COMUNE DI BORDIGHERA

REGIONE LIGURIA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELLA SPIAGGIA: CELLE LITORALI SANT'AMPELIO - NEW PALOMA E KURSAAL - SAN MARCO (4° LOTTO - 2° STRALCIO)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

FASCICOLO N.

2

data
Dicembre 2013

A	PRIMA STESURA	Dicembre 2013
B		
C		
D		
E		

STUDIO SIRITO
Savona

ing. Giorgio Sirito
ing. Roberto Sirito

INDICE

1 – Tipologia e localizzazione del progetto pag. 1

1.1 – Tipologia pag. 1
1.2 – Localizzazione pag. 2

2 – Descrizione dell'intervento del progetto pag. 3

2.1 – L'"isola sommersa"Lido pag. 3
2.2 – L' "Isola" sommersa "Sport Nautico" pag. 4
2.3 – Il ripascimento a mezzo by-pass. pag. 4
2.4 – Il ripascimento con inerti di cava pag. 5

3 – Organizzazione del cantiere pag. 6

4 – Costruzione delle "isole" sommerse pag. 7

5 – Movimentazioni delle ghiaie costituenti la nuova spiaggia pag. 8

6 – Sequenza dei lavori pag. 8

7 – nota riassuntiva sugli iter progettuali ed approvativi e sull' esecuzione dei Lavori di 1°, 2° 3° lotto e primo stralcio del 4° lotto pag. 9

8 – Caratterizzazione dei fondali e degli elementi fondazionali delle opere pag. 11

8.1 – Fondali dell'unità fisiografica di appartenenza pag. 11
8.2 – approvvigionamento materiali e modalita' realizzative delle opere pag. 12

9 – Approvvigionamento pag. 12

9.1 – Massi naturali per scogliera pag. 12
9.2 – Ghiaie per ripascimento pag. 13

10 – Clima meteomarino – onde sottocosta – verifiche delle scogliere pag. 13

10.1 – Clima meteomarino – Onde sottocosta pag. 13
10.2 – Verifica delle scogliere pag. 13

11 – Caratterizzazione del paraggio dal punto di vista idro- dinamico e bionaturalistico pag. 13

11.1 – Studio idrodinamico pag. 13
11.2 – Situazione bionaturalistica pag. 14

12 – Compatibilita' dell'intervento con le prescrizioni del piano della costa pag. 14

13 – Prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini pag. 15

13.1 – Salubrità delle acque di balneazione pag. 15
13.2 – Salubrità della spiaggia emersa pag. 15

14 – illustrazione, in funzione della minimizzazione dello impatto ambientale delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta, nonche' delle possibili alternative localizzative e tipologiche pag. 15

15 – determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico pag. 15

16 – sunto dei quantitativi dei materiali da impiegarsi pag. 16

17 – importo del progetto e quadro economico pag. 16

17.1 – importo del progetto pag. 16
17.2 – Quadro economico pag. 17

RELAZIONE DESCRITTIVA

1 - TIPOLOGIA E LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

1.1 Tipologia (Tavv. 3 e 4)

Il progetto riguarda un intervento di ordinaria e straordinaria manutenzione della spiaggia di Bordighera in corrispondenza di due celle litorali appartenenti al paraggio Capo Sant'Ampelio – Depuratore di Bordighera

La prima cella, è quella delimitata ad Est (sottoflutto) dal pennello di Sant'Ampelio, (pennello di chiusura Est dell'unità fisiografica che ha inizio alla foce del Roia) e ad Ovest (sopraflutto) dalla secca semiaffiorante "New Paloma".
La cella è stata oggetto finora soltanto di ripascimenti parziali, effettuati nell'ambito dei lavori di spiaggia di Bordighera - 3° lotto, che possiamo chiamare "versamenti - tampone", finalizzati a ritardare dissesti strutturali, sia al lungomare, sia agli stabilimenti balneari investiti violentemente dall'onda.
Le ripetute mareggiate invernali di Libeccio, nettamente prevalenti, hanno rapidamente addossato questo materiale all'estremità Ovest della cella (Capo Sant'Ampelio), per cui nel resto della cella, si è ripristinata una situazione precaria, favorita dalla insufficienza della profondità della spiaggia e dalla conseguente riflessione dell'energia dell'onda contro i manufatti rigidi del Lungomare e di alcuni stabilimenti balneari.

Al fine di effettuare un ulteriore intervento che abbia una qualche maggiore efficacia, essendo solamente disponibile la somma derivante dal ribasso d'asta del terzo lotto di lavori, si è escogitato di abbinare all'intervento di manutenzione ordinaria mediante ripascimento, anche un intervento di manutenzione straordinaria, consistente nell'inserimento,nella zona Ovest più critica, di una struttura fissa in scogli naturali, *a formazione di un'isola sommersa circolare.*
Da questo intervento non ci si può attendere la soluzione del problema, ma almeno una attenuazione stagionale del disagio e del pericolo per gli stabilimenti balneari e le strutture fisse nella tratta critica di Ponente della cella.

L'isola infatti instaurerà il processo di formazione di un saliente di sabbia, senza arrivare a formare un tombolo essendo l'isola sommersa e quindi meno efficace, saliente che comunque eserciterà un certo freno al trasferimento della ghiaia da Ovest verso Est. Si avrà cioè non l'eliminazione della fuga della ghiaia verso Levante, ma comunque un rallentamento che agevolerà il Comune nell'effettuare dei trasferimenti di sabbia da una estremità all'altra della cella (perché il loro ritorno ad Est sarà più lento) e di conseguenza consentirà una maggiore tranquillità di attività ai concessionari della zona.
Tanto più se trasferimenti di ghiaia verranno effettuati in prossimità della stagione balneare.
L'opera contribuirà inoltre a conferire comunque una maggiore sicurezza a tutte le strutture fisse comunali ed in concessione, oggi in situazione assolutamente precaria, come visibile nella documentazione fotografica allegata, scattata nel corso della

mareggiata del 10 Novembre 2013 e consentirà pure di effettuare versamenti, contenuti dall'isola, anche in una situazione di emergenza, nel corso stesso di una mareggiata.

La costruzione dell'isola sommersa (opera fissa di manutenzione straordinaria), sarà accompagnata da un ripascimento di ghiaia (manutenzione ordinaria), che deve venire effettuata naturalmente a Ponente dell'isola (sopraflutto),ma che purtroppo sarà esiguo, in conseguenza del modesto stanziamento disponibile.

