

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

Prog. prot. infrastrut. dissesto idrogeologico

Interventi di difesa del rilevato ferroviario da fenomeni di erosione costiera in località Fuscaldo (CS)

Linea: Battipaglia - Reggio Calabria

Tratta: TR0060 (Fuscaldo - Paola); pk:192.024 - 197.001

Relazione Paesaggistica

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

D 1 8 Y F B D 2 2 R G I M 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Ambiente S.P.A. F. Marsiani	Luglio 2022	S. Potena	Luglio 2022	G. Dajelli	Luglio 2022	Luglio 2022	

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Capella Erigiani
Ordine Agratecniche e Agronomiche La
di Roma, Rieti e Vigon

File: D18YFBD22RGIM0002001A.DOCX

n. Elab.: 41

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 2 di 79

SOMMARIO

1	PREMESSA	6
1.1	NOTE SULLA RATIO DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA	6
1.2	RIFERIMENTI TECNICO SCIENTIFICI E NORMATIVI.....	6
1.3	STRUTTURA DEL DOCUMENTO E METODOLOGIA UTILIZZATA.....	7
2	PRIMA PARTE ANALISI. I PAESAGGI E I BENI PAESAGGISTICI.....	9
2.1	INQUADRAMENTO URBANISTICO E NORMATIVO	9
2.2	CARATTERI NATURALISTICI ED ECOSISTEMICI	27
2.3	CARATTERI STORICI, INSEDIATIVI E ARCHEOLOGICI.....	30
2.4	CARATTERI SCENICI E PANORAMICI.....	33
2.5	IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (D.LGS. 42/2004, ART. 136) E AREE TUTELATE PER LEGGE (DLGS 42/2004, ART. 142).....	36
2.6	OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA (QTRP).....	38
3	SECONDA PARTE DIAGNOSI. I CARATTERI PAESAGGISTICI SENSIBILI E LE INTERFERENZE DELLE OPERE	41
3.1	QUADRO DIAGNOSTICO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO.....	41
3.2	INTERFERENZE CON LE STRUTTURE NATURALISTICHE ED ECOLOGICHE, SCENICHE, PANORAMICHE, STORICHE E ARCHEOLOGICHE.	42
4	TERZA PARTE PROGETTO. LA CONGRUENZA PAESAGGISTICA DELLE OPERE.....	47
4.1	QUADRO PROGETTUALE COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO.....	47
4.2	CRITERI DI PROGETTO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE E SCELTA DEI MATERIALI.....	52
4.3	BARRIERE A CRESTA BASSA (NELLO SCHEMA A T).....	55
4.4	PENNELLO PROTETTO.....	58
4.5	PENNELLO SINGOLO	61
4.6	PROPOSTA PROGETTUALE E DESCRIZIONE DEL SISTEMA OWC.....	62
4.7	PALO DI SEGNALEZIONE DELLE BARRIERE SOFFOLTE	69
4.8	CARTELLI INFORMATIVI.....	69
4.9	RIPASCIMENTO	70
4.10	PROCESSO DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....	72
4.11	PIANO DI MONITORAGGIO E MANUTENZIONE.....	76
5	CONCLUSIONI.....	78

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 3 di 79

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1. Inquadramento dell'area di intervento.....	9
Figura 2-2. Carta delle Componenti Paesaggistiche Territoriali Regionali	10
Figura 2-3. Planivolumetrico della Regione Calabria – Area Cosentina.....	11
Figura 2-4. Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali.....	12
Figura 2-5. Stralcio della Carta geologica della Calabria in scala 1:25.000 Foglio 229– III S.O. Paola (Casmez, 1967). L’ellisse rossa indica l’area d’intervento.....	13
Figura 2-6. Carta del Sistema Ambientale- Comprensori Paesaggistici Tavola QC13. PTCP provincia di Cosenza	15
Figura 2-7. Carta del Sistema Ambientale- Rischio di erosione costiera. Tavola QC05. PTCP provincia di Cosenza.....	17
Figura 2-8. Carta del Sistema Relazionale- Infrastrutture per la Mobilità. Rete ferroviaria e infrastrutture nodali. Tavola QC32. PTCP provincia di Cosenza.....	18
Figura 2-9. Stralcio cartografico del quadro generale della pericolosità da erosione costiera. Fonte: Masterplan degli interventi di mitigazione del rischio di erosione costiera in Calabria (2013). Il tratto di litorale in esame è ricompreso in 3 delle 21 aree di intervento individuate nel Masterplan (Area n. 19 – da Fuscaldo a Cetraro).....	18
Figura 2-10. Mappa della Pericolosità di erosione costiera. Tav550133_P. PSEC; Comune di Fuscaldo; UoM Regionale Calabria e Interregionale Lao	20
Figura 2-11. Mappe del Rischio di erosione costiera. Tav550134_R. Comune di Fuscaldo. PSEC; UoM Regionale Calabria e Interregionale Lao	23
Figura 2-12. Carta del Rischio Idraulico- Aree Vulnerate ed elementi a rischio. Comune di Fuscaldo Tavola AV78058/B. P.A.I. Calabria.....	24
Figura 2-13. Perimetrazione del Rischio Idraulico. Comune di Fuscaldo Tavola RI78058/B. P.A.I. Calabria.....	25
Figura 2-14. Delimitazione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico a Fuscaldo ai sensi della 1397/1939.(Fonte comune di Fuscaldo).....	26
Figura 2-15. Stralcio del Piano Spiaggia del Comune di Fuscaldo. Tavola D4. Planimetria comparto 4/4	26
Figura 2-16. Stato di fatto del litorale di Fuscaldo	27
Figura 2-17. Suddivisione dei tratti analizzati e classificazione dell’indice di ampiezza del litorale di Fuscaldo. Elaborazione a cura di Modimar Srl.	29
Figura 2-18. Vista dal centro storico di Fuscaldo	30
Figura 2-19. Vista panoramica comune di Guardia Piemontese.....	33
Figura 2-20. Mappatura (fuoriscala) della beni Paesaggistici nel territorio di Fuscaldo.	37
Figura 3-1. Visuale linea ferroviaria dall’area di intervento.....	41
Figura 3-2. Fuscaldo: Evoluzione della linea di riva: confronto tra la condizione attuale e la configurazione di progetto (sopra) e portata solida (sotto). Tratto dalla Relazione Idraulica e a sua volta dall’Elaborato A2, agg. 17/12/2021	42
Figura 3-3. Visuale che si apre dalla SS18 Fuscaldo, in corrispondenza diretta delle opere di progetto. La linea ferroviaria funge da schermatura totale per la linea di costa e dunque per le opere di progetto (Immagine ripresa dalla mappatura fotografica di Google).....	44

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 4 di 79

Figura 3-4. Vista dal nucleo di Scarcelli in prossimità della Chiesa Lio Salvatore. Dall'immagine sinota come dalla strada si riesca a percepire la costa senza la possibilità di vedere la linea di costa dove si inserirebbero le opere.....	45
Figura 4-1. Vista dall'alto del litoreale	47
Figura 4-2. La difesa del mare dalle linee Ferroviarie (1967)	48
Figura 4-3. Vista a volo d'uccello del litorale della costa tirrenica con le opere di difesa costiera esistenti.....	49
Figura 4-4. Individuazione di alcune opere presenti o previste all'interno del Masterplan della Regione Calabria sovrapposta all'ortofoto fornita da R.F.I. Elaborazione Modimar srl.	51
Figura 4-5. Planimetria opere a Fuscaldo	52
Figura 4-6. Stralcio trasversale barriera a cresta bassa.....	55
Figura 4-7. Profilo longitudinale in asse pennello.....	58
Figura 4-8. Sezioni trasversali pennello protetto	59
Figura 4-9. Profilo longitudinale in asse pennello.....	61
Figura 4-10. Sezioni trasversali pennello singolo.....	62
Figura 4-11. Schema di un contenitore di colonna d'acqua oscillante (OWC) sul quale può essere collocata la turbina per la produzione di energia.	63
Figura 4-12. Schema di funzionamento turbina Wells con indicazione delle componenti costitutive.	63
Figura 4-13. Impianto OWC di Mutriku, Spagna.	64
Figura 4-14. Porto di Civitavecchia (RM), applicazione del sistema OWC denominato REWEC3 dotato di una particolare turbina di tipo Wells prodotta dalla società Faggiolati.....	64
Figura 4-15. Simulazioni fluidodinamiche presentate al Salina Green Energy Days 2019.....	65
Figura 4-16. Illuminazione di un molo sfruttando l'energia prodotta dal sistema OWC.	65
Figura 4-17. Sviluppo di biodiversità sulle pareti delle camere OWC.	66
Figura 4-18. Turbina di tipo Wells prevista per il progetto di Fuscaldo (CS).	67
Figura 4-19. Pianta e profilo della soluzione proposta.	68
Figura 4-20. Esempio di palo di segnalazione	69
Figura 4-21. Cartelli informativi.....	70
Figura 4-22. Sezione intervento di ripascimento.....	70
Figura 4-23. Stesa del materiale in condizioni di fine progetto.	72
Figura 4-24. Stralcio della planimetria di individuazione delle aree di cantiere e degli interventi connessi alla fase realizzativa delle opere a Fuscaldo	73
Figura 4-25. Visuale che si ha dalla spiaggia di Fuscaldo Marina al confine amministrativo con Guardia Piemontese. Il percorso bianco pedonale si interrompe precludendo la possibilità di un lungomare continuo per questa costa.....	76
Figura 5-1. Fotosimulazione delle opere di progetto inserite nel contesto di Fuscaldo. (giugno 2022).....	78

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 5 di 79

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4.1. Caratteristiche geometriche barriere a cresta bassa a Fuscaldo	56
Tabella 4.2. Caratteristiche della mantellata (tratto a -0.50 m s.l.m.m.) delle barriere a cresta bassa a Fuscaldo	57
Tabella 4.3. Caratteristiche geometriche dei pennelli a tergo delle barriere sommerse	60
Tabella 4.4. Caratteristiche geometriche dei pennelli semplici – parte emersa	61
Tabella 4.5. Tabella riepilogativa della frequenza di accadimento stagionale degli stati di mare e loro persistenza.	67
Tabella 4.6. Energia prodotta dal modo ondoso considerando diverse altezze d’onda e corrispondenti periodi a tergo della barriera soffolta, per fissate caratteristiche della turbina.	67
Tabella 4.7. Volumi di ripascimento	71

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 6 di 79

1 PREMESSA

La presente relazione, redatt ai sensi del DPCM 12 dicembre 2005 “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art.146, co.3, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D.lgs n.42 del 22 gennaio 2004”, costituisce la Relazione Paesaggistica ambientale a supporto del progetto denominato Prog. prot. infrastrut. dissesto idrogeologico Mitigazione del Rischio Idrogeologico Linea Battipaglia - Reggio Calabria.

1.1 NOTE SULLA RATIO DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

La presente relazione paesaggistica è relativa al progetto definitivo delle opere per la mitigazione del rischio idrogeologico del tratto di costa tirrenica cosentina sulla quale si trova la linea ferroviaria Battipaglia-Reggio Calabria nella tratta TR0060 Fuscaldo – Paola, compresa tra le progressive pk: 192.024 - 197.001).

Tale tratta, infatti, risultano essere fra quelle maggiormente interessate dai fenomeni di destabilizzazione del rilevato ferroviario, a causa di processi di erosione litoranea di notevole entità dovuti alla progressiva urbanizzazione delle aree costiere e a molteplici fattori connessi a questo processo. I 116 comuni costieri regionali risultano tutti perimetrati a rischio erosione costiera per una superficie pari a circa 82,13 km, e si stima infatti che questo tratto costiero in particolare veda una presenza dei fenomeni erosivi oltre il 70% (QTRP, 2014).

Vista l'importanza dell'infrastruttura non solo per il contesto regionale ma per il più ampio sistema delle connessioni nazionali, si rende necessario provvedere alla realizzazione di opere di difesa costiera che arrestino il processo erosivo preservando l'integrità della linea di costa e la sicurezza del tracciato e di tutti i servizi e le attività ad esso limitrofi.

1.2 RIFERIMENTI TECNICO SCIENTIFICI E NORMATIVI

L'obiettivo principale della progettazione paesaggistica di un'opera di difesa consiste nel prefigurare il miglior inserimento negli specifici contesti con cui andrà ad interagire. In ragione dell'intrinseco rilievo ambientale, economico e sociale connesso al progetto soprattutto qualora esso sia a protezione di un'infrastruttura di rilievo nazionale, questo principio generale deve essere preminente nell'approccio progettuale. In questi casi, infatti, le problematiche di inserimento paesaggistico risultano particolarmente significative per l'estensione lineare dell'opera, che fa sì che interagisca potenzialmente con territori diversi e con le relative diversità espresse nelle loro peculiari connotazioni paesaggistiche. La congruenza paesaggistica è inoltre componente essenziale della sostenibilità delle trasformazioni proposte.

Nel definire i requisiti di congruenza, il progetto paesaggistico mira a conferire agli interventi caratteri imprescindibili di sobrietà nell'ambito di tre dimensioni complementari non divisibili: quella ecologica, economica ed estetica. Rispetto alla dimensione ecologica, il contenimento delle alterazioni morfologiche e funzionali dei paesaggi conferisce agli interventi proprietà essenziali di integrazione e sostenibilità ambientale. Rispetto alla dimensione economica, gli accorgimenti generali suddetti, il vaglio delle soluzioni alternative per le opere d'arte e la loro progettazione improntata a criteri di sobrietà estetica, conferiscono agli interventi essenziali proprietà di sostenibilità finanziaria. La sobrietà conseguibile progettualmente sul piano estetico, fonda la propria solidità sulle scelte. La triplice sobrietà che il progetto ricerca in modo organico, è una condizione determinante per fondare l'intera opera su basi etiche adeguate al rango sociale e istituzionale di opere volte alla tutela di una infrastruttura di interesse nazionale.

Il quadro legislativo inerente i paesaggi ed i beni paesaggistici, contribuisce a diffondere e sviluppare questo profilo tecnico scientifico e apporta inoltre elementi di sostegno sia in termini di principio che di precetto giuridico. In prima

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 7 di 79

istanza, il Codice dei beni culturali e del paesaggio (d.lgs. 42/2004 e s.m.i.), ha definito il quadro di riferimento normativo principale della disciplina dell'autorizzazione paesaggistica relativa agli interventi entro le aree vincolate come beni paesaggistici ai sensi dell'articolo 134 del codice stesso. Tale disciplina procedurale ha previsto la relazione paesaggistica come atto tecnico obbligatorio nelle aree vincolate costituente parte integrante del progetto di opere strutturali e infrastrutturali che presentino interferenze dirette o indirette con esse dovute alle trasformazioni che inducono. Alla disciplina di questo elaborato innovativo, che ha finalmente condotto il tema dell'inserimento paesaggistico nel vivo del processo progettuale, è stata dedicata una apposita norma tecnica di riferimento (DPCM 12 dicembre 2005) sulla base della quale è stata predisposta la presente relazione paesaggistica.

Trattandosi in questo caso di un'opera afferente alle categorie delle "opere di grande impegno territoriale" e "a carattere lineare o a rete" con i suoi 3 km di estensione, l'elaborazione adempie alle prescrizioni di cui al punto 4.2 dell'allegato al decreto citato, presentandone i requisiti informativi di natura conoscitiva e propositiva.

In aggiunta a questo, la firma (2000) e la ratifica (2006) della Convenzione Europea del Paesaggio (L. 14/2006, di seguito CEP) portano ulteriori elementi significativi nel merito della tematica dell'inserimento paesaggistico, dei quali si ritiene necessario evidenziarne almeno due. L'estensione della categoria di paesaggi a tutto il territorio è una condizione di fondamentale importanza per la promozione di concrete politiche di cura paesaggistica indipendentemente dalle posizioni e dalle condizioni contingenti in cui i paesaggi si trovino. Dal momento che i paesaggi costituiscono i contesti dei beni paesaggistici, la rinnovata prospettiva di una cura dei paesaggi diffusa, consapevole e condivisa, pone condizione favorevole alla preminente istanza della tutela dei beni paesaggistici.

Il secondo aspetto di cui vale la pena sottolineare il potenziale consiste nel principio di "integrazione del paesaggio" recato dal punto 5.d della CEP, secondo cui diviene principio di riferimento comune internazionale l'obiettivo che tutte le prefigurazioni che possono incidere sul paesaggio lo vedano integrato come soggetto progettuale nei processi decisionali, siano essi programmi, piani o progetti. In sostanza la CEP indica come indirizzo internazionale del Consiglio d'Europa che ogni progetto debba essere paesaggistico e il Codice italiano, con la relazione paesaggistica, rende obbligatori lo sviluppo e l'illustrazione di tali requisiti nelle aree soggette a tutela paesaggistica per dichiarazione di notevole interesse pubblico o per disposizione di legge. Coerentemente con questo contesto normativo e tecnico-scientifico, che a sua volta esprime una tanto attesa evoluzione culturale, la presente relazione paesaggistica integra il progetto definitivo delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico che interessano la linea ferroviaria Battipaglia-Reggio Calabria nella tratta TR0058 (Acquappesa - Guardia Piemontese Terme) e nella tratta TR0059 (Guardia Piemontese Terme - Fuscaldo), assumendo i paesaggi attraversati come soggetti ineludibili, sia in quanto contesti dei beni paesaggistici che in quanto esigenti in sé stessi una adeguata cura paesaggistica del progetto di tale opera.

1.3 STRUTTURA DEL DOCUMENTO E METODOLOGIA UTILIZZATA

La relazione paesaggistica descrive lo stato dei luoghi antecedente l'esecuzione delle opere previste nei termini più oggettivamente possibili per determinare idonee condizioni per la definizione progettuale dei caratteri paesaggistici delle opere e conseguentemente per la valutazione di compatibilità da parte dell'Autorità competente.

La relazione paesaggistica dà inoltre conto delle previsioni di progetto e delle trasformazioni dei luoghi previste in conseguenza dello stesso affinché l'elaborato, in coerenza con la ratio giuridica che lo ha istituito e disciplinato, consenta l'autorizzazione di un progetto congruente con i caratteri dei beni paesaggistici e dei paesaggi con i quali interagiranno le opere che esso prevede. La presente relazione paesaggistica risponde ai requisiti prescritti dalla

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 8 di 79

normativa tecnica di riferimento distinguendo le elaborazioni in tre parti tematiche complementari di Analisi, Diagnosi e Progetto.

La prima parte espone le analisi dei paesaggi e dei beni paesaggistici che costituiscono i contesti delle opere. La seconda parte è relativa alle identificazioni diagnostiche delle connotazioni paesaggistiche sensibili e delle interferenze delle opere con esse. Infine la terza parte è dedicata all'argomentazione dei contenuti di congruenza paesaggistica del progetto definitivo.

La distinzione analitica e diagnostica delle principali connotazioni tematiche del paesaggio secondo i caratteri naturalistici ed ecosistemici, storici ed archeologici, scenici e panoramici, è motivata dalla necessità esclusivamente strumentale di una più agevole consultazione del documento. Questa relazione paesaggistica è infatti elaborata secondo un profilo tecnico-scientifico imperniato sul pensiero sistemico, perciò le sezioni tematiche conoscitive dei caratteri e delle interferenze descrivono connotazioni di facce complementari delle stesse entità di riferimento: i paesaggi ed i beni paesaggistici in essi tutelati. Analogamente, è strumentale il sezionamento descrittivo del progetto in relazione alle misure di inserimento, mitigazione e compensazione definite nel loro insieme come contenuti paesaggistici coordinati del progetto esecutivo delle opere.

La presente relazione è inoltre corredata da 3 tipi di allegati grafici, quali elaborati cartografici, documentazione fotografica con riferimento planimetrico e prefigurazioni realistiche dell'inserimento del progetto tramite foto-simulazione, da intendersi a illustrazione e complemento analitico, diagnostico e progettuale del testo, il cui fine è una immediata e intuitiva comunicazione degli esiti del processo progettuale paesaggistico.

La presente relazione paesaggistica assume come specifici supporti informativi istituzionali i seguenti documenti:

- Il censimento dei vincoli paesaggistici della Calabria elaborato di concerto dalla Direzione regionale competente del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e dalla Regione Calabria;
- Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Calabria (2012, 2014, 2016);
- L'Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali, Azioni e Strategie per la Salvaguardia e la Valorizzazione del Paesaggio Calabrese;
- Carta Calabrese del Paesaggio
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della provincia di Cosenza;
- Piano per la Valorizzazione dei Beni Paesaggistici e Storici della Provincia di Cosenza;
- Il Piano Regolatore generale del comune di Fuscaldo;
- Piano Strutturale Comunale di Guardia Piemontese
- Il Piano Comunale Spiaggia di Fuscaldo
- Studio delle problematiche di erosione costiera eseguito da Modimar Srl
- Studio Morfologico eseguito da Modimar Srl
- Studio Meteomarinario eseguito da Modimar Srl
- Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime - Ministero dei Lavori Pubblici - Consiglio Superiore e Consiglio Nazionale delle Ricerche - Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche - Pubblicazione n. 1450 del 1996.
- Coastal Engineering Manual (CEM) edito dallo US Army Corps of Engineers (USACE).
- "Master Plan degli Interventi di Mitigazione del Rischio di Erosione Costiera in Calabria. Autorità di Bacino Regionale della Regione Calabria (2013).
- Progetto di "Ricostruzione e Protezione del Litorale in Erosione" nel Comune di Fuscaldo (CS)

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 9 di 79

2 PRIMA PARTE | ANALISI. I PAESAGGI E I BENI PAESAGGISTICI



Figura 2-1. Inquadramento dell'area di intervento

2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E NORMATIVO

L'area di intervento afferisce all'unità paesaggistica numero 1 denominata dal QTRP come Ambito Paesaggistico territoriale regionale del (APTR-1) Tirreno Cosentino, nello specifico si inserisce all'interno della sottounità del Medio Tirreno Cosentino (UPTR 1b - Medio Tirreno Cosentino) che Comprende i territori da Cetraro a Paola.

La morfologia del paesaggio si caratterizza per la stretta vicinanza del rilievo, la catena Costiera Paolana, al mare e determina un'armatura molto semplice. Le componenti caratterizzanti fondamentali sono: il rilievo (componente collinare e montana), la linea di costa (intesa come soglia con il mare), l'ambito costiero (porzione di territorio più esteso che include le prime pendici collinari) e le fiumare, così come viene sintetizzato nella carta contenuta nel Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (di seguito QTRP), visibile in Figura 2-2. È interessante notare come anche rappresentazioni più evocative del territorio calabrese, come il planivolumetrico della Regione riportato in Figura 2-3 mostra, diano esatta rispondenza della percezione condivisa dei caratteri fondamentali e di una struttura omogenea del tratto tirrenico dal punto di vista morfologico.

La Figura 2-3, inoltre, mette in evidenza anche la rete infrastrutturale e di connessione principale tanto della regione quanto in particolare della zona, evidenziando ancora una volta quella che è la struttura connettiva portante del territorio, da cui discende ovviamente anche la sua rilevanza. I Borghi e gli insediamenti vengono ritratti in una fase di sviluppo pre-sprawl urbano, nell'area interessata dal presente intervento, si nota infatti la sola presenza del nucleo

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 10 di 79

di Guardia Piemontese Paese e non già di Guardia marina, mentre l’abitato di Fuscaldo viene indicato con una campitura continua sul tratto costiero.

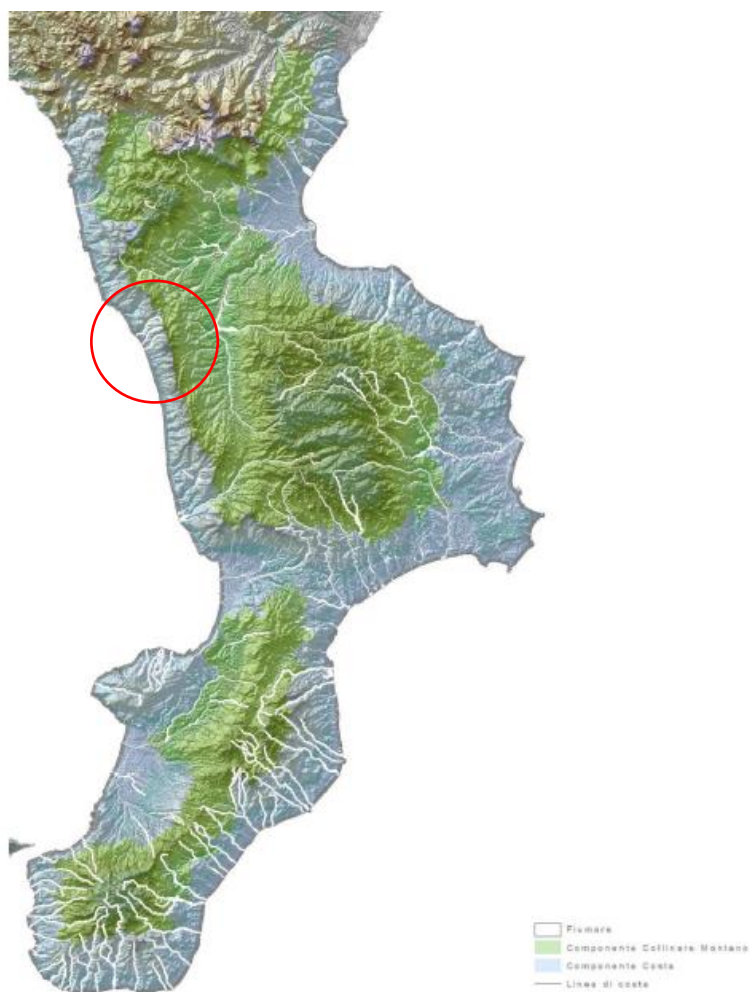


Figura 2-2. Carta delle Componenti Paesaggistiche Territoriali Regionali

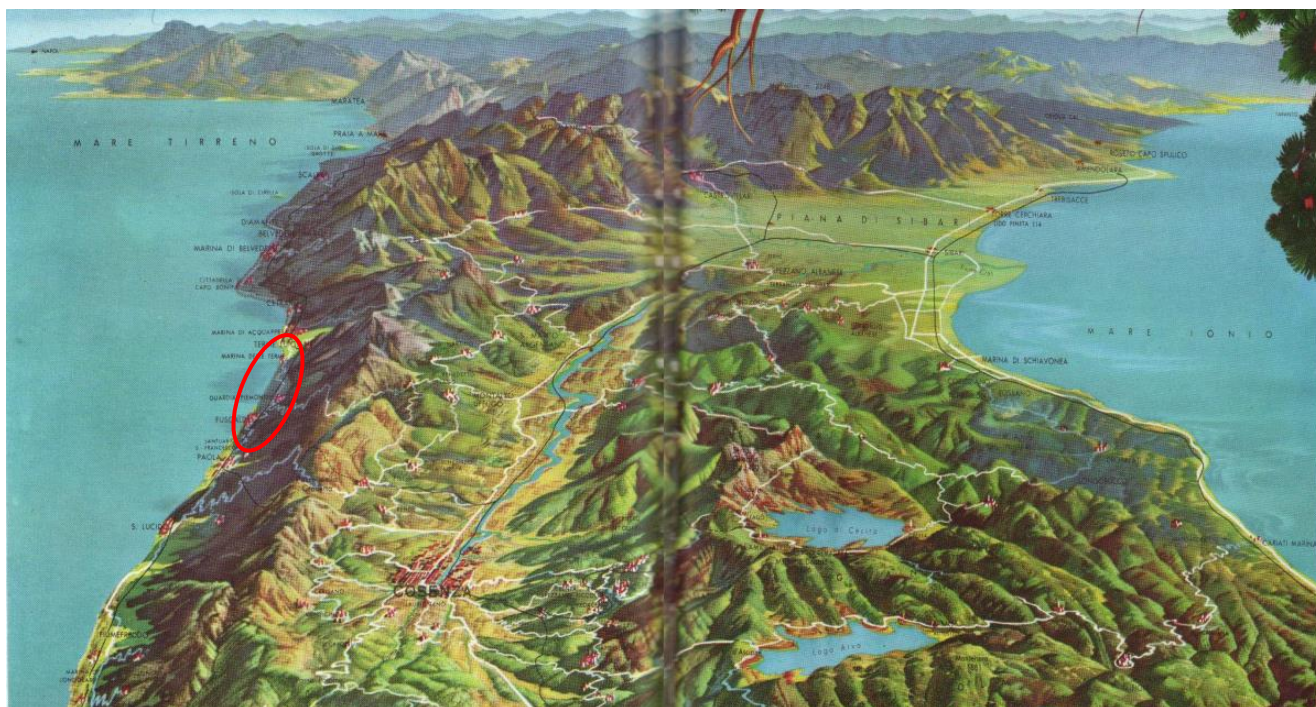
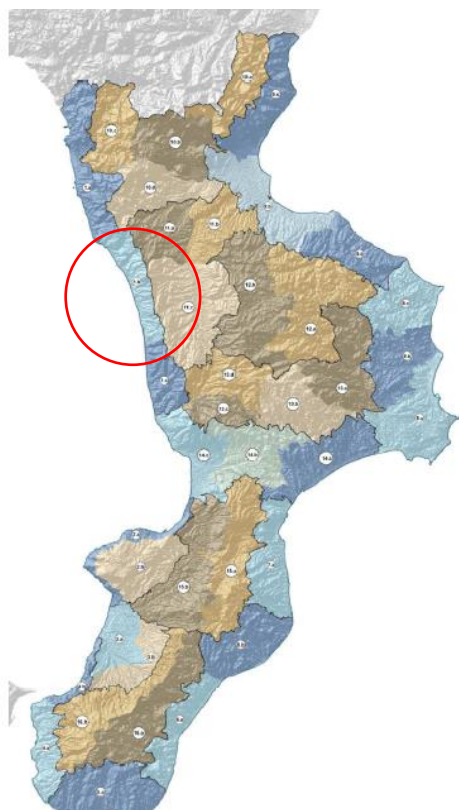


Figura 2-3. Planivolumetrico della Regione Calabria – Area Cosentina

L'immagine nella figura sopra, che si è scelto di riportare come testimonianza della comune raffigurazione iconografica della morfologia e della struttura del paesaggio, è eloquente di una condizione di marcata compressione della fascia costiera tirrenica in generale e dell'area medio-tirrenica in particolare, che vede un arenile di esigue dimensioni.



