



AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE
DEL MAR TIRRENO CENTRALE
NAPOLI · SALERNO · CASTELLAMMARE DI STABIA

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRALE - PORTO DI NAPOLI

PROLUNGAMENTO DELLA DIGA DUCA D'AOSTA A PROTEZIONE
DEL NUOVO TERMINAL CONTENITORI DI LEVANTE - II STRALCIO

Piano Nazionale
di Ripresa
e Resilienza



PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato :

Relazione sulla gestione delle materie

Scala: Var.

1 9 0 0 2 A D R 0 0 3 0 0 A M B

Committente:



AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE
DEL MAR TIRRENO CENTRALE

Responsabile Unico del Procedimento:
Dott. Ing. Rosa PALMISANO

Mandataria



Via Monte Zebio, 40
00195 ROMA

PROGETTISTI

Responsabile integrazione
prestazioni specialistiche
Prof. Ing. Alberto NOLI

Mandanti



	Luglio 2022	0	EMISSIONE	S. Martorana	S. Martorana	P. Contini
Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Controllato:	Validato:

Le Società dell' RTI si riservano la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of RTI. Reproduction and divulgation forbidden without written permission

Visto del Committente:




AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE
DEL MAR TIRRENO CENTRALE
NAPOLI · SALERNO · CASTELLAMMARE DI STABIA

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRALE
PORTO DI NAPOLI
PROLUNGAMENTO DIGA DUCA D'AOSTA – II STRALCIO
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Indice

1. Premessa	2
2. Normativa di riferimento	4
3. Il Progetto e la fase di cantiere	5
3.1 Descrizione dell'intervento in progetto	5
3.2 Fasi di realizzazione delle opere	8
3.3 Caratteristiche generali delle aree di cantiere	11
3.4 Traffici di cantieri (camion/giorno per approvvigionamento)	13
4. Approvvigionamento dei materiali	14
4.1 Censimento Cave	16
5. Rifiuti prodotti	21
6. Cronoprogramma delle attività	22

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB

1. Premessa

Il presente documento, conformemente a quanto disposto dalla lettera i), comma 1 dell'art. 26 del DPR 207/2010¹, costituisce la *Relazione sulla gestione delle materie* del Progetto Definitivo e pertanto, con esplicito riferimento alla tipologia delle opere e dei materiali impiegati ed alle metodologie esecutive previste nel progetto in esame, riguarda:

- *descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati;*
- *individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie.*

Nello specifico, la presente relazione è relativa ai lavori del “Prolungamento della Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante – 2° stralcio”, nel Porto di Napoli.


L'area di intervento ricade interamente a mare, nello specchio acqueo demaniale antistante il canale di accesso di levante del Porto di Napoli, a partire dall'estremità dell'esistente diga foranea.

La Diga foranea Duca d'Aosta, nella sua attuale configurazione, misura una lunghezza complessiva – da ponente a levante - di 2.332,8 m e si compone di due segmenti rispettivamente della lunghezza di 987,3 m e 1345,48 m; il Piano Regolatore Portuale (PRP) vigente contempla un prolungamento a levante dell'attuale diga di ulteriori 1308,7 m unitamente alla possibilità di eseguire nuovi moli a pettine a ridosso del litorale di San Giovanni a Teduccio.

La parte più recente della diga è realizzata con cassoni a gravità che poggiano su di uno scanno di imbasamento e con sovrastruttura formata da un massiccio murario e da muro paraonde.


Il progetto in esame prevede il prolungamento della diga Duca d'Aosta che si estenderà verso levante, in continuità con il prolungamento di I stralcio (105 m) già approvato con decreto di non assoggettabilità a VIA del 11/01/2021, allo scopo di migliorare la sicurezza

¹Come disposto dall'art. 23 comma 3 del Codice Appalti (D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.) fino all'entrata in vigore dello specifico decreto ministeriale che definisce i contenuti della progettazione nei tre livelli di progettazione si applica l'art. 216 comma 4 del suddetto codice e pertanto, “continuano ad applicarsi le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I (articoli da 14 a 43: contenuti della progettazione), nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207”.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB

della navigazione e delle manovre delle navi che entrano nel porto dall'imboccatura di levante.

In tal modo verrà a crearsi un sistema di navigazione portuale che impedirà l'incrocio delle rotte di navigazione. Tale intervento, inoltre, migliorerà le condizioni operative e di fruibilità del porto anche per eventi meteomarini provenienti da settori di traversia di Sud-Est.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB

2. Normativa di riferimento

I principali riferimenti normativi nell'ambito della gestione dei materiali di risulta sono di seguito elencati:

- D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti;
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici.
- D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni. Disciplina la normativa nazionale sui rifiuti, valutazione di impatto ambientale, difesa del suolo e tutela delle acque, bonifica dei siti inquinati, tutela dell'aria e risarcimento del danno ambientale. In particolare: “*Art. 183 – Definizioni*” e “*Art. 186 - Terre e rocce da scavo*”;
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.) Regione Campania - Assessorato ai Rapporti con il Consiglio Regionale - Sport - Lavori Pubblici - Opere Pubbliche - Parcheggi - Cave e Torbiere, Acque Minerali, Termali e Minieredel 2006.

Per il progetto in esame, in relazione alle tipologie costruttive e realizzative dello stesso, è previsto esclusivamente l'approvvigionamento di materiali lapidei e di calcestruzzi e non sono presenti materiali di risulta prodotti dalla lavorazione. Per questo motivo, nella presente relazione sulla gestione delle materie, nel bilancio delle materie, saranno presi in esame i soli quantitativi per l'approvvigionamento.

3. Il Progetto e la fase di cantiere

3.1 Descrizione dell'intervento in progetto

La Diga foranea Duca d'Aosta, allo stato attuale, si sviluppa per circa 2000 m e riveste una importante funzione di protezione dello specchio acqueo portuale. Il Piano Regolatore Portuale del 1958 (ancora vigente) già ne prevedeva il suo prolungamento che in parte è stato già realizzato negli anni '50 per circa 300 m e negli anni '80 per circa 400m.

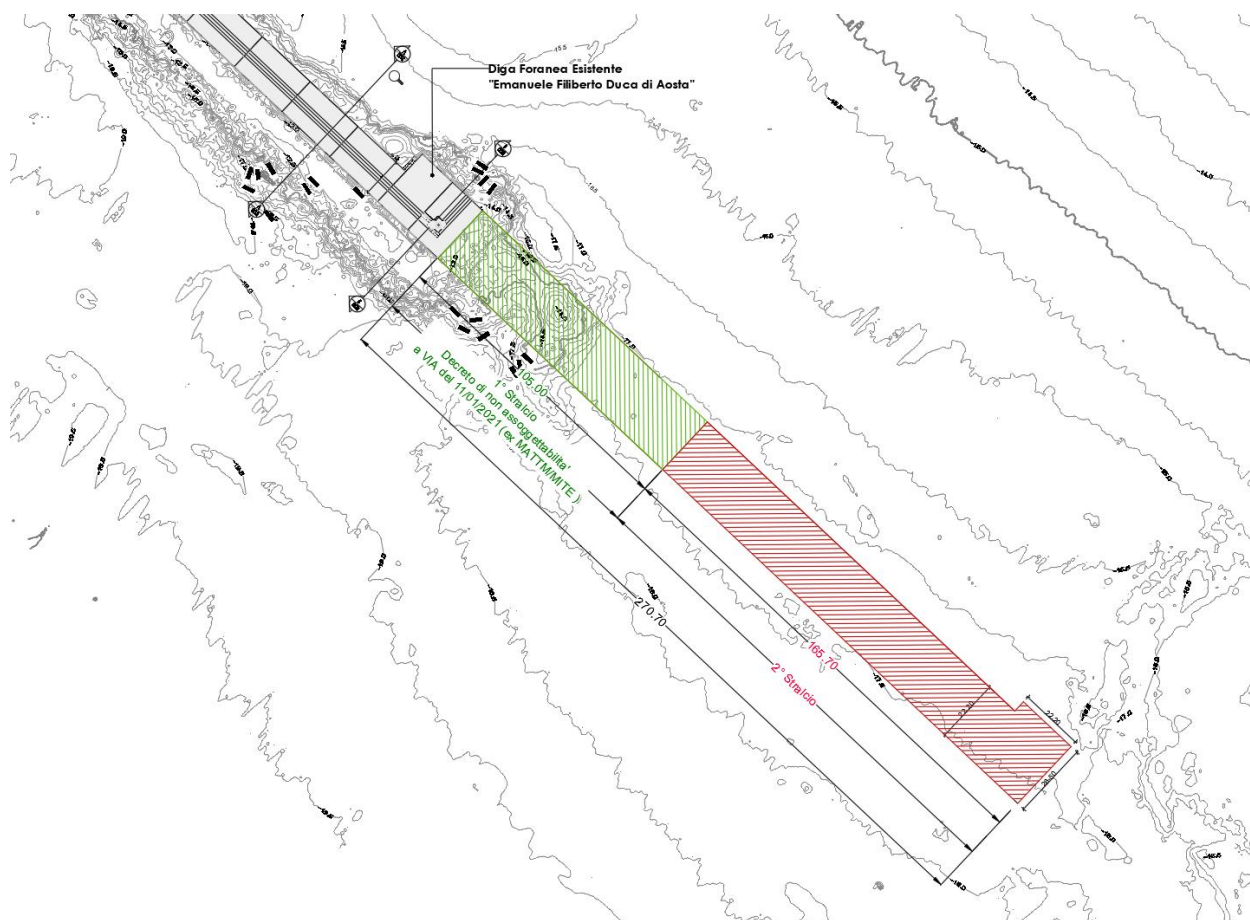


Figura 3 - 1 Planimetria dello stato di fatto con l'area di intervento

La parte più recente della diga è realizzata a parete verticale con cassoni a gravità che poggiano su di uno scanno di imbasamento e con sovrastruttura formata da un massiccio murario e da muro paraonde.

Il progetto prevede un prolungamento in direzione Est-Ovest della diga foranea esclusivamente allo scopo di migliorare la sicurezza della navigazione e delle manovre delle navi che entrano nel porto dall'imboccatura di levante.

In tal modo verrà a crearsi un sistema di navigazione portuale che impedirà l'incrocio delle rotte di navigazione. Tale intervento, inoltre, migliorerà le condizioni operative e di fruibilità del porto anche per eventi meteomarini provenienti da settori di traversia di Sud-Est.

Nello specifico, l'opera di progetto è una diga marittima a gravità di tipo composto verticale a cassoni cellulari su imbasamento di pietrame, analoga alla struttura già esistente.

L'estensione del prolungamento della Diga Duca D'Aosta prevista dal progetto definitivo di II° stralcio è di 165,70 m, e comprende la posa in opera di n. 5 cassoni tipo ed 1 cassone di testata, in prosecuzione dell'intervento di prolungamento di I° stralcio di 105,00 m, già autorizzato con decreto di non assoggettabilità a VIA del 11/01/2021 (ex MATTM/MITE).

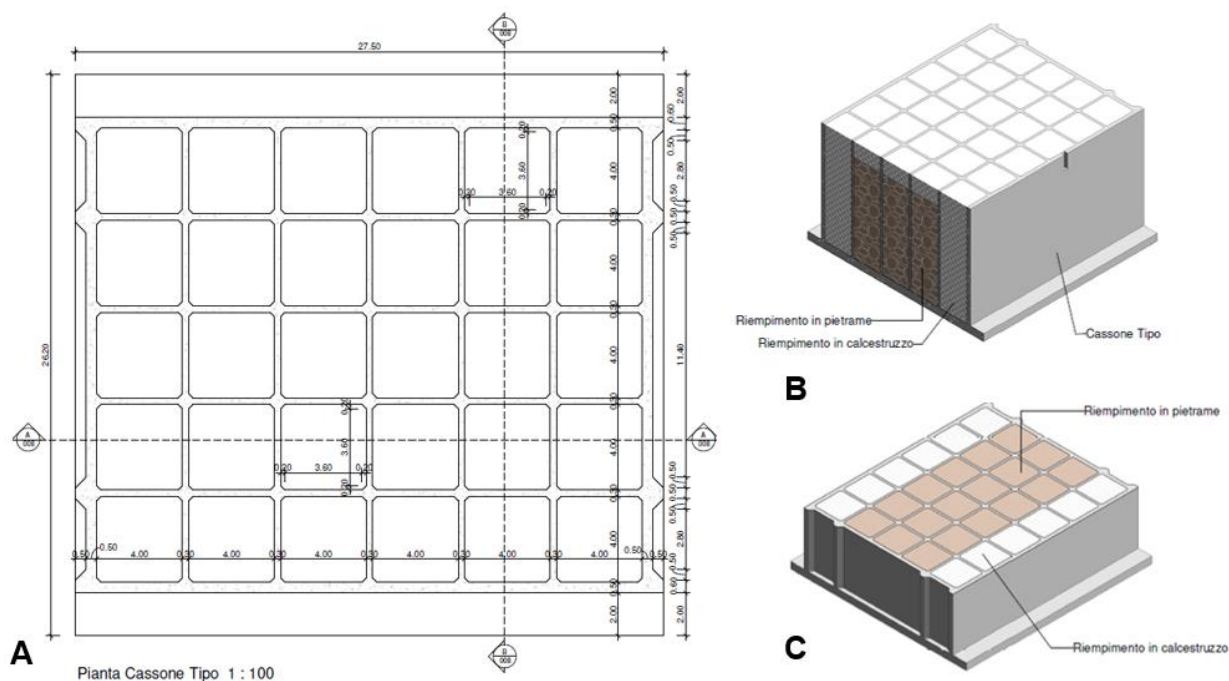


Figura 3 - 2 Pianta cassone – tipo (A) e viste 3D con riempimento in pietrame (B) ed in cls (C).

I cassoni saranno imbasati a quota -15,00 rispetto al l.m.m, su apposito scanno di pietrame, e saranno sormontati da una sovrastruttura fuori acqua realizzata in

calcestruzzo, costituita da massiccio di sovraccarico di spessore pari a 2,00 metri e muro paraonde, quest'ultimo con sommità a quota +7,30 dal l.m.m. e larghezza variabile da 5,00 m a 7,15 metri.

Le dimensioni complessive in pianta del fusto del cassone tipo sono 22,20x27,50 m, mentre quelle del cassone di testata sono 26,50x22,20 m. L'altezza, comprensiva della platea di fondazione, esclusa la sovrastruttura, sarà pari a 16,00 metri.

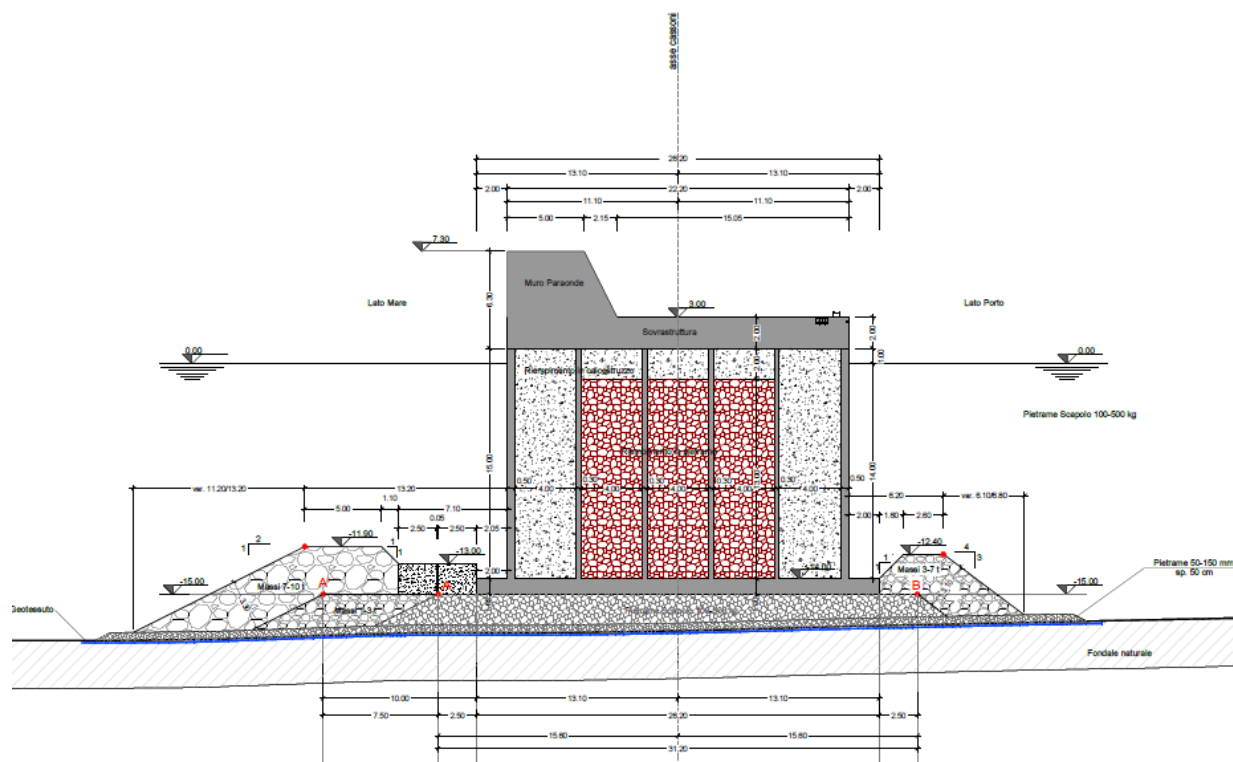



Figura 3-3 Sezione tipologica prolungamento diga

I rilievi batimetrici eseguiti hanno evidenziato che non vi è alcuna necessità di ricorrere ad interventi di escavo dei fondali che, per la parte di interesse, risultano regolari, sub-pianeggianti e si attestano ad una quota variabile tra -17.50 e -18.50 dal lmm

Le indagini ambientali eseguite sui fondali, anche per la parte di interesse del presente progetto di II stralcio, sono state già oggetto di esame e valutazione da parte del MATTM nel corso del procedimento valutativo che si è concluso con decreto di non assoggettabilità a VIA del 11/01/2021 e non hanno manifestato elementi di contaminazione.

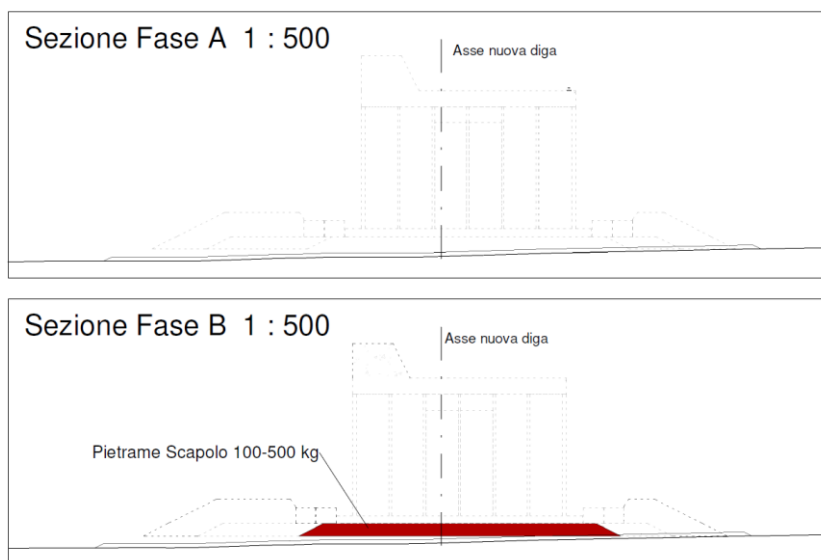
	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB


3.2 Fasi di realizzazione delle opere

Per gli interventi di prolungamento della diga foranea di II stralcio, lo scanno d'imbasamento dei cassoni sarà realizzato su uno strato di pietrame 50-150 mm di nuova fornitura con spessore costante di 50 cm posto sopra un geotessuto collocato direttamente a contatto del fondale naturale.

Durante la sua realizzazione il materiale inerte dovrà essere posto in opera solo meccanicamente, con draghe a benne, procedendo lentamente e in maniera uniforme per assicurare la corretta stratificazione ed evitare la messa in sospensione, la dispersione ed il mescolamento dei sedimenti naturali sottostanti il geotessuto.

La scogliera di massi naturali costituenti lo scanno di imbasamento dei cassoni avrà dimensioni della sezione trasversale tipo pari a 38,50 metri in sommità, con pendenza della scarpa pari a 2/1 verso largo e 4/3 verso terra. L'opera sarà protetta al piede, per tutta la sua lunghezza, da una doppia fila di massi guardiani in cls. di forma parallelepipedica 2,50 x 5 x 2 m. La funzione del masso guardiano è quella di comportarsi sia come filtro e sia come elemento stabilizzante del materiale dello scanno, grazie all'azione esercitata dal suo peso sul materiale stesso che ne contrasta l'azione di sollevamento e trascinamento.



	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00

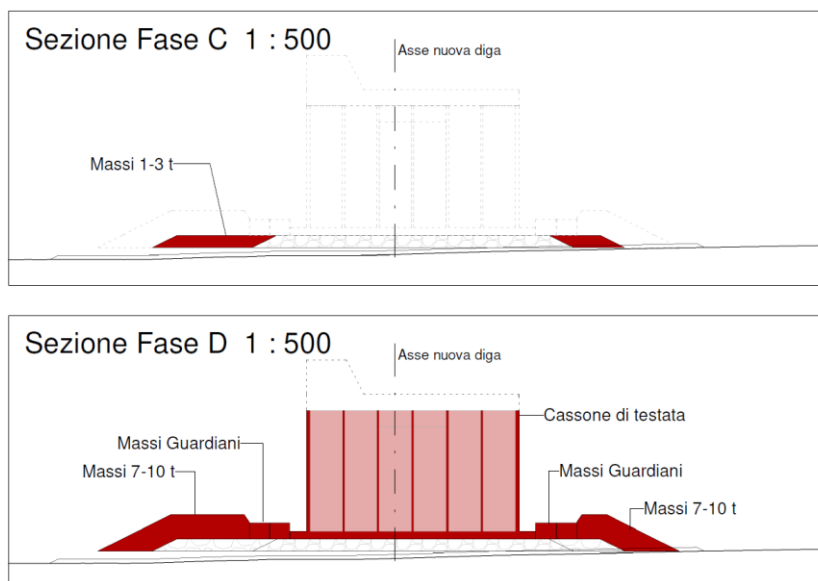


Figura 3-4 Fasi di realizzazione dell'opera


L'intervento sarà realizzato interamente a mare, nello specchio acqueo demaniale antistante il canale di accesso di levante del Porto di Napoli, a partire dall'estremità dell'esistente diga foranea.

In generale tutte le attività inerenti in particolare la realizzazione dello scanno d'imbasamento della diga deve essere tale da minimizzare la ri-sospensione dei sedimenti, l'incremento della torbidità e non devono causare danno alla flora e fauna locale.

I cassoni saranno realizzati in un bacino galleggiante e trasportati in condizioni di galleggiamento fino al luogo d'impiego, dove saranno affondati nella posizione finale. Successivamente, i cassoni saranno zavorrati in opera mediante il riempimento delle celle con materiale incoerente: pietrame per la parte interna e con calcestruzzo per la parte esterna.

Avvenuti i cedimenti di assestamento della scogliera d'imbasamento e del terreno di fondazione (fondale), verranno realizzati i giunti chiave tra cassoni, la sovrastruttura in calcestruzzo ed il muro paraonde.

La costruzione delle pareti perimetrali e quelle interne costituenti le celle del cassone deve essere effettuata mediante una cassaforma riempita con il calcestruzzo, trasportato da apposite autobetoniere; il riempimento deve essere realizzato secondo un preciso schema che prevede il getto per strati, iniziando dalle pareti perimetrali per finire con quelle interne. Il calcestruzzo viene successivamente vibrato per mezzo di dispositivi

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB

elettrici ad ago vibrante immersi nel getto, mentre la rifinitura verrà eseguita con attrezzi manuali. Solamente quando è tutta piena la cassaforma inizia a sollevarsi sulle aste, facendo fuoriuscire inferiormente la parte gettata. Quando le pareti del fusto sono ultimate, la cassaforma viene appesa alla struttura di sommità dell'impianto (tetto) liberando così il cassone finito. Si procede quindi all'abbassamento della piattaforma finché il cassone galleggia.

A questo punto con l'utilizzo di un rimorchiatore, il cassone viene estratto dall'impianto (varo) ed è pronto per il trasporto al sito di stoccaggio o di posa in opera. Nei giorni immediatamente precedenti la posa in opera, il cassone dovrà essere preparato con l'esecuzione dei seguenti lavori:

- salpamento dalla zona di stoccaggio, se resasi necessaria;
- completamento della zavorra solida necessaria alla stabilità a galleggiamento;
- predisposizione dei pianali di servizio e di tutta l'attrezzatura necessaria (pompe, gruppo elettrogeno, tirfort, cavi, etc.).

Accertato che le condizioni meteomarine siano favorevoli, il cassone viene trainato da idoneo rimorchiatore dalla zona di stoccaggio fino al sito di posa.


Giunto nella zona di posa il cassone viene ormeggiato alle boe collocate per tempo intorno alla posizione di affondamento.

Agendo per mezzo di tirfort, il cassone viene spostato fino all'esatto punto di collocazione e quindi si dà inizio all'operazione di posa, immettendo acqua nelle celle per mezzo di pompe di idonea portata.

La posizione di affondamento del cassone viene stabilita mediante l'uso di strumenti topografici, onde poter seguire costantemente la plano-altimetrica e la complanarità durante l'affondamento.

L'operazione di affondamento procede intervallando l'immissione d'acqua nelle celle per correggere la complanarità e agendo con i tirfort su cavi di ormeggio per modificare l'allineamento.

L'opera di posa viene poi ultimata riempiendo completamente le celle con acqua, sgombrando la sommità del cassone dai pianali, dalle pompe, e dalle altre attrezzature e facendo il rilievo degli assestamenti del cassone.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00


Nello specifico, l'impianto di prefabbricazione dei cassoni è realizzato in prossimità della banchina portuale, a cui è ormeggiato, e l'accesso avviene tramite andatoie dotate di corrimano e fermapiede. La sicurezza dell'ormeggio è assicurata da cavi e gomene in numero sovrabbondante, in modo che ne sia garantita una idonea stabilità anche in caso di forte vento. Il relativo controllo è affidato al personale di servizio del bacino stesso.

3.3 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Per la realizzazione del progetto di prolungamento della diga è stata individuata un'area di intervento di circa 35000 m² che ricade interamente a mare, nello specchio acqueo demaniale antistante il canale di accesso di levante del Porto di Napoli, a partire dall'estremità del prolungamento della diga foranea di I stralcio. Tale area, segnalata da apposite boe luminose, dovrà essere interdetta alla navigazione per tutta la durata dei lavori (cfr. tavola 19002DT0030AMB – Localizzazione delle aree di cantiere).

E' prevista inoltre un'area di cantiere fissa a terra di circa 6000 m², permanente per tutta la durata dei lavori. Questa area, destinata alla logistica, alle lavorazioni ed allo stoccaggio temporaneo del materiale di riempimento dei cassoni, è stata individuata in corrispondenza della cassa di colmata B nella darsena di levante, ad una distanza ravvicinata dall'area di intervento di circa 450 metri.

E' stata, altresì, individuata una ipotesi localizzativa per l'eventuale prefabbricazione dei cassoni cellulari, in un bacino affiancato all'area di cantiere, di dimensioni pari a circa 20 000 mq.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo		Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022				
			19	002	A	DR	003

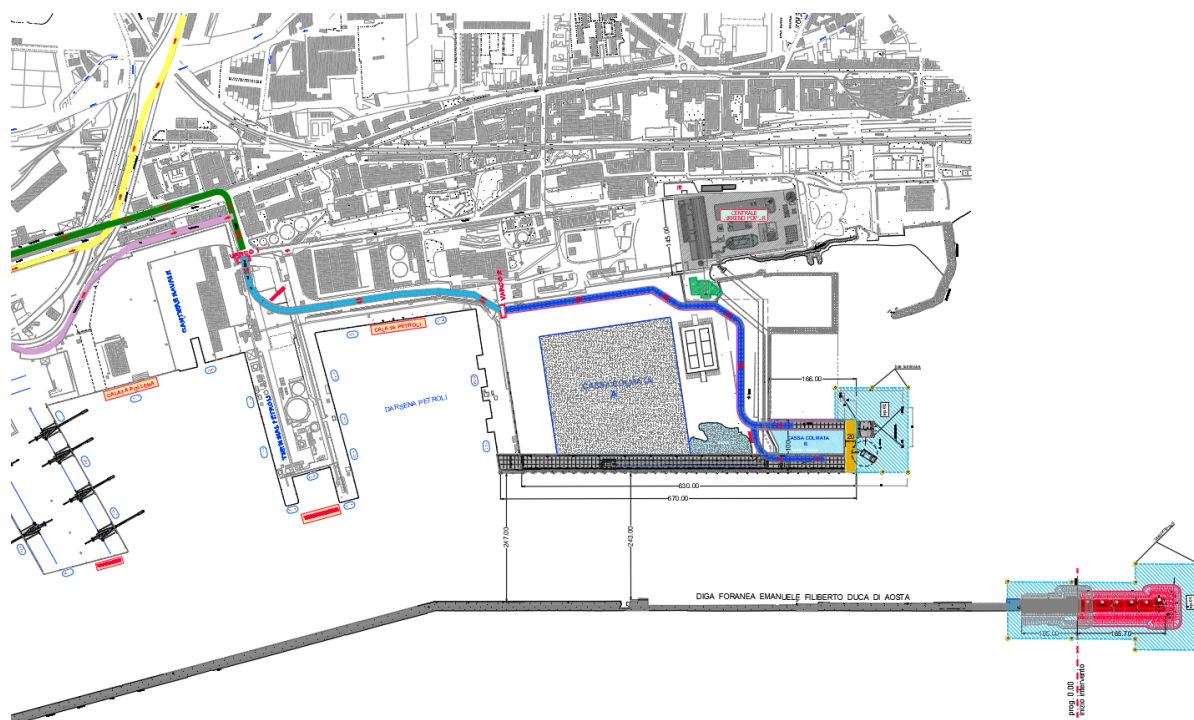



Figura 3-5- Area di cantiere

Si segnala che la configurazione di queste aree deve essere opportunamente precisata al momento della progettazione esecutiva e dell'affidamento dei lavori in quanto le stesse aree possono essere destinate ad ospitare aree di cantiere di altri lavori concomitanti. L'area di intervento dovrà essere delimitata e resa inaccessibile al personale non addetto ai lavori, con rete in metallo o in plastica o altra struttura equivalente, adeguatamente sorretta da paletti in ferro o in legno infissi nel terreno; la recinzione dovrà avere adeguata robustezza e dovrà essere mantenuta in perfette condizioni per tutta la durata dei lavori; l'altezza minima della recinzione è stabilita in metri 1,80.

L'accesso al cantiere potrà riguardare ad esempio:

- accesso automezzi pesanti per la fornitura di materiale da costruzione;
- accesso automezzi pesanti per la fornitura di strutture prefabbricate in c.a.;
- accesso di automezzi pesanti destinati al prelievo di materiale di risulta da scavi;
- accesso di autobotti o autopompe per getto calcestruzzo;
- accesso automezzi pesanti che provvedono alle apparecchiature elettromeccaniche.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB

Potranno essere previsti depositi di materiale solo all'interno dell'area di intervento recintata. Non è ammesso che i materiali siano stoccati in aree "non di cantiere" che potrebbero cioè comportare un rischio o un ostacolo.


Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi.

Le zone di carico e scarico andranno posizionate:

- a) nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti;
- b) in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni;
- c) in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

3.4 Traffici di cantieri (camion/giorno per approvvigionamento)

In relazione ai volumi movimentati per il riempimento dei cassoni, si è stimato un flusso veicolare di picco di circa 70 camion/giorno (40 autobetoniere e 30 camion per trasporto inerti).

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00

4. Approvvigionamento dei materiali

L'obiettivo prioritario della presente relazione è quella di definire il bilancio dei materiali del cantiere tenendo conto della tipologia e dei quantitativi sia dei materiali occorrenti per la formazione delle opere di progetto sia di quelli eventualmente prodotti dalle lavorazioni di cantiere: nel caso specifico, come già detto in precedenza, non sono previsti materiali di risulta e ne consegue che il bilancio dei materiali si ridurrà ad una analisi del fabbisogno e dei quantitativi di approvvigionamento necessari.

Nel caso in esame i materiali occorrenti per la formazione delle opere sono:

- *Inerti naturali di matrice lapidea:*
 - o pietre naturali e da taglio;
 - o massi per scogliera;
 - o inerti naturali e di frantumazione per conglomerati cementizi
- *Inerti naturali di matrice detritica:*
 - o sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi;
 - o ghiaie e pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi e per formazione di massicciate;
- *Altri materiali:*
 - o calci aeree ed idrauliche;
 - o cemento;
 - o tout venant (misto di cava) per riempimenti dei cassoni;
 - o acqua per i conglomerati cementizi armati e per calcestruzzi.

Non sono previste escavazioni e/o demolizioni, o dragaggio, bensì le sole attività di posizionamento dei cassoni prefabbricati.

Il materiale sarà salpato e ricollocato previa selezione-classificazione a bordo del pontone.

I volumi dei materiali necessari alla realizzazione delle opere in progetto, per i quali è necessario l'approvvigionamento, sono indicati nella tabella seguente suddivisi in base alla tipologia (materiali lapidei, calcestruzzi o materiali per la protezione dei fondali).


	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00

Tabella 4-1: Tabella riepilogativa dei materiali di approvvigionamento

APPROVVIGIONAMENTI				
TIPOLOGIA		QUANTITA' (m ³)		
		I STRALCIO APPROVATO	II STRALCIO	TOTALE
MATERIALI LAPIDEI	Massi 1-3 t	3.177,53	2.878,41	6.055,94
	Massi 3-7 t	1.137,04	4.452,20	5.589,24
	Massi 7-10 t	7.963,62	10.640,15	18.603,77
	Pietrame scapolo 100 - 500 kg	4.336,92	14.061,36	18.398,28
	Pietrame 50 - 150 mm	3.085,43	6.428,69	9.514,12
	TOTALE MATERIALI LAPIDEI	19.700,54	38.460,81	58.161,35
CALCESTRUZZI	Massi guardiani	1.544,60	1.479,40	3.024,00
	Calcestruzzo riempimento cassoni	15.718,16	21.267,64	36.985,80
	Calcestruzzo sovrastruttura	4.839,60	7.326,00	12.165,60
	Calcestruzzo muro paraonde	3.266,94	4.310,30	7.577,24
	TOTALE CALCESTRUZZI	25.369,30	34.383,34	59.752,64
TOTALE COMPLESSIVO		45.069,84	72.844,15	117.913,99
GEOTESSUTO	m ²	7.598,71	12.693,75	20.292,46

Complessivamente il materiale occorrente per la realizzazione del progetto in esame (2° Stralcio) ammonta a circa 72.844,15 m³ che cumulato alle quantità del progetto di I stralcio già assentito (45.069,84) porterà ad un volume complessivo di 117.913,99 m³ di materiali lapidei e calcestruzzi; alle forniture di materiale arido andranno sottratte le quantità provenienti dal salpamento stimate in circa 1700 m³ e riferibili ai massi già presenti sul fondale in prossimità della preesistente testata.

Per quanto già riferito i materiali necessari per dare compiuta l'opera di II stralcio saranno forniti allorquando sarà esaurita la fase di fornitura dei materiali necessari al I stralcio funzionale in quanto le attività di cantiere non sono sovrapponibili.

4.1 Censimento Cave

Per la realizzazione delle opere in oggetto saranno necessari materiali lapidei di natura calcarea che potranno essere prelevati dai siti censiti nel Piano delle Attività Estrattive della Regione Campania (P.R.A.E.)² riportati nella seguente figura.

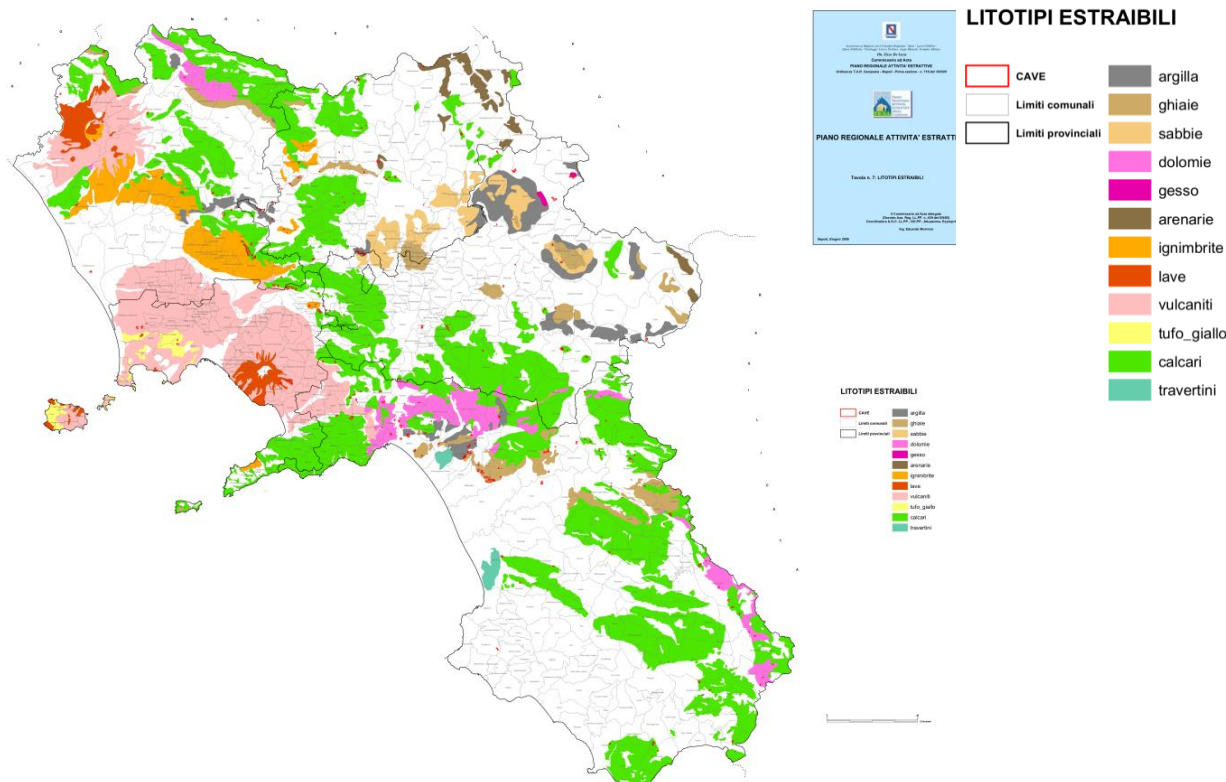


Figura 4-1- Piano Regionale Attività Estrattive(PRAE Campania) - Tavola 7 “Litotipi estraibili”

Si evidenzia che il materiale lapideo idoneo per la realizzazione delle opere in progetto (da selezionare comunque in funzione delle caratteristiche qualitative del materiale e per le dimensioni dei singoli elementi) potrà essere reperito a distanze accettabili dai luoghi di esecuzione, essendo le zone estrattive censite localizzate nella Città Metropolitana di Napoli. Da questa tavola si evince che la Città Metropolitana di Napoli, in ragione della sua vicinanza al Vesuvio, è contraddistinta dalla presenza di cave estrattive di materiale in prevalenza vulcaniti, mentre l’area a confine con le province di Caserta, Benevento e Avellino si caratterizza per le cave di materiale in prevalenza di natura calcarea.


Sulla base delle indicazioni fornite dal P.R.A.E., sono stati individuati i possibili siti di approvvigionamento: questi sono rappresentati in Figura 4-2 nella quale si riporta

²Il PRAE è stato approvato nel 2006 come indicato nell’ordinanza n.11 del 7 giugno 2006, pubblicata sul B.U.R.C. (Bollettino Ufficiale Regione Campania) n. 27 del 19 giugno 2006

un'immagine con la localizzazione di massima delle aree estrattive rispetto l'ambito di intervento e una finestra di dettaglio nella quale sono individuate le cave in esame.



Figura 4-2: Ubicazione delle aree estrattive individuate nella Città Metropolitana di Napoli (Fonte: PRAE Campania - http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Elaborati_PRAE_2006/A4/napoli/napoli.htm). Nel cerchio rosso è indicata l'area di intervento.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00

Le principali informazioni desunte dal P.R.A.E. e relative alle aree individuate sono riportate nella successiva tabella.

Tabella 4-2: Tabella riepilogativa dei siti di approvvigionamento individuati

COD. P.R.A.E.	SOCIETÀ	COMUNE	INDIRIZZO	PROVVEDIMENT O	LITOLOGIA
63029_01	Gruppo Apostolico e Tanagro	Comiziano (Na)	Via Provinciale per Risigliano - frazione Gallo	n. 1212 del 16/05/2001	Ignimbrite campana gialla
63065_04	Co.ge.na. Costruzioni Generali Napoli S.p.A.	Roccarainola (Na)	Via Polvica	n. 45 del 09/01/1998	Calcari
63018_01	Edilcalcestruzzi S.r.l.	Casamarciano (Na)	Località Olivella	n. 435 del 17/01/1996	Calcari
63065_02	SE.MAC. S.r.l.	Roccarainola (Na)	Via Polvica, 1	n. 7498 del 07/05/1999	Calcari

Nel comune di Comiziano (Na), in prossimità della cava 63029_01, in Via Spennata, 11, è presente la C.M.C. Compagnia Mineraria Campana S.r.l., società che si occupa di macinazione e miscelazione di minerali, classificata secondo codice ATECO(23.70.30 - Frantumazione di pietre e minerali vari non in connessione con l'estrazione.

Sono indicate, nelle successive immagini, le distanze (su strada) e i possibili percorsi per il trasporto del materiale dai siti di estrazione fino all'area di cantiere, dove si ipotizza sia ubicato il bacino di prefabbricazione dei cassoni. Dalle immagini si riscontra che la distanza media tra i siti di approvvigionamento e il sito suddetto è di circa 34 km, che varia in relazione alla tipologia di percorso scelto (autostrada, strade statali, strade provinciali o strade cittadine); il percorso evidenziato è quello più veloce in termini di tempistiche ma non è necessariamente il percorso che verrà utilizzato in fase realizzativa.

Cava: 63029_01

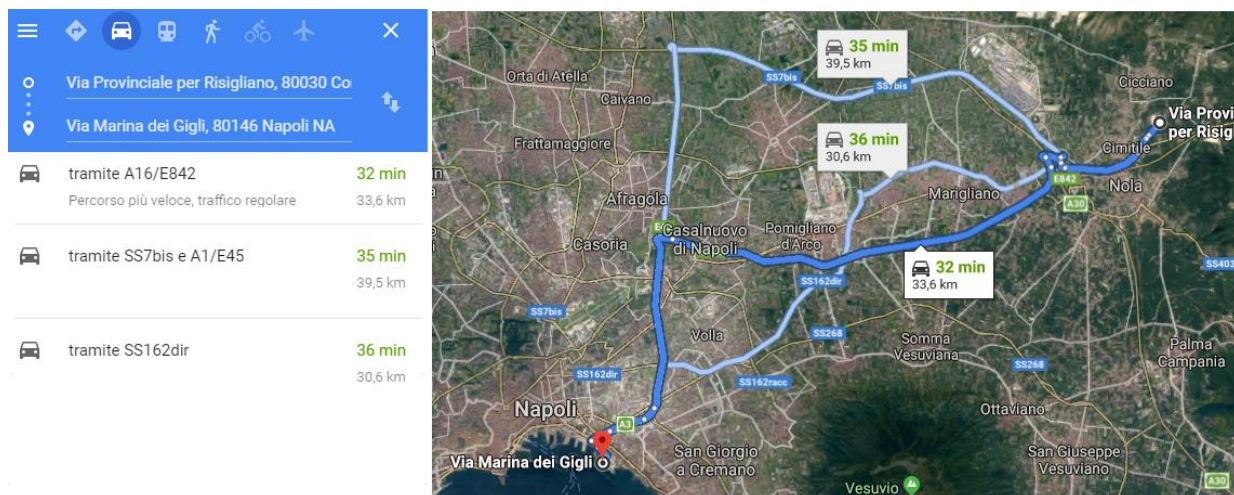


Figura 4-3: Percorsi alternativi franco cava (Comiziano - NA) – area di cantiere (bacino di prefabbricazione)

Cava: 63065_04

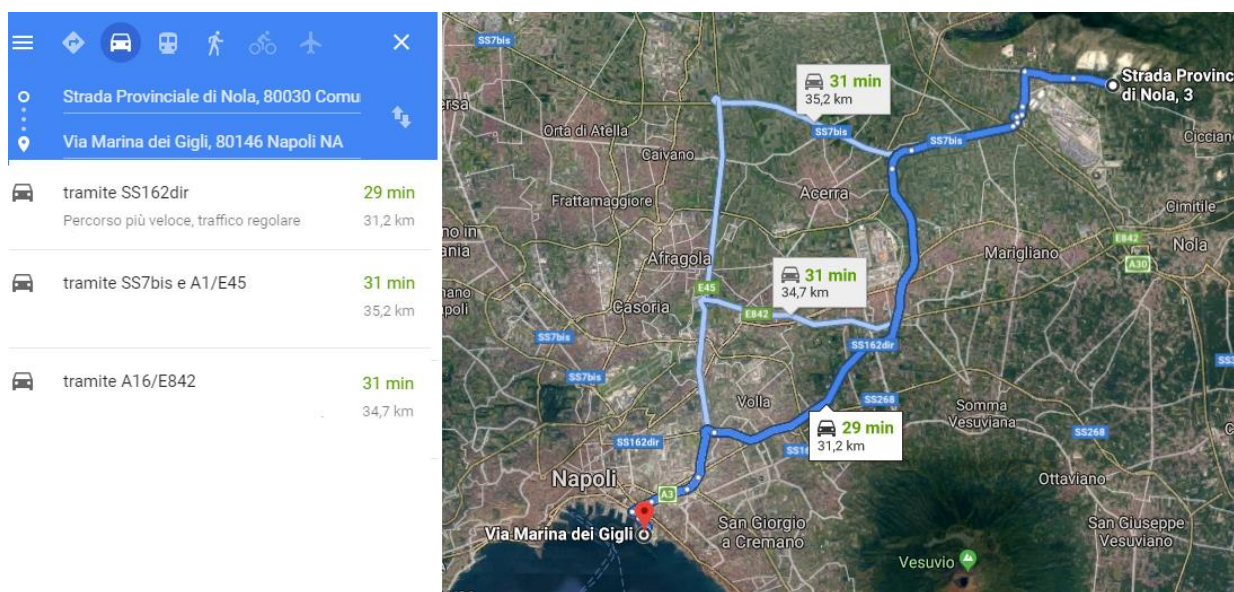


Figura 4-4: Percorsi alternativi franco cava (Roccarainola - NA) – area di cantiere (bacino di prefabbricazione)

Cava: 63018_01

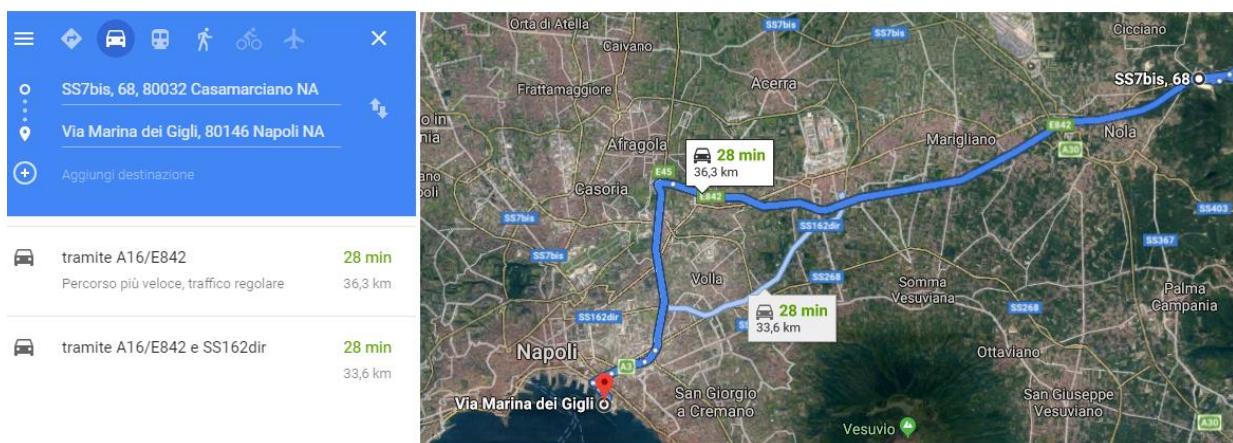


Figura 4-5: Percorsi alternativi franco cava (Casamarciano - NA) – area di cantiere (bacino di prefabbricazione)

Cava: 63065_02

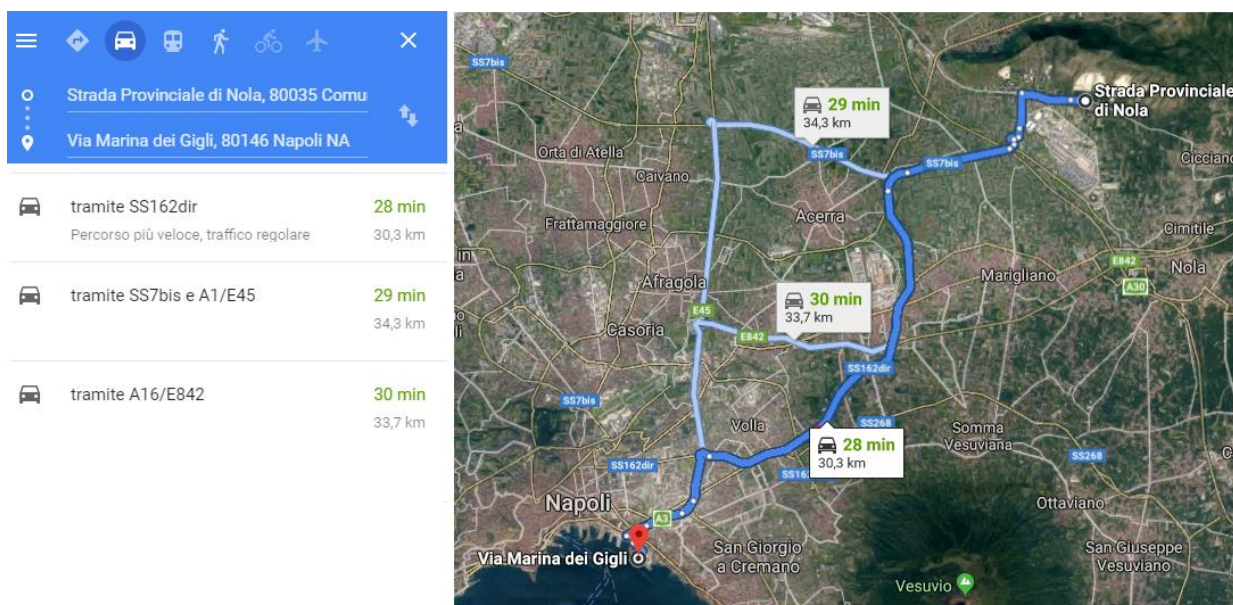



Figura 4-6: Percorsi alternativi franco cava (Roccarainola - NA) – area di cantiere (bacino di prefabbricazione)

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022						
		19	002	A	DR	003	00	AMB


5. Rifiuti prodotti

Le lavorazioni previste per la realizzazione del prolungamento dell'esistente diga foranea Duca d'Aosta sono tali da non determinare materiali assimilabili a rifiuti da dover conferire in discarica.

Si ricorda infatti che l'opera in progetto (le cui fasi realizzative sono descritte in dettaglio nel paragrafo 3.2) prevede la posa di cassoni che saranno imbasati su apposito scanno di pietramee sormontati da una sovrastruttura fuori acqua realizzata in calcestruzzo, costituita da massiccio di sovraccarico e muro paraonde.

Per il prolungamento di II stralcio lo scanno d'imbasamento dei cassoni sarà realizzato su uno strato di pietrame 50-150 mm di nuova fornitura con spessore costante di 50 cm posto sopra un geotessuto collocato direttamente a contatto del fondale naturale.

Non sono previste attività di dragaggio o scavi del fondale naturale.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00


6. Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma prevede un tempo di **18 mesi** di cui i primi 4 mesi destinati al monitoraggio ante operam, alla progettazione esecutiva ed all'allestimento del cantiere ed i restanti **14 mesi per la costruzione dell'opera**, incluso lo smontaggio del cantiere (1 mese).

Tabella 6-1 Cronoprogramma dei lavori

PROLUNGAMENTO DIGA DUCA D'AOSTA II° STRALCIO FUNZIONALE		MESE 1		MESE 2		MESE 3		MESE 4		MESE 5		MESE 6		MESE 7		MESE 8		MESE 9		MESE 10		MESE 11		MESE 12		MESE 13		MESE 14		MESE 15		MESE 16		MESE 17		MESE 18		DA MESE 19 A MESE 30																											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
FASI ESECUTIVE																																																																	
A	MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM																																																																
B	MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA																																																																
C	MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM																																																																
D	MONITORAGGIO TOPOGRAFICO																																																																
E	PROGETTAZIONE ESECUTIVA																																																																
F	VALIDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO																																																																
1	ALLESTIMENTO CANTIERE E PERCORSI DI ACCESSO																																																																
2	ALLESTIMENTO BACINO DI PREFABBRICAZIONE - CORPI MORTI																																																																
3	REALIZZAZIONE CONCI DI PROVA PER QUALIFICAZIONE CALCESTRUZZI CASSONI																																																																
4	RILIEVO MULTIBEAM SPECCHIO ACQUED AREA DI INTERVENTO																																																																
5	BONIFICA SUPERFICIALE ORDIGNI BELLICI																																																																
6	POSIZIONAMENTO IN OPERA SU FONDALE DI GEOTESSUTO																																																																
7	POSA IN OPERA DI PIETRAMÈ SCAPOLO 30-150 mm (sp. 30 cm) DI SOTTOPONDAZIONE																																																																
8	STENDIMENTO DI PIETRAMÈ CON AUSILIO DI OTS																																																																
9	FORMAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIETRAMÈ SCAPOLO 100-500 KG (QUOTA SUP. - 15m slmm)																																																																
10	COMPLETAMENTO SCANNO DI IMBASAMENTO LATO ESTERNO CON MASSI 1-3 T (QUOTA SUP. - 15m slmm)																																																																
11	VIBROCOMPATTAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIASTRA VIBRANTE																																																																
12	COSTRUZIONE CASSONI CELLULARI N.1																																																																
13	VARO CASSONI CELLULARI E TRASPORTO IN OPERA - AFFONDAMENTO																																																																
14	RIEMPIMENTO CASSONE CON MATERIALE ARIDO (CELLE CENTRALI)																																																																
15	RIEMPIMENTO CASSONE CON CALCESTRUZZO (CELLE LATERALI)																																																																
16	RIEMPIMENTO DI GIUNTI TRA I CASSONI																																																																
17	POSA IN OPERA ARMATURA SOVRASTRUTTURA CASSONI H=2.0 m																																																																
18	GETTO SOVRASTRUTTURA CASSONI																																																																
19	POSA IN OPERA ARMATURA MURO PARAONDE																																																																
20	POSA IN OPERA CASSEFORMI RAMPANTI MURO PARAONDE																																																																
21	GETTO MURO PARAONDE																																																																
22	REALIZZAZIONE MASSI GUARDIANI IN CLS																																																																
23	TRASPORTO E VARO IN OPERA DI MASSI GUARDIANI IN CLS																																																																
24	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 7-10 T LATO ESTERNO																																																																
25	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 3-7 T LATO INTERNO																																																																
26	MONTAGGI CHIUSINI E ARREDI DI BANCHINA																																																																
27	SMONTAGGIO E DELOCALIZZAZIONE VIA MARE DEL BACINO DI PREFABBRICAZIONE																																																																
28	SMOBILITAZIONE CANTIERE																																																																

Di seguito il dettaglio della prima parte del cronoprogramma (4 mesi) ed, a seguire, la parte operativa (14 mesi)

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie Data: Luglio 2022					
		19	002	A	DR	003	00

PROLUNGAMENTO DIGA DUCA D'AOSTA II° STRALCIO FUNZIONALE		MESE 1				MESE 2				MESE 3				MESE 4			
FASI ESECUTIVE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM	■	■	■	■	■	■	■	■								
B	MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA									■	■	■	■	■	■	■	
C	MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM																
D	MONITORAGGIO TOPOGRAFICO																
E	PROGETTAZIONE ESECUTIVA	■	■	■	■	■	■										
F	VALIDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO					■	■	■									
1	ALLESTIMENTO CANTIERE E PERCORSI DI ACCESSO									■	■	■	■				
2	ALLESTIMENTO BACINO DI PREFABBRICAZIONE - CORPI MORTI													■	■	■	
3	REALIZZAZIONE CONCII DI PROVA PER QUALIFICAZIONE CALCESTRUZZI CASSONI													■	■	■	
4	RILIEVO MULTIBEAM SPECCHIO ACQUEO AREA DI INTERVENTO											■	■				
5	BONIFICA SUPERFICIALE ORDIGNI BELLICI													■	■	■	
6	POSIZIONAMENTO IN OPERA SU FONDALE DI GEOTESSUTO																
7	POSA IN OPERA DI PIETRAMME SCAPOLO 50-150 mm (sp. 50 cm) DI SOTTOFONDAZIONE																
8	STENDIMENTO DI PIETRAMME CON AUSILIO DI OTS																
9	FORMAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIETRAMME SCAPOLO 100-500 KG (QUOTA SUP. - 15m slmm)																
10	COMPLETAMENTO SCANNO DI IMBASAMENTO LATO ESTERNO CON MASSI 1-3 T (QUOTA SUP. - 15m slmm)																
11	VIBROCOMPATTAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIASTRA VIBRANTE																
12	COSTRUZIONE CASSONI CELLULARI N.1																
13	VARO CASSONI CELLULARI E TRASPORTO IN OPERA - AFFONDAMENTO																
14	RIEMPIMENTO CASSONE CON MATERIALE ARIDO (CELLE CENTRALI)																
15	RIEMPIMENTO CASSONE CON CALCESTRUZZO (CELLE LATERALI)																
16	RIEMPIMENTO DI GIUNTI TRA I CASSONI																
17	POSA IN OPERA ARMATURA SOVRASTRUTTURA CASSONI H=2.0 m																
18	GETTO SOVRASTRUTTURA CASSONI																
19	POSA IN OPERA ARMATURA MURO PARAONDE																
20	POSA IN OPERA CASSEFORMI RAMPANTI MURO PARAONDE																
21	GETTO MURO PARAONDE																
22	REALIZZAZIONE MASSI GUARDIANI IN CLS																
23	TRASPORTO E VARO IN OPERA DI MASSI GUARDIANI IN CLS																
24	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 7-10 T LATO ESTERNO																
25	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 3-7 T LATO INTERNO																
26	MONTAGGI CHIUSINI E ARREDI DI BANCHINA																
27	SMONTAGGIO E DELOCALIZZAZIONE VIA MARE DEL BACINO DI PREFABBRICAZIONE																
28	SMOBILITAZIONE CANTIERE																




Porto di Napoli
 Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal
 contenitori di Levante
 II° Stralcio – Progetto Definitivo

Titolo elaborato: Relazione sulla gestione delle materie
 Data: Luglio 2022

19 002 A DR 003 00 AMB

PROLUNGAMENTO DIGA DUCA D'AOSTA II° STRALCIO FUNZIONALE		MESE 5		MESE 6		MESE 7		MESE 8		MESE 9		MESE 10		MESE 11		MESE 12		MESE 13		MESE 14		MESE 15		MESE 16		MESE 17		MESE 18		DA MESE 19 A MESE 30											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#
FASI ESECUTIVE																																									
A	MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM																																								
B	MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA																																								
C	MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM																																								
D	MONITORAGGIO TOPOGRAFICO																																								
E	PROGETTAZIONE ESECUTIVA																																								
F	VALIDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO																																								
1	ALLESTIMENTO CANTIERE E PERCORSI DI ACCESSO																																								
2	ALLESTIMENTO BACINO DI PREFABBRICAZIONE - CORPI MORTI																																								
3	REALIZZAZIONE CONCI DI PROVA PER QUALIFICAZIONE CALCESTRUZZI CASSONI																																								
4	RILIEVO MULTIBEAM SPECCHIO ACQUEO AREA DI INTERVENTO																																								
5	BONIFICA SUPERFICIALE ORDIGNI BELLCI																																								
6	POSIZIONAMENTO IN OPERA SU FONDALE DI GEOTESSUTO																																								
7	POSA IN OPERA DI PIETRE SCAPOLO 50-150 mm (sp. 50 cm) DI SOTTOFONDAZIONE																																								
8	STENDIMENTO DI PIETRE CON AUSILIO DI OTS																																								
9	FORMAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIETRE SCAPOLO 100-500 KG (QUOTA SUP. - 15m slmm)																																								
10	COMPLETAMENTO SCANNO DI IMBASAMENTO LATO ESTERNO CON MASSI 1-3 T (QUOTA SUP. - 15m slmm)																																								
11	VIBROCOMPATTAZIONE SCANNO DI IMBASAMENTO CON PIASTRA VIBRANTE																																								
12	COSTRUZIONE CASSONI CELLULARI N.1																																								
13	VARO CASSONI CELLULARI E TRASPORTO IN OPERA - AFFONDAMENTO																																								
14	RIEMPIMENTO CASSONE CON MATERIALE ARIDO (CELLE CENTRALI)																																								
15	RIEMPIMENTO CASSONE CON CALCESTRUZZO (CELLE LATERALI)																																								
16	RIEMPIMENTO DI GIUNTI TRA I CASSONI																																								
17	POSA IN OPERA ARMATURA SOVRASTRUTTURA CASSONI H=2.0 m																																								
18	GETTO SOVRASTRUTTURA CASSONI																																								
19	POSA IN OPERA ARMATURA MURO PARAONDE																																								
20	POSA IN OPERA CASSEFORMI RAMPANTI MURO PARAONDE																																								
21	GETTO MURO PARAONDE																																								
22	REALIZZAZIONE MASSI GUARDIANI IN CLS																																								
23	TRASPORTO E VARO IN OPERA DI MASSI GUARDIANI IN CLS																																								
24	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 7-10 T LATO ESTERNO																																								
25	REALIZZAZIONE MANTELLATA DI PROTEZIONE IN SCOGLI 3-7 T LATO INTERNO																																								
26	MONTAGGI CHIUSINI E ARREDI DI BANCHINA																																								
27	SMONTAGGIO E DELOCALIZZAZIONE VIA MARE DEL BACINO DI PREFABBRICAZIONE																																								
28	SMOBILITAZIONE CANTIERE																																								

Si evidenzia inoltre che, sulla scorta delle indicazioni fornite dal MATTM nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità del I stralcio, il programma include oltre al monitoraggio Ante Operam (2 mesi) ed in corso d'opera (16 mesi), anche un monitoraggio post operam per i successivi 12 mesi dall'ultimazione dei lavori.

	Porto di Napoli Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal contenitori di Levante II° Stralcio – Progetto Definitivo	Titolo elaborato: Relazione sulla gestione Data: Luglio 2022		
		19	002	A

L'operatività complessiva all'interno del cantiere non risentirà in modo particolare degli incrementi di flusso dei traffici previsti.

L'approvvigionamento del materiale arido per la formazione del piano di posa dei cassoni avverrà via mare, senza interessare la viabilità ordinaria e quella portuale.

La realizzazione dei cassoni avverrà con operatività del bacino galleggiante di 8/10 giorni per cassone e le fasi di getto avverranno con continuità senza particolari sovrapposizioni.

Il riempimento dei cassoni cellulari con materiale inerte proveniente da cava avverrà con l'ausilio di mezzi marittimi che trasporteranno il materiale dall'area di cantiere a quella di posa (circa 300 m); l'area di cantiere consentirà comunque la possibilità di uno stoccaggio adeguato a non generare concentrazioni di flussi di traffico.

Sulla base dei fabbisogni delle materie prime si stima un traffico giornaliero, nei momenti di maggiore criticità, di circa 40 autobetoniere e 30 camion per trasporto inerti per giorno lavorativo.