



# INTERVENTI URGENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEI TRATTI DI MAGGIOR RISCHIO E ALLA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE DINAMICHE EROSIVE NEI PUNTI DI MAGGIOR INTENSITÀ E INCIDENZA NELLA LINEA COSTIERA

## Progetto Preliminare

*Il Sindaco*  
Luigi Tedeschi

*Il Responsabile Unico del Procedimento*  
Ing. Sara Angius

*Responsabile dell'Ufficio Tecnico*  
Ing. Alessandro Naitana

### GRUPPO DI LAVORO

#### CRITERIA

*Criteria Srl (Mandataria)*

Città:Ricerche:TERritorio:Innovazione:Ambiente  
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy)  
tel. +39 070303583 - fax +39 070301180  
E-mail: [criteriaweb.com](mailto:criteriaweb.com);  
[www.criteriaweb.com](http://www.criteriaweb.com)

Arch. Paolo Falqui – *direttore tecnico*

Geol. Maurizio Costa – *direttore tecnico*

Ing. Francesca Etzi



*PRIMA INGEGNERIA STP S.S. (mandante)*

Via G. Civinini, 8 – 57128 Livorno  
p.iva 01530730496  
Tel/Fax 0586 372660  
E-mail: [info@primaingegneria.it](mailto:info@primaingegneria.it);  
[www.primaingegneria.it](http://www.primaingegneria.it)

Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Pietro Chiavaccini

Ing. Nicola Buchignani

Ing. Nicola Verzoni

*Progettazione*  
Ing. Nicola Buchignani  
Ing. Pietro Chiavaccini  
Geol. Maurizio Costa  
Ing. Francesca Etzi  
Arch. Paolo Falqui  
Ing. Silvia Putzolu  
Ing. Maurizio Verzoni  
Ing. Nicola Verzoni

*Geologia e Geotecnica*  
Geol. Maurizio Costa  
Geol. Antonio Pitzalis  
Geol. Giuseppe Serventi

*Aspetti ambientali e naturalistici*  
Biol. Patrizia Carla Sechi  
Biol. Francesca Frau  
Nat. Riccardo Frau

*Analisi meteomarine*  
Ing. Pietro Chiavaccini

*Sicurezza*  
Ing. Nicola Buchignani

*GIS e Cartografia*  
Cinzia Marcella Orrù

*CONSULENZE ESTERNE*  
Arch. Enrica Campus  
Arch. Giuseppe Loche  
Arch. Alberto Loche  
Dott. Archeo. Alfonso Stiglitz

## 1.7 PRIME INDICAZIONI E MISURE SULLA SICUREZZA

## INDICE

1.	PARTE INTRODUTTIVA .....	1
2.	INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC .....	1
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	3
4.	SOGGETTI RESPONSABILI.....	4
5.	ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE.....	7
5.1.	Su Pallosu e Is Arena Scoada: infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione .....	8
5.2.	Su Pallosu: opere di protezione della costa con tecniche di ing. naturalistica. ....	9
5.3.	Is Arena Scoada: disgaggi e protezione della costa con scogliere. ....	10
6.	STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER L'ATTUAZIONE DELLE MISURE DI SICUREZZA .....	12

## **1. PARTE INTRODUTTIVA**

Ai sensi dell'art. 164 (Allegato XXI) del D. Lgs. n. 163/2006 e dell'art. 17 del D.P.R.207/2010, il presente documento ha lo scopo di tracciare, nella fase di progetto preliminare, le prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza.

Vengono a tale fine ripercorse le scelte progettuali, con particolare riferimento alla organizzazione dei cantieri e alla prevenzione dei rischi delle fasi di lavoro, e si espone la metodologia adottata per la definizione degli oneri della sicurezza necessari a garantire uniforme e coerente applicazione delle norme in materia di sicurezza.

Come previsto dalla normativa dei lavori pubblici, nelle successive fasi progettuali si dovrà quindi procedere all'approfondimento delle soluzioni progettuali, anche in materia di sicurezza dei cantieri, e procedere alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, i cui contenuti minimi sono stabiliti dall'allegato XV del D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro".

