

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. INGEGNERIA AMBIENTALE 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 TECNICA ASPETTI OPERATIVI CONNESSI ALLA CANTIERIZZAZIONE

SCALA:

-

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

D18Y FB D 69 RH CA0000 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	V. Iorio	Luglio 2022	G. Ingegneri	Luglio 2022	R. Pizzol	Luglio 2022	S. Padulosi - Luglio 2022
B	EMISSIONE ESECUTIVA	V. Iorio	Settembre 2022	G. Ingegneri	Settembre 2022	R. Pizzol	Settembre 2022	S. Padulosi - Settembre 2022
C	EMISSIONE A SEGUITO DI INDICAZIONI TAVOLO TECNICO	V. Iorio	Dicembre 2022	G. Ingegneri	Dicembre 2022	R. Pizzol	Dicembre 2022	S. Padulosi - Dicembre 2022

File: D18YFBD69RHCA0000001C.docx

n. Elab.:

1.	PREMESSE.....	4
1.1	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.....	4
1.2	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE.....	5
1.3	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SUGLI ASPETTI REALIZZATIVI	9
2.	PIANIFICAZIONE GENERALE DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE	10
1.4	CRITERI LOCALIZZATIVI GENERALI DEGLI AMBITI OPERATIVI.....	10
2.1	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	11
	2.1.1 <i>Ambiti operativi SOLUZIONE 1</i>	11
	2.1.2 <i>Ambiti operativi SOLUZIONE 2</i>	13
2.2	ACCESSIBILITÀ AI CANTIERI	17
2.3	PREVISIONE DI BILANCIO DI MATERIALI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A GETTATA	18
	2.3.1 <i>Materiale lapideo</i>	18
	2.3.2 <i>Calcestruzzo (SOLUZIONE 2)</i>	19
3.	POSSIBILI SCENARI OPERATIVI E ORGANIZZATIVI	20
3.1	CAVE DI PRESTITO	20
3.2	IMPIANTI DI CONFEZIONAMENTO CALCESTRUZZO.....	21
3.3	OPERE A GETTATA: SVILUPPO SCENARIO SOLUZIONE 1	22
3.4	OPERE A GETTATA: SVILUPPO SCENARIO SOLUZIONE 2	28
	3.4.1 <i>Realizzazione pennelli protetti e semplici</i>	28
	3.4.2 <i>Realizzazione barriere soffolte</i>	30
3.5	RIPASCIMENTO: APPROVVIGIONAMENTO DELLE SABBIE	34
4.	TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE DELLE OPERE.....	35
4.1	TEMPISTICHE SOLUZIONE 1	35

4.2	TEMPISTICHE SOLUZIONE 2	35
6.1	IL CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	35
6.1.1	<i>Installazione del cantiere</i>	36
6.1.2	<i>Lavori svolti da mare con i mezzi marittimi</i>	37
6.1.3	<i>Lavori svolti da terra e con mezzi terrestri</i>	37
6.1.4	<i>Ripascimenti con sabbie</i>	41
6.1.5	<i>Rimozione dell'area di cantiere</i>	42
6.2	CARATTERISTICHE DI OPERATIVITÀ DELL'AREA DI CANTIERE	42
6.3	DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ED AZIONI DI CANTIERE	43
6.4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ REALIZZATIVE	47
6.4.1	<i>Fase realizzativa: installazione dell'area di cantiere e della viabilità interna (mob/demob cantiere, luoghi di lavoro, servizi igienico-assisitenziali, ecc.)</i>	48
6.4.2	<i>Fase di approvvigionamento e stoccaggio provvisorio dei materiali lapidei</i>	50
6.4.3	<i>Fase di esecuzione delle opere</i>	51
7	DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI A SERVIZIO DEI CANTIERI	52
7.1	TIPOLOGIA DI PREFABBRICATI	52
7.2	INDIVIDUAZIONE ED USO DEI D.P.I.	53
8	DESCRIZIONE DEI TIPI DI MEZZI O VEICOLI UTILIZZATI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE	54

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 4 di 55

1. PREMESSE

1.1 Considerazioni preliminari

La presente relazione fornisce una descrizione generale del processo di cantierizzazione che caratterizzerà la fase costruttiva delle opere di difesa costiera previste dal Progetto.

I contenuti del documento sono volti alla descrizione del progetto di cantierizzazione nel suo complesso, comprendendo l'analisi e la programmazione delle tempistiche realizzative, la descrizione delle fasi di approvvigionamento del materiale e i criteri adottati per la posa in opera con mezzi terrestri e marittimi, i principi utilizzati per il dimensionamento delle aree di cantiere e delle attrezzature fisse.

In recepimento delle osservazioni espresse durante la riunione del tavolo tecnico per il coordinamento dei soggetti istituzionalmente preposti alla mitigazione del fenomeno dell'erosione costiera in Calabria, avvenuta in data 18/10/2022, vengono presentati gli aspetti operativi relativi a due soluzioni progettuali alterative, nel seguito identificate con SOLUZIONE 1 e SOLUZIONE 2, brevemente descritte nel Paragrafo 1.2.

L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali (mare, ambiente idrico, atmosfera, rumore e vibrazioni) durante la fase di cantiere e di esercizio delle opere è stata sviluppata più approfonditamente all'interno dello Studio di Impatto Ambientale.

La descrizione degli aspetti operativi relativi alla cantierizzazione delle due proposte progettuali sono dettagliati anche mediante redazione di alcuni elaborati grafici allegati alla presente relazione, ai quali si rimanda per una visione completa ed esaustiva dell'intero processo di cantierizzazione delle opere di difesa costiera. Più in dettaglio vengono allegati al presente documento:

- Stralci planimetrici con l'indicazione delle aree di cantiere stabili individuate nell'ambito dello studio di cantierizzazione;
- Diagramma di Gantt contenente la sequenza delle differenti fasi lavorative in funzione dell'intervallo temporale necessario per l'esecuzione dei lavori. Tale elaborato grafico rappresenta una ipotesi organizzativa ed esecutiva della pianificazione dei lavori, basata sulla stima della numerosità dei mezzi di cantiere (frequenza di approvvigionamento sulla configurazione funzionale delle aree di cantiere stabili).

1.2 Descrizione sintetica delle opere

Le opere previste nel presente Progetto Definitivo sono le seguenti:

- Sistema misto denominato per semplicità “Pennelli a T”, formato da:
 - una “barriera a cresta bassa” parallela alla riva e debolmente sommersa, con cresta a -0,5 m s.l.m., lunghezza 100 metri e larghezza 10,50 m;
 - un “pennello protetto” costituito da una prima parte emersa con coronamento a quota +1,50 m s.l.m. ed un secondo tratto sommerso a profondità di -1,00 m s.l.m., che si estende fino al centro della barriera a cresta bassa. Inoltre, per i primi dieci pennelli protetti, è prevista la posa in opera (per ciascun pennello) di un frangiflutti di tipo OWC, in grado di produrre energia dal moto ondoso.
- “Pennelli semplici” emersi con coronamento a quota +1,5 m s.l.m.
- Ripascimento tra le celle venutesi a creare a seguito della realizzazione delle opere, costituito da un misto di sabbia grossolana e ghiaia fine nel range 2-6 mm., con almeno il 50% maggiore di 3 mm.

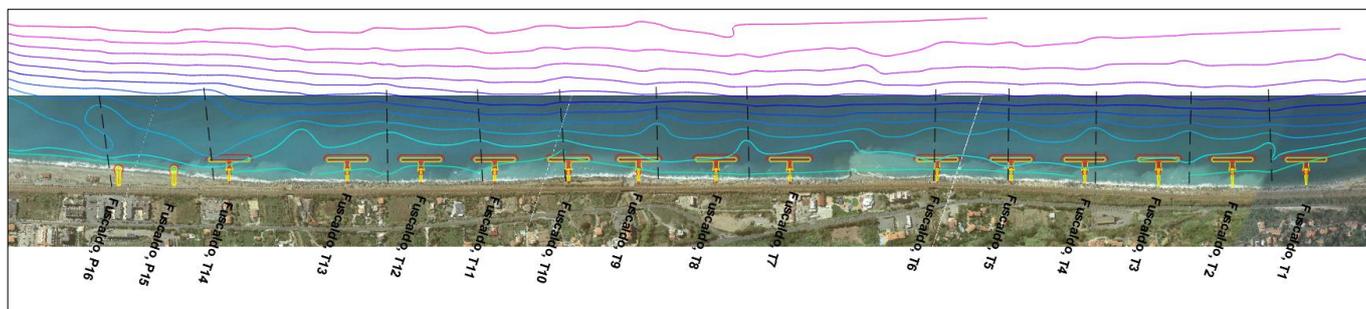


Figura 1-1 Planimetria opere a Fuscaldo

Per il litorale di Fuscaldo sono stati ipotizzati 14 pennelli a “T” debolmente sommersi con interasse di circa 200 m e due pennelli emersi di stabilizzazione nel tratto sottoflutto.

I “pennelli protetti” parzialmente sommersi e i pennelli semplici emersi saranno realizzati in materiale lapideo di pezzatura variabile proveniente da cave di prestito, mentre per le barriere soffolte vengono proposte due soluzioni progettuali per le quali verranno sviluppate due cantierizzazioni alternative, ovvero:

- **SOLUZIONE 1:** mantellata della barriera a cresta bassa realizzata in massi naturali;

- **SOLUZIONE 2:** mantellata della barriera a cresta bassa realizzata in massi artificiali del tipo tetrapodi.

Infine, le opere verranno completate da un ripascimento tra le celle realizzato con materiale approvvigionato da cava.

Di seguito si riportano le caratteristiche generali dei materiali utilizzati per la realizzazione delle opere a gettata:

- “Pennelli protetti”:

Tabella 1-1 Caratteristiche della berma al piede dei pennelli protetti (tratto a -1.0 m.s.l.m.m.) a Fuscaldo

BERMA di spessore 0.5 m	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,25	40 kg	30-50 kg	Scapolame

Tabella 1-2 Caratteristiche dello strato di base (strato filtro) (tratto a -1.0 m.s.l.m.m.) dei pennelli protetti a Fuscaldo

FILTRO di spessore minimo 0.5 m	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,25	50 kg	10-500 kg	Scapolame

Tabella 1-3 - Caratteristiche materiale lapideo “pennelli protetti” (tratto a quota +1.50 m slm)

Mantellata (tratto R_c=+1.5)	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,75	1 t	750 kg -1,5 t	50% I + 50% II categoria

Tabella 1-4 - Caratteristiche materiale lapideo “pennelli protetti” (tratto a quota -1.00 m slm)

Mantellata (tratto R_c=-1.0)	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,5	300 kg	200 – 400 kg	Scapolame

- Barriera soffolta:

Tabella 1-5 Caratteristiche della berma delle barriere a cresta bassa a Fuscaldo

BERMA spessore 0.5 m	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,25	40 kg	30-50 kg	Scapolame

Tabella 1-6 Caratteristiche dello strato di base (strato filtro) delle barriere a cresta bassa a Fuscaldo

FILTRO spessore minimo 0.5 m	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1-T14	0,25	50 kg	10-500 kg	Scapolame

- **SOLUZIONE 1:** mantellata realizzata in massi naturali.

Tabella 1-7- Caratteristiche materiale lapideo barriere a cresta bassa

Mantellata	h (m)	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo T1	2,6	0,9	1,8 t	1,3-2,3 t	II cat
Fuscaldo T2	2,6	0,9	1,8 t	1,3-2,3 t	II cat
Fuscaldo T3	2,8	1,1	3,3 t	2,5 t-4,0 t	30% II cat + 70% III cat
Fuscaldo T4	3,2	1,1	3,3 t	2,5 t-4,0 t	30% II cat + 70% III cat
Fuscaldo T5	3,2	1,1	3,3 t	2,5 t-4,0 t	30% II cat + 70% III cat
Fuscaldo T6	2,8	0,9	1,8 t	1,3-2,3 t	II cat
Fuscaldo T7	2,8	1,1	3,3 t	2,5 t-4,0 t	30% II cat + 70% III cat
Fuscaldo T8	2,8	1,1	3,3 t	2,5 t-4,0 t	30% II cat + 70% III cat

Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D18Y	FB	D 69 RH	CA0000 001	C	8 di 55

Fuscaldo T9	2,7	0,9	1,8 t	1,3-2,3 t	II cat
Fuscaldo T10	2,5	0,75	1 t	750 kg- 1,5t	50% I cat + 50% II cat
Fuscaldo T11	<2,5	0,75	1 t	750 kg- 1,5t	50% I cat + 50% II cat
Fuscaldo T12	<2,5	0,75	1 t	750 kg- 1,5t	50% I cat + 50% II cat
Fuscaldo T13	<2,5	0,75	1 t	750 kg- 1,5t	50% I cat + 50% II cat
Fuscaldo T14	3,2	1,1	3,3 t	2.5 t-4.0 t	30% II cat + 70% III cat

- **SOLUZIONE 2:** mantellata realizzata in tetrapodi.

Tabella I-8 - Caratteristiche tetrapodi

	h	D _{n50}	Volume singolo tetrapodo	Peso singolo tetrapodo	Volume totale	Peso totale	N° tetrapodi
	(m)	(m)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	-
T1	2,6	0,8	0,4	1,0	2727,90	6546,96	6266
T2	2,6	0,8	0,4	1,0	2699,46	6478,71	6200
T3	2,8	0,8	0,4	1,0	3162,10	7589,04	7263
T4	3,2	0,9	0,8	1,9	5140,00	12336,00	6659
T5	3,2	0,9	0,8	1,9	4452,10	10685,04	5768
T6	2,8	0,8	0,4	1,0	3244,27	7786,25	7452
T7	2,8	0,8	0,4	1,0	3132,91	7518,98	7196
T8	2,8	0,8	0,4	1,0	3132,91	7518,98	7196
T9	2,7	0,8	0,4	1,0	3025,71	7261,70	6950
T10	2,5	0,5	0,1	0,3	1332,15	3197,16	9751
T11	<2,5	0,5	0,1	0,3	973,35	2336,04	7125
T12	<2,5	0,5	0,1	0,3	840,38	2016,90	6151
T13	<2,5	0,5	0,1	0,3	839,74	2015,38	6147
T14	3,2	0,9	0,8	1,9	4852,62	11646,29	6286
TOT			-	-	39555,60	94933,43	96410

- “Pennelli semplici”:

Tabella I-9 Caratteristiche della berma al piede dei pennelli semplici

BERMA di spessore 0.5 m	D _{n50} (m)	Peso mediano W _{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo P15-P16	0,25	40 kg	30-70 kg	Scapolame

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
	Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C

- *Tabella 1-10 Caratteristiche dello strato di base (strato filtro) dei pennelli semplici*

FILTRO di spessore minimo 0.5 m	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo P15-P16	0,25 circa	50 kg	10-500 kg	Scapolame

Tabella 1-11 - Caratteristiche materiale lapideo pennelli semplici

Mantellata PENNELLI	D_{n50} (m)	Peso mediano W_{50%}	Min-Max	Categoria
Fuscaldo P15	1,3	5,5 t	4,0-7,0 t	III categoria
Fuscaldo P16	1,1	3,3 t	2,5-4,0 t	50%II cat. + 50% III cat

1.3 Considerazioni preliminari sugli aspetti realizzativi

Come già menzionato nel Paragrafo precedente l'adozione di una o dell'altra soluzione progettuale per la realizzazione delle barriere a cresta bassa influenza il processo di cantierizzazione, che nel seguito verrà descritto approfonditamente, in termini di tempistiche realizzative, individuazione delle aree di cantiere e modalità costruttive delle opere. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto vale la pena descrivere preliminarmente le lavorazioni previste nei due scenari, che hanno in comune l'ipotesi di utilizzare sia mezzi marittimi (motopontoni) che mezzi terrestri:

- **SOLUZIONE 1:** mantellata delle barriere soffolte realizzata in massi naturali. In questo caso i mezzi marittimi, per cui si prevederà la possibilità di attracco nell'ambito operativo di cantiere individuato, saranno impiegati costantemente sia per l'esecuzione delle scogliere sommerse (barriere soffolte e parte sommersa dei pennelli protetti) che per il trasporto del materiale lapideo dalle aree di accumulo e carico provvisorie, ubicate di solito sulle testate delle piste provvisorie dell'area di cantiere stabile, alle zone in mare adibite a deposito tra i pennelli. Il radicamento e il primo tratto emerso dei pennelli (protetti e semplici) verrà invece realizzato in avanzamento con mezzi terrestri.
- **SOLUZIONE 2:** mantellata delle barriere soffolte realizzata in massi artificiali del tipo tetrapodi. In questo caso i mezzi marittimi, per cui si prevederà il ricovero presso il porto di Cetraro, saranno impiegati esclusivamente per il trasporto (dal porto al luogo di impiego) e la posa in opera dei tetrapodi utilizzati per l'esecuzione delle barriere a cresta bassa. In questo caso i pennelli protetti protetti e semplici verranno

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 10 di 55

realizzati esclusivamente in avanzamento con mezzi terrestri, utilizzando materiale lapideo che sarà trasportato al luogo di impiego su gomma.

