



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

IL COMMISSARIO DELEGATO

(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006 ss.mm.ii.)



**SITO DI INTERESSE NAZIONALE STOPPANI
DI COGOLETO (GE)**



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

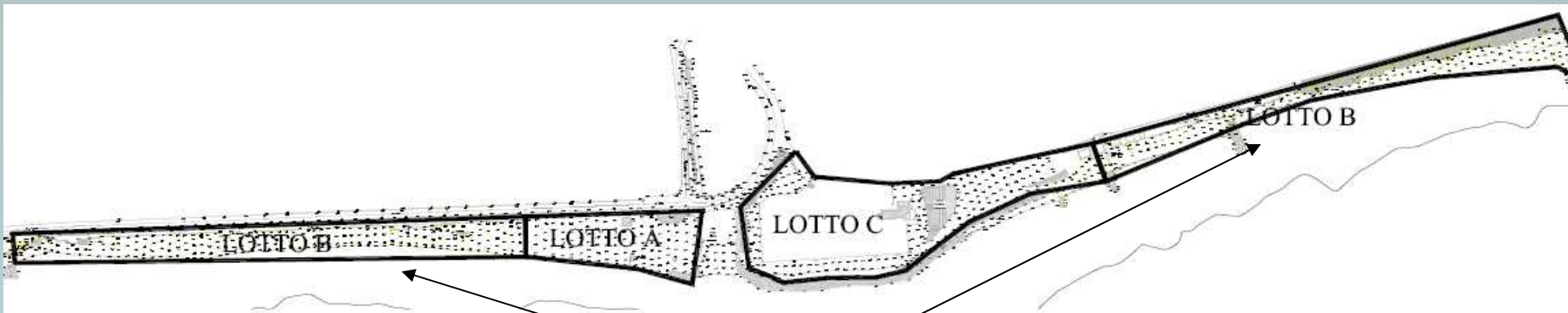
IL COMMISSARIO DELEGATO

(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006 ss.mm.ii.)

**Progetto di bonifica con misure
di sicurezza degli arenili
ricadenti
nel Sito di Interesse Nazionale
Stoppani di Cogoleto (GE)
LOTTO B**

Il Commissario Delegato per l’Emergenza Stoppani ha incaricato la Società Sviluppo Italia Aree Produttive S.p.A. (SIAP) della progettazione degli interventi di bonifica degli arenili emersi ricadenti nel Sito di Interesse Nazionale di Cogoleto – Stoppani (GE).

Gli arenili ricadenti all’interno del SIN sono stati così suddivisi:



Il presente progetto è relativo esclusivamente al
LOTTO B

Genova, 22 maggio 2008



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
IL COMMISSARIO DELEGATO
(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006
ss.mm.ii.)



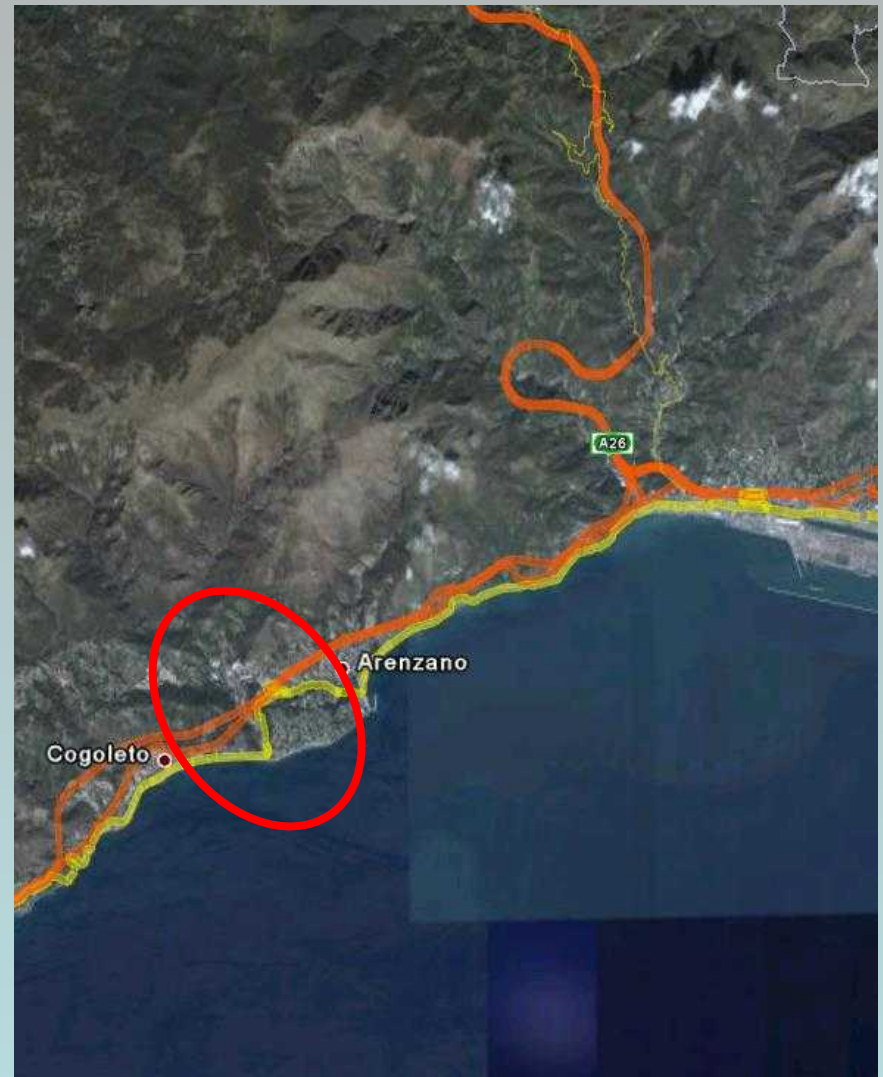
ss.mm.ii.)

Il Sito di Interesse Nazionale di Cogoleto Stoppani (GE) è collocato in corrispondenza del tratto terminale del torrente Lerone nei Comuni di Cogoleto e Arenzano, in Provincia di Genova.

Il Sito, individuato nell'ambito del Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale (D.M. 18 settembre 2001, n.468), è stato perimetrato con D.M. 8 luglio 2002 (pubblicato nella G.U. 01 ottobre 2002, n.230).

Il Sito include sia aree a terra che a mare per una **superficie complessiva di 2,8 km²**.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE





OBIETTIVI DELLA BONIFICA - LOTTO B

L'intervento che si prefigura come bonifica con misure di sicurezza consiste in:

- ❖ asportazione del "crostone";
- ❖ ricopertura degli strati scavati, con materiale di opportune caratteristiche granulometriche e tessiturali, in modo tale da evitare il contatto dei fruitori degli arenili con gli strati di sedimenti più profondi e potenzialmente contaminati;
- ❖ stabilizzazione dell'arenile come misura di sicurezza ambientale anche mediante opere di difesa costiera;

Le opere di difesa costiera costituiscono parte integrante del presente progetto di bonifica, in quanto finalizzate a minimizzare l'erosione dell'arenile bonificato, garantendo quindi la copertura delle sabbie profonde potenzialmente contaminate e del crostone sommerso prossimo alla battigia.

Dunque i pennelli sono a tutti gli effetti parte delle misure di sicurezza.