La secondo cella in cui si interverrà con analogo sistema (isola sommersa e ripascimento sopraflutto), è quella appartenente allo stesso paraggio, delimitata ad Est (sottoflutto) dal pennello "Kursaal" e ad Ovest (sopraflutto) dal pennello "San Marco".
In questa cella a differenza della prima, sono già state versate le quantità di ripascimento previste nel progetto di 3° lotto, cosicché, malgrado l'inevitabile tendenza ad accumulo a Levante con arretramento a Ponente, la profondità raggiunta ne impedisce l'azzeramento sopraflutto ed attenua il fenomeno di riflessione contro le opere fisse.
Ciò non di meno resta un sensibile disagio per le attività dei concessionari di estremità di sopraflutto, che il Comune intende attenuare prima che eventualmente degeneri.

1.2 - Localizzazione (Tavv.1,2 e 3)

Come già detto, il progetto riguarda la cella litorale terminale Ovest (sottoflutto a tutto il sistema di spiaggia di Bordighera) e quella intermedia sopraflutto al pennello "Kursaal", nell'ambito del paraggio Sant'Ampelio - Depuratore di Bordighera.
La prima cella ha una lunghezza di circa 400 metri, la seconda di circa 350 metri.
Ambedue le celle sono interessate, senza soluzione di continuità, da concessioni balneari intercalate da spiagge libere.
Ne deriva una loro basilare importanza nel quadro dell'economia cittadina.

Nella cella terminale Capo S. Ampelio – pennello New Paloma si contano i seguenti stabilimenti balneari in concessione, tutti dotati di strutture fisse importanti che abbinano alle gestioni delle strutture balneari anche attività di ristorazione:
A' Marea, Caranca, Sant'Ampelio, Parigi, Lido, Kukua,Corallo,oltre a tre spiagge libere.
Nella cella Pennello "Kursaal"-Pennello S. Marco: Kursaal, Sport Nautico, Maoma, oltre ad una colonia e due spiagge libere.

Sulla **Tavola 3** - planimetria dello stato di fatto - sono indicati gli stabilimenti balneari e le spiagge libere con i loro confini.

Le due celle in cui si interviene non sono adiacenti: fra di esse insistono lungo il litorale le celle "New Paloma" - "Argentina" e quella "Argentina" - "Kursaal". Queste due celle sono state oggetto, nell'ambito del 3° lotto di lavori, di solo ripascimento parziale ma il loro comportamento non ha dato preoccupazione in occasione delle mareggiate verificatesi successivamente al ripascimento, grazie alla lunghezza più modesta (rispettivamente 220 e 225 metri), che limita il fenomeno di oscillazione della linea di riva, per cui queste due celle non sono state considerate nel presente intervento di emergenza.

2 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento consiste innanzitutto nella realizzazione di due *"isole sommerse"*, una per ciascuna delle due celle litoranee in cui si interviene, e nell'utilizzo delle somme residue (non investite nelle "isole") per un ripascimento nelle due zone sopraflutto alle "isole"stesse, sia con pietrisco di cava , sia con inerti trasportati con un'operazione di by-pass da sottoflusso a sopraflutto alle "isole" nell'ambito della stessa cella di appartenenza.
La nuova linea di riva più avanzata che si formerà sopraflutto alle "isole" a fine lavori, per il fatto che le isole "frenano ma non arrestano il trasporto litoraneo verso Levante, andranno con il tempo ad esaurimento e dovrà venire ripristinata con ripascimenti stagionali, di by-pass o meglio di nuovo apporto (manutenzione ordinaria).

2.1 - L' "Isola" sommersa "Lido"(Tav.6)

E' ubicata nella cella litorale Capo Sant'Ampelio – New Paloma, dinanzi alla spiaggia libera centrale della cella litorale, fra i Bagni Lido ed i Bagni Kukua.
L'isola suddivide la lunghezza di 420 metri della cella in due tratte, quella di Levante di 240 metri, quella di ponente di 180 metri. (**Tav.4**)
L'isola è posata su fondali variabili da m 1,35 a m 3,60, la corona superiore verrà realizzata a m. 0,30 sotto il livello medio mare e, secondo le risultanza della relazione geotecnica (fascicolo 4) dovrebbe essere soggetta ad un cedimento immediato di cm 20 e quindi assestarsi a quota -0,50,sotto il livello medio mare.
Il coronamento superiore ha forma circolare del diametro di m. 20.La pendenza della mantellata è 1/3 con berma al piede. La base della scogliera ha il diametro di m. 29,30 ed un perimetro di 93 metri.
L'isola è costituita principalmente di massi di 3° categoria da 3 a 7 tonnellate, suddivisi in massi "esterni" da 5 a 7 t costituenti la berma e la corona esterna della mantellata (1.611 t) e massi "interni" da 3 a 5 t costituenti la corona interna (498t). Inoltre da una zona arretrata costituita da massi di 2° categoria da 1 a 3 t (657t).
Ultimano l'isola i "massi segnalatori" di sicurezza, in numero di 12, costituiti anch'essi da massi di 3° categoria da 5 a 7 t.
La corona superiore dell'isola dista dal muro del lungomare 35 metri e dall'attuale linea di riva 12 metri. (**Tav.4**).
I volumi delle scogliere sono stati calcolati con modello tridimensionale **(Tav.4**).
I pesi dei massi naturali, suddivisi per categorie e sottocategorie, sono calcolati applicando ai volumi il coefficiente convenzionale 2,1 t/mc.
Dalla **Tav.4** si riporta nella **Tabella 1** che segue il computo dei massi, a base del prezzo a corpo.

	Volume (mc)	Peso (ton)
Massi di 3° Cat. A (da 5 a 7 t) - computo 3D	…….. 649	649 mc x 2,1 ton/mc = 1.363
- Volume "A"	1,2mq x 75m = 90	90,0 mc x 2,1 ton/mc = 189
- Segnalatori	N°12 x 2,3mc = 28	28,0 mc x 2,1 ton/mc = 59
SOMMANO		**1.611**
Massi di 3° Cat. B (da 3 a 5 t) - computo 3D	…….. 237	237 mc x 2,1 ton/mc = **498**
SOMMANO I MASSI DI 3° CAT.		**2.109**
Massi di 2° Cat. - computo 3D	…….. 313	313 mc x 2,1 ton/mc = **657**
TOTALE MASSI ISOLA		2.109+657 = **2.766**

Tabella 1 - Computo dei massi naturali dell'"isola" sommersa "Lido"

2.2 - L' "Isola" sommersa "Sport Nautico" (Tav.7)

