCS è stato stimato in circa 1,7 milioni di mc, circa il 30% dell'intero volume stimato per il presente Piano GIZC.

Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa in tale paraggio, dal transetto 247 al transetto 255 si ha un costante valor di 7 (su un massimo di 8).

Scopo dell'intervento è aumentare la resilienza del tratto di litorale a sud del porto di Senigallia per 6,29 chilometri con miglioramenti dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica. Il Piano ha inoltre previsto in questo paraggio la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona e consentire la verifica di ulteriori soluzioni di intervento.

Per la difesa del paraggio dal transetto 238 al transetto 265 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 12 (UFCS_05)						
Comune: Senigallia						
Località: spiaggia Senigallia di Levante (foce Misa)						
Ripascimento a sud del porto di Senigallia - Spiaggia di Levante						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	238	265	6,29	2,50	1,50	23,60
Possibilità di realizzare Opere Sperimentali	238	265	6,29	0,00	1,00	0,00
Costo totale intervento (M€)						23,60

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 238 e 265 di Km. 6,29, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,75 M€/Km.

C.2.5.3.2. *Intervento n.13 "Ripascimento litorale tratto Senigallia sud – Montemarciano nord";*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 266 e 277 è di Km. 3,00.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°13 come:

- ripascimento libero.

Come per il precedente intervento n°12, l'intervento proposto ha lo scopo di non inserire ulteriori opere rigide nell'UFCS in quanto il paraggio costiera a sud del porto di Senigallia rappresenta uno degli unici tre tratti di costa marchigiana libero. Per tale motivo il Piano propone di incrementare la disponibilità di sedimenti della spiaggia emersa e sommersa del paraggio considerato – e quindi di aumentare la resilienza ed il grado di protezione del litorale - mediante un ripascimento di circa 150.000 mc. I sedimenti potranno essere reperiti da cava terrestre o da sovra-sedimentazione fluviale in quanto granulometricamente la spiaggia di "Montemarciano nord" è stata classificata dal Piano prevalentemente in ghiaia.

Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa in tale paraggio, il valore si attesta intorno a 5.

Scopo dell'intervento è aumentare la resilienza del paraggio con miglioramenti dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Il Piano ha inoltre previsto in questo paraggio la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona e consentire la verifica di ulteriori soluzioni di intervento. Inoltre, vista l'adiacenza del presente intervento con il successivo n°14 (zona di transizione tra *opere rigide* e *tratto libero*), la progettazione dovrà partire da studi specifici tesi a valutare – tra le varie soluzioni possibili – quella che meglio risponde alla necessità di difesa del tratto in progetto e alla minimizzazione degli effetti negativi nelle parti di litorale limitrofe; questo tipo di analisi è tra l'altro richiesta per la verifica di assoggettabilità ambientale a cui tutte le tipologie di intervento devono essere sottoposte, a partire dal ripascimento libero sino alle scogliere emerse o a qualsiasi altra combinazione e tipologia di opere.

Per la difesa del paraggio dal transetto 266 al transetto 277 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 13 (UFCS_05) Comuni: Senigallia - Montemarciano Località: spiaggia Montemarciano nord						
Ripascimento litorale tratto Senigallia sud - Montemarciano nord						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	266	277	3,00	2,20	0,50	3,30
Possibilità di realizzare Opere Sperimentali	266	277	3,00	0,00	1,00	0,00
Costo totale intervento (M€)						3,30

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 266 e 277 di Km. 3,00, il costo medio di intervento a chilometro è di 1,10 M€/Km.

C.2.5.3.3. *Intervento n.14 “Ripascimento litorale di Montemarciano”;*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 278 e 289 è di Km. 3,08.

L'intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.3 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

In riferimento alla “*tipologia di intervento*” il presente Piano classifica l'intervento n°14 come:

- ripascimento libero, dal transetto 278 al transetto 283;
- ripascimento protetto, dal transetto 284 al transetto 289.

Tale tratto di litorale, come detto nei precedenti paragrafi, rappresenta il tratto di transizione da una spiaggia libera (a nord) ad una spiaggia protetta da opere rigide (a sud); in passato, la scelta di realizzare pennelli “a scalare” in lunghezza ha avuto proprio questo scopo. Purtroppo alla realizzazione dei pennelli avvenuta alla fine degli anni '90 non è seguito un intervento di ripascimento tra i pennelli per dare quella opportuna profondità di spiaggia necessaria alla riduzione dell'energia del moto ondoso (lo scopo dei pennelli è quello di limitare la deriva long-shore dei sedimenti di spiaggia ma anche in questo caso, come in molti altri legati alla realizzazione di queste opere, l'opera è rimasta incompiuta⁴⁶).

Sempre con il medesimo scopo dei precedenti interventi di Piano adiacenti (a nord), cioè quello di non inserire ulteriori opere rigide nell'UFCS, si propone di incrementare la disponibilità di sedimenti della spiaggia emersa e sommersa del paraggio– e quindi di aumentare la resilienza ed il grado di protezione del litorale - mediante un ripascimento di circa 400.000 mc. I sedimenti potranno essere reperiti da cava terrestre o da sovra-sedimentazione fluviale in quanto granulometricamente la spiaggia di “Montemarciano nord” è stata classificata dal Piano prevalentemente in ghiaia.

Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa in tale paraggio, il valore è pressoché quello massimo pari a 8. Infatti l'arretramento medio della linea di riva negli ultimi 15 anni è superiore a 30 metri, circa 1,5 metri all'anno.

Scopo dell'intervento è aumentare la resilienza del paraggio con miglioramento della protezione del litorale a favore di abitazioni e infrastrutture (strada litoranea, linea fognaria) con contestuale miglioramento del paraggio dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Il Piano ha inoltre previsto in parte di questo paraggio (dal transetto 278 al 283) la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona, consentendo la verifica di ulteriori soluzioni di intervento.

Il tratto di litorale rappresenta in effetti una zona di transizione estremamente vulnerabile in quanto compresa tra un paraggio molto “rigido” a sud ed un paraggio “libero” da opere di difesa a nord fino al porto di Senigallia. Tale litorale risulta inoltre interessato da una estrema vicinanza di infrastrutture e abitazioni alla linea di riva. La progettazione di qualsiasi intervento dovrà partire da studi specifici tesi a valutare – tra le varie soluzioni possibili – quella che meglio risponde alla necessità di difesa del tratto in progetto e alla minimizzazione degli effetti negativi nelle parti di litorale limitrofe; questo tipo di analisi è tra l'altro richiesta per la verifica di assoggettabilità ambientale a cui tutte le tipologie di intervento devono essere sottoposte, a partire dal ripascimento libero sino alle scogliere emerse o a qualsiasi altra combinazione e tipologia di opere.

⁴⁶ “[...] Groins are the oldest and most common shore-connected, beach stabilization structure. They are probably the most misused and improperly designed of all coastal structures. [...]” – Author: David R. Basco, Ph.D., Department of Civil Engineering, Old Dominion University, Norfolk, Virginia. 1 June 2006. V-3-3.: Part Chairman, Coastal Engineering Manual, Part V , Beach Stabilization Structures 3-3 , Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC.



Per la difesa del paraggio dal transetto 278 al transetto 289 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 14 (UFCS_05) Comune: Montemarciano Località: Montemarciano						
Ripascimento litorale di Montemarciano						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	278	279	0,46	2,20	1,5	1,53
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	280	283	1,01	2,20	2	4,45
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	284	287	0,91	2,20	1	2,00
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	288	289	0,70	2,20	0,7	1,08
Possibilità di realizzare Opere Sperimentali	278	283	1,47	0,00	1,00	0,00
Costo totale intervento (M€)						9,06

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento tra i transetti 278 e 289 di Km. 3,08, il costo medio di intervento a chilometro è di 2,94 M€/Km.

C.2.5.3.4. Intervento n.15 “Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale sud Montemarciano e Falconara”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 290 e 295 è di Km. 1,40.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°15 come:

- da radente a spiaggia.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.04 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 190+300 (transetto 290) al Km 191+410 (transetto 295).

L’intervento è il secondo (partendo da nord) lungo il litorale marchigiano che propone la ricostruzione di un tratto di spiaggia che da più di venti anni non è fruibile.

La segnalazione di RFI Spa ha lo scopo di intervenire per offrire maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce; la convinzione che il sistema “scogliere/spiaggia” rappresenti un’ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L’intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia con un ripascimento stimato in 140.000 mc di materiale per alimentare la spiaggia emersa e sommersa. Nel 2017-2018 il Comune di Montemarciano ha realizzato parte dell’intervento delle scogliere con copertura del tratto di litorale fino al confine con il Comune di Falconara Marittima.

Scopo dell’intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 290 al transetto 295 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 15 (UFCS_05) rfi						
Comuni: Montemarciano - Falconara						
Località: spiaggia Montemarciano sud						
Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale sud Montemarciano e Falconara						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	292	295	1,01	3,76	1,00	3,79
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	290	295	1,40	2,20	1,00	3,08
Costo totale intervento (M€)						6,87

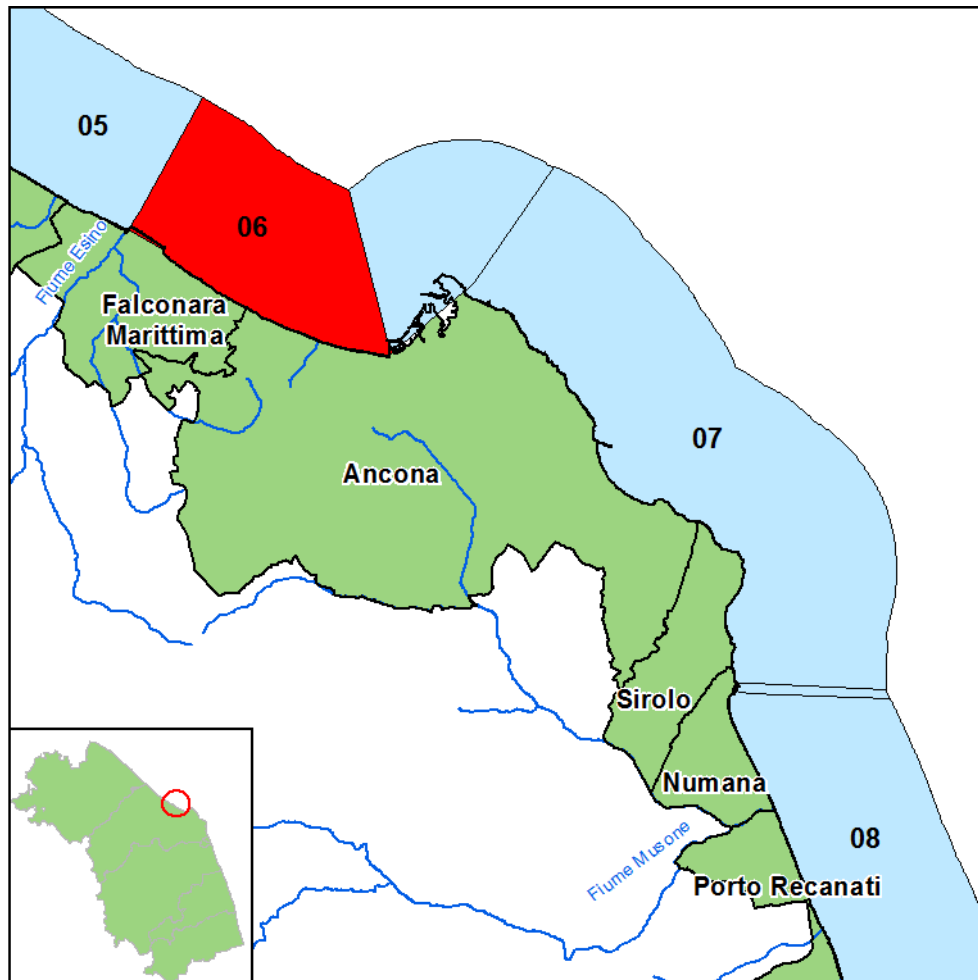


Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 290 al transetto 295 pari a Km. 1,40, il costo medio di intervento a chilometro è di 4,91 M€/Km.

C.2.5.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.6. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 6 (UFCS_06)



C.2.6.1. Stato di fatto dell'UFCS

L'UFCS numero 6 ha una lunghezza totale di 10,1 Km (dal transetto 304 al 344) ricadenti nei Comuni di Falconara Marittima per 4,8 km e nel Comune di Ancona per 5,3 km.

Il litorale presenta allo stato attuale opere rigide di difesa costiera per il totale della sua lunghezza.

Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 6
altro	AL	160
molo	MO	43
muro	MU	
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	
pontile	PO	293
scogliera radente	RA	5.675
scarico acque	SC	753
scogliera emersa	SE	5.493
soglia	SO	38
scogliera sommersa	SS	
		12.455

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, il bacino principale di apporto solido è costituito dal fiume Esino anche se la “schermatura” offerta dal terrapieno aggettante della raffineria API rappresenta un ostacolo al trasporto long-shore dei sedimenti. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione “Sedimentologia”.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il “sito costiero” (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
2	236	237	porto Senigallia				
21	238	258	spiaggia Senigallia di Levante (foce Misa)	sabbia	5	1	05_01_19
9	259	267	spiaggia Marzocca nord	sabbia/ghiaia		2	05_02_20
20	268	287	spiaggia Montemarciano nord	ghiaia		3	05_03_21
16	288	303	spiaggia Montemarciano sud	ghiaia/sabbia		4	05_04_22
8	304	311	Raffineria API		6		
5	312	316	spiaggia Falconara nord	sabbia/ghiaia		1	06_01_23
19	317	335	spiaggia Falconara sud	sabbia		2	06_02_24
9	336	344	radente Torrette			3	
5	345	349	porto Ancona				

Trovandosi sottoflutto alle propaggini settentrionali del promontorio del Conero il golfo di Ancona ha sempre risentito della sua influenza naturale.

Già la strada litoranea di uscita dalla città, di fine '700, fu presto difesa da una scogliera radente fino alla località di Torrette.

Ugualmente la linea ferroviaria, costiera realizzata intorno al 1860, è stata interamente protetta per tratti successivi fino agli anni '30 da una radente fino a Falconara e la stazione ferroviaria da un pennello posto sottoflutto fin dall'800, tuttora presente.

Dalla fine degli anni '40 si cominciò a difendere la spiaggia del tratto costiero con scogliere foranee emerse. Inizialmente ne nacquero di sporadiche a Falconara zona disco, Palombina nuova, Palombina vecchia, Falconara centro e Fiumesino. Poi queste si propagarono velocemente estendendosi in prosecuzione di quelle originarie a formare un'unica cortina.



Le scogliere emerse finirono poi per congiungersi con quelle contigue, fino a completare un'unica serie di scogliere emerse lungo l'intero arco costiero da Torrette alla stazione di Falconara nei primi anni '80. Poi seguirono solo manutenzioni e spostamenti di alcuni setti. In zona Fiumesino invece l'imponente ampliamento in forte aggetto della raffineria, realizzata in destra della foce fluviale nei primi anni '60, aveva conglobato spiaggia e scogliere preesistenti, producendo una notevole alterazione rigida ed artificiale del tratto costiero circostante e della foce.

C.2.6.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Si evidenzia sostanzialmente uno squilibrio di tipo antropico dovuto alla pressoché totale chiusura del tratto di costa con opere di difesa che potrebbero causare problemi di carattere ambientale dovuti alla scarsa circolazione all'interno degli specchi d'acqua protetti.

La parte meridionale dell'UFCS, per una estensione di circa il 40% della sua lunghezza totale, è completamente assente di spiaggia emersa sia per la presenza di radenti sia per la elevata vicinanza delle scogliere emerse alla linea di costa che, probabilmente, non riescono ad abbattere sufficientemente l'energia del moto ondoso che impedisce la formazione di una adeguata profondità di spiaggia emersa (i sedimenti nella parte meridionale dell'UFCS sono sabbiosi).

Gli ultimi transetti più a sud dell'UFCS ricadono all'interno della "grande frana" di Ancona del 12/12/1982 cosiddetta anche "Frana Barducci" che provocò a suo tempo il danneggiamento di quasi 1000 edifici appartenenti a tre diversi quartieri della città di Ancona. In questo paragrafo è degno di nota sottolineare che *"il piano di scorrimento della frana è a qualche decina di metri della linea di costa (in vicinanza del porto turistico) con profondità non superiore ai 40 m"* (piede della frana) come evidenziato dal "Rapporto finale" redatto dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS di Trieste⁴⁷.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.6 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.2 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.16 "Completamento paraggio con scogliera emersa litorale Torrette";
- Intervento n.17 "Comune di Ancona Lungomare Nord - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (1a e 2a Fase)";

I 2 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁴⁸ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "*Hazard (A+B+C+D)*" è riportato il valore del "*criterio 1*" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "*Sistema tecnico*

⁴⁷ Grande frana di Ancona - Indagini Geofisiche e Geognostiche per l'individuazione del piede della frana di Ancona Rapporto finale - Comune di Ancona – Area Lavori Pubblici (U.O.Geologia) e L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS - 2011/100 GDL 40 GEBA.