CARATTERIZZAZIONE DEL SITO - ARENZANO

ARENILE DI ARENZANO

Dai risultati delle indagini si sono tratte le seguenti considerazioni:

- ❖ A livello interpretativo numerose fonti di disturbo, quali un'intensa antropizzazione, una composizione granulometrica grossolana della spiaggia (ghiaia e ciottoli) e la diffusa presenza del substrato roccioso affiorante, hanno reso difficoltosa l'elaborazione dei dati.
- ❖ Solo una minima parte dell'area indagata risulta interessata da crostone.
- ❖ Il crostone, risulta caratterizzato da velocità V_p fortemente variabili, in virtù delle differenti condizioni di cementazione (da friabile a molto tenace), comprese tra 700 e 1.500 m/s in superficie.

La superficie interessata dal crostone è pari a: **3.726 m²**

Il volume massimo stimato di crostone da rimuovere è pari a: **2.155 m³ cui si sommano 5297 m³ di sabbie**



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
IL COMMISSARIO DELEGATO
(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006
ss.mm.ii.)

CARATTERIZZAZIONE DEL SITO - ARENZANO



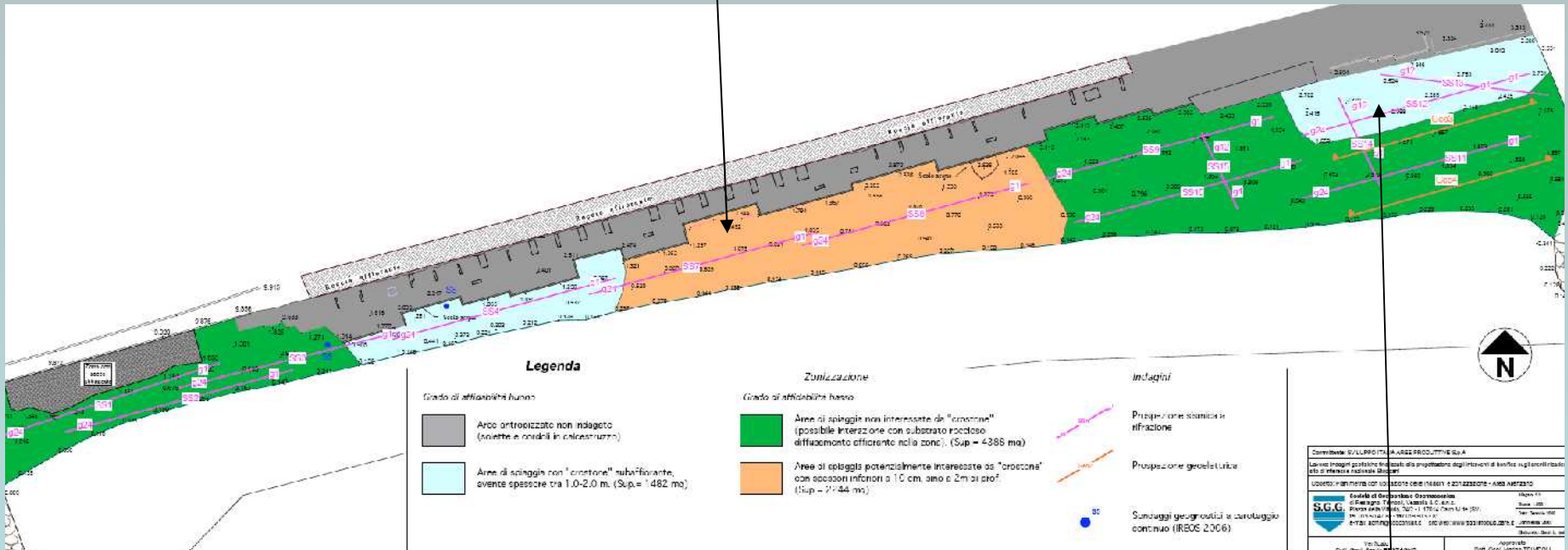
Genova, 22 maggio 2008



Arenile di Arenzano

Distribuzione crostone

Crostone con spessore inferiore a 10cm, diffuso fino a 2m di profondità



Crostone subaffiorante, con spessore tra 1 e 2m



CARATTERIZZAZIONE DEL SITO - COGOLETO

ARENILE DI COGOLETO

L'elaborazione derivante dalle indagini geofisiche condotte ha consentito di definire le seguenti volumetrie principali:

La superficie interessata dal crostone risulta essere pari a: **12.275 m²**

Il volume massimo stimato di crostone da rimuovere, è pari a: **18.763 m³ cui si sommano 3641 m³ di sabbie**



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
IL COMMISSARIO DELEGATO
(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006
ss.mm.ii.)

CARATTERIZZAZIONE DEL SITO - COGOLETO



Genova, 22 maggio 2008



STUDIO IDRODINAMICO

“Studio del moto ondoso e della dinamica costiera nel tratto di mare antistante gli arenili ricadenti nel sito di interesse nazionale Stoppani di Cogoleto (GE)”, (Studio Tecnico di Ingegneria Srl, dicembre 2007).

❖ stima del clima di moto ondoso nel paraggio di interesse;
❖ studio del regime della dinamica litoranea;

I principali risultati ottenuti sono:

- ❖ Necessità di effettuare un ripascimento con granulometria del diametro superiore a quella attuale, con avanzamento medio della linea di battigia di 10m.
- ❖ Necessità di ripristinare ed allungare i 4 pennelli in massi naturali esistenti, uno alla foce di ponente del Lerone, e 3 nell'arenile di Arenzano;
- ❖ Necessità di realizzare 2 nuovi pennelli, uno nel Comune di Cogoleto e uno nel Comune Arenzano;



PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Gli strumenti urbanistici a scala regionale e locale di riferimento per la progettazione dell'intervento sono:

❖ Piano Territoriale della Costa (PTC)

Gli interventi previsti dal progetto si attengono strettamente alle indicazioni fornite, prevedendo anche le necessarie azioni di monitoraggio previste dal PTC

❖ Piano di Coordinamento Paesistico (PTCP)

La realizzazione dei pennelli e del ripascimento, come previsto dal progetto di bonifica, è conforme agli obiettivi prefissati dal PTCP.