## **2. INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC**

Le opere in progetto sono sostanzialmente divisibili in due tipologie: una prima tipologia di infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione riguarda principalmente l'installazione di cartellonistica, di opere delimitazioni, di chiusure di accessi ecc. rivolti principalmente a vietare l'accesso a determinate zone poste lungo la falesia (zona Is Arena Scoada da P. s'Archittu a P. de s'Incòdina e zona di Su Pallosu). L'altra tipologia di opere riguarda invece la protezione della costa: in particolare nella zona di Is Arena gli interventi previsti sono il disaggancio di alcuni tratti della falesia a quota piano campagna e la realizzazione di scogliere in corrispondenza delle caverne dove l'erosione sta pericolosamente avvicinando la linea di riva a zone abitate o a case singole. Nella zona di Su Pallosu le opere di protezione della costa (dove non vi sono falesie ma principalmente sono presenti campi dunali) consistono principalmente in opere di ing. naturalistica come palizzate doppie in legno riempite e stabilizzate da geocontenitori di sabbia e in un ripascimento protetto da pennelli trasversali alla linea di riva.

Una particolarità del cantiere che dovrà essere maggiormente approfondita nei successivi livelli di progettazione è certamente l'estensione del cantiere stesso: gli interventi sul litorale di Su Pallosu si estendono per circa 700 mt, lungo il litorale di Is Arena Scoada l'estensione è di circa 1.4 km e le due aree sono distanti circa 4 km. Queste distanze influiscono principalmente sulla localizzazione delle aree di ricovero attrezzi, baracature di cantiere ecc, sul loro spostamento e in definitiva anche sui maggiori costi della sicurezza da sostenere.

La necessaria armonizzazione delle diverse parti che compongono il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà ottenuta verificando la corretta integrazione dei programmi lavori e dell'avanzamento delle attività ovvero gestendo con particolare cura i transitori caratterizzati da sovrapposizioni temporali e concettuali. La prescritta collaborazione tra le figure dei progettisti delle opere civili e/o specialistiche e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione permetterà il raggiungimento dei risultati auspicati.

Nell'articolazione proposta del piano di sicurezza e coordinamento particolare attenzione dovrà essere rivolta alla separazione dei contenuti descrittivi da quelli prettamente prescrittivi al fine di rendere più efficace l'applicazione del piano in fase esecutiva.

I contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento dovranno rispettare quanto previsto dal D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, dove nell'allegato XV sono indicati i contenuti minimi dei piani di sicurezza e coordinamento. Così come prescritto dagli articoli dell'allegato appena citato la parte generale del Piano di Sicurezza approfondirà tra gli altri i seguenti temi:

- inquadramento generale dei lavori (art. 2.1.2. comma a);
- individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza e le misure di coordinamento (art. 2.1.2. comma b e f);
- organizzazione del servizio di pronto soccorso e emergenze (art. 2.1.2. comma h);
- cronoprogramma e programmazione dei lavori (art. 2.1.2. comma i);
- organizzazione del cantiere ed interferenze con il traffico e più in generale con l'ambiente esterno (art. 2.2.1);
- stima analitica dei costi con individuazione degli oneri specifici e di quelli contenuti nelle voci di prezzo (art. 4.1).

I capitoli specifici dedicati ai lotti/macrofasi di lavoro omogenei affronteranno, come prescritto nell'art. art. 2.1.2. comma c e d dell'allegato XI, i seguenti punti:

- l'analisi e valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici e lavoratori autonomi;
- le scelte progettuali adottate;
- la descrizione delle attrezzature delle macchine e degli impianti;
- l'individuazione e la progettazione dei dispositivi di protezione collettiva.

Nei contenuti del PSC vi sarà un capitolo orientato alla fase dei lavori che permetta di aiutare a sviluppare la valutazione dei Piani Operativi di Sicurezza, proponendo degli strumenti idonei. Si ricorda che il POS dovrà essere redatto da ogni impresa esecutrice (D. Lgs. 81/08-All.XV art. 3.2.) e dovrà almeno contenere le prescrizioni di prevenzione e protezione e le relative modalità di lavorazione ipotizzate per le singole fasi di lavoro, proponendo, se dal caso, tutte le integrazioni e modifiche ritenute necessarie sulla base della esperienza dell'impresa, delle modalità effettive

di esecuzione delle singole fasi e sulla base delle attrezzature effettivamente utilizzate in cantiere, nonché tutti gli altri adempimenti previsti dalla vigente normativa.

Nei paragrafi seguenti si descrivono i punti salienti del progetto ed i principali punti in materia di sicurezza, con particolare attenzione ad esempio alla cantierizzazione ed alla valutazione dei rischi per lavorazioni principali. Il paragrafo finale è dedicato alla redazione delle linee guida per la stima degli importi totali per l'attuazione della sicurezza non soggetti a ribasso che comprendono sia i costi della sicurezza da prevedere alla luce di quanto riportato nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento del singolo cantiere (art. 100 del D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i), sia gli oneri della sicurezza che l'appaltatore deve porre in essere "ex lege" (art. D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i. e, in particolare, quelli contenuti negli artt. 96 e 97 e nell'allegato XIII del citato D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i). Si riporta anche la stima di massima dei costi e degli oneri anzi detti.