2. PIANIFICAZIONE GENERALE DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE

Il processo di cantierizzazione viene pianificato in funzione di un'attenta e approfondita analisi sia generale che puntuale finalizzata all'individuazione dello sviluppo complessivo delle aree in cui verranno realizzate le opere, all'ubicazione delle singole aree operative, alla tipologia costruttiva delle opere e alla determinazione dello scenario (più probabile) sull'organizzazione di uomini e mezzi da impiegare per la realizzazione delle opere di difesa costiera.

Una corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase esecutiva delle opere, è da ritenere, infatti, fondamentale anche rispetto agli aspetti ambientali, poiché consente di ridurre o comunque di contenere entro livelli accettabili, i potenziali impatti negativi legati alle fasi operative di costruzione delle opere.

Facendo riferimento allo stato dei luoghi in cui verranno eseguiti gli interventi ed alla diffusa distribuzione delle opere sul litorale, per entrambe le proposte progettuali è stata ipotizzata una programmazione del processo di cantierizzazione in modo da fornire un plausibile scenario operativo 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.

1.4 Criteri localizzativi generali degli ambiti operativi

I criteri generali adottati per l'individuazione degli ambiti operativi è stata definita in relazione sia alle future esigenze delle fasi esecutive che ai principi di seguito descritti:

- ✓ Collocazione delle aree di cantiere stabili e temporanee 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 da parte degli automezzi operanti da terra e da mare;
- ✓ Superficie degli ambiti operativi e degli altri siti di cantiere sufficientemente estese e tali da consentire l'espletamento delle attività previste, ma nel contempo quanto più possibile contenute e sufficienti allo svolgimento delle lavorazioni, al fine di limitare l'occupazione (temporanea) delle aree;
- ✓ Allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere) per le aree di cantiere stabili dell'ambito operativo di riferimento per tutta la durata dei lavori;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 11 di 55

- ✓ 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).

La possibile ubicazione delle aree sopra indicate potrà essere integrata/modificata in sede di progettazione esecutiva e/o di appalto (da parte dell'Impresa Esecutrice), con l'unica condizione di rispettare le indicazioni e prescrizioni prese in esame nella presente relazione, o comunque mantenendone l'impianto organizzativo e gestionale, oltre a quanto potrà scaturire dalle disposizioni / prescrizioni e autorizzazioni che gli Enti competenti potranno esprimere nel corso dell'iter progettuale ed esecutivo.

2.1 Individuazione delle aree di cantiere

Le scelte operate in questa sede, in termini di pianificazione logistica delle fasi di cantiere, sono mirate a verificare sia la sostenibilità tecnico-organizzativa che quella ambientale del processo costruttivo delle opere, sottolineando che tali scelte saranno comunque oggetto di ottimizzazioni che potranno scaturire alla luce del successivo approfondimento progettuale (progetto esecutivo, definizione del Piano di monitoraggio ambientale e del sistema di gestione ambientale dei lavori), ma anche dalle verifiche e/o dagli accordi con gli Enti competenti, coinvolti attivamente nell'iter progettuale e poi esecutivo.

2.1.1 Ambiti operativi SOLUZIONE 1

Dal momento che le opere di difesa costiera proposte sono ubicate lungo un tratto di litorale non particolarmente esteso (circa 3 km di sviluppo lineare della costa) e sono contraddistinte da un radicamento a terra di tipo puntuale, è stato individuato un unico ambito operativo stabile denominato:

- ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD: la zona operativa (di circa 5352 m²) insiste su area demaniale (sulla spiaggia), è libera da strutture e solitamente adibita al parcheggio dei pullman. Tale area di cantiere è provvista di accesso diretto alla viabilità ordinaria attraverso la rotatoria al termine del lungomare S. Francesco di Paola.

All'interno dell'ambito operativo saranno collocati i baraccamenti con relativi allacci alla rete dei servizi. Il criterio localizzativo utilizzato fa riferimento prioritariamente alla relativa vicinanza tra l'area di cantiere definita e la zona

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 12 di 55

in cui verranno realizzate le opere di difesa (le opere di difesa a “T” saranno ubicate a nord – ovest) ed in secondo luogo alla facilità con cui i mezzi marittimi potranno caricare il materiale dalle suddetta zona per trasportarlo al luogo di impiego. Resta inteso che al termine dei lavori tale ambito operativo dovrà essere ripristinato o comunque si dovrà riportare lo stato dei luoghi almeno alle condizioni iniziali.

L’Impresa Appaltatrice che eseguirà i lavori di costruzione delle opere di difesa oggetto di appalto potrà comunque proporre opportune variazioni per quanto riguarda l’estensione e l’impiego di tale area di cantiere.

L’operatività a terra risulta inoltre estesa a tutte le zone di radicamento sulla battigia dei pennelli in quanto si prevede, per una rapida esecuzione delle opere a gettata, che la loro realizzazione venga eseguita 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.



Figura 2-1 Area di cantiere stabile sulla spiaggia (rettangolo verde).

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 13 di 55

2.1.2 Ambiti operativi SOLUZIONE 2

La tipologia (mista massi artificiali/naturali) di opere da realizzare comporta l'individuazione di diverse aree di cantiere, alcune necessarie alla prefabbricazione e allo stoccaggio dei massi artificiali, altre funzionali alla posa in opera dei materiali.

Nello specifico, il cantiere è organizzato nelle seguenti aree:

- Aree di cantiere stabili: ricadono in questa tipologia le aree adibite alla fabbricazione e allo stoccaggio dei tetrapodi utilizzati per la costruzione delle barriere soffolte, oltre che l'area destinata alle funzioni logistiche (mod/demob materiali, pesa, etc.), allestita con unità prefabbricate ed impianti di servizio;
- Aree di cantiere temporanee: ricadono in questa tipologia le aree di radicamento dei pennelli.

Nello specifico la SOLUZIONE 2 prevede un solo ambito operativo stabile sulla spiaggia (ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD, Figura 2-1), dedicato alle funzioni logistiche, e sei ambiti operativi lungo le vie di comunicazione principali della zona (SS18, SP34, SP40 e Lungomare S. Francesco di Paola), destinati alla fabbricazione e allo stoccaggio dei massi artificiali. L'accesso diretto alla viabilità ordinaria gioca un ruolo predominante nella scelta delle aree di prefabbricazione, in quanto i tetrapodi, una volta giunti a maturazione, dovranno essere trasportati su gomma al vicino porto di Cetraro, per essere successivamente caricati su motopontoni per raggiungere il luogo di posa. Inoltre, tali aree sono di dimensioni tali da garantire l'approntamento di un numero di casseforme sufficiente a soddisfare la produzione di massi richiesta dal programma di costruzione. I piazzali di prefabbricazione dovranno essere, a cura dell'Impresa, spianati perfettamente e ricoperti da un sufficiente strato di calcestruzzo oppure di sabbia grossa stabilizzata e rullata e di minuto pietrisco di cava di sufficiente spessore, opportunamente costipato.

Le aree individuate sono così denominate:

- CAMPO PREFABBRICAZIONE A (Figura 2-2): la zona operativa (5400 m²), situata tra la linea ferroviaria e la SP34; è provvista di accesso alla SP34 da cui, tramite la SS18, è possibile raggiungere il porto di Cetraro (circa 12,3 km, 17 min) ;

**Relazione tecnica aspetti operativi connessi
alla cantierizzazione.**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D18Y	FB	D 69 RH	CA0000 001	C	14 di 55

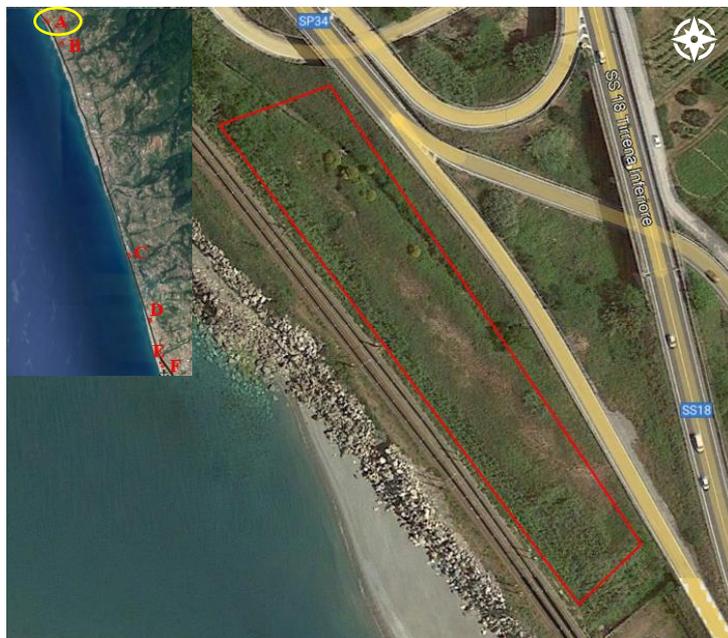


Figura 2-2 Campo di prefabbricazione A (rettangolo in rosso).

- **CAMPO PREFABBRICAZIONE B** (Figura 2-3): la zona operativa (6400 m²), situata in prossimità della SS18, dista circa 13,8 km (18 min) dal porto di Cetraro, facilmente raggiungibile tramite la SS18;



Figura 2-3 Campo di prefabbricazione B (area delimitata in rosso).

- CAMPO PREFABBRICAZIONE C (Figura 2-4): la zona operativa (6300 m²), situata in prossimità della SS18, dista circa 20 km (23 min) dal porto di Cetraro, che può essere raggiunto tramite la SS18;



Figura 2-4 Campo di prefabbricazione C (rettangolo in rosso).

- CAMPO PREFABBRICAZIONE D (Figura 2-5): la zona operativa (6500 m²), situata a ridosso della SP40, dista circa 21,8 km (25 min) dal porto di Cetraro, che può essere raggiunto tramite la SP40 e la SS18;



Figura 2-5 Campo di prefabbricazione D (rettangolo in rosso).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 16 di 55</p>

- CAMPO PREFABBRICAZIONE E (Figura 2-6): la zona operativa (2000 m²), dista circa 23,9 km (30 min) dal porto di Cetraro, che può essere raggiunto tramite la SP40 e la SS18;
- CAMPO PREFABBRICAZIONE F (Figura 2-6): la zona operativa (3600 m²), dista circa 23,8 km (30 min) dal porto di Cetraro, che può essere raggiunto tramite la SP40 e la SS18.



Figura 2-6 Campi di prefabbricazione E e F (aree delimitate in rosso).

Si riporta una tabella riepilogativa delle aree di prefabbricazione:

Tabella 2-1 – Aree di prefabbricazione dei tetrapodi.

	Area (m ²)
<u>Campo di prefabbricazione A</u>	5.400
<u>Campo di prefabbricazione B</u>	6.400
<u>Campo di prefabbricazione C</u>	6.300
<u>Campo di prefabbricazione D</u>	6.500

<u>Campo di prefabbricazione E</u>	2.000
<u>Campo di prefabbricazione F</u>	3.600
TOT	30.200

Inoltre, come menzionato precedentemente, l'operatività a terra risulta estesa a tutte le zone di radicamento sulla battigia dei pennelli che 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.

Resta inteso che le aree operative individuate potranno subire modifiche sia per quanto riguarda la loro estensione e ubicazione sia per ciò che attiene al loro impiego da parte dell'Impresa Appaltatrice che eseguirà i lavori di costruzione delle opere di difesa oggetto di appalto.

2.2 Accessibilità ai cantieri

Elemento fondamentale per la funzionalità delle aree di cantiere è la loro accessibilità che generalmente viene definita in funzione della tipologia di mezzi di trasporto utilizzati. Nel caso in esame le principali fasi lavorative che verranno svolte in cantiere prevedono la prefabbricazione dei massi artificiali per la realizzazione delle barriere soffolte, l'approvvigionamento e la posa in opera del materiale lapideo per la realizzazione delle scogliere, la movimentazione in sito del materiale di risulta eventualmente proveniente dagli scavi ed il salpamento dei massi presenti, da riutilizzare per il rifiorimento delle barriere radenti esistenti.

Come precedentemente descritto, nell'ipotesi che le opere siano realizzate esclusivamente in materiale lapideo (**SOLUZIONE 1**) il trasporto di suddetto materiale avverrà su gomma, ovvero con autocarri che approvvigioneranno il materiale dalle cave di prestito trasportandolo all'area di cantiere (**ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD**), dove sarà sistemato in cumuli in prossimità del punto di carico. Dalla suddetta area, il materiale lapideo verrà caricato su mezzi marittimi che provvederanno al collocamento in opera per la formazione delle scogliere sommerse ovvero al loro stoccaggio provvisorio nelle zone di scarico massi\deposito previste tra un pennello a "T" e l'altro, per la successiva posa in opera dei radicamenti e dei tratti emersi dei pennelli che sarà effettuata via terra.