❖ Piano Regolatore Generale del Comune di Arenzano (PRG)

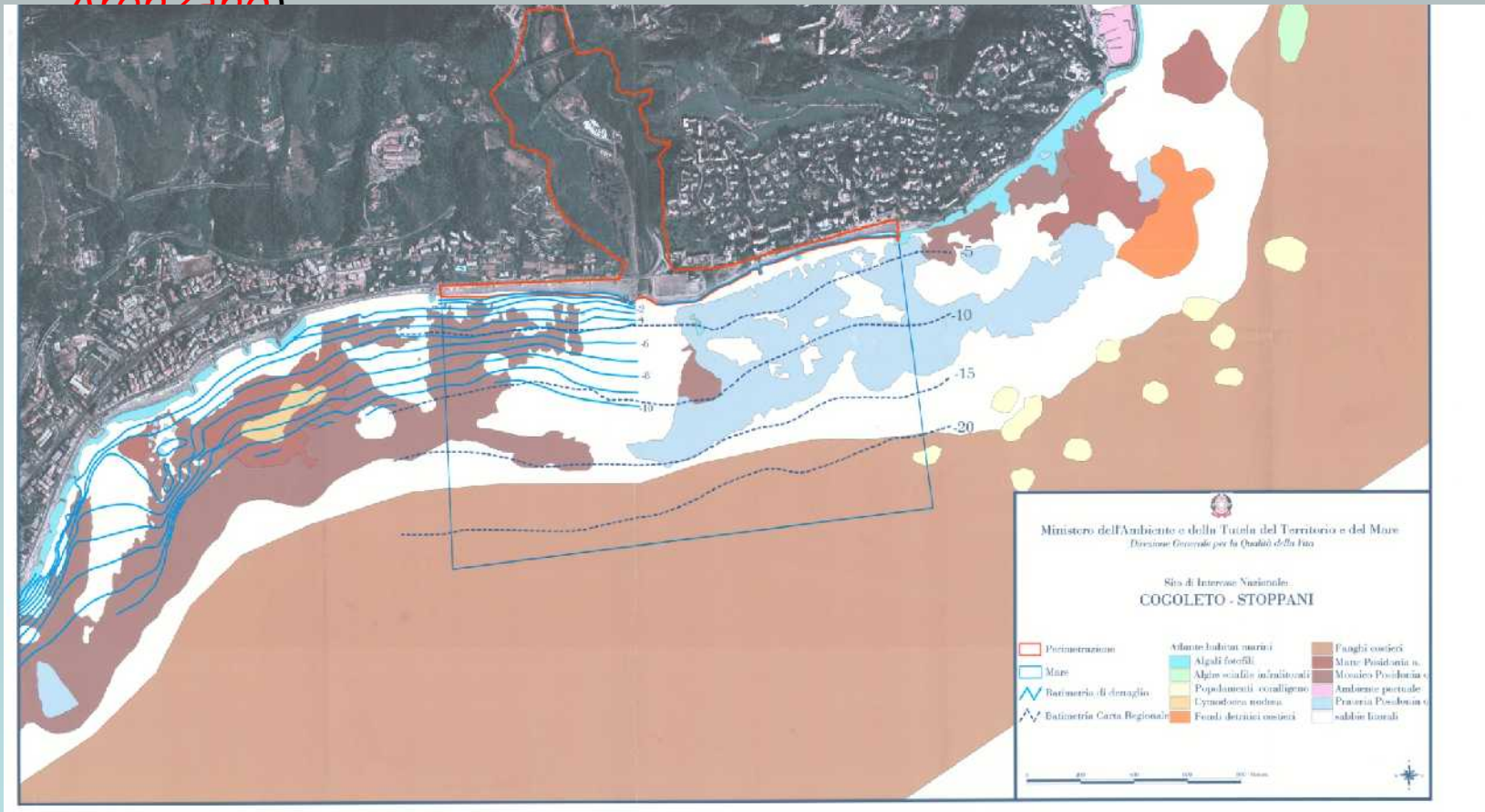
❖ Piano Regolatore Generale del Comune di Cogoleto (PRG)

La destinazione d'uso delle aree, a seguito l'intervento di bonifica, risulta conforme alle previsioni di Piano dei Comuni.



AMBIENTE SOTTOMARINO

Le aree a mare ricadenti all'interno del perimetro del Sito sono inserite anche nel SIC IT1332477 (*presenza di praterie di **Posidonia oceanica** sia lungo il lato di Cogoleto che di Arenzano*)





DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Le macro fasi dell'intervento di bonifica e ripascimento

sono:

- 1) Allestimento e perimetrazione delle aree di cantiere, compresa la realizzazione e la protezione della viabilità di servizio
- 2) Allestimento dell'area di stoccaggio e gestione dei materiali scavati, comprensiva del vaglio per il recupero delle sabbie
- 3) Ripristino del pennello terminale della cella litoranea di Arenzano**
- 4) Rimozione mediante scavatore del crostone e delle sabbie dell'arenile di Arenzano, contestualmente al reintegro con sabbie di prestito e alla realizzazione del pennello n°5 e al ripristino dei n°3 e 4
- 5) Ripascimento strutturale dell'arenile di Arenzano**
- 6) Realizzazione del nuovo pennello a Cogoleto
- 7) Rimozione mediante scavatore del crostone e delle sabbie dell'arenile di Cogoleto, contestualmente al reintegro con sabbie di prestito e al ripristino del pennello sul Lerone
- 8) Ripascimento strutturale dell'arenile di Cogoleto



ESCAVO E RIPASCIMENTO

Lo scavo dei due arenili sarà articolato in fasi distinte, in modo tale da consentire il ripascimento in senso inverso al trasporto litoraneo prevalente (da ovest verso est).

Ai fini del calcolo della durata dei lavori, si sono considerate le quantità massime ipotizzabili (crostone + sabbia), pari a:

Arenzano: 7.452 m³ → 32 giorni lavorativi

Cogoleto: 22.404 m³ → 54 giorni lavorativi

86 giorni lavorativi



ESCAVO E RIPASCIMENTO

ESCAVO

Produttività giornaliera scavo $\cong 110 \text{ m}^3 / \text{h} \Rightarrow 440 \text{ m}^3 / \text{giorno}$

Volume camion utilizzati per il trasporto all'area di stoccaggio $\cong 9 \text{ m}^3$

$\Rightarrow 16$ viaggi/h - presenza in cantiere di 4 camion

Volume camion utilizzati per il trasporto a discarica $\cong 20 \text{ m}^3$

$\Rightarrow 22$ viaggi/giorno $\cong 3$ viaggi/h nelle 8 ore

RIPASCIMENTO

Volume reintegro $\cong 440 \text{ m}^3 / \text{giorno}$

Volume ripascimento strutturale $\cong 20.5 \text{ m}^3 / \text{m}$

} Totale $\cong 600 \text{ m}^3 / \text{giorno}$

Volume camion utilizzati per il trasporto dalle cave di prestito $\cong 20 \text{ m}^3$