APTR	n° APTR	UTPR	n° UTPR
Il Tirreno Cosentino	1	Alto Tirreno Cosentino	1.a
		Medio Tirreno Cosentino	1.b
		Basso Tirreno Cosentino	1.c
Il Vibonese	2	Costa del Vibonese	2.a
		Monte Poro	2.b
La Piana di Gioia Tauro	3	Piana di Gioia Tauro	3.a
		Corona della Piana di Gioia Tauro	3.b
Terre di Fata Morgana	4	Stretto di Fata Morgana	4.a
		Costa Viola	4.b
L'Area dei Greci di Calabria	5	Area dei Greci di Calabria	5.a
La Locride	6	Bassa Locride	6.a
		Alta Locride	6.b
Il Soveratese	7	Soveratese	7.a
		Area di Capo Rizzuto	8.a
Il Crotonese	8	Valle del Neto	8.b
		Area del Cirò	8.c
		Basso Ionio Cosentino	9.a
Lo Ionio Cosentino	9	Sibaritide	9.b
		Alto Ionio Cosentino	9.c
		Pollino Orientale	10.a
Il Pollino	10	Massiccio del Pollino	10.b
		Pollino Occidentale	10.c
		Valle del Pollino	10.d
La Valle del Crati	11	Valle dell'Esaro	11.a
		Bacino del Lago di Tarsia	11.b
La Sila e la Presila Cosentina	12	Conurbazione Cosentina	11.c
		Sila Orientale	12.a
		Sila Occidentale	12.b
Fascia Presilana	13	Presila Crotonese	13.a
		Presila Catanzarese	13.b
		Reventino	13.c
L'Istmo Catanzarese	14	Valle del Savuto	13.d
		Ionio Catanzarese	14.a
		Sella dell'Istmo	14.b
Le Serre	15	Lametino	14.c
		Serre Orientali	15.a
		Serre Occidentali	15.b
L'Aspromonte	16	Aspromonte Orientale	16.a
		Aspromonte Occidentale	16.b

Figura 2-4. Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali

Dal punto di vista geologico la linea costiera dell'area di studio si è formata in seguito a depositi olocenici dovuto a fenomeni alluvionali, i sedimenti dei corsi d'acqua che solcano trasversalmente la piana costiera, e alla sedimentazione di dune costiere come si può evincere dalla rappresentazione fornita dalla Carta geologica della Calabria del 1967. Forte presenza di rocce arcaiche e paleozoiche e presenza di scisti cristallini e strati calcarei triassici.

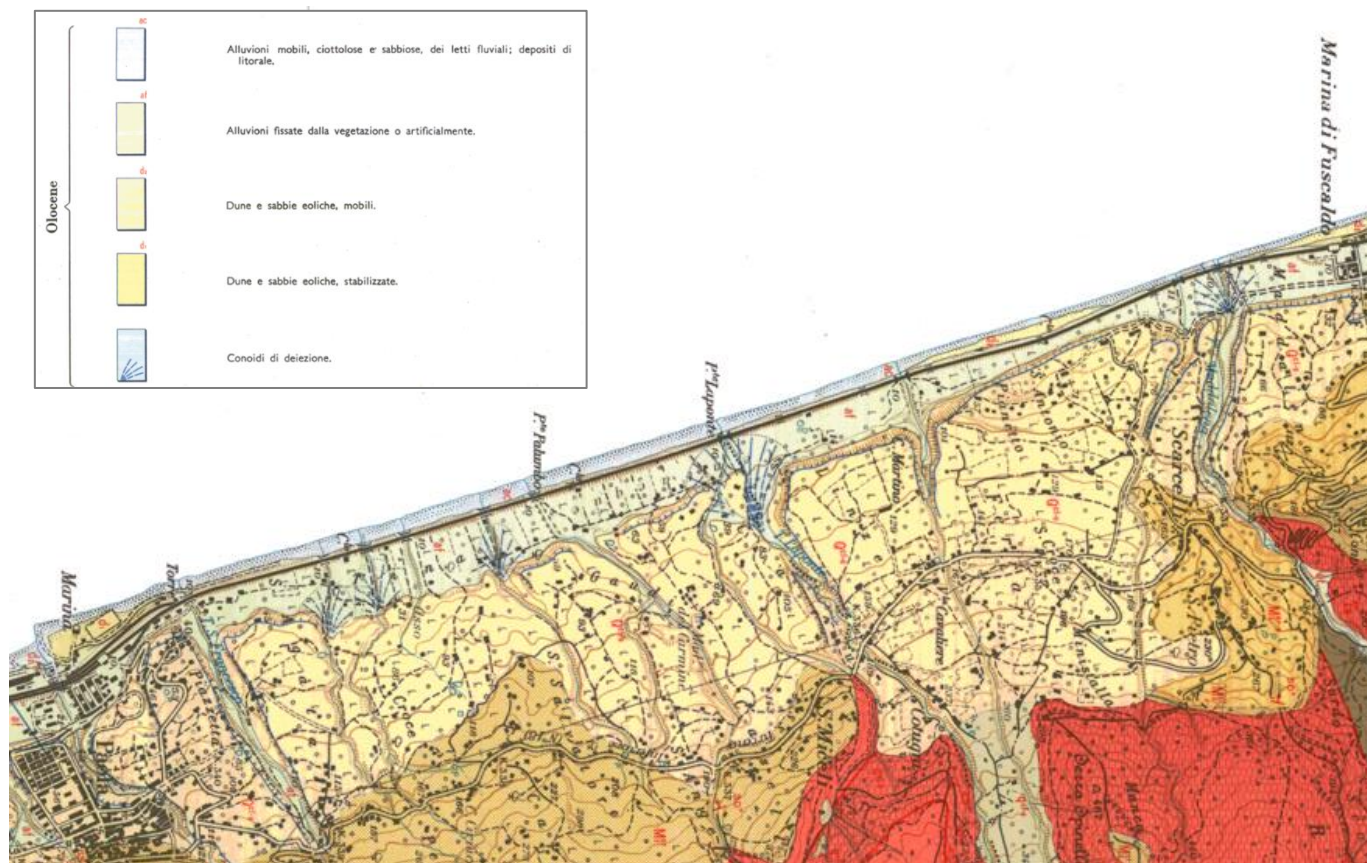


Figura 2-5. Stralcio della Carta geologica della Calabria in scala 1:25.000 Foglio 229– III S.O. Paola (Casmez, 1967). L'ellisse rossa indica l'area d'intervento.



Figura 2-5 uno stralcio della Carta Geologica della Calabria in scala 1:25.000 “Foglio 229– III S.O. Paola” per la collocazione in pianta dei depositi affioranti nell’area d’intervento e aree limitrofe. Le codifiche che identificano le diverse formazioni fanno riferimento a quanto riportato nella carta sopracitata. In particolare, nell’area interessata dall’intervento affiorano:

ac– Alluvioni mobili, ciottolose e sabbiose dei letti fluviali; depositi di litorale

af – Alluvioni fissate dalla vegetazione

d2 – Dune e sabbie eoliche mobili

d1 – Dune e sabbie eoliche stabilizzate

Tali depositi sono rappresentati da sedimenti fluviali, da dune e sabbie eoliche e da depositi di conoide, questi ultimi generati corsi d’acqua che sfociano nel mare Tirreno provenendo dalla catena montuosa limitrofa alla costa. Va rilevato che allo stato attuale non sono presenti nei luoghi gli ecosistemi associati agli ambiti dunali.

Se il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico fornisce un’analisi completa dei caratteri di questa porzione di territorio evidenziandone l’evoluzione dinamica nel tempo senza mai banalizzare la dimensione sistemica e la complessità dei fenomeni, la lettura del paesaggio che emerge dal quadro conoscitivo della pianificazione di livello provinciale invece risulta completamente appiattita e non informata sia dei principi così come dell’approccio interpretativo e metodologico della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000).

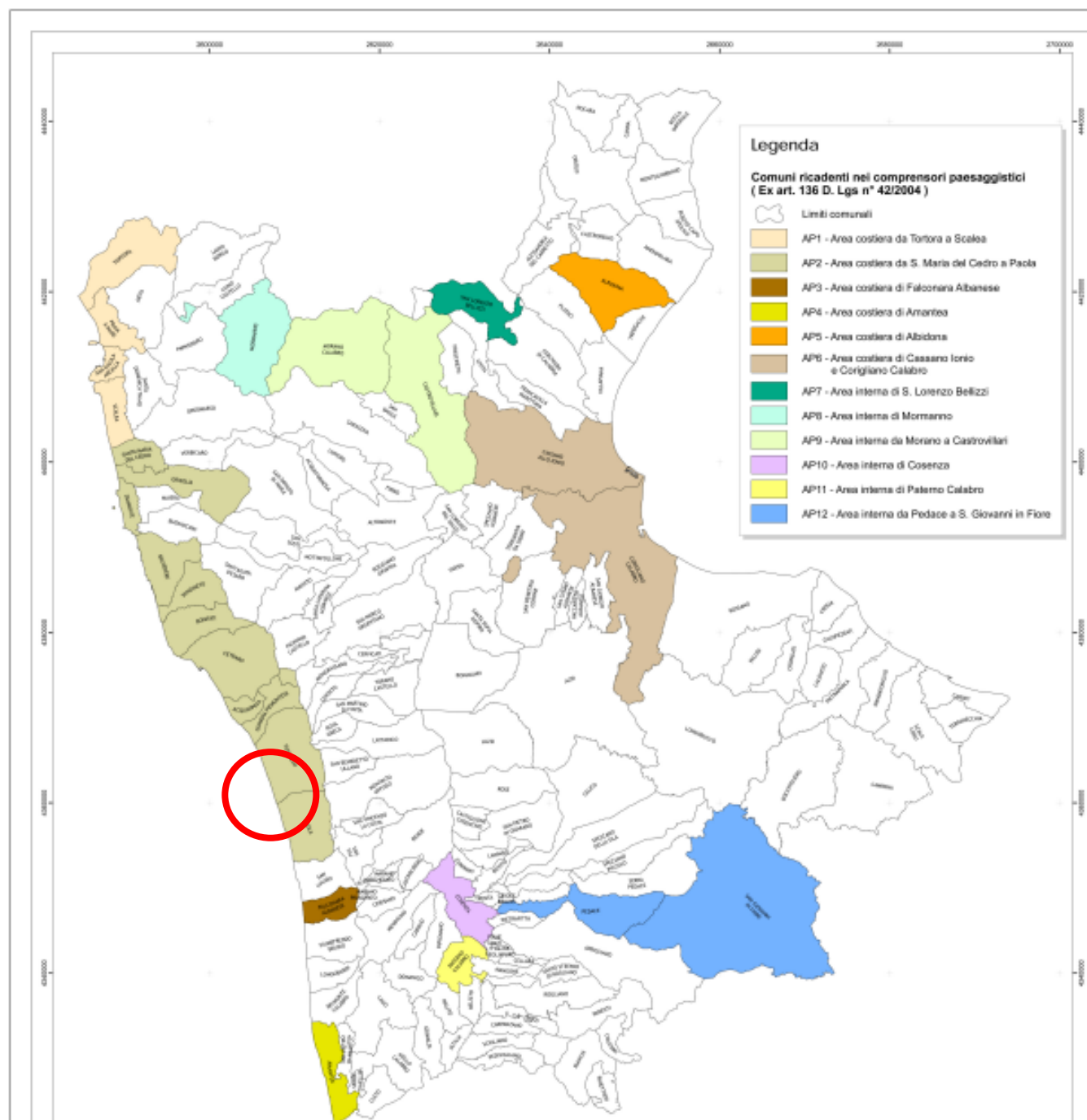


Figura 2-6. Carta del Sistema Ambientale- Comprensori Paesaggistici Tavola QC13. PTCP provincia di Cosenza

Le aree di intervento ricadono all'interno di quelli che il PTCP ha definito come AP2- Comprensorio Paesaggistico dell'Area Costiera da S. Maria del Cedro a Paola, ambiti delimitati assumendo come discriminare i limiti amministrativi comunali (e non già le unità paesaggistiche) entro i quali vi siano beni vincolati ai sensi dell'art. 136 D.Lgs n. 42/2004, rispetto ai quali il PTCP non consente "interventi di trasformazione della morfologia dei terreni e di ogni

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 16 di 79

altro elemento che concorra significativamente alla definizione del paesaggio. Le nuove costruzioni sono assoggettate al regime autorizzativo dell'art.146 del D.Lgs. n.42/2004, anche ai sensi dell'art. 7 della L.R. 23/90''.

Posto che il presente intervento, in ottemperanza a quanto normato dallo PSEC e ancor prima dagli indirizzi de QTRP, per sua intrinseca finalità modifica nel tempo la morfologia della linea di costa che è altresì uno degli elementi concorrenti alla definizione del paesaggio, qui si pone il caso particolare in cui per tutelare correttamente i caratteri del paesaggio che l'attività antropica ha compromesso e per salvaguardare la sussistenza di servizi di prima necessità quali le infrastrutture stradale e ferroviaria, si debba agire in controtendenza all'indirizzo del piano. Preme infatti sottolineare che al fine della tutela dei caratteri del paesaggio l'intervento di difesa costiera ivi proposto mantiene tanto la sua coerenza con gli obiettivi di tutela e sviluppo del territorio calabrese e più nello specifico del Medio Tirreno Cosentino, quanto la sua opportunità per la salvaguardia dell'infrastruttura. In ragione di questo specifico ma significativo esempio si ritiene l'indirizzo generale espresso dal PTCP per il comprensorio AP2 troppo generico e di fatto contraddittorio rispetto alle azioni in vece auspiccate e necessarie al contrasto dei fenomeni erosivi che sono prescritte tanto dallo PSEC quanto dal QTRP. Ciò anche in ragione del fatto che lo stesso PTCP più avanti conferma la severità dei fenomeni erosivi che possiamo considerare a tutti gli effetti come maggiore elemento di criticità e vulnerabilità per l'equilibrio e la conservazione di questi paesaggi. La carta del Rischio di erosione costiera (QC05) classifica i territori comunali interessati dal presente progetto come sottoposti a fenomeni erosivi di grado lieve e medio, così come si evince dallo stralcio cartografico riportato di seguito.

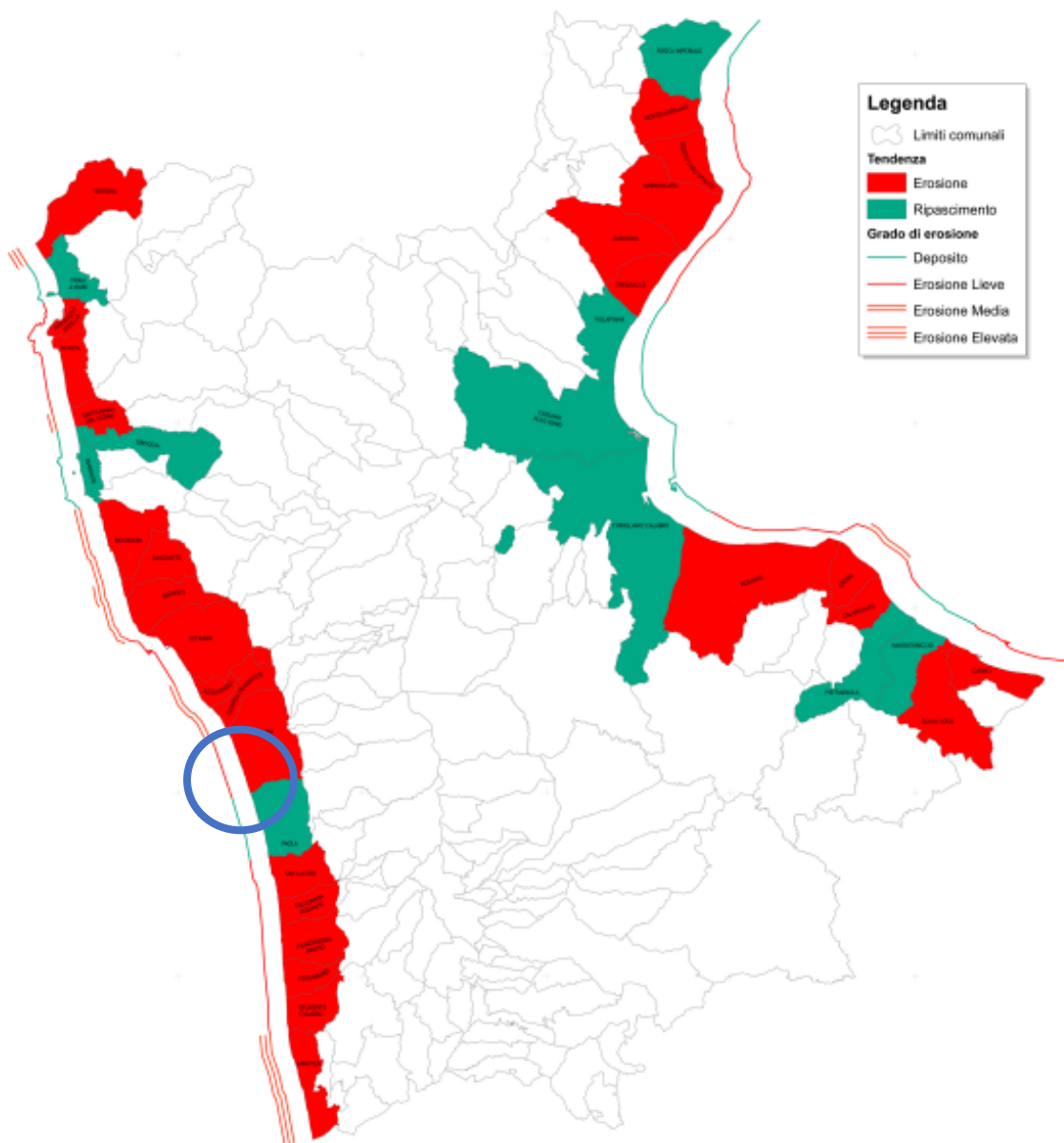


Figura 2-7. Carta del Sistema Ambientale- Rischio di erosione costiera. Tavola QC05. PTCP provincia di Cosenza

Si può meglio comprendere la gravità del fenomeno erosivo e le sue ripercussioni negative sul territorio sottolineate anche dal PTCP se procediamo ad un rapido confronto tra la carta dell'erosione costiera e la carta del sistema infrastrutturale di livello provinciale. Dall'analisi di quest'ultima infatti si vede chiaramente l'interferenza con il sistema ferroviario, unico asse portante della costa tirrenica calabra, la cui compromissione appunto genererebbe un grave vulnus per la connettività e la mobilità provinciale e regionale.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 18 di 79



Figura 2-8. Carta del Sistema Relazionale- Infrastrutture per la Mobilità. Rete ferroviaria e infrastrutture nodali. Tavola QC32. PTCP provincia di Cosenza

Nell'affrontare il tema dell'erosione costiera, l'autorità di Bacino Regionale della Calabria ha predisposto un apposito Masterplan che indichi le misure di mitigazione del rischio calibrate per diverse aree di intervento in cui è stato suddiviso tutto il litorale costiero calabro (21). L'area di intervento ricade della zona identificata con il numero 19 che comprende i territori da Fuscaldo a Cetraro.

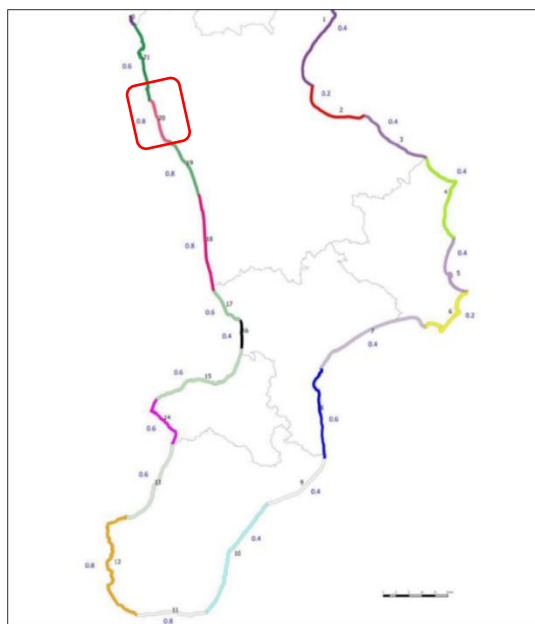


Figura 2-9. Stralcio cartografico del quadro generale della pericolosità da erosione costiera. Fonte: Masterplan degli interventi di mitigazione del rischio di erosione costiera in Calabria (2013). Il tratto di litorale in esame è ricompreso in 3 delle 21 aree di intervento individuate nel Masterplan (Area n. 19 – da Fuscaldo a Cetraro).

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 19 di 79

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Calabria sin dalle prime considerazioni effettuate pone l'attenzione sul rischio che questo fenomeno genera tanto per gli insediamenti costieri quanto soprattutto per il sistema infrastrutturale costituito dalla Strada Statale SS18 e dalla Linea ferroviaria Tirrenica, focus di attenzione del presente progetto.

La severità del fenomeno vede oggi in alcuni tratti di costa la completa erosione della spiaggia, e la sola persistenza di scogliere di massi ciclopici a protezione del rilevato ferroviario. Oltre ai fattori naturali che incidono con tempi più lunghi, le cause antropiche dell'erosione delle coste sono dovute a molteplici attività considerate dal P.A.I. quali *“i lavori estensivi di rimboschimento nei bacini montani, i rinfoltimenti, la sistemazione ed il rivestimento vegetale di terreni franosi, le escavazioni in alveo di sabbia e ghiaia che depauperano gli apporti detritici dei fiumi al mare; la costruzione di manufatti lungo i litorali, che allontanano i getti di foce dalla spiaggia e impediscono i trasferimenti lungo le coste; l'estrazione incontrollata di acqua dal sottosuolo, che determina effetti di subsidenza; la costruzione di casse di espansione delle piene che sottraggono sedimenti fluviali al mare; la distruzione di barre sabbiose naturali sommerse e delle dune costiere, che espone le spiagge all'azione violenta del moto ondoso”* (P.A.I., 2001). Tutte dinamiche e attività strettamente connesse ad un certo tipo di uso e sfruttamento del territorio che nell'era della transizione ecologica dovrebbe trovare un correttivo che commisuri maggiormente l'abitare alla natura e alle dinamiche naturali dei territori, ciò affinché le opere di difesa oggi imprescindibili, possano assicurare nel tempo una fruizione del territorio in sicurezza. A tal fine l'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, nella UoM regionale Calabria e Interregionale Lao, ha predisposto un Piano Stralcio Erosione Costiera (PSEC) che affianca alla mappatura della pericolosità e del rischio le norme atte a contrastare e contenere il fenomeno.

La mappa della pericolosità Tav550133_P che riguarda i territori costieri di Fuscaldo identifica la fascia di litorale soggetto alle norme dello PSEC e classifica il litorale stesso secondo fasce di pericolosità che vanno dalla Pericolosità Alta a quella Bassa man mano che ci si addentra rispetto alla linea di costa. Preme sottolineare che la quasi totalità del tracciato ferroviario è classificato in Pericolosità Alta P3.



Figura 2-10. Mappa della Pericolosità di erosione costiera. Tav550133_P. PSEC; Comune di Fuscaldo; UoM Regionale Calabria e Interregionale Lao

Le norme di attuazione dello PSEC **all'art. 9** indicano la disciplina delle aree soggette a Pericolosità Alta P3 nelle quali non sono consentite “opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate” tra le quali rientra la categoria di opere prevista dal presente progetto che si evidenziano in grassetto.

- a) *interventi di demolizione delle strutture esistenti senza ricostruzione;*
- b) *realizzazione di nuove strutture esclusivamente amovibili e in conformità alla pianificazione comunale;*
- c) *interventi sul patrimonio edilizio esistente, di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti al comma 1, lettere a), b) e c) dell'art. 3 del DPR 6 giugno 2001 n.380 e ss.mm.ii., senza aumento di superfici e di volumi;*
- d) *interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008;*
- e) *la realizzazione di opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico ed edilizio nei casi in cui ci si trovi nella zona di retrospiaggia già urbanizzata e si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:*

1. *Aree protette da efficienti opere di difesa costiera;*
2. *Aree interne rispetto a importanti rilevati stradali e/o ferroviari e infrastrutturali;*

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 21 di 79

- f) interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria delle opere di difesa costiera esistenti;**
- g) interventi finalizzati alla manutenzione straordinaria delle opere di difesa costiera esistenti;**
- h) interventi volti alla mitigazione o rimozione del rischio idraulico sui tratti terminali dei corsi d'acqua (esclusa la spiaggia emersa, così come definita all'art. 2) che non costituiscano condizione di innesco o di accelerazione del processo di erosione costiera;*
- i) interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle infrastrutture lineari di trasporto (strade, ferrovie e canali), alle infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) e alle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti;*
- j) interventi puntuali di difesa costiera sulla terraferma volti a diminuire il grado di vulnerabilità dei beni e degli edifici esistenti esposti al pericolo e rischio di erosione, senza aumento di superficie e di volume degli edifici stessi;*
- k) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture lineari di trasporto (strade, ferrovie, canali) e di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano condizione di innesco o di accelerazione del processo di erosione e che venga salvaguardata la spiaggia emersa così come definita al precedente art. 2;*
- l) interventi di difesa costiera per la mitigazione del rischio e interventi volti alla ricostituzione e/o ripascimento di spiagge erose e all'eliminazione degli elementi d'interferenza antropica;**
2. Per gli interventi di cui al comma 1 lettere a), b), c), d), f) ed i) non è previsto il parere dell'ABR;
3. Per gli interventi di cui al comma 1 lettere e), g), h), j), k), l) è previsto il parere dell'ABR da esprimersi entro 60 giorni;
4. I progetti definitivi relativi agli interventi di cui al comma 1 lettere e), g), h), j), k), l), e di manutenzione straordinaria di cui alla lettera i) dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità dell'intervento rispetto al pericolo di erosione costiera/mareggiata (firmato congiuntamente da tecnici abilitati: geologo – ingegnere), redatto in conformità alle Linee Guida che saranno emanate dall'ABR. Al fine di snellire i tempi di espressione del suddetto parere di cui comma 3, è auspicabile un confronto tecnico con l'ABR già in fase di redazione del progetto preliminare.
5. Sugli edifici pubblici o privati, esclusi i manufatti e gli edifici vincolati ai sensi della legge n.1089/39 e della legge n. 1497/39 nonché di quelli di valore storico-culturale classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti, già compromessi nella stabilità strutturale per effetto di mareggiate sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.
6. Non sono consentite le operazioni che comportino eliminazione o riduzione dei cordoni dunari costieri. Al riguardo è opportuno salvaguardare gli ecosistemi dunari costieri esistenti e le zone di foce dei corsi d'acqua.
7. Nelle aree a pericolosità P3 è, inoltre, prescritto quanto segue:
- a) L'utilizzo di strutture e complessi ricettivo-turistici, sia fisse che amovibili, è subordinato all'attuazione di un sistema di monitoraggio e di pre-allertamento per la salvaguardia dell'incolumità delle persone e dei beni. Tale sistema, a cura dei gestori e/o proprietari di dette strutture, dovrà essere coordinato con il Piano di Protezione Civile Comunale e dovrà essere attivato sulla base dei bollettini meteo diramati dagli Enti preposti.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 22 di 79

b) Le strutture amovibili, di cui alla precedente lettera a), nei periodi in cui non vengono utilizzate, dovranno essere poste in condizioni di sicurezza e secondo le indicazioni previste dal Piano di Protezione Civile Comunale”.

Anche lo PSEC, così come il QTRP nel quadro conoscitivo relativamente alla problematica dell’erosione costiera, pone l’attenzione sulla necessità di preservare i cordoni dunari residui dove possibile, quale elemento di valore ecologico e di contrasto al fenomeno erosivo.

All’art.12 lo PSEC descrive gli “interventi per la riqualificazione delle aree costiere”

“1. In tutto l’ambito territoriale di applicazione del presente Piano, nel rispetto dei precedenti articoli, sono ammessi:

- a) gli interventi di sistemazione, miglioramento, conservazione, recupero e riqualificazione paesaggistica e ambientale di tratti di costa finalizzati a ridurre il rischio, che favoriscano la ricostruzione dei processi e degli equilibri naturali e la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona, anche attraverso processi di recupero naturalistico botanico e faunistico;*
- a) gli interventi di difesa, sistemazione e regolazione dei corsi d’acqua, dei rami terminali dei fiumi e delle loro foci nel mare che sono assoggettati sia alle presenti norme (art. 9 comma 1 lettera g) sia alle Norme del PAI (pericolosità idraulica).*

La lettura dell’Art.12 diventa particolarmente importante quando la correliamo all’intervento di difesa di cui alla presente relazione poiché insieme ai principi espressi dal QTRP fornisce i criteri guida per informare il progetto di quelle accortezze e misure essenziali al suo corretto inserimento paesaggistico. I paragrafi successivi del capitolo primo che recano i risultati analitici dei caratteri naturalistici, ecosistemici, storici e archeologici, scenici panoramici del paesaggio che è contesto delle opere contribuiscono altresì a comprendere i presupposti su cui il progetto fonda le sue misure di integrazione paesaggistica, volte, come le opere di difesa in sé stesse, a coadiuvare la massima tutela e valorizzazione del paesaggio del Medio tirreno cosentino oltre alla protezione dei servizi, delle infrastrutture e delle attività insistenti nei luoghi. Alla mappatura della pericolosità di erosione si affiancano le carte del rischio che danno chiara evidenza dell’esposizione delle strutture al fenomeno.