Lo stoccaggio provvisorio (al massimo di un giorno) presso l'ambito operativo sulla spiaggia (**ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD**) sarà consentito solo in presenza di condizioni meteo avverse e qualora i mezzi terrestri che trasportano il materiale si trovassero già in viaggio.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 18 di 55

Qualora invece le opere a gettata siano realizzate in parte in massi naturali e in parte in massi artificiali (**SOLUZIONE 2**) il confezionamento dei calcestruzzi avverrà in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, nel rispetto delle norme vigenti. Trascorso il tempo di maturazione, i massi artificiali verranno trasportati dalle aree di prefabbricazione individuate, tramite autocarri, al porto di Cetraro per essere caricati direttamente su motopontoni, che provvederanno al loro collocamento in opera per la formazione delle barriere soffolte. La scelta di trasportare i massi artificiali al porto di Cetraro è dettata dalla volontà di non sovraccaricare la viabilità locale, preferendo invece l'utilizzo della statale, dal momento che nella **SOLUZIONE 2** sono previsti sia autocarri per il trasporto dei materiali lapidei che automezzi per il trasporto dei tetrapodi, la cui numerosità è vincolata al collocamento degli stessi sugli autocarri. Il trasporto del materiale lapideo necessario alla realizzazione dei pennelli semplici e protetti avverrà, come già accennato, con autocarri, che approvvigioneranno dalle cave di prestito lo stesso materiale trasportandolo direttamente al luogo di impiego.

In entrambi i casi la numerosità e la scelta dell'impiego dell'una o dell'altra tipologia di mezzi da utilizzare dipenderà dalla disponibilità di mezzi che, all'atto esecutivo, l'Impresa Appaltatrice deciderà di adottare in funzione della forza lavoro e del parco macchine / flotta marittima aziendale. In generale comunque non si riscontrano particolari problematiche nell'impiego di mezzi marittimi in considerazione dei vincoli esistenti per questa tipologia di mezzi. Resta inteso che i possibili itinerari che potranno essere seguiti saranno rappresentati dalle rotte consentite dalle Autorità Marittime competenti.

2.3 Previsione di bilancio di materiali necessari alla realizzazione delle opere a gettata

2.3.1 Materiale lapideo

Il bilancio del materiale lapideo necessario all'insieme delle opere da realizzare per l'intervento di difesa costiera in esame prevede le seguenti movimentazioni di materiale:

SOLUZIONE 1

- materiale lapideo da approvvigionare per la formazione delle scogliere (n. 14 pennelli trasversali a T+2 pennelli semplici): circa 152.330 tonnellate di massi naturali di differenti categorie;

SOLUZIONE 2

- materiale lapideo da approvvigionare per la formazione delle scogliere (n. 14 pennelli protetti + 2 pennelli semplici): circa 85.793 tonnellate di massi naturali di differenti categorie;

Per entrambi gli scenari:

- materiale sabbioso necessario per il ripascimento previsto dall'ipotesi di progetto: circa 43.570 m³ da sommare ad un ripascimento iniziale di circa 50.000 m³, che comporti un avanzamento della linea di riva e una riserva per fronteggiare le prime mareggiate, per un totale di 93.570 m³.
- materiale proveniente dalle opere di scavo: circa 13.200 m³ da movimentare nelle immediate vicinanze dei luoghi di escavo (a terra e subacqueo);
- materiale lapideo già presente in sito: circa 2.170 m³ da salpare e riutilizzare per il rifiorimento delle scogliere esistenti.

Il fabbisogno effettivo di materiale lapideo da reperire per la costruzione delle opere rigide di difesa dal moto ondoso, dovrà essere reperito presso idonei siti di cava, con certificazione UNI 13383-1 marcatura CE massi da scogliera, ubicati possibilmente nelle vicinanze delle aree di intervento al fine di minimizzare i tragitti stradali/marittimi da percorrere nelle fasi di approvvigionamento. Nei paragrafi successivi sono state individuate alcune cave di prestito, aventi una capacità estrattiva sufficiente a garantire l'intero rifornimento di materiale lapideo per la costruzione delle scogliere. La ricerca dei siti è stata eseguita in funzione della distanza dall'area di intervento e degli itinerari, privilegiando i percorsi di accesso che consentono di minimizzare l'interferenza con le aree a destinazione residenziale, coinvolgendo le aree a maggiore capacità di traffico, per un rapido collegamento tra l'area di cantiere e i siti stessi. Nella fase esecutiva l'Impresa Appaltatrice potrà, comunque, valutare l'opportunità di utilizzare anche altre cave di prestito e/o soluzioni migliorative di approvvigionamento del materiale lapideo e delle sabbie per il ripascimento, a condizione di rispettare le caratteristiche dei materiali da impiegare per la realizzazione delle opere a gettata e di non incrementare sensibilmente gli impatti, soprattutto ambientali, collegati al trasporto su gomma.

2.3.2 Calcestruzzo (SOLUZIONE 2)

Per la realizzazione delle barriere soffolte si prevede porre in opera 96.410 tetrapodi, di volume differente, per un totale di 39.556 m³ di calcestruzzo.

Il calcestruzzo per la realizzazione dei massi artificiali deve essere del tipo detto "a resistenza garantita", in ambiente marino si deve prevedere l'utilizzo di cemento pozzolanico o d'alto forno (o comunque solfato-resistente). Il quantitativo di cemento non deve scendere al di sotto di 300 kg/m³ per non compromettere i requisiti di durabilità del calcestruzzo.

Nell'ambito del presente progetto dovrà essere utilizzato un calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica $R_{ck} \geq 35$ Mpa.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 20 di 55</p>

Tuttavia, l’Impresa Appaltatrice potrà, qualora lo ritenga opportuno, proporre soluzioni tecniche migliorative volte alla riduzione dei tempi di maturazione e all’incremento della resistenza caratteristica del calcestruzzo.

3. POSSIBILI SCENARI OPERATIVI E ORGANIZZATIVI

I principali criteri che hanno consentito di poter ipotizzare gli scenari operativi di cantiere di seguito descritti possono essere sinteticamente riassunti come segue:

- ❖ definizione degli ambiti operativi fondata, in primo luogo, sulla necessità di ottimizzare il processo di cantierizzazione, limitando per quanto possibile il disturbo ambientale. Per la definizione dei processi costruttivi si è cercato, inoltre, di considerare tutte le funzioni (logistiche, operative, movimentazione e stoccaggio), al fine di evitare di “esternalizzare” gli impatti all’ambiente contiguo;
- ❖ l’ubicazione delle aree di cantiere è stata valutata in relazione alla viabilità ordinaria e ai tempi di percorrenza. In particolare, sono stati attentamente valutati i percorsi stradali da utilizzare, al fine di individuare i percorsi meno trafficati riducendo, il più possibile, l’incremento di traffico sulla viabilità ordinaria, pur garantendo l’accessibilità dei mezzi adibiti all’approvvigionamento e al trasporto dei materiali. Si è cercato infine, per quanto possibile, di individuare le aree estrattive e gli impianti di confezionamento calcestruzzo più “vicini” ai luoghi di impiego, affinché gli stessi potessero garantire il fabbisogno generato nel territorio interessato dai lavori;

3.1 Cave di prestito

Di seguito le cave individuate per l’approvvigionamento dei materiali lapidei necessari alla realizzazione delle opere a gettata. In particolare, la geologia di queste aree estrattive consente l’estrazione di blocchi, che dovranno essere certificati ai sensi della UNI 13383-1.

Tabella 3-1 – Cave individuate per l’approvvigionamento dei materiali lapidei.

Società	Sito estrattivo Comune - Provincia	Distanza (km)	Autorizzazione	Sede Legale
Ventura Mineraria S.r.l.	Loc. “Manche – Cavoni” nel Comune di Falconara Albanese (CS)	2,4	Autorizzata	Viale dei Giardini, 25 – Paola (CS)
Giuseppe Mansueto & C. S.n.c.	Loc. “Famia” nel Comune di Fiumefreddo Bruzio (CS)	14,6	In fase di autorizzazione	Via Veneto snc – Fiumefreddo Bruzio (CS)
Coccimiglio Cesare & C. S.n.c.	Loc. “Giani” nel Comune di Aiello C. (CS)	34,5	In fase di autorizzazione	Via Fiume Oliva, snc, Frazione Campora San Giovanni – Amantea (CS)

**Relazione tecnica aspetti operativi connessi
 alla cantierizzazione.**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D18Y	FB	D 69 RH	CA0000 001	C	21 di 55

				(impianto di frantumazione/deposito materiali)
Cave Petrusella S.r.l.	Loc. "Petrusella" nel Comune di Malito (CS)	52,5	In fase di autorizzazione	Via Pinicchio snc - Mangone (CS)
Inerti Potame Srl	Loc. "Potame" nel Comune di Domanico (CS)	34,5	Autorizzata	Via Fiume Oliva, snc, Frazione Campora San Giovanni – Amantea (CS)

Nell'ambito del presente Progetto Definitivo state prese come riferimento le seguenti cave di prestito in quanto già utilizzate per la realizzazione di opere marittime nella zona di interesse e in possesso dei requisiti di omogenità del materiale calcareo, compatibili con le esigenze tecnico – progettuali:

- Coccimiglio Cesare & C. S.n.c. - Via Fiume Oliva, snc, Frazione Campora San Giovanni – Amantea (CS);
- Inerti Potame Srl - Via Fiume Oliva, snc, Frazione Campora San Giovanni – Amantea (CS).

Si sottolinea, che le stesse verranno considerate anche per l'approvvigionamento delle sabbie per il ripascimento previsto in progetto.

3.2 Impianti di confezionamento calcestruzzo

Di seguito gli impianti di confezionamento calcestruzzo individuati in provincia di Cosenza e localizzati in vicinanza dei piazzali adibiti alla prefabbricazione dei tetrapodi:

Società	Impianto Comune - Provincia	Distanza (km)	Tempo di percorrenza (min)	Capacità impianto
Calabria Calcestruzzi	SP234, Rende, 87040 (CS)	41	44	120 m ³ /h
Nuova Demar S.r.l.	Via Padula, San Pietro in Guarano, 87047, (CS)	42	45	40 m ³ /h

Tali impianti sono in possesso della certificazione FPC ai sensi della UNI EN ISO 9001.

Si sottolinea che le distanze riportate in tabella sono state valutate facendo riferimento all'area di prefabbricazione più lontana dall'impianto di produzione considerato.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 22 di 55

3.3 Opere a gettata: sviluppo scenario SOLUZIONE 1

L'ipotesi di approvvigionamento sviluppata garantisce un sufficiente e continuo afflusso dei materiali necessari alla realizzazione delle opere di progetto, che nella configurazione proposta nello SCENARIO 1 sono realizzate esclusivamente in massi naturali. Gli obiettivi di suddetta analisi sono:

- la definizione delle tempistiche esecutive;
- la valutazione del traffico (terrestre e marittimo) indotto dalle attività di trasporto;
- la quantificazione della numerosità dei mezzi necessari per svolgere le lavorazioni.

In generale, si prevede di prelevare il materiale lapideo con l'ausilio di mezzi terrestri (autocarri) dalle cave di prestito ipotizzate, per trasportarlo presso la zona di cantiere individuata (ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD), dove sarà sistemato in cumuli di fronte al punto di carico previsto per il pontone. Tale zona di cantiere rappresenta infatti il punto di ormeggio per i mezzi marittimi che saranno utilizzati sia per il trasporto dei materiali alle zone di deposito, localizzate tra un pennello e l'altro, che per la realizzazione delle barriere sommerse. In particolare, i motopontoni verranno ormeggiati in prossimità della barriera emergente esistente (Figura 2-1), prevedendo eventualmente la realizzazione di piste provvisorie qualora non fosse garantita la profondità di pescaggio a pieno carico. Si ricorda che per l'ambito operativo in questione non si prevede di effettuare stoccaggio del materiale, se non in presenza di condizioni meteo avverse e comunque per non oltre un giorno.

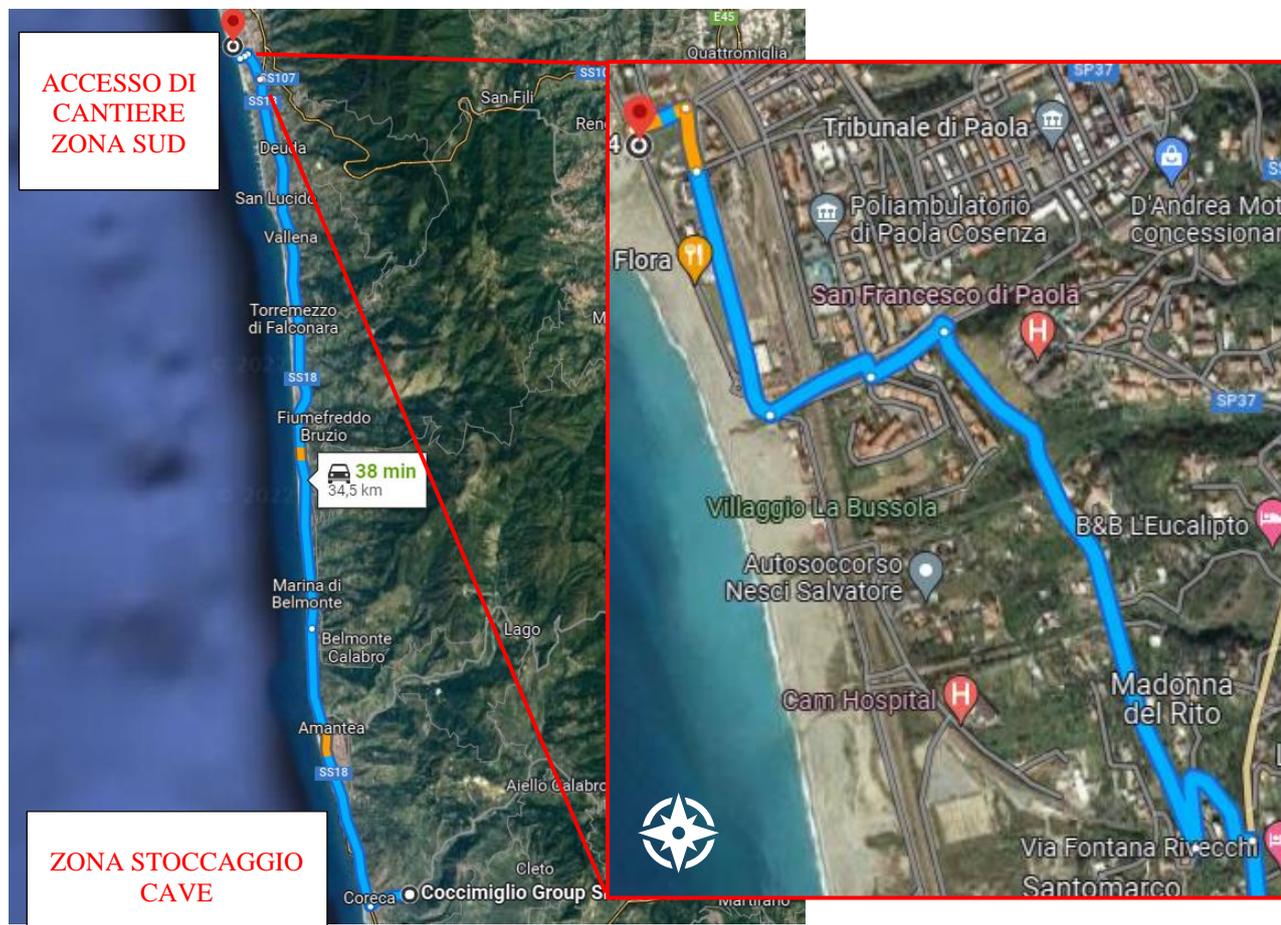


Figura 3-1 Rotta dei mezzi terrestri dall'area di stoccaggio delle cave all'area di cantiere individuata per Fuscaldo.