⁴⁸ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



di Supporto alle Decisioni – SSD” (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- **Intervento n. 16 “Completamento paraggio con scogliera emersa litorale Torrette”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	Direttiva alluvioni TR100 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)		
336	250,56	-2,42	-2,42	-2,41	-2,42	4	L	L

- **Intervento n. 17 “Comune di Ancona Lungomare Nord - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (1a e 2a Fase)”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	Direttiva alluvioni TR100 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)		
337	251,96	0,00	0,00	2,22	0,00	4	C,L	C,L
338	256,99	0,00	0,00	0,00	0,00	4	C,L	C,L
339	242,14	0,00	0,00	0,00	0,00	4	C,L	C,L
340	251,85	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
341	258,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
342	247,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
343	270,51	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
344	461,19	3,77	3,77	1,44	0,00	4	L,C,I	L,C,I

C.2.6.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all’interno dell’UFCS

C.2.6.3.1. Intervento n. 16 “Completamento paraggio con scogliera emersa litorale Torrette”

La lunghezza totale del paraggio considerato è pari alla lunghezza del transetto 336, cioè Km. 0,25.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°16 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Il Piano propone la chiusura dell’unico varco presente tra la lunga batteria di scogliere emerse a nord e la scogliera semiradente a sud. Tale varco è stato la causa della realizzazione delle radenti nei transetti 336 e 337 a protezione del rilevato ferroviario.

È assai probabile che tale intervento venga inglobato nell’intervento n°17 immediatamente a sud.

Scopo dell’intervento è riequilibrare il breve tratto costiero e migliorare la difesa della linea ferroviaria.

Per la difesa del paraggio (transetto 336) si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 16 (UFCS_06)						
Comune: Ancona						
Località: radente Torrette						
Completamento paraggio con scogliera emersa litorale Torrette						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	336	336	0,25	3,76	1,00	0,94
Costo totale intervento (M€)						0,94



Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento (transetto 336) pari a Km. 0,25, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,76 M€/Km.

C.2.6.3.2. Intervento n. 17 “Comune di Ancona Lungomare Nord - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (1a e 2a Fase)”

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 337 e 344 è di Km. 2,24.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l'intervento n°17 come:

- Interramento Nord Ancona (cod. INA).

L'intervento n°17 è stato classificato tipologicamente in modo differente rispetto agli altri interventi di Piano in quanto non rappresenta solo un'opera di difesa della costa ma una vera e propria infrastruttura che consentirà una migliore organizzazione delle “linee di ingresso”, ferroviaria e stradale, a nord di Ancona e di importo nettamente superiore (28,8 milioni di euro) rispetto alla media degli altri interventi (7,07 milioni di euro).

L'intervento attualmente è in fase di progettazione e fa parte del “Protocollo d'Intesa tra Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Regione Marche, Comune di Ancona, Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale, Rete Ferroviaria Italiana spa, ANAS spa per la realizzazione degli interventi per la riqualificazione urbana, la messa in sicurezza dall'azione meteomarina e velocizzazione della linea ferroviaria Adriatica e per il collegamento viario della SS 16 al Porto di Ancona” (DGR n.102 del 8/2/2017).

Il Protocollo di Intesa prevede tre diverse fasi:

- Fase 1A - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria (scogliera esterna lato mare e un pennello) a cura di RFI per un importo totale di €18.800.000,00, finanziato per €16.000.000,00 da RFI e €2.800.000,00 dai fondi POR – FESR 2014/2020;
- Fase 1B - Interramento con gli escavi dei fondali marini a cura dell'Autorità di Sistema Portuale per un controvalore complessivo stimato in €10.000.000,00;
- Fase 1C - Realizzazione sottofondo, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (compreso confinamento interno) a cura di RFI, per un importo totale di €11.500.000,00.

Le fasi 1A e 1B sono quelle che interessano in particolare la difesa costiera e sono state inserite nel presente Piano come intervento n°17 dell'importo totale di 28,8 milioni di euro.

Per la difesa del paraggio dai transetti 337 al 344 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati; va comunque evidenziato che l'intervento, attualmente in fase di progettazione, potrebbe comprendere interventi anche fino ai transetti 335/336 (la stima del costo totale dell'intervento di difesa costiera è basata sul costo parametrico delle scogliere emerse e interrimento)

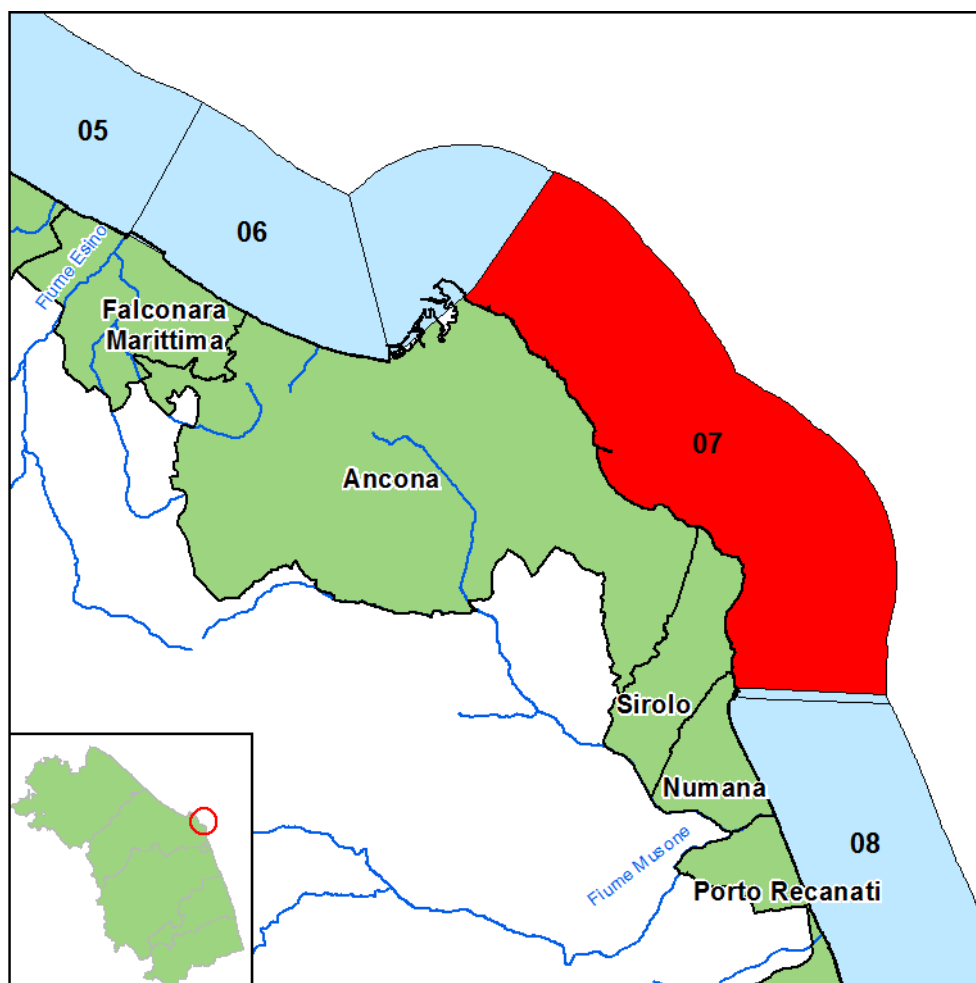
Intervento n. 17 (UFCS_06)						
Comune: Ancona						
Località: radente Torrette						
Comune di Ancona Lungomare Nord - Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (1a e 2a Fase)						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	340	344	1,49	3,76	1,00	5,61
Interramento Nord Ancona	337	344	2,24	1,00	10,34	23,19
Costo totale intervento (M€)						28,80



C.2.6.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.7. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 7 (UFCS_07)



C.2.7.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 18,5 Km (dal transetto 350 al 461) ricadenti nei Comuni di Ancona per 11,9 km, nel Comune di Sirolo per 5,9 km e nel Comune di Numana per 0,4 km.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 3,9 km (circa il 20% della lunghezza totale). Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 7
altro	AL	30
molo	MO	181
muro	MU	2.482
opera sperimentale	OS	15
pennello	PE	537
pontile	PO	
scogliera radente	RA	1.101
scarico acque	SC	126
scogliera emersa	SE	414
soglia	SO	
scogliera sommersa	SS	522
		5.408

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, il bacino principale di apporto solido è costituito dalla falesia del promontorio del Monte Conero. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
5	345	349	porto Ancona				
13	350	362	falesia Passetto di Ancona	roccia		1	07_01_25
1	363	363	spiaggia "artificiale" urbana del Passetto	ghiaia/ciottoli		2	07_02_26
29	364	392	falesia Passetto/Conero	roccia		3	07_03_27
16	393	408	spiaggia Mezzavalle	ghiaia		4	07_04_28
5	409	413	spiaggia Portonovo (Pescatori/molo/Fortino/Torre)	ghiaia		5	07_05_29
4	414	417	spiaggia Portonovo (a sud della Torre)	ghiaia		6	07_06_30
15	418	432	falesia tratto Chiesetta/Due Sorelle	ghiaia/sabbia	7	7	07_07_31
5	433	437	spiaggia delle Due Sorelle	ghiaia/sabbia		8	07_08_32
7	438	444	falesia Conero	roccia		9	07_09_33
7	445	451	spiaggia Sassi Neri/San Michele	ghiaia/sabbia		10	07_10_34
2	452	453	spiaggia Urbani	ghiaia		11	07_11_35
4	454	457	falesia Conero	roccia		12	07_12_36
4	458	461	spiagge Del Frate/La Spiaggiola	ghiaia/sabbia		13	07_13_37
1	462	462	porto Numana				

Le opere costiere principali in zona Cardeto (centro urbano di Ancona) sono scogliere poste a protezione di collettori fognari del 1954 e 1979 e le opere a corredo delle *grotte* artificiali al piede delle rupi degli anni '40-'60. Altre opere murarie a corredo delle quasi 500 *grotte* si susseguono per gruppi sempre meno numerosi fino allo scoglio del Trave.

Le *grotte* più datate, di inizio '800, sono al Passetto (qui hanno anche ampia piattaforma rigida degli anni '30 e '60 e scogliere di protezione degli anni '50-'60), alla Scalaccia ed alla Vedova; le più recenti si trovano in zona Piscina, risalenti al periodo fra il 1959 ed il 1974.

In località Portonovo il molo (cd. *Moletto*) è degli anni '30; le radenti a difesa della Torre de Bosis e della Chiesetta di santa Maria di Portonovo sono degli anni '40-'60. Il Fortino Napoleonico viene difeso da alcuni pennelli costruiti negli anni '60 e mantenuti nel 2011.



Sempre a Portonovo, nei primi anni 2000 sono state posti dei massi cubici sulla spiaggia e si sono sperimentate delle “*semine di massi*” sommersi attorno alle tre emergenze architettoniche.

In zona Monte Conero sono presenti i resti di due moletti degli anni '30 costruiti a servizio delle allora esistenti cave di pietra. Uno di questi moli, nel 2010, è stato oggetto di intervento e trasformato in pennello.

Nel Comune di Sirolo negli anni 2009/2010 è stato effettuato un forte ripascimento della spiaggia di San Michele/Sassi Neri con circa 160.000 mc di sedimenti di origine alluvionale provenienti da cava terrestre.

Nel Comune di Sirolo la scogliera naturale è rinforzata da scogli ed opere artificiali sin dagli anni '30. La “*punta Giacchetta*” (transetto 452) ha a difesa una scogliera emersa fin dal 1979 ed una radente dal 2007 che forma un “vallo” non fruibile in quanto avente la funzione di contenere eventuali distacchi di massi dalla rupe. Tale “vallo” necessita di continue manutenzioni stagionali in quanto solitamente le mareggiate invernali tendono a riempirlo con i sedimenti di spiaggia. Le due spiagge sopraflutto e sottoflutto rispetto a “*punta Giacchetta*” presentano tratti di scogliere sommerse fin dal 1985; la spiaggia di San Michele ha la radente al piede della rupe dal 1998-99.

Le spiagge sotto Numana alta sono state protette da scogliere emerse e pennelli fin dagli anni '50 e la barriera sommersa è del 1985. Nel 2010 è stata salpata totalmente la scogliera a protezione della spiaggia a nord del porto di Numana ed è stato eseguito un ripascimento nello stesso tratto di litorale. Nello stesso intervento sono stati realizzati n. 2 pennelli e rifiorito un terzo a nord della Costa dei Frati.

C.2.7.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

L'UFCS n°7 è delimitata nella parte settentrionale dal Porto di Ancona e in quella meridionale dal porto di Numana e rappresenta per intero il secondo tratto di litorale alto della Regione Marche, quello del Monte Conero.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche determinano una costa frastagliata, alternando zone particolarmente acclivi con diretto contatto tra le stratificazioni rocciose e l'azione erosiva del mare ad altre, nelle quali i sedimenti provenienti dalla falesia vengono depositati a formare spiagge con granulometria mista dai ciottoli alla ghiaia alle sabbie grossolane.

I sedimenti di spiaggia sono soggetti a spostamenti lungo-costa rispetto ai mari regnanti portando, a volte, alla “scomparsa” di interi tratti di spiaggia emersa formando - soprattutto nelle “*pocket beach*” – tratti con forte arretramento (“*scomparsa*” della spiaggia) e tratti con forte avanzamento. Solitamente mareggiate dei quadranti opposti tendono a ristabilire nel tempo (più o meno breve) il “desiderato” equilibrio.

La conformazione di varie spiagge – spesso nelle “*pocket beach*” - danno a volte origine a fenomeni di rip current con perdita trasversale, oltre la fascia attiva, dei sedimenti più sottili. Gli squilibri dell'UFCS n°7 sopra descritti fanno parte, nella maggior parte dei casi, di una naturale dinamica di una fascia costiera dominata da una costa alta anche perché la presenza di opere antropiche in questa “*zona parco*” (Parco del Conero) è limitata ad un 20% dell'intera lunghezza dell'UFCS. È per questo motivo che il Piano non prevede in questo caso interventi strutturali da attuarsi in questa unità costiera. Sarà comunque necessario mettere in atto tutte quelle azioni per una corretta manutenzione delle opere esistenti e delle spiagge fruibili.



C.2.7.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

Come descritto nel paragrafo precedente in questa Unità Fisiografica Costiera Secondaria non sono stati previsti interventi strutturali.

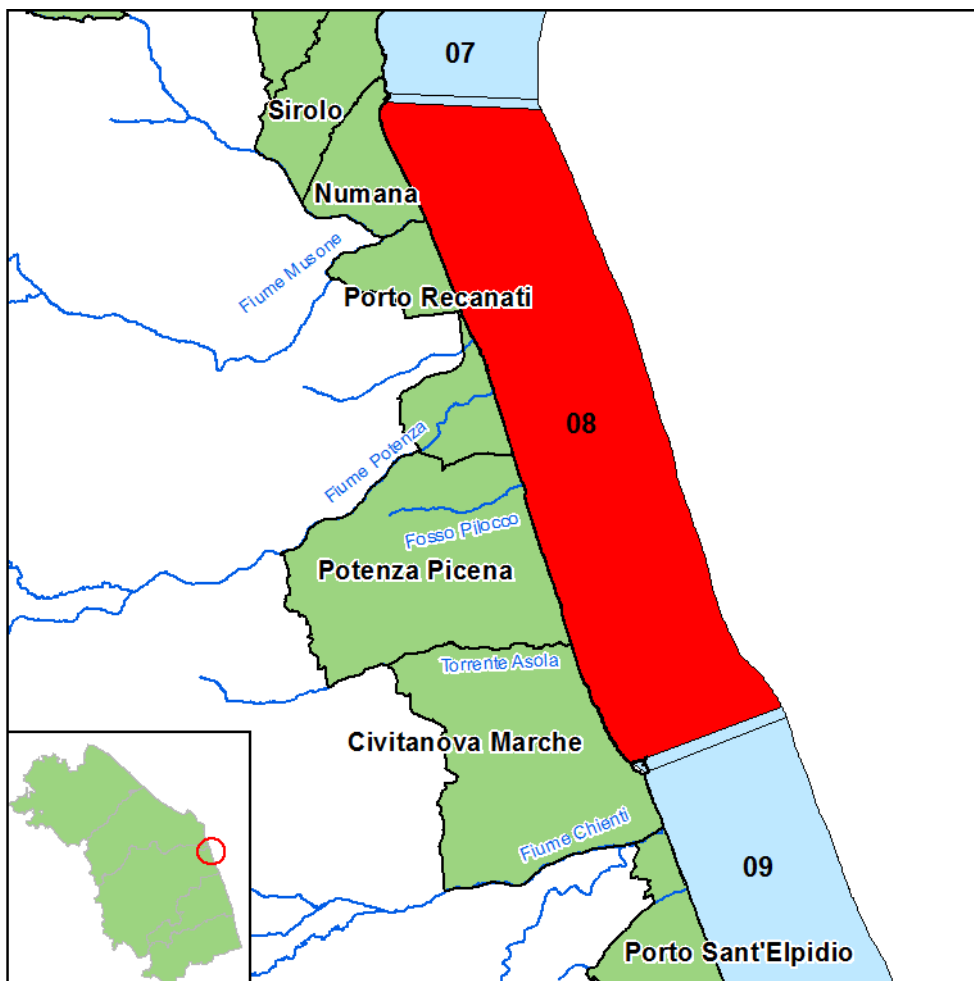
Le uniche eccezioni vanno evidenziate per:

- il paraggio di Portonovo che – per la peculiarità della zona dal punto di vista turistico e per la presenza di emergenze architettoniche in forte vicinanza alla costa (Torre de Bosis, chiesetta Santa Maria di Portonovo, Fortino Napoleonico) – necessita in alcune stagioni di modesti ripascimenti che vanno attentamente valutati da tutti gli Enti preposti al controllo ed alla tutela ambientale;
- la zona del molo di Portonovo (cd “moletto), in cui si potranno valutare eventuali proposte di miglioramento dell’opera sia ai fini della sicurezza (approdo di emergenza), sia ai fini della circolazione idrodinamica.