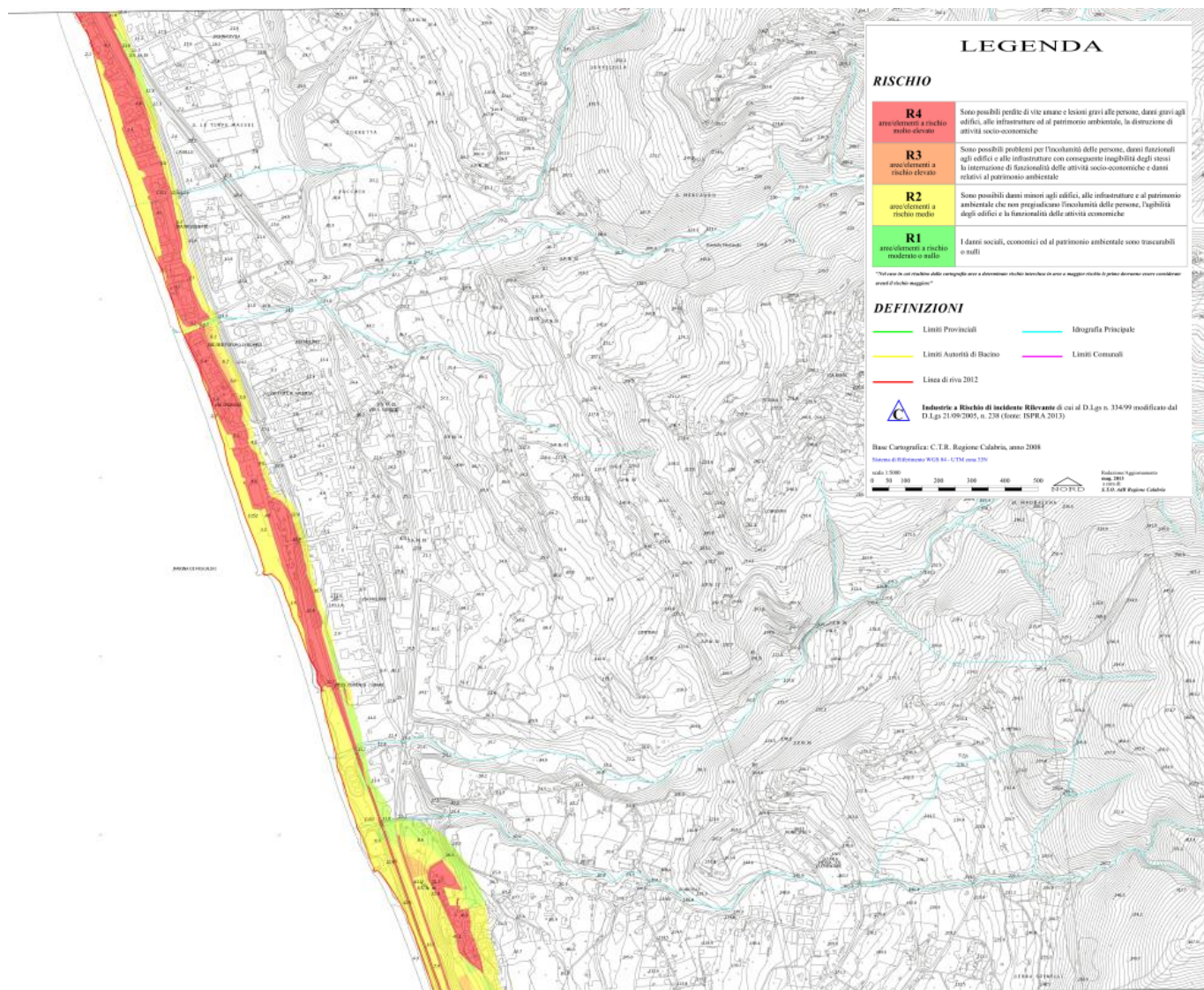


Figura 2-11. Mappe del Rischio di erosione costiera. Tav550134_R. Comune di Fuscaldo. PSEC; UoM Regionale Calabria e Interregionale Lao

La mappa del rischio Tav550134_R che riguarda i territori costieri di Fuscaldo classifica il litorale stesso secondo fasce di rischio che vanno dal Rischio Medio R2 in giallo identificato nelle aree sgombre da strutture dell'arenile in cui "Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche"; consistenti aree a Rischio Molto elevato R4 in rosso che interessano l'infrastruttura ferroviaria, tutti gli edifici che occupano il litorale oltre la linea ferroviaria, e una grande porzione di edificato subito a ridosso del tracciato ferroviario nei punti in cui la spiaggia è oggi totalmente assente poiché ivi "sono possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone danni gravi agli edifici alle infrastrutture e al patrimonio ambientale la distruzione di attività socio economiche"; e infine limitate strisce di territorio considerate a rischio basso in verde.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto idrogeologico nel documentare il rischio idraulico, le aree vulnerate e gli elementi a rischio per il territorio compreso nei confini comunali di Fuscaldo, recependo quanto contenuto nel piano

di previsione e prevenzione del rischio della provinciale di Cosenza, rileva numerosi punti di condizioni accertate di rischio in corrispondenza della foce dei corsi d'acqua che attraversano la piana costiera e gli insediamenti urbani.

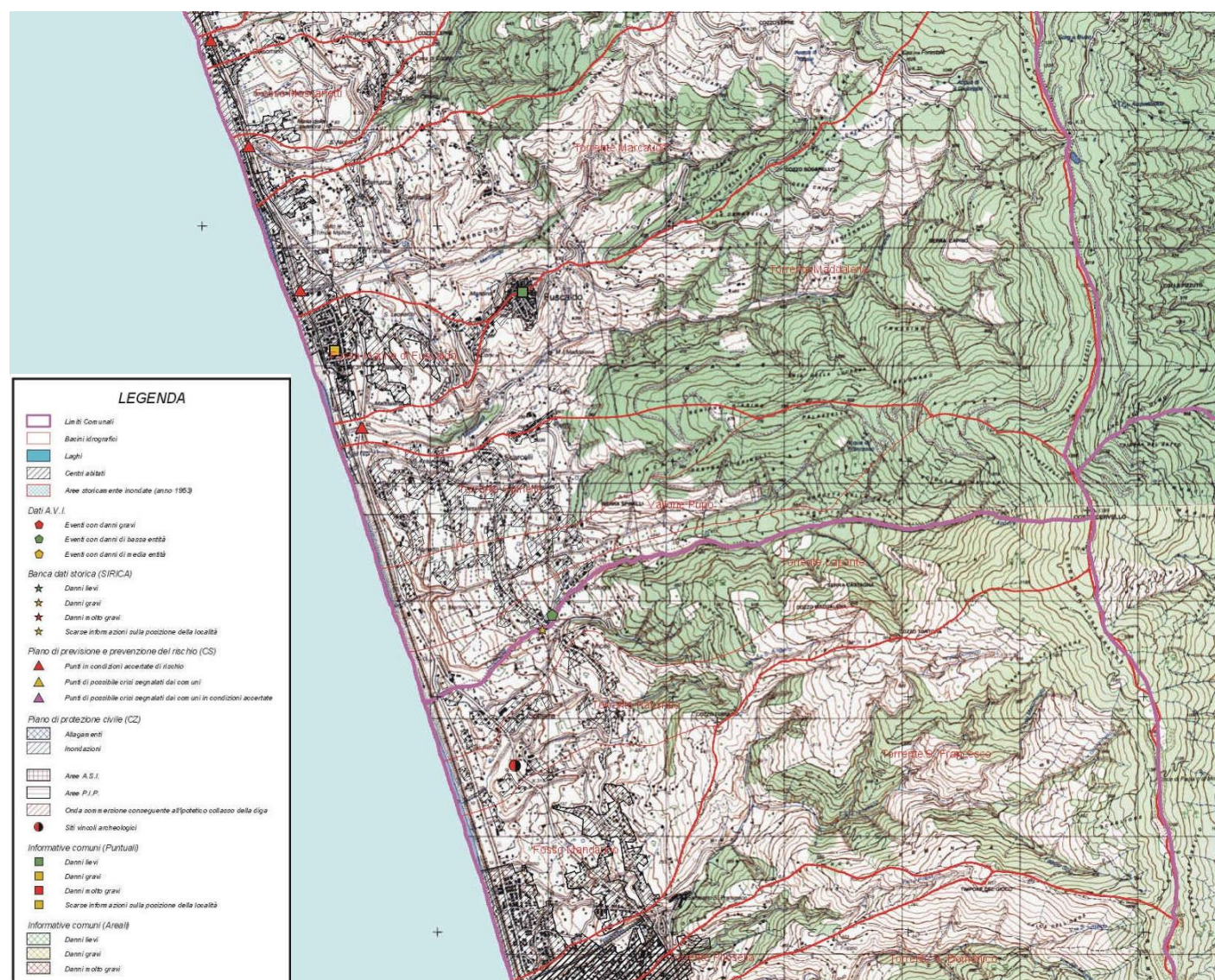


Figura 2-12. Carta del Rischio Idraulico- Aree Vulnerate ed elementi a rischio. Comune di Fuscaldo Tavola AV78058/B. P.A.I. Calabria.

La Perimetrazione delle aree di rischio di conseguenza assume quali aree di attenzione tutte le aste fluviali dai corsi principali sino a quelli minori e in particolare il fosso Moscaretti, il Torrente Marcaudo, Il Fosso Marina di Fuscaldo, il Torrente Laponte sui quali nel punto della loro interferenza con il sistema infrastrutturale marca dei particolari punti di attenzione.

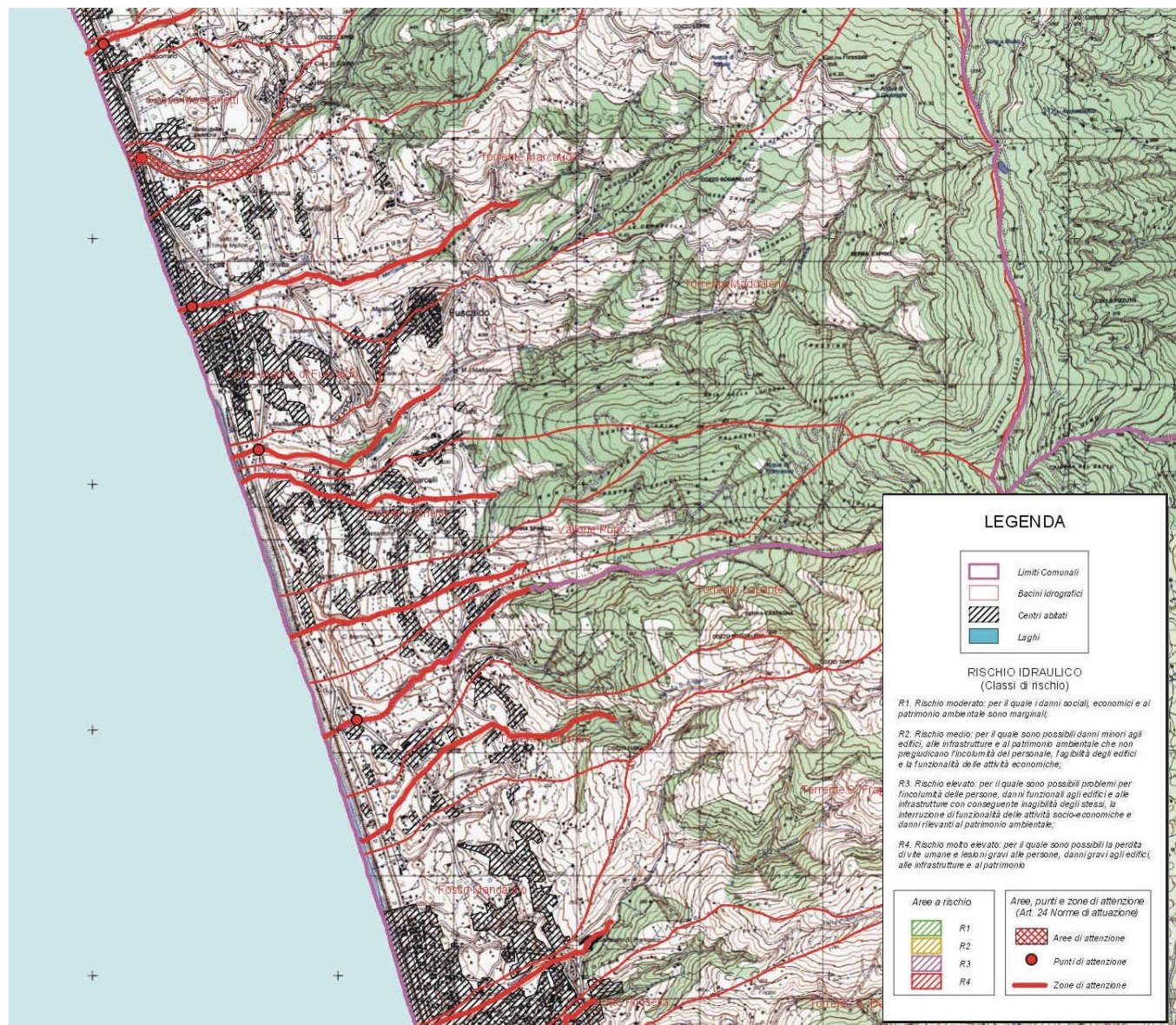


Figura 2-13. Perimetrazione del Rischio Idraulico. Comune di Fuscaldo Tavola RI78058/B. P.A.I. Calabria

Scendendo ancora di scala si passa all'analisi degli strumenti pianificatori di livello locale per comprendere in che modo sia interpretata e normata l'area all'interno della quale va ad inserirsi l'intervento di cui alla presente relazione. Dalle ricerche effettuate è emerso che il piano regolatore del Comune di Fuscaldo, che con tutta probabilità risale alla fine del secolo scorso (1983), da allora non è più stato aggiornato. La sola documentazione disponibile sul sito ufficiale del Comune è quella relativa alla delimitazione delle aree a vincolo paesaggistico di cui si riporta l'unione nella figura 13, il Piano Spiaggia e una carta del PRG originario rispetto alla quale però non è possibile leggere né destinazioni d'uso né previsioni.

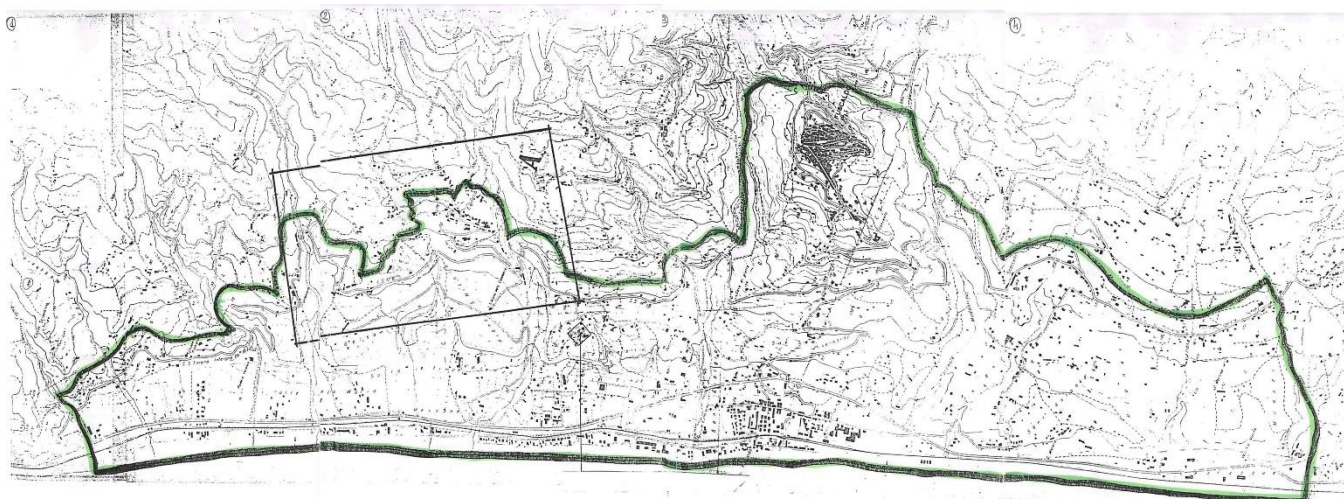


Figura 2-14.Delimitazione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico a Fuscaldo ai sensi della 1397/1939.(Fonte comune di Fuscaldo)

Di seguito si riporta lo stralcio cartografico del Piano Spiaggia del Comune di Fuscaldo con l'indicazione dell'ubicazione delle opere di progetto. Si tratta della fascia dove i fenomeni erosivi hanno inciso maggiormente e dove rimane pochissima porzione di arenile che per la sua maggioranza viene classificato come ambito del demanio fluviale non assentibile e solo in minima parte "spiaggia ricadente in ambito demaniale utilizzabile ai fini del piano. Perciò il piano prevede un solo lotto da dare in concessione per l'ombreggio.

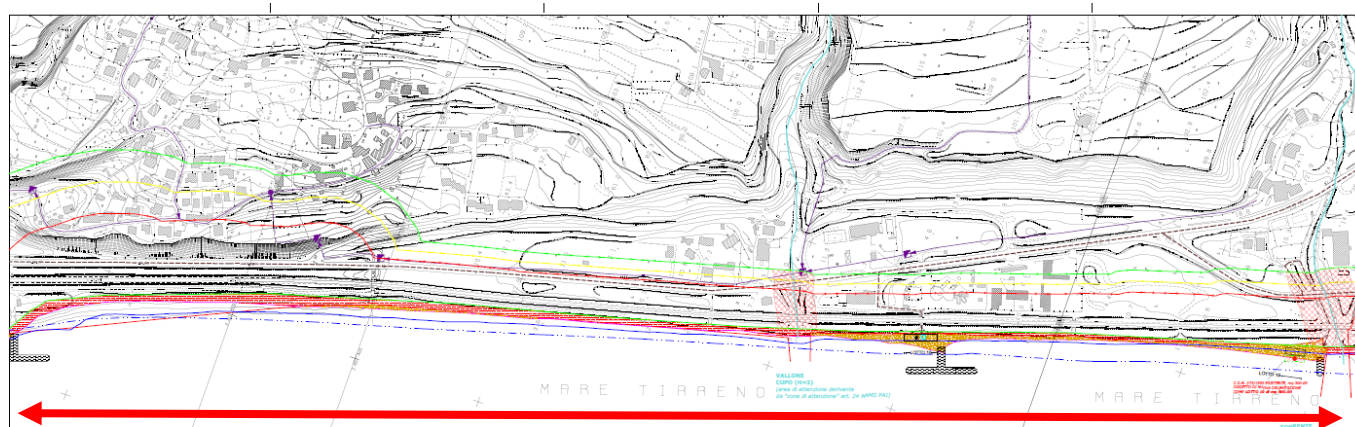


Figura 2-15.Stralcio del Piano Spiaggia del Comune di Fuscaldo. Tavola D4. Planimetria comparto 4/4

Dalla carta della classificazione del territorio emergono le previsioni per l'area costiera che continuano a consentire possibilità di urbanizzazione, nonostante sia conclamato (QTRP, 2014) l'effetto negativo del processo di saldatura urbana in questo tratto di costa per i processi di consumo di suolo e di erosione.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 27 di 79

2.2 CARATTERI NATURALISTICI ED ECOSISTEMICI



Figura 2-16. Stato di fatto del litorale di Fusclado

La descrizione dei caratteri naturalistici ed ecosistemici e dei conseguenti valori ad essi attribuibili prende in considerazione tutti gli elementi ed i sistemi naturali direttamente interferenti con le opere di progetto ed il tracciato ferroviario, anche soltanto dal punto di vista visuale. Sotto il profilo naturalistico, così come anche sotto quello scenico, indiscusso protagonista della costa tirrenica è il rilievo, la Catena Costiera Paolana, quinta naturale parallela alla costa che definisce un paesaggio unico e fortemente identitario capace di una grande varietà nel suo sviluppo verso sud: per circa 73 km si succedono spiagge lunghe e piatte, falesie e grotte costiere, litorali angusti e pendici verdeggianti di tipica vegetazione mediterranea (QTRP, 2014). La vegetazione tipica della fascia termo mediterranea è costituita dalla macchia di arbusti sclerofille sempreverdi, complessivamente ascrivibili all'alleanza *Oleo-Ceratonion*. La fitocenosi più diffusa su tutto il territorio è sicuramente quella caratterizzata dalla presenza di mirto e lentisco. Soprattutto nei siti rupestri in prossimità delle coste si sviluppa l'associazione ad euforbia arborea.

Allo stato attuale in generale la vegetazione è rada e formata da macchia, steppa e boschi di rovere e farnetto. Sulla Catena Costiera Paolana invece si estendono faggete, castagni e ontani napoletani. La produzione agricola si concentra sul cedro e in generale sugli agrumi, per i quali tutto il tratto della costa tirrenica calabrese è nota. Molti sono gli uliveti e le coltivazioni ortofrutticole in genere. Il clima dell'intera area è mediterraneo temperato e in ragione della peculiare morfologia del territorio che vede la grande prossimità del rilievo alla linea di costa, coesistono climi differenti, da quello marino a quello collinare sino a quello montano.

L'intervento di cui alla presente relazione interessa la fascia litoranea tirrenica cosentina partendo a Nord-Ovest da Capo Bonifati per arrivare a Capo Suvero e che rientra all'interno della sottounità paesaggistica del Medio Tirreno Cosentino. La geomorfologia ha plasmato forme e relazioni delle comunità viventi su questa esigua fascia di terra definendo una struttura elementare fatta di poche connessioni pedemontane parallele e pochi collegamenti con

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 28 di 79

l'entroterra riconoscibili perlopiù nei corsi d'acqua, detti "fiumare". Si tratta di corsi d'acqua a regime torrentizio, con origini ad elevate quote, breve corso ed elevati valori di pendenza anche in prossimità della foce. "Paesaggi di tramite tra mare e montagna", come le definisce il QTRP, esse definiscono lungo il loro bacino un "eco mosaico" unico facendosi poli di una rete di interazioni e di scambi che coinvolgono gli ambienti rurali, naturali e urbani presenti.

Sotto il profilo naturalistico è in corrispondenza delle fiumare che permangono caratteri di maggior valore e lacerti di maggiore biodiversità. Bisogna infatti considerare che il fenomeno erosivo non riguarda solamente la costa e il suo effetto negativo è evidente sui versanti della catena costiera dove già da tempo sono in atto fenomeni di sostituzione della vegetazione, un tempo a prevalenza di querceto-castagneto, ad opera di specie avventizie e pioniere (come la *Robinia pseudoacacia* e l'*Ailantus*). Lungo i corsi d'acqua troviamo invece residui di una vegetazione più varia, che comprende anche esemplari di *Populus* anche nel tratto costiero e in prossimità delle foci.

Le fiumare sono altresì le principali fonti di alimentazione del bilancio solido litoraneo, con apporti di materiale prevalentemente grossolano ne derivano spiagge ghiaiose e ciottolose, a cui si alternano coste alte e rocciose, con elevate pendenze trasversali. Tuttavia nel corso degli ultimi cinquant'anni, a seguito della marcata antropizzazione di questa fascia di litorale, dei prelievi di sedimenti, all'attuazione di importanti interventi di stabilizzazione dei versanti e alla regimazione dei corsi d'acqua, le fiumare hanno visto una sensibile riduzione del loro trasporto solido con conseguenze degne di nota per l'equilibrio della linea di costa con forti arretramenti delle spiagge emerse e talvolta anche fenomeni di dissesto al piede delle falesie (Modimar srl, 2022). Il trasporto solido trasversale risulta superiore rispetto a quello longitudinale, determinando, a seguito delle mareggiate, un marcato deficit erosivo di tipo irreversibile sul bilancio solido litoraneo con conseguente incremento ed esasperazione dei fenomeni erosivi di tipo strutturale. Il trasporto solido litoraneo longitudinale prevalente è diretto da Nord-Ovest a Sud-Est e stimato tra i 75.000 e i 100.000 m³/anno. Però a partire dal secolo scorso la marcata antropizzazione di questa fascia di litorale, unitamente all'attuazione di importanti interventi di stabilizzazione dei versanti e di regimazione dei corsi d'acqua ha determinato una sensibile riduzione dei suddetti apporti, contribuendo ad aumentare le problematiche di erosione per questa fascia litoranea con forti arretramenti delle spiagge emerse e talvolta anche fenomeni di dissesto al piede delle falesie.

Stando ai risultati emersi dallo studio Meteomarina eseguito da Modimar srl, nell'area di progetto che ricade all'interno del comune di **Fuscaldo**, si osserva, nel complesso, una tendenza all'arretramento per la quasi totalità del litorale compresa tra i 5 e i 15 m/anno.

Per una valutazione di dettaglio dei processi erosivi che caratterizzano l'area di studio è stata considerata, come indice di analisi, l'ampiezza della spiaggia emersa, definita come la distanza tra la linea di riva e il piede del rilevato ferroviario. I risultati ottenuti, riassunti in Figura 2-17, hanno permesso di determinare, nell'area di Fuscaldo la distanza media dal piede del rilevato ferroviario è di più di 50 m, il tratto più a Nord presenta, tuttavia, valori minimi di 20,4 m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 29 di 79

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A [m]	199.1	89.8	85.6	63.3	32.3	27.8	28.9	23.0	20.4	23.3	32.0
Class.	Molto Bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta



Figura 2-17. Suddivisione dei tratti analizzati e classificazione dell'indice di ampiezza del litorale di Fuscaldo. Elaborazione a cura di Modimar Srl.

La costa un tempo era caratterizzata dalla presenza di un ricco sistema dunale, che nel corso degli ultimi 70 anni ha subito un processo di fortissima riduzione e totale compromissione a seguito del consumo di suolo dovuto all'urbanizzazione. Da essere uno degli elementi caratterizzanti del paesaggio costiero: i cordoni dunali che rappresentano uno dei fattori di incidenza sulla stabilità della linea di riva essendo fonte di apporti sabbiosi nel bilancio dei sedimenti della spiaggia (QTRP, 2014), sono quasi scomparsi.

Analizzando il sistema ambientale attuale si rilevano alcune problematiche principali alle quali con il presente progetto si potrebbe cercare di dare risposta tanto nell'immediato quanto nel lungo periodo creando le condizioni affinché si possa rispondere.

Problemi

- Scarsa manutenzione degli alvei e della Costa
- Insufficienza di aree destinate a verde attrezzato lungo la costa
- Inesistenza di aree pubbliche attrezzate lungo la costa.
- Inesistenza di aree destinate alla produzione di energia rinnovabile

Obiettivi

- Garantire la Protezione della Costa
- Riqualificare e proteggere gli alvei fluviali
- Creare nuovi spazi pubblici a verde
- Individuare aree da destinare alla produzione di energia da fonti rinnovabili

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 30 di 79

2.3 CARATTERI STORICI, INSEDIATIVI E ARCHEOLOGICI



Figura 2-18. Vista dal centro storico di Fuscaldo

Fuscaldo, compreso tra le valli del torrente Maddalena e Mercaudo è un paese di origini molto antiche, dal momento che il sito su cui sorge offriva la possibilità di dominare le valli ed avere ampia visuale della costa, oltre a garantire riparo sicuro e ad essere facilmente difendibile. Sulle mura urbane si aprivano molte porte due delle quali sono Porta di Juso e Porta Marina. Il centro storico di Fuscaldo, nel suo insediamento storico medievale a mezza costa, consta di pittoresche abitazioni, palazzetti e chiese articolate lungo viuzze, piazze e passaggi gradinati con effetto altamente suggestivo. Il patrimonio del costruito forma un complesso di cose immobili avente un peculiare valore estetico ed identitario. Di particolare pregio architettonico sono le due torri, in particolare la Torre Saracena in buono stato di conservazione, e il cospicuo patrimonio di masserie ancora in buono stato.

La costa Calabrese è sempre stata una soglia contesa. A più riprese “colonizzata dall’uomo e riconquistata dalla Natura” (QTRP, 2014) in ragione della sua geomorfologia, non ha accolto fino al secondo dopo guerra molti insediamenti. Le prime Marine risalgono alla fine del XVIII secolo, dopo il terremoto del 1783. Solo a seguito di interventi di bonifica, che ripristinassero la salubrità di queste zone per anni infestate dalla malaria, fu possibile recuperarle all’attività agricola produttiva con le colture irrigue degli agrumeti, uliveti e vigneti. Questa dinamicità, che troppo a lungo ha avuto piuttosto l’accezione di precarietà e instabilità, sembra dunque essere uno dei caratteri connaturati a questo paesaggio costiero. Esso, dunque, richiede di per sé un approccio trasformativo per la sua conservazione e tutela, un approccio audacemente progettuale capace di saper vedere il paesaggio anche dove i più non riescono a scorgerlo.

La storia insediativa della costa è dunque una storia recente, in poco tempo però la sua colonizzazione ha operato un ribaltamento dei pesi territoriali tra litorale ed entroterra fungendo da polo attrattore delle comunità che hanno via via abbandonato le aree interne. L’insediamento prevalente è turistico e materializza la conquista di uno spazio commerciale da parte degli insediamenti originari posti a mezza costa. Tale condizione è infatti facilmente riscontrabile nell’area di progetto, dove gli insediamenti prossimi alla linea ferroviaria e al mare testimoniano la discesa dei nuclei di mezzacosta tanto di Fuscaldo come della vicina Guardia Piemontese. L’edificato vede una prevalenza di strutture a tre piani e a quattro piani fuori terra, fatto di manufatti isolati e non già di schiere continue,

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 31 di 79

una tipologia edilizia tipica del fenomeno sopra descritto di lottizzazione balneare. Lo stato di conservazione del patrimonio edilizio è inoltre critico (con qualità medio bassa, bassa e pessima in prevalenza) per la parte di tessuto urbano subito retrostante alle aree di intervento.