Nello specifico, la distanza (sola andata) necessaria per raggiungere l'area di cantiere denominata ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD dalle cave di prestito situate ad Amantea-Campora San Giovanni (CS) è di circa 34,5 km, corrispondente ad un tempo di percorrenza media di circa 38 min ed un consumo di carburante di circa 6 litri (circa 6,5 km/l). A tale distanza va sommato il percorso marittimo che congiunge l'ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD alle radici dei pennelli trasversali da realizzare (cautelativamente si considera il radicamento della scogliera più distante), corrispondente mediamente a circa km 5,5 ed associato a un tempo di percorrenza media di circa 30 min ed un consumo di carburante di circa 1 litro (circa 6 km/l).

Qualora le condizioni meteo-marine non risultassero idonee al ricovero del motopontone nella zona individuata, bisognerà prevedere l'ormeggio presso il Vibo Valentia (VV), previa verifica di idoneità di accesso delle

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 24 di 55</p>

imbarcazioni. L'individuazione di un porto relativamente vicino al litorale interessato dalle opere risulta inoltre fondamentale per svolgere le operazioni di bunkeraggio.

In questa particolare situazione la distanza tra le cave e la zona di cantiere subirebbe le seguenti modifiche:

- percorso terrestre dalle cave di Amantea-Campora San Giovanni al porto di Vibo Valentia di circa 60 km, corrispondente ad un tempo di percorrenza media di circa 50 min ed un consumo di carburante di circa 10 litri (circa 6,5 km/l);

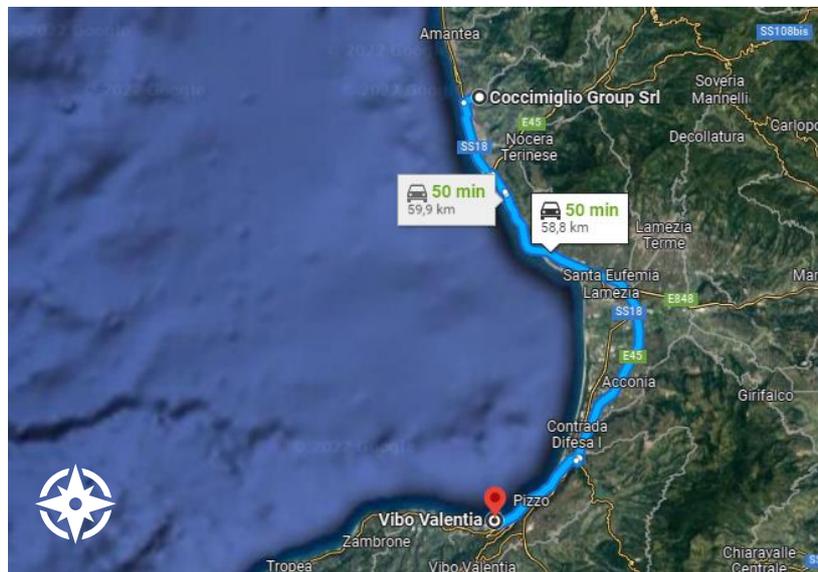
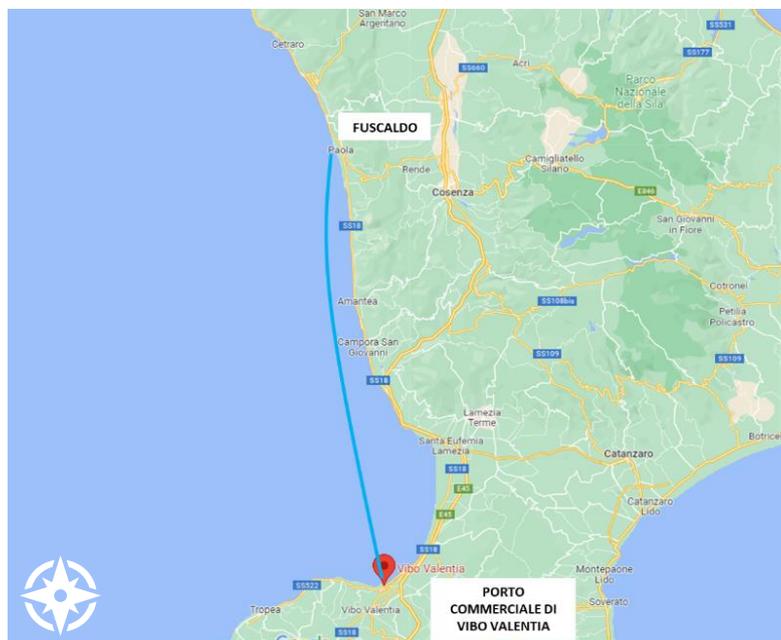


Figura 3-2 Percorso dei mezzi terrestri dal sito di approvvigionamento al porto di Vibo Valentia.

PERCORSO VIA MARE DAL PORTO
DI VIBO VALENTIA (VV) A
FUSCALDO (CS)

**Relazione tecnica aspetti operativi connessi
alla cantierizzazione.**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D18Y	FB	D 69 RH	CA0000 001	C	25 di 55



DISTANZA (NM)	38
VELOCITA' (kn)	6
TEMPO MEDIO DI PERCORRENZA (ore)	7

Figura 3-3 Rotta dei mezzi marittimi dal porto di Vibo Valentia da e per l'area di cantiere di Fuscaldo.

- percorso marino di circa 38 miglia, ovvero circa 71 km corrispondente ad un tempo di percorrenza media di circa 7 ore (ad una velocità di crociera di 6 nodi) ed un consumo di carburante di circa 12 litri (circa 6,0 km/l).

Questa soluzione viene citata nella presente relazione come extrema ratio al verificarsi di violente mareggiate (oppure per necessità legate al bunkeraggio) e si prevede che possa essere adottata esclusivamente per durate limitate nel tempo, in quanto presenta notevoli criticità rispetto all'ipotesi presentata.

Tornando allo scenario ipotizzato, esso prevede quindi che il materiale trasportato con mezzi terrestri (o con mezzi marittimi nel caso di condizioni climatiche avverse) venga scaricato a terra nella zona adibita a cantiere stabile e da lì trasportato con mezzi marittimi nei punti di deposito/scarico massi situati tra le "celle", oppure posto in opera per la realizzazione delle barriere sommerse.

Il radicamento sulla spiaggia dei numerosi pennelli trasversali verrà invece realizzato da terra, utilizzando il materiale accumulato nella zona di stoccaggio tra i pennelli, con l'ausilio dei mezzi terrestri (autocarri, pale meccaniche ed escavatori). Ciò sarà possibile utilizzando le piste esistenti ed eventualmente, a seguito della costruzione delle prime celle e della posa in opera del ripascimento da sud verso nord come previsto in progetto, realizzando nuove piste sfruttando l'ampiezza di spiaggia venutasi a creare.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 26 di 55

Qualora tale soluzione non risulti applicabile, in sede di progettazione esecutiva e/o di appalto (da parte dell'Impresa Esecutrice), sarà sempre possibile prevedere la realizzazione del radicamento e della parte emersa dei pennelli con mezzi marittimi.

E' importante sottolineare come i mezzi marittimi cui si è fatto riferimento per il trasporto dei materiali lapidei sul luogo di impiego sono identificabili in pontoni autopropulsi o motonavi, adatti allo scopo, aventi una capacità di carico variabile tra le 200 t e le 1.000 t. Considerando le differenti e variabili caratteristiche tipologiche dei mezzi marittimi che potranno essere impiegati dalle Imprese partecipanti alla gara di appalto, si è deciso di ipotizzare nella presente simulazione (che prevede il trasporto dei massi principalmente via mare) un mezzo marittimo con una capacità di carico media tra quelle precedentemente individuate, quindi pari a 500 t, e basso pescaggio, equipaggiato con gru tralicciata con braccio di 30 m e portata 100 t.

La numerosità e l'organizzazione dei pontoni che dovranno essere impiegati per l'approvvigionamento dei materiali lapidei necessari per l'esecuzione delle scogliere di progetto posso essere facilmente valutati a partire dal quantitativo totale dei massi. Ricordando che il bilancio di materiale lapideo ammonta a 152.330 t ed assumendo una capacità media di trasporto di ciascun mezzo di 500 t si ottiene:

$$152.330 \text{ t} / 500 \text{ t} = 305 \text{ viaggi con mezzi marittimi}$$

Se si ipotizza di compiere un viaggio al giorno, l'esecuzione delle opere in progetto potrebbe avvenire in 305 giorni di lavoro. La numerosità dei mezzi marittimi da adottare può essere stabilita in riferimento ai tempi di percorrenza: ogni mezzo marittimo impiega infatti circa 30 min per coprire la distanza marina tra l'area di cantiere e la zona di impiego (considerando cautelativamente il radicamento della scogliera più distante), a cui si devono tuttavia aggiungere i tempi di trasporto con automezzi dalla cava di prestito al cantiere (ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD) per il successivo carico sul mezzo marittimo. Si può allora ipotizzare una giornata lavorativa tipo, come segue:

- il mezzo marittimo viene caricato con il materiale lapideo che viene stoccato sulla banchina;
- il mezzo marittimo si sposta dalla zona di approdo (l'ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD) al punto di impiego;
- sopraggiunge alla zona di cantiere un secondo motopontone che viene ormeggiato per essere caricato per le lavorazioni del giorno successivo.

Ciò comporta la necessità di impiegare due mezzi marittimi per poter garantire il trasporto di 500 t al giorno di materiale lapideo sul luogo di impiego. Qualora le condizioni meteo-marine rendessero necessario il ricovero

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 27 di 55</p>

presso il porto di Vibo Valentia (VV) sarebbe opportuno incrementare il numero dei moto-pontoni necessari di una unità.

Un altro aspetto da non dimenticare è il fatto che l'operatività dei mezzi marittimi è subordinata alle condizioni meteo-marine. Ciò rende necessario incrementare la stima delle tempistiche esecutive con mezzi navali di un'opportuna percentuale di inattività dei citati mezzi, che viene generalmente quantificata nel 30 - 40% dell'intervallo stimato per l'esecuzione delle opere, in questo caso pari a circa 92 giorni.

Per quanto riguarda invece i mezzi terrestri adibiti all'approvvigionamento da cava, considerando i limiti di percorrenza imposti (tempi di trasporto, di riposo, pausa pranzo degli autocarri e mezzi d'opera che potranno essere impiegati allo scopo) ed assumendo che la partenza degli automezzi avvenga dall'area di cantiere ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD fino alle cave di prestito in esame, si prevede che vengano effettuati (in funzione della distanza reciproca esistente) cinque viaggi di andata/ritorno.

Considerando una portata media di ciascun autocarro pari a 30 t e ricordando che la quantità giornaliera di massi da trasportare è di circa 500 t/giorno, si riesce facilmente a calcolare la numerosità degli automezzi che giornalmente devono rifornire il moto-pontone ormeggiato nell'area di cantiere considerata, che risulta essere la seguente:

$$500 \text{ t/giorno} : 30 \text{ t/autocarro} \approx 17 \text{ viaggi/giorno}$$

Ricordando, come accennato poco sopra, che gli autocarri effettueranno presumibilmente 5 viaggi giornalieri si evince che la flotta di automezzi da impiegare (mediamente e giornalmente) è pari a:

$$17 \text{ autocarri/giorno} : 5 \text{ viaggi/giorno} \approx 3 \text{ autocarri}$$

Volendo calcolare l'intensità media giornaliera del flusso di traffico degli autocarri adibiti al trasporto dei massi è facile ottenere la frequenza di transito e arrivo (ripartita uniformemente durante l'arco della giornata lavorativa) che risulta pari a 17 autocarri / giorno : 8 ore / giorno \approx 2 autocarri / ora.

Come precedentemente accennato, all'interno dell'area di cantiere ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD e nelle zone di radicamento dei pennelli a "T" (cantiere temporaneo) oltre all'impiego dei citati mezzi di trasporto dei materiali lapidei saranno operativi altri mezzi di cantiere identificabili, in almeno un escavatore-gru con classe di peso 40 t che dovrà provvedere alla movimentazione dei massi per il loro successivo carico su mezzo marittimo e/o collocazione in opera definitiva per la realizzazione delle scogliere previste in progetto.

In conclusione, per la posa in opera si ipotizza sempre l'utilizzo di:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 28 di 55

- mezzi marittimi (motopontoni con gru di bordo) per la posa in opera dei massi in corrispondenza delle maggiori profondità di imbasamento delle scogliere sommerse;
- mezzi terrestri (autocarri ed escavatori) per la realizzazione dei tratti emersi, ovvero dei tratti di radicamento a terra (sulla spiaggia) e del primo tratto di avanzamento verso il mare aperto.

3.4 Opere a gettata: sviluppo scenario SOLUZIONE 2

In questo paragrafo vengono presentati gli aspetti operativi di cantierizzazione relativi alla SOLUZIONE 2, che prevede la realizzazione dei pennelli (protetti e semplici) in massi naturali e delle barriere soffolte in massi artificiali. Gli obiettivi di suddetta analisi sono:

- la definizione delle tempistiche esecutive;
- la valutazione del traffico (terrestre e marittimo) indotto dalle attività di trasporto;
- la quantificazione della numerosità dei mezzi necessari per svolgere le lavorazioni.

3.4.1 Realizzazione pennelli protetti e semplici

Per quanto riguarda la realizzazione delle scogliere, si prevede di approvvigionare il materiale lapideo con mezzi terrestri (autocarri) dalle cave di prestito ipotizzate e di trasportarlo direttamente al luogo di impiego.

Nello specifico, la distanza (sola andata) tra l'area di cantiere temporanea in corrispondenza del radicamento più lontano e le cave di prestito situate ad Amantea-Campora San Giovanni (CS) è di circa 48 km, corrispondente ad un tempo di percorrenza media di circa 1 h ed un consumo di carburante di circa 7,5 litri (circa 6,5 km/l).

Il radicamento sulla spiaggia dei numerosi pennelli trasversali verrà, come più volte menzionato, realizzato da terra con l'ausilio dei mezzi terrestri (autocarri, pale meccaniche ed escavatori). Ciò sarà possibile sfruttando le piste esistenti ed realizzandone di nuove lungo il coronamento delle barriere radenti a protezione della ferrovia (Figura 3-4). Bisogna sottolineare che la scelta dei possibili percorsi su gomma è influenzata in maniera preponderante dal numero esiguo di attraversamenti ferroviari idonei (due in tutto lungo il tratto di litorale in esame, uno nel comune di Paola e uno in quello di Fuscaldo) al passaggio di autocarri con sagoma di altezza 3,80 m.



Figura 3-4- Possibili percorsi per gli autocarri che approvvigionano i materiali lapidei.

Qualora tale soluzione non risulti applicabile, in sede di progettazione esecutiva e/o di appalto, sarà sempre possibile prevedere la realizzazione del radicamento e della parte emersa dei pennelli con mezzi marittimi.

Nella presente simulazione si è deciso di ipotizzare nella presente simulazione un mezzo marittimo con una capacità di carico di 500 t.

La numerosità e l'organizzazione dei mezzi terrestri (autocarri) che dovranno essere impiegati per l'approvvigionamento e la posa in opera dei materiali lapidei necessari per l'esecuzione delle scogliere di progetto possono essere facilmente valutati a partire dal quantitativo totale dei massi. Ricordando che il bilancio di materiale lapideo ammonta a 85.793 t ed assumendo di voler approvvigionare 500 t al giorno si ottiene:

$$85.793 \text{ t} / 500 \text{ t} = 172 \text{ giorni}$$

L'esecuzione delle opere in progetto potrebbe quindi avvenire in 172 giorni di lavoro.