C.2.7.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

In questa UFCS sono ugualmente presenti gli elaborati grafici di Piano ma senza alcuna indicazione degli interventi strutturali.

C.2.8. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 8 (UFCS_08)



C.2.8.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 23,8 Km (dal transetto 463 al 566), così suddivisi: circa 4,2 km nel Comune di Numana; circa 8,4 km nel Comune di Porto Recanati; circa 6,7 km nel Comune di Potenza Picena e circa 4,2 km nel Comune di Civitanova Marche.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 17,1 km pari a circa il 73% della lunghezza totale. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 8
altro	AL	54
molo	MO	
muro	MU	805
opera sperimentale	OS	742
pennello	PE	1.792
pontile	PO	
scogliera radente	RA	9.903
scarico acque	SC	152
scogliera emersa	SE	4.106
soglia	SO	455
scogliera sommersa	SS	1.515
		19.524

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dalla falesia del promontorio del Monte Conero e dai fiumi Musone e Potenza. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia".

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
1	462	462	porto Numana				
32	463	494	spiagge di Numana/Marcelli/Scossicci	ghiaia/sabbia	8	1	08_01_38
34	495	528	spiagge di Porto Recanati/Lido Nazioni	sabbia/ghiaia		2	08_02_39
8	529	536	radente			3	
8	537	544	spiaggia di Potenza Picena	sabbia		4	08_04-06_40
10	545	554	spiaggia Potenza Picena/Civitanova (Lidobello)	sabbia		5	
13	555	567	spiaggia di Civitanova Marche	sabbia		6	
1	568	568	porto Civitanova				

La spiaggia di Numana bassa risente storicamente della presenza delle estreme propaggini meridionali del promontorio del monte Conero e delle strutture del porto di Numana, costituito dal molo originario radicato proprio a tale sito costiero dalla fine dell'800 e completato con opere in aggetto, sempre dalla stessa posizione, negli anni '70.

Problemi alla spiaggia di Numana bassa si sono manifestati raramente e solo molto tardi perché essa ha beneficiato dell'accumulo della ghiaia dovuto all'intenso apporto solido proveniente dal fiume Musone e perché inoltre le mareggiate più intense e pericolose per questo lido, dal punto di vista dell'erosione, sono quelle di provenienza settentrionale che solo in pochi periodi di tempo hanno dominato il regime ondoso del paraggio in questione.

Una primordiale scogliera foranea fu realizzata a Numana bassa per proteggere un tratto di spiaggia dove esisteva una modesta cava locale di ghiaia negli anni '50.

Problemi erosivi più intensi si sono avuti solo negli anni '90 dopo che ci furono edificazioni particolarmente vicine alla riva nella posizione più pericolosa dal punto di vista marittimo e si verificarono successive violente mareggiate settentrionali. Sono state realizzate a più riprese dei pennelli, ed opere radenti in emergenza.



Procedendo più a sud nel territorio di Porto Recanati, a sud della foce del fiume Musone, nel dopoguerra iniziarono a manifestarsi fenomeni erosivi nella zona Sud dell'abitato, circa 1 km sottoflutto alla foce del fiume Potenza, già difesa da piccoli pennelli dagli anni '30. I problemi divennero gravi nel 1960 coinvolgendo in maniera drammatica le strutture più meridionali del lungomare. Si intervenne quindi con scogliere foranee emerse che produssero però problemi sottoflutto, per cui si ritenne di dover proseguire con altri setti posti continuamente sottoflutto a quelli preesistenti, via via che procedeva l'erosione.

Nel 1976 le scogliere avevano coperto l'intero tratto di arenile interessato dall'abitato e ciò causò ripercussioni nel tratto antistante l'ex stabilimento Montedison che venne difeso da opere radenti e da pennelli nei primi anni '80.

Anche la strada litoranea di Scossici venne protetta in quegli anni da scogliere foranee e radenti e più a Nord da opere sperimentali permeabili nel 1985. Seguirono nuove scogliere sommerse a sovrapporsi o a sostituire alcune di quelle più vecchie.

Nel 1990 si estese ancora verso Nord la difesa radente alla strada litoranea ove poi fu posta una serie di piccoli pennelli.

Altre batterie di pennelli sono state realizzate nella parte meridionale del tratto fino alla foce del Potenza (ove esiste dal 1982 un pennello, prolungato nei primi anni 2000) e sono previste anche nella parte settentrionale fino alla foce del Musone ove un'opera radente protegge alcuni edifici dagli anni '60.

Proseguendo infine lungo la parte più meridionale dell'UFCS 8, in questo tratto di litorale la linea ferroviaria costiera e le sue strutture di servizio sono state protette dall'erosione con opere radenti realizzate a più riprese nei primi anni del '900 a Nord ed al centro di Porto Potenza Picena, poi estese nei decenni seguenti, procedendo sempre verso Nord, fino a terminare negli anni '80 la ricopertura dell'arenile del territorio comunale.

In sovrapposizione alle radenti sono state poste negli anni '50 scogliere ravvicinate a Nord dell'abitato, fra gli anni '60 e gli anni '80 scogliere distaccate dal centro dell'abitato verso Nord e nel 1985 altre quattro barriere isolate allo sbocco del fosso Pilocco.

L'arenile di Santa Maria in Potenza ha subito negli anni '80 interventi protettivi con opere radenti e sperimentali permeabili e nei primi anni 2000 con altre opere radenti ed una batteria di pennelli; alla foce del Potenza è presente un pennello in sponda destra dal 1994. Le strutture aggettanti del porto di Civitanova Marche hanno provocato nel litorale sottoflutto fenomeni erosivi che hanno portato alla realizzazione di scogliere foranee emerse a partire dal 1959, proseguite poi verso Nord fino a Fontespina nel 1977; del 1970-71 è un tratto di difesa radente poi sostituita da nuove foranee e da una barriera sommersa nel 1984-85. Ancora sottoflutto sono state poi poste scogliere radenti sulla linea ferroviaria fra il 1972 ed il 1989 e delle foranee emerse e dei setti sperimentali permeabili nel 1977-79.

Nel comune di Civitanova Marche nel 2009 sono stati eseguiti lavori di sopraelevazione di scogliere sommerse e di riallineamento di scogliere emerse. Nel 2006 prima e nel 2014 poi, nel comune di Potenza Picena sono stati eseguiti lavori di riallineamento di scogliere emerse.

C.2.8.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

L'UFCS n°8 è la più lunga (circa 24 Km) del litorale marchigiano e con il numero maggior di interventi strutturali (7 interventi) insieme alla UFCS n°10. Sono presenti 4 segnalazioni di RFI Spa di dissesti alla linea ferroviaria causati dalle mareggiate.

La diminuzione dell'apporto di materiale solido dai due fiumi alimentatori dell'UFCS, il Musone e il Potenza, hanno portato ad uno squilibrio generale dell'intera UFCS. In parte, tale squilibrio, è stato colmato nella parte settentrionale con un forte ripascimento del tratto



di litorale di Numana/Marcelli negli anni 2009/2010 con circa 200.000 mc di sedimenti di origine alluvionale provenienti da cava terrestre.

Anche se le UGC sono dell'UFCS n°8 sono sei ed ognuna evidenzia tratti di costa identificabili in base a specifiche caratteristiche geomorfologiche, sedimentologiche e idrodinamiche, per descrivere gli squilibri principali di questa lunga unità costiera è utile dividere l'intero tratto in 5 tratti minori, partendo da nord verso sud:

- 1° tratto: la parte più settentrionale di circa 4 Km che dal porto di Numana arriva fino alla foce del Musone e che non avendo grandi opere rigide di difesa costiera (sono presenti solo 6 modesti pennelli, spesso insabbiati, che entrano in azione solo per forti arretramenti della linea di costa) è il secondo tratto costiero marchigiano libero da opere di difesa in cui la spiaggia emersa e sommersa rappresenta l'unica difesa contro le mareggiate. In questo tratto non sono previsti interventi in quanto è sufficiente una gestione dei sedimenti di spiaggia presenti, solitamente con movimentazioni periodiche da nord (a ridosso del porto) verso sud;
- 2° tratto: è il più lungo dell'UFCS, dal transetto 483 al 536, e presenta su 12 Km di litorale tutte le diverse opere possibili per la difesa costiera: pennelli, radenti, scogliere emerse e sommerse, tutte con varie configurazioni e diverse distanze dalla costa; sono presenti anche opere sperimentali costituite da manufatti a "stella" in calcestruzzo armato dette "Ferran". In questo tratto sono anche presenti 2 segnalazioni RFI nella parte più a sud per dissesti alla linea ferroviaria a causa delle mareggiate. In questo tratto, nel paragrafo successivo, vengono descritti i 4 interventi previsti;
- 3° tratto: circa 2 Km di spiaggia protetti da scogliere emerse nel territorio di Potenza Picena, sostanzialmente in equilibrio;
- 4° tratto: di circa 4 Km dal transetto 545 al 558 che presenta una carenza di sedimenti di spiaggia con arretramenti medi della linea di battigia di circa 0,70 metri all'anno nella parte settentrionale. In questo tratto, nel paragrafo successivo, vengono descritti i 2 interventi previsti;
- 5° tratto: circa 2 Km di spiaggia protetti da scogliere emerse nel territorio di Civitanova Marche, sostanzialmente in equilibrio. È previsto solo un piccolo intervento di riallineamento di una scogliera emersa nella parte più a sud, meglio descritto nel paragrafo successivo.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.8 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.7 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.18 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento litorale di Scossicci";
- Intervento n.19 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento litorale di Porto Recanati";
- Intervento n.20 "Intervento di messa in sicurezza della costa dal fiume Potenza al fosso Pilocco";
- Intervento n.21 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento nel litorale di Potenza Picena";
- Intervento n.22 "Ripascimento tra i comuni di Potenza Picena e Civitanova Marche";
- Intervento n.23 "Riallineamento e completamento scogliere emerse località Fontespina";
- Intervento n.24 "Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Civitanova Marche";

I 7 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-



2015⁴⁹ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- **Intervento n. 18 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento litorale di Scossicci"**

Trans. n°	Lungh. Trans.	A	B	C	D	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
							(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
484	153,79	-3,23	-9,65	3,04	-3,67	4	C,L	C,L
485	155,23	0,02	-0,08	5,41	-5,55	4	C,L	C,L
486	149,40	-5,80	1,97	6,10	-12,71	5	C,L	C,L
487	152,71	15,18	19,84	21,46	7,05	1	C,L	C,L
488	147,19	1,83	-0,43	5,15	-1,56	4	C,L	C,L
489	259,47	-2,26	-7,99	1,79	-5,94	4	C,L	C,L
490	289,10	-3,73	-10,35	2,04	-10,72	6	C,L	C,L
491	217,86	-7,13	-10,60	-3,95	-11,55	6	C,L	C,L
492	249,22	-17,25	-13,33	-6,26	-15,66	7	C,L	C,L
493	216,41	-20,37	-19,87	-22,04	-23,91	8	C,L	C,L
494	238,94	-8,34	-20,59	-11,67	-29,29	7	C,L	C,L
495	305,09	4,91	-25,31	-3,62	-30,57	6	C,L	C,L
496	247,39	7,24	-10,01	2,06	-14,27	6	C,L	C,L
497	293,23	-8,48	-7,19	-5,77	-11,68	5	C,L	C,L
498	213,46	-4,99	7,99	3,32	-0,52	4	C,L	C,L
499	220,26	-13,18	-13,95	-6,78	-7,80	6	L	L
500	250,81	-6,21	-10,01	1,13	-1,98	5	L	L

- **Intervento n. 19 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento litorale di Porto Recanati"**

⁴⁹ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
501	254,02	-18,89	-9,99	-8,30	-9,46	5	C,L	S,C,L
502	255,43	-4,82	0,03	4,30	3,15	4	C,L	S,C,L
503	253,62	-10,36	-0,08	2,29	-3,23	5	C,L	A,S,C,L
504	223,59	-5,10	5,20	4,42	0,30	4	L	A,S,C,L
505	152,58	-16,89	-2,92	-1,93	-8,02	5	L	A,S,C,L
506	150,58	-4,86	7,63	5,39	3,90	4	C,L	A,S,C,L
507	151,73	-17,20	4,75	-7,88	-2,08	5	C,L	A,S,C,L
508	151,96	-26,70	-0,01	-20,94	-8,04	6	C,L	A,S,C,L
509	151,28	-16,62	14,31	-6,70	4,75	4	C,L	S,C,L
510	150,23	-18,38	14,03	-3,93	3,24	4	C,L	S,C,L
511	206,87	-23,81	12,11	-6,37	0,87	4	L	L,S

- *Intervento n. 20 "Intervento di messa in sicurezza della costa dal fiume Potenza al fosso Pilocco"*

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
513	153,67	-23,06	1,01	9,64	16,64	4	L	L
514	151,03	-18,03	0,78	9,39	9,12	5	L	L
515	152,56	-22,43	-8,21	-2,33	-5,75	5	L	C,L
516	152,87	-35,31	-24,96	-14,70	-23,95	8	L	C,L
517	148,43	-36,43	-25,51	-11,79	-20,55	8	L	L
518	250,12	-29,50	-19,47	-6,08	-14,25	7	C,L	A,S,C,L
519	253,50	-35,34	-9,99	-13,14	-17,98	7	C,L	C,L
520	247,24	-28,36	-6,97	-13,82	-14,76	7	C,L	S,C,L
521	249,34	-16,80	-4,52	-11,60	-13,64	7	C,L	S,C,L
522	253,95	-7,84	-8,55	-11,55	-12,62	6	L,C	S,C,L
523	300,24	3,56	-15,55	-11,20	-14,87	7	L,C	S,C,L
524	244,05	11,63	-22,79	-6,66	-16,11	5	L	F,L
525	225,66	14,29	-27,55	-3,06	-21,88	5	C,L	F,C,L
526	152,48	21,13	-37,87	9,11	-24,52	5	L	F,L,S,C

- *Intervento n. 21 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento nel litorale di Potenza Picena"*



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
529	248,49	-1,71	7,66	8,18	-0,47	4	L,P	L,P
530	249,21	0,00	0,00	9,45	0,00	4	L	L
531	252,73	0,00	0,00	6,62	0,00	4	L	L
532	250,28	0,00	0,00	1,91	0,00	4	F,S,L	F,S,L
533	250,02	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
534	251,01	-0,25	-0,55	-1,40	3,56	4	C,L,P	C,L,P
535	251,41	-1,29	-0,84	-0,03	0,00	4	L,P	L,P
536	253,79	-4,10	1,41	-6,06	-6,29	4	L,P	L,P

• *Intervento n. 22 “Ripascimento tra i comuni di Potenza Picena e Civitanova Marche”*

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
545	247,97	-19,54	7,78	-13,34	-1,21	6	C,L	C,L
546	250,49	-21,58	-2,46	-7,01	-3,41	5	L	C,L
547	250,81	-16,15	-7,20	-13,24	-9,17	6	C,L	A,S,C,L
548	249,42	-15,90	-17,10	-24,16	-23,73	8	L	A,C,L
549	249,72	-21,47	-8,90	-9,49	-15,36	6	F,S,P,C,L	A,F,S,C,L,P
550	250,72	-9,26	-3,33	-11,12	-8,42	5	L,P	L,P
551	251,42	-7,02	-8,31	-18,96	-10,63	6	L,P	C,L,P
552	249,14	4,81	-3,98	1,49	-0,13	4	L,P	C,L,P
553	252,26	4,38	-2,28	6,60	0,00	4	L	L
554	249,93	3,85	0,36	5,13	-5,57	4	L	L

• *Intervento n. 23 “Riallineamento e completamento scogliere emerse località Fontespina”*

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
555	254,08	3,44	-1,45	5,25	-1,02	4	C,L	C,L
556	252,11	-0,09	-4,79	-6,69	-20,42	5	C,L	C,L
557	252,29	-13,95	-26,70	-13,35	-28,01	8	L,P	L,P
558	270,16	3,45	4,62	1,78	-4,52	4	F,S,C,L,P	A,F,S,C,L,P
559	257,34	0,78	7,16	15,89	10,59	2	C,L	A,S,C,L

• *Intervento n. 24 “Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Civitanova Marche”*



Trans. n°	Lungh. Trans.	A	B	C	D	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20 (A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	Direttiva alluvioni TR100 (A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
		1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015			
565	255,33	-2,03	-14,42	-6,27	-5,93	5	C,L	C,L

C.2.8.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

C.2.8.3.1. Intervento n.18 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento litorale di Scossicci";

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 483 e 500 è di Km. 3,92.