La costa costituisce dunque il *locus* in cui in breve tempo si sono addensate tutte le più importanti trasformazioni fisiche dello sviluppo urbano e turistico e dove si localizzano anche le maggiori infrastrutture stradali, ferroviarie e gli impianti industriali (QTRP, 2014), il tutto in una fascia non più profonda di circa 4 km. Gli assi di mobilità principali sono costituiti dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, dalla strada statale SS18, collettore per i flussi di persone e merci provenienti dalle zone più interne, dalla recente Variante Tirrenica e dalla linea ferroviaria Praia-Reggio Calabria appunto. Si tratta di tre assi che scorrono paralleli alla costa e che nel consentire le connessioni longitudinali creano una forte cesura verso il mare, continuando a confermare anche in epoca moderna il paradosso di essere al contempo connessione e barriera, servizio e vulnus, aspetti che solo una accurata progettazione di questa interfaccia potrebbe risolvere.

Guardando al tessuto urbano, siamo dinnanzi ad uno sviluppo riconoscibile nella matrice della città diffusa, una conurbazione lineare caratterizzata da un processo di saldatura di molti nuclei urbani, aggravato da fenomeni di edilizia spontanea e abusiva che hanno compromesso la leggibilità degli insediamenti originari per addivenire ad una “periferia balneare costituita da seconde e terze case con i caratteri prevalenti dell’edilizia spontanea e speculativa dei villaggi costieri” (QTRP, 2014). Un importante fattore che ha attirato nuovi residenti, rispetto ai centri dell'entroterra calabrese che invece si impoveriscono, è che il pendolarismo è notevolmente facilitato dai collegamenti stradali e ferroviari ottimali: bastano pochi minuti d'auto per raggiungere Paola ed il suo importante scalo ferroviario, o Santa Eufemia con l'aeroporto internazionale di Lamezia Terme, oppure Cosenza, o ancora la costa Jonica.

Fuscaldo ha visto un incremento sbalorditivo dell’urbanizzazione: mentre fino al 1957 la superficie di territorio urbanizzato era di 32,13 Ha, nel 2006 si è passati a 278,57 Ha, con un’espansione di 246,44 Ha.

L’esplosione del fenomeno delle seconde e terze case ha consacrato questa parte della regione a comprensorio turistico di maggiore rilievo, per quanto si basi su un modello di sviluppo ormai obsoleto. Anche il tratto di costa in esame è caratterizzato da una dimensione turistica non ancora consapevole e basata su un modello consumistico che ha depauperato e congestionato il territorio, strutturando quindi una specializzazione “balneare” che ingessa i luoghi. Questo processo di densificazione dell’urbanizzato in uno spazio ristretto ha alterato e banalizzato la fisionomia paesaggistica ed ecologica della costa incidendo sulla qualità e la salubrità delle acque marine e delle falde.

Analizzando il sistema insediativo attuale, che risulta dunque diviso tra i due centri, collinare e marino, e attualmente afflitto da un certo scompenso che vede una maggiore pressione sulla costa, il PSC rileva alcune problematiche principali cui si propone di dare risposta con una serie di obiettivi che incontrano anche gli auspici o comunque presentano possibili connessioni con quelli che hanno ispirato l’intervento di mitigazione del rischio di erosione di cui al presente progetto.

Problemi:

- Scarsa distribuzione delle strutture ricettive sul territorio rispetto alle potenzialità e all'estensione della fascia costiera.
- Carenza di percorsi pedonali e di zone di ritrovo lungo la costa.
- Presenza di fabbricati, con scarsa manutenzione e/o in totale abbandono che influenzano l'impatto visivo e paesaggistico della frazione marina.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 32 di 79

- Scarsa valorizzazione delle risorse naturali del territorio e del centro storico.

Obiettivi:

- Incentivare la realizzazione e/o il cambio di destinazione d'uso dei fabbricati e delle aree ad uso di tipo ricettivo;
- Creare nuove aree ad uso pubblico che valorizzino il paesaggio e il patrimonio naturalistico.
- Incentivare la riqualificazione dei prospetti dei fabbricati.
- Realizzare nuove aree ad uso sportivo-ricreativo ricreativi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 33 di 79

2.4 CARATTERI SCENICI E PANORAMICI



Figura 2-19. Vista panoramica comune di Guardia Piemontese

Per una cultura permeata dal predominio sensoriale della vista come quella occidentale, spesso i caratteri scenici e le opportunità panoramiche offerte da un territorio diventano i più rapidi ed universali veicoli di comunicazione dell'identità e della struttura del paesaggio che gli corrisponde. Come evidenziato nel paragrafo dedicato all'inquadramento, la porzione di territorio interessato dal progetto oggetto della presente relazione si articola in una morfologia paesaggistica pressoché omogenea che presenta caratteri scenici e opportunità panoramiche di grande valore. La dominante del rilievo consente infatti di moltiplicare le opportunità visuali e, quando la copertura vegetale arborea e arbustiva del contesto delle prime pendici collinari lo consente, di godere di viste panoramiche ad ampio raggio sul litorale.

I valori scenici e le opportunità panoramiche coincidono in numerosi casi con le aree di vincolo paesaggistico per dichiarazione di notevole interesse pubblico, descritte nel paragrafo successivo al quale si rimanda per un ulteriore approfondimento. Le articolazioni morfologiche di valore scenico, che il progetto paesaggistico delle opere di Mitigazione del Rischio Idrogeologico della linea ferroviaria Battipaglia - Reggio Calabria, deve tutelare e incrementare, sono altresì documentate e visibili nell'allegato *“Istantanee dai luoghi. Dossier dello studio fotografico con indicazione dei punti di ripresa a terra e dell'ubicazione delle aree vincolate”* e nella parte analitica dell'allegato grafico relativo alla carta delle relazioni sceniche, che identifica le relazioni di intervisibilità.

Il sistema di relazioni sceniche e panoramiche dell'intero ambito medio-tirrenico, in maniera analoga allo sviluppo del sistema di connessioni per la mobilità, ha un verso preferenziale di percezione, è ovvero polarizzato in funzione della geomorfologia del territorio. Si individua infatti un “davanti”, che è sempre costituito dal mare e dalla costa, ed un “retro” costituito dalla quinta montana della Catena Costiera. Sempre in ragione della geomorfologia del territorio (elevata pendenza del rilievo e della esigua fascia costiera pianeggiante), e dell'uso del suolo, si può affermare che le relazioni visuali prevalenti nell'ambito in cui si inserisce il presente intervento sono di tipo panoramico, ovvero ad

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 34 di 79

angolo verticale aperto ($>90^\circ$). Tutte le direttrici di percezione visuale a maggior panoramicità hanno origine dalle alture e si aprono con un angolo orizzontale che può arrivare ad un'apertura prossima ai 180° . Considerando quindi l'intervisibilità assoluta si registra questo sbilanciamento con le relazioni visuali di prossimità.

Per avere però un quadro complessivo più veritiero delle modalità prevalenti di percezione dell'ambito (considerando ovvero l'intervisibilità relativa), l'informazione di tipo geomorfologico territoriale va messa a sistema con il "grado di pubblico" che interessa i luoghi, ovvero la frequentazione che hanno e la possibilità effettiva di percezione dei luoghi. In ragione di ciò, per svolgere valutazioni che tengano conto delle modalità e delle occasioni prevalenti di percezione dell'ambito sono stati presi in esame i punti e le direttrici ad accesso pubblico a maggiore panoramicità o più vicine possibile all'area di intervento. Da questa analisi svolta sul contesto di Fuscaldo emerge che la rete infrastrutturale viaria e i borghi di mezza costa costituiscono le direttrici lineari e i poli principali del sistema di fruizione scenica e panoramica del territorio, mentre le aree urbanizzate costiere nella fascia direttamente prossima alla linea di costa, le parti esistenti di lungomare e la ferrovia, costituiscono poli e direttrici di maggiore fruizione scenica di prossimità. L'analisi, pertanto, si concentrerà sulla verifica delle relazioni sceniche generali e sulle condizioni di intervisibilità delle opere, svolta a partire da indagini immersive condotte sul posto e da verifiche e ricognizioni effettuate tramite l'ausilio delle immagini satellitari e delle mappature fotografiche dalle strade ad esse connesse, concentrate sulle direttrici lineari principali e sui poli individuati.

In particolare, gli assi di maggiore fruizione sono la Strada Statale 18 (SS18) e la linea ferroviaria, mentre i poli di maggiore fruizione sono: Fuscaldo e Scarcelli (per le relazioni di tipo panoramico) e San Giuliano, Sotterra e Palumbo (per le relazioni di prossimità).

La strada Statale 18 costituisce l'asse principale di fruizione scenica dell'intero contesto, consentendo visuali panoramiche sulla costa ad ampio raggio e dalla grande apertura. Si verifica una condizione pressoché costante di angolo verticale aperto $>90^\circ$ e di angolo orizzontale prossimo ai 180° . Gli unici elementi che interrompono o si frappongono a queste relazioni panoramiche sono costituiti dalle gallerie (lunghe in corrispondenza delle opere di progetto) e dalla copertura vegetale del versante. Tuttavia l'intero tracciato può considerarsi a pieno titolo un percorso panoramico, la cui percorrenza contribuisce alla comprensione del territorio, alla lettura del paesaggio e dunque alla sua conoscenza e valorizzazione.

La linea ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria costituisce l'asse principale di fruizione della linea di costa per quanto attiene le visuali di prossimità con le opere oggetto del presente progetto. Si tratta di una direttrice di percezione dinamica che consente di comprendere l'intervento e di leggerlo nel suo inserimento complessivo nel paesaggio. Da questa direttrice si hanno visuali ad angolo verticale $\geq 90^\circ$ e ad angolo orizzontale potenzialmente aperto (prossimo ai 180°). Se in sé stessa, per coloro che la utilizzano, la ferrovia costituisce la direttrice principale di percezione della linea di costa e dunque delle opere in oggetto per le relazioni di prossimità, essa funge al contempo da barriera visiva pressoché costante su tutto l'ambito per le medesime relazioni visuali di prossimità tra la fascia costiera insediata e il mare, dal momento che impedisce di fatto la percezione della linea di costa, che nel tratto interessato dalle opere di progetto rimane molto a ridosso del sedime ferroviario.

Fuscaldo

Polo delle relazioni sceniche panoramiche, dal paese storico di mezza costa si aprono visuali panoramiche che abbracciano l'intero ambito costiero. Da questo polo si hanno visuali ad angolo verticale aperto $\geq 90^\circ$ e ad angolo orizzontale potenzialmente aperto (prossimo ai 180°).

Scarcelli

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 35 di 79

L'insediamento della località scarcelli è sito sulle primissime pendici collinari che si elevano rispetto alla linea di costa; tuttavia, dalle viuzze dell'insediamento non si riesce a godere di ampie visuali panoramiche nonostante l'angolo verticale sia aperto così come quello orizzontale.

San Giuliano, Sotterra e Palumbo

Si tratta di tre località che danno nome agli insediamenti residenziali continui sulla costa. Posti sulle primissime pendici collinari (Sotterra) o sulla fascia litorale (san Giuliano e Palumbo) nonostante la loro prossimità al sito di intervento, da essi non si generano visuali panoramiche. La copertura vegetale, il tessuto edilizio e le infrastrutture viarie della SS18 e della ferrovia costituiscono delle barriere che limitano le condizioni di intervisibilità.

Fuscaldo Marina

L'insediamento costiero di Marina costituirebbe un polo delle relazioni sceniche di prossimità, in quanto esso è il più prossimo alle opere di progetto. Tuttavia, dal momento che le opere di progetto saranno realizzate subito a valle dell'insediamento principale non si aprono da qui visuali che determinino interferenze dirette.

Per una più immediata visualizzazione della tipologia di relazioni sceniche che si instaurano nell'ambito considerato si rimanda all'elaborato grafico di studio delle relazioni sceniche e dell'intervisibilità allegato alla presente relazione.

L'area presenta anche dei detrattori visuali di rilevanza scenica emergente rispetto alla matrice paesaggistica. Sono altresì frequenti, lungo lo sviluppo del tracciato, situazioni di degrado e indefinitezza dei tessuti insediativi e delle aree costiere oltre a situazioni di degrado dei complessi insediativi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 36 di 79

2.5 IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (D.LGS. 42/2004, ART. 136) E AREE TUTELATE PER LEGGE (DLGS 42/2004, ART. 142).

Il presente paragrafo descrive il repertorio dei beni paesaggistici relativi ad immobili ed aree di notevole interesse pubblico a supporto ed integrazione di quanto rappresentato negli allegati grafici relativi ai Beni Paesaggistici.

I beni paesaggistici vengono qui elencati fornendo la loro identificazione univoca, la loro esatta denominazione, la motivazione della tutela, tratta dai decreti di vincolo e infine gli obiettivi per la tutela e la valorizzazione e indirizzi per la qualità paesaggistica stabiliti dalla Regione.

È qui importante richiamare i criteri secondo i quali sono stati recentemente ridefiniti i Beni Paesaggistici della Regione poiché emergono da un'esperienza di dialogo proficua tra Regione e Ministero condotta in occasione della redazione del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico. Tale esperienza ha portato nel 2014 ad *“una completa e reale definizione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico per le quali già da molti anni i territori ne rivendicavano sia la ripermimetrazione sia nuovi quadri normativi più efficaci e soprattutto meglio rispondenti ai diversi valori paesaggistici da tutelare”*.

Attraverso un processo partecipato che ha interessato una totale rivisitazione del territorio regionale è stato possibile:

- individuare particolari valori che giustificano l'apposizione in altre aree dei vincoli paesaggistico - ambientali;
- ripermimetrare le aree già vincolate seguendo criteri e valori paesaggistico ambientali realmente aderenti alla realtà socio-territoriale dei luoghi;
- ridefinire criteri tipologici e costruttivi all'interno delle varie aree vincolate con specifiche nuove norme che variano a seconda dei reali contesti e valori di vincolo.

I Beni Paesaggistici tutelati all'interno dei limiti amministrativi comunali di Fuscaldo sono:

- L'Area costiera tirrenica caratterizzata da lussureggiante vegetazione.

Si tratta di un Bene paesaggistico con il quale il presente intervento presenta una interferenza diretta, tutelato ai sensi della L 1497/39 e del regolamento del Regio Decreto 3/6/40 n° 1357 del 1672/1970, il cui codice è Vincolo 1B 180025.

Apposto nel 1969, il vincolo interessa il 15,77% dell'intero territorio comunale ed è *“caratterizzato dalla paleo Falesia su cui si attesta il centro storico di Fuscaldo legato da relazioni di Intervisibilità anche con altri punti di rilevanza percettiva tra cui spicca Il Convento di San Francesco. La parte meridionale si caratterizza per la permanenza dell'impronta storica del mosaico agricolo sul versante terrazzato spesso ben conservato. Le principali interferenze si riscontrano lungo la fascia costiera con diffusi ambiti edificati che hanno alterato i caratteri paesaggistici della Piana, generando estesi ambiti di degrado e compromissione che tuttavia mostrano ampi margini di reintegrazione paesistica grazie alla presenza di ampi spazi aperti interclusi gli indirizzi di tutela devono essere improntati principalmente ad una conservazione e messa in valore degli spazi aperti da cui è ancora possibile godere le ampie vedute panoramiche legate al centro storico e ai numerosi punti panoramici associata ad un'attenta azione di conservazione degli ambiti costiere rurali ancora non trasformati. Negli ambiti degradati devono trovare corpo azioni di recupero dei valori paesistici nell'ambito di una gestione pianificata degli ambiti interessati dalla presenza di insediamenti turistici recenti”*.

La geomorfologia di questo tratto della costa tirrenica cosentina è talmente peculiare da costituire un elemento di pregio e valore in sé stessa oltre a conferire all'area una elevata panoramicità che il vincolo non manca di sottolineare a più riprese. La quasi totalità dell'aria presenta un'elevata permanenza dei caratteri paesaggistici originari ad eccezione della fascia Costiera e litorale qui Così come è stato già descritto nel paragrafo dedicato ai caratteri storici

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 37 di 79

archeologici e patrimoniali, la città diffusa ha alterato i caratteri paesaggistici della piana generando estesi ambiti di degrado e compromissione che tuttavia mostrano margine di reintegrazione grazie alla presenza di ampi spazi aperti interclusi.

All'interno dell'area di vincolo sono vietati tutti gli interventi che comportino l'alterazione dei caratteri d'identità paesaggistica, di continuità percettiva delle aree dei quadri panoramici. Gli interventi all'interno dei coni di Intervisibilità non devono alterare le caratteristiche peculiari del luogo e i suoi caratteri percettivi. A questo fine deve essere mantenuta la coerenza tipologica con edifici manufatti facenti parte della visuale, non che con altri elementi che risultano costruire fattori di rilevanza percettiva.

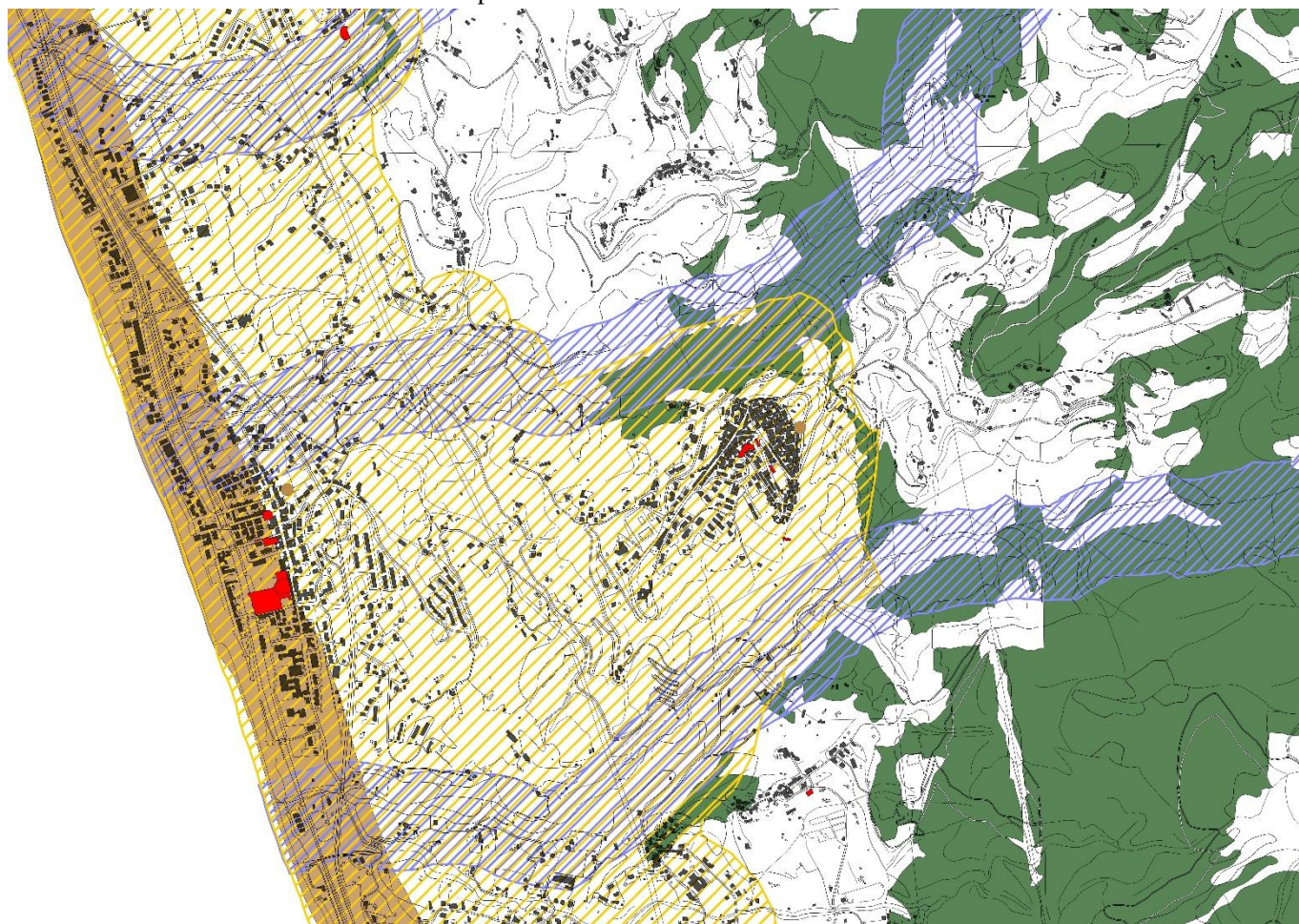


Figura 2-20.Mappatura (fuoriscala) della beni Paesaggistici nel territorio di Fuscaldo.

Le aree soggette a tutela paesaggistica per legge, interessate per interferenza diretta o indiretta dalle opere di progetto, afferiscono alla categoria della costa (lett. a, art.142 comma 1) e dei corsi d'acqua (lett. C art.142 comma 1).

Nell'area comunale di **Fuscaldo** vi sono numerosi corsi d'acqua di interesse paesaggistico quali:

- Fiumara La Serra C 2322571;
- Fiumara Lavandaia C 1309733;
- Torrente Maddalena D 2307366;
- Torrente Mercaudo D 2163641;
- Torrente Trappeto D 2213103;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 38 di 79

- T. Finita E 110;
- Torrente Laponte E 1246422;
- Fosso Pericoli F 876221.

Nell'area del comune di Fuscaldo vi sono i seguenti beni monumentali tutelati, che si riportano solo per completezza di analisi. L'area di intervento, infatti, non interferisce in maniera diretta o indiretta con alcuno di essi.

- Torre A Pianta Cilindrica Con Scaletta Esterna D.M. 07.11.1966;
- Palazzo Vaccari D.M. 03.01.1976
- Area Di Rispetto A Palazzo Vaccari D.M. 24.05.1977(Annullato) - Ex Art. 21;
- Palazzo Valenza D.M. 01.12.1977;
- Palazzo Lanza D.M. 11.06.1979;
- Fattoria Basile D.M. 11.11.1985;
- Palazzo Ruggieri/O D.M. 14.05.1990;
- Villa E Parco Cavalieri D.M. 10.06.1991;
- Palazzo Valenza D.M. 11.07.1991;
- Complesso Sant Angelo D.M. 19.11.1996;
- Giardino Palazzo Valenza D.D.R. N. 32 Del 25.09.2001;
- Fattoria Lattari Novello D.D.R. Del 7.03.2002;
- Palazzo Carnevale D.D.R. N. 122 Del 28.11.2007;
- Palazzo Scirchio Gia' Montesani D.D.R. N. 53 Del 03.10.2008;
- Ex Palazzo Martini D.D.R. N. 113 Del 16.10.2008;
- Fattoria Martino Gia' Vaccari D.D.R. N. 237 Del 12.05.2009;
- Chiesa Di San Sebastiano Con Annessi Palazzi Iannuzzi Poci D.D.R. N.310 Del 09.07.2009;
- Ex Casino Martini Ora Ramundo D.D.R. N. 323 14.08.2009;
- Ex Casino Spinelli, Ora Iannuzzi Poci D.D.R. N.493 Del 14.01.2010.

Architetture militari:

- Castello - DL 22/01/2004
- Torre alla marina di S. Giorgio - DL 22/01/2004

Vincolo archeologico:

PAOLA - loc. Cutura - Vincolo diretto ma non interferente con le opere in progetto.

Le opere previste in progetto non interessano aree naturali protette. L'area protetta più vicina è quella del Parco Marino Regionale Riviera dei Cedri ricompresa nel territorio comunale di Acquappesa (a Nord ovest), con la quale il presente intervento non presenta interferenze dirette.

2.6 OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA (QTRP)

Muovendo da una lettura accurata del paesaggio all'interno del quale si inserisce l'intervento, il progetto di Mitigazione del Rischio Idrogeologico della Linea ferroviaria Battipaglia - Reggio Calabria adotta una prospettiva sistemica e diventa occasione per contribuire alla realizzazione di alcuni importanti obiettivi posti dal Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della regione Calabria quali:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 39 di 79

“considerare prioritaria la politica di salvaguardia dai rischi territoriali attivando azioni sistemiche e strutturanti finalizzate alla mitigazione dei rischi ed alla messa in sicurezza del territorio” (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.7);

Ciò consegue direttamente dalla finalità principale del progetto che è quella della messa in sicurezza della costa nel suo complesso e della linea ferroviaria in particolare dal rischio di erosione costiera.

“Rafforzare ulteriormente l’orientamento dei principi di “recupero, conservazione, riqualificazione del territorio e del paesaggio, ammagliamento e ricomposizione dei tessuti edilizi”, finalizzati tutti ad una crescita sostenibile dei centri urbani con sostanziale “risparmio di territorio” (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.7);

Operando un’azione di protezione della linea di costa mirata a ricostituire nel tempo una fascia di litorale perduto, l’intervento consente di recuperare un’accessibilità al mare ed una migliore connessione longitudinale anche per la mobilità sostenibile e a fini turistici tra gli insediamenti costieri di Guardia Piemontese e di Fuscaldo.

Promuovere “un orientamento culturale che partendo dalla valorizzazione delle risorse endogene insite nei paesaggi calabresi e intese nel loro dinamismo, porta alla possibilità dell’autoriconoscimento identitario come elemento significativo per sentirsi parte dei cambiamenti in atto. Un percorso di riappropriazione in cui lo sviluppo e le strategie siano condivise con la comunità, in quanto derivano dai caratteri più riconoscibili all’interno del territorio e attuati attraverso strategie integrate di sviluppo sostenibile” (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.11);

Il progetto infatti mettendo in sicurezza non già la sola linea ferroviaria ma l’intero tratto di costa, contribuisce alla valorizzazione della risorsa paesaggistica identificata con il litorale, conferendo ad esso una maggiore stabilità, una migliore sistemazione ed accessibilità. L’opera di difesa dall’erosione diventa dispositivo di tutela degli usi che insistono a vario titolo sul litorale, promuovendo quindi la permanenza in condizioni di maggiore sicurezza e benessere e coadiuvando dunque quel riconoscimento che è motore essenziale del processo di cura dei paesaggi da parte delle comunità locali.

“Saper guardare non solo a paesaggi consacrati già storicamente acquisiti come valori culturali, ma anche, e forse soprattutto, ai paesaggi marginali e degradati, come ai paesaggi urbani più recenti” (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.11).

Vista la presenza della ferrovia subito a ridosso della linea di costa, i tratti di litorale preso in esame non sono allo stato attuale valorizzati adeguatamente rispetto al loro potenziale. Il presente progetto può invece porre le condizioni affinché questa condizione evolva e si inneschi un processo volto alla riqualificazione e riconoscimento anche di questi tratti di costa sottovalutati.

“Una lettura propositiva dei luoghi volta a riconoscere e anticipare la domanda sociale e i cambiamenti in nuce nel territorio, per interpretare il potenziale positivo delle risorse disponibili. L’individuazione quindi di “paesaggi dinamici” in cui sono in attesa i processi di sviluppo e crescita” (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.11).

Un altro importante obiettivo cui il presente progetto mira a contribuire riguarda la valorizzazione del capitale territoriale e nello specifico le direttrici volte alla:

- riqualificazione della costa (porte della Calabria), con strategie differenziate di tutela, recupero, reintegrazione e riorganizzazione insediativa, in ragione dei diversi contesti, del grado di compromissione esistente e delle potenzialità di sviluppo residue, oltre al recupero dei water-front dei centri abitati quali porte della Calabria.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 40 di 79

- sistema delle fiumare, esse rappresentano un sistema intermedio tra il sistema delle aree costiere ed il sistema delle aree interne, in quanto creano relazioni continue di tipo, culturale e antropologico (QTRP, Manifesto degli Indirizzi, p.11).

Obiettivi specifici del QTRP in riferimento al Comune di **Fuscaldo** sono:

- La valorizzazione del sistema economico e produttivo del comune, marina, collina e montagna, da attuare mediante la limitazione del consumo di suolo, specie nelle aree di pregio naturalistico.
- La riqualificazione e valorizzazione della frazione “marina” mediante una opportuna riqualificazione del paesaggio e diminuzione di consumo di suolo lungo la costa;
- L’organizzazione e la razionalizzazione dell’offerta turistica, mediante progetti di promozione del territorio in tutto l’anno e non limitatamente al periodo estivo;
- Lo sviluppo sostenibile dei territori urbani mediante progetti che mirano a riqualificare aree degradate e insediamenti abusivi;
- Il recupero e la valorizzazione del centro storico anche mediante la salvaguardia della memoria storica.

Il presente intervento si configura come azione coerente tanto all’obiettivo di riqualificazione e tutela di Marina di Fuscaldo per contrastare il consumo di suolo, quanto anche a quello più generale di promuovere uno sviluppo sostenibile con progetti che mirano alla rigenerazione e riscatto delle aree degradate.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 41 di 79

3 SECONDA PARTE | DIAGNOSI. I CARATTERI PAESAGGISTICI SENSIBILI E LE INTERFERENZE DELLE OPERE



Figura 3-1. Visuale linea ferroviaria dall'area di intervento

3.1 QUADRO DIAGNOSTICO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO

Il contenuto di questa Seconda Parte della relazione mira a verificare se il progetto definitivo, nei luoghi in cui si inserisce, contribuisca a qualificare oppure a deteriorare il contesto paesistico di riferimento, se produca effetti non apprezzabili sull'immagine di quel territorio, se possa arricchirla o impoverirla, se crei nuovi valori paesistici o piuttosto comprometta quelli esistenti. Sulla scorta delle analisi transcalari condotte nella parte precedente, è possibile identificare le strutture e le morfologie paesaggistiche sensibili alle interferenze dell'opera di difesa costiera così come risulta dal progetto. In base agli effetti che questa induce, si distinguono: interferenze con trasformazione degli stati dei luoghi, limitate al sedime delle opere previste dal progetto, e interferenze rispetto ai contesti delle suddette opere. La diagnosi delle interferenze delle opere con le connotazioni paesaggistiche sensibili recata da questo paragrafo e da quelli specifici successivi trova il suo riferimento cartografico negli allegati dello “studio delle relazioni sceniche e dell'intervisibilità” oltre a fare riferimento alle analisi condotte nella Parte Prima della presente relazione e agli studi meteomarini del progetto definitivo.