Tuttavia, è necessario tener conto che l'esecuzione delle lavorazioni a mare è subordinata alle condizioni meteorologiche e che l'area di cantiere stabile individuata sulla spiaggia (ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD) non è adibita allo stoccaggio dei materiali, se non in casi eccezionali e comunque in quantità limitate. Ciò rende necessario incrementare la stima delle tempistiche esecutive di un'opportuna percentuale di inattività dei citati

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 30 di 55

mezzi, che viene generalmente quantificata nel 30 - 40% dell'intervallo stimato per l'esecuzione delle opere, in questo caso pari a circa 52 giorni.

La numerosità dei mezzi terrestri da prevedere può essere valutata considerando i limiti di percorrenza imposti (tempi di trasporto, di riposo, pausa pranzo degli autocarri e mezzi d'opera che potranno essere impiegati allo scopo) ed assumendo che la partenza degli automezzi avvenga dall'area di radimento dei pennelli più lontana (tempo di percorrenza stimato 1 h per raggiungere le cave). In queste condizioni, ipotizzando 8 ore di lavoro giornaliera, si può assumere che vengano effettuati 3 viaggi di andata/ritorno al giorno.

Tenendo in conto le differenti e variabili caratteristiche tipologiche dei mezzi terrestri che potranno essere impiegati dalle Imprese partecipanti alla gara di appalto, si è deciso in questa sede di considerare autocarri con portata media di 30 t. La quantità giornaliera di massi da approvvigionare è di circa 500 t/giorno, ne discende che la numerosità degli automezzi risulta essere la seguente:

$$500 \text{ t/giorno} : 30\text{t/autocarro} \approx 17 \text{ viaggi/giorno}$$

Ricordando, come accennato poco sopra, che gli autocarri effettueranno presumibilmente 3 viaggi giornalieri si evince che la flotta di automezzi da impiegare (mediamente e giornalmente) è pari a:

$$17 \text{ autocarri/giorno} : 3 \text{ viaggi/giorno} \approx 6 \text{ autocarri}$$

Volendo calcolare l'intensità media giornaliera del flusso di traffico degli autocarri adibiti al trasporto dei massi è facile ottenere la frequenza di transito e arrivo (ripartita uniformemente durante l'arco della giornata lavorativa) che risulta pari a 17 autocarri / giorno : 8 ore / giorno \approx 2 autocarri / ora.

Come precedentemente accennato nelle zone di radimento dei pennelli a "T" (cantiere temporaneo) oltre all'impiego dei citati mezzi di trasporto dei materiali lapidei saranno operativi altri mezzi di cantiere identificabili in almeno un escavatore-gru classe di peso 40 t, che dovranno provvedere alla movimentazione dei massi e alla loro collocazione in opera definitiva per la realizzazione dei pennelli protetti e dei pennelli semplici.

3.4.2 Realizzazione barriere soffolte

Prefabbricazione dei tetrapodi

Come precedentemente accennato, la posa in opera dei tetrapodi costituenti le barriere soffolte avverrà con mezzi marittimi. Per valutare le tempistiche di esecuzione, il numero di mezzi (marittimi e terrestri) necessari all'approvvigionamento e alla posa in opera delle barriere soffolte è fondamentale in primo luogo stimare il

numero di tetrapodi che possono essere prefabbricati al giorno. Nel seguito si ipotizzerà di prefabbricare tetrapodi da 0,8 m³ (1,9 t), che rappresentano i massi artificiali di maggiori dimensioni previsti dal progetto. Tenendo in conto che all'interno del piazzale di prefabbricazione ogni tetrapodo occupa un'area di 5 m² (considerando la presenza della casseratura) e che il tempo necessario al calcestruzzo per raggiungere la resistenza caratteristica di progetto è di circa 28 giorni, il numero dei tetrapodi che possono essere prodotti al giorno da ogni singola area è il seguente:

Tabella 3-2-Produzione giornaliera dei tetrapodi per ognuna delle aree di prefabbricazione considerate.

	Area (m²)	N° tetrapodi al giorno (-)
<u>Campo di prefabbricazione A</u>	5.400	39
<u>Campo di prefabbricazione B</u>	6.400	46
<u>Campo di prefabbricazione C</u>	6.300	45
<u>Campo di prefabbricazione D</u>	6.500	46
<u>Campo di prefabbricazione E</u>	2.000	14
<u>Campo di prefabbricazione F</u>	3.600	26
TOT	30.200	216

per un totale di 216 massi artificiali al giorno. Considerando che per il sito di Fuscaldo sarà necessario produrre complessivamente 96.410 tetrapodi, il numero di giorni necessario a realizzare tutti i massi previsti dal progetto è di 447 giorni, ovvero, considerando 22 giorni lavorativi al mese, circa 21 mesi. A questo intervallo temporale andrebbero sommati anche i giorni di pausa estiva (relativi a due anni ovvero 4 + 4 + 4=12 mesi) ed i giorni necessari alla maturazione del calcestruzzo (28 giorni), per un totale di circa 34 mesi. Per un ulteriore approfondimento sulle tempistiche si rimanda al cronoprogramma.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 32 di 55</p>

Considerando nuovamente lo scenario più gravoso, per garantire la produzione di 216 tetrapodi al giorno, corrispondente a circa 173 m³ di calcestruzzo al giorno, il numero di autobetoniere necessario all’approvvigionamento del materiale nel luogo di prefabbricazione risulta pari a 17, tenendo in conto che il carico nominale di una singola autobetoniera è di 10 m³. Ipotizzando che ogni autobetoniera compia tre viaggi andata/ritorno al giorno (tenendo in conto del tempo di andata/ritorno e carico/scarico del calcestruzzo) si evince che la flotta di automezzi da impiegare (mediamente e giornalmente) è pari a:

17 autobetoniere/giorno : 3 viaggi/giorno ≈ 6 autobetoniere

Trasporto e posa in opera dei massi artificiali

Si prevede che i tetrapodi vengano trasportati con mezzi terrestri (autocarri) dalle aree di prefabbricazione ipotizzate al porto di Cetraro. I mezzi marittimi che verranno utilizzati per il trasporto dei massi artificiali al luogo di impiego, saranno ormeggiati nella darsena esterna e in prossimità della zona di bunkeraggio (Figura 3-5).



Figura 3-5 Porto di Cetraro con indicazione della zona di bunkeraggio e delle possibili banchine di ormeggio per i motopontoni all’interno della darsena esterna.

Resta inteso che l’utilizzo del porto di Cetraro dovrà essere preventivamente autorizzato dalle Autorità Marittime competenti.

Ipotizzando per la posa in opera un mezzo marittimo di dimensioni 15 m × 30 m in pianta e considerando un’area utile del 70% circa, ossia di 315 m², il numero dei tetrapodi che possono essere trasportati su un singolo motopontone è di:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 33 di 55</p>

$$315 \text{ m}^2 / 2,63 \text{ m}^2 = 120 \text{ tetrapodi}$$

Dove 2,63 m² è l'ingombro del tetrapodo di maggiori dimensioni previsto nel progetto (0,8 m³ - 1,9 t).

Come già menzionato, la distanza (sola andata) tra l'area di prefabbricazione più lontana e il Porto di Cetraro è di circa 23,9 km corrispondente ad un tempo di percorrenza media di circa 30 min ed un consumo di carburante di circa 4 litri (circa 6,5 km/l). A tale distanza va sommato il percorso marittimo che congiunge il porto di Cetraro al piede della barriera soffolta più lontana, dove saranno posti in opera i tetrapodi, corrispondente mediamente a circa 19 km ed associato a un tempo di percorrenza media di circa 100 min ed un consumo di carburante di circa 3 litri (circa 6 km/l).

La numerosità dei mezzi marittimi da adottare può essere stabilita in riferimento ai tempi di percorrenza sopra descritti e nel rispetto del piano di posa degli elementi prefabbricati, che dovranno essere collocati in opera con estrema cautela in modo da evitare urti e scosse. Detto ciò, al fine di ottimizzare le tempistiche realizzative delle opere si ipotizza di utilizzare due motopontoni dedicati al trasporto e alla posa in opera dei massi artificiali. Sarà comunque cura dell'Appaltatore porre in atto tutte le possibili azioni migliorative atte a ridurre i tempi di realizzazione, incluso la numerosità dei mezzi marittimi.

In definitiva, considerando due pontoni, ognuno dei quali compie un viaggio al giorno, l'esecuzione delle barriere soffolte potrebbe avvenire in 403 giorni di lavoro, ovvero 22 mesi (considerando 18 giorni lavorativi al mese). Per un ulteriore approfondimento sulle tempistiche realizzative si rimanda al cronoprogramma.

Per quanto riguarda invece i mezzi terrestri adibiti al trasporto dei massi artificiali dalle aree di prefabbricazione all'ambito operativo sulla spiaggia, considerando i limiti di percorrenza imposti (tempi di trasporto, di riposo, pausa pranzo degli autocarri e mezzi d'opera che potranno essere impiegati allo scopo) ed assumendo che essi debbano percorrere la distanza tra le aree di prefabbricazione sopra riportate e il porto di Cetraro, si prevede che vengano effettuati quattro viaggi di andata/ritorno.

Considerando che l'area di appoggio prevista su ciascun autocarro è di 30 m² e che l'ingombro di ogni singolo elemento è di circa 2,63 m², il numero dei tetrapodi che possono essere trasportati su un singolo autocarro è di:

$$30 \text{ m}^2 \text{ autocarro} : 2,63 \text{ m}^2 \text{ ingombro} \approx 11 \text{ tetrapodi/autocarro}$$

Ricordando che la quantità giornaliera di massi artificiali da trasportare è di circa 216 unità, si riesce facilmente a calcolare la numerosità degli automezzi che giornalmente devono rifornire i due moto-pontoni ormeggiati nella darsena esterna del porto di Cetraro, che risulta essere la seguente:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 34 di 55</p>

216 tetrapodi/giorno : 11 tetrapodi/autocarro \approx 20 autocarri/giorno

Tenendo in conto, come accennato poco sopra, che gli autocarri effettueranno presumibilmente quattro viaggi giornalieri si evince che la flotta di automezzi da impiegare (mediamente e giornalmente) è pari a:

20 autocarri/giorno : 4 viaggi/giorno \approx 5 autocarri

Volendo calcolare l'intensità media giornaliera del flusso di traffico degli autocarri adibiti al trasporto dei massi artificiali è facile ottenere la frequenza di transito e arrivo (ripartita uniformemente durante l'arco della giornata lavorativa) che risulta pari a 20 autocarri / giorno : 8 ore / giorno \approx 3 autocarri / ora.

3.5 Ripascimento: approvvigionamento delle sabbie

Previa verifica della disponibilità della risorsa, e in dipendenza dai risultati della caratterizzazione dei sedimenti che dovrà stabilire la compatibilità degli stessi da prelevare in cava con quelli autoctoni, viene formulata l'ipotesi di approvvigionamento di seguito riportata. Prendendo come riferimento le cave sopracitate viene individuata la numerosità di mezzi terrestri necessari per eseguire i ripascimenti.

Il volume di sabbia da approvvigionare è di circa 93.570 m³, ipotizzando di utilizzare autocarri da 30 t (circa 35 m³). Supponendo inoltre che il ripascimento venga posto in opera in un intervallo di tempo di 80 giorni lavorativi (5 giorni lavorativi x 16 pennelli = 80 giorni lavorativi), si ipotizza di dover approvvigionare giornalmente:

$93.570 \text{ m}^3 : 80 \text{ giorni} = 1.170 \text{ m}^3/\text{giorno}$

La numerosità degli automezzi che giornalmente devono rifornire la zona di impiego, risulta essere pertanto:

$1.170 \text{ m}^3/\text{giorno} : 35 \text{ m}^3/\text{autocarro} \approx 33 \text{ autocarri/giorno}$

Ricordando, come accennato poco sopra, che gli autocarri effettueranno presumibilmente 3 viaggi giornalieri si evince che la flotta di automezzi da impiegare (mediamente e giornalmente) è pari a:

33 autocarri/giorno : 3 viaggi/giorno \approx 11 autocarri

Volendo calcolare l'intensità media giornaliera del flusso di traffico degli autocarri adibiti al trasporto delle sabbie da ripascimento è facile ottenere la frequenza di transito e arrivo (ripartita uniformemente durante l'arco della giornata lavorativa) che risulta pari a 33 autocarri / giorno : 8 ore / giorno \approx 6 autocarri / ora.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 35 di 55</p>

4. TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE DELLE OPERE

Si riassumono le tempistiche realizzative delle opere per le due proposte progettuali presentate. Per un maggiore dettaglio di tutte le lavorazioni e corrispettive tempistiche si rimanda al cronoprogramma allegato.

4.1 Tempistiche SOLUZIONE 1

In relazione al calcolo delle tempistiche necessarie per condurre le lavorazioni, partendo dalla stima di un intervallo temporale di 305 giorni lavorativi (ovvero 305 giorni lavorativi / 22 giorni lavorativi/mese \cong 14 mesi) è necessario aggiungere 92 giorni di stop legato a condizioni meteo-marine avverse (circa 4 mesi) e $2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} = 5$ mesi di interruzione per la pausa estiva. E' infatti importante sottolineare che l'organizzazione di cantiere durante la stagione estiva prevede una sospensione dell'approvvigionamento dei materiali lapidei da giugno a settembre, mentre consente l'esecuzione delle sagome delle scogliere sommerse (testate a T dei pennelli trasversali) durante i suddetti mesi (di giugno e settembre), ad es. mediante impiego di soli mezzi marittimi.

In definitiva, quindi, per l'ambito litoraneo di Fuscaldo si ipotizza di poter realizzare le opere in circa 690 giorni naturali e consecutivi (23 mesi).

4.2 Tempistiche SOLUZIONE 2

In relazione al calcolo delle tempistiche necessarie per condurre le lavorazioni, si stima un intervallo temporale di 648 giorni lavorativi, a cui è necessario sommare i giorni di fermo legato a condizioni meteo-marine avverse e $4 + 4 + 4 = 12$ mesi di interruzione per la pausa estiva.

In definitiva, quindi, per l'ambito litoraneo di Fuscaldo si ipotizza di poter realizzare le opere in circa 1080 giorni naturali e consecutivi (36 mesi).

6.1 Il cronoprogramma dei lavori

Il diagramma delle fasi lavorative, detto crono-programma dei lavori, consente una visione complessiva dell'avanzamento cronologico degli interventi, distinguendo le macrofasi esecutive, nonché le relative tempistiche. Le fasi esecutive indicate nei crono-programmi redatti non devono intendersi rigidamente sequenziali; saranno possibili, infatti, sia sovrapposizioni per lo svolgimento contemporaneo di più lavorazioni nella stessa area di cantiere temporaneo o in aree di cantiere temporanee distinte, che sospensioni dovute, per esempio, ad avverse condizioni meteo-marine, che potrebbero motivare anche la parziale e temporanea interruzione dei lavori,

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 36 di 55

soprattutto da parte dei mezzi marittimi in caso di stati di mare caratterizzati da altezze d'onda significative maggiori di 0,5 m, che rappresenta il valore di riferimento per l'operatività in piena sicurezza dei mezzi marittimi.