Compito del PSC sarà quello di sviluppare tutti i contenuti indicati (in alcuni casi sviluppati solo a livello descrittivo) per raggiungere un livello maggiormente prescrittivo come richiesto dalla vigente Normativa.

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto è impostato sulla base di due lotti A e B. Nella presente relazione si considera tale suddivisione solo nel capitolo inerente la stima economica degli oneri della sicurezza, nella descrizione del cantiere e nelle scelte organizzative dello stesso si può invece considerare come se l'appalto fosse unico, le opere infatti previste nei due lotti sono del tutto analoghe.

Le opere previste per la delimitazione delle aree che saranno interdette ad ogni forma di accesso sono previste sia nella zona di Is Arena Scoada che di Su Pallosu. Si tratta principalmente di chiudere accessi con staccionate in legno, apposizione di materiale lapideo, piantumazione di arbusti ed essenze vegetali ecc. L'estensione delle zone di intervento è ampia.

Le opere di protezione della costa nella zona di Is Arena Scoada consistono principalmente nella realizzazione di scogliere a protezione della falesia e nell'effettuazione del disgiungimento di alcuni tratti della falesia. In particolar modo nel tratto 1 si prevede la realizzazione di una scogliera a protezione della falesia sulla cui sommità è posta in vicinanza una casa. La scogliera è composta, procedendo dall'interno verso l'esterno, con pietrame di grossa pezzatura, geotessuto e massi di peso singolo compreso tra 3 e 5 tonnellate. Nel tratto 2, per una lunghezza di circa 160 mt, è previsto il disgiungimento delle parti di falesia maggiormente sporgenti. I massi così prodotti saranno sistemati sui massi portati da cava del peso compreso tra 3 e 5 tonnellate. mediamente l'altezza della falesia in questo tratto è di circa 2-3 mt. Nel tratto 3 (lunghezza di circa ) si prevede il disgiungimento della falesia e il riempimento delle cavità con

l'apposizione di pietrame e massi portati dall'esterno. In questo tratto la falesia potrà essere disgiungata anche con attrezzi manuali data la modesta altezza e sporgenza della falesia stessa. Nel tratto 4 è prevista la realizzazione di 5 scogliere a protezione della falesia e in particolare, delle cavità presenti. Le due scogliere più vicine alla strada sono della stessa tipologia di quella di quella sopra descritta del tratto 1. Le due scogliere in posizione centrale sono composte invece da soli massi. In un caso è prevista anche la sigillatura del muro esistente verso la falesia con blocchi di muratura analoghi a quelli esistenti. La scogliera posta maggiormente a nord del tratto 4 in luogo del pietrame vi sono i massi di la categoria e non vi è il geotessuto. In questo caso la falesia ha un'altezza di circa 7/9 mt. Lungo le zone dove sono ubicate le scogliere è previsto anche il disgiungo delle parti sporgenti di falesia. Nell'ultimo tratto, il n° 5, sono previste due scogliere composte da massi di la categoria e massi di 3-5 tonnellate a formare la mantellata. In questi due casi le falesie raggiungono altezze anche di 10/12 mt.

Le opere di protezione della costa a Su Pallosu consistono principalmente in palificate in legno contenenti geocontenitori in cocco riempiti di sabbia e in un ripascimento protetto. Le prime opere sono costruite lungo i tratti di costa da difendere per una lunghezza complessiva di circa 700 mt e giungono ad un'altezza massima di circa 2 mt. Sono ubicate al piede delle dune. Il ripascimento protetto, previsto in un eventuale lotto B, è realizzato con pennelli in massi della lunghezza indicativa di 30 mt su profondità di circa 1 mt. Altre opere di ingegneria naturalistica, previste comunque in misura minore rispetto alle precedenti, sono le scacchiere frangivento (pali in legno e stuoie in canna) e le bioreti in fibra di cocco.

#### **4. SOGGETTI RESPONSABILI**

Si richiamano di seguito le principali figure coinvolte nelle fasi progettuali ed esecutive in materia di coordinamento della sicurezza del cantiere, in riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/08, ed a cui si rimanda, per gli aspetti generali agli articoli 18, 19, 20, 21 e per quanto riguarda i cantieri agli articoli 90, 91, 92, 93 e 96.

##### Committente e/o Responsabile dei Lavori

- Promuove lo sviluppo il progetto esecutivo secondo i criteri di tutela della salute e sicurezza sul lavoro, prevedendo durata e fasi dei lavori;
- sollecita la predisposizione dei Piani di Sicurezza;
- nomina il Responsabile dei Lavori;
- nomina il Coordinatore per la progettazione e il Coordinatore per l'esecuzione;
- verifica l'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici;
- trasmette il Piano di Sicurezza alle Imprese invitate a presentare l'offerta;
- prima dell'inizio dei lavori trasmette la notifica preliminare all'A.S.L. e alla direzione provinciale dei lavori territorialmente competente.

#### Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione

Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della predisposizione delle offerte redige i Piani di Sicurezza e Coordinamento in concerto con il progetto delle opere e tutti gli adempimenti di legge.

Predisporre il fascicolo dell'opera contenente le informazioni utili ai fini della prevenzioni dei rischi.

#### Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione

Verifica e controlla l'applicazione da parte dell'Impresa del piano di sicurezza, assolvendo inoltre a tutti gli obblighi posti a suo carico dalle leggi vigenti.

Verifica l'idoneità del piano operativo di sicurezza. Adegua il piano di sicurezza in relazione all'evoluzione dei lavori ed all'eventuali modifiche pervenute.

Sospende, in caso di pericolo grave ed imminente direttamente riscontrato parzialmente o totalmente i lavori.

#### Impresa

Il datore di lavoro costituisce il punto di riferimento in merito all'attribuzione di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza, descritti nel dettaglio all'art 18 del D.Lgs 81/08, e inerenti i seguenti aspetti:

- espletamento di tutti gli adempimenti normativi e di controllo dell'appalto;
- valutazione dei rischi e redazione del piano operativo di sicurezza;
- predisposizione delle procedure e delle attrezzature necessarie alla sua attuazione;
- nomina del medico competente;
- nomina del responsabile del servizio di prevenzione;
- designazione dell'organico di cantiere e quindi informazione sui rischi e controllo del suo operato;
- come richiamato all' art 17 D.Lgs. 81/08 al Datore di Lavoro non è permesso di delegare la valutazione dei rischi e l'elaborazione del POS, così come la designazione dell'RSPP.

#### Il dirigente.

Si tratta di un soggetto intermedio che, in alcuni casi, può essere anche sostitutivo del datore di lavoro, al quale è demandata ogni competenza in merito all'effettiva organizzazione e messa in atto delle misure predisposte, con facoltà di autonome valutazioni per eventuali miglioramenti legati ad aggiornamenti tecnologici (da segnalare prontamente al datore di lavoro).

Il grado di responsabilità che il dirigente viene ad avere nello svolgimento delle sue mansioni connesse all'attuazione delle direttive del datore di lavoro è diretto e può estendersi anche ad aspetti di carattere generale, quando questa figura riveste una posizione di supervisione, ferma restando la non delegabilità delle competenze esclusive del datore di lavoro riportate al punto precedente.

Il preposto.

Rappresenta, a seconda le attribuzioni e competenze assegnategli dall'Impresa, il diretto responsabile della realizzazione, attuazione e completa applicazione delle misure di sicurezza di una parte o dell'intero servizio di protezione e prevenzione. I compiti specifici del preposto sono nel dettaglio elencati all'art 19 del D.Lgs.81/08.

Il lavoratore.

Ai sensi dell'Art. 20 del D.Lgs. 81/08, il lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro. Inoltre egli deve:

- contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza;
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui ai precedenti punti, nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui al successivo punto per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;
- partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente;
- lavoratori di aziende che svolgono attività in regime di appalto o subappalto, devono esporre apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

### Il medico competente

Deve effettuare accertamenti periodici sullo stato di salute dei lavoratori esprimendo un giudizio sull'idoneità allo svolgimento delle varie mansioni attribuite.

Come richiesto dall'art. 25 del D.lgs. 81/08 questa figura dovrà essere in possesso di uno dei titoli elencati all'art. 38 comma 1 del decreto ed è chiamato ad istituire, per ogni lavoratore, una cartella sanitaria personale ed aggiornata avvalendosi, se necessario, anche della collaborazione di medici specialisti interpellati a cura e spese del datore di lavoro.

Nel caso di situazioni temporanee, come cantieri edili, la sorveglianza sanitaria viene effettuata attraverso dei controlli preventivi su ciascun lavoratore che dovrà essere sottoposto alla verifica di idoneità in merito alle lavorazioni da svolgere; tali controlli andranno ripetuti periodicamente in relazione al tipo di mansioni assunte ed alla durata del cantiere.

### Il lavoratore autonomo

Ai sensi dall'Art. 21 del D.Lgs. 81/08 il lavoratore autonomo deve:

- utilizzare attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni di cui al Titolo III;
- munirsi di dispositivi di protezione individuale ed utilizzarli conformemente alle disposizioni di cui al Titolo III;
- munirsi di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le proprie generalità qualora effettuino la loro prestazione in un luogo di lavoro nel quale si svolgano attività in regime di appalto o subappalto.
- I lavoratori autonomi si dovranno adeguare alle indicazioni fornite dal CSE ai fini della sicurezza.

## **5. ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE**

Nelle varie aree di cantiere in generale è da prevedere l'installazione di strutture operativo-logistiche quali ad esempio il deposito materiali, strutture di servizio per gli operai (spogliatoi, w.c., docce ed eventuale mensa munita di sedili e tavoli dove vi sono più di 30 dipendenti che rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri), box ad uso ufficio, zone di sosta per le macchine operatrici e degli autoveicoli degli addetti ai lavori, spazi per il deposito di materiali di risulta ed eventuali zone per la produzione di conglomerati e simili.

Le aree di cantiere dovranno essere adeguatamente delimitate con recinzioni e segnalate da opportuna cartellonistica. Preferibilmente dovranno essere fisicamente divisi gli accessi pedonali da quelli dei veicoli. In particolare, maggiore attenzione dovrà essere posta per quelle lavorazioni in vicinanza del centro abitato. Tali lavorazioni sono soprattutto quelle che prevedono la realizzazione delle scogliere nel tratto 4.

Vista la vocazione fortemente turistica dei luoghi di intervento, è preferibile che le lavorazioni siano effettuate in periodi differenti da quelli estivi in modo da non avere interferenze tra il cantieri e i turisti. Le opere di interdizione degli accessi, dei sentieri, di installazione della cartellonistica ecc. sono certamente meno pericolose delle altre opere previste nel presente progetto preliminare e quindi, allo stato attuale, possono prevedersi anche durante il periodo estivo.

Seguono, per ogni zona di lavorazioni individuate, l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei principali rischi in riferimento all'area di cantiere e all'organizzazione dello stesso nonché alle lavorazioni interferenti; si sottolineano inoltre le principali scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive oltre quanto già detto in precedenza.

### **5.1. Su Pallosu e Is Arena Scoada: infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione**

Le lavorazioni in oggetto non comportano particolari rischi a livello di sicurezza. Si tratta di opere relativamente semplici come la piantumazione di arbusti, la realizzazione di staccionate in legno e l'installazione di cartellonistica. Si estendono per lunghi tratti in ambedue le zone di intervento di Su Pallosu e Is Arena Scoada: si rende quindi necessario che i servizi logistici di cantiere seguano l'andamento del cantiere stesso e in particolari e servizi igienico assistenziali. Ipotizzando che tali lavori siano eseguiti insieme ai lavori relativi alla protezione della costa, per i servizi igienici e assistenziali si potrà fare riferimento a quelli presenti per questi ultimi lavori.

Le recinzioni di cantiere possono essere limitate alle sole zone di effettiva lavorazione. Per modesti interventi le recinzioni potranno anche non essere sufficienti data la presenza comunque degli addetti ai lavori che allontanano il personale non addetto. Le opere, i depositi ecc. sono comunque da recintare nel caso in cui non vengano completate e siano lasciate a se stesse anche per modesti intervalli di tempo (ad esempio come una pausa pranzo).

I principali rischi provenienti dall'ambiente sono rappresentati dalle interferenze con i non addetti ai lavori che sono da risolvere come sopra detto.

Per quanto riguarda i rischi verso l'ambiente esterno devono essere tenuti sotto controllo i fenomeni di inquinamento acustico, emissioni di polveri e proiezioni di materiale: poiché si è in un contesto pressoché isolato e data la tipologia di lavorazioni da svolgere, a questo livello di progettazione non si ritiene necessario prevedere particolari misure preventive.

Altro aspetto da considerare per la particolarità della zona di costruzione è l'evitare ogni forma di inquinamento del terreno in loco e del mare: non dovranno essere lasciati nessun tipo di residui di lavorazione, dalle macchine si dovrà controllare attentamente che non fuoriescano sostanze inquinanti oltre il normale uso delle stesse e porre particolare attenzione nell'uso di eventuali

sostanze inquinanti (diluenti, vernici ecc.) e al deposito di combustibili e comunque di prodotti che possono creare inquinamento.

## **5.2. Su Pallosu: opere di protezione della costa con tecniche di ing. naturalistica.**

Le lavorazioni previste si svolgono per lo più in prossimità della linea di riva su un tratto di circa 700 mt. Data la notevole estensione in lunghezza del cantiere si rende necessario che i servizi logistici seguano l'andamento del cantiere. In particolare, alcuni servizi come le aree di deposito materiale