E' ubicata nella cella litorale Kursaal – San Marco dinanzi allo stabilimento balneare "Sport Nautico", al confine con lo stabilimento "Maoma". L'isola suddivide la lunghezza di 460 metri della cella in due tratte, quella di Levante di 310 metri, quella di Ponente di 150 metri (**Tav.4**).
E' oggetto della **Tavola 7** di progetto ed è praticamente identica alla precedente "isola" "Lido"con le seguenti differenze:
- fondale variabile da m. 1,43 a m. 3,80
- distanza del coronamento superiore dal muro del lungomare: 95 m
- distanza del coronamento superiore dalla battigia attuale; 28 m
- Tabella massi a base del prezzo a corpo:

	Volume (mc)	Peso (ton)
Massi di 3° Cat. A (da 5 a 7 t) - computo 3D	…….. 937	937 mc x 2,1 ton/mc = 1.968
- Volume "A"	1,2mq x 76m = 91	91,0 mc x 2,1 ton/mc = 191
- Segnalatori	N°12 x 2,3mc = 28	28,0 mc x 2,1 ton/mc = 59
SOMMANO		**2.218**
Massi di 3° Cat. B (da 3 a 5 t) - computo 3D	…….. 206	206 mc x 2,1 ton/mc = **433**
SOMMANO I MASSI DI 3° CAT.		**2.651**
Massi di 2° Cat. - computo 3D	……..214	214 mc x 2,1 ton/mc = **449**
TOTALE MASSI ISOLA		2.651+449 = **3.100**

Tabella 2 : Computo dei massi dell'isola sommersa "Sport Nautico"

2.3 - Il ripascimento a mezzo by-pass. (Tav.5)

Il ripascimento a mezzo di by-pass di ghiaia, da trasferirsi da sottoflutto a sopraflutto delle due isole, viene effettuato prelevando la ghiaia rispettivamente dalle spiagge

antistanti gli stabilimenti balneari A Marea, Caranca e Kursaal, alle estremità sottoflutto delle due celle interessate, per un volume massimo stimato di 1:500 mc per ciascun sito.
Per il trasferimento si sono prese in considerazione tre alternative:

1 – impiego di autocarro "mezzo d'opera" 3 o 4 assi, con passaggio sul lungomare.
2 – impiego di autocarro tipo "dumper" a 4 ruote motrici e transito lungo la spiaggia.
3 – impiego di pala meccanica gommata di grosse dimensioni.

Tutte e tre le alternative prevedono l'utilizzo di una seconda macchina, un escavatore, per lo scavo di prelievo e per il carico sul mezzo di trasporto. Nel 3° caso per la formazione di un cumulo da cui poi la pala possa prelevare il materiale auto caricando la benna.

Tenuto conto del disagio per il transito sul lungomare e della difficoltà di accesso al lungomare dalla cella litoranea del Kursaal ed infine, della necessità di creare piste, si è scartata la prima ipotesi (autocarro).
Così pure si è scartata la seconda ipotesi (dumper) ritenendo che il transito su spiaggia richieda comunque un accenno di pista e di zone di manovra e perché l'escavatore dovrebbe essere a disposizione per il carico interrompendo continuamente lo scavo ed inoltre dovrebbe anche venire delegato allo spianamento del materiale trasportato.
Si è adottata invece la 3° alternativa, che svincola l'escavatore dai ritmi di trasporto della pala meccanica e che non necessità di pista visto il diametro delle ruote gommate. Infine la pala gommata, oltre a caricare e a trasportare velocemente, provvede pure allo spianamento del materiale scaricato senza necessità di impiegare un terzo mezzo.

E' necessario peraltro adottare una pala di grosse dimensioni con berna da 3,2 – 3,5 metri cubi.

2.4 - Il ripascimento con inerti di cava

I ripascimenti finora effettuati con i precedenti lotti di lavoro si erano avvalsi di inerti prelevati dal Fiume Roia.
Di questi inerti era stata analizzata la granulometria in occasione del progetto preliminare di intervento con prelievi di campioni effettuati lungo il corso del Fiume, dal ponte ferroviario alla frazione Trucco.
Effettuate le analisi granulometriche del materiale naturale, questo era stato suddiviso in tre classi:
"materiale immediatamente disponibile" utilizzabile senza alcun trattamento, quindi a basso costo (solo oneri di scavo di prelievo, trasporto e spianamento), per tutti i sottofondi di spiaggia, in altre parole 1° strato che sarebbe stato poi coperto dai successivi versamenti. Nelle fasi successive, nella seconda classe di prezzo si è collocato il materiale più pregiato, ottenuto per semplice vagliatura, relativo al fuso granulometrico 5-30 mm
Infine il materiale più grossolano residuato dalla vagliatura veniva sottoposto a frantumazione e macinazione e nuovamente vagliato per ottenere ancora il fuso granulometrico 5-30 mm (il vaglio inferiore, da 5 mm consentiva di eliminare le polveri che venivano accatastate per poi essere messe all'asta dalla provincia).

Si ritiene pertanto di dovere continuare a versare nell'ambito di questo fuso granulometrico (5 ÷ 30) anche con l'attuale materiale di cava.
Siamo pertanto nell'ambito delle "ghiaie" sia nella denominazione commerciale corrente dei prodotti di cava, sia nella classificazione di Wentworth fra le quali., si sceglierà una granulometria consistente in una miscela delle produzioni correnti 5/8, 8/15 e 15/30 mm. (corrispondenti alle ghiaie fini, medie e grossolane della classificazione di Wintworth) di pari prezzo come da articolo di prezziario regionale 4.1.30 denominato "ghiaietto e pietrischetto".

Ciò premesso è necessario ancora precisare che la scelta di utilizzare per la prima volta inerti di cava, è stata conseguente:

1- alla esiguità dell'importo disponibile, che non giustifica la installazione di un impianto complesso come quello necessario, composto da due vibrovagli, un frantoio e un mulino.
2- Alle difficoltà che pongono le nuove normative ad operare ancora nel Roia, come constatato nelle diverse riunioni con l'Ufficio competente della Provincia di Imperia e che qui si riassumono:

   - ogni prelievo è ormai soggetto alla nuova legge di salvaguardia regionale e quindi innanzitutto occorre osservare i limiti delle "misure di salvaguardia". Innanzitutto nel sito SIC (che ora interessa tutto l'alveo), si distinguono "zone prioritarie": queste non si possono alterare e per esempio sono tutti i canali di magra e comunque ogni area bagnata: l'acqua non si tocca, *neppure con guadi provvisori;*
   - si opera solo in determinati periodi, legati ai cicli vegetali od animali;
   - si opera solo per migliorare la situazione, cioè se si dimostra che, se qualche impatto c'è, si bilancia con i miglioramenti apportati.