Per redigere il crono-programma dei lavori relativo si è utilizzato il classico diagramma di Gantt; tale diagramma è costruito da un asse orizzontale che rappresenta l'arco temporale totale del progetto, suddiviso in fasi incrementalmente settimanali/mensili e da un asse verticale che individua e rappresenta le attività lavorative / esecutive di cui si costituiscono le opere di progetto. L'inizio dei lavori è stato ipotizzato a partire dal primo mese dell'anno (ovvero a gennaio) e tiene conto del periodo di pausa per lo svolgimento delle attività turistico balneari, disciplinate da apposite disposizioni dell'Autorità Marittima territorialmente competente.

Le barre orizzontali di lunghezza variabile rappresentano le sequenze, la durata e l'arco temporale di ogni singola attività/fase lavorativa che verrà svolta a terra e a mare per la realizzazione degli interventi.

Ogni attività/fase esecutiva è stata analizzata e valutata in funzione della produttività giornaliera e dei costi giornalieri di lavorazione, da cui è facilmente desumibile la stima della produttività media giornaliera, considerando per ogni attività l'utilizzo di mezzi e maestranze sia terrestri che marittimi.

Nella definizione delle produttività è stato tenuto conto anche dell'eventualità di inefficienze dovute a condizioni meteo avverse, soprattutto per quanto attiene all'operatività dei mezzi marittimi. I tempi stimati sono comprensivi delle pre-festività e delle festività.

Di seguito vengono descritte, con carattere generale ed in modo sintetico le caratteristiche delle differenti macro attività/fasi cui si è fatto riferimento per la stesura del crono-programma.

6.1.1 Installazione del cantiere

Predisposizione aree logistiche di cantiere:

La fase in esame contempla la predisposizione delle aree di cantiere stabili e di quelle temporanee necessarie per la logistica delle operazioni di cantiere, per la pianificazione delle attività/fasi lavorative e lo svolgimento dei lavori a partire dalle fasi propedeutiche fino alla riconsegna dell'area di cantiere¹. Nelle fasi preliminari di installazione del cantiere sarà cura dell'Impresa Appaltatrice attivarsi per acquisire tutte le necessarie autorizzazioni e certificazioni

¹ L'organizzazione e gestione delle aree temporanee di cantiere relative ai radicamenti a terra di ciascun pennello prevede la delimitazione e predisposizione preliminare di modeste porzioni di spiaggia necessaria alla costruzione delle scogliere. Non appena terminate le operazioni terrestri di fornitura, collocamento in opera secondo le sagome di progetto, le suddette aree temporanee dovranno essere pulite e ripristinate come al momento dell'occupazione per l'esecuzione dei lavori.

inerenti i lavori appaltati per dare effettivo inizio all'insediamento delle aree di cantiere e di inizio dei lavori dal momento in cui verrà effettuata la consegna dei lavori da parte della D.L.

In seguito alla individuazione e tracciamento delle aree di cantiere si procederà con le operazioni di prima cantierizzazione² nonché alle successive operazioni propedeutiche alle fasi operative, i rilievi di prima pianta e la predisposizione dei mezzi e delle risorse necessarie per dare le opere complete nel rispetto delle indicazioni di progetto.

6.1.2 Lavori svolti da mare con i mezzi marittimi

La fase esecutiva contempla la fornitura e la posa in opera da mare, da eseguire tramite l'impiego di maestranze e mezzi d'opera marittimi, e secondo le specifiche di progetto. Le operazioni si svolgeranno attraverso la escavazione/regolarizzazione del fondale di imbasamento delle scogliere, il salpamento (eventuale) dei materiali eccedenti, utilizzati per l'esecuzione delle sagome provvisorie. In riferimento alla SOLUZIONE 1 i mezzi marittimi saranno inoltre utilizzati per il rifiorimento e risagomatura definitiva delle scogliere in corso di costruzione, al fine di ottenere le scogliere realizzate secondo le indicazioni di progetto. Per quanto riguarda la SOLUZIONE 2, i mezzi marittimi verranno utilizzati per la posa in opera dei tetrapodi costituenti le barriere soffolte, secondo uno specifico piano di posa.

6.1.3 Lavori svolti da terra e con mezzi terrestri

Escavazione e regolarizzazione piani di posa:

L'attività/fase comprende le operazioni preliminari alla posa in opera dei pennelli (parte di radicamento a terra): realizzazione di idonei piani di lavoro e livellamenti necessari per l'escavazione e regolarizzazione dei piani di posa.

Realizzazione pennelli emersi:

L'attività comprende la posa in opera di materiale lapideo secondo le specifiche di progetto da realizzare via terra con l'impiego di maestranze e mezzi d'opera e modalità esecutive adeguate. La progressione delle lavorazioni prevede la formazione del radicamento a terra del pennello con posa in opera dei massi operando in avanzamento (verso il mare aperto), a sagoma provvisoria emersa.

² Le operazioni di prima cantierizzazione comprendono: delimitazione delle aree di cantiere, predisposizione di opportuna cartellonistica, vie di accesso al cantiere, formazione delle piste di accesso, posizionamento dei segnalamenti marittimi (boe), eventuali allacci alle forniture idriche e di corrente elettrica, predisposizione di servizi igienici e locali di servizio per il personale.

Inoltre, per quanto riguarda i pennelli dal T1 al T10, si prevede, una volta realizzata la sagoma provvisoria emersa, di procedere alla posa in opera di un frangiflutto con camera OWC, dotato di turbina per la produzione di energia dal moto ondoso.

SOLUZIONE 2: fabbricazione massi artificiali (tetrapodi):

L'Impresa dovrà fornire e collocare in opera tutti i tetrapodi previsti negli elaborati di progetto esattamente nelle sezioni di rifiorimento del progetto.

I tetrapodi saranno costruiti e posti in opera secondo programmi e metodi, che nel rispetto delle prescrizioni che seguono, verranno proposti per benessere dall'Impresa alla Direzione Lavori.

➤ Casserature

Saranno metalliche e soggette all'approvazione della Direzione Lavori. Dovranno essere rigide sufficientemente per garantire che non si verifichi alcuna deformazione durante il trasporto, le varie manipolazioni, le reiterate installazioni, gli smontaggi e pulizie intermedie, il getto e vibrazione del calcestruzzo. Le casserature saranno impiegate come segue: L'elemento di fondo sarà installato nell'area di prefabbricazione su una base rigida. Gli elementi laterali potranno essere rimossi dopo un intervallo di tempo dalla fine del getto definito in funzione del tempo di fine presa misurato nelle prove e, in ogni caso, non meno di 12 ore dopo che il getto del calcestruzzo sia stato completato. I prodotti disarmanti ed eventualmente altri agevolatori della eliminazione di bolle d'aria imprigionate tra il calcestruzzo e le superfici dei casseri, da applicare alle superfici interne di essi, dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori cui l'Impresa sarà tenuta a fornire preventivamente tutta la documentazione tecnica relativa ed i certificati di origine dei fornitori. I prodotti destinati a formare eventuali membrane superficiali anti-vaporizzazione dell'acqua di impasto, dopo la rimozione delle casserature, dovranno essere conformi alle norme ASTM-C-309 e dovranno essere soggetti alla approvazione della Direzione Lavori. Anche in questo caso l'Impresa sarà tenuta a fornire preventivamente documentazione tecnica e certificati d'origine dei fornitori.

➤ Caratteristiche del calcestruzzo

Dovrà essere utilizzato un calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica $R_{ck} \geq 35\text{Mpa}$

➤ Getto del calcestruzzo

L'Impresa proporrà all'approvazione della Direzione Lavori il metodo di getto che intende adottare. Dovranno essere rispettate in ogni modo le seguenti condizioni: il calcestruzzo potrà essere gettato con l'ausilio di autopompa oppure direttamente da autobetoniera. In ogni caso dovranno essere utilizzati sistemi di guida in modo tale che l'altezza di caduta libera non sia superiore ad 3 m.

Il getto del singolo tetrapodo deve procedere con velocità tale che il tempo di ricoprimento sia inferiore al 90% del minimo tempo di inizio presa misurato nelle prove. Non sono ammesse riprese di getto. Il calcestruzzo dovrà essere

efficacemente vibrato mediante l'impiego di vibratorii elettrici a bassa tensione di grande diametro immersi dall'alto verso il basso, attraverso l'apertura superiore dei casseri (che costituirà anche la bocca per l'introduzione del calcestruzzo). Potranno essere installati anche vibratorii a parete elettrici a bassa tensione o pneumatici sulla parte superiore dei casseri delle tre gambe inferiori: essi non potranno comunque costituire da soli gli elementi costipatori del calcestruzzo data la loro modesta efficacia in profondità a partire dalla superficie dei casseri. Potranno essere praticate piccole aperture sulle pareti dei casseri, in particolare in corrispondenza delle "gambe" inferiori, purché non venga pregiudicata la rigidità complessiva e locale dei casseri, per introdurre vibratorii (elettrici a bassa tensione o pneumatici) a mano. Il getto non può aver luogo quando la temperatura ambiente non sia compresa tra 0°C e +35°C, salvo che la Direzione Lavori, su richiesta dell'Impresa, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a perfetta riuscita del getto.

➤ Riparazione di eventuali difetti

I difetti saranno classificati come segue (sono indicati, per ciascun tipo di difetto, gli interventi riparatori, se possibili):

TIPO 1: modesti difetti superficiali, profondi meno di 2 cm, come bolle d'aria, limitate aderenze del calcestruzzo ai casseri, limitate perdite di boiaccia in corrispondenza dei giunti dei casseri, affioramenti di sabbia. Non sono necessari interventi riparatori a meno che non siano specificamente ordinati dalla Direzione Lavori.

TIPO 2: difetti di modesta profondità (limitatamente a qualche percento rispetto alla superficie totale dei tetrapodi) per i quali possa essere accertato che la compattezza del blocco di calcestruzzo non sia stata intaccata.

a) I casi che non richiedessero la asportazione del calcestruzzo difettoso saranno riparati entro 24 ore dalla rimozione dei casseri. Per le riparazioni sarà usata malta cementizia contenente additivi, approvati dalla Direzione Lavori, per prevenire il ritiro ed incrementare l'adesione di essa al calcestruzzo.

b) I difetti che richiedessero la demolizione e la asportazione del calcestruzzo da essi afflitto saranno effettuati dopo almeno 3 giorni di maturazione. Per le riparazioni si userà malta con proprietà tixotropiche e aggrappante in modo tale da legare gli inerti e ricostituire il blocco e la relativa superficie che dovrà risultare liscia. I materiali ed i metodi delle riparazioni saranno soggetti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

TIPO 3: Difetti di notevole profondità che potrebbero essere causa di rottura del blocco di calcestruzzo (difetti dovuti alla formazione di giunti freddi, insufficiente vibrazione, ecc.). Salvo diversa decisione della Direzione Lavori i tetrapodi così difettosi saranno rifiutati come irrecuperabili ai fini della loro destinazione di impiego e l'Impresa è tenuta a portarli in discarica approvata dalla Direzione Lavori. Ogni elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo e con la data di esecuzione, che verranno riportati sull'elemento con

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 40 di 55</p>

caratteri permanenti facilmente leggibili a distanza. L'Impresa dovrà mantenere un registro su cui verranno riportati per ogni unità:

- numero di serie;
- data di getto e caratteristiche del calcestruzzo;
- caratteristiche di resistenza dei provini relativi;
- note sull'accettazione dell'elemento;
- data di posa in opera e posizione;
- altre informazioni che la Direzione Lavori riterrà opportune.

➤ Sollevamento, manipolazione e maturazione dei tetrapodi

Lo spostamento dei tetrapodi, dal posto-getto (l'elemento di base delle cassature) fino al luogo di maturazione e deposito mediante sollevamento, non potrà essere effettuato fintantoché la resistenza del calcestruzzo non sia tale da prevenire fessurazioni o rotture. A tal fine è richiesto il raggiungimento di una resistenza a compressione di 10 MPa. Il periodo di attesa tra la fine dei getti ed il sollevamento sarà deciso dalla Direzione Lavori, su proposta dell'Impresa; sulla base dei risultati di prove di resistenza preventive (da continuarsi sistematicamente durante la costruzione dei tetrapodi) su campioni di calcestruzzo. Appena i tetrapodi abbiano raggiunto la resistenza richiesta potranno essere sollevati mediante l'impiego di dispositivi di sollevamento costituiti da piastre da applicare alle testate delle "gambe" inferiori, sospese a funi di acciaio che destino forze dirette verso l'asse delle "gambe" dei tetrapodi, tali da evitare stati di sollecitazione flessionale nel calcestruzzo. Il dispositivo di sollevamento sarà soggetto alla approvazione della Direzione Lavori. Il sollevamento dovrà avvenire senza scosse (shock). I tetrapodi messi a deposito come sopra detto vi resteranno di norma 28 giorni o fino al raggiungimento della resistenza prescritta. Dopo di ciò i tetrapodi potranno essere sollevati mediante imbragatura; quando saranno collocati sui mezzi di trasporto dall'area di deposito al sito finale e in opera ciò dovrà essere fatto sempre in modo da evitare urti e scosse: a tal fine i tetrapodi dovranno essere sollevati e calati lentamente e con estrema cautela. Resta inteso che la posa in opera non potrà avvenire prima che sia stata raggiunta la resistenza finale del calcestruzzo, attendendo, qualora necessario, la rottura dei provini a 90 giorni.

Posa in opera dei massi artificiali (tetrapodi):

Quando sia stata raggiunta la resistenza a 28 giorni prescritta, i tetrapodi saranno trasportati e collocati in opera rispettando il più possibile l'anzianità del calcestruzzo in relazione alla sequenza dei getti. La posa in opera sarà

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 41 di 55</p>

fatta in due strati per mezzo di gru a terra o montate su pontoni e imbragature: i metodi e le attrezzature previste saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori.

➤ Posizionamento in opera dei tetrapodi

I tetrapodi costituenti il primo strato saranno appoggiati sullo strato di pietrame sottostante sulle loro tre "gambe" di base. Quando si caleranno gli elementi del primo strato le estremità delle gambe saranno all'incirca complanari con il sottostrato di pietrame. I tetrapodi del secondo strato saranno calati con una "gamba" diretta verso il basso (ossia capovolti rispetto alla configurazione di quelli del primo strato). Tale gamba puntante verso il basso sarà insinuata tra gli spazi esistenti tra le gambe puntanti verso l'alto dello strato inferiore. Il secondo strato dovrà essere posto in opera al più presto dopo il primo. Il valore medio dell'interasse tra i tetrapodi potrà avere una tolleranza pari a $\pm 5\%$, da verificarsi ogni 30 m di avanzamento del fronte dei tetrapodi. Onde evitare urti o danneggiamenti la velocità di discesa del gancio di sospensione dei tetrapodi dovrà essere inferiore a 0,2 m/sec. e la posa in opera da mare non potrà essere effettuata quando le condizioni del moto ondoso lo rendano sconsigliabile a giudizio della Direzione Lavori. E' richiesto l'ausilio del sommozzatore per il posizionamento della prima fila di tetrapodi in appoggio sulla berma al piede, in adiacenza alla scarpata in massi naturali. E' inoltre previsto a cura della Committente il rilievo multibeam ad altissima definizione, al termine della posa dei tetrapodi, per tratti di 30 m, al fine di verificare il rispetto delle tolleranze prescritte. Qualora durante gli spostamenti e la posa in opera dei tetrapodi alcuni elementi dovessero subire danni irrimediabili, questi non verranno contabilizzati e dovranno essere rimossi e trasportati in zone prescritte dalla Direzione Lavori, a completo onere dell'Impresa. I tetrapodi tendono nel tempo ad assumere la più idonea posizione reciproca a mano a mano che avvengono gli assestamenti del sottostrato di pietrame. La posa dei tetrapodi potrà iniziare quando il numero di elementi già prefabbricati sia tale da garantire che l'operazione di posa possa avvenire senza soluzione di continuità.