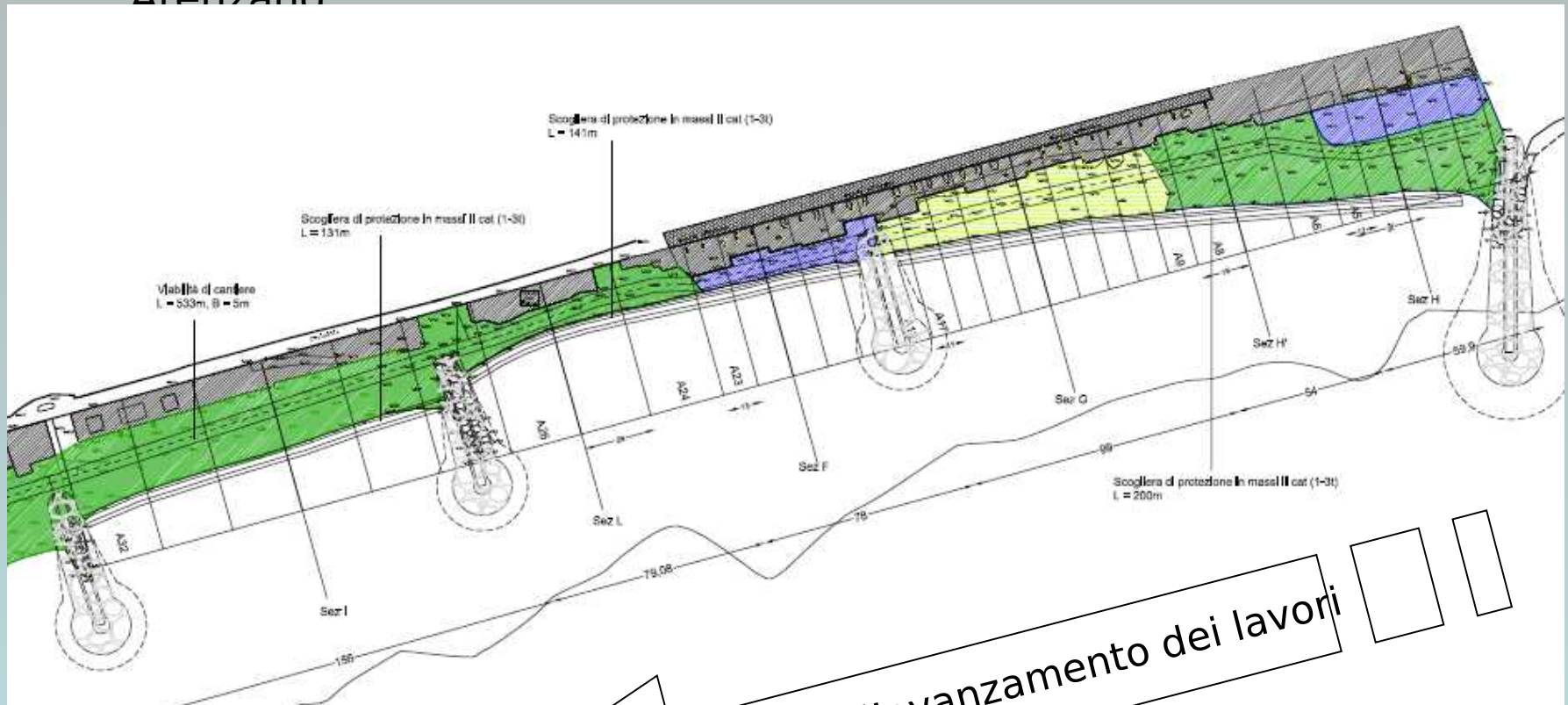
$\Rightarrow 30$ viaggi/giorno $\cong 4$ viaggi/h nelle 8 ore

Previsto lo stoccaggio temporaneo delle sabbie per e dei massi per le opere di difesa costiera in corrispondenza degli arenili.



ESCAVO E RIPASCIMENTO

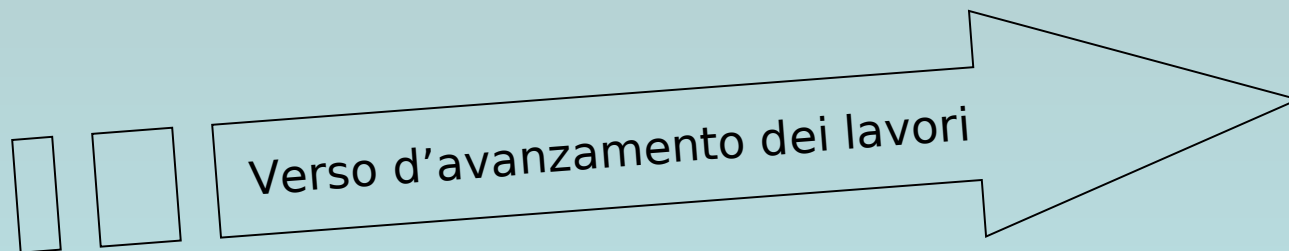
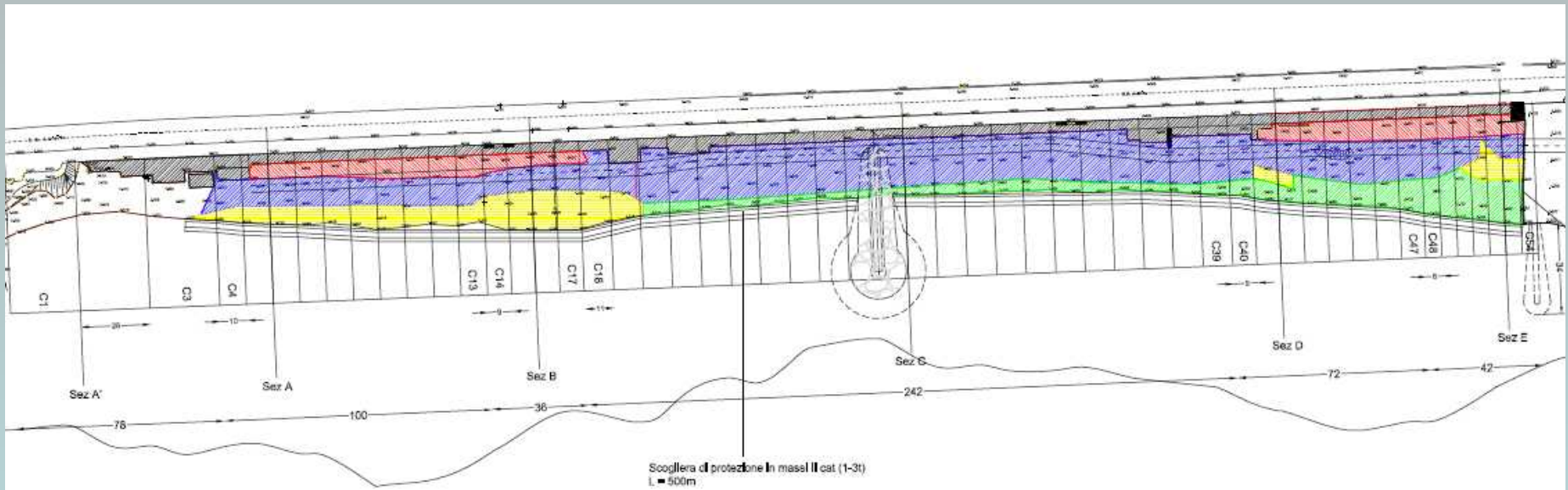
Suddivisione in lotti giornalieri di scavo e ripascimento - Arenzano





ESCAVO E RIPASCIMENTO

Suddivisione in lotti giornalieri di scavo e ripascimento - Cogoletto



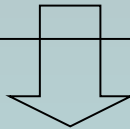


GESTIONE DEI FLUSSI DI MATERIALE SCAVATO

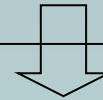
Il crostone sarà classificato a rifiuto direttamente in sito, mediante il prelievo di un campione per ogni settore giornaliero di scavo, e la successiva esecuzione di analisi chimiche di laboratorio.



Si procederà allo scavo settore per settore fino alle profondità stabilite, operando una suddivisione in sito delle sabbie dal crostone.



Il crostone rimosso sarà avviato direttamente a discarica in conformità alle analisi svolte in sito.