L'intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.4 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°18 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

L'intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio – proposta già presente nel Piano del 2005 - ed un ripascimento di 100 mc/ml per tutta la lunghezza del tratto interessato, in sostituzione delle cinque tipologie di opere esistenti che hanno creato notevoli squilibri al litorale senza ottenere una completa protezione della spiaggia esistente. Nei punti di massima erosione si sono infatti avuti arretramenti medi di 20 metri della linea di battigia in 15 anni (arretramento medio di 1,30 m/anno) con punte circa 30 metri.

Scopo dell'intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 483 al transetto 500 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 18 (UFCS_08)						
Comune: Porto Recanati						
Località: Scossicci						
Realizzazione si scogliere emerse e ripascimento litorale di Scossicci						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	484	500	3,76	3,76	1,00	14,15
Salpamenti con mezzi terrestri (€/ton 9,88) €/ton	494	500	1,77	0,00000988	9022,20	0,16
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	483	500	3,92	2,20	1,00	8,61
Costo totale intervento (M€)						22,93

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 483 al transetto 500 pari a Km. 3,92, il costo medio di intervento a chilometro è di 5,86 M€/Km.

In alternativa alla realizzazione di scogliere emerse e ripascimento, potrà essere valutata la seguente ipotesi per il tratto dal transetto 484 al transetto 496:

- potenziamento e riconfigurazione del campo di pennelli esistente (con valutazione del costo parametrico al 75% del costo totale in quanto già presenti in sito) con ripascimento di 150 mc/ml.



C.2.8.3.2. Intervento n.19 “Realizzazione di scogliere emerse lungo il litorale di Porto Recanati”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 501 e 512 è di Km. 2,25.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°19 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

L’intervento propone la riorganizzazione delle tre diverse tipologie di opere costiere presenti lungo il litorale del centro abitato di Porto Recanati. Già il Piano del 2005 aveva proposto tale intervento con lo scopo di razionalizzare il sistema di difesa costiero esistente realizzando una batteria di scogliere emerse ad una distanza idonea dalla linea di battigia. Scopo dell’intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 501 al transetto 512 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 19 (UFCS_08)						
Comune: Porto Recanati						
Località: spiagge di Porto Recanati - Lido Nazioni						
Realizzazione di scogliere emerse lungo il litorale di Porto Recanati						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	501	511	2,10	3,76	1,00	7,91
Costo totale intervento (M€)						7,91

Vista la possibilità di disporre anche di materiale proveniente dai salpamenti di scogliere esistenti e constatato che in altri interventi simili salpare vecchie scogliere – alcune sono state realizzate anche più di 50 anni fa – è un intervento a volte molto oneroso, si è considerato il costo parametrico di realizzazione di nuove scogliere emerse per intero intendendo i salpamenti compresi nello stesso costo parametrico.

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 501 al transetto 511 pari a Km. 2,10, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,77 M€/Km.

C.2.8.3.3. Intervento n.20 “Intervento di messa in sicurezza della costa dal fiume Potenza al fosso Pilocco”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 513 e 526 è di Km. 2,94.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°20 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

L’intervento di protezione del paraggio tra i transetti 513 e 526 si estende dalla foce del fiume Potenza fino alle scogliere del fosso Pilocco. La realizzazione di scogliere emerse e ripascimento (100 mc/ml) è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.5 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015). L’intervento è attualmente in corso di realizzazione (i lavori sono iniziati a settembre 2017) e l’Ente Attuatore è il Provveditorato Interregionale alle OO.PP. di Toscana – Marche – Umbria. La fine dei lavori è prevista per aprile 2020.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.05 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 234+800 (transetto 520) al Km 236+440 (transetto 528).

Per quanto riguarda l’avanzamento/arretramento medio della linea di costa ed il calcolo del rischio in base alla costante perdita di spiaggia emersa, tale tratto presenta un valore massimo tra 7 e 8 per una lunghezza di circa 1,3 Km tra i transetti 516 a 521 e gli eventi meteo-marini estremi mettono a rischio abitazioni e infrastruttura stradale.



Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 513 al transetto 526 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 20 (UFCS_08)rfi						
Comune: Porto Recanati						
Località: spiagge di Porto Recanati - Lido Nazioni						
Intervento di messa in sicurezza della costa dal fiume Potenza al fosso Pilocco						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	513	526	2,94	3,76	1,00	11,05
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	513	522	2,01	2,20	0,95	4,21
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	523	526	0,92	2,20	1,20	2,44
Salpamenti con mezzi marittimi (€/ton 19,20) €/ton	519	519	0,25	0,0000192	7495,00	0,04
Costo totale intervento (M€)						17,73

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 513 al transetto 526 pari a Km. 2,94, il costo medio di intervento a chilometro è di 6,03 M€/Km.

C.2.8.3.4. Intervento n.21 "Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento nel litorale di Potenza Picena";

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 529 e 536 è di Km. 2,00.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°21 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

All'interno del tratto di litorale considerato è presente – per tutta la lunghezza del paraggio di intervento - anche la segnalazione n.06 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all'infrastruttura ferroviaria dal Km 236+750 (transetto 528) al Km 238+840 (transetto 537).

Anche se l'intervento è classificato dal Piano come un "completamento/revisione opere rigide esistenti" in quanto è presente una parte di spiaggia emersa nella parte più meridionale del paraggio, si tratta di una vera ricostruzione di spiaggia in un tratto di litorale in cui questa è ormai da tempo scomparsa a causa delle radenti poste a protezione del rilevato ferroviario.

Certamente la segnalazione n°06 di RFI Spa rappresenta una buona motivazione che spinge alla programmazione di un intervento che offra maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce, ma la convinzione che il sistema "scogliere/spiaggia" rappresenti un'ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L'intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia con un ripascimento stimato in 300 mc di materiale per metro lineare di litorale.

Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 529 al transetto 536 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 21 (UFCS_08)rfi						
Comune: Potenza Picena						
Località: Potenza Picena nord						
Realizzazione di scogliere emerse e ripascimento nel litorale di Potenza Picena						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	529	536	2,01	3,76	1,00	7,56
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	529	536	2,01	2,50	3,00	15,05
Salpamenti con mezzi terrestri (€/ton 9,88) €/ton	534	536	0,76	0,00000988	4453,14	0,03
Costo totale intervento (M€)						22,64

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 529 al transetto 536 pari a Km. 2,00, il costo medio di intervento a chilometro è di 11,32 M€/Km.

C.2.8.3.5. Intervento n.22 “Ripascimento tra i comuni di Potenza Picena e Civitanova Marche”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 545 e 554 è di Km. 2,50.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°22 come:

- ripascimento libero.

All’interno del tratto di litorale considerato che ricomprende i Comuni di Potenza Picena e Civitanova Marche è presente – per tutta la lunghezza del paraggio del Comune di Civitanova Marche - anche la segnalazione n.07 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 242+040 (transetto 549) al Km 243+520 (transetto 555). Nell’”analisi degli squilibri” dell’UFCS questo paraggio costiero è compreso all’interno del 4° tratto tra i 5 individuati all’interno dell’intera UFCS n°8; il paraggio presenta una carenza di sedimenti di spiaggia con arretramenti medi della linea di battigia di circa 0,70 metri all’anno. Questa carenza è giustificata dalla lontananza delle due fonti di approvvigionamento dei sedimenti rappresentate dai fiumi Potenza (a nord) e Chienti (a sud). Tra le due fonti ed il paraggio in questione sono anche presenti molti “ostacoli” ad un eventuale trasporto longitudinale (a nord molte scogliere emerse, a sud scogliere emerse e l’insormontabile porto di Civitanova) che possa alimentare la spiaggia di “Potenza Picena/Civitanova (Lidobello)” (UGC n°5 dell’UFCS n°8). Per questi motivi il Piano propone una alimentazione artificiale del paraggio con un ripascimento (alimentazione della spiaggia emersa e sommersa) di 150 mc/ml per migliorare le sue condizioni di equilibrio (si dovrà tenere conto in fase progettuale di una costante manutenzione negli anni per sopperire alla prevalente deriva litoranea verso nord). Tale soluzione era già stata presa in considerazione anche nel Piano del 2005.

L’intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.6 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

Scopo dell’intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 545 al transetto 554 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 22 (UFCS_08)rfi						
Comuni: Potenza Picena - Civitanova Marche						
Località: spiaggia Potenza Picena - Civitanova (Lidobello)						
Ripascimento tra i comuni di Potenza Picena e Civitanova Marche						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	545	554	2,50	2,50	1,50	9,38
Costo totale intervento (M€)						9,38

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 545 al transetto 554 pari a Km. 2,50, il costo medio di intervento a chilometro è di 3,75 M€/Km.

In alternativa alla realizzazione del ripascimento, come già previsto nella variante al Piano del 2005 (Var.6 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015), potrà essere valutata la seguente ipotesi comprendente anche la realizzazione di opere rigide:

- intervento di difesa del paraggio con opere rigide e morbide. La scelta della tipologia di opere rigide da realizzare andrà analizzata in fase progettuale con rilievi e studi specifici e potrà prevedere difese con realizzazione di scogliere emerse o “campo di pennelli” con contestuale ripascimento (75 mc/ml nel caso di scogliere; 100 mc/ml nel caso di pennelli).

C.2.8.3.6. Intervento n.23 “Riallineamento e completamento scogliere emerse località Fontespina”;

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 555 e 559 è di Km. 1,29.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°23 come:

- riallineamento, per i due transetti estremi al paraggio;
- da radente a spiaggia, per i tre transetti interni.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.08 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 243+700 (transetto 556) al Km 244+200 (transetto 558).

L’intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio – come già previsto nel Piano del 2005 - lasciando alla naturale dinamica costiera la formazione della spiaggia a tergo della zona riparata. Nello stesso intervento è anche previsto il riallineamento delle scogliere emerse esistenti con la batteria di scogliere più a sud.

Scopo dell’intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 555 al transetto 559 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 23 (UFCS_08)rfi						
Comune: Civitanova Marche						
Località: spiaggia di Civitanova Marche						
Riallineamento e completamento scogliere emerse località Fontespina						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	555	555	0,25	3,02	1,00	0,77
Scogliere Emerse -4m	556	558	0,77	3,76	1,00	2,92
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	559	559	0,26	3,02	1,00	0,78
Costo totale intervento (M€)						4,46

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 555 al transetto 559 pari a Km. 1,29 il costo medio di intervento a chilometro è di 3,46 M€/Km.



C.2.8.3.7. Intervento n.24 “Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Civitanova Marche”;

La lunghezza totale del paraggio considerato è 0,25 Km relativa all’unico transetto coinvolto, il 565.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°24 come:

- riallineamento.

L’intervento propone il riallineamento dell’ultima scogliera emersa di una batteria che ricopre i transetti dal 559 al 564.

Scopo dell’intervento è completare il ri-equilibrio dell’intero tratto di litorale.

Per la difesa del paraggio del transetto 565 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

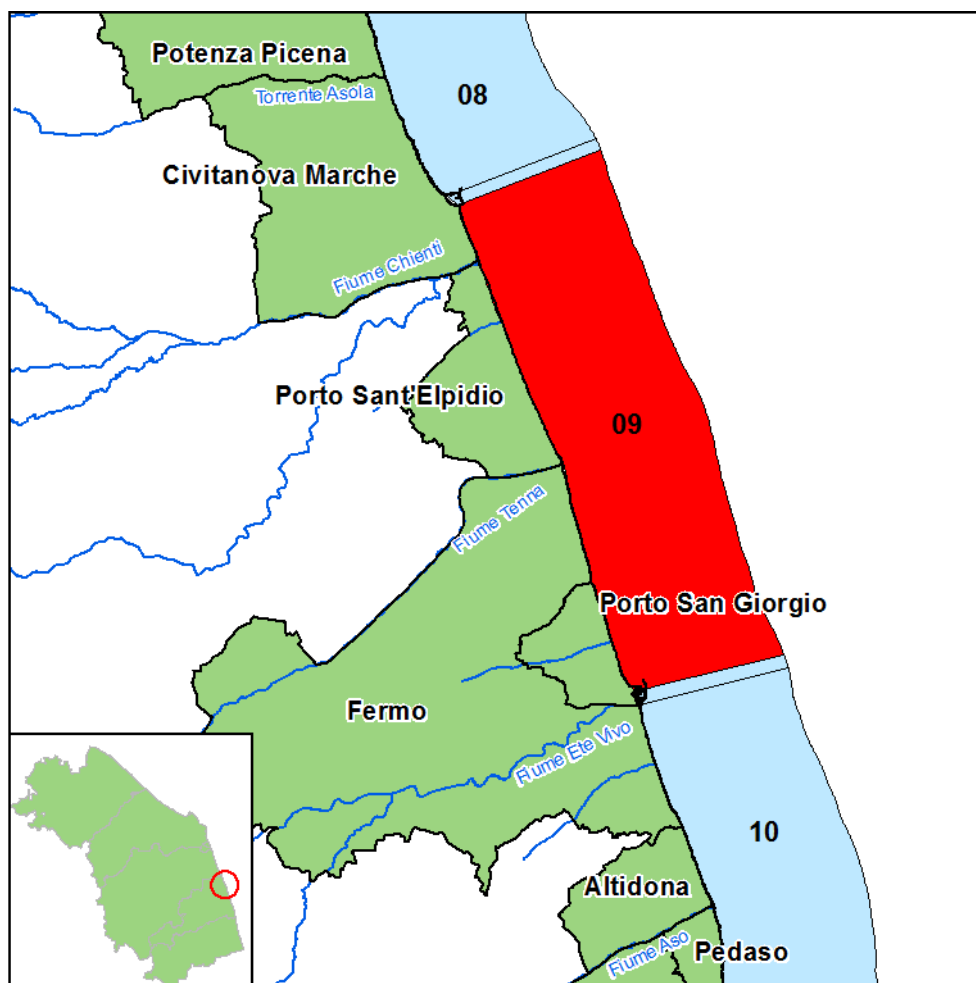
Intervento n. 24 (UFCS_08)						
Comune: Civitanova Marche						
Località: spiaggia di Civitanova Marche						
Riallineamento scogliere emerse a nord del porto di Civitanova Marche						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	565	565	0,26	3,02	1,00	0,77
<i>Costo totale intervento (M€)</i>						0,77

Considerando la lunghezza totale del transetto 565 pari a Km. 0,25 il costo medio di intervento a chilometro è di 3,08 M€/Km.

C.2.8.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.9. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 9 (UFCS_09)



C.2.9.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 17,9 Km (dal transetto 569 al 646) così suddivisi: Comune di Civitanova Marche circa 2,0 km, Comune di Porto Sant'Elpidio circa 7,4 km, Comune di Fermo circa 4,0 km e Comune di Porto San Giorgio circa 3,5 Km.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 10,8 km pari a circa il 60% della lunghezza totale. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 9
altro	AL	18
molo	MO	
muro	MU	479
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	420
pontile	PO	
scogliera radente	RA	812
scarico acque	SC	391
scogliera emersa	SE	3.217
soglia	SO	1.594
scogliera sommersa	SS	3.163
		10.093

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dai fiumi Chienti e Tenna. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione “Sedimentologia”.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il “sito costiero” (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
1	568	568	porto Civitanova				
33	569	601	spiagge di Civitanova sud/Porto Sant'Elpidio nord	ghiaia/sabbia	9	1	09_01_41
12	602	613	spiaggia di Porto Sant'Elpidio centro	ghiaia		2	09_02-03_42
10	614	623	spiaggia Lido San Tommaso	ghiaia		3	
24	624	647	spiaggia di Lido di fermo/Porto San Giorgio	sabbia		4	09_04_43
2	648	649	porto di Porto San Giorgio				

Il tratto di litorale immediatamente a sud del porto di Civitanova Marche è uno dei pochi tratti marchigiani libero da scogliere; fino all’abitato di Porto Sant’Elpidio abbiamo infatti più di 6 Km di litorale libero da scogliere.

Sottoflutto - rispetto al porto - le consolidate opere fortemente aggettanti realizzate nella prima metà del ‘900, bloccando il trasporto solido longitudinale prevalente (verso nord) hanno determinato nel tempo un forte accumulo di sedimenti a ridosso del lato sopraflutto con un forte avanzamento della linea di battigia.

Proseguendo a sud troviamo il tratto di litorale compreso tra le due foci fluviali del Chienti e del Tenna che negli ultimi decenni ha beneficiato del basso sviluppo urbanistico del comune di Porto S.Elpidio che ha efficacemente preservato la naturalità della fascia litoranea e lasciata libera la spiaggia, non ricompresa nel centro abitato, da strutture ed infrastrutture.

Solo nel 1984-85, per il progressivo lento smantellamento della foce del Tenna, venne posto sottoflutto ad essa un ripascimento con soglia sommersa al piede. L’opera, di modeste dimensioni trasversali alla costa, non ebbe gravi ripercussioni sulla spiaggia. Nel 2005 il sistema di difesa “soglia sommersa al piede/ripascimento” è stato riproposto in scala maggiore lungo un tratto costiero di circa 2,2 Km immediatamente a nord della foce del fiume Tenna, a protezione della parte sud dell’abitato di Porto Sant’Elpidio; contestualmente è stato realizzato un prolungamento del pennello in sponda sinistra del fiume Tenna.



L'intervento "soglia sommersa al piede/ripascimento", incompleto nella parte del ripascimento, non è stato in grado di rallentare il costante arretramento della linea di costa (circa 15 metri in totale negli ultimi 15 anni).