3- Alla possibilità che la Provincia inoltre, volta per volta, richieda prestazioni compensative aggiuntive, quali pulizia delle aree d'argine infestate da spazzatura, da recuperare e conferire a discarica, che aumentano oneri e costi.

3 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (Tav 5)

L'accesso al cantiere è previsto da Capo Sant'Ampelio (via Aurelia), lungo il 1° tratto Est del Lungomare, che verrà interessato per circa 1.200 metri.
Il cantiere si suddivide in due zone, una per ciascuno delle due celle interessate.
Per il cantiere di Levante (cella Sant'Ampelio - New Paloma; isola "Lido") il progetto prevede l'installazione di due prefabbricati, uno da adibire a spogliatoio, e l'altro a locale igienico munito di wc, doccia, lavabo.
Inoltre l'installazione di una scala per la verifica dei carichi sul cassone dell'autocarro, sia il numero e lo aspetto qualitativo e dimensionale dei massi, sia il volume dell'inerte per ripascimento (misurazione dell'ammanco rispetto a cassone pieno), con finalità contabili diverse dato che le opere in scogliera di manutenzione straordinaria vengono pagate a corpo ed i ripascimenti a misura (manutenzioni ordinarie).

L'area di cantiere vera e propria viene preventivamente spianata, sia spianando la spiaggia già in sito,sia con i nuovi apporti.

Si procede quindi a formare la pista di servizio, interamente con i nuovi apporti, dato

che si sviluppa quasi interamente in mare, nella zona più critica dell'intervento. L'avanzamento dovrà essere effettuato rapidamente, per arrivare al più presto all'isola e versare i primi massi di 2° categoria, che già incominceranno, con il loro aggetto, ad esercitare l'effetto frenante sul trasporto litoraneo e quindi sull'inerte versato a formazione della pista. Si procederà quindi a costruire l'isola fino a sua completa ultimazione e nello stesso tempo a mantenere la pista con versamenti successivi, sia degli inerti di cava, sia di quelli di by-pass, fino all'esaurimento delle quantità previste.

L'area del cantiere "Est" (isola "Lido") verrà raggiunta dai mezzi scendendo sulla spiaggia dal Lungomare tramite la rampa di accesso adiacente l'edificio dei Bagni Corallo.
Si monterà un cantiere attrezzato con la scala per la verifica dei carichi e due prefabbricati, uno adibito a spogliatoio operai, l'altro a locale igenico-sanitario.
Il secondo cantiere (cantiere "Ovest - Isola "Sport Nautico") si trova in condizioni più favorevoli, sia per le migliori condizione della spiaggia che non obbliga a realizzare la pista di servizio in mare, sia perché la pista per raggiungere l'isola è molto più corta (60 metri contro 150) e più difesa dal pennello sopraflutto. In questo cantiere si installeranno soltanto la scala ed un wc chimico, potendo gli addetti usufruire eventualmente dei prefabbricati del cantiere di Levante.
Per il resto, ad es. fondali dell'"isola", tutto è analogo.

Tutti i cantieri verranno accuratamente recintati con reti in plastica h=1,60.
Lo specchio acqueo circostante l'isola, verrà segnalato con gavitelli.
Al retro dell' "isole" verranno effettuati dei versamenti a mare della pista stessa per la realizzazione di una "piazzuola" con i medesimi inerti da ripascimento, sia per realizzare un'area di manovra sia un'area di deposito massi a piè d'opera.
Le piazzole hanno anche la funzione di consentire agli autocarri di procedere a marcia avanti fino alla piazzola, limitando il percorso a marcia indietro all'ultimo avanzamento fino al punto di scarico, con ciglio segnalato e sotto la sorveglianza – assistenza del capocantiere.
La sicurezza verrà assicurata, per tutta la lunghezza di pista, dalla larghezza della pista stessa, dalle segnalazioni (coni segnaletici) e, per la marcia indietro, dalla assistenza da parte del capocantiere o suo delegato .
La pista ha una larghezza di 9 ÷ 10 metri ed è difesa da una berma, della larghezza in sommità di 1,5 metri.
I coni segnaletici, oltre a delimitare la pista carraia di 9 metri, delimitano un percorso pedonale largo 1 metro, ove si sposta il capocantiere o suo delegato.
La berma e le piazzole, come la pista, vengono realizzate con *versamento diretto e spianamento con mezzo meccanico.*

4 - COSTRUZIONE DELLE "ISOLE" SOMMERSE

Non appena ultimati gli apprestamenti di sicurezza di uno dei due cantieri costieri (utilizzando gli inerti in sito), verrà iniziato il trasporto degli inerti di fiume naturali, per il rifiorimento del piazzale.
Completato il piazzale, si avanzerà, con la pista, fino al piede dell'isola, se ne inizierà la costruzione dopo aver iniziato il piazzale di manovra e il deposito massi al retro.

Il piazzale verrà difeso con ulteriori versamenti ai lati, *il più possibile limitati per non rialzare il fondale di imposta dell' "isola", che va posato sul fondale originario*.
L'"isola" viene costruita con mezzi terrestri fino al limite del loro sbraccio (escavatore di adeguata dimensione con prolunga, gru cingolata), atto a raggiungere il margine del piede della scogliera.
Data la debole pendenza delle mantellate (1/3), ciò che porta ad una loro notevole larghezza, per la costruzione delle parti più esterne, *dovrà intervenire necessariamente la gru* sia per completare le mantellate, colmare i vuoti e correggere le pendenze, sia per eseguire la corona di massi di 3° categoria al piede, così da dare finita la mantellata secondo le sezioni di progetto. E' previsto un assestamento ed un ritorno della gru, in ultimazione lavori, per una revisione completa della mantellata.
L'impiantito orizzontale delle scogliere, sarà di tipo chiuso e ben spianato. Da questo impiantito regolare emergeranno "massi di segnalazione" di 3° categoria ben incassati nell'impiantito, nel numero e nella misura da precisare sul posto in corso di lavoro.
Il lavoro di costruzione delle mantellate dovrà essere costantemente seguito da squadra di sommozzatori attrezzati, muniti di barca di appoggio, corpi morti e gavitelli per il segnalamento dei piedi scogliere e dei punti di rifiorimento.

5 - MOVIMENTAZIONI DELLE GHIAIE COSTITUENTI LA NUOVA SPIAGGIA

A mano a mano che la sezione di spiaggia progredisce, può sorgere la necessità di rimovimentazioni degli inerti che già sono andati a costituire la spiaggia, sia spingendoli verso il mare così da farli riprendere, e rilavorare, riselezionare dall'onda, sia verso monte nel caso di insufficienza di energia dell'onda a far risalire la ghiaia a raggiungere le quote di spiaggia di progetto.
E' questo uno degli oggetti dei "lavori in economia". La necessità di queste lavorazioni è valutata ad insindacabile giudizio della direzione lavori e le operazioni in economia ordinate per iscritto. Nessun lavoro in economia può essere contabilizzato se non ordinato per iscritto dal direttore dei lavori.