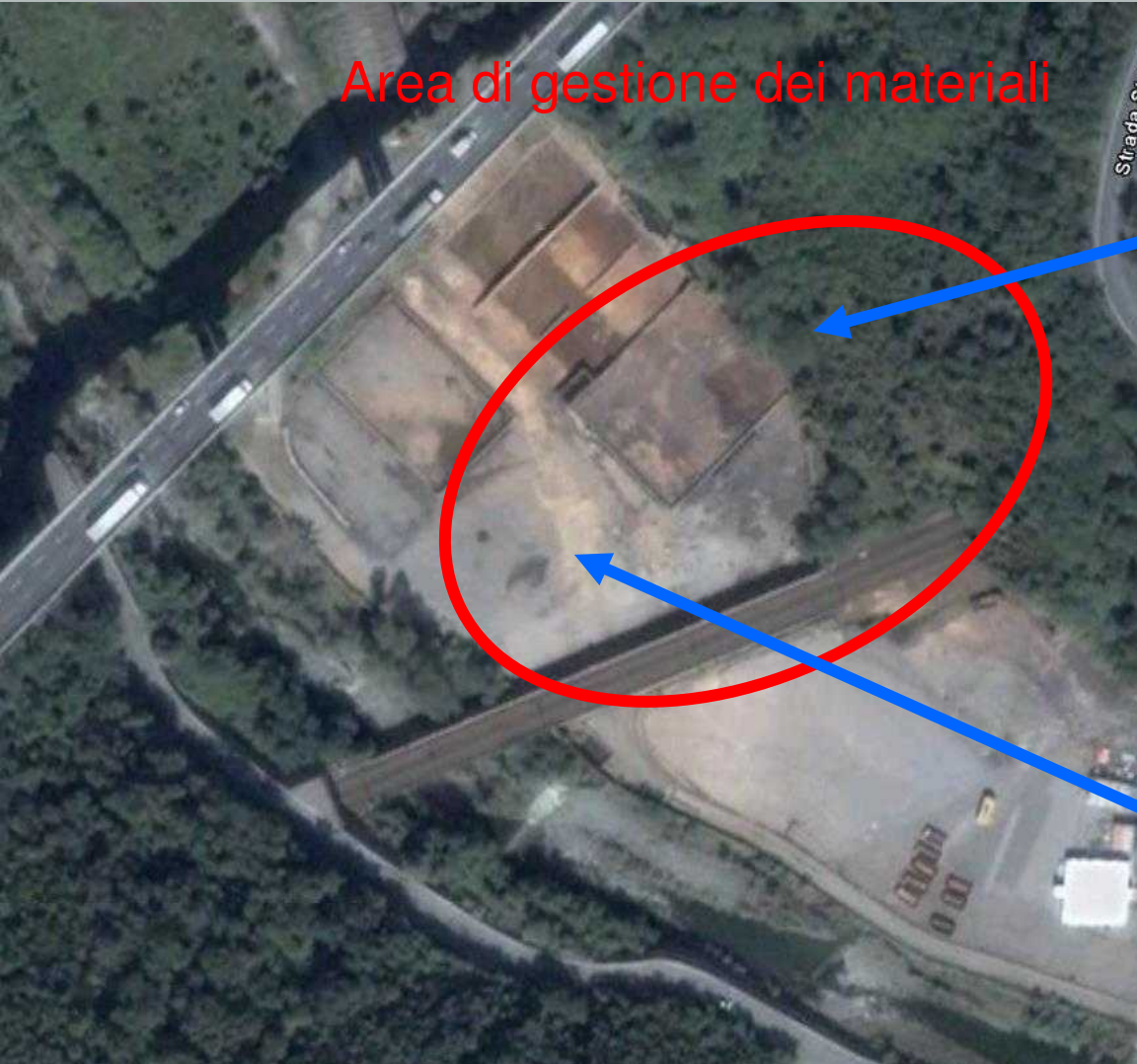
Le sabbie rimosse saranno avviate all'impianto di vagliatura.



I cumuli in uscita saranno caratterizzati e quindi recuperati o conferiti a discarica.



GESTIONE DEI FLUSSI DI MATERIALE SCAVATO

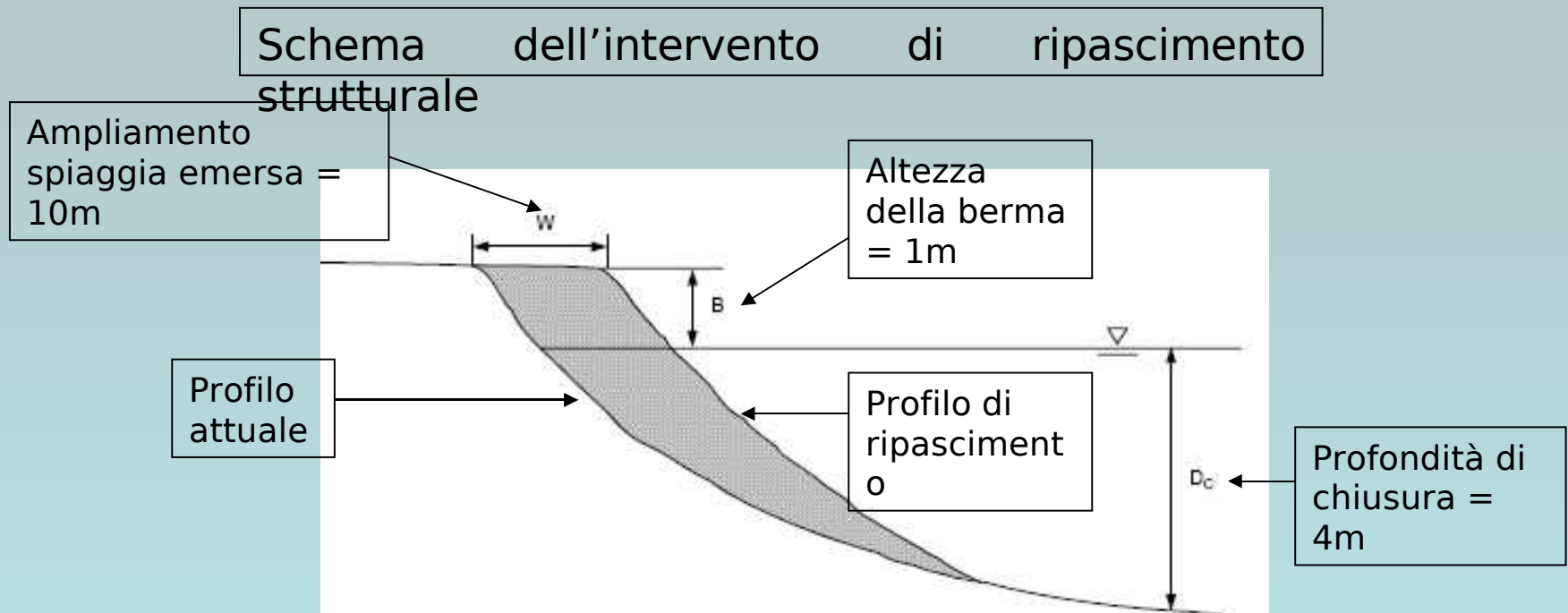




RIPASCIMENTO

L'intervento di ripascimento strutturale, che riguarderà l'intero arenile di Cogoleto e Arenzano con l'esclusione dell'area Envireg, prevede:

- ❖ Avanzamento della linea di battigia di circa 10m
- ❖ Impiego di sabbie di granulometria media maggiore di quella attuale, ovvero con $D_{50} \cong 2.5 \text{ mm}$





OPERE DI DIFESA COSTIERA

La realizzazione e il ripristino dei pennelli in massi naturali mira principalmente a:

- ❖ mitigare l'entità delle oscillazioni della linea di riva dovute ai fenomeni di erosione e deposito, conseguenti al verificarsi di eventi di tempesta associate ai venti di Libeccio e Scirocco, limitando quindi l'affioramento della parte a mare del crostone;
- ❖ a limitare la perdita delle sabbie di ripascimento depositate sugli arenili a seguito della bonifica, riducendo il rischio di contatto con le sabbie sottostanti il crostone e potenzialmente contaminate.