I criteri utilizzati per verificare l'incidenza paesaggistica del progetto in esame sono stati opportunamente fissati tenendo conto sia della specifica tipologia di progetto, ovvero quello di un'opera di difesa costiera considerata un'infrastruttura di sicurezza generale, sia dei caratteri paesaggistici e ambientali espressi dal contesto in cui si inserisce, e sono atti a operare verifiche sia alla scala territoriale che a quella locale. Viene dunque verificato se e come il progetto induca trasformazioni coerenti o in contrasto con le regole morfologiche e tipologiche che caratterizzano i luoghi, se e come conservi o comprometta gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi

morfologici territoriali che caratterizzano gli ambiti territoriali, quale sia il suo peso in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati, se il linguaggio formale che introduce sia o meno coerente con il contesto ampio e con quello immediato, se abbia impatti ambientali paesisticamente rilevanti, e infine sul piano simbolico e dei valori, quale tipo di messaggio trasmetta e se esso sia coerente con i valori che la collettività ha assegnato ai luoghi. Dall'esame di tutte le nuove relazioni che la trasformazione induce scaturisce il giudizio sintetico dell'incidenza del progetto.

3.2 INTERFERENZE CON LE STRUTTURE NATURALISTICHE ED ECOLOGICHE, SCENICHE, PANORAMICHE, STORICHE E ARCHEOLOGICHE.

Così come emerge dagli studi sull'erosione costiera della costa calabrese condotti dall'Università Mediterranea di Reggio Calabria, negli ultimi decenni gran parte dei litorali ha subito rilevanti fenomeni di arretramento della linea di riva per tre cause principali: una progressiva antropizzazione a fini turistici e industriali, la riduzione dell'apporto solido fluviale ed infine fenomeni di subsidenza di origine tettonica (Barbaro, 2016). A tali fenomeni si è generalmente risposto con un approccio emergenziale, predisponendo interventi tampone incapaci di rispondere al problema in maniera sistemica al problema erosivo nel suo complesso. In generale la costa tirrenica è sottoposta a fenomeni evolutivi più intensi che denotano una maggiore instabilità.

Lo studio dell'evoluzione morfodinamica indica la presenza di trasporto solido litoraneo (diretto da Nord verso Sud) con valori tra i 20.000 e i 25.000 m³/anno, che provoca una generale tendenza all'arretramento delle spiagge e smantellamento al piede delle falesie. Sono di seguito riportati i confronti tra le simulazioni effettuate in configurazione attuale e di progetto a 10 anni, e in termini di variazione della linea di riva e andamento della portata solida lungo riva.

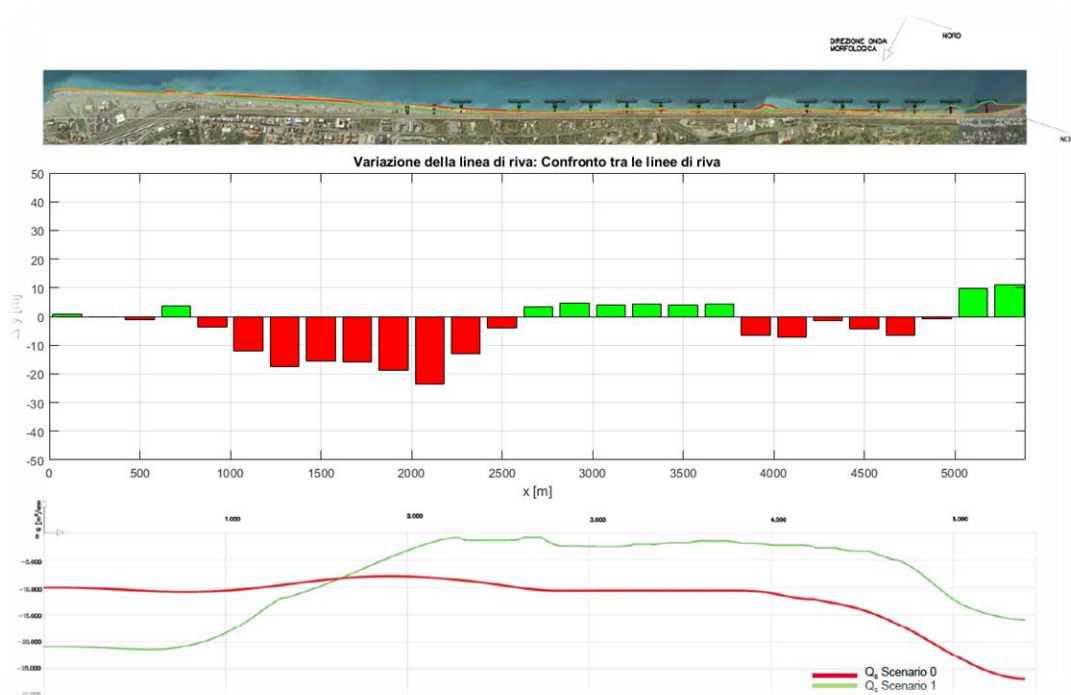


Figura 3-2.Fuscaldo: Evoluzione della linea di riva: confronto tra la condizione attuale e la configurazione di progetto (sopra) e portata solida (sotto). Tratto dalla Relazione Idraulica e a sua volta dall'Elaborato A2, agg. 17/12/2021

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 43 di 79

I confronti effettuati tra la configurazione di progetto e quella attuale, per l'ambito litoraneo in esame, mostrano come l'inserimento delle opere a difesa del litorale, e quindi del rilevato ferroviario posto in adiacenza ad esso, riducano sensibilmente la componente longitudinale del trasporto solido, apportando benefici in termini di avanzamento della linea di riva nelle zone da difendere, indicando nel contempo il deficit di bilancio per le aree sottoflutto. Dai risultati ottenuti si evidenzia la necessità di attuare gli interventi procedendo da Sud verso Nord (in direzione opposta alla risultante del trasporto solido longitudinale) e integrando localmente l'intervento con attività di ripascimento, al fine di garantire un miglior beneficio in termini di evoluzione della linea di riva, riducendo al minimo gli effetti negativi sottoflutto che l'inserimento di opere che modificano la dinamica costiera possono indurre.

Per quanto attiene l'interferenza con l'ecosistema costiero, la letteratura specialistica insegna che le opere di difesa distaccate possono indurre una diminuzione del valore ecologico delle aree costiere. Nel caso specifico in esame a seguito degli studi integrati compiuti, si ritiene che questo effetto sia difficilmente riscontrabile vista l'avanzata condizione di degrado ecosistemico attualmente presente.

La convergenza dell'azione erosiva della natura con le numerose trasformazioni antropiche succedutesi nel corso dei secoli fanno di questo paesaggio un perfetto esempio di paesaggio artificiale contemporaneo dall'equilibrio instabile e caratterizzato da un'elevata fragilità. Le modificazioni ecosistemiche indotte dal presente intervento, pertanto, sono connaturate allo stesso senso dell'intervento, ed attese, si può dire. Le opere, dunque, per loro stessa natura interferiscono con l'evoluzione della linea costiera e con il relativo ecosistema terrestre connesso ad oggi perlopiù scomparso (ecosistema dunale) e che si auspica possa essere in alcune parti reincentivato e ricreato sulla lunga distanza. Si tratta pertanto di interferenze dirette non solo positive ma auspicabili.

Per quanto attiene l'interferenza con l'ecosistema marino, le opere di difesa distaccate, in questo caso barriere soffolte, possono indurre un aumento di biodiversità riconducibile sia all'insediamento di nuove specie sul fondo duro artificiale, sia alle variazioni dei popolamenti indotte dalle variazioni granulometriche del fondo in prossimità della struttura. Si potranno verificare variazioni dell'ecosistema marino in generale, con alterazione, in particolare, della struttura e funzione dei popolamenti e degli habitat presenti con conseguenti effetti non trascurabili sulla composizione delle comunità bentoniche.

Volgendo l'attenzione ai caratteri storici ed archeologici del territorio oggetto del presente intervento, sulla base delle analisi condotte nel capitolo primo, si rileva che il tracciato ferroviario, sin dalla sua prima costruzione ha svolto il duplice ruolo di elemento vertebrante del territorio, capace di offrire un servizio fondamentale per la mobilità della costa e regionale e di influenzare lo sviluppo insediativo, ma anche di elemento che ha aumentato la frammentazione paesaggistica della costa, impedendo relazioni dirette di accessibilità e di visibilità del litorale in maniera pressoché continua. La linea sostanzia il classico paradosso dell'infrastruttura nei contesti urbani e territoriali dell'era moderna quello che è fra connessione e frattura. Connessione a lungo raggio per le relazioni di scala territoriale e frammentazione delle relazioni di prossimità di scala locale. In conseguenza della realizzazione della ferrovia la spiaggia e la linea di costa sono state separate dal resto dell'ambito costiero, limitando anche la percezione da parte della popolazione. Queste considerazioni attengono in particolare la ferrovia e sono rilevanti nel trattare l'inserimento delle opere di progetto perché forniscono una contestualizzazione storica e di senso. Posto che le opere di progetto non interferiscono con strutture storiche o archeologiche antropiche tutelate o riconosciute, l'unica struttura con cui interferiscono per loro stesso obiettivo è la linea di costa nell'intento di preservarla e ripristinare una consona profondità del litorale atta a preservare anche il tracciato infrastrutturale storico. Non si rilevano dunque interferenze dirette a meno di quelle esplicitamente auspiccate per la protezione dei tracciati infrastrutturali e di insediamenti costieri.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 44 di 79

Sul piano delle interferenze di carattere scenico e panoramico invece sono state accuratamente studiate le interazioni che il progetto innesca tanto nel contesto locale quanto su quello territoriale. Sulla scorta dei ragionamenti e a partire dai criteri enunciati nel paragrafo dedicato all'analisi dei caratteri scenici nel capitolo analitico, per quanto attiene le relazioni sceniche di tipo panoramico:

Dal nucleo storico di **Fuscaldo** sito a mezza costa si può godere di un'ampia visuale sulla costa. Tuttavia, vista la distanza e le specifiche caratteristiche delle opere in progetto (barriere soffolte) esse risultano non facilmente percepibili da questa posizione. Pertanto, si instaurano relazioni di intervisibilità limitate.

Dalla direttrice della **SS18** si gode a tratti di un'ampia visuale della costa ad una distanza ravvicinata che tuttavia non consente un buon grado di dettaglio. Vista la variazione di altezza a cui si sviluppa il suo tracciato, visti gli elementi che si frappongono tra il tracciato e la linea di costa, costituiti ora da gallerie, vegetazione, nuclei abitati, non sempre vi sono condizioni di intervisibilità diretta. Andando ad analizzare nello specifico l'area oggetto del presente intervento: in considerazione delle relazioni di intervisibilità con le opere di cui alla presente relazione, la strada corre parallela alla ferrovia per gran parte dello sviluppo delle opere di progetto, in questo tratto inoltre è complanare al tracciato quando anche più bassa del rilevato ferroviario, che dunque, complice la vegetazione arborea ed erbacea spontanea, funge da schermo visivo diretto per le visuali di prossimità, impedendo di fatto le condizioni di intervisibilità.



Figura 3-3. Visuale che si apre dalla SS18 Fuscaldo, in corrispondenza diretta delle opere di progetto. La linea ferroviaria funge da schermatura totale per la linea di costa e dunque per le opere di progetto (Immagine ripresa dalla mappatura fotografica di Google)

Per quanto attiene le relazioni sceniche di prossimità:

La direttrice infrastrutturale costituita dallo stesso **tracciato ferroviario** è sicuramente quella dalla quale si può godere di una vista di maggiore dettaglio dell'intervento. La percezione che si ha della costa dal treno, considerata anche la velocità cui essa avviene, consente al fruitore di cogliere l'intervento da vicino, nel suo complesso e nell'intera dimensione territoriale che esso assume. Se la velocità consente una lettura dinamica e in grado di comprendere anche i caratteri di simmetria, regolarità, omogeneità linguistica, ritmicità che le opere possiedono, oltre al loro senso e al loro ruolo in funzione delle problematiche di erosione pressanti, dall'altro non consente di cogliere

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 45 di 79

i dettagli dei manufatti, sia perché sommersi, sia perché il movimento lo impedisce. La visuale dalla ferrovia tirrenica è ad elevata panoramicità, si verificano pertanto interferenze dirette con trasformazioni dei luoghi e dei contesti sul piano scenico. Al contempo, come chiarito nel capitolo dedicato all'analisi, la ferrovia costituisce una barriera alle relazioni sceniche di prossimità e impedisce l'intervisibilità tra l'abitato e la linea di costa.

L'insediamento costiero di Fuscaldo Marina costituirebbe il polo delle relazioni sceniche di prossimità, in quanto esso è il più prossimo alle opere di progetto. Tuttavia, non si instaurano relazioni di intervisibilità diretta con il sito di intervento.

Scarcelli

L'insediamento della località Scarcelli è sito sulle primissime pendici collinari che si elevano rispetto alla linea di costa; tuttavia, dalle viuzze dell'insediamento si generano poche condizioni di intervisibilità diretta con le opere di progetto, per la presenza della vegetazione e dell'edificato. Quando accade la distanza unita al fatto che le opere sono a ridosso della costa, non consente di apprezzare le variazioni introdotte. Le opere inoltre risultano a ridosso della costa e non sono visibili.



Figura 3-4. Vista dal nucleo di Scarcelli in prossimità della Chiesa Lio Salvatore. Dall'immagine sinota come dalla strada si riesce a percepire la costa senza la possibilità di vedere la linea di costa dove si inserirebbero le opere.

San Giuliano, Sotterra e Palumbo

Nonostante la loro prossimità al sito di intervento, da essi non si generano visuali panoramiche o condizioni di intervisibilità diretta. La copertura vegetale, il tessuto edilizio e le infrastrutture viarie della SS18 e della ferrovia costituiscono delle barriere che limitano le condizioni di intervisibilità.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 46 di 79

Interferenze di tipo diretto si generano dal lungomare pedonale che si sviluppa oltre il tracciato ferroviario e dalla spiaggia. Si tratta in questo caso di modificazioni dello stato dei luoghi che non agiscono però su visuali di contesto ma su visuali di prossimità.

Nel complesso delle direttrici e dei poli di relazioni sceniche analizzati si può affermare le condizioni particolari di intervisibilità delle opere di fatto sono molto più limitate rispetto alle potenzialità del contesto e alla sua orografia. L'intervento pertanto presenta limitate interferenze con le relazioni sceniche panoramiche e interferenze trascurabili per le relazioni sceniche di prossimità dagli abitati di Fuscaldo Marina, Scarcelli, Sotterra e San Giuliano, mentre interferenze dirette con modificazioni delle visuali di prossimità si hanno per la strettissima fascia litorale oltre il tracciato, percepibili di scorcio dalla spiaggia o dal tracciato ferroviario stesso. Si tratta comunque di condizioni limitate rispetto al sistema di relazioni sceniche complessivo.

Alla luce delle diagnosi particolari condotte, le opere di progetto presentano requisiti complessivi di congruenza sufficienti a soddisfare gli obiettivi di compatibilità paesaggistica con i beni soggetti a tutela. Il possesso di tali requisiti di congruenza deriva in primo luogo dal rispetto di alcuni principi progettuali fondamentali che hanno ispirato il presente intervento sin dalla sua iniziale concezione. Il primo principio, che è altresì il presupposto logico fondativo per i successivi, consiste nella congruenza paesaggistica plani-altimetrica delle opere. Le barriere soffolte infatti costituiscono la soluzione più efficace dal punto di vista tecnologico e meno impattante sul piano scenico. In conclusione da quanto emerge dalle diagnosi compiute si può affermare che l'intervento non incide in maniera negativa sul contesto non compromettendo le visuali panoramiche, che nelle migliori condizioni meteorologiche, risentirebbero in minima parte di questa nuova presenza, fortemente dissimulata dall'acqua del mare. Va inoltre considerato che la loro visibilità varia in condizione delle condizioni meteorologiche e della luminosità del cielo. In ragione della loro particolare conformazione (compositiva e di scelta dei materiali) e della ritmicità ed omogeneità di sviluppo sulla costa, le opere non costituiscono un detrattore delle qualità sceniche panoramiche, inoltre visto il loro ruolo per la tutela della stabilità e sicurezza della costa, assumono particolare rilievo anche sul piano simbolico. Pertanto la loro parziale visibilità e riconoscibilità dall'essere un possibile *vulnus* per il territorio, conferma al contrario di essere un elemento di valore che contribuisce ad innalzare la coscienza paesaggistica della popolazione, tanto riguardo ai problemi ambientali dell'erosione costiera e della tutela del paesaggio, quanto anche alla necessità di partecipare in maniera attiva alla conoscenza e alla cura del territorio. L'opera pertanto fa della sua parziale visibilità un elemento positivo per innescare fenomeni di avvicinamento e identificazione identitaria con i luoghi. Per questo si può affermare che l'opera nel suo complesso non comprometta i valori paesaggistici esistenti, anzi, costituisca un arricchimento per il territorio tanto ai fini della sicurezza delle infrastrutture, delle persone, quanto a quelli della tutela ambientale e della valorizzazione del paesaggio.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 47 di 79

4 TERZA PARTE | PROGETTO. LA CONGRUENZA PAESAGGISTICA DELLE OPERE



Figura 4-1. Vista dall'alto del litorale

“Il paesaggio è la nostra “prossimità”: cartina di tornasole di ciò che si è in grado di costruire ed evolvere, senza possibilità di allusioni o ragionamenti. Segna in modo indelebile tutte le azioni compiute, a vari livelli, ne restituisce la memoria e difficilmente è possibile non identificarle o dimenticarle” (QTRP, 2014).

4.1 QUADRO PROGETTUALE COMPLESSIVO DELL’INTERVENTO.

Vista la storica debolezza della regione in materia di connessioni infrastrutturali (QTRP, 2014), e in ragione di quanto trattato nel capitolo di analisi riguardo ai caratteri storici del paesaggio, questa linea ferroviaria riveste un’importanza strategica per le connessioni nazionali ancor prima che regionali.

La severità con cui si manifestano i processi erosivi ha da sempre imposto una cura costante del litorale cosentino con opere di difesa che a partire dalla metà del XX secolo nel tempo si sono susseguite con cadenza regolare, proprio per tutelare e preservare la linea di costa. Si rammenta ad esempio la forte mareggiata del 1958 che a Fuscaldo comportò lo scalzo puntuale della ferrovia (circa 30 m), al punto che nel 1967 (“La Difesa dal Mare delle Linee Ferroviarie”) il tratto che va da Guardia Piemontese a S. Lucido era ormai stato identificato tra i più sensibili ai processi di erosione del litorale, vista l’esiguità della fascia di arenile che divide il tracciato ferroviario dal diretto impatto delle onde del mare.

L’ultimo intervento in tal senso risale al 1967, e nel braccio di ferro costante con i fenomeni naturali, inasprito negli ultimi decenni dagli effetti del cambiamento climatico, allo stato attuale le opere, che constano di un sistema di scogliere radenti, distaccate e trasversali, hanno perso quasi totalmente la loro efficacia.

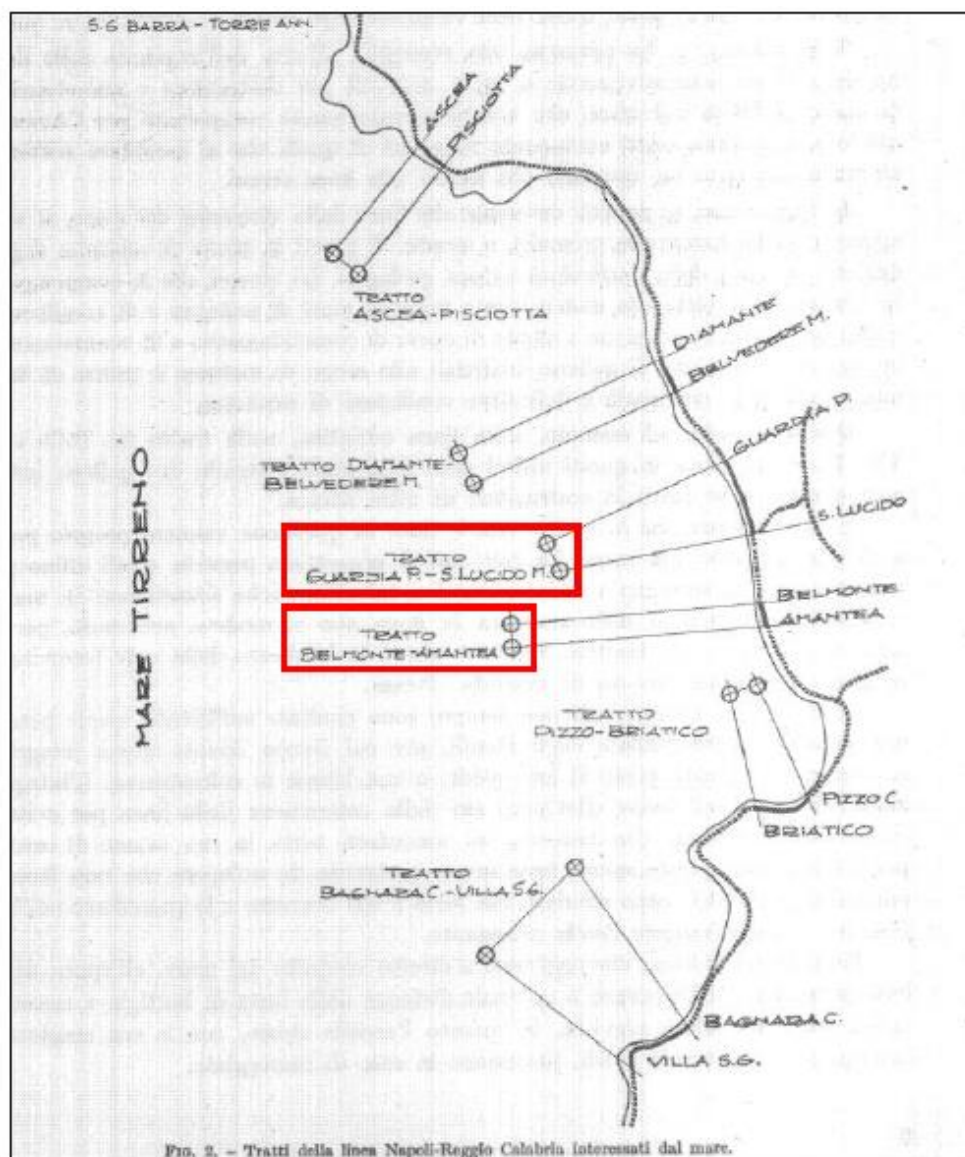


Figura 4-2. La difesa del mare dalle linee Ferroviarie (1967)

Ci troviamo oggi pertanto all'interno di una fase delicata di questo processo ciclico di cura del territorio in cui è necessario a nostra volta assumere, come fecero le generazioni precedenti, l'onere di ripristinare delle opere di difesa che continuino a garantire la tutela dell'assetto territoriale attuale e di quei servizi di interesse nazionale che trovano posto in questi luoghi, il tutto garantendo non soltanto la tutela ma anche la valorizzazione del paesaggio. Pertanto, questo compito deve essere svolto nella piena considerazione delle relazioni sistemiche che tali opere instaurano con il territorio e del loro riverbero sul paesaggio.



Figura 4-3. Vista a volo d'uccello del litorale della costa tirrenica con le opere di difesa costiera esistenti.

Adottare dunque un approccio paesaggistico nel progetto di questo intervento significa contemplare il complesso di effetti che deriverebbero dalla sua realizzazione o dalla rinuncia ad esso e dotare la soluzione definitiva delle opere della capacità intrinseca di raggiungere l'obiettivo senza introdurre criticità su altri piani sensibili, quello scenico o ecosistemico, ad esempio, ma anzi mirando a massimizzare i benefici sul paesaggio preservandone la complessità sistemica. Nel rispetto e nella condivisione dei principi generali espressi dal Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (2014) questo intervento diventa occasione per arginare e correggere alcune delle criticità principali per la tutela del paesaggio della costa tirrenica cosentina con una prospettiva di integrazione sistemica, affiancando ovvero all'obiettivo di contenimento del fenomeno dell'erosione costiera quello della riduzione della frammentazione paesaggistica indotta dall'infrastruttura ferroviaria, e del ripristino degli ecosistemi costieri (fiumare e sistema

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 50 di 79

dunale), il tutto qualificando lo spazio litorale come spazio pubblico accessibile per la comunità e dunque bene comune degno di maggiore attenzione e tutela.

“La valorizzazione e la salvaguardia del patrimonio di risorse e valori paesaggistici ancora integri lungo le coste calabresi, assume particolare rilevanza. Essa necessita di un piano articolato di interventi di ricomposizione e riqualificazione e di riordino della fisionomia del sistema costiero nel suo insieme, in grado di comprendere la continuità della naturalità, il recupero degli insediamenti spontanei e non, una compatibilità e coerenza paesaggistica delle opere infrastrutturali esistenti e di progetto” (QTRP, 2014).

In considerazione di questo principio, è stata studiata una configurazione di opere formata da barriere a cresta bassa, pennelli emersi e trasversali sommersi. La combinazione di queste opere nella configurazione scelta mira a garantire le massime prestazioni ed efficienza possibile con il minimo grado di modificazione dei luoghi sotto il profilo scenico percettivo, che, come emerge dalla diagnosi, svolta in relazione alla molteplicità di caratteri che sostanziano le articolazioni del paesaggio cosentino, risulta essere quello sul quale si registrano maggiori effetti, per quanto appunto contenuti.

Tale sistema ha lo scopo di intercettare il trasporto solido litoraneo e favorirne la sedimentazione attraverso opere che esponcano la minor massa possibile alla libera visuale (opere a cresta bassa in luogo di comuni barriere emerse), e che preservino la qualità delle acque e dei sedimenti.

Lo studio specialistico di dettaglio eseguito da Modimar Srl, inserito tra i riferimenti bibliografici fondamentali della presente relazione, partendo da una analisi delle tipologie di intervento censite e proposte all'interno del Masterplan degli Interventi di Mitigazione del Rischio di Erosione Costiera in Calabria, ha individuato e studiato nel dettaglio una configurazione mista di opere (per il cui dimensionamento si veda la relazione idraulica D18YBRD69RIID0002001A), in luogo appunto di una soluzione con barriere emerse le quali è ormai noto che abbiano una risposta funzionale più marcata solo sul breve periodo, a fronte di un elevato impatto visivo e il potenziale contributo a varie problematiche di tipo ambientale sul lungo periodo.

La georeferenziazione delle Planimetrie del Piano degli Interventi allegato al Masterplan ha permesso di individuare l'effettiva presenza e consistenza delle opere esistenti (rosso) nonché di valutare quelle pianificate (verde) in termini di ubicazione e tipologia (vedi stralcio cartografico di Figura 22).

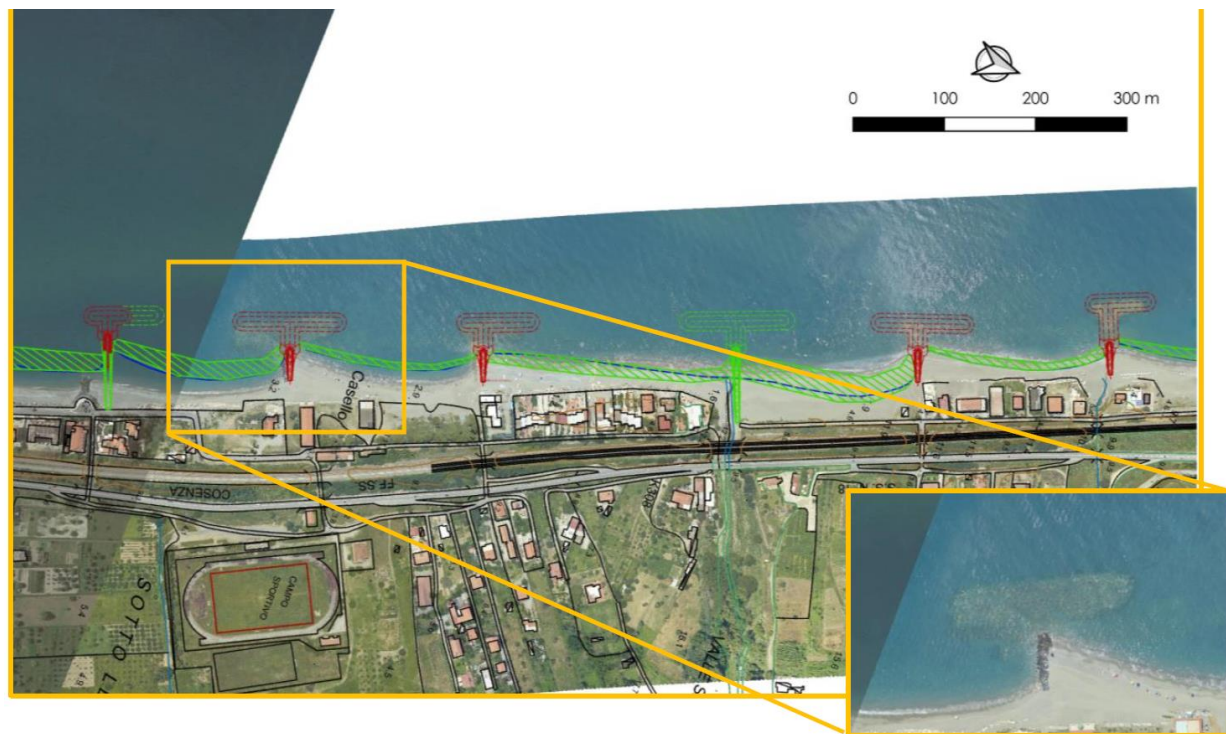


Figura 4-4. Individuazione di alcune opere presenti o previste all'interno del Masterplan della Regione Calabria sovrapposta all'ortofoto fornita da R.F.I. Elaborazione Modimar srl.