6 - SEQUENZA DEI LAVORI

I lavori si svolgeranno con la seguente sequenza, compendiata nella tabella "crono programma"

1- l'Impresa provvederà alle richieste di autorizzazione ed allacci (Capitaneria,Polizia Locale, ANAS, Ufficio acquedotto, Enel, ecc.), alla tempestiva consegna del P.O.S. dell'impresa e di quelli delle ditte impiantistiche collaboratrici per il montaggio del cantiere; fornirà le indicazioni per la sicurezza dei lavoratori autonomi, consegnerà gli attestati di formazione ed informazione dei lavoratori impiegati, nonché i certificati medici di idoneità allo specifico lavoro, indicherà i nominativi dei collaboratori esterni "lavoratori autonomi" non inseriti nei P.O.S. (es. il topografo); fornirà i bollettari ripascimenti e massi, effettuerà i rilievi delle spiagge delle due celle interessate dai lavori e quelli batimetrici delle acque antistanti fino alla batimetria dei 5 metri .

2- Espletato quanto al punto 1 provvederà alle installazioni di sicurezza dei due cantieri costieri, con gli impianti allacciati e funzionanti (prefabbricati, con i loro accessi, scale, recinzioni, cancelli, segnaletica).
3- Procederà alla costruzione della pista di acceso all'isola di Levante. Il crono programma tiene conto, prudenzialmente, del 50% di stand-by per avverse condizioni meteomarine. Tiene inoltre conto di una posa in opera di 300 t per ogni giornata lavorativa.
4- Così pure si procederà analogamente per l'isola di Ponente.
5- Ultimate le isole ed i ripascimenti,si procederà al graduale spianamento delle spiagge delle due celle interessate.
6- Infine si smobiliteranno i cantieri costieri.
7- La sequenza dei lavori è anche visibile nella **Tabella 3** alla pagina seguente.

7 – NOTA RIASSUNTIVA SUGLI ITER PROGETTUALI ED APPROVATIVI E SULL' ESECUZIONE DEI LAVORI DI 1°, 2° 3° LOTTO E PRIMO STRALCIO DEL 4° LOTTO.

In data Luglio 2001 venne redatto dalla Regione il ***progetto preliminare*** per l'intera tratta di litorale dei quattro Comuni di Bordighera, Camporosso, Vallecrosia, Ventimiglia, di difesa e ripascimento delle spiagge nella tratta di litorale compreso tra Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio, tratta di circa 7 Km.
Il progetto preliminare, impostato sulla base delle osservazioni e richieste degli Enti firmatari, è stato consegnato dalla Regione il 31/01/2002 ed approvato dai Comuni interessati, rispettivamente, dal Comune di Ventimiglia con D.G.C. N° 72 del 09/04/2002, dal Comune di Caporosso con D.G.C. N° 45 del 26/02/2002, dal Comune di Vallecrosia con D.G.C. N° 33 del 20/03/2002, dal Comune di Bordighera con D.G.C. N° 33 del 25/02/2002.
Tale progetto, per conseguire una migliore efficacia nel senso di garantire la massima continuità territoriale degli interventi nei diversi Comuni, è stato successivamente modificato rispetto all'articolazione in lotti funzionali con un documento denominato "Progetto preliminare elaborato aggiuntivo" inviato dalla Regione il 06/05/2002 ed approvato dal Comune di Bordighera con propria deliberazione N° 84 in data16/05/2002
Bordighera, nella relativa graduatoria.
In data 16/12/2002 è stato siglato l'Accordo di Programma Quadro tra Regione Liguria, Ministeri dell'Ambiente e Territorio ed Economia e Finanze che diede operatività all'utilizzo dei fondi dell'Intesa istituzionale di Programma.

Per l'intervento di 1° lotto interessante direttamente il Comune di Bordighera (tratta di litorale che va dal depuratore di Bordighera al Rio Rattaconigli a confine con il Comune di Vallecrosia di m 550), con deliberazione G.C. N° 45 del 31/03/2003 venne affidato dalla Regione l'incarico per il ***progetto definitivo*** che venne redatto in data Giugno 2003 ed approvato con conferenza dei servizi del 7 Novembre 2003.

In data Novembre 2003 venne redatto il ***progetto esecutivo di 1° lotto*** che venne approvato con atto di G.M. N° 176 del 17/12/2003 e validato dal Responsabile del procedimento e dal progettista.
Il lavoro di 1° lotto venne appaltato con verbale di gara 16/03/2004 con il ribasso del 32,13% ed il contratto stipulato il 17/06/2004, per l'importo di complessivi € 1.974.186,07 oltre I.V.A. e venne ultimato tranne alcuni salpamenti ed ultimazioni di scogliere. In data 25/10/2007.
Con successivo progetto definitivo Dicembre 2005 venne progettata l'estensione verso Levante dell'intervento **(*progetto definitivo di 2° lotto*),** riguardante la *tratta Depuratore – San Marco Beach (m 370),* progetto che si avvaleva delle economie conseguite nel 1° appalto, sia nei lavori (ribasso d'asta del 32,13%) sia nelle somme a disposizione.
Il progetto è stato approvato dalla Regione con la Conferenza dei servizi deliberante in data 29/05/2006.
In seguito a straordinari eventi meteorologici verificatisi in data 03/12/2007 il Comune di Bordighera con deliberazione della Giunta N° 199 del 21/12/2007 ha approvato il verbale di somma urgenza redatto in data 03/12/2007 e la perizia dei lavori da realizzarsi a seguito dei danni provocati dai suddetti eventi**,**