Contestualmente l'intervento contribuirà a:

- ❖ garantire una migliore protezione dei Concessionari sugli arenili;
- ❖ favorire lo sviluppo turistico - ricreazionale dell'area Ex Stoppani, come da previsioni di PRG Comunale.



OPERE DI DIFESA COSTIERA

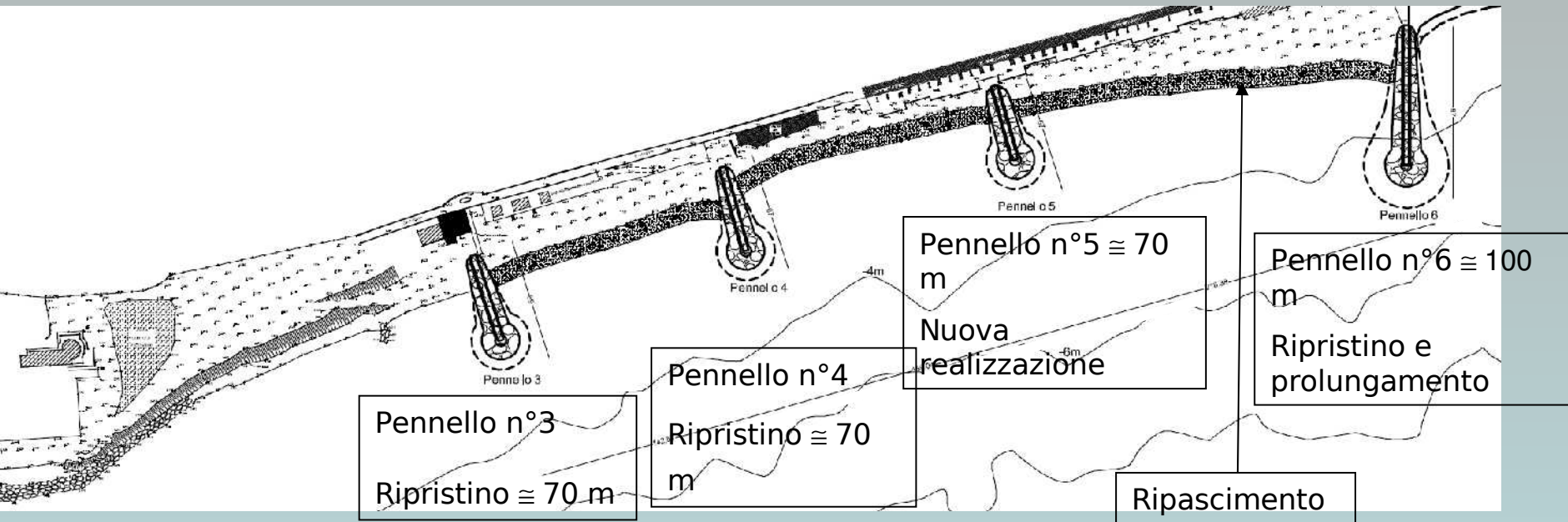
Are e Concessionari maggiormente esposti all'erosione operata dal mare



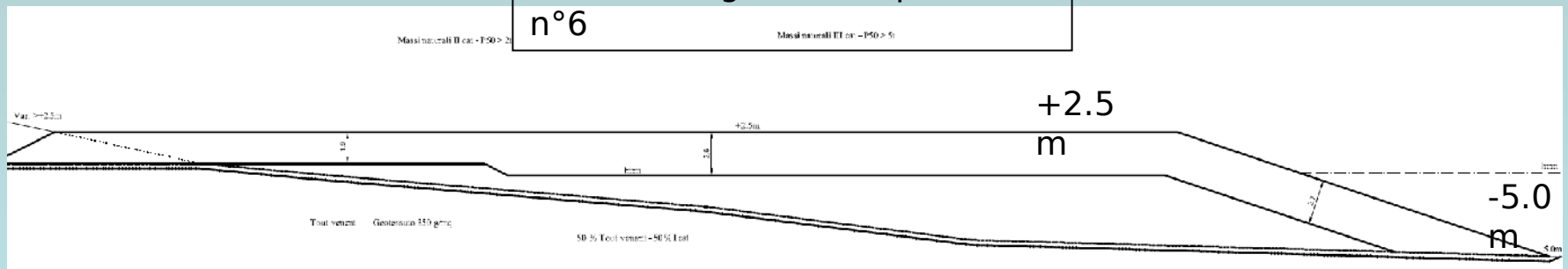
**NECESSITA' DI MESSA IN SICUREZZA "STRUTTURALE" MEDIANTE LA
REALIZZAZIONE DEL RIPASCIMENTO E DEI PENNELLI**