Nello stesso intervento del 2005 è stato realizzato il pennello a 2 Km a sud della foce del fiume Chienti che sopraflutto è riuscito a mantenere stabile la linea di costa ma sottoflutto ha contribuito ad un costante arretramento della stessa.

Proseguendo lo stato di fatto del tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Tenna ed il porto di Porto San Giorgio, il progressivo smantellamento del piccolo delta di foce parzialmente aggettante del fiume Ete Vivo ha portato alla realizzazione nel 1939 di un pennello e di un lungo pontile nei primi anni '50; l'innescò dell'erosione sottoflutto è stata immediata negli anni successivi. Nei primissimi anni '60 l'erosione già minacciava l'arenile di fronte all'Istituto delle suore Canossiane che si dovette proteggere con scogliere foranee parallele negli anni 1962-63. Lo spostamento dell'erosione sottoflutto ha prodotto la necessità di prevedere altre difese progressivamente verso Nord. Si è terminato di ricoprire con le opere foranee emerse tutto il litorale settentrionale di P.S.Giorgio nel 1980 e quello del Lido di Fermo nel 1985. L'arenile della località Casabianca è stato protetto con una spiaggia sospesa con soglia al piede nel 1984-85; quello delle località di S.Tommaso e Lido Tre Archi con un pennello nel 1995 e con una batteria di scogliere sommerse nel 1990-91 fino alla foce del fiume Tenna, oltre a dei brevi tratti di scogliere radenti realizzate in emergenza negli anni '70.

Anche il tratto di spiaggia sopraflutto alle prime scogliere fu protetto con scogliere radenti ed opere foranee fra gli anni '70 ed '80; poi vi fu realizzato anche il porto turistico terminato nel 1985.

Otto delle scogliere più vecchie e ravvicinate alla riva della spiaggia di P.S.Giorgio furono sostituite nel 1988-89 con una serie di sette barriere emerse più distaccate ed allineate con le altre barriere preesistenti.

In località Lido Tre Archi nel Comune di Fermo nel 2017 è iniziato un lavoro di realizzazione di scogliere emerse non ancora ultimato (realizzate 2 scogliere e parte di una terza). Nel Comune di Porto San Giorgio nel 2008 è stato realizzato un pennello a nord del porto.

C.2.9.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

La parte settentrionale dell'UFCS non risulta soggetta a particolari squilibri; gli apporti solidi del fiume Chienti ed il trasporto prevalente lungo costa (verso nord) alimentano naturalmente il tratto di litorale dalla foce al porto di Civitanova. Quest'ultimo poi sbarrando definitivamente il viaggio dei sedimenti verso nord provocando un costante avanzamento del litorale che, nei cinque transetti a ridosso del porto, hanno registrato un avanzamento medio della linea di costa di circa 1 metro all'anno.

Il lungo tratto costiero di circa 7 chilometri che separa invece le due foci del Chienti e del Tenna presenta degli squilibri particolarmente accentuati nella parte settentrionale e nella parte meridionale. Il tratto centrale, dal transetto 591 al 599 è sicuramente quello più stabile. La parte settentrionale di tale paraggio costiero, compreso tra la foce del fiume Chienti ed il pennello realizzato nel 2007 nel transetto 590, ha subito negli ultimi 15 anni un arretramento medio di 1,5 metri all'anno con punte superiori ai 2,0 metri in prossimità dello stesso pennello. Lo scarso apporto solido da sud e la schermatura offerta dallo stesso pennello del transetto 590 (il Comune in questo periodo ha presentato un progetto di riduzione della lunghezza del pennello per consentire un miglior transito di sedimenti lungo-costa) hanno quindi innescato un processo erosivo che non sembra arrestarsi. La parte meridionale, di fronte al centro abitato di Porto Sant'Elpidio, ha subito la medesima sorte del tratto meridionale – anche se in modo più attenuato – registrando un arretramento medio annuo



della linea di battigia di poco superiore al metro. Tale paraggio è protetto dal 2007 da una cosiddetta “spiaggia sospesa”, cioè da un sistema “soglia al piede/ripascimento” che ha lo scopo di interrompere il profilo di equilibrio sommerso della spiaggia per limitare i quantitativi di materiale per il ripascimento; il sistema affida la riduzione di energia del moto ondoso alla spiaggia sommersa. In mancanza di sedimenti il sistema stenta a funzionare.

L’ultimo tratto costiero dell’UFCS, poco più lungo del precedente (circa 7,6 chilometri), quello che dalla foce del fiume Tenna arriva al porto di Porto San Giorgio, presenta una copertura quasi totale con opere marittime di diversa tipologia tra cui prevalgono scogliere emerse; pertanto tale tratto non risulta soggetto a particolari squilibri, se non quelli derivanti dalla generale qualità ambientale relativa alla scarsa circolazione all’interno degli specchi d’acqua protetti. Da evidenziare uno squilibrio localizzato in corrispondenza dei transetti dal 621 al 623 che, per la mancanza di adeguate difese, ha subito una erosione negli ultimi 15 anni quantificabile in un arretramento medio della linea di costa superiore a 1 metro all’anno.

Per sopperire agli squilibri dell’UFCS n.9 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.4 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Interventi n.25 e 26 “Ripascimento da deposito litoraneo e sovra-sedimentazione fluviale litorale Civitanova e Porto Sant’Elpidio nord”;
- Intervento n.27 “Intervento di difesa della costa nel paraggio dal fiume Chienti al fiume Tenna”;
- Intervento n.28 “Completamento scogliere emerse e ripascimento Lido di San Tommaso”;
- Intervento n.29 “Completamento scogliere emerse Lido di Fermo”.

Gli interventi 25 e 26 sono stati numerati in modo distinto poiché riguardano tratti di costa differenti ma, come meglio descritto nel paragrafo successivo, fanno parte di un unico intervento. Anche gli altri 3 interventi strutturali sopra elencati vengono meglio descritti nel paragrafo successivo.

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l’avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁵⁰ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l’avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna “*Hazard (A+B+C+D)*” è riportato il valore del “*criterio 1*” (SSD-1) di cui al paragrafo precedente “*Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD*” (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- *Intervento n. 25 e 26 “Ripascimento da deposito litoraneo e sovra-sedimentazione fluviale litorale Civitanova e Porto Sant’Elpidio nord”*

⁵⁰ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo “SIT, webGIS, monitoraggio” (LLGG nazionali sull’erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
569	259,67	-1,19	15,18	-4,04	13,28	2	C,L,I	C,L,I
570	265,39	0,46	30,84	12,76	28,74	1	C	C
571	248,90	-1,87	28,05	14,58	22,62	1	C,L	C,L
572	139,16	-0,15	24,57	14,95	19,08	1	L	L
573	151,77	-0,86	21,01	12,60	15,47	1	C,L	C,L
574	148,19	-0,16	15,94	10,07	10,79	1	C,L	C,L
575	152,58	0,75	11,57	8,91	8,16	3	C,L	C,L
576	147,90	0,16	7,45	6,77	2,09	4	L	L
577	149,74	-12,73	-6,40	-8,12	-11,65	6	L	L
578	149,04	-6,84	0,74	-3,80	-3,61	4	L	S,C,L
579	203,20	-6,80	-7,42	0,06	0,37	4	L	S,L
580	149,09	-12,80	-23,05	-2,70	-2,60	6	L	L
581	150,51	-12,88	-24,59	-7,34	-3,47	6	L	L
582	149,58	-12,85	-18,77	-16,62	-8,21	7	L	L
583	150,00	-16,73	-20,94	-18,64	-24,77	8	L	L
584	150,01	-18,42	-23,71	-22,60	-36,76	8	C,L	C,L
585	150,03	-14,74	-20,71	-23,60	-38,49	8	C,L	C,L
586	250,35	-8,72	-18,98	-26,27	-39,65	7	C,L	C,L
587	249,56	-4,91	-24,96	-32,95	-43,60	7	L	L
588	251,67	-4,26	-41,79	-36,53	-49,48	7	L	L
589	248,26	-3,37	-52,25	-32,45	-48,12	7	L	L
590	254,79	1,84	-15,23	-16,82	-20,05	7	C,L	C,L

• *Intervento n. 27 “Intervento di difesa della costa nel paraggio dal fiume Chienti al fiume Tenna”*

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
600	248,11	-0,10	3,90	1,10	-6,26	4	C,L	A,S,C,L
601	250,89	0,41	-4,15	-5,82	-9,69	4	C,L	S,C,L
602	252,17	-13,01	-15,03	-13,42	-16,31	8	C,L	C,L
603	251,76	-14,51	-12,04	-16,27	-16,20	8	C,L	C,L
604	249,13	-9,08	-7,14	-11,54	-13,93	6	C,L	C,L
605	250,44	-11,31	-5,61	-9,54	-13,85	6	C,L	C,L
606	191,96	-11,00	-9,13	-11,48	-17,15	7	C,L	S,C,L
607	153,72	-11,52	-12,11	-12,84	-20,98	8	C,L	A,S,C,L
608	151,33	-13,41	-15,03	-18,51	-25,33	8	C,L	A,S,C,L
609	150,85	-19,57	-19,11	-22,13	-24,87	8	C,L	A,S,C,L
610	149,40	-22,51	-23,25	-21,36	-24,15	8	C,L	A,S,C,L
611	151,30	-30,59	-31,61	-25,07	-18,22	8	C,L	C,L
612	150,38	-24,95	-13,46	-9,50	15,89	5	L	L

• *Intervento n. 28 “Completamento scogliere emerse e ripascimento Lido di San Tommaso”*



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	Direttiva alluvioni TR100 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)		
621	250,33	-19,96	-15,40	-18,52	-17,03	8	L	L
622	251,53	-18,13	-17,11	-18,55	-23,16	8	C,L	C,L
623	249,23	-17,84	-13,81	-14,62	-17,41	8	L	A,L

• **Intervento n. 29 “Completamento scogliere emerse Lido di Fermo”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	Direttiva alluvioni TR100 (A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)		
632	254,53	1,99	2,44	9,18	1,70	4	A,S,C,L	A,S,C,L

C.2.9.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all’interno dell’UFCS

C.2.9.3.1. Interventi n.25 e 26 “Ripascimento da deposito litoraneo e sovrasedimentazione fluviale litorale Civitanova e Porto Sant’Elpidio nord”;

La lunghezza totale del paraggio considerato è dato dalla somma dei tratti di costa interessati dall’intervento: tratto nord dal transetto 569 al transetto 574 (Km 1,21) e tratto sud dal transetto 582 al transetto 590 (Km 1,85) per un totale di Km. 3,06.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica gli interventi n°25 e 26 come:

- movimentazione > 20 mc/ml;
- ripascimento libero.

L’intervento denominato con i numeri 25 e 26 pur essendo classificato come “intervento strutturale” (movimentazione del materiale di spiaggia in quantità >20 mc/ml) è una vera e propria manutenzione dell’UFCS che, a causa delle opere antropiche che hanno innescato scompensi e squilibri lungo il litorale, necessita di una redistribuzione di sedimenti da zone di accumulo a zone di erosione. Il primo sito più a nord, a ridosso del porto, dal transetto 569 al transetto 574, rappresenta la zona di accumulo. Qui si prevede il prelievo di circa 60.000 mc di materiale di spiaggia (circa 50 mc/ml) su un tratto di 1,21 Km per il successivo deposito nel tratto di litorale più a sud (distanza circa 2,8 Km) tra i transetti 585 e 590. L’intervento di ripascimento del tratto di litorale a sud con materiale da sovrasedimentazione litoranea è integrato da un ripascimento con materiale proveniente possibilmente da sovra-sedimentazione fluviale (es.: bacini del Chienti e del Tenna) da effettuarsi in un paraggio più ampio, dal transetto 582 al transetto 590, dell’ordine di 150 mc/ml (circa 280.000 mc).

Per quanto riguarda l’avanzamento/arretramento medio della linea di costa ed il calcolo del rischio in base alla costante perdita di spiaggia emersa, tale tratto presenta un valore massimo tra 7 e 8 per una lunghezza di circa 1,9 Km tra i transetti 582 a 590.

Scopo dell’intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.



Il Piano ha inoltre previsto di questo paraggio (dal transetto 581 al 612) la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona e consentire la verifica di ulteriori soluzioni di intervento.

Per la difesa del paraggio dal transetto 582 al transetto 590 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 25 e 26 (UFCS_09)						
Comuni: Civitanova - Porto Sant'Elpidio						
Località: spiagge di Civitanova sud/Porto Sant'Elpidio nord						
Ripascimento da deposito litoraneo e sovrasedimentazione fluviale litorale Civitanova e Porto Sant'Elpidio nord						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Depositi Litoranei prelievo>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	569	574	1,21	0,50	0,50	0,30
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	582	590	1,85	1,30	1,50	3,62
Ripascimenti da Depositi Litoranei deposito>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	585	590	1,40	0,50	0,43	0,30
Costo totale intervento (M€)						4,22

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 582 al transetto 590 pari a Km. 1,9 il costo medio di intervento a chilometro è di 2,22 M€/Km.

Nel tratto di litorale dal transetto 570 al 612 che ricomprende anche gli interventi 25 e 26 è prevista anche una seconda ipotesi di intervento che viene descritta nel successivo intervento n°27.

C.2.9.3.2. *Intervento n.27 "Intervento di difesa della costa nel paraggio dal fiume Chienti al fiume Tenna";*

La lunghezza totale del paraggio dal transetto 600 al transetto 612 è di Km 2,60.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°27 come:

- ripascimento protetto.

Come descritto nell'analisi degli squilibri, tale paraggio è protetto dal 2007 da una cosiddetta "spiaggia sospesa", cioè da un sistema "soglia al piede/ripascimento" che ha lo scopo di interrompere il profilo di equilibrio sommerso della spiaggia per limitare i quantitativi di materiale per il ripascimento; il sistema affida la riduzione di energia del moto ondoso alla spiaggia sommersa. In mancanza di sedimenti il sistema stenta a funzionare. Con l'intervento n°27 si intende completare il sistema "soglia al piede/ripascimento" con un ripascimento di poco superiore a 300.000 mc pari a circa 100 mc/ml.

Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa ed il calcolo del rischio in base alla costante perdita di spiaggia emersa, tale tratto presenta un valore massimo tra 7 e 8 su quasi tutta la sua lunghezza.

Scopo dell'intervento è riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Il Piano ha inoltre previsto di questo paraggio (dal transetto 581 al 612) la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona e consentire la verifica di ulteriori soluzioni di intervento.

Per la difesa del paraggio dal transetto 600 al transetto 612 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 27 (UFCS_09)						
Comune: Porto Sant'Elpidio						
Località: spiaggia di Porto Sant'Elpidio						
Intervento di difesa della costa nel paraggio dal fiume Chienti al fiume Tenna						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	600	612	2,60	1,30	1,20	4,06
Costo totale intervento (M€)						4,06



Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 600 al transetto 612 pari a Km. 2,6 il costo medio di intervento a chilometro è di 1,56 M€/Km.

Nel tratto di litorale dal transetto 570 al 612 è stata inserita anche una seconda ipotesi di intervento con scogliere emerse e ripascimento. Tale ipotesi, come riportato sul documento del 1/3/2018 pubblicato sul sito web della “Difesa della costa” della Regione Marche deriva dalla seguente richiesta: *“COMMENTI AL “MODULO OSSERVAZIONI” PERVENUTI NEL PERIODO DICEMBRE 2017 – FEBBRAIO 2018 DAI COMUNI COSTIERI IN RELAZIONE AGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PIANO GIZC - Punto 14. Porto Sant’Elpidio - Richiesta di scogliere emerse per tutto il territorio dal fiume Chienti al fiume Tenna (dal transetto 581 al 613): tale richiesta, già oggetto di ampio confronto nei mesi scorsi tra l’Amministrazione comunale e quella regionale, viene inserita tra le proposte di Piano come seconda ipotesi di intervento in quanto proposta dagli organi politici delle due Amministrazioni. L’estensione a nord dell’intervento – anche nel territorio comunale di Civitanova Marche - fino al transetto 570 è motivato dalla probabile necessità di attenuare l’effetto di erosione sottomarino causata dal classico effetto “domino” delle nuove opere rigide”.*

La seconda ipotesi di intervento, stimata nel costo totale di 29,73 M€ per 8,9 Km di litorale, dalla foce del fiume Tenna fino al porto di Civitanova Marche, è così articolata:

Dal transetto	Al transetto	Tipo di intervento
570	574	Scogliere emerse (SE-3) + Prelievo per Ripascimento da Depositi Litoranei (RDLp 50 mc/ml)
575	581	Scogliere emerse (SE-3)
582	584	Scogliere emerse (SE-3)+ Ripascimento da Sovra-sedimentazione Fluviale (RSF 100mc/ml)
585	590	Scogliere emerse (SE-3) + Ripascimento da Sovra-sedimentazione Fluviale (RSF 100mc/ml) + Ripascimento da Depositi Litoranei (RDLd 50 mc/ml)
591	599	Scogliere emerse (SE-3)
600	600	Scogliere emerse (SE-3) + Ripascimento da Sovra-sedimentazione Fluviale (RSFx0,8) [NB: in corso POR-FESR 33mc/ml 1M€]
601	612	Trasformazione in Scogliere emerse (TSEx1,5) + Ripascimento da Sovra-sedimentazione Fluviale (RSFx0,8)

In ultimo si precisa che dal transetto 600 al transetto 612 è attualmente in corso la procedura di verifica di assoggettabilità a VIA di un intervento di manutenzione della soglia sommersa e ripascimento co-finanziato dal Comune di Porto Sant’Elpidio e dai fondi POR-FESR 2014-2020 per un importo totale di 2,00 M€.