RICHIESTE DI AUTORIZZAZIONE ED ALLACCI (CAPITANERIA, ANAS, POLIZIA LOCALE, UFFICIO ACQUEDOTTO, ENEL ECC.) OPERAZIONI DI MESSA IN SICUREZZA DEI CANTIERI E SCELTA CAVE	
1	- POS IMPRESA E DITTE COLLABORATRICI - ATTESTATI E CERTIFICATI MANODOPERA E MACCHINE - INDICAZIONE COLLABORATORI ESTERNI NON INSERITI NEL POS - RILIEVO DI 1° PIANTA COSTIERO E BATIMETRICO DELLE DUE CELLE LITORALI - PROPOSTA DELLA O DELLE CAVE - CAMPIONAMENTI - ANALISI E PROVE - SCELTA DELLA O DELLE CAVE
OPERAZIONI SUCCESSIVE PREPARATORIE: PRODUZIONE MATERIALE LAPIDEO - CANTIERI	
2	- PRODUZIONE MATERIALE LAPIDEO IN CAVA - MASSI E GHIAIE -INSTALLAZIONI CANTIERI - RECINZIONI - CAMPO BOE
LAVORI - CANTIERE EST: ISOLA “LIDO” E RIPASCIMENTO	
3	- TRASPORTO INERTI GRANULARI - CONSOLIDAMENTO ED AMPLIAMENTO PIAZZALE - PISTA AD OVEST DEL CANTIERE (AREA 1° LOTTO) - PISTA E PIAZZOLA DI MANOVRA E DEPOSITO - APPROVIGIONAMENTO MASSI E COSTRUZIONE ISOLA - EVENTUALE PENNELLO RIFORNITORE
LAVORI - CANTIERE OVEST: ISOLA “CLUB NAUTICO” E RIPASCIMENTO	
4	- TRASPORTO INERTI GRANULARI - FORMAZIONE PIAZZALE - PISTA E PIAZZOLA DI MANOVRA E DEPOSITO - COSTRUZIONE ISOLA - APPROVIGIONAMENTO MASSI E COSTRUZIONE ISOLA - EVENTUALE PENNELLO RIFORNITORE
	RIFINITURA LAVORI
5	- VERIFICA ISOLE - RIPRESA ASSESTAMENTI MANTELLATA - SPIANAMENTO SPIAGGE - SMONTAGGIO CANTIERE - PULIZIA - RILIEVI DI FINE LAVORI

Tabella 3 – Sequenza dei lavori

. riguardanti in particolare l'estensione dei lavori di ripascimento nella tratta ad Est del pennello dello stabilimento San Marco Beach (*tratta San Marco Beach – Kursaal*) in cui realizzare un primo versamento a ripascimento utilizzando il "ribasso del ribasso" del 1° lotto (22,06%).

Preventivamente il Comune aveva chiesto alla Regione il parere per apportare una variante al progetto preliminare approvato, variante che prevedeva uno spostamento delle secche semiaffioranti approvate, portandole ad allinearsi ai moli già esistenti. Il Settore regionale Valutazione di Impatto Ambientale, con nota prot. N° 1883 (165323) inviata al Comune di Bordighera in data 27/12/2007, ha comunicato che la modifica progettuale proposta non è sostanziale rispetto al progetto preliminare a suo tempo assoggettato a procedura di verifica – screening di cui alla L.R. 38/1998 conclusasi con la sopracitata D.G.R. N° 531/2002.
Le altre strutture regionali a vario titolo competenti nel procedimento in parola si sono pure espresse in senso favorevole.

Lo stesso Comune:
a) con successiva deliberazione della Giunta N° 27 del 22/02/2008 ha approvato la variante al progetto di completamento dei lavori di ripascimento del tratto di spiaggia compreso tra il depuratore ed il pennello San Marco Beach e l'estensione del ripascimento fino al molo Kursaal (1° versamento);
La perizia è quindi stata definitivamente approvata con D.G.R. N° 792 del 02/04/2008.

b) La variante è stata successivamente approvata dalla Regione con conferenza dei servizi deliberante del 07/04/2008. Successivamente in data Aprile 2009, è stato redatto, su incarico del Comune, un ulteriore ***progetto di 3° lotto con previsioni di 4° lotto***, in data Aprile 2009, finanziati in parte con fondi comunali, in parte regionali

Il progetto di 3° lotto manteneva la variante alla posizione delle secche semiaffioranti coincidente con quella dei pennelli esistenti e prevede:
- l'esecuzione della secca semiaffiorante "B" (Bagni New Paloma), mentre veniva rinviata quella delle due secche "Argentina" e "Kursaal", mantenendo al momento i due pennelli esistenti;
- il proseguimento del ripascimento della tratta San Marco Beach - Kursaal, che tuttavia con la somma disponibile non poteva ancora venire completato;
- un primo ripascimento di parziale messa in sicurezza della tratta New Paloma - Kursaal;
- un primo ripascimento di parziale messa in sicurezza nella tratta Sant'Ampelio - New Paloma;
- un versamento di mantenimento nella tratta Ovest di intervento di 1° lotto (Depuratore - Rio Rattaconigli)
- sulle due tratte in cui erano stati completati i ripascimenti (San Marco - Depuratore e Depuratore – Rattaconigli), una stabilizzazione dei fondali a mezzo di setti sommersi trasversali in sacchi riempiti di sabbia.

I lavori verranno aggiudicati il 18/03/2010 con il ribasso del 52,81%. In corso dei lavori venne stipulato un contratto aggiuntivo (22/12/2010)per l'utilizzo parziale del ribasso d'asta, sull'importo massimo consentito. I lavori, sia principali, sia suppletivi vennero ultimati in data 21/05/2011 (***1° stralcio del 4° lotto***).
L'importo residuo non utilizzato del ribasso d'asta va oggi a finanziare il presente progetto di ***"2° stralcio del 4° lotto".***

8 - CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI E DEGLI ELEMENTI FONDAZIONALI DELLE OPERE

8.1 – Fondali dell'unità fisiografica di appartenenza

I fondali di tutta l'unità fisiografica sono sabbiosi, come risultato dalle analisi effettuate su più di 200 campioni prelevati dalla Regione Liguria da Capo Mortola a Capo Sant'Ampelio.
L'elaborazione delle analisi, per il calcolo dei parametri di Folk e Ward, ha dato fra l'altro i seguenti risultati sulla media (MZ):

Media battigia: da 15 mm (ghiaia media nella classificazione di Wertworth) max a 0,23 mm min (sabbia media-valore riferito alla sabbia residua fra i ciottoli che costituivano peraltro la quasi totalità del corpo della spiaggia emersa)

Media fondale a quota -5: da 0,77 mm max (sabbia grossolana) a 0,11 mm min (sabbia fine)

Nelle profondità intermedie MZ diminuisce gradatamente dai valori di battigia a quelli dei 5 metri.
Pertanto, per tutta la fascia dalla linea di riva al fondale di 4metri circa, su cui insistono le o pere fisse di difesa (isole sommerse) il fondale *sabbioso* assicura un'ottima stabilità fondazionale.
I risultati delle analisi sono l'oggetto del *capitolo 4 del fascicolo 1 – Relazione - dell'"analisi critica del tratto oggetto di intervento", della 1° fase conoscitiva Maggio 2001* che ha preceduto il progetto preliminare Luglio 2001.