OPERE DI DIFESA COSTIERA - ARENZANO



Sezione longitudinale pennello n°6

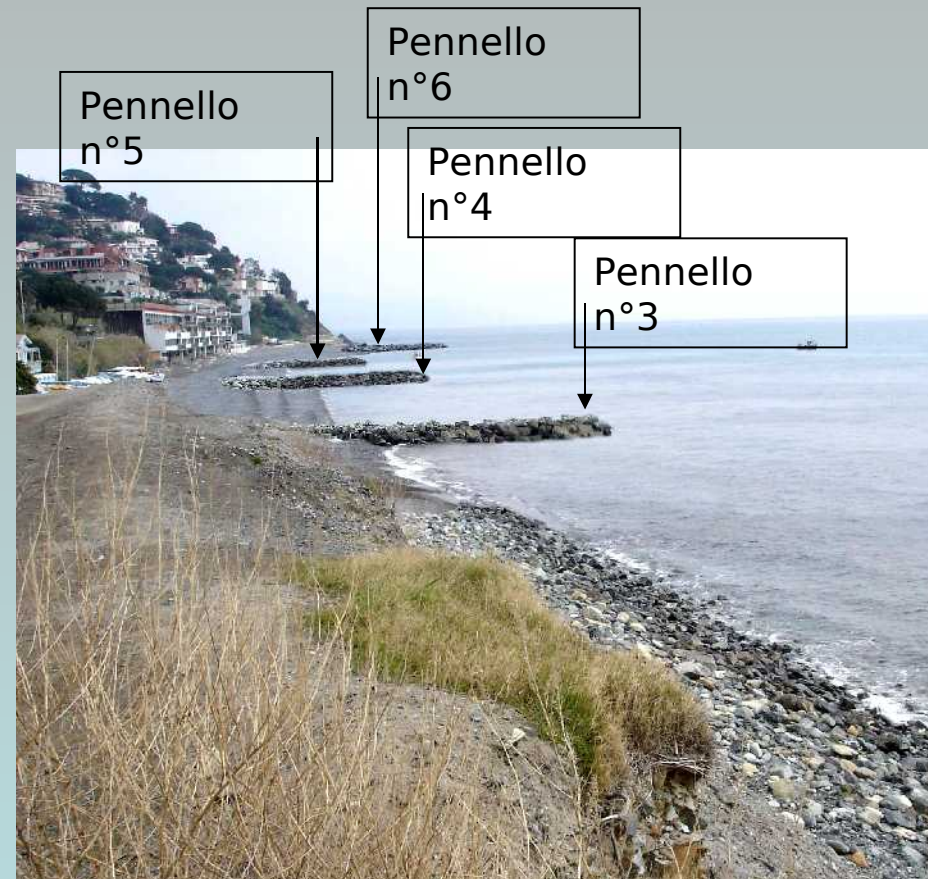




OPERE DI DIFESA COSTIERA - ARENZANO



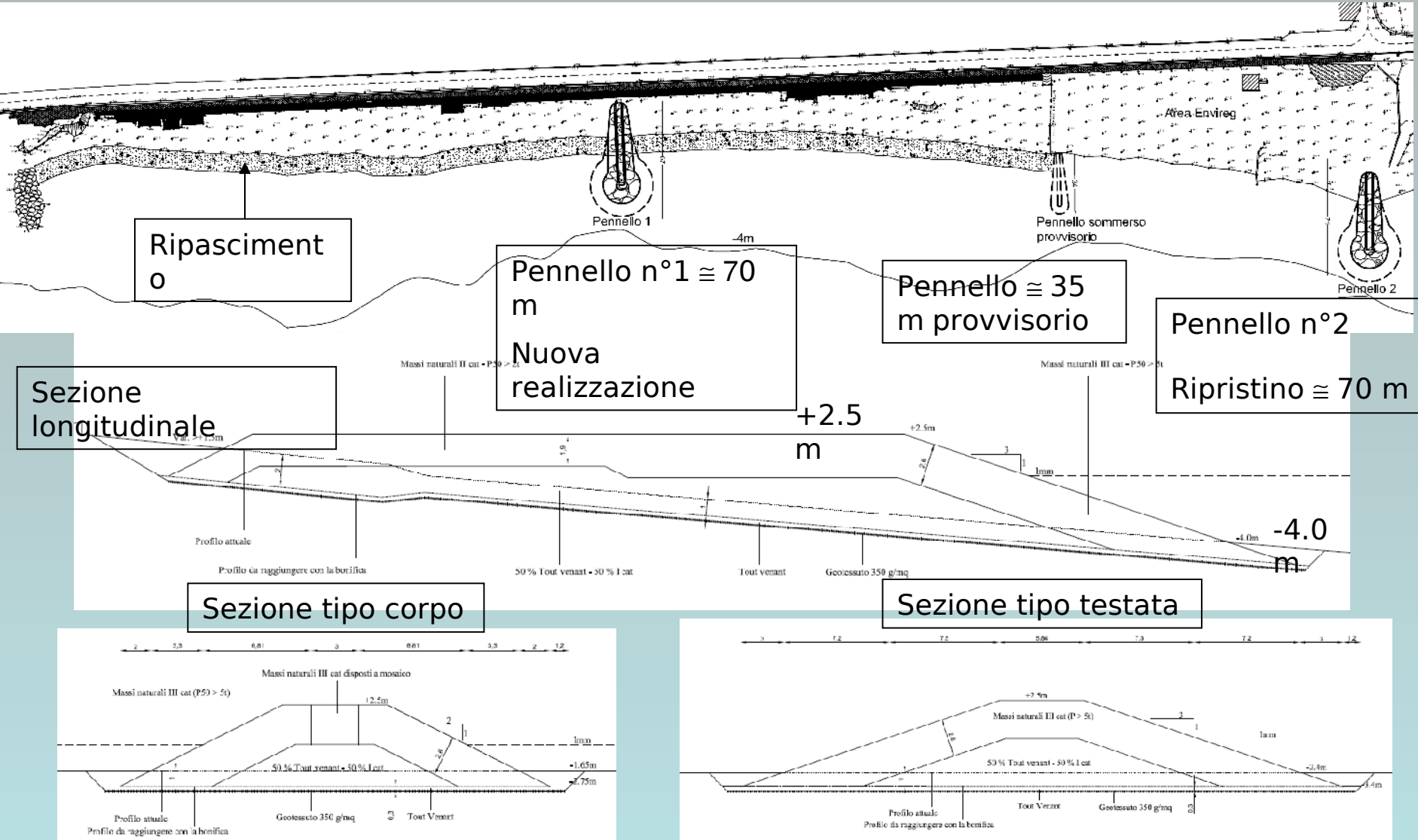
Ante operam



Post operam



OPERE DI DIFESA COSTIERA - COGOLETO

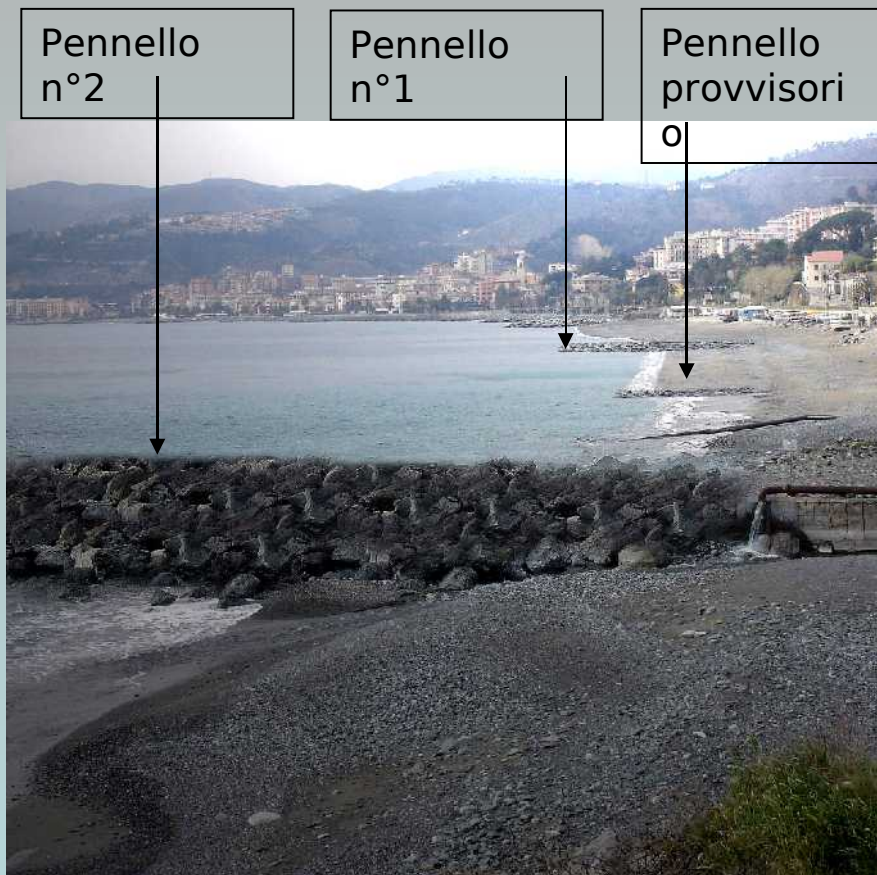




OPERE DI DIFESA COSTIERA - COGOLETO



Ante operam



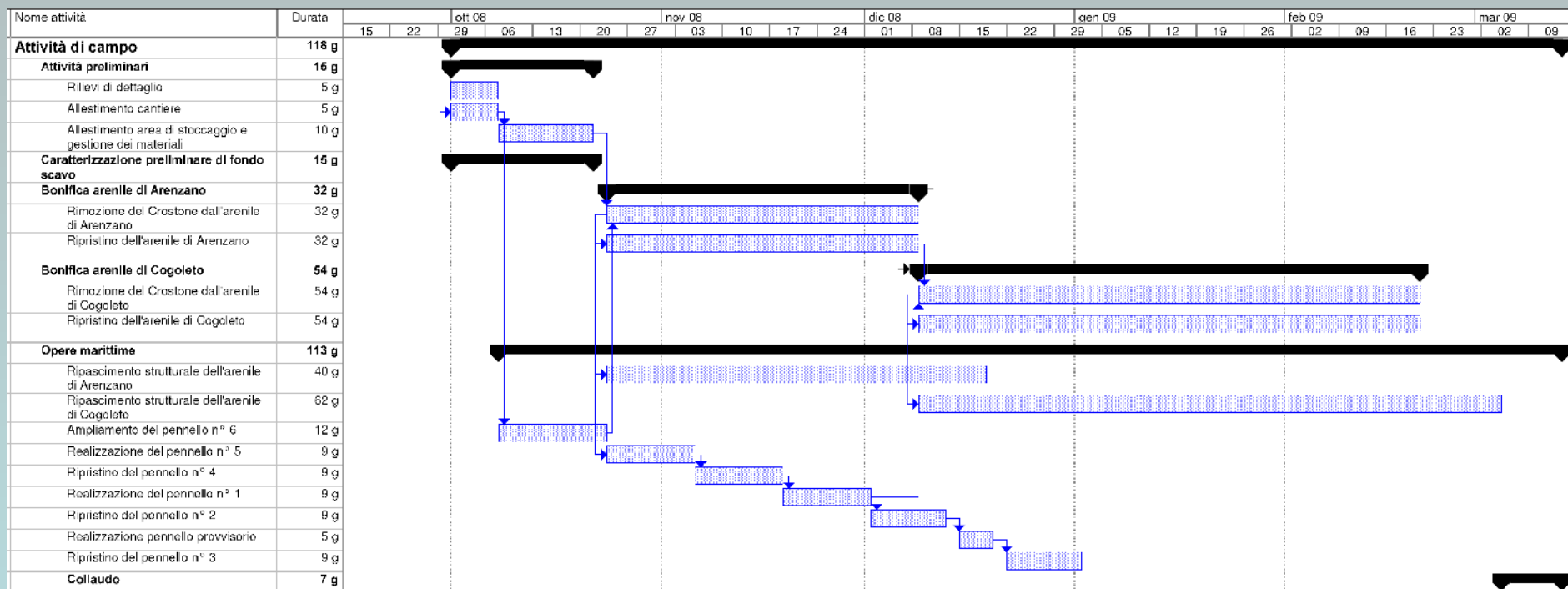
Post operam



CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

INIZIO ATTIVITA' DI CAMPO – OTTOBRE 2008

TERMINE ATTIVITA' DI CAMPO – MARZO 2009





ANALISI DEGLI IMPATTI

Legge Regionale n. 38/98,
“Norme tecniche per la procedura di Verifica/Screening”,
art. 4.

Utilizzazione delle risorse naturali

RIPASCIMENTO

- ❖ ripristino ante operam
- ❖ ripascimento strutturale degli arenili

sabbie ~ 52.500 m³.

PENNELLI

- ❖ realizzazione di 2 pennelli
- ❖ sistemazione di 4 pennelli esistenti

Tout venant + massi naturali ~ 70.000
t.

Le sabbie che risulteranno compatibili a seguito del processo di vagliatura, saranno recuperate ed impiegate ad integrazione a quelle provenienti dalle cave.

Si prevede di utilizzare le stese cave attualmente usate per i ripascimenti annuali dei litorali di interesse

L'individuazione delle cave sarà a cura dell'Affidataria che fornirà, prima dell'inizio dei lavori, una Relazione Tecnica con l'indicazione della provenienza e dei quantitativi prelevati.



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
IL COMMISSARIO DELEGATO
(ORDINANZA P.C.M. n. 3554 del 5 dicembre 2006
ss.mm.ii.)

ANALISI DEGLI IMPATTI

Impatto paesaggistico sul litorale di Arenzano



Genova, 22 maggio 2008



ANALISI DEGLI IMPATTI

Impatto paesaggistico sul litorale di Cogoleto





ANALISI DEGLI IMPATTI

Analisi rischi e incidenti Rischi specifici:

- ❖ predisposizione della viabilità per l'accesso all'area dei lavori;
- ❖ escavo di porzione dell'arenile e di "crostone";
- ❖ carico e trasporto via terra c/o l'area di stoccaggio del materiale scavato;