C.2.9.3.3. *Intervento n.28 “Completamento scogliere emerse e ripascimento Lido di San Tommaso”;*

La lunghezza totale del paraggio dal transetto 621 al transetto 623 è di Km 0,75.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°28 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.



L'intervento è già stato oggetto di variante al Piano del 2005 (Var.7 approvata con DACR n. 120 del 20 gennaio 2015).

Si tratta di un completamento di opere di difesa costiera a protezione di un tratto di litorale che negli ultimi 15 anni ha registrato un arretramento medio della linea di riva di più di 1 metro/anno mettendo in crisi il collegamento a terra di pipeline ad un *landing point* di proprietà Edison Gas e alcune infrastrutture dell'Enel. L'intervento prevede la realizzazione di scogliere emerse e un adeguato ripascimento per sopperire alla carenza cronica di spiaggia del paraggio.

L'intervento, per quanto riguarda la sola realizzazione delle scogliere emerse, è attualmente in corso (sono già state realizzate due scogliere e parte della terza) ed è co-finanziato anche da Edison Gas.

Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa ed il calcolo del rischio in base alla costante perdita di spiaggia emersa, tale tratto presenta un valore massimo tra di 8 su tutta la sua lunghezza.

Scopo dell'intervento è migliorare la protezione delle infrastrutture a terra, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 621 al transetto 623 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 28 (UFCS_09)						
Comune: Fermo						
Località: spiaggia Lido San Tommaso						
Completamento scogliere emerse e ripascimento Lido di San Tommaso						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	621	623	0,75	2,20	1,00	1,65
Scogliere Emerse -4m	622	623	0,50	3,76	0,91	1,72
<i>Costo totale intervento (M€)</i>						3,37

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 621 al transetto 623 pari a Km. 0,75 il costo medio di intervento a chilometro è di 4,49 M€/Km.

C.2.9.3.4. *Intervento n.29 "Completamento scogliere emerse Lido di Fermo"*

La lunghezza totale del paraggio è pari a quella dell'unico transetto n°632 coinvolto dall'intervento di Km 0,25.

In riferimento alla "*tipologia di intervento*" il presente Piano classifica l'intervento n°29 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Si tratta di un completamento di opere di difesa costiera a protezione di un tratto di litorale completamente protetto da una batteria di scogliere emerse. L'intervento prevede la realizzazione di una scogliera emersa in corrispondenza di un varco di circa 100 metri di ampiezza che alla fine degli anni '90 ha costretto alla realizzazione di una radente a protezione dell'infrastruttura stradale a causa dell'eccessivo arretramento della linea di costa.

Per la difesa del paraggio del transetto 632 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 29 (UFCS_09)						
Comune: Fermo						
Località: spiaggia Lido di Fermo/Porto San Giorgio						
Completamento scogliera emerse lido di Fermo						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -3m	632	632	0,25	2,74	1,00	0,70
<i>Costo totale intervento (M€)</i>						0,70

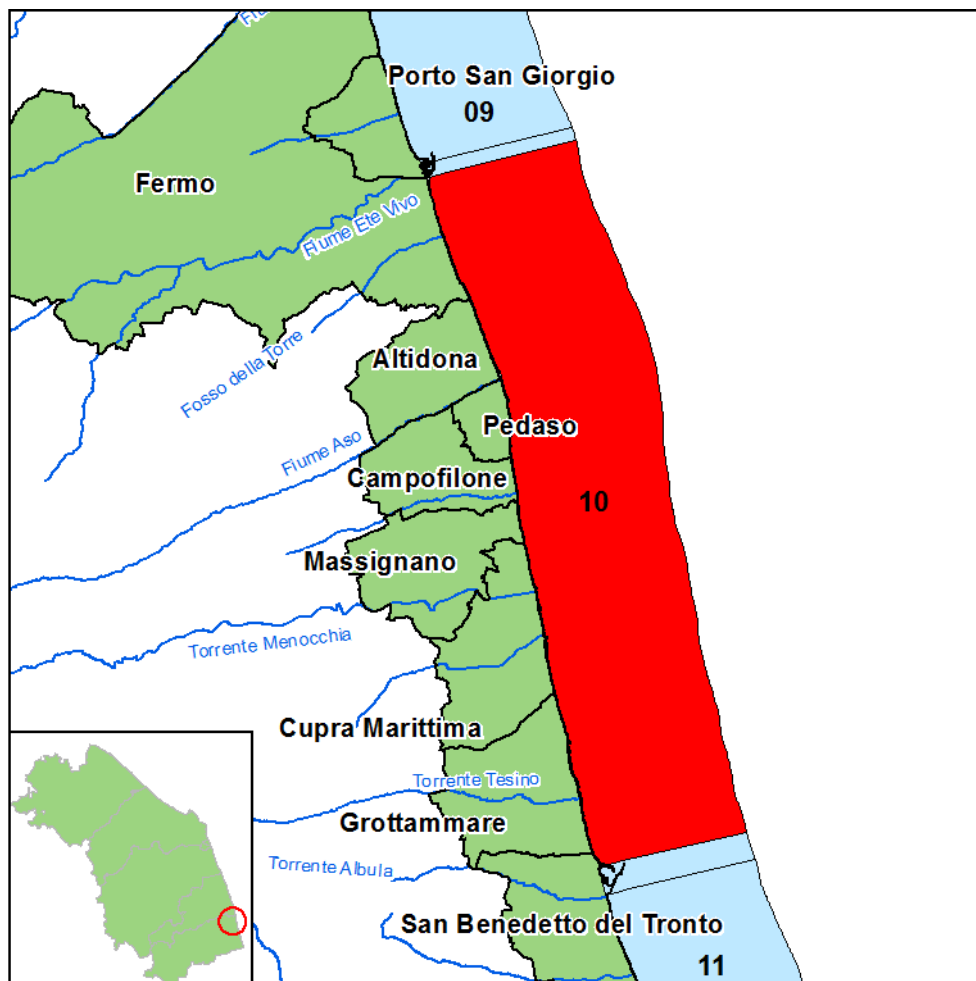


Considerando la lunghezza totale del paraggio pari a quella del transetto 632 di 0,25 Km il costo medio di intervento a chilometro è di 2,80 M€/Km.

C.2.9.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.10. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 10 (UFCS_10)



C.2.10.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 24,1 Km (dal transetto 649 al 748) ricadente nei Comuni di Fermo per 4,3 km, Altidona per 2,8 km, Pedaso per 2,6 km, Campofilone per 1,5 km, Massignano per 1,5 km, Cupramarittima per 5,0 km e Grottammare per 5,9 km. Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 22,8 km pari a circa il 95% della lunghezza totale. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 10
altro	AL	68
molo	MO	170
muro	MU	295
opera sperimentale	OS	290
pennello	PE	1.858
pontile	PO	
scogliera radente	RA	9.993
scarico acque	SC	204
scogliera emersa	SE	10.510
soglia	SO	1.239
scogliera sommersa	SS	1.862
		26.488

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, i bacini principali di apporto solido sono costituiti dal fiume Aso, dal torrente Menocchia e dal fiume Tesino. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione "Sedimentologia". Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il "sito costiero" (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
2	648	649	porto di Porto San Giorgio				
18	650	667	spiaggia di Fermo sud (Marina Palmense/Torre di Palme)	ghiaia/sabbia	10	1	10_01_44
3	668	670	spiaggia Altidona nord	sabbia/ghiaia		2	10_02_45
4	671	674	radente			3	
7	675	681	spiaggia Altidona sud	ghiaia/sabbia		4	10_04_46
12	682	693	spiaggia di Pedaso	ghiaia		5	10_05_47
6	694	699	spiaggia di Campofilone	sabbia/ghiaia		6	10_06_48
15	700	714	spiagge di Massignano e Cupramarittima nord	ghiaia/sabbia		7	10_07_49
13	715	727	spiaggia di Cupramarittima centro/sud	sabbia		8	10_08_50
3	728	730	radente			9	
8	731	738	spiaggia di Grottammare	sabbia		10	10_10_51
3	739	741	spiaggia prossimità foce Tesino	ghiaia/sabbia		11	10_11_52
8	742	749	spiaggia di Grottammare sud	sabbia		12	10_12_53
4	750	753	porto di San Benedetto del Tronto				

Nel tratto di litorale compreso tra il porto di Porto San Giorgio e la foce del fiume Aso, la linea ferroviaria adriatica che attraversa a fianco della strada statale lo stretto cordone litoraneo della piattaforma al piede della falesia morta del tratto di costa nel comune di Altidona, è stata protetta fin dagli anni '50-'51 con una gabbionata realizzata sottoflutto al delta di foce del fiume Aso, ben presto sostituita da più stabili scogliere radenti e semi-radenti. Queste furono proseguite per tratti successivi verso Nord fino a congiungersi nel 1964-65 con quelle realizzate nel 1962-63 attorno alla foce del fosso San Biagio. Alcuni tratti della radente furono salpati e sostituiti con tre barriere foranee emerse nel 1985 ed ugualmente altri più a Nord nel 1989-91 furono sostituiti con sette scogliere emerse. La protezione dei binari nella zona retrostante a queste ultime ha richiesto negli anni '90 la realizzazione in emergenza di un breve tratto di radente d'ausilio.



Sottoflutto la costa si abbassa e quindi strada e ferrovia corrono in posizione più arretrata rispetto alla riva. Lungo il litorale di Marina Parmense furono realizzate sporadicamente opere radenti per brevi tratti a difesa di strutture costiere negli anni '70, '80 e '90. Nel 1990 è stata realizzata una batteria di otto scogliere foranee sommerse dalla zona dei campeggi verso Nord, ma ugualmente si sono dovuti porre ulteriori brevi tratti di scogliere radenti nella seconda metà degli anni '90.

Nel Comune di Fermo, località Marina Palmense nel 2007 sono state realizzate n. 6 scogliere sommerse ed un pennello a sud del fiume Ete vivo e nel 2012 sono state sopraelevate le scogliere sommerse già esistenti più a sud. Nel Comune di Altidona sono state realizzate n. 2 scogliere in prosecuzione verso nord alle 4 già esistenti.

Proseguendo verso sud, nel tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Aso e la foce del torrente Tesino, le scogliere radenti e semiradenti più importanti sono state poste a difesa del preesistente muro di sostegno lato mare della linea ferroviaria litoranea in corrispondenza del promontorio di Pedaso fra gli anni '20 e '60, del solo rilevato ferroviario a Campofilone fra gli anni '50 ed '80 ed a Nord di Grottammare intorno al 1862 ed al 1980. Altre opere di minore importanza sono state poste su vari brevi tratti costieri. Pennelli sono stati realizzati a Pedaso negli anni '30, più a Nord negli anni '50 e nel 1998, a Nord di Cupramarittima negli anni '80 a costituire un disagiata ricovero per piccole imbarcazioni, al centro di Cupramarittima intorno al 1948 e di Grottammare negli anni '80 e più a Sud negli anni '30, '50 e '90. Scogliere foranee emerse sono state poste a Pedaso dagli anni '50 in poi, a Campofilone nel 1984 e nel 1991-92, a Cupramarittima verso Nord dal 1953-54 in poi, verso Sud nel 1973 e nel 1984-85, a Grottammare a Nord negli anni '70 ed a Sud negli anni '60.

A Pedaso e Cupramarittima si sono formati dei piccoli bacini di spiaggia congiungendo delle difese parallele con dei moletti. Sono state realizzate barriere foranee sommerse, alcune delle quali a sostituire delle emerse molto ravvicinate, a partire dal 1989 a Pedaso, Campofilone, Massignano e alla foce del Menocchia, di fronte al centro di Grottammare ed a Sud di quest'ultimo abitato.

Nel Comune di Pedaso nel 2009 è stato realizzato un porticciolo per imbarcazioni della piccola pesca e diporto; nel 2012 a sud di Pedaso sono state riconfigurate delle scogliere emerse ed è stato costruito un pennello. Nel Comune di Campofilone è stata realizzata n.1 scogliera emersa a nord di quelle esistenti ed un pennello. A Cupramarittima nel 2008 sono state riconfigurate per larghi tratti le opere di difesa esistenti. Nel Comune di Grottammare nel 2008 sono state sopraelevate le scogliere sommerse esistenti a nord del fiume Tesino. Nel tratto più meridionale dell'UFCS 10, compreso tra la foce del torrente Tesino ed il porto di San Benedetto del Tronto, le prime opere artificiali furono realizzate negli anni '70 a ridosso del lato sottoflutto del molo Nord del porto di San Benedetto del Tronto. Si tratta di scogliere radenti a difesa di terrapieni e di aree a diretto servizio del bacino portuale o in stretto collegamento con esso.

La radente più settentrionale fu prolungata ancora verso Nord nel 1982. Altre opere comparvero negli anni '80 nel tratto settentrionale che risente negativamente della presenza sopraflutto dell'oggetto delle opere portuali di San Benedetto del Tronto; il fiume Tesino, la cui foce si trova a Nord del porto, non immette lungo il litorale sedimenti sufficienti a compensare in modo apprezzabile le perdite prodotte dall'azione della dinamica litoranea su tale tratto di spiaggia. Il tratto più settentrionale fino alla foce del fiume Tesino venne protetto nel 1984 con una spiaggia sospesa con scogliera al piede semiaffiorante. Appena sopraflutto a quest'opera furono posti nel 1985-86 tre corti pennelli che furono salpati nel 1997 e sostituiti da una lunga barriera foranea sommersa posta al largo e che si riavvicina fino a ricongiungersi all'opera semiaffiorante sopra citata.



Nel Comune di Grottammare nel 2009 è stato realizzato un pennello a sud della foce del Tesino.

C.2.10.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Per semplicità di descrizione degli squilibri di questa lunga UFCS (più di 24 chilometri con sette diversi Comuni costieri), si esamineranno due diversi tratti litoranei:

- 1° tratto – La parte più settentrionale di circa 7 chilometri compresa tra il porto di Porto San Giorgio e la foce del fiume Aso ha una situazione molto variegata con tratti ben coperti da scogliere emerse ed altri con diverse tipologie di opere che non svolgono appieno la loro funzione; in altri tratti ancora, non protetti da opere foranee, si è persa completamente la fruibilità della spiaggia e l'intero ambiente/paesaggio litoraneo a causa della loro "collocazione" tra tratti di costa protetti da scogliere emerse che hanno "calamitato" tutti i sedimenti disponibili. Il risultato è stato la realizzazione di radenti che hanno salvato la linea ferroviaria ma, dall'altra parte, hanno anche completato l'opera di "demolizione" della spiaggia emersa. In questo tratto costiero sono comunque presenti due segnalazioni di RFI Spa proprio in quei tratti protetti dalle radenti;
- 2° tratto – La parte centro/meridionale di quasi 17 chilometri di lunghezza è quasi totalmente coperta da opere di difesa costiera rigide o meglio da lunghissime batterie di scogliere emerse che, se ben mantenute il loro grado di efficienza, riescono a garantire un sostanziale equilibrio del litorale. Di questo ampio tratto costiero solo la parte più a nord (in prossimità della foce dell'Aso) e quella più a sud (in prossimità del porto di San Benedetto del Tronto), entrambi di lunghezza di circa 2-3 Km, hanno opere di difesa differenti rispetto alle scogliere emerse e non ben organizzate; a nord, nel Comune di Pedaso, le differenti opere presenti non riescono a garantire una adeguata spiaggia fruibile e le radenti a protezione della ferrovia non permettono la formazione di spiaggia emersa; a sud la situazione è più stabile e in equilibrio nonostante l'evoluzione cronologica delle opere esistenti abbiano portato ad una discreta varietà delle tipologie di difesa. Inoltre in corrispondenza dei transetti dal 728 al 730 la lunga serie di scogliere emerse si interrompe con conseguente scomparsa della spiaggia emersa e comparsa di radente a protezione della ferrovia. Proprio in questo tratto di litorale è presente l'ultima segnalazione di RFI Spa, la n°12.

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.10 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.7 interventi strutturali di seguito elencati (da nord verso sud):

- Intervento n.30 "Completamento scogliere emerse a sud del porto di Porto San Giorgio";
- Intervento n.31 "Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale sud di Marina Palmense nel Comune di Fermo (FM)";
- Intervento n.32 "Opere di difesa costiera lungo il litorale nord del Comune di Altidona";
- Intervento n.33 "Ripascimento spiaggia di Pedaso";
- Intervento n.34 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale Pedaso sud";
- Intervento n.35 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento a nord del litorale di Grottammare";
- Intervento n.36 "Completamento scogliera emersa a nord della foce del Tesino".