6.1.4 Ripascimenti con sabbie

Operazioni preliminari al ripascimento:

Le attività contemplano tutte le operazioni propedeutiche all'attività di ripascimento, con versamento sull'arenile delle sabbie provenienti da cave terrestri, da effettuarsi nella fase conclusiva della la costruzione delle opere a gettata.

Ripascimento:

Contempla la fornitura e posa in opera dei volumi di sabbia provenienti da cava terrestre operata con mezzi terrestri (autocarri) cui segue la fase di spandimento che avviene sempre con mezzi terrestri (escavatori, pale meccaniche).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 42 di 55</p>

Installazione di cartellonistica informativa

Prevede la fornitura e la posa in opera di cartelli segnaletici con sostegno realizzato con pali in acciaio zincato o legno, con apposita grafica esplicativa, per illustrare i possibili rischi causati dalle operazioni di refluentamento sull'arenile. Durante le operazioni di versamento e spandimento si dovranno adottare anche boe segnaletiche a mare per la individuazione dello specchio acqueo utilizzato come area di cantiere.

Rilievi di seconda pianta e smobilizzo cantiere

Contempla i rilievi di seconda pianta e le operazioni di smobilizzo delle aree di cantiere sia a terra che a mare.

6.1.5 Rimozioni dell'area di cantiere

Dismissione area di cantiere:

La fase in esame contempla la rimozione dell'area di cantiere stabile delle attrezzature, mezzi, box uso ufficio e di servizio utilizzati per lo svolgimento dei lavori e riconsegna dell'area di cantiere. Tale fase si dovrà concludere con la pulizia finale dell'area di cantiere e la sua eventuale rinaturalizzazione (se prevista e necessaria).

6.2 Caratteristiche di operatività dell'area di cantiere

Per lo svolgimento dei lavori sono state ipotizzate le seguenti squadre:

SOLUZIONE 1

- 1 squadra terrestre, per la realizzazione dei lavori da terra;
- 2 squadre marittime per la realizzazione dei lavori da mare, prevedendo l'impiego di due moto-pontoni con relativo equipaggio, impegnata nell'esecuzione delle opere a gettata;
- 1 squadra per lo spandimento del ripascimento, che opera separatamente nei siti oggetto di ripascimenti, al fine di assicurare la piena continuità delle operazioni.

SOLUZIONE 2

- 1 squadra terrestre, per la realizzazione in parallelo dei lavori da terra;
- 2 squadre marittime per la realizzazione dei lavori da mare, prevedendo l'impiego di due moto-pontoni con relativo equipaggio, impegnata nell'esecuzione delle opere a gettata in contemporaneo;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 43 di 55</p>

- 1 squadra per lo spandimento del ripascimento, che opera separatamente nei siti oggetto di ripascimenti, al fine di assicurare la piena continuità delle operazioni.

Nel caso venissero impiegate più squadre si potrebbe incrementare la produttività giornaliera e ridurre di conseguenza i tempi di realizzazione delle opere rigide a mare, ma tale operazione dovrebbe essere pianificata ed organizzata specificamente in modo da non incorrere in un indesiderato rallentamento dovuto alla sovrapposizione di troppe maestranze e mezzi operanti contemporaneamente nelle differenti aree di cantiere. L'organizzazione e pianificazione di tutte le lavorazioni dovrà anche tenere conto delle necessarie misure di sicurezza da applicare al fine di evitare rischiose ed inaccettabili sovrapposizioni tra le differenti fasi lavorative da terra e da mare.

In particolare si ritiene che siano prioritarie anche nelle aree temporanee, la realizzazione nel corso della prima fase temporale dei lavori (circa 15 giorni), le seguenti opere:

- realizzazione accessi, viabilità interna nell'area di cantiere stabile, formazione di aree di sosta per lo stazionamento notturno dei mezzi di cantiere;
- risoluzione delle principali interferenze con la viabilità ordinaria che consentano di dare la maggiore continuità possibile alle piste di cantiere, agevolando il transito degli autocarri da e per l'area di cantiere in modo da garantire un costante afflusso di mezzi destinati all'approvvigionamento del materiale lapideo necessario per la realizzazione delle scogliere.

6.3 Descrizione delle strutture ed azioni di cantiere

L'individuazione dell'area di cantiere deve rispondere ad alcune necessità quali:

- garantire una capacità produttività giornaliera definita in base alla programmazione dei lavori; in tal modo è stato possibile anche individuare la numerosità delle squadre di lavoro e la consistenza delle maestranze/attrezzature/mezzi da impiegare. I parametri dimensionali maggiormente significativi sono rappresentati dal numero di addetti e dalla capacità di approvvigionamento/posa in opera dei materiali lapidei;
- valutare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature e le maestranze sopra definite e dei materiali da stoccare, anche provvisoriamente;
- individuare zone idonee ad ospitare i cantieri, di adeguata estensione nonché opportunamente posizionati in funzione degli ambiti insediativi, delle emergenze storiche, ambientali e naturalistiche di pregio presenti

nella zona di esecuzione. In particolare l'obiettivo principale è stato quello di limitare le operazioni di sbancamento, facilitando al contempo la naturale mitigazione percettiva nei confronti del paesaggio;

- ubicare l'area di cantiere in modo tale da ottimizzare gli spostamenti delle maestranze e delle materie prime durante le fasi operative;
- consentire una facile accessibilità rispetto alla viabilità esistente;
- limitare al minimo gli impatti indotti alle realtà insediative, evitando di localizzare il cantiere in prossimità di recettori sensibili.

Al fine di ottimizzare la risoluzione delle specifiche problematiche produttive connesse alle fasi esecutive delle opere si è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di aree di cantierizzazione:

SOLUZIONE 1

- una di tipo logistico-operativa (cantiere stabile): al suo interno vengono svolte funzioni di coordinamento e controllo, direzione lavori, verifica del peso dei materiale approvvigionati (con la presenza di una "pesa"), ubicazione dei locali di ristoro e ricovero delle maestranze. Tale area di cantiere ha carattere permanente per tutta la durata dei lavori (comprensiva della pausa estiva);
- aree operative (cantieri temporanei): si tratta di aree di cantiere funzionali alla realizzazione delle opere a gettata previste nel progetto. Non si configurano come aree di cantiere permanenti, ma solo come aree necessarie ed indispensabili per l'esecuzione delle scogliere, non dotate di strutture ed impianti fissi, ma con funzioni esclusivamente operative di fornitura a piè d'opera dei materiali e dei mezzi operativi impiegati per la costruzione delle scogliere.

In particolare, l'area di cantiere stabile (ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD) accoglie, oltre alle funzioni di controllo e coordinamento, gli impianti di verifica del peso dei materiali lapidei trasportati dagli autocarri e le strutture per il disbrigo delle pratiche tecnico-amministrative e contabili ed al ristoro e ricovero delle maestranze. In particolare in essa troveranno collocazione gli uffici tecnici dell'Impresa Appaltatrice e gli uffici della Direzione Lavori; sono inoltre previsti i locali spogliatoio e di riposo, i servizi igienici, i ripostigli per le attrezzature, le attrezzature di supporto, quali il magazzino minuterie e ricambi, le cisterne ed i distributori per il rifornimento carburante dei mezzi di cantiere, uno o due box (dotati di servizi igienici) utilizzati dal personale destinato al coordinamento e controllo delle attività di approvvigionamento, movimentazione, carico e scarico del materiale lapideo da impiegare per la realizzazione delle opere a gettata da parte dei mezzi impiegati (sia terrestri che

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 45 di 55

marittimi). In quest'area di cantiere sarà inoltre necessario predisporre una zona per il bunkeraggio dei mezzi marittimi.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni all'area di cantierizzazione (ubicata sulla spiaggia), sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica ed adeguatamente costipati, al fine di poter transitare in sicurezza con i mezzi di cantiere.

Nelle zone in cui risulta possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, quali le aree ove sono localizzati le cisterne ed i punti di rifornimento, come in corrispondenza delle zone di lavaggio degli automezzi operativi, sarà posta in opera una pavimentazione di tipo impermeabile, delimitata da cordoli rialzati, al fine di consentire la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento.

L'area di cantiere stabile, inoltre, dovrà prevedere la possibilità di bagnatura con acqua delle piste provvisorie di cantiere per la limitazione della polverosità dei siti di cantiere.

Essendo l'area di cantiere posizionata nelle vicinanze della viabilità ordinaria, sarà facilitato l'allaccio alle linee elettriche esistenti anche se è possibile che l'Impresa appaltatrice potrà utilizzare a supporto di uffici e/o impianti, gruppi elettrogeni di potenza ridotta, e quindi a scarso impatto emissivo, al fine di sopperire ad eventuali interruzioni temporanee della linea elettrica o lontananza di linee di distribuzione (soprattutto nelle aree sulla spiaggia e nelle zone in cui è presente la duna costiera).

Nell'area di cantiere stabile in cui è presente l'apparecchiatura per la verifica del peso degli autocarri adibiti al trasporto dei massi naturali è prevista la presenza di un'apposita piazzola, ubicata nei pressi dell'uscita principale del cantiere, in cui avverrà il lavaggio dei pneumatici e dei mezzi operativi. Tale operazione consente di limitare la dispersione da parte dei mezzi d'opera di materiale polveroso sulla viabilità ordinaria.

Il posizionamento dei vari fabbricati all'interno dell'area di cantierizzazione è stato ideato in modo tale da ottenere un disegno distributivo ordinato e per quanto possibile compatto; l'area è inoltre accessibile mediante un'adeguata viabilità.

La strutturazione ed il dimensionamento dei locali interni ai cantieri potrà essere effettuata in ottemperanza ai "Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche".

Gli edifici a servizio dei cantieri sono generalmente strutture rialzate rispetto al suolo di circa 0,30 m, realizzate con l'impiego di elementi modulari a pannelli coibentati. In tal senso si distinguono due tipologie di prefabbricati:

- monoblocchi prefabbricati di piccole dimensioni. Rientrano in questa categoria le strutture di cantiere adibite a servizi igienici, aventi una larghezza massima pari a 1.20 m, o gli uffici singoli, di larghezza pari a 2.40 m. Questi manufatti risultano facilmente trasportabili e non necessitano di particolari strutture di appoggio a terra; una volta poste in opera occorre unicamente eseguire gli eventuali allacci alle reti impiantistiche;
- prefabbricati componibili di grandi dimensioni; rientrano in questa categoria gli uffici del cantiere logistico. Queste strutture richiedono un modesto basamento a platea o a plinti in calcestruzzo su cui vengono poggiati gli elementi portanti verticali; sugli elementi verticali vengono assemblati, mediante nodi standardizzati, gli elementi di pannello costituenti le pareti o gli orizzontamenti.

Sono inoltre previste, all'interno dell'ambito operativo, molteplici "aree operative temporanee", ubicate tra un pennello e l'altro. La configurazione di tali aree si presenta sicuramente più semplice rispetto all'area stabile sopra indicata; poiché all'interno di queste ultime non è prevista l'installazione di impianti fissi, né strutture con funzione di ristoro e ricovero maestranze.

SOLUZIONE 2

- una di tipo logistico-operativa (cantiere stabile): al suo interno vengono svolte funzioni di coordinamento e controllo, direzione lavori, verifica del peso dei materiale approvvigionati (con la presenza di una "pesa"), ubicazione dei locali di ristoro e ricovero delle maestranze. Tale area di cantiere ha carattere permanente per tutta la durata dei lavori (comprensiva della pausa estiva). Per una descrizione più approfondita dell'ACCESSO DI CANTIERE ZONA SUD si faccia riferimento a quanto riportato al punto precedente;
- sei di prefabbricazione dei massi artificiali (cantieri stabili): al loro interno verranno svolte le attività relative alla fabbricazione dei tetrapodi quali cassetta, getto del calcestruzzo, movimentazione e sollevamento elementi prefabbricati, stoccaggio provvisorio al fine di consentire la maturazione del calcestruzzo e la realizzazione delle opere. Tali aree accoglieranno le autobetoniere e gli altri mezzi utili alle operazioni sopra descritte e si dovrà prevedere una zona adibita al lavaggio delle betoniere stesse e degli scarrabili. Inoltre dovranno prevedere locali di ristoro e ricovero delle maestranze. Tali aree di cantiere hanno carattere permanente per tutta la durata dei lavori (comprensiva della pausa estiva);

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 47 di 55

- aree operative (cantieri temporanei): si tratta di aree di cantiere funzionali alla realizzazione delle opere a gettata previste nel progetto. Non si configurano come aree di cantiere permanenti, ma solo come aree necessarie ed indispensabili per l'esecuzione delle scogliere, non dotate di strutture ed impianti fissi, ma con funzioni esclusivamente operative di fornitura a piè d'opera dei materiali e dei mezzi operativi impiegati per la costruzione delle scogliere.

L'organizzazione specifica e le eventuali denominazioni di cantiere verranno comunque effettuate dall'Impresa Appaltatrice e riportate nel programma lavori esecutivo che verrà redatto immediatamente prima dell'inizio dei lavori.

Tutte le aree di cantiere (stabili e temporanee) saranno dotate di un'idonea recinzione invalicabile, di altezza adeguata allo scopo, per tutta la durata dei lavori e lungo tutto il perimetro dell'area di cantiere.

Gli accessi saranno caratterizzati da cancelli mobili con chiusura a lucchetto. Detti cancelli saranno tenuti aperti durante le ore diurne negli orari di lavoro e chiusi durante le ore notturne o nei giorni non lavorativi; negli orari di apertura saranno sorvegliati da un addetto preposto al controllo e regolamentazione dell'accesso da parte degli automezzi: l'accesso sarà, infatti, consentito ai soli addetti ai lavori ed al personale autorizzato. Durante le ore notturne, i giorni festivi o di sospensione, l'impresa appaltatrice delle opere sarà tenuta al servizio di vigilanza delle aree (soprattutto di quelle stabili).

Presso le aree di cantiere stabili sarà prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani (R.S.U.), prima dello smaltimento definitivo.

6.4 Descrizione delle attività realizzative

Di seguito vengono riportati alcuni elementi utili alla individuazione delle fasi esecutive e delle procedure operative delle differenti aree di cantiere, in funzione delle caratteristiche funzionali di ciascuna di esse anche in funzione della loro accessibilità attraverso la viabilità ordinaria.