Dal punto di vista operativo-funzionale le opere di difesa costiera devono assolvere oltre ad una sensibile attenuazione dell'azione del moto ondoso incidente, anche un'azione di contenimento della deriva trasversale dei sedimenti contrastando così i fenomeni di erosione per perseguire una maggiore stabilizzazione della spiaggia emersa soprattutto se alla realizzazione di queste opere rigide si combina anche l'attuazione di interventi di ripascimento all'interno delle celle di difesa.

Il sistema proposto si compone di:

- Sistema misto, denominato per semplicità “Pennelli a T”, formato da una “barriera a cresta bassa” e un “pennello protetto” l'una trasversale all'altro a formare una configurazione a T. In particolare, la barriera a cresta bassa parallela alla riva è debolmente sommersa, con cresta a -0.5 m s.l.m., ha lunghezza di 100 metri e larghezza di 10.50 m. I pennelli protetti da detta barriera sono costituiti da una prima parte emersa a quota +1.50 m s.l.m. un secondo tratto sommerso a profondità di -1.00 m s.l.m., che si estende fino al centro della barriera a cresta bassa.
- “Pennelli semplici” caratterizzati da un primo tratto emerso a quota +1.50 m s.l.m. e un secondo debolmente sommerso a quota -1.00 m s.l.m (Figura 1-2).

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 52 di 79

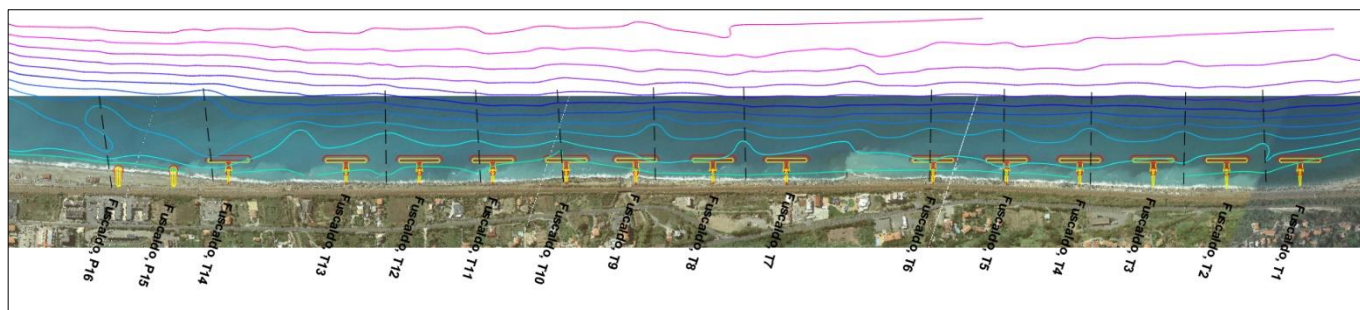


Figura 4-5. Planimetria opere a Fuscaldo

Per il litorale di Fuscaldo è ipotizzato l’inserimento di 14 pennelli a “T” debolmente sommersi con interasse di circa 200 m, 2 pennelli con prolungamento sommerso.

4.2 CRITERI DI PROGETTO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE E SCELTA DEI MATERIALI

Così come è emerso dalle considerazioni nel capitolo relativo alla diagnosi delle interferenze, il progetto nell’elaborazione della proposta di intervento muove dalla piena considerazione del complesso di effetti paesaggistici (non già solamente impatti ambientali) che il complesso di opere può ingenerare all’interno dei contesti. Ciò anche nella piena coscienza del fatto che, interferendo con il trasporto solido litoraneo, gli interventi di difesa costiera se non ben progettati possono risultare inefficaci, provocare alterazioni del trasporto litoraneo, tipicamente caratterizzati da accumuli nella zona protetta e perdite nelle aree limitrofe, produrre alterazioni significative. Per questo il primo criterio che ha guidato la progettazione delle opere nel rispetto dei criteri espressi dal masterplan per gli Interventi contro l’erosione costiera della regione Calabria, è stato appunto quello di concepire gli interventi di difesa della costa non come opere singole ma come componenti di un sistema complessivo e di difesa studiate nella scala dell’unità fisiografica al fine di limitare ogni possibile effetto diretto o indiretto sull’ambiente costiero (erosione, esondazione, intrusione del cuneo salino, alterazione degli Habitat esistenti, etc). Per questo motivo, in coerenza con quanto espresso per l’ambito 19 del suddetto Masterplan, il processo progettuale ha approfondito in prim istanza gli aspetti relativi alla morfologia della costa, il complesso di interventi antropici di tipo insediativo industriale di protezione del litorale, l’incidenza degli apporti solidi fluviali l’incidenza dell’esposizione a fattori meteo-marini sul flusso longitudinale e trasversale dei sedimenti lungo la costa e sui fenomeni di erosione e di accumulo e l’evoluzione della fascia costiera nel tempo.

Trattandosi di “infrastrutture di uso generale”, così come le definisce il D.M. 17/01/2018, ovvero di “*opere di difesa di complessi civili, commerciali o industriali, che non siano destinati ad un uso specifico e per i quali non è chiaramente identificabile il termine di vita funzionale dell’opera*”, il livello di sicurezza richiesto è pari a 1, in quanto si stima siano opere “*di interesse locale ed ausiliario, comportanti un rischio minimo di perdita di vite umane o di danni ambientali in caso di collasso della stessa*”.

I gradi di ripercussione economica vengono valutati in relazione al rapporto tra i costi che scaturiscono dal danno ed il costo complessivo per la realizzazione dell’opera. Più precisamente, per ripercussione economica bassa, media ed alta si intendono casi in cui il rapporto fra i danni diretti ed indiretti (costi diretti del danneggiamento sommati a quelli indiretti dovuti alla perdita di funzionalità delle opere protette), e il costo totale per la realizzazione dell’opera, è rispettivamente minore di 5, compreso fra 5 e 20 e maggiore di 20. Di conseguenza, le opere sono progettate per

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 53 di 79

un grado di danneggiamento incipiente e ripercussione economica alta, con rischio per la vita umana elevato, legato al collasso della linea ferroviaria difesa dalla scogliera. Si ricava un rischio accettabile di danneggiamento del 15%. Il tempo di ritorno di progetto, valutato sulla base della vita utile e del rischio accettabile r , risulta quindi pari a 154 anni, approssimabile a $T_r=150$ anni.

Qualora, come nel caso considerato, le onde siano limitate dal frangimento, è possibile che l'onda di progetto con tempo di ritorno estremo, sia pari all'onda con tempo di ritorno molto inferiore. Ossia è possibile che le sollecitazioni estreme si presentino con regolarità. Di ciò bisognerà tener conto nella definizione della soglia di inizio danno (per approfondire questi aspetti e le specifiche connesse al dimensionamento e ai relativi criteri, si rimanda agli elaborati della Relazione Idraulica, della Relazione Generale del progetto definitivo e agli studi preliminari eseguiti da Modimar srl).

Il valore locale dell'altezza d'onda di progetto, considerato nel dimensionamento della mantellata delle testate sommerse dei pennelli, è stato determinato sulla base degli studi specialistici effettuati in una fase preliminare da Modimar S.r.l., da cui si evince che le onde con tempo di ritorno di carattere eccezionale, sono sempre ampiamente frangenti.

Di conseguenza il limite da porre per le onde di progetto è legato alla massima onda frangente. Considerando che il frangimento è influenzato dalla profondità, diventa rilevante per la determinazione dell'onda di progetto valutare la statistica dei livelli del mare, variabili a causa della marea astronomica, meteorologica, e del *setup* da onda.

La verifica della stabilità deve essere effettuata considerando, per ciascuna sezione, tutte le sollecitazioni ondose relative alle diverse condizioni di tirante al piede (medio mare, alta marea e bassa marea), per valutare correttamente le condizioni più critiche per la struttura.

Al fine di scegliere la sollecitazione con il tempo di ritorno desiderato, è necessario scegliere una combinazione di carico in cui la variabile marea assuma primaria importanza, variabile fra il massimo e il minimo livello del mare, con tempo di ritorno 50 anni, e altezza d'onda con tempo di ritorno di 2 anni. La probabilità congiunta teorica per il caso correlato è ottenuta come inverso del prodotto degli inversi dei tempi di ritorno, e rimane di circa 50 anni. Cautelativamente si assume come minimo livello di marea, una marea di segno opposto alla massima. Va osservato che assumere un'onda con tempo di ritorno maggiore non comporta un aggravio della sollecitazione, viste le condizioni di basso fondale.

I valori scelti sono quindi marea di $\eta_R = +/- 0.55$ m, $H_s=5.12$ m.

Secondo *de Waal e van der Meer* (1992), il rapporto fra altezza di progetto e H_s in acque basse è pari circa a 1.15. Assumendo che l'altezza di progetto sia frangente, si ha che al variare della profondità al piede d , l'onda significativa incidente di progetto può essere valutata dalla formula:

$$H=H_{(2\%)} / 1.15 \approx H_b / 1.15 = 0.78d / 1.15 = 0.68 d$$

Per quanto riguarda il periodo di picco, nel calcolo all'altezza d'onda di progetto è stato considerato un valore di 11-13 s (caratteristico di mareggiate estreme).

In considerazione della possibile modifica del fondale a causa del trasporto solido, risulta estremamente importante verificare le quote di posa prima di procedere alla costruzione. Per fondali più profondi rispetto a quanto stimato dalle indagini batimetriche eseguite, sarà necessario utilizzare una pezzatura maggiore, per fondali minori potrebbe risultare geometricamente impossibile costruire la barriera in progetto.

La progettazione tiene in considerazione il possibile comportamento della struttura nel suo arco di vita e con esso quindi anche il suo danneggiamento, prevede quindi che in condizioni particolarmente critiche di onda incidente vi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 54 di 79

sia un certo numero di massi rimossi. È stato assunto un grado di danneggiamento ammissibile pari a 1, inferiore al valore associato grado di danneggiamento iniziale per strutture emerse ($S=2$) e in linea con le indicazioni progettuali relative alle barriere a cresta bassa. Infatti, un eventuale danneggiamento che comporti un dissesto che riduce il bordo libero rispetto al valore di progetto, potrebbe comportare un aggravio dello stato di sollecitazione rispetto a quanto previsto.

Per opere la cui sommità sia posta al di sopra del livello medio mare, è ammessa una tolleranza altimetrica massima di + 0.2 m, valutata in relazione all'involuppo delle creste dei massi che formano il coronamento della struttura; non sono ammesse variazioni in diminuzione della quota di sommità. Per quanto riguarda il posizionamento planimetrico delle opere, è ammessa una tolleranza massima di ± 0.5 m.

Per opere la cui sommità sia posta al di sotto del livello medio mare, oggettivamente più complesse da realizzare, è ammessa una tolleranza altimetrica massima di -0.1 m+ 0.3 m, valutata in relazione all'involuppo delle creste dei massi che formano il coronamento della struttura; non sono ammesse variazioni in diminuzione della quota di sommità.

Per i piani di posa, le tolleranze sono di ± 0.25 m. In ogni caso, le mantellate dovranno essere sempre costituite da un doppio strato di massi, e gli imbasamenti da almeno 4 strati. Per quanto riguarda il posizionamento planimetrico delle opere sommerse, è ammessa una tolleranza massima di ± 1.0 m. Per la larghezza della berma al piede, non è ammessa invece tolleranza in diminuzione.

Il geotessuto deve costituire uno strato di separazione continuo fra il fondale naturale e lo strato di base, senza soluzione di continuità. Le giunzioni tra i vari elementi del geotessuto posti in opera dovranno quindi essere effettuate con una sovrapposizione di almeno 0.50 m, in modo da garantire la continuità dello strato anche dopo i piccoli spostamenti dovuti alla posa dello strato di base. Inoltre, il geotessuto dovrà essere steso almeno 1 m oltre lo strato superiore e ripiegato nello strato stesso.

I pali di segnalazione dovranno essere allineati con tolleranza massima di disassamento di 0.3 m. Il palo di segnalazione dovrà essere verticale con tolleranza massima di 2° .

Per quanto riguarda il peso dei massi, sarà necessario che il 50% dei massi (in peso) abbia peso maggiore del masso mediano indicato in progetto per ciascuna sezione. Il materiale in generale deve essere compreso fra $\pm 25\%$ rispetto al peso nominale. I massi più grandi andranno nello strato superiore e all'esterno. Il peso per unità di volume dei massi naturali impiegati dovrà essere almeno pari a quello in progetto; non sono ammesse tolleranze in diminuzione.

I materiali saranno conformi alla normativa vigente ed in particolare alla norma UNI_EN_13383_2006-1.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave esistenti e regolarmente autorizzate, site in località che l'Impresa riterrà di sua convenienza e che gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli.

I materiali necessari per la costruzione dell'opera saranno materiale lapideo proveniente da cave in varie pezzature (pietrame, 1^a, 2^a e 3^a categoria) in dipendenza dell'impiego.

Gli scogli naturali, da impiegare per la formazione e la risagomatura del nucleo di scogliera del corpo della diga foranea, devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2.500 Kg/mc. Essi saranno di natura lavica classificato come scapolame (del peso singolo di 50-500 kg), 1^a categoria (del peso singolo di 500 – 1.000 kg), 2^a categoria (di 1.000 – 3.000 kg) e 3^a categoria (di 3.000 – 7.000 kg).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 55 di 79

In particolare, devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione 2.500 Kg/cmq;
- coefficiente di usura (R.D. n. 2232 del 16.11.1939 art. 11): < 1,5 mm;
- coefficiente di inibizione: < 4%;
- resistenza chimica (ASTMC – 88 - 5 cicli solfato di sodio) : perdita < 10%;
- gelività (R.D. n. 2232 del 16.11.1939, art. 8).

Suddividendo tali materiali in base al peso del singolo elemento si prevede l'impiego di:

- Scogli: scogli in tre classi di pezzatura, del peso dell'unità di volume non inferiore a 25 KN/mc, caratterizzate dal peso del singolo elemento variabile da 50 – 1.000 kg (1^a categoria), 1.000 – 3.000 (2^a categoria), a 3.000 – 7.000 (3^a categoria). Per quanto concerne gli scogli, essi saranno di natura lavica e verranno utilizzati per la formazione degli strati di base della scogliera, dello spessore variabile compreso tra 0,50 m e 1,50 m.
- Sabbia: la sabbia deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata.
- Misto di cava (o tout-venant) - Il misto di cava deve essere di dimensioni comprese tra 0,1 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

4.3 BARRIERE A CRESTA BASSA (NELLO SCHEMA A T)

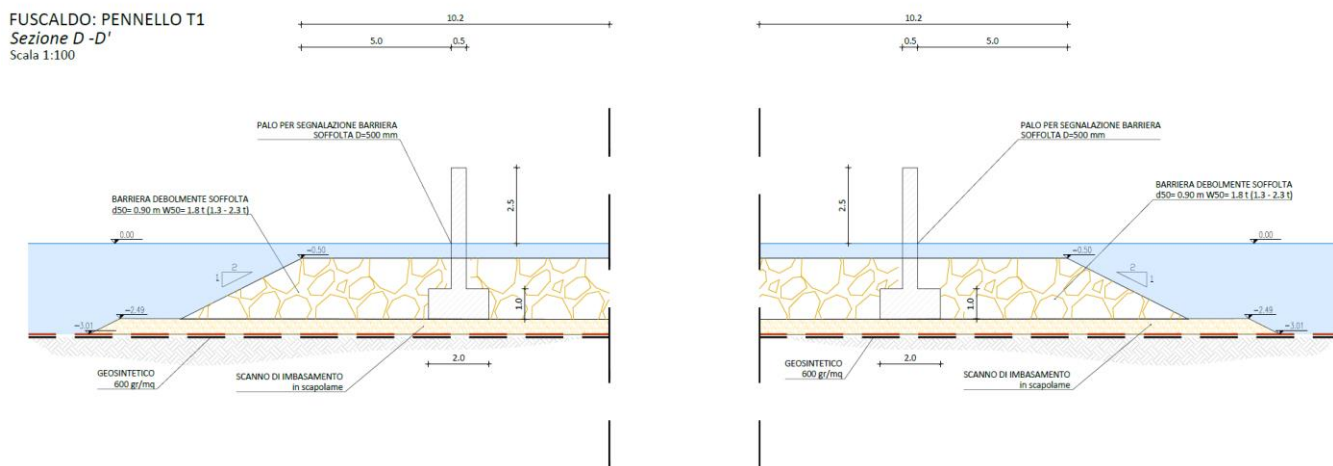


Figura 4-6.Stralcio trasversale barriera a cresta bassa

Il progetto della barriera a cresta bassa prevede uno strato filtro su cui appoggiare una mantellata in massi. La mantellata ha larghezza in sommità di 10.50 m, e pendenza verso riva 1:1.5 e lato mare 1:2, secondo le indicazioni di Burcharth et al. (2006) per onde frangenti al piede.

Il progetto del masso stabile è strettamente legato al fondale di posa e sono necessari almeno due schemi tipo cui far confluire le diverse configurazioni.

Per chiarire il problema si porta un esempio specifico relativo alla località di Fuscaldo. Per la sezione di barriera corrispondente allo schema a T denominato “Pannello Fuscaldo T4”, posta su in fondale di 3.2 m, sommersa di 0.5

m e quindi alta $h_c=2.7$ m, è necessario posare due strati con masso di diametro medio Dn50 di circa 1.1 m, a formare uno strato di altezza di almeno 2.2 m. È evidente che la stessa tipologia non è idonea per la sezione “Pennello Fuscaldo T12 e T13”, dove la struttura è alta in tutto circa 2 m.

Di conseguenza viene dapprima valutato il fondale di posa di tutte le barriere, valutando sia l'altezza della struttura che il fondale al piede. Tre casi significativi, indicati in grassetto, sono oggetto di progettazione specifica.

Tabella 4.1. Caratteristiche geometriche barriere a cresta bassa a Fuscaldo

BARRIERE CRESTA BAASSA	Fondale di posa barriera h (m)	Altezza barriera hc (m)	Fondale di posa della berma hs (m)	Tirante sopra la berma ht (m)
Fuscaldo T1	2.6	2.1	2.9	2.4
Fuscaldo T2	2.6	2.1	2.9	2.4
Fuscaldo T3	2.8	2.3	3.6	3.1
Fuscaldo T4	3.2	2.7	4.1	3.6
Fuscaldo T5	3.2	2.7	3.5	3
Fuscaldo T6	2.8	2.3	3.6	3.1
Fuscaldo T7	2.8	2.3	2.8	2.3
Fuscaldo T8	2.8	2.3	2.8	2.3
Fuscaldo T9	2.7	2.2	3.5	3
Fuscaldo T10	2.5	2	<2.5	2
Fuscaldo T11	<2.5	2	<2.5	2
Fuscaldo T12	<2.5	2	<2.5	2
Fuscaldo T13	<2.5	2	<2.5	2
Fuscaldo T14	3.2	2.7	4.3	3.8

Lo schema tipo denominato Fuscaldo T4 va esteso anche alle sezioni T5 e T14, lo schema T6 va esteso alla T1, T2, T3, T7, T8 e T9, mentre la sezione T10 va estesa alla T11, T12 e T13.

Come visto dalle tabelle si evince che la sezione Fuscaldo T4, con barriera posta su un fondale di 3.2 m, ha una mantellata costituita da massi con Dn50 di circa 1.1 m. Sono di fatto previsti due strati di massi di diametro Dn50 = 1.1 m su una massiciata di almeno 0.5 cm formata da elementi in scapolame. I massi della mantellata identificati in via orientativa dal parametro Dn50=1.1 m, sono caratterizzati in modo vincolante da massi di peso mediano $W_{n50}=3.3$ t m (ossia il peso cumulato dei massi che singolarmente pesano più di 3.3 t deve costituire almeno il 50% del peso totale), e devono essere tutti ricompresi nell'intervallo 2.5-4 t. Da un punto di vista contabile l'importo si computa considerando l'impiego di materiale proveniente per il 30% dalla classe dei massi di II categoria e per il 70% da massi di III Categoria.

La Tabella 2 presenta i valori di progetto per i massi che costituiscono la mantellata della barriera sommersa. Tali valori sono tutti confrontati con il valore di progetto in condizioni di inizio danno calcolato nella Sezione seguente. Per tutte le sezioni, il valore di progetto è superiore a quello minimo identificato dalla verifica.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 57 di 79

Tabella 4.2.Caratteristiche della mantellata (tratto a -0.50 m s.l.m.m.) delle barriere a cresta bassa a Fuscaldo

Massicciata LCS	h(m)	Dn50 (m) (valore approssimato)	Peso mediano W50% [tonn]	Min-Max [tonn]	Categoria
Fuscaldo T1	2.6	0.9	1.8 t	1.3-2.3 t	II categoria
Fuscaldo T2	2.6	0.9	1.8 t	1.3-2.3 t	II categoria
Fuscaldo T3	2.8	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat
Fuscaldo T4	3.2	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat
Fuscaldo T5	3.2	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat
Fuscaldo T6	2.8	0.9	1.8 t	1.3-2.3 t	II categoria
Fuscaldo T7	2.8	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat
Fuscaldo T8	2.8	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat
Fuscaldo T9	2.7	0.9	1.8 t	1.3-2.3 t	II categoria
Fuscaldo T10	2.5	0.75	1 t	750 kg- 1.5t	50% I categoria + 50% II cat
Fuscaldo T11	<2.5	0.75	1 t	750 kg- 1.5t	50% I categoria + 50% II cat
Fuscaldo T12	<2.5	0.75	1 t	750 kg- 1.5t	50% I categoria + 50% II cat
Fuscaldo T13	<2.5	0.75	1 t	750 kg- 1.5t	50% I categoria + 50% II cat
Fuscaldo T14	3.2	1.1	3.3 t	2.5 t-4.0 t	30% II categoria + 70% III cat

Il materiale che costituisce lo strato di base e la berma è dello stesso tipo per tutte le sezioni.

Lo strato di base (o strato filtro) può essere costruito con materiale contenuto nel range 30-500 kg. Lo strato di base ha uno spessore variabile, di almeno 50 cm. Lo spessore scelto è tale da consentire che, dopo la posa di due strati di massi della mantellata, la struttura raggiunga la quota di coronamento di progetto. È quindi sostanzialmente legato alla quota di posa.

Sullo strato, prossimità delle estremità longitudinali della barriera sommersa (su entrambi i lati), in mezzzeria rispetto alla direzione trasversale, va posto un palo di segnalazione di barriere soffolte, di diametro, altezza e colore in accordo con le autorità competenti, come indicato nella sottosezione seguente. La berma della barriera sommersa è realizzata con materiale contenuto nel range 30-50 kg. Lo spessore della berma è di 50 cm, e si estende planimetricamente di almeno 2 m.

Sotto lo strato di base e la berma, è posto un geotessuto idoneo a svolgere funzione di filtro e separazione degli strati nell'ambiente considerato, apertura inferiore a 0.05 mm, peso minimo di 600 g/mq.

La barriera sommersa nel complesso della composizione descritta e dei materiali utilizzati, già integra tutti i requisiti di congruenza paesaggistica idonei a minimizzare il suo effetto sul piano scenico garantendo il massimo livello prestazionale. Si intende pertanto già informata dei necessari requisiti di mitigazione.

4.4 PENNELLO PROTETTO

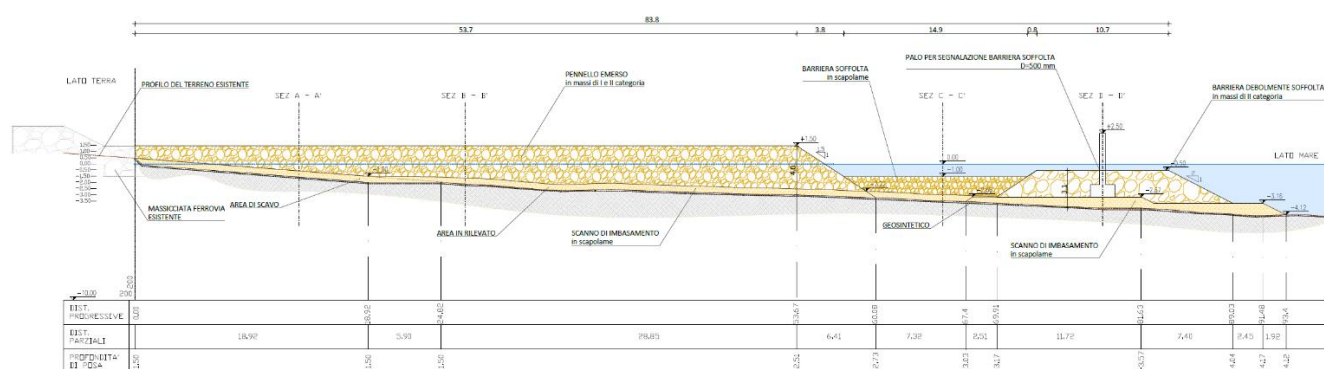


Figura 4-7. Profilo longitudinale in asse pennello

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 60 di 79

Tabella 4.3.Caratteristiche geometriche dei pennelli a tergo delle barriere sommerse

PENNELLI PROTETTI DALLE BARRIERE SOMMERSE	Fondale di posa parte emersa h (m)	Altezza struttura emersa hc (m)	Fondale di posa della berma hs (m)	Tirante sopra la berma ht (m)
Fuscaldo T1	2.3	3.8	2.6	2.1
Fuscaldo T2	2.3	3.8	2.6	2.1
Fuscaldo T3	2.5	4	2.6	2.1
Fuscaldo T4	2.8	4.3	3	2.5
Fuscaldo T5	2.6	4.1	3	2.5
Fuscaldo T6	2.6	4.1	2.7	2.2
Fuscaldo T7	2.9	4.4	3	2.5
Fuscaldo T8	2.9	4.4	3	2.5
Fuscaldo T9	2.9	4.4	2.6	2.1
Fuscaldo T10	1.7	3.2	<2.0	1.5
Fuscaldo T11	2.3	3.8	2.4	1.9
Fuscaldo T12	2.7	4.2	2.5	2
Fuscaldo T13	2.7	4.2	2.5	2
Fuscaldo T14	2.9	4.4	3	2.5

La parte emersa avrà una sezione composta da uno strato di base (o filtro) di spessore minimo 50 cm, una berma al piede, e una mantellata con almeno 2 strati, coronamento alla + 1.5 s.l.m, larghezza in sommità di 3.0 m. Fino alla batimetrica -1.0 m lo strato di base è interamente in scavo, dalla -1.50 verso mare è interamente in rilevato. Lo strato di base si estende di almeno 2.0 m oltre la sagoma della mantellata, in modo da formare la berma. Berma e filtro sono posti su un idoneo geotessuto.

Il pennello sommerso è eseguito in continuità a quello emerso e alla barriera. Il prolungamento sommerso del pennello è posto a quota -1.0 m ed ha larghezza pari a 10 m. Laddove il pennello sommerso avesse in qualche tratto una quota di posa inferiore a 2.5 m come nel caso della sezione T10, il fondale andrà approfondito fino alla -2.5 m. La sezione è formata da uno strato di base di spessore variabile di almeno 50 cm, e due strati di massi, con coronamento finale alla -1.0 m s.m.m e berma al piede. Berma e filtro sono posti su un idoneo geotessuto. Nelle condizioni di progetto assunte, l'onda che incide sul pennello è molto attenuata dalla presenza della barriera sommersa. Ciò significa che è necessario che il pennello sia costruito dopo la barriera o che comunque non venga esposto a mareggiate prima della costruzione della barriera sommersa. Le considerazioni in relazione alle caratteristiche geometriche e strutturali dello strato di base e geotessuto sono comuni a quelle della barriera a cresta bassa. Il pennello nel complesso della composizione descritta e dei materiali utilizzati, già integra tutti i requisiti di congruenza paesaggistica idonei a minimizzare il suo effetto sul piano scenico garantendo il massimo livello prestazionale. Si intende pertanto già informato dei necessari requisiti di mitigazione.