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-



2015⁵¹ (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

• **Intervento n. 30 "Completamento scogliere emerse a sud del porto di Porto San Giorgio"**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
650	251,38	-19,13	-2,67	-4,88	28,86	4	C,L	C,L
651	250,30	-8,25	6,08	2,55	22,69	3	C,L	C,L
652	250,16	-3,17	5,29	0,20	4,74	4	L	L
653	255,81	-6,56	-12,50	-10,95	-18,99	7	L	L
654	250,78	-10,45	-17,16	-22,63	-34,96	8	L	L
655	253,51	13,12	10,69	8,30	-3,31	2	C,L	C,L
656	246,64	4,55	6,10	2,63	-18,12	5	C,L	C,L
657	255,52	-6,36	6,26	3,51	-14,64	5	C,L	C,L

• **Intervento n. 31 "Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale sud di Marina Palmense nel Comune di Fermo (FM)"**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
662	252,59	-9,75	-8,59	-16,39	-17,76	6	L	F,L
663	249,44	-5,70	-3,49	-3,89	-10,66	5	L	L
664	259,58	-6,28	-4,53	-2,15	-8,59	4	L	L
665	253,51	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
666	243,47	0,95	0,27	1,24	1,24	4	L	L
667	251,98	1,30	0,06	0,51	0,51	4	F,L	F,S,L

• **Intervento n. 32 "Opere di difesa costiera lungo il litorale nord del Comune di Altidona"**

⁵¹ 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
671	251,73	2,77	3,11	3,67	0,00	4	L	L
672	249,13	-0,44	-0,39	-0,44	0,00	4	L	L
673	249,14	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
674	136,15	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
675	147,40	-7,44	-0,22	-1,79	2,66	4	L	L

• **Intervento n. 33 “Ripascimento spiaggia di Pedaso”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
682	150,13	-17,98	-17,98	-17,98	-17,98	8	C,L,I,S	C,L,I,S
683	148,73	-35,39	-35,39	-35,39	-35,39	8	L	L
684	148,40	-34,90	-28,07	-25,95	-25,95	8	L	L
685	150,55	-2,21	-3,96	-2,50	-5,14	4	C,L	C,L
686	152,21	7,86	0,14	0,46	-2,33	4	C,L	F,C,L
687	151,40	-13,70	-21,44	-20,96	-22,60	8	L	F,L

• **Intervento n. 34 “Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale Pedaso sud”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
688	249,05	-11,77	-11,77	-11,77	-11,77	8	L	L
689	248,47	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
690	252,02	-1,35	-1,73	-2,06	-0,41	4	C,L	C,L
691	259,57	-7,18	-8,25	-7,93	-5,31	4	C,L	C,L
692	245,19	0,61	0,46	0,57	0,00	4	L	L
693	256,74	-0,99	0,00	0,00	0,00	4	L	L
694	246,67	-11,31	-4,33	2,99	3,33	5	F,S,C,L	F,S,C,L

• **Intervento n. 35 “Realizzazione scogliere emerse e ripascimento a nord del litorale di Grottammare”**



		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
728	254,88	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
729	253,46	0,00	0,00	0,00	0,00	4	L	L
730	251,87	-1,04	-1,86	-1,86	-1,86	4	L	L

• **Intervento n. 36 “Completamento scogliera emersa a nord della foce del Tesino”**

		A	B	C	D		Direttiva alluvioni TR20	Direttiva alluvioni TR100
Trans. n°	Lungh. Trans.	1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015	Hazard (A+B+C+D)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)	(A= abitazioni, F=ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
739	261,70	7,22	3,02	10,09	9,60	3	L	S,C,L

C.2.10.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all’interno dell’UFCS

C.2.10.3.1. Intervento n.30 “Completamento scogliere emerse a sud del porto di Porto San Giorgio”

La lunghezza totale del paraggio dal transetto 650 al transetto 657 è di Km 2,01.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°30 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Il tratto costiero dal transetto 650 al 657 presenta uno squilibrio dovuto alla parziale copertura con opere di difesa (scogliere sommerse) che, sottoflutto, stanno innescando un processo di erosione localizzata in corrispondenza del transetto 654. Più a sud è presente una batteria di scogliere emerse allineate con le sommerse e a ridosso del porto il materiale di spiaggia tende a formare delle zone di sovra-sedimentazione.

L’intervento proposto ha lo scopo di migliorare l’equilibrio del paraggio trasformando le scogliere sommerse presenti in emerse e proseguire la copertura verso nord con ulteriori scogliere emerse. Una movimentazione del materiale di spiaggia accumulato verso il porto nella parte attualmente in erosione (transetti 653 e 654) completerà il riequilibrio.

Per quanto riguarda l’avanzamento/arretramento medio della linea di costa ed il calcolo del rischio in base alla costante perdita di spiaggia emersa, tale tratto presenta un valore massimo tra di 8 su tutta la sua lunghezza.

Per la difesa del paraggio dal transetto 650 al transetto 657 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 30 (UFCS_10)						
Comune: Fermo						
Località: spiaggia di Fermo sud (Marina Palmende/Torre di Palme)						
Completamento scogliere emerse a sud del porto di Porto San Giorgio						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -3m	650	654	1,26	2,74	1,00	3,45
Trasformazione da Sommersa ad Emersa	655	657	0,76	1,50	1,00	1,13
Ripascimenti da Depositi Litoranei prelievo>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	650	651	0,50	0,50	0,40	0,10
Ripascimenti da Depositi Litoranei deposito>20mc/ml (ogni 100 mc/ml)	653	654	0,51	0,50	0,40	0,10
Costo totale intervento (M€)						4,79



Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 650 al transetto 657 pari a Km. 2,01 il costo medio di intervento a chilometro è di 2,38 M€/Km.

C.2.10.3.2. Intervento n.31 “Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale sud di Marina Palmense nel Comune di Fermo (FM)”

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 662 e 667 è di Km. 1,51.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°31 come:

- da radente a spiaggia.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.04 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 267+900 (transetto 663) al Km 268+990 (transetto 668).

Anche questo intervento fa parte di quella particolare tipologia – da radente a spiaggia - che propone la costruzione di un tratto di spiaggia su una parte di litorale ad oggi non fruibile per la presenza di radenti, migliorandone contemporaneamente il sistema di difesa a favore della linea ferroviaria e dell’infrastruttura stradale.

La segnalazione di RFI Spa ha lo scopo di intervenire per offrire maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce; la convinzione che il sistema “scogliere/spiaggia” rappresenti un’ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L’intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia con un ripascimento stimato in 450.000 mc di materiale per alimentare la spiaggia emersa e sommersa.

Scopo dell’intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 662 al transetto 667 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 31 (UFCS_10)rfi						
Comuni: Fermo - Altidona						
Località: spiaggia di Fermo sud (Marina Palmense/Torre di Palme)						
Realizzazione di opere di difesa costiera lungo il litorale sud di Marina Palmense nel Comune di Fermo (FM)						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	662	667	1,51	3,76	1,00	5,69
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	662	667	1,51	2,50	3,00	11,33
Costo totale intervento (M€)						17,02

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 662 al transetto 667 pari a Km. 1,51 il costo medio di intervento a chilometro è di 11,27 M€/Km.

L’intervento è attualmente cofinanziato con fondi POR-FESR 2014-2020 da parte della Regione Marche e da RFI Spa ed è in fase di progettazione.

C.2.10.3.3. Intervento n.32 “Opere di difesa costiera lungo il litorale nord del Comune di Altidona”

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 671 e 675 è di Km. 1,03.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°32 come:

- da radente a spiaggia.

All’interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.10 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all’infrastruttura ferroviaria dal Km 269+650 (transetto 670) al Km 270+870 (transetto 675).



Anche questo intervento fa parte di quella particolare tipologia – da radente a spiaggia - che propone la costruzione di un tratto di spiaggia su una parte di litorale ad oggi non fruibile per la presenza di radenti, migliorandone contemporaneamente il sistema di difesa a favore della linea ferroviaria e dell’infrastruttura stradale. La scogliera radente è del 1960.

La segnalazione di RFI Spa ha lo scopo di intervenire per offrire maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce; la convinzione che il sistema “scogliere/spiaggia” rappresenti un’ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L’intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio ed una parziale ricostruzione della spiaggia (30.000 mc di materiale da cava esterna e 20.000 mc di materiale proveniente da sovra-sedimentazione fluviale) in quanto per la vicina presenza del paraggio costiero alla foce dell’Aso si potranno effettuare modeste movimentazioni annuali di materiale dalle zone di accumulo al fine di favorire il naturale trasporto lungocosta dei sedimenti.

Scopo dell’intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 671 al transetto 675 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 32 (UFCS_10) rfi						
Comune: Altidona						
Località: Marina di Altidona						
Opere di difesa costiera lungo il litorale nord del Comune di Altidona						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	671	675	1,03	3,76	1,00	3,89
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	671	675	1,03	1,30	0,20	0,27
Ripascimenti da Cava Terrestre in Ghiaia (ogni 100 mc/ml)	671	675	1,03	2,20	0,30	0,68
Costo totale intervento (M€)						4,84

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 671 al transetto 675 pari a Km. 1,03 il costo medio di intervento a chilometro è di 4,70 M€/Km.

L’intervento è attualmente cofinanziato con fondi POR-FESR 2014-2020 da parte della Regione Marche e da RFI Spa ed è in fase di progettazione.

C.2.10.3.4. *Intervento n.33 “Riconfigurazione e riallineamento di opere di difesa e ripascimento spiaggia di Pedaso”*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 682 e 687 è di Km. 0,90.

In riferimento alla “tipologia di intervento” il presente Piano classifica l’intervento n°33 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Come già detto nell’analisi degli squilibri dell’UFCS, le differenti opere presenti in questo tratto costiero non riescono a garantire una adeguata spiaggia fruibile o meglio, sono le stesse opere che non permettono più ai sedimenti provenienti dal vicino Aso – in particolare quelli più grossolani - di ripascere naturalmente il tratto costiero quando agiscono i mari del I quadrante. Oltretutto, l’infelice posizione dell’approdo per piccole imbarcazioni da pesca in destra idraulica del fiume Aso (tratto di foce), obbliga l’amministrazione comunale a mantenere in efficienza le opere rigide di protezione che – di conseguenza - sbarrano anche l’ingresso dei sedimenti più grossolani nel paraggio verso sud, facendo invece filtrare quelli più fini che insabbiano l’approdo. Tale stato di fatto necessita di continua manutenzione dei sedimenti di spiaggia.



Un intervento possibile è invece quello proposto dal Piano che intende fare quello che la natura non riesce a fare più a causa della presenza delle opere. Il Piano propone una ricostruzione delle spiagge in corrispondenza dei transetti da 682 a 684 e nei transetti 686 e 687 con materiale proveniente da sovra-sedimentazione fluviale, se disponibile, e una contemporanea riorganizzazione delle opere rigide esistenti mediante un riallineamento/riconfigurazione delle scogliere emerse e salpamento dei pennelli non necessari.

Scopo dell'intervento è il miglioramento del paraggio dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 682 al transetto 687 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 33 (UFCS_10)						
Comune: Pedaso						
Località: spiaggia di Pedaso						
Riconfigurazione e riallineamento di opere di difesa e ripascimento spiaggia di Pedaso						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km) (M€/ton)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse Riallineamento/Riconfigurazione -4m	682	687	0,90	3,02	1	2,72
Salpamenti con mezzi marittimi (€/ton 19,20) €/ton	682	687	0,90	0,0000192	20550,90857	0,36
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	682	684	0,45	1,3	1	0,58
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	686	687	0,30	1,3	1	0,39
Costo totale intervento (M€)						4,05

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 682 al transetto 687 di Km. 0,90, il costo medio di intervento a chilometro è di 4,50 M€/Km.

C.2.10.3.5. Intervento n.34 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale Pedaso sud"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 688 e 694 è di Km. 1,76.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°34 come:

- da radente a spiaggia.

All'interno del tratto di litorale considerato è presente anche la segnalazione n.11 di RFI Spa per i ripetuti dissesti all'infrastruttura ferroviaria dal Km 272+800 (transetto 688) al Km 274+470 (transetto 695).

Anche questo intervento fa parte di quella particolare tipologia – da radente a spiaggia - che propone la costruzione di un tratto di spiaggia su una parte di litorale ad oggi non fruibile per la presenza di radenti fin dagli anni '50, migliorandone contemporaneamente il sistema di difesa a favore della linea ferroviaria e dell'infrastruttura stradale.

La segnalazione di RFI Spa ha lo scopo di intervenire per offrire maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce; la convinzione che il sistema "scogliere/spiaggia" rappresenti un'ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L'intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia (ripascimento di 527.000 mc di materiale pari a 300 mc/ml). Le nuove scogliere andranno a coprire l'unico tratto di litorale scoperto compreso tra le scogliere di Pedaso nord e la lunga batteria di scogliere emerse che copre i tre Comuni di Campofilone, Massignano e Cupra Marittima.



Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 688 al transetto 694 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

Intervento n. 34 (UFCS_10)rfl						
Comune: Pedaso						
Località: spiaggia di Pedaso						
Realizzazione scogliere emerse e ripascimento litorale Pedaso sud						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	688	694	1,76	3,76	1,00	6,62
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	688	694	1,76	2,50	3,00	13,18
Costo totale intervento (M€)						19,80

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 688 al transetto 694 pari a Km. 1,76 il costo medio di intervento a chilometro è di 11,25 M€/Km.

C.2.10.3.6. *Intervento n.35 "Realizzazione scogliere emerse e ripascimento a nord del litorale di Grottammare"*

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 728 e 730 è di Km. 0,76.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°35 come:

- da radente a spiaggia.

All'interno del tratto di litorale considerato è presente anche l'ultima segnalazione di RFI Spa sul litorale marchigiano, la n.12, per i ripetuti dissesti all'infrastruttura ferroviaria dal Km 282+600 (transetto 727) al Km 283+430 (transetto 730).

Il tratto di litorale oggetto di intervento presenta una radente a protezione del rilevato ferroviario nata negli stessi anni di costruzione della ferrovia nel 1860. Residui di spiaggia emersa sembrano siano stati presenti finì al primo dopoguerra. Poi negli anni '70 a sud e negli anni '80 a nord, le nuove scogliere emerse hanno "calamitato" la maggior parte dei sedimenti transitanti in zona.

L'intervento proposto ha l'obiettivo di costruire (o ri-costruire) un tratto di spiaggia su una parte di litorale ad oggi non più fruibile migliorandone contemporaneamente il sistema di difesa a favore della linea ferroviaria e dell'infrastruttura stradale.

La segnalazione di RFI Spa ha lo scopo di intervenire per offrire maggior protezione, e quindi sicurezza, alla linea ferroviaria Bologna-Lecce; la convinzione che il sistema "scogliere/spiaggia" rappresenti un'ottima soluzione non solo di protezione ma anche di miglioramento ambientale, paesaggistico e di fruibilità della fascia litoranea è uno dei punti chiave della programmazione del presente Piano.

L'intervento propone la realizzazione di nuove scogliere emerse su tutto il paraggio e la ricostruzione della spiaggia (ripascimento di 228.000 mc di materiale pari a 300 mc/ml). Le nuove scogliere andranno a coprire l'unico tratto di litorale scoperto compreso tra la lunga batteria di scogliere emerse che copre i tre Comuni di Campofilone, Massignano e Cupra Marittima e le scogliere di Grottammare.

Scopo dell'intervento è migliorare la protezione della linea ferroviaria, riequilibrare la dinamica costiera lungo il tratto di litorale con contestuale miglioramento dal punto di vista ambientale, paesaggistico e di fruizione pubblica.

Per la difesa del paraggio dal transetto 728 al transetto 730 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 35 (UFCS_10)rfi						
Comune: Grottammare						
Località: radente						
Realizzazione scogliere emerse e ripascimento a nord del litorale di Grottammare						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -4m	728	730	0,76	3,76	1,00	2,86
Ripascimenti da Cava Terrestre in sabbia (ogni 100 mc/ml)	728	730	0,76	2,50	3,00	5,70
Costo totale intervento (M€)						8,56

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 728 al transetto 730 pari a Km. 0,76 il costo medio di intervento a chilometro è di 11,26 M€/Km.

C.2.10.3.7. *Intervento n.36 "Completamento scogliera emersa a nord della foce del Tesino"*

La lunghezza totale del paraggio è pari a quella dell'unico transetto n°739 coinvolto dall'intervento di Km 0,26.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°36 come:

- completamento/revisione opere rigide esistenti.

Si tratta di un completamento di opere di difesa costiera a protezione di un tratto di litorale immediatamente a nord della foce del fiume Tesino. La nuova scogliera è a copertura di un varco di circa 150 metri tra la batteria di scogliere emerse esistenti a nord ed il pennello in sinistra idraulica della foce.