- ❖ gestione del materiale c/o l'area di stoccaggio;
- ❖ trasporto su mezzi gommati e scarico del materiale di ripascimento;
- ❖ riprofilatura e posizionamento ex novo di pennelli lungo il tratto di costa oggetto dell'intervento;

Rischi generici:

- ❖ Tra i rischi generici, connessi con l'uso di macchine operatrici ed attrezzature di cantiere si segnalano in particolare la possibilità di mareggiate di entità non trascurabile, il transito e la manovra dei mezzi gommati



PIANO DI MONITORAGGIO

D.G.R. Liguria n. 1793 del 30.12.2005

“Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili”

D.G.R. Liguria n. 773 del 04.07.2003

“Considerazioni sulla valutazione dello stato di conservazione delle praterie di *Posidonia oceanica* ”

Le attività di monitoraggio verranno eseguite **1 volta l'anno per i 5 anni** successivi al termine dei lavori.



PIANO DI MONITORAGGIO

Monitoraggio della dinamica costiera

- ❖ Rilievi planoaltimetrici
- ❖ Rilievi batimetrici
- ❖ Monitoraggio sedimentologico

Monitoraggio della torbidità dell'acqua di mare

- ❖ Misura con sonda multiparametrica
- ❖ Prelievo di campioni d'acqua



COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Attività varie di mitigazione / compensazione

1. realizzazione sui massi naturali che costituiscono i pennelli, di fori sul lato esterno
2. ripristino della vegetazione autoctona arborea e arbustiva eventualmente esportata
3. ripristino dell'eventuale porzione di Posidonia asportata
4. sospensione delle attività di scavo in presenza di precipitazione e di cattive condizioni meteo marine
5. bagnatura delle strade e dei materiali di lavorazione
6. raccolta delle acque meteoriche
7. dimensionamento dei settori di scavo tale da consentire in un'unica giornata di lavoro lo scavo, la rimozione e il ripascimento
8. Minimizzazione della dispersione eolica del materiale scavato e movimentato (si ritiene opportuno prevedere i seguenti accorgimenti operativi: eventuale bagnatura; copertura del lato superiore del cassone dei mezzi di trasporto)