4.5 PENNELLO SINGOLO

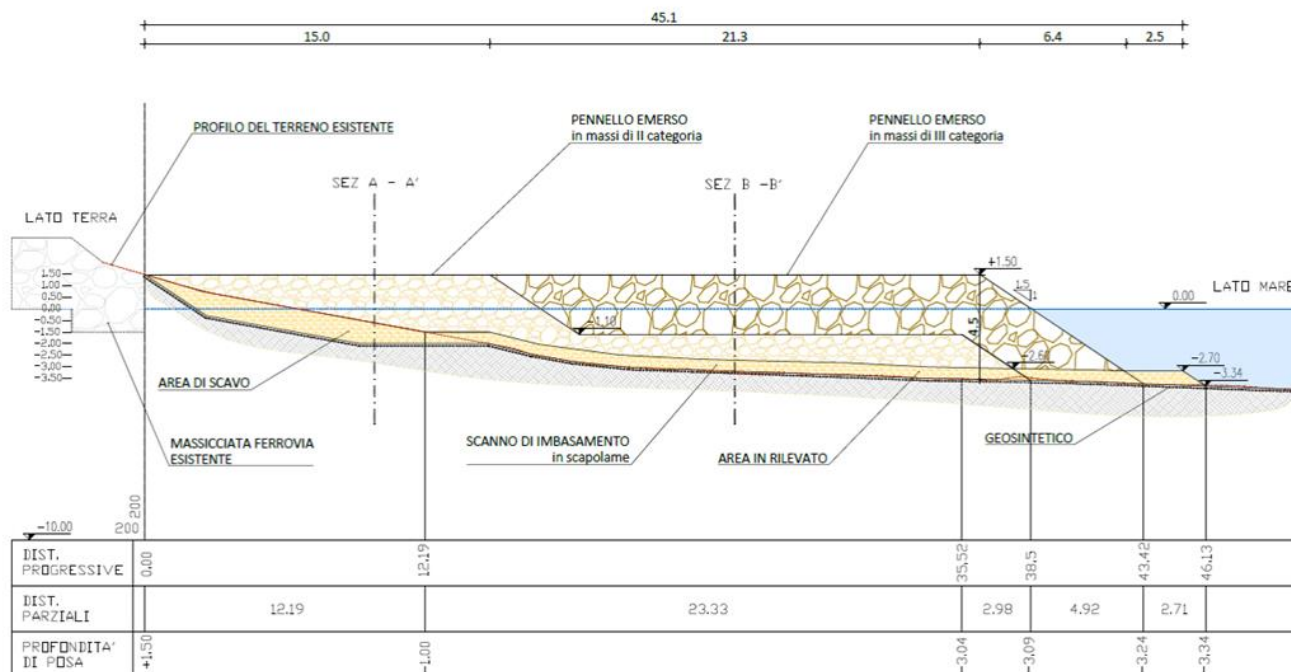


Figura 4-9. Profilo longitudinale in asse pennello

I pennelli singoli sono posati su uno strato di base di 50 cm formato da scapolame. Fino alla batimetria -1.0 m lo strato di base è interamente in scavo, dalla -1.50 verso mare è interamente in rilevato. Lo strato di base si estende di almeno 2.0 m oltre la sagoma della mantellata, a formare una solida berma al piede. Tutta la struttura poggia su un idoneo geotessuto.

La tabella seguente riassume le quote di posa assunte in fase di progetto, da validare prima della costruzione affinché il progetto sia considerato stabile. Infatti, l'onda incidente è limitata dal frangimento ed un fondale maggiore di quello di progetto potrebbe comportare sollecitazioni anche molto maggiori di quelle calcolate. Il pennello singolo è la struttura più sollecitata.

Tabella 4.4. Caratteristiche geometriche dei pennelli semplici – parte emersa

PENNELLI SEMPLICI	Fondale di posa parte emersa h (m)	Altezza struttura emersa hc (m)	Fondale di posa della berma hs (m)	Tirante sopra la berma ht (m)
Fuscaldo P15	3	4.5	3.3	2.8
Fuscaldo P16	< 2.0	3.5	2	1.5

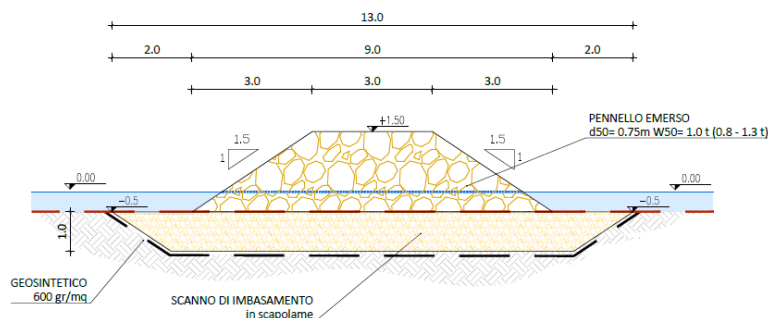
Il coronamento del pennello è posto a quota costante e pari +1.5 ed è costituito di due sezioni. La prima ha larghezza di 3 m, formato da materiale di II categoria, mentre il tratto in testata, di lunghezza 10.5 m, è largo 5.2 m e formato

da materiale di $D_n50 = 1.3$ m. Non è prevista nello studio di dettaglio Modimar la realizzazione del prolungamento sommerso per i pennelli di Fuscaldo (probabilmente in considerazione del modesto tirante al piede).

FUSCALDO: PENNELLO P15

Sezione A - A'

Scala 1:100



FUSCALDO: PENNELLO P15

Sezione B - B'

Scala 1:100

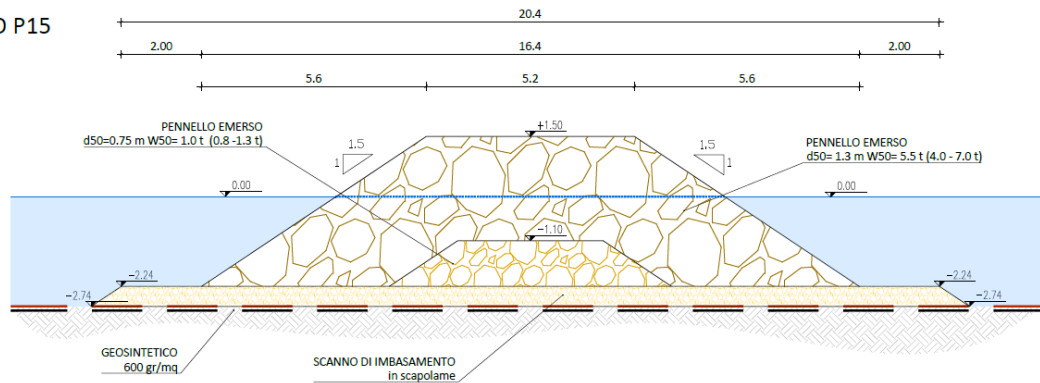


Figura 4-10.Sezioni trasversali pennello singolo

Anche il pennello singolo nel complesso della composizione descritta e dei materiali utilizzati, già integra tutti i requisiti di congruenza paesaggistica idonei a minimizzare il suo effetto sul piano scenico garantendo il massimo livello prestazionale. Si intende pertanto già informato dei necessari requisiti di mitigazione.

4.6 PROPOSTA PROGETTUALE E DESCRIZIONE DEL SISTEMA OWC

Si aggiunge l'opportunità di conferire a queste strutture non soltanto un ruolo "passivo" di contenimento dell'energia del moto ondoso per proteggere la costa, ma anche un ruolo attivo, la capacità ovvero di convogliare e convertire l'energia del moto ondoso, energia pulita e rinnovabile, in energia disponibile per le attività antropiche. Si tratta pertanto di una proposta che mira all'implementazione di impianti di energia rinnovabile nella piena adesione ai principi espressi anche dal QTRP.

La proposta progettuale prevede la collocazione di n. 10 frangiflutti/camera OWC ciascuno dotato di turbina per la generazione di energia elettrica dal moto ondoso. La tecnologia cui si fa riferimento per la produzione di energia elettrica è il sistema a colonna d'acqua oscillante OWC (*Oscillating Water Column*), che consente di trasformare l'energia del moto ondoso in energia elettrica attraverso particolari turbine del tipo Wells o similari (Figura 4-11).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 63 di 79

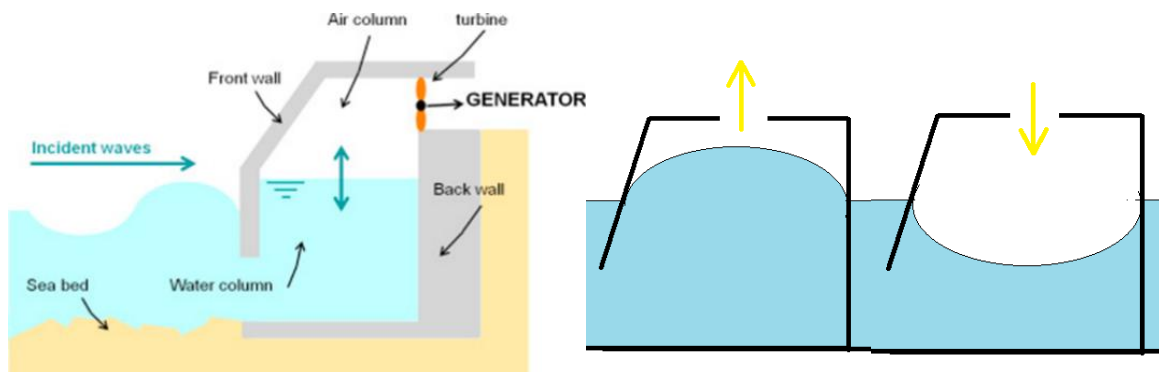


Figura 4-11.Schema di un contenitore di colonna d'acqua oscillante (OWC) sul quale può essere collocata la turbina per la produzione di energia.

Le turbine Wells, brevettate nel 1980, hanno consentito le prime applicazioni su larga scala nel settore dei sistemi di produzione di energia dal moto ondoso, avviando di fatto uno specifico sviluppo tecnologico che è tutt'oggi oggetto di ricerca ai più alti livelli scientifici.

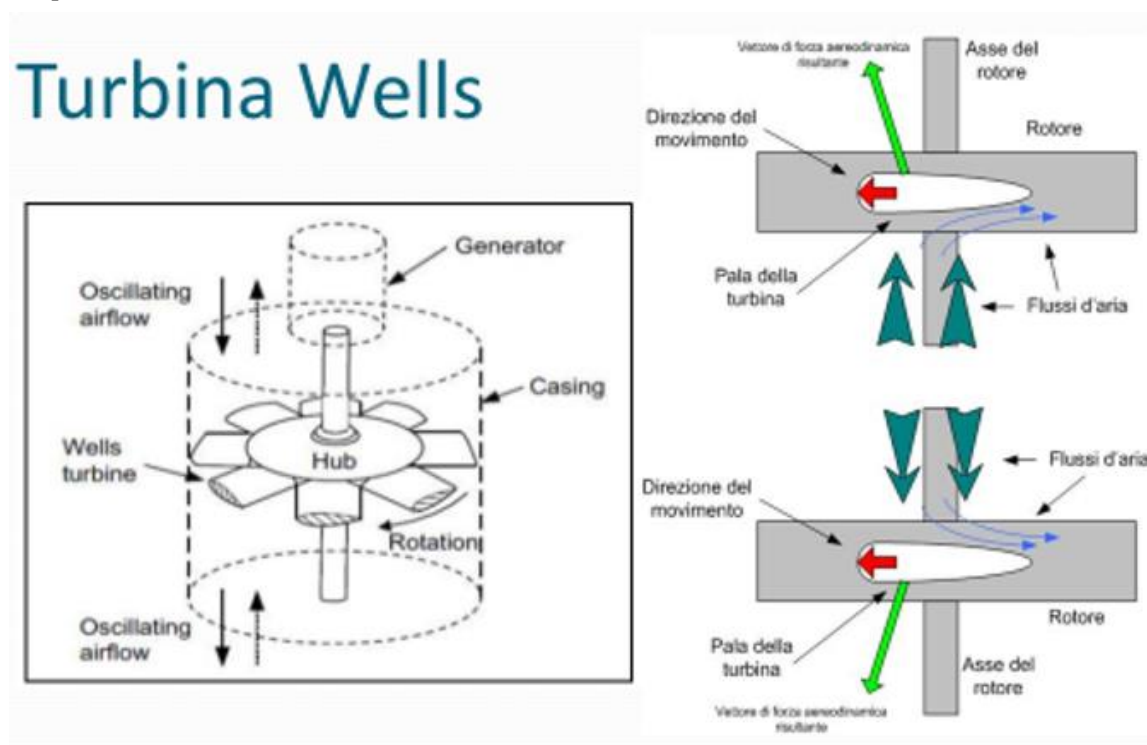


Figura 4-12.Schema di funzionamento turbina Wells con indicazione delle componenti costitutive.

Numerosi sono gli impianti già realizzati per la produzione di energia elettrica con il sistema OWC, la maggior parte dei quali collocati lungo le coste oceaniche.

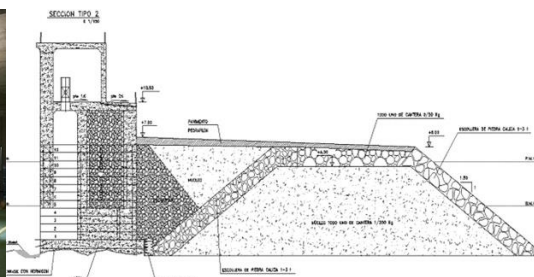


Figura 4-13. Impianto OWC di Mutriku, Spagna.

Più rara è la presenza di impianti OWC nel Mediterraneo. In particolare, la più importante applicazione del sistema OWC nel Mediterraneo è costituita senza dubbio dalla realizzazione nella struttura portuale di Civitavecchia (RM) delle camere OWC denominate REWEC3 (Figura 33). All'interno di tale sistema, brevettato in Italia, ha trovato applicazione una particolare turbina di tipo Wells, anch'essa oggetto di brevetto, prodotta in Italia dalla ditta Faggiolati.

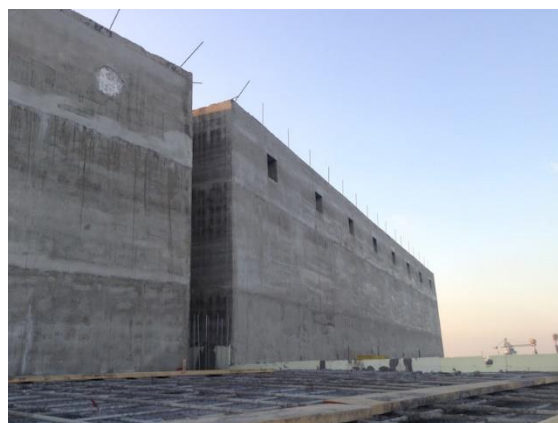


Figura 4-14. Porto di Civitavecchia (RM), applicazione del sistema OWC denominato REWEC3 dotato di una particolare turbina di tipo Wells prodotta dalla società Faggiolati.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 65 di 79

L'energia prodotta dal moto ondoso, al pari di quella eolica e fotovoltaica, è una fonte energetica il cui sfruttamento non comporta utilizzo di risorse fossili o di processi chimici. Il potenziale di energia ricavabile sulle coste italiane può essere mediamente stimato tra 1 e 3 kw, con picchi di 11 kw/m sulle coste nord-ovest della Sardegna. Le tecnologie per il recupero di questa energia sono tutte più recenti rispetto alle precedenti (eolico e fotovoltaico) e possiedono quindi un enorme potenziale di sviluppo in termini di efficienza. I dati scientifici finora disponibili indicano comunque già ad oggi rendimenti paragonabili ai sistemi precedenti. Il sistema frangionde/OWC cui si fa riferimento è quello presentato al convegno europeo *Salina Green Energy Days* 2019, già impiegato in alcuni siti pilota (34).

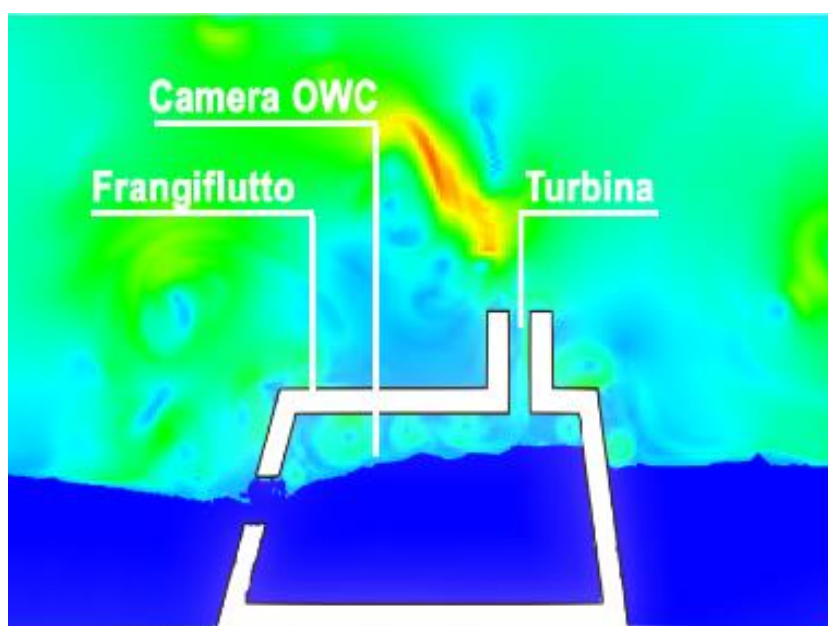


Figura 4-15.Simulazioni fluidodinamiche presentate al Salina Green Energy Days 2019.

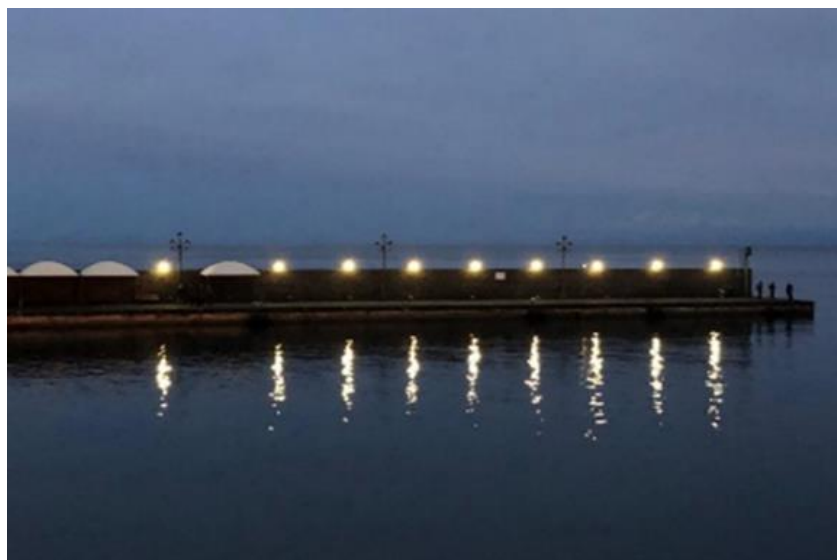


Figura 4-16.Illuminazione di un molo sfruttando l'energia prodotta dal sistema OWC.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 66 di 79

Il sistema è costituito da un elemento frangionde di tipo permeabile, con turbina, che consente la produzione di energia elettrica contestualmente alla protezione della costa. Tali elementi possono essere disposti secondo diverse configurazioni al fine di produrre energia e al contempo difendere la costa dai fenomeni legati all’erosione costiera. In particolare, la configurazione a barriera frangionde permeabile è stata sperimentata in laboratorio (canale e vasca) e sono state condotte anche simulazioni con modelli numerici CDF, che hanno restituito risultati conformi a quelli ottenuti con modello fisico.

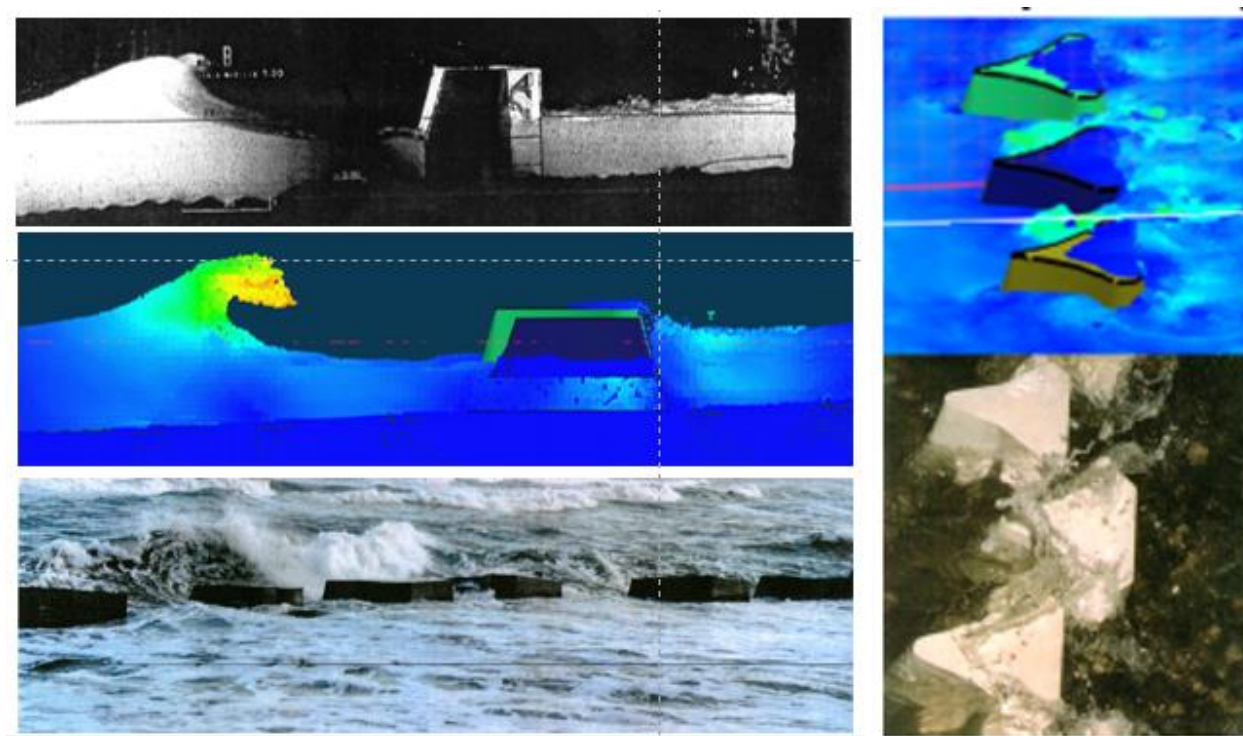


Figura 36 - Barriera frangiflutti permeabile costituita da elementi OWC: prove di laboratorio, simulazioni fluidodinamiche e sperimentazione in sito.

Infine, l’impiego in sito della barriera frangionde permeabile ha mostrato un positivo impatto sottomarino, favorendo lo sviluppo di biodiversità nella zona di intervento.

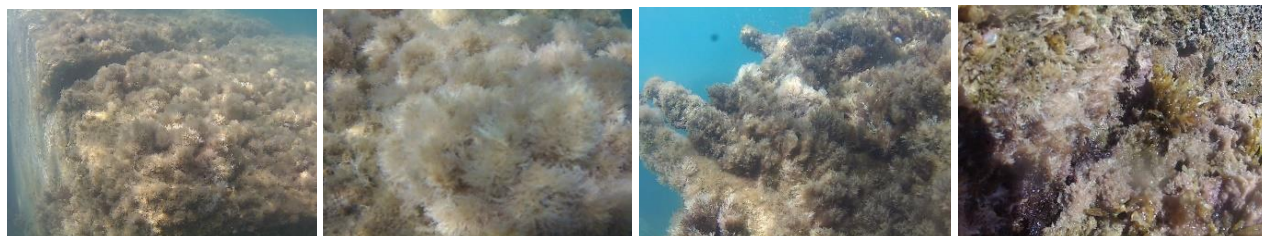


Figura 4-17.Sviluppo di biodiversità sulle pareti delle camere OWC.

Si prevede la collocazione di n. 10 frangionde con camera OWC, del tipo brev. La Spada, da 4 m, ciascuno dotato di turbina del tipo brev. Wells da 1 kw, in testata alla parte emersa dei pennelli.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 67 di 79

È importante sottolineare che i dati sperimentali della turbina cui si fa riferimento nel presente progetto sono stati illustrati nell'ambito del convegno europeo *Salina Green Energy Days* 2019.



Figura 4-18. Turbina di tipo Wells prevista per il progetto di Fuscaldo (CS).

Tabella 4.5. Tabella riepilogativa della frequenza di accadimento stagionale degli stati di mare e loro persistenza.

PERCENTUALI RICORRENZA ONDE						
	% < 0,25m.	giorni	% 0,5 m	giorni	% 1 m.	giorni
INVERNO	22	20,02	22	20,02	50,96	50,96
AUTUNNO	26	23,4	26	23,66	43,94	43,94
PRIMAVERA	30	27,3	30	27,3	35,4	36,4
ESTATE	37	33,67	37	33,67	23,66	23,66
		104,39		104,65		154,96

Il potenziale energetico contenuto in un metro di moto ondoso incidente il litorale varia tra 1 e 3 kw (dati ENEA). Sulla base dei dati meteorologici risultanti dallo studio del clima d'onda annuale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**5) si stima che la produzione annua di energia da ciascuna turbina possa arrivare a 2.300 kwh. L'energia prodotta in generale dipende dal moto ondoso oscillatorio all'interno della camera OWC e dai dati tecnici della turbina. Per il sito di Fuscaldo, considerando la persistenza di altezze d'onda di 0.5 m e 1 m a tergo della barriera soffolta (nei restanti 104.39 giorni si ipotizza un'altezza d'onda inferiore ai 0.25 m), di periodi rispettivamente pari a 3 s e 4 s, e una turbina di geometria e rendimento come da **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si stima una produzione di energia di 23,58 Mwh/anno.

Tabella 4.6. Energia prodotta dal moto ondoso considerando diverse altezze d'onda e corrispondenti periodi a tergo della barriera soffolta, per fissate caratteristiche della turbina.

Area OWC	h onda	periodo	foro turb.	area alett.	m/s	E max W	E turb. W	Giorni	KWH
6	0	1	0,785	0,134942	0,00	0,000	0,000	104,39	0,000
6	0,5	3	0,785	0,134942	14,82	1.565,414	156,541	104,65	393,169
6	1	4	0,785	0,134942	22,23	5.283,271	528,327	154,96	1.964,870
								364	2.358,04
							numero turb	10	23.580,39

Considerando un consumo medio annuo a famiglia (supponendo che sia costituita da quattro persone) pari a 2,7 Mwh/anno, si ipotizza di poter fornire l'energia per 34,8 persone.

L'energia elettrica prodotta verrà utilizzata per l'alimentazione di un corpo illuminante (faro di segnalazione) che verrà collocato su ciascun frangiflutto-OWC.

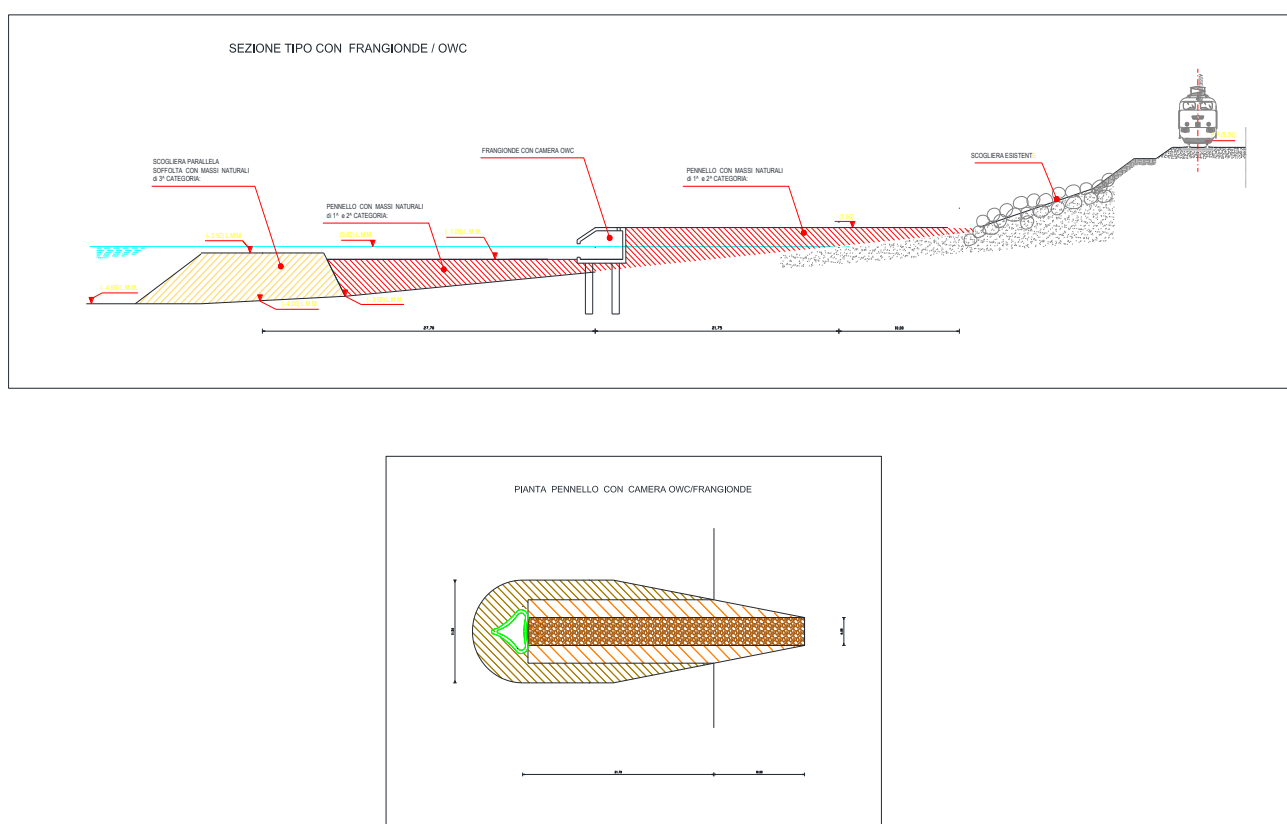


Figura 4-19. Pianta e profilo della soluzione proposta.