Per la difesa del paraggio del transetto 739 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:

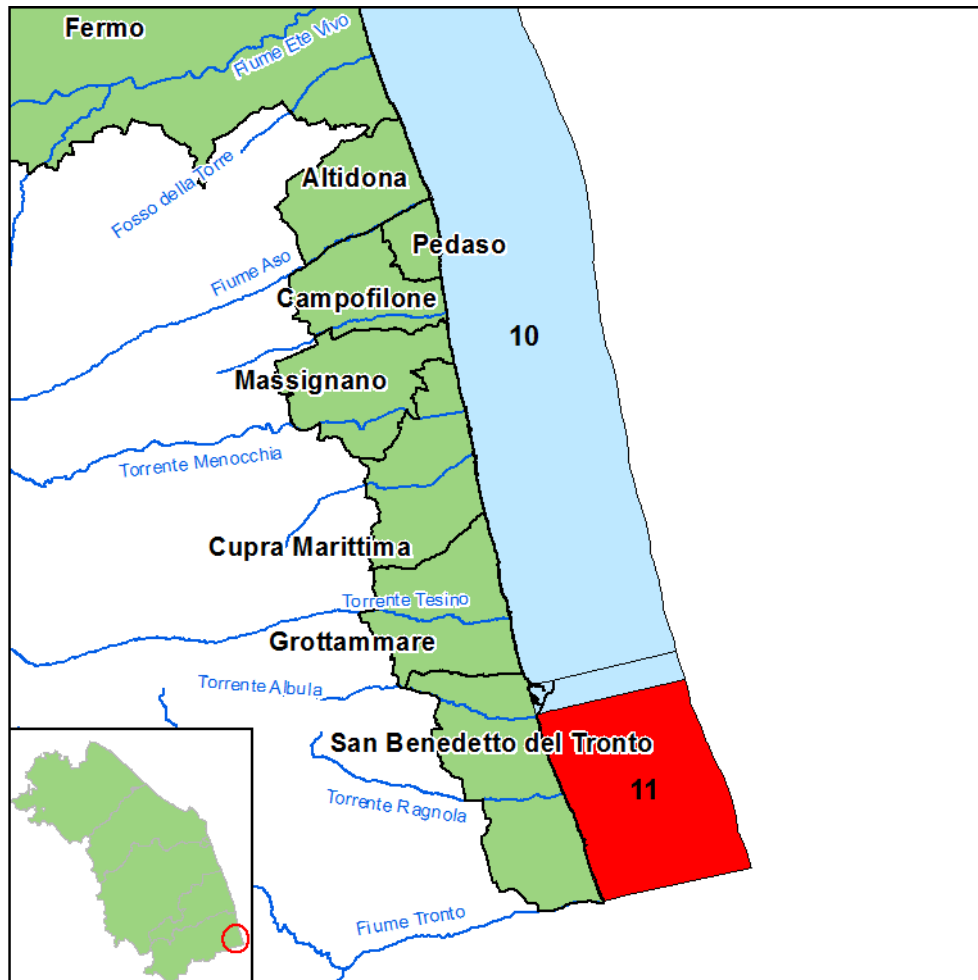
Intervento n. 36 (UFCS_10)						
Comune: Grottammare						
Località: spiaggia prossimità foce Tesino						
Completamento scogliera emersa a nord della foce del Tesino						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Emerse -3m	739	739	0,26	2,74	1,00	0,72
Costo totale intervento (M€)						0,72

Considerando la lunghezza totale del paraggio pari a quella del transetto 739 di 0,26 Km il costo medio di intervento a chilometro è di 2,77 M€/Km.

C.2.10.4. **Planimetria/e con indicazione degli interventi**

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.

C.2.11. UNITA' FISIOGRAFICA COSTIERA SECONDARIA N° 11 (UFCS_11)



C.2.11.1. Stato di fatto dell'UFCS

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 6,8 km (trasetti dal 754 al 782) interamente ricadenti nel Comune di San Benedetto del Tronto.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 4,6 km pari al 68% della lunghezza totale. Le principali opere esistenti sono riportate di seguito analizzando i dati della "lunghezza opere rigide" del catasto opere marittime SITcosta (per la spiegazione della "lunghezza opere rigide" vedi la relativa tabella del paragrafo precedente "Interventi di manutenzione sulle opere rigide esistenti"):



Lunghezza opere rigide [ml]		
TIPO OPERA	cod.	UFCS 11
altro	AL	64
molo	MO	
muro	MU	
opera sperimentale	OS	
pennello	PE	268
pontile	PO	
scogliera radente	RA	112
scarico acque	SC	226
scogliera emersa	SE	3.271
soglia	SO	
scogliera sommersa	SS	
		3.941

Per quanto riguarda le caratteristiche sedimentologiche delle spiagge presenti, il bacino principale di apporto solido è costituito dal fiume Tronto. Ulteriori caratteristiche di dettaglio sono descritte nella sezione “Sedimentologia”.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono riportati i riferimenti (transetti), le UGC (Unità Gestionali Costiere) sub-categorie delle UFCS ed il “sito costiero” (art.2, c.1, lett.g del DM 173/2016):

Transetto			toponimi	tipologia spiaggia emersa	UFCS	UGC	SITO COSTIERO (art.2, c.1, lett.g DM 173/2016)
tot	da	a					
4	750	753	porto di San Benedetto del Tronto				
19	754	772	spiaggia di San benedetto del Tronto	sabbia	11	1	11_01_54
10	773	782	spiaggia della Sentina	sabbia/ghiaia		2	11_02_55

Il tratto in questione ha potuto beneficiare della presenza sopraflutto della foce del fiume Tronto e dall’ultimo secolo, relativamente alla sola parte settentrionale, dell’aggetto sottoflutto delle strutture del porto sanbenedettese e dalla protezione continua offerta dalla batteria di scogliere emerse che copre per circa 4,5 Km tutto il tratto settentrionale dell’UFCS 11.

Arretramenti si riscontrarono a partire dall’inizio del ‘900, per il vistoso smantellamento del delta di foce del fiume Tronto. Tali arretramenti si acuirono particolarmente dopo la realizzazione nel 1933, sulla sponda destra alla foce del Tronto, del pennello fortemente aggettante prolungato nel 1965. Il costante arretramento della linea di riva nella zona della Riserva naturale della Sentina (transetti dal 773 al 782, ultimo transetto della Regione Marche) non si è mai arrestato e registra tuttora perdite di spiaggia superiori a 4,5 metri/anno (arretramento medio linea di riva).

Le prime scogliere foranee emerse furono posate nel 1962-63 di fronte all’abitato di Porto d’Ascoli. Ciò determinò progressivamente lo spostamento dell’erosione sottoflutto con la realizzazione di ulteriori scogliere sempre più a Nord, assieme a sporadici tratti di difese radenti. Con la batteria di scogliere emerse si arrivò fino ad un chilometro dal porto nel 1979-80. Nel 1982 il tratto rimasto fino alla foce del torrente Albula fu difeso da una lunga batteria di barriere foranee sommerse sopraelevate nel 2011 trasformandole in emerse.

Le prime due scogliere di Porto d’Ascoli, più vecchie e ravvicinate alla riva, sono state sostituite da altri due setti più lunghi verso Sud, posti più al largo ed in miglior allineamento con la restante batteria.

A Sud di Porto d’Ascoli si trovano anche un tratto di scogliera radente del 1995, i resti di un piccolo canale di bonifica degli anni ‘50-’60 ed un pennello del 1979-81 vicino alla foce del



Tronto. Nel 2007 è stato realizzato un intervento di riallineamento scogliere in località Sentina.

C.2.11.2. Analisi degli squilibri dell'UFCS

Nella parte settentrionale dell'UFCS, completamente protetta da una lunga batteria di scogliere emerse che si estende per 4,5 chilometri a sud del porto di San Benedetto del Tronto, si evidenzia uno squilibrio di tipo antropico dovuto alla pressoché totale chiusura del tratto di costa con opere di difesa che potrebbero causare problemi di carattere ambientale dovuti alla scarsa circolazione all'interno degli specchi d'acqua protetti. La linea di costa in questo tratto è sostanzialmente stabile.

La parte meridionale, completamente libera da opere foranee, è il litorale prospiciente la Riserva Naturale della Sentina che da decenni sta subendo un costante arretramento della linea di costa (superiore a 4,5 metri/anno con punte di 5,6 metri/anno negli ultimi 15 anni). Come già detto nello stato di fatto, il forte arretramento è già iniziato nei primi del 1900 con il vistoso smantellamento del delta di foce del fiume Tronto con una perdita superiore ai 400 metri. Si può certamente affermare che tale tratto di litorale rappresenta, per il tratto più a nord protetto da scogliere, un "buffer" naturale di rifornimento di sedimenti di spiaggia; a dimostrazione di ciò si possono notare i due/tre tomboli/salienti sempre presenti delle prime scogliere a sud (transetti 771 e 772).

Per sopperire agli squilibri dell'UFCS n.11 sopra indicati, oltre a mettere in atto tutte quelle azioni necessarie ad una corretta manutenzione delle opere esistenti, il Piano ha valutato la realizzazione di n.1 intervento strutturale di seguito elencato:

- Intervento n.37 "Realizzazione scogliere sommerse e ripascimento lungo il litorale della Sentina".

Di seguito si riporta per ogni transetto – e per ogni tratto di litorale in cui ricade il singolo intervento - l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa nel periodo 1999LR-2015⁵² (media dei quattro periodi oggetto di controllo: 1999LR-2008, 1999LR-2010, 1999LR-2012, 1999LR-2015) e sette ambiti terrestri coinvolti dai perimetri della direttiva alluvioni (A=abitazioni, F=ferrovia, S=strada, C=concessioni demaniali, L=spiaggia libera, P=parchi/aree protette, I=infrastrutture e impianti sensibili). Per quanto riguarda l'avanzamento/arretramento medio della linea di costa, nella colonna "Hazard (A+B+C+D)" è riportato il valore del "criterio 1" (SSD-1) di cui al paragrafo precedente "Sistema tecnico di Supporto alle Decisioni – SSD" (il valore assume la seguente scala colore: 0-4 bianco, 5 giallo, 6 arancio, 7 rosso, 8 viola):

- Intervento n. 37 "Realizzazione scogliere sommerse e ripascimento lungo il litorale della Sentina"

⁵² 1999LR sta ad indicare la Linea di Riferimento (o Costa di Riferimento, CdR), cioè la linea di costa ricavata da immagini satellitari scattate nel 1999 modificata secondo i criteri indicati nel capitolo "SIT, webGIS, monitoraggio" (LLGG nazionali sull'erosione costiera, ISPRA-MATTM-Regioni, Vers. Marzo 2017).



Trans. n°	Lungh. Trans.	A	B	C	D	Hazard (A+B+C+D)	Direttiva alluvioni TR20 <small>(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)</small>	Direttiva alluvioni TR100 <small>(A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)</small>
		1999LR vs 2008	1999LR vs 2010	1999LR vs 2012	1999LR vs 2015			
773	251,99	-28,66	-16,28	-31,80	-24,65	8	L,P	L,P
774	252,80	-43,65	-34,09	-40,37	-49,41	8	L,P	L,P
775	220,41	-37,29	-44,67	-55,50	-57,78	8	L,P	L,P
776	159,27	-39,01	-44,62	-51,72	-59,39	8	L,P	L,P
777	150,54	-33,52	-50,34	-55,12	-66,60	8	L,P	L,P
778	149,70	-29,99	-52,22	-47,34	-63,47	8	L,P	L,P
779	139,33	-33,40	-53,69	-45,03	-72,10	8	L,P	L,P
780	151,24	-33,07	-49,51	-41,08	-84,51	8	L,P	L,P
781	153,60	-30,66	-59,08	-41,55	-85,28	8	L,P	L,P
782	151,89	-2,57	-37,50	-18,86	-61,13	7	L,P	L,P

C.2.11.3. Indicazioni progettuali e costi degli interventi ricadenti all'interno dell'UFCS

C.2.11.3.1. Intervento n.37 "Realizzazione scogliere sommerse e ripascimento lungo il litorale della Sentina"

La lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 773 e 782 è di Km. 1,78.

In riferimento alla "tipologia di intervento" il presente Piano classifica l'intervento n°37 come:

- ripascimento protetto.

Le problematiche di erosione del tratto di litorale della Sentina sono conosciute da tempo così come il suo elevato valore ambientale. Diverse sono state le proposte di intervento formulate da autorevoli Enti e qualificate professionalità. Ad oggi però, sia per mancanza di fondi sia per una oggettiva difficoltà nello scegliere la soluzione migliore di protezione e conservazione dell'ambiente litoraneo, non sono state ancora poste in essere azioni concrete di salvaguardia.

Al fine di proporre una delle diverse soluzioni scaturite da studi e confronti effettuati negli anni passati, si è fatto riferimento agli studi effettuati dall'ISPRA nel 2009 che ha considerato diversi scenari di intervento. Uno di questi, il numero 4, è stato preso come riferimento come intervento di Piano (Scenario n°4, ISPRA - Prot.0465119 del 25/08/2009, mitt. Riserva Naturale Regionale Sentina - prot. Riserva Sentina n. 134 del 12/08/2009). L'intervento proposto dallo scenario n°4 prevede la realizzazione di scogliere sommerse su tutto il paraggio ed un ripascimento di 300.000 mc.

Il Piano ha inoltre previsto in questo paraggio la realizzazione di eventuali Opere Sperimentali (OS) per la peculiarità della zona e consentire la verifica di ulteriori soluzioni di intervento. A questo proposito si cita il documento pervenuto alla Regione Marche dal Comune di San Benedetto del Tronto "EROSIONE COSTIERA E SMANTELLAMENTO DEL CORDONE DUNALE NELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DELLA SENTINA. PRIME PROPOSTE OPERATIVE" con proposte formulate da un gruppo di esperti del CNR-ISMAR di Ancona, Università di Camerino e dalla Riserva Naturale della Sentina (21/12/2016 prot.0079244 del Comune).

Per la difesa del paraggio dal transetto 773 al transetto 782 si prevedono le opere ed i costi di seguito indicati:



Intervento n. 37 (UFCS_11)						
Comune San Benedetto del Tronto						
Località: spiaggia della Sentina						
Realizzazione scogliere sommerse e ripascimento lungo il litorale della Sentina						
Opere previste	Dal transetto	al transetto	Lunghezza litorale (Km)	Costo parametrico (M€/Km)	Coefficiente	Costo opera (M€)
Scogliere Sommerse -3m	773	782	1,78	3,91	1,00	6,96
Ripascimenti da Sovrasedimentazione Fluviale (ogni 100 mc/ml)	773	782	1,78	1,30	1,68	3,89
<i>Costo totale intervento (M€)</i>						10,85

Considerando la lunghezza totale del paraggio di intervento dal transetto 773 al transetto 782 pari a Km. 1,78 il costo medio di intervento a chilometro è di 6,10 M€/Km.

C.2.11.4. Planimetria/e con indicazione degli interventi

Gli interventi della presente UFCS sono riportati sugli elaborati grafici di Piano mediante il numero dei transetti coinvolti.



C.3. Allegati

C.3.1. Elaborati tecnici e cartografici

La Parte C) del Piano GIZC è composta dagli elaborati “Programmazione degli interventi – Elaborati grafici degli interventi strutturali di Piano” così suddivisi:

- C00-QUADRO DI UNIONE (scala 1:150.000)
- C01-Tav.01/27 COMUNI DI GABICCE MARE – PESARO (scala 1:5.000)
- C02-Tav.02/27 COMUNE DI PESARO (scala 1:5.000)
- C03-Tav.03/27 COMUNE DI PESARO (scala 1:5.000)
- C04-Tav.04/27 COMUNI DI PESARO - FANO (scala 1:5.000)
- C05-Tav.05/27 COMUNE DI FANO (scala 1:5.000)
- C06-Tav.06/27 COMUNI DI FANO - MONDOLFO (scala 1:5.000)
- C07-Tav.07/27 COMUNI DI MONDOLFO - SENIGALLIA (scala 1:5.000)
- C08-Tav.08/27 COMUNE DI SENIGALLIA (scala 1:5.000)
- C09-Tav.09/27 COMUNI DI SENIGALLIA – MONTEMARCIANO – FALCONARA MARITTIMA (scala 1:5.000)
- C10-Tav.10/27 COMUNE DI FALCONARA MARITTIMA (scala 1:5.000)
- C11-Tav.11/27 COMUNE DI ANCONA (scala 1:5.000)
- C12-Tav.12/27 COMUNE DI ANCONA (scala 1:5.000)
- C13-Tav.13/27 COMUNE DI ANCONA (scala 1:5.000)
- C14-Tav.14/27 COMUNI DI ANCONA - SIROLO (scala 1:5.000)
- C15-Tav.15/27 COMUNE DI SIROLO (scala 1:5.000)
- C16-Tav.16/27 COMUNI DI SIROLO - NUMANA (scala 1:5.000)
- C17-Tav.17/27 COMUNE DI PORTO RECANATI (scala 1:5.000)
- C18-Tav.18/27 COMUNI DI PORTO RECANATI – POTENZA PICENA (scala 1:5.000)
- C19-Tav.19/27 COMUNI DI POTENZA PICENA – CIVITANOVA MARCHE (scala 1:5.000)
- C20-Tav.20/27 COMUNI DI CIVITANOVA MARCHE – PORTO SANT’ELPIDIO (scala 1:5.000)
- C21-Tav.21/27 COMUNI DI PORTO SANT’ELPIDIO - FERMO (scala 1:5.000)
- C22-Tav.22/27 COMUNI DI FERMO – PORTO SAN GIORGIO (scala 1:5.000)
- C23-Tav.23/27 COMUNI DI FERMO - ALTIDONA (scala 1:5.000)
- C24-Tav.24/27 COMUNE DI PEDASO – CAMPOFILONE - MASSIGNANO – CUPRA MARITTIMA (scala 1:5.000)
- C25-Tav.25/27 COMUNI DI CUPRA MARITTIMA - GROTTAMMARE (scala 1:5.000)
- C26-Tav.26/27 COMUNI DI GROTTAMMARE – SAN BENEDETTO DEL TRONTO (scala 1:5.000)
- C27-Tav.27/27 COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO (scala 1:5.000)