La cantierizzazione, che rappresenta la fase esecutiva delle opere, assume notevole interesse ai fini della individuazione:

- Dell'ubicazione delle aree di lavoro necessarie per l'esecuzione delle opere (impianto di cantiere),

- della viabilità ordinaria che verrà impiegata dai mezzi che provvederanno all'approvvigionamento dei materiali lapidei per la costruzione delle scogliere,
- dalle modalità di esecuzione delle scogliere, che avverrà in parte con mezzi ed in parte con mezzi marittimi per i tratti ubicati alle maggiori profondità (generalmente a partire dalla -2,0 m sul l.m.m.),
- dal luogo di reperimento delle sabbie da ripascimento per il successivo versamento in prossimità della linea di riva per la successiva riprofilatura.

Per la redazione del documento inerente la cantierizzazione è stato quindi utile conoscere sia quali potranno essere le principali cave di prestito di riferimento (ubicazione, distanza dal luogo di esecuzione, tipologia di materiale disponibile, ecc.) sia la possibile posizione e dimensione delle aree di cantiere stabile e di quelle temporanee (ubicate sulla spiaggia con individuazione dello sviluppo necessario per il raggiungimento dei punti di collocamento in opera).

Infine è utile ricordare che l'organizzazione delle aree di cantiere deve soddisfare requisiti minimi di realizzazione e gestione che dovranno essere attuati dall'appaltatore, nel rispetto della sua autonomia organizzativa, mediante adeguate prestazioni tecnologiche, procedurali ed organizzative, da formalizzarsi all'atto esecutivo tramite specifici Piani Operativi di Sicurezza.

Di seguito vengono fornite delle indicazioni generali per le recinzioni, le segnalazioni del cantiere (sia per le aree stabili che per quelle temporanee), l'organizzazione dei box prefabbricati adibiti ad uffici, locali di ricovero e servizi igienici, per la localizzazione e le caratteristiche degli accessi e per la predisposizione della viabilità interna e degli spazi destinati a specifiche funzioni utili ad una efficiente organizzazione delle aree di cantiere.

6.4.1 Fase realizzativa: installazione dell'area di cantiere e della viabilità interna (mob/demob cantiere, luoghi di lavoro, servizi igienico-assisitenziali, ecc.)

Mob/Demob cantiere

Prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà essere individuata l'area di cantiere disponibile ed utilizzabile allo scopo, per procedere poi alla loro pulizia e predisposizione dei piani di appoggio / lavoro. Definite le aree si dovrà procedere al tracciamento preliminare dei perimetri di delimitazione, della viabilità interna, oltre che alla predisposizione degli impianti necessari per la successiva ubicazione dei box prefabbricati di cantiere la cui numerosità e consistenza dipenderà sia dalle necessità operative che dalla disponibilità degli spazi. L'ubicazione degli accessi verrà effettuata in corrispondenza della viabilità ordinaria locale, facendo attenzione nella scelta della loro collocazione di evitare ingressi/uscite in curva o in tratti con presenza di incroci a raso. Seguirà poi la

esecuzione degli impianti di cantiere (elettrico, idrico, scariche atmosferiche, ecc.) e di tutti gli apprestamenti necessari per lo svolgimento dei lavori oggetto dell'appalto.

Al termine di tutte le lavorazioni si procederà, seguendo un ordine logico di tipo inverso, allo smobilizzo di tutti gli apprestamenti di cantiere per restituire le aree (private / pubbliche) nelle condizioni in cui si trovavano al momento della loro consegna.

Recinzioni e accessi

Le aree di cantiere (sia quella stabile che quelle temporanee) saranno delimitate con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovrà essere tenuta in buono stato di manutenzione, con l'obiettivo di ridurre/eliminare i rischi a terzi derivanti dalla possibilità di una loro presenza in prossimità delle postazioni di lavoro.

Lungo le recinzioni saranno posizionati gli accessi per il passaggio dei mezzi e delle persone, prevedendo un sistema di controllo degli ingressi per evitare il passaggio di estranei, mediante l'affissione di cartelli di divieto d'accesso e la distribuzione al personale autorizzato di un apposito tesserino di riconoscimento. Tutte le recinzioni dovranno essere dotate delle necessarie segnaletiche di avvertimento, divieto, prescrizione in conformità alle disposizioni delle vigenti normative in materia di sicurezza.

Tutti gli accessi al cantiere saranno realizzati con cancelli chiudibili nell'orario non lavorativo, che dovranno essere tenuti socchiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetto durante la notte e comunque durante la chiusura del cantiere.

Viabilità interna del cantiere

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento/movimentazione dei materiali lapidei. La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 10 Km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario all'esecuzione delle lavorazioni.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

Luoghi di lavoro e servizi igienico-assistenziali

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 50 di 55</p>

Nel cantiere stabile saranno dislocati locali destinati ad ufficio (direzione di cantiere, Direzione Lavori, ecc.), a servizi igienico-assistenziali, ossia spogliatoi, wc, lavabi e docce, locali di riposo, mense (qualora il servizio di ristorazione non venga garantito con convenzioni stipulate sul territorio) e box ad uso deposito.

In tutti i cantieri stabili dovranno, inoltre, essere predisposti impianti di alimentazione e connessione con le reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualunque tipo ed impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche.

Infine, dovranno essere individuate eventuali zone sicure di deposito materiali con pericolo d'incendio o esplosione, segnalando vie di fuga e collocando estintori per la gestione di possibili emergenze.

6.4.2 Fase di approvvigionamento e stoccaggio provvisorio dei materiali lapidei

L'approvvigionamento dei materiali necessari per la realizzazione delle opere di difesa rigide verrà eseguito secondo le procedure e tempistiche indicate nello scenario operativo ipotizzato.

SOLUZIONE 1

Il materiale lapideo verrà prelevati, sempre secondo le ipotesi effettuate precedentemente, dalle cave di prestito individuate e trasportati mediante autocarri fino all'area di cantiere, dove verranno carica sul motopontone. Considerando che l'operatività di cantiere è suddivisa in un'area di cantiere stabile (ovvero quello inerente l'ambito operativo) ed aree temporanee (quelle necessarie per l'esecuzione dei radicamenti a terra dei pennelli trasversali) la fornitura a piè d'opera dei massi naturali di differente pezzatura verrà effettuata attraverso lo stoccaggio provvisorio presso le aree di cantiere temporanee (zone di carico\deposito individuate tra i pennelli) per il conseguente collocamento in opera secondo le sagome di progetto.

Oltre al stoccaggio provvisorio dei materiali lapidei si dovranno prevedere anche zone di deposito dei materiali di rifiuto e dei rifiuti che potranno essere prodotti nel corso delle lavorazioni. L'eventuale deposito provvisorio dei materiali di risulta dovrà essere conterminato opportunamente e posizionato in aree non limitrofe a quelle di stoccaggio dei massi naturali per evitare che i suddetti materiali possano essere inavvertitamente prelevati insieme a quelli impiegati per la realizzazione delle scogliere. Per i rifiuti si dovrà avere cura di servirsi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

SOLUZIONE 2

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 51 di 55</p>

I materiali lapidei per la realizzazione dei pennelli protetti e semplici verranno prelevati dalle cave di prestito individuate e trasportati mediante autocarri fino al piè d’opera. La prefabbricazione dei tetrapodi per la costruzione delle barriere soffolte verrà ripartita in sei aree di cantiere stabili, adibite anche allo stoccaggio dei massi artificiali, che in seguito verranno caricati su autocarri per essere trasferiti al porto di Cetraro per essere posti in opera, con mezzi marittimi, secondo le sagome di progetto.

Tali aree, oltre al stoccaggio provvisorio dei tetrapodi, dovranno prevedere anche zone di deposito dei materiali di rifiuto e dei rifiuti che potranno essere prodotti nel corso delle lavorazioni. L’eventuale deposito provvisorio dei materiali di risulta dovrà essere conterminato opportunamente e posizionato in aree non limitrofe a quelle di stoccaggio dei massi artificiali per evitare che i suddetti materiali possano essere inavvertitamente prelevati insieme a quelli impiegati per la realizzazione delle scogliere. Per i rifiuti si dovrà avere cura di servirsi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

6.4.3 Fase di esecuzione delle opere

6.4.3.1 Esecuzione con mezzi terrestri

Per quanto riguarda le operazioni che verranno svolte da terra per la realizzazione delle opere a gettata si deve considerare che generalmente la costruzione delle opere di difesa costiera avviene operando in avanzamento (verso il mare aperto) da terra ed operando prevalentemente con mezzi terrestri (pale meccaniche per la movimentazione dei massi ed escavatori-gru per il posizionamento in sagoma del materiale approvvigionato e stoccato provvisoriamente nelle aree di cantiere). Le fasi lavorative appena indicate devono essere ovviamente precedute da una preliminare predisposizione delle aree di cantiere a terra, degli accessi carrabili e pedonali, oltre alla predisposizione di una pista di servizio provvisoria per consentire il transito dei mezzi terrestri che dovranno operare nell’area di cantiere temporanea per la realizzazione del radicamento a terra dei pennelli e del primo tratto emerso (per quanto riguarda la **SOLUZIONE 1**) o dell’intero pennello comprensivo della parte sommersa (**SOLUZIONE 2**), utilizzando la consolidata tecnica di esecuzione in avanzamento verso il mare aperto. Con l’ausilio degli altri mezzi terrestri (operanti alternativamente o contemporaneamente lungo la scogliera in corso di realizzazione) verranno collocati in opera i massi naturali secondo sagome provvisorie che potranno permettere anche la realizzazione delle testate dei pennelli.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO</p>					
<p>Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.</p>	<p>COMMESSA D18Y</p>	<p>LOTTO FB</p>	<p>CODIFICA D 69 RH</p>	<p>DOCUMENTO CA0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 52 di 55</p>

6.4.3.2 Esecuzione con mezzi marittimi

Come accennato nel paragrafo precedente la realizzazione delle opere a gettata operando da terra e con mezzi terrestri consente una maggiore rapidità di esecuzione delle opere poiché lo svolgimento delle lavorazioni può avvenire anche in condizioni meteo-marine avverse, mentre l'operatività da mare e con mezzi marittimi risulta decisamente più vincolata agli stati di mare che si presentano durante il corso dell'anno. Inoltre si deve ricordare che i mezzi marittimi hanno necessità di un punto di ricovero in caso di meteo avverso oltre che di bunkeraggio. Per quanto riguarda la **SOLUZIONE 1**, è stato previsto un punto di ricovero/bunkeraggio in prossimità dell'area di cantiere stabile individuata. Qualora le condizioni meteomarine risultassero avverse, è possibile ipotizzare che i mezzi marittimi possano essere ospitati, a seguito delle necessarie autorizzazioni che dovranno essere acquisite dalla competente Capitaneria di Porto, all'interno degli specchi portuali presenti nelle zone limitrofe a quelle di esecuzione (ad es. porto di Vibo Valentia). Per quanto riguarda invece la **SOLUZIONE 2** si prevede di utilizzare il porto di Cetraro.

7 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI A SERVIZIO DEI CANTIERI

7.1 Tipologia di prefabbricati

Le caratteristiche tecniche e dimensionali dei box di cantiere saranno derivati dalle tipologie correnti di strutture prefabbricate presenti sul mercato. In funzione alla definizione di specifici accordi commerciali con i vari fornitori, potranno intervenire modifiche ed adattamenti alle nuove caratteristiche e dimensioni.

Saranno ovviamente, rispettati gli standards definiti da norme e leggi in materia d'igiene e sicurezza, nonché i livelli di comfort caratterizzati in progetto.

Per quanto riguarda le dimensioni dei locali, esse dipenderanno dalla modularità del sistema di prefabbricazione adottato. In tutti i locali dei prefabbricati, escluso i locali accessori, disimpegni, corridoi, archivi, sale di attesa ed in genere in tutti i locali dove non è prevista presenza continuativa di lavoratori, è opportuno rispettare un rapporto aero-illuminante maggiore di 1/8 della superficie del pavimento. Il calcolo di riferimento è il seguente:

$$R.I. = \text{Sup. finestre/Sup. Pavimento} > 1/8 > 0.125$$

Nei servizi igienici, dove non è possibile avere un R.I. pari a 1/8, si è previsto l'inserimento degli aspiratori a parete o a soffitto, in modo da integrare il ricambio naturale dell'aria.

Infermeria

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 53 di 55

Nell'ambito dei cantieri stabili sarebbe opportuno prevedere strutture prefabbricate ad uso sala per il ritrovo e la formazione specifica del personale in merito alla normativa antinfortunistica; inoltre occorre rendere disponibili alcuni locali minori adibiti ad infermeria e magazzino per le manutenzioni dell'area di cantiere.

Mensa-refettorio

Come accennato in precedenza, nel caso di convenzioni con ristoranti o locali di ristoro presenti nelle vicinanze, i locali mensa non dovranno essere predisposti.

Uffici

I prefabbricati adibiti ad uffici saranno dotati, in genere, di più ingressi che immettono nel corridoio di disimpegno, inoltre sarà posizionato un fabbricato ad uso laboratorio prove e magazzino con ufficio di appoggio.

7.2 Individuazione ed uso dei D.P.I

Nelle attività di cantiere, in applicazione dei D. Lgs. 81/08 e s.m.i., è prevista la consegna ai singoli lavoratori di dispositivi di protezione individuali adeguati ai rischi da prevedere ed alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro unitamente ad una preliminare informazione sull'uso corretto degli stessi.

In particolare, per i lavori in oggetto, sono previsti:

- ❖ casco di protezione con logo della società munito di telaio per un facile e veloce montaggio di eventuale visiera e cuffia antirumore;
- ❖ scarpe di sicurezza;
- ❖ guanti di lavoro;
- ❖ occhiali di protezione;
- ❖ abiti ad alta visibilità;
- ❖ giubbotti salvagente (di riserva per i mezzi marittimi);
- ❖ salvagente anulare (sui mezzi marittimi)

Tutti i D.P.I. saranno consegnati al singolo lavoratore al momento dell'assunzione o del cambio di mansione, saranno custoditi in armadietti negli spogliatoi e saranno mantenuti in buono stato di conservazione ed efficienza dal lavoratore stesso.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA BATTIPAGLIA – REGGIO CALABRIA PROG.PROT.INFRASTRUTT.DISSESTO IDROGEOLOGICO					
Relazione tecnica aspetti operativi connessi alla cantierizzazione.	COMMESSA D18Y	LOTTO FB	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO CA0000 001	REV. C	FOGLIO 54 di 55

8 DESCRIZIONE DEI TIPI DI MEZZI O VEICOLI UTILIZZATI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 4 tipologie:

- macchine per lo scavo; in questa categoria rientrano gli escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materiale lapideo; si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale;
- veicoli per il trasporto delle persone, quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- mezzi speciali per la realizzazione delle scogliere, pale meccaniche ed escavatori per la movimentazione e il sollevamento dei materiali lapidei. Per le lavorazioni svolte da mare verranno utilizzati moto-pontoni autopropulsi anche imbarcazioni appoggio per consentire lo svolgimento dei lavori delle altre operazioni utili alla realizzazione delle opere.

Tutti i mezzi d'opera utilizzati saranno omologati secondo le normative più recenti ed accompagnati dai relativi certificati di conformità; inoltre saranno sottoposti a periodici interventi di manutenzione e controllo nel corso dei lavori di realizzazione dell'opera.

ALLEGATO 1 – CRONOPROGRAMMA SOLUZIONE 1

ALLEGATO 2 – CRONOPROGRAMMA SOLUZIONE 2