Sotto il profilo scenico l'inserimento delle camere OWC nei pennelli non comporta variazioni morfologiche sensibili. La camera, infatti, rimane nascosta sotto il profilo del pennello, perfettamente integrata nella struttura del frangiflutto come è possibile notare dal profilo riportato in figura 39. Si può concludere pertanto che questa previsione di integrazione oltre non costituire impatti negativi sul piano delle relazioni sceniche, garantendo la coerenza morfotipologica delle strutture da inserirsi nel contesto costiero, ha anche il beneficio di massimizzare la compatibilità delle opere sul piano ecologico ed energetico del paesaggio, rendendo l'intervento un'infrastruttura capace di svolgere al contempo funzioni di difesa e di produzione di energia pulita con un grado di innovazione sorprendente per questi territori. Questa esperienza, già in atto a Fuscaldo in un contesto simile potrebbe altresì divenire modello per applicazioni nei contesti costieri limitrofi ed in generale nei 21 ambiti costieri sottoposti ad erosione definiti dal Masterplan degli interventi per la protezione da erosione costiera della Calabria.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 69 di 79

4.7 PALO DI SEGNALAZIONE DELLE BARRIERE SOFFOLTE

I pali di segnalazione delle barriere soffolte saranno posti in ogni pennello a T in corrispondenza del piede della barriera debolmente sommersa. Il palo di sarà protetto con vernice epossidica di colore rosso e chiuso in sommità, in modo tale che le imbarcazioni abbiano chiaramente segnata la zona dove non è possibile transitare. Ogni palo in acciaio avrà un D= 500 mm e sarà alto fino a +2.50 m s.l.m.m. Il palo in acciaio sarà sorretto da un pozzetto in calcestruzzo annegato nella barriera stessa ed appoggiato sulla massicciata di base. Questa soluzione consente di ripristinare la verticalità del palo in caso di assestamento della struttura.

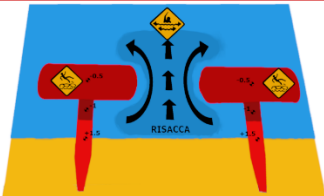


Figura 4-20. Esempio di palo di segnalazione

4.8 CARTELLI INFORMATIVI

È prevista una cartellonistica (in Italiano ed Inglese) per istruire i bagnanti sui pericoli associati alla presenza delle strutture di difesa costiera realizzata. Gran parte degli annegamenti sono infatti associati alla presenza di correnti di risacca, che hanno buona possibilità di manifestarsi durante le mareggiate, in prossimità delle strutture di difesa. È quindi corretto istruire i bagnanti sulla pericolosità delle correnti. Vi è anche un link (QR-Code) ad un video divulgativo.

ATTENZIONE!
CORRENTI DI RISACCA
BE CAREFUL! RIP CURRENTS



RICONOSCERE UNA RISACCA
IDENTIFY A RIP CURRENT

- Specchio d'acqua calma tra onde frangenti
a seemingly flat water area, with waves breaking either side
- Colore dell'acqua più scuro
a darker water color
- Movimento di schiuma, alghe, detriti verso il largo
a line of foam, seaweed, or debris moving away from the beach

SOPRAVVIVERE ALLA RISACCA
SURVIVE TO A RIP CURRENT

- Mantieni la calma! La corrente non ti spinge sott'acqua
Do not panic! A Rip current doesn't pull you under water
- Nuota parallelamente alla spiaggia, verso acque più chiare
Swim parallel to the beach, towards clearer water
- Se non riesci, galleggia sul dorso e chiedi aiuto
Observe, float on your back and call for help

more info on www.weather.gov/tac/ripcurrentawareness



ATTENZIONE!
BE CAREFUL!



FORTI CORRENTI
STRONG CURRENTS
Puoi venire trascinato al largo dalla corrente ed annegare
You could be swept away from the shore and drown



MASSI SOMMERSI
SCIVOLOSI
SLIPPERY UNDERWATER STONES
Rocce poco visibili:
puoi cadere e farti male
Not visible rocks: you could fall and be injured

**In presenza di onde frangenti,
non nuotare vicino alle strutture**
In presence of breaking waves,
don't swim near the structures

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 70 di 79



Figura 4-21. Cartelli informativi

4.9 RIPASCIMENTO

Il ripascimento di progetto prevede il riempimento per un tratto di 100 m a monte e 150 m a valle di ciascun pennello a T. Qualora i pennelli fossero adiacenti, è previsto il riempimento della cella per intero. Sulla base dei rilievi a disposizione, il ripascimento previsto dall'ipotesi di progetto è di circa 43'570 mc.

È inoltre necessario eseguire un ripascimento iniziale, con materiale idoneo, che comporti un avanzamento della linea di riva e una riserva per fronteggiare le prime mareggiate. È previsto un ripascimento iniziale di circa 50'000 mc, da sommarsi ai 43'570 già computati, per un totale di 93'570 mc.

Dal punto di vista granulometrico, il ripascimento deve essere un misto di sabbia grossolana e ghiaia fine nel range 2-6 mm., con almeno il 50% maggiore di 3 mm.

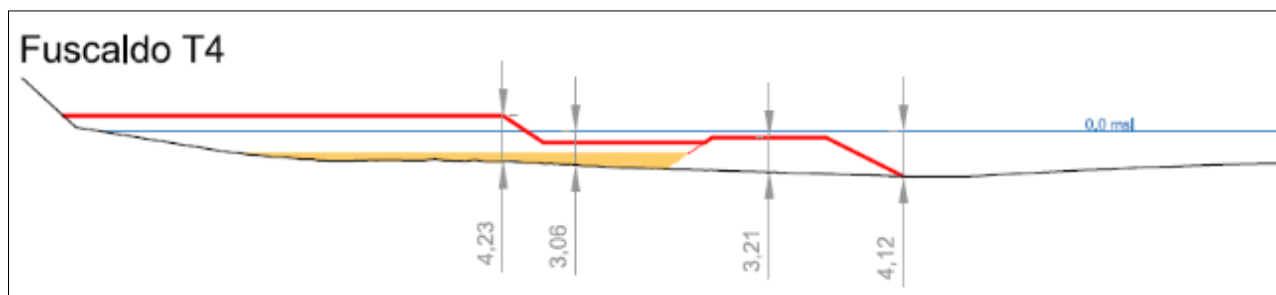


Figura 4-22. Sezione intervento di ripascimento

Il volume per metro di larghezza è valutato in corrispondenza delle varie sezioni. Il volume totale è ottenuto estendendo lateralmente tale valore per la estensione di competenza. La stima ottenuta è solo orientativa e va verificata in fase di esecuzione dei lavori.

Tabella 4.7.Volumi di ripascimento

Fuscaldo	Area (mq)	Estensione (m)	Volume (mc)
T1	22.4	200	4480
T2	22.4	200	4480
T3	26	200	5200
T4	42	200	8400
T5	30.2	200	6040
T6	16.3	250	4075
T7	35.4	200	7080
T8	35.4	200	7080
T9	24.6	200	4920
T10	10	200	2000
T11	19.1	200	3820
T12	14.6	200	2920
T12	14.6	250	3650
T14	35.7	250	8925
Altro	10	2050	20500
		Totale	93.570

Il valore minimo di ripascimento è di 10 mc/m. Tale valore minimo è associato ad un avanzamento ideale minimo di $dx=1$ m in condizioni di equilibrio, equivalente ad uno spostamento verso il largo di tutto il profilo a partire dalla quota di sommità della spiaggia ($B=1.5$ m) fino alla profondità di chiusura ($dc=8.3$ m). Il volume a metro lineare necessario, nell'ipotesi di avere a lungo termine lo stesso profilo esistente, e quindi di utilizzare sedimenti di dimensioni uguali o superiori a quelli attuali, si calcola con la formula cautelativa:

$$DV=dx*(B+dc) = 1 (1.5+8.3) = 9.8 \text{ mc/m} \sim 10 \text{ mc/m}$$

Ciò equivale ad un ripascimento iniziale di circa 50'000 mc, da sommarsi ai 43'570 già computati, per un totale di 93'570 mc.

A fine lavori, la sabbia sarà stesa sulla battigia, usando per esempio lo schema seguente (Esempio per tratto a monte e valle del profilo T1).

Scala 1:200

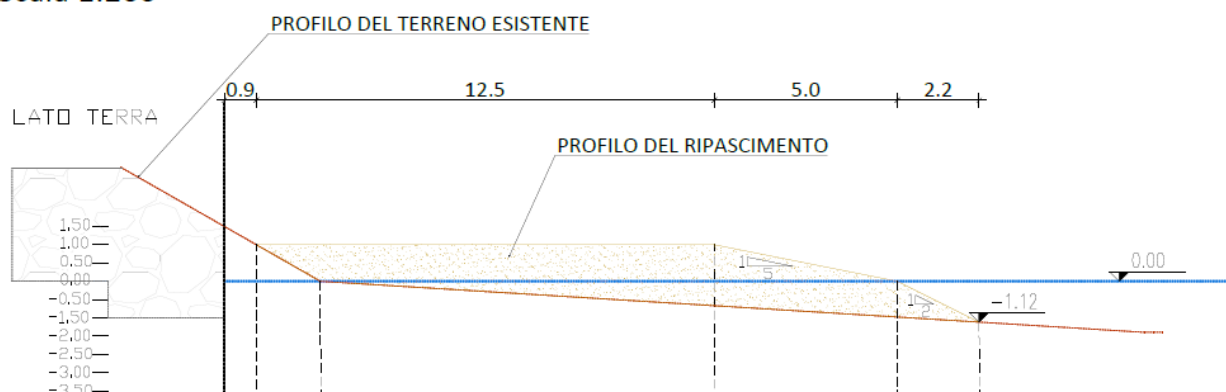


Figura 4-23. Stesa del materiale in condizioni di fine progetto.

4.10 PROCESSO DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Programmare il corretto inserimento paesaggistico di un'opera, sia essa un'infrastruttura, un edificio o un'opera di difesa come nel caso specifico, comporta anche la valutazione degli effetti connessi al processo di realizzazione dell'opera stessa i quali devono essere previsti, individuati e calibrati affinché si limitino le possibili interferenze negative o disturbi con il contesto, tanto rispetto agli aspetti ambientali quanto più nel complesso rispetto a quelli paesaggistici.

Facendo riferimento allo stato dei luoghi in cui verranno eseguiti gli interventi ed alla diffusa distribuzione delle opere sul litorale, è stata ipotizzata una programmazione del processo di cantierizzazione in modo da fornire uno scenario operativo sufficientemente flessibile (che potrà essere oggetto di variazioni da parte dell'Impresa esecutrice in funzione della forza lavoro, dei mezzi di cui potrà disporre all'atto esecutivo e della specifica organizzazione aziendale interna). Tale aspetto, da ritenersi prioritario in relazione alle tempistiche ed alla sensibilità ambientale del contesto territoriale interessato dal progetto (centri urbani, aree marine e fluviali, ecc.), ha portato alla conclusione della necessità di una suddivisione del processo costruttivo in più ambiti operativi.

L'operatività a terra non è limitata al solo ambito operativo stabile ma risulta esteso a tutte le zone di radicamento sulla battigia dei pennelli (aree operative temporanee) in quanto si prevede, per una rapida esecuzione delle opere a gettata, che la loro realizzazione venga eseguita da terra e con mezzi terrestri, operando in avanzamento almeno a partire dal radicamento e per tutto il primo tratto emerso delle scogliere. Ciò implica che tutte le aree di radicamento saranno temporaneamente identificate come aree di cantiere, limitando la loro estensione agli spazi necessari alla costruzione delle opere a gettata secondo le geometrie e le sagome stabilite dal progetto.

I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantierizzazione sono stati definiti in relazione sia alle future esigenze delle fasi esecutive sia ai principi di seguito descritti:

- Collocazione delle aree di cantiere stabili in posizione limitrofa o poco distanti dall'area di radicamento a terra delle opere a gettata, al fine di consentire un facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando per quanto possibile il disturbo e l'impatto determinato dalla movimentazione dei materiali lapidei da parte degli automezzi operanti da terra e da mare;
- Superfici degli ambiti operativi e degli altri siti di cantiere (aree di radicamento a terra dei pennelli trasversali) sufficientemente estese e tali da consentire l'espletamento delle attività previste, ma nel

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 73 di 79

contempo quanto più possibile contenute e sufficienti allo svolgimento delle lavorazioni, al fine di limitare l'occupazione (temporanea) delle spiagge;

- Allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere) per le aree di cantiere stabili Dei 2 ambiti operativi di riferimento per tutta la durata dei lavori;
- Limitazione, per quanto possibile, degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative ed, in generale, riduzione al minimo delle potenziali interferenze ambientali lungo i contorni e le vie di accesso;
- Utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori (ospitando, ad esempio, parcheggi, aree di recupero e connessione o in cui eseguire opere di mitigazione o ripristino), minimizzando l'occupazione temporanea di aree sia demaniali che private (non richiedenti esproprio).



Figura 4-24.Stralcio della planimetria di individuazione delle aree di cantiere e degli interventi connessi alla fase realizzativa delle opere a Fuscaldo

Per le costruzioni in zona frangente, in considerazione della possibile modifica del fondale a causa del trasporto solido litoraneo, risulta estremamente importante verificare preventivamente le quote di posa prima di procedere alla costruzione. Per fondali maggiori rispetto a quanto stimato dalle indagini batimetriche eseguite, sarà necessario utilizzare una pezzatura maggiore di quanto previsto, per fondali minori potrebbe risultare geometricamente

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 74 di 79

impossibile costruire la barriera in progetto. La relazione di calcolo evidenzia le diverse necessità in funzione del fondale di posa.

La prima fase dei lavori coinvolgerà contemporaneamente il tratto a terra e a mare.

A terra sarà eseguita la pista di cantiere lato riva, con individuazione dell'area di deposito massi, scapolame e geotessuto. Via mare saranno eseguite le barriere sommerse, partendo dalla stesa del geotessuto, e la contestuale posa del filtro e, a filtro ultimato per ciascuna barriera, la posa dei massi della mantellata e dei pali di segnalazione. Le barriere saranno costruite partendo da Sud verso Nord.

La seconda fase dei lavori coinvolgerà i lavori a terra.

I pennelli saranno eseguiti in avanzamento, operando fino alla batimetrica -1.5 con lo scavo, stesa del geotessuto, stesa del filtro in scapolame, posa dei massi di 2° categoria fino a quota +0.2 m, intasamento degli stessi per renderli carrabili. Dalla batimetrica -1.5 in avanti il fondale sarà semplicemente regolarizzato per consentire la posa del geotessuto direttamente sul fondo marino. Il pennello sarà eseguito in avanzamento anche oltre la testata, sino alla barriera sommersa. Poi nella fase di rientro, per il tratto che deve risultare sommerso il materiale sarà abbassato ed allargato in modo da avere un pennello sommerso di larghezza idonea. Nella fase di rientro, una volta raggiunta la testata del pennello, esso sarà rialzato fino a quote +1.50 m. I pennelli saranno costruiti partendo da Sud verso Nord.

Nella terza fase dei lavori sarà completato il ripascimento, operando contemporaneamente via terra e via mare.

A completamento delle lavorazioni e realizzazione delle opere gli ambiti e le aree di cantiere dovranno essere correttamente pulite, sgombrate e rimesse in pristino in modo da rimuovere ingombri o disturbi ingenerati temporaneamente nella fase di lavoro. Come descritto sopra le operazioni connesse alla prima fase di cantiere prevedono la realizzazione di una pista di cantiere lato riva necessaria alla corretta operatività e alla movimentazione dei mezzi terrestri per la realizzazione dei pennelli.

I fenomeni di erosione costiera sottraendo via via a metri di spiaggia hanno inasprito le condizioni di accessibilità al mare per questi luoghi, cancellando la spiaggia e il suo ecosistema dunale, limitando la possibilità e le occasioni di contatto da parte della popolazione, e rendendo quindi ancor più severa la cesura creata dalla presenza del doppio tracciato infrastrutturale: Linea ferroviaria e strada statale SS18.

In ampie porzioni del litorale l'accesso al mare quando non diventa impossibile è perlopiù non appetibile per il livello di artificializzazione (che in sé non costituirebbe un *vulnus*) connesso ad un degrado ecologico e delle strutture oltre alla effettiva mancanza di spazio anche solo per la mera funzione balneare da potersi godere in sicurezza. In corrispondenza degli abitati di Scarcelli, San giuliano e Sotterra ad esempio. Di fatto queste aree sono negate alla popolazione, diventano scarsamente appetibili, poco fruite, di conseguenza poco controllate, tutto ciò a dispetto dell'enorme potenziale che invece avrebbero sotto il profilo paesaggistico.

Valutata quindi la criticità della condizione attuale, valutate e opportunamente calibrate le operazioni connesse alla realizzazione delle opere, considerate le condizioni attuali del sito di intervento in cui in questo tratto di costa per lunghi tratti non esiste più di fatto l'arenile e il rilevato ferroviario viene protetto dalla sola scogliera, la realizzazione della pista di cantiere e nel complesso queste operazioni necessarie connesse all'intervento diventano occasione per ripristinare una connessione lungomare attualmente bruscamente interrotta. Oggi infatti nel territorio di Fuscaldo sussiste un piccolo percorso pedonale tracciato dall'andare delle persone frammentato che corre parallelamente alla scogliera e che si interrompe in vari punti in coincidenza dello sbocco delle fiumare ma anche per la brusca interruzione di Via Amendola a Nord. Da questo punto in avanti la striscia disponibile si assottiglia fino a scomparire del tutto e impedire la connessione con una percorrenza di lungomare costiera verso Paola che invece riprende a Sud

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y LOTTO FB CODIFICA D22 DOCUMENTO RGIM0002001 REV. A FOGLIO 75 di 79

in corrispondenza del sottopasso che tramuta Via Fiume Busento nel Lungomare Francesco di Paola. Per tutta l'area di intervento qui considerata non si ha di fatto una percorrenza di lungomare.

Sulla scorta delle analisi transcalari del paesaggio condotte nel capitolo di analisi della presente relazione e dallo studio dei piani e delle loro previsioni è emersa dunque l'opportunità con questo intervento di contribuire alla risoluzione di un'altra delle criticità presenti nell'ambito e connessa all'accessibilità della costa vista anche la sua vocazione turistica. Si prevede pertanto di poter stabilizzare il tracciato della pista di cantiere andando di fatto a ricostituire una percorrenza pedonale continua di lungomare che consenta la connessione dolce e senza soluzione di continuità tra Guardia, Fuscaldo e Paola.

Risulta particolarmente interessante qui riprendere una delle previsioni urbanistiche e strategiche contenute nel piano strutturale di Guardia Piemontese, la cui validità però può a buon senso essere estesa al comune di Fuscaldo, soprattutto in ragione della omogeneità di problematiche che interessano entrambi i contesti in eguale misura, dell'appartenenza ad un medesimo ambito paesaggistico e della mancanza per Fuscaldo di strumenti urbanistici aggiornati.

“La necessità di dotare la Marina di un nuovo tracciato stradale sulla costa, ovvero un lungomare. A margine di questa nuova arteria stradale dovrebbero sorgere una serie di infrastrutture e dotazioni prettamente dedicate all'attività turistico – balneare. Per meglio comprendere questa priorità di progetto è da tener presente che l'ex S.S.V. costiera, l'asse viario più importante che attraversa tutta la Marina Guardia, risulta visivamente chiusa rispetto al mare per via della presenza del rilevato ferroviario che comprime lo spazio e delimita sia fisicamente che visivamente. Da ciò nasce l'esigenza di dotare la frazione Marina di uno spazio aperto pubblico che affacci sul mare: un lungomare qualificato, disegnato e organizzato al meglio, che funga prevalentemente da spazio pubblico fruibile durante la stagione estiva e che valorizzi la località turistica esaltandone la già ben nota vocazione balneare”.

Pur non rispondendo alle richieste di un disegno più complesso e dettagliato di questo nuovo spazio pubblico lineare, il presente intervento con le opere di difesa in prima istanza e con la stabilizzazione della pista di cantiere come opera possibile connessa, costituisce di fatto un primo importante passo nella direzione degli auspici del piano strutturale di Guardia Piemontese, auspici che, coerenti con le previsioni e gli indirizzi del QTRP, possono verosimilmente assicurare ad obiettivi condivisibili e pertinenti anche per il contesto di Fuscaldo e di Paola.

La stabilizzazione della pista di cantiere condurrà alla realizzazione di una percorrenza che potrà essere un nuovo elemento di valorizzazione del territorio e del progetto stesso di difesa costiera.

Inoltre le operazioni connesse alla creazione della pista condurranno in fase di realizzazione delle opere alla sottrazione dell'esigua parte rimasta di vegetazione psammofila e di macchia che attualmente popola questa esile striscia di terra. Parte integrante del progetto, da intendersi come elemento di valorizzazione e integrazione paesaggistica (altrimenti anche identificabile come un'opera di necessaria mitigazione delle sottrazioni di vegetazione eseguite in fase di cantiere) sarà quindi un intervento di reintegrazione di una sottile fascia di vegetazione psammofila e di macchia mediterranea, avendo cura di scegliere accuratamente le specie da inserire tra quelle autoctone, in modo da contrastare ed evitare altresì la proliferazione di specie naturalizzate ma invasive (ailanto e robinia). Questa integrazione contribuirà da un lato a migliorare le condizioni dell'ecosistema costiero contribuendo complessivamente al suo rilancio sul piano ecologico e avrà un impatto altresì positivo per la sistemazione, il decoro e la cura di questo tratto di costa, invogliando dunque la cittadinanza a usare questa percorrenza anche per passare agevolmente dall'abitato di Guardia piemontese a quello di Fuscaldo evitando di utilizzare la strada statale e passeggiando direttamente lungomare.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 76 di 79



Figura 4-25. Visuale che si ha dalla spiaggia di Fuscaldo Marina al confine amministrativo con Guardia Piemontese. Il percorso bianco pedonale si interrompe precludendo la possibilità di un lungomare continuo per questa costa.

Assicurando benefici tanto sul piano dei caratteri naturalistici ed ecologici, quanto su quello urbanistico e sociale per l'accessibilità e la mobilità sostenibile, quanto infine anche sul piano scenico e percettivo in quanto generatore di nuove occasioni di visuali altamente panoramiche, questo intervento si configura a tutti gli effetti come una ulteriore e positiva misura di integrazione paesaggistica del progetto, di compensazione degli impatti generati in fase di cantiere e di valorizzazione paesaggistica della costa.

4.11 PIANO DI MONITORAGGIO E MANUTENZIONE

In accordo alla posizione culturale che interpreta il progetto paesaggistico di un'opera infrastrutturale nel complesso delle sue fasi di ideazione, studio, progettazione, realizzazione e gestione, si ritiene importante menzionare qui anche le misure idonee a verificare il monitoraggio delle condizioni di esercizio della struttura e la sua manutenzione nel tempo per assicurare le corrette prestazioni. L'inserimento paesaggistico delle opere di difesa, come anticipato anche nei capitoli analitici, tiene in considerazione anche un processo di cura delle stesse, che è necessario al fine dell'efficienza. Si ritiene utile provvedere al monitoraggio periodico delle seguenti caratteristiche:

- **Posizione della linea di riva.** Eventuali arretramenti significativi devono essere evidenziati immediatamente, quindi sarà necessario prevedere dei sopralluoghi qualitativi al termine delle mareggiate più violente;
- **Stabilità della mantellata esterna delle barriere sommerse.** Questa è la parte più delicata della barriera, che potrebbe essere esposta a sollecitazioni estreme soprattutto laddove venisse a crearsi un'erosione del piede. Bisogna pertanto prevedere un monitoraggio con cadenza annuale del piede della barriera e dello stato della mantellata esterna.

- **Stabilità del primo tratto di pennello sommerso posta in continuità al pennello emerso.** Tale area è particolarmente delicata e costituisce un punto critico intrinseco dello schema adottato. Infatti alla testata del pennello, le onde risultano particolarmente intense e la continua sollecitazione comporta di fatto una erosione del masso a diretto contatto con la testata. Dato che il primo dissesto avverrà probabilmente in tale area, è necessario prevedere un monitoraggio qualitativo periodico di questa zona con misure quantitative almeno triennali.
- **Erosione nella zona protetta.** Con cadenza triennale è necessario valutare il volume di materiale di ripascimento che è rimasto nell'area protetta. Ciò può essere fatto tramite rilievi topografici
- **Erosione sottoflutto.** È necessario prevedere un monitoraggio annuale dello stato erosivo sottoflutto, tramite linee di riva o rilievi del fondo, in ragione dello stato erosivo effettivamente riscontrato, al fine di ripristinare il bilancio sedimentario dell'area sottoflutto che è certamente compromesso, seppure in misura potenzialmente contenuta, dalla realizzazione delle opere in progetto.
- **Manutenzione del ripascimento** da eseguire periodicamente a seguito del calcolo dell'erosione nella zona protetta o sottoflutto, o d'urgenza a seguito del monitoraggio della linea di riva.
- **Manutenzione della foce protetta** per garantire l'efficienza idraulica della fiumara.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 78 di 79

5 CONCLUSIONI



Figura 5-1. Fotosimulazione delle opere di progetto inserite nel contesto di Fuscaldo. (giugno 2022).

Lo strumento di pianificazione regionale del paesaggio della Calabria (QTRP) nell'enunciazione dei suoi indirizzi, principi e strategie di carattere generale -in piena ricezione della CEP- riconosce un ruolo fondamentale alla cura del paesaggio per lo sviluppo sostenibile della Regione, e in particolare riconosce al progetto di paesaggio il ruolo di strumento fondamentale e privilegiato per innescare processi di innovazione e di inversione dei trend negativi di uso e gestione del territorio calabrese. È condiviso dal QTRP, che la qualità del paesaggio; infatti, non si determini soltanto in funzione del dato percettivo, estetico e visuale ma è un prodotto sistemico di una molteplicità di fattori, un punto di equilibrio armonico delle relazioni tra gli esseri viventi e lo spazio che abitano, che genera bellezza.

“Lo stato di degrado del paesaggio ha anche un peso rilevante sotto il profilo sociale e economico, non solo come comunemente si crede rispetto ai danni gravi al turismo ma rispetto a qualsiasi modello di sviluppo e di promozione della nostra regione nella comunità internazionale. La qualità dell'habitat segna infatti più di tanti altri parametri il primo livello di speranza e di scommessa di una regione in Europa.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
RELAZIONE PAESAGGISTICA	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D22	DOCUMENTO RGIM0002001	REV. A	FOGLIO 79 di 79

Il progetto di paesaggio, nell'accezione contemporanea, non ha un settore unico e specifico di intervento, non si sottopone alla gerarchia delle scale: è piuttosto un modo di osservare i fenomeni, la successione con cui si concretizzano e la capacità di intuirne le trasformazioni future. È inteso, quindi, come una "costruzione sociale", la stratificazione di componenti economiche, politiche, culturali e non ultime percezioni generate dalle stesse comunità" (Allegato 1, QTRP, 2014).

Questo è lo spirito e l'indirizzo culturale con il quale è stato intrapreso il progetto di queste opere di difesa e in ragione di ciò, a fronte di quanto emerge dall'analisi del contesto paesaggistico in cui le opere si inseriscono e dalla diagnosi delle interferenze che il progetto, nel complesso di tutte le sue caratteristiche, genera con essi, si ritiene che il progetto non produca alcun detrimento della qualità del paesaggio al suo stato attuale, al contrario invece che contribuisca in maniera significativa al suo rilancio e nel tempo al suo incremento concreto.

I criteri utilizzati per verificare l'incidenza paesaggistica del progetto in esame sono stati opportunamente fissati tenendo conto sia della specifica tipologia di progetto, ovvero quello di un'opera di difesa costiera considerata un'infrastruttura di sicurezza generale, sia dei caratteri paesaggistici e ambientali espressi dal contesto in cui si inserisce, e si sono rivelati atti a operare verifiche sia alla scala territoriale che a quella locale, così come emerge dalle considerazioni svolte nei capitoli di diagnosi delle interferenze e di descrizione del progetto e delle sue misure di integrazione paesaggistica.

Nel suo complesso il progetto induce trasformazioni coerenti con le regole morfologiche e tipologiche che caratterizzano i luoghi, vista anche la presenza pregressa di opere di difesa costiera analoghe (cfr. capitolo 1), oggi in stato di evidente degrado e perlopiù inefficienti che devono dunque essere ripristinate. Le opere inoltre non compromettono gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano gli ambiti territoriali, anzi sono concepite proprio al fine di contribuire al loro ripristino e alla loro conservazione (linea di costa e infrastrutture ad essa connesse). Nonostante esse abbiano una dimensione che naturalmente genera un effetto sul piano scenico, dalle diagnosi condotte esse appare contenuto rispetto alle principali direzioni di percezione panoramica del paesaggio considerato, ed ulteriormente affievolito grazie alle scelte progettuali compiute, in primis quella di realizzare barriere sommerse e semisommerse che non generino contrasto cromatico e limitino l'ingombro visivo. Nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati, il linguaggio formale che il progetto introduce è coerente con il contesto ampio, anche in relazione ad eguali interventi nei comuni limitrofi della costa cosentina e in coerenza con quanto stabilito dal masterplan degli interventi contro l'erosione costiera della Calabria. Così come espresso nel paragrafo dedicato alla diagnosi delle interferenze naturalistiche ambientali ed ecosistemiche, il progetto non produce impatti ambientali paesisticamente rilevanti, e infine sul piano simbolico e dei valori, trasmette un messaggio coerente con i valori che la collettività ha assegnato ai luoghi ed anzi necessario affinché quei valori vengano meglio compresi e corroborati. Si può affermare infatti che in generale il progetto abbia effetti positivi anche alla scala locale sulla percezione delle persone dal momento che contribuisce ad un "accrescimento della consapevolezza e della responsabilità dei cittadini rispetto ai problemi ambientali" (Allegato 1, QTRP, 2014). Nella considerazione di tutte le misure di integrazione paesaggistica descritte il progetto diventa altresì occasione per migliorare l'accessibilità dei luoghi e contribuire alla loro valorizzazione anche sul piano turistico e della mobilità sostenibile.

Dall'esame di tutte le nuove relazioni che la trasformazione induce scaturisce il giudizio sintetico dell'incidenza paesaggistica positiva del progetto. Dal momento che la "corretta ed efficace gestione della risorsa idrica e delle risorse energetiche costituiscono una componente essenziale del benessere sociale e dello sviluppo" (Allegato 1, QTRP, 2014) il presente progetto costituisce una importante occasione di ammodernamento infrastrutturale oltre che una necessaria opera di difesa costiera e di tutela del paesaggio.