Ulteriori prelievi ed analisi sono stati effettuati nel Marzo 2003 da Ventimiglia a Bordighera. Le operazioni sono descritte nel fascicolo 5 "relazione geologico–sedimentologica del progetto definitivo di 3° lotto. Nel comune di bordighera sono stati prelevati due campioni dalla battigia e dieci dei fondali, fino alla batimetrica - 6,00.
Nei fondali di interesse troviamo valori di Mz variabili:

fra 0,16 e 0,18 mm nei fondali di 2 metri (sabbia fine)
fra 0,15 e 0,13 mm nei fondali di 3 metri (sabbia fine)
di 0,13 mm nei fondali di 4 metri (sabbia fine)

8.2 – Elementi fondazionali delle opere

Al fascicolo - 4 "relazioni tecniche specialistiche - relazione geotecnica" del presente progetto, si è quindi effettuato il calcolo della capacità portante ammissibile del fondale marino di fondazione delle opere, sulla base dei dati granulometrici suddetti.

9 - APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI E MODALITA' REALIZZATIVE DELLE OPERE

I materiali necessari sono essenzialmente massi naturali per scogliera e ghiaie per ripascimento.

9.1 - Massi naturali per scogliera

Il presente lotto di lavori si discosta interamente dai precedenti in cui si erano utilizzati i

massi di recupero delle scogliere esistenti demolite, tranne una piccola quantità, di cava,

utilizzata nel 1° lotto di lavori per la secca semiaffiorante antistante il depuratore.
Infatti quella risorsa è ormai esaurita e per le nuove opere in scogliera si deve ricorrere a massi di cava.
Le isole da realizzare sono previste completamente sommerse, salvo i "massi segnalatori" ed è prevista in progetto la loro esecuzione con massi prodotti da rocce aventi caratteristiche analoghe, *quindi massi calcarei con eventuali percentuali di arenarie calcaree.*

9.2 - Ghiaie per ripascimento

Si rinvia al paragrafo 2-4

10 – CLIMA METEOMARINO – ONDE SOTTOCOSTA – VERIFICHE DELLE SCOGLIERE

10.1 - Clima meteomarino – Onde sottocosta

Il clima meteomarino è stato studiato nelle fasi precedenti di intervento cui si rimanda. Lo studio determina sia il clima marittimo delle onde al largo, sia la propagazione delle onde sottocosta di 1° fase, sia l'avvicinamento delle onde alle spiagge e giunge alle seguenti conclusioni:

1- Le onde che investono il tratto di costa in esame, provengono tutte dal secondo e dal terzo quadrante.

2- La corrente longshore di trasporto longitudinale netto, per effetto della obliquità dei frangenti rispetto alla linea di riva, è diretta praticamente per tutto il tratto (salvo punti singolari) da Ponente verso Levante, vale a dire verso Capo Sant'Ampelio.

3- Gli effetti locali indotti dalla diffrazione d'onda intorno ai Capi come alle opere foranee di difesa, possono modificare il senso del trasporto solido, ma questi restano comunque fatti molto localizzati.

4- Quanto sopra risulta d'altra parte in sintonia con quanto già indicato per questo tratto di costa dal "PTC della Costa" della Regione Liguria.

10.2 - Verifica delle scogliere

Si rinvia ai paragrafi 2.1 e 2.2 della presente relazione ed al fascicolo 4 "relazioni tecniche specialistiche", capitolo "Calcolo del masso di mantellata delle "isole" sommerse

11 – CARATTERIZZAZIONE DEL PARAGGIO DAL PUNTO DI VISTA IDRO- DINAMICO E BIONATURALISTICO

11.1 – Studio idrodinamico

E' stato effettuato, esteso a tutta l'unità fisiografica ed è l'oggetto del capitolo "*Studio idrodinamico della costa compresa fra Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio del fascicolo 4* - "*Relazione idraulica-meteomarina"* nel progetto di 3° lotto con previsioni di 4° lotto, cui si rimanda, riportando soltanto la seguente conclusione:

Il grafico di figura 2 rappresenta il trasporto solido potenziale attraverso 13 profili scelti fra il molo del porto di Ventimiglia, preso come ascissa di riferimento x = 0.
Vi sono alcuni punti con forti variazioni, che devono venire interpretati come punti singolari influenzati da determinate opere fisse.
La tendenza del trasporto solido è leggermente decrescente procedendo verso Levante, tanto nella situazione attuale come in quella futura, secondo una funzione che può scriversi come segue:

$$Q = 7{,}6738x - 58.941$$
$$Q = 3{,}7328x - 1.664$$

dove x è la distanza dal molo del porto di Ventimiglia verso Capo Sant'Ampelio.
Il valore medio del trasporto solido litoraneo potenziale netto lungo questo tratto di costa è nell'ordine di 46.000 m^3/anno verso Capo Sant'Ampelio.

11.2 – Situazione bionaturalistica

La situazione bionaturalistica è stata esaminata al capitolo 3 pag. 17 del *Fascicolo 1 "Analisi critica del tratto oggetto dell'intervento" della 1° fase conoscitiva di progetto preliminare*, cui si rimanda.
Lo studio si basa sul rilievo delle Praterie di Posidonia fatto eseguire dalla Regione Liguria dal Confine di Stato a Punta della Rocca, riportato nella tavola grafica N° 5 della "1° fase conoscitiva".
Nella unità fisiografica esiste una vasta prateria di posidonie a Ponente della tratta di intervento, dinanzi alla spiaggia delle Calandre, ma il limite superiore si tiene ad una distanza minima dalla costa di 300 metri e non può minimamente essere raggiunto né dal ripascimento utile né da effetti di dispersioni della frazione fine del materiale selezionato, né da fenomeni di intorpidimento acque.
A Levante della Punta della Rocca, e quindi anche dinanzi alla tratta di intervento del presente progetto, non esistono più posidonie: l'unica fanerogama presente è la cymadocea nodosa, rilevata dall'ENEA ed il cui campo è pure riportato alla tavola 5 della fase conoscitiva. Tale fanerogama ha il limite superiore molto lontano dalla costa (300 ÷ 400 m) ed è irraggiungibile dagli effetti dei versamenti, previsti di grossa granulometria (ghiaie), che il mare tende a trattenere nell'immediata prossimità della linea di riva.

12 – COMPATIBILITA' DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI DEL PIANO DELLA COSTA

L'intervento è in linea con le considerazioni, orientamenti e prescrizioni del piano della costa, già prese in considerazione nella *"1° fase conoscitiva - analisi critica del tratto oggetto di intervento"*, del progetto preliminare alla cui analisi approfondita si rimanda: al *capitolo 1* del *fascicolo 1* è effettuato l'esame degli elementi conoscitivi contenuti nel P.T.C. della costa.
Al *capitolo 16* è effettuata l'analisi critica della finalità del P.T.C. della costa nei confronti della spiaggia (paragrafo 1.7 del P.T.C.).

In particolare l'intervento progettato è in linea con le seguenti finalità principali espresse nel P.T.C.:

- Integrare l'originario concetto di "difesa degli abitati" con quello di "spiaggia come risorsa turistica"
- Realizzare "un sistema di opere di difesa e di ripascimenti non più caotico, improvvisato e controproducente"
- Sconsigliare in pratica difese parallele e privilegiando difese trasversali abbinate a ripascimento, o soli ripascimenti

13 – PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

13.1 – Salubrità delle acque di balneazione

L'attuale caratteristica del mare antistante il tratto di spiaggia su cui si interviene è di mare aperto, senza interposizione di scogliere, caratteristica che con l'attuazione dell'intervento viene mantenuta.

13.2 – Salubrità della spiaggia emersa

L'intervento manterrà la spiaggia di tipo naturale, direttamente investita dal mare.
Ciò consentirà pure di ripristinare il "lavaggio" della spiaggia emersa da parte dell'onda di grande mareggiata, condizione naturale, anche questa, per la solubrità della spiaggia.

14 – ILLUSTRAZIONE, IN FUNZIONE DELLA MINIMIZZAZIONE DELLO IMPATTO AMBIENTALE DELLE RAGIONI DELLA SCELTA DEL SITO E DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE PRESCELTA, NONCHE' DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE E TIPOLOGICHE

Si rinvia alla lettura dei ***capitoli 1 e 2*** della presente relazione.

15 – DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE E DEGLI EVENTUALI INTERVENTI DI RIPRISTINO, RIQUALIFICAZIONE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

Un disagio che potrebbe provocare l'intervento è il maggior traffico generato lungo la Via Aurelia, che attraversa l'abitato di Ventimiglia già interessato da traffico intenso tutte le ore del giorno.
Il progetto prevede l'approvvigionamento di 2.776 tonnellate di massi per l'"isola"Lido e 3.100 tonnellate per l'"isola" Sport Nautico, nonché l'approvvigionamento di 10.552 mc di ghiaie.
Poiché i trasporti verranno effettuati da autocarri specializzati da 14 ÷ 16 mc, considerando una produzione di ghiaie di 300 mc/giorno, il lavoro genera, per circa 33

giorni, un traffico di circa 20 autocarri/giorno e, per una giornata lavorativa di 8 ore, circa 2÷ 3 autocarri all'ora, *con incremento di traffico insignificante*.
A questa media aggiungiamo il transito per trasporto massi che con analogo calcolo, considerando una posa in opera di 300 tonnellate al giorno con autocarri da 22 tonnellate di portata, risulta di 14 viaggi, anch'essa insignificante.

Peraltro si sono adottati i seguenti accorgimenti:

Poiché il transito lungo la via Aurelia, dalla rotatoria di Ventimiglia a Capo Sant'Ampelio si svolge, senza soluzione di continuità, lungo i centri abitati dei contigui comuni di Ventimiglia, Camporosso e Vallecrosia, si prescrive in Capitolato una velocità massima di 40 Km/ora, onde comunque attenuare i rumori.

- I transiti verranno esclusi nei giorni di maggior affollamento turistico di fine settimana e nei giorni festivi infrasettimanali.
- I lavori verranno sospesi nei periodi di balneazione, stabilite da ordinanze sindacali e della Capitaneria di Porto.

Un ulteriore disagio può essere rappresentato dal percorso degli autocarri in corrispondenza della passeggiata a mare. Questo viene minimizzato con i seguenti accorgimenti:

- Come sopra dalla limitazione della velocità di transito, che verrà ulteriormente ridotta a 30 km/h.
- Come sopra dalla esclusione dei transiti nel fine settimana e nei festivi infrasettimanali
- Come sopra nel periodo di balneazione.
- La lunghezza di passeggiata interessata dai transiti viene minimizzata, accedendo ai due cantieri da estremità di lungomare differenti:
  - L'accesso al cantiere Est, si effettuerà esclusivamente dall'estremità Est della passeggiata (Sant'Ampelio), interessando così solo la tratta di estremità Est per 350 metri.
  - L'accesso al cantiere Ovest si effettuerà invece dall'estremità Ovest per soli 500 metri.
  - Vale a dire che, con questo accorgimento, i restanti 750 metri di passeggiata non verranno minimamente interessati.
  - I transiti verranno sospesi al Giovedì, giorno di mercato lungo la passeggiata.

16 – SUNTO DEI QUANTITATIVI DEI MATERIALI DA IMPIEGARSI

Articolo	Voce	Unità	Quantità
10	Massi di 2° categoria	tonn	1.106
11	Massi di 3° categoria	tonn	4.760
14	Ghiaie	tonn	10.552

Tabella 4

17 – IMPORTO DEL PROGETTO E QUADRO ECONOMICO

17.1 – importo del progetto

L'importo del progetto è di € 1.051.634,00 di cui: € 583.286,72 per lavori soggetti a ribasso d'asta, € 116.686,28 per lavori non soggetti (costo della manodopera ed oneri della sicurezza), per un totale pari ad € 700.000,00 per lavori ed € 351.634,00 per somme a disposizione dell'Amministrazione, come da quadro economico che segue.

17.2 – Quadro economico

LAVORI

Importo lavori soggetti a ribasso • Lavori a misura ed in economia • Lavori a corpo	 401.227,46 182.059,26
Subtotale	**583.286,72**
Importo lavori non soggetti a ribasso • Costo della manodopera • Oneri della sicurezza	 71.833,28 44.853,00
Subtotale	**116.686,28**
Sommano Arrotondamento	699.973,00 27,00
Totale lavori	**700.000,00**

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

Spese tecniche (comprensive di Casse Previdenza ed I.V.A.) (54.600+7.500+3.421,72)+4%+22%	83.133,96
Pubblicità di gara (comprensiva di I.V.A.)	6.000,00
Ricerca ordigni bellici nella cella litorale Sant'Ampelio – New Paloma (comprensiva di I.V.A.)	30.000,00
Monitoraggio tratta Sant'Ampelio – Rio Rattaconigli	40.000,00
Incentivo € 700.000 x 2% x 0,5 x 0,25	3.500,00
Imprevisti 5% + IVA	35.000,00
I.V.A. 22% sui lavori	154.000,00
Arrotondamento	0,04
Subtotale somme a disposizione dell'Amministrazione	**351.634,00**

TOTALE	**1.051.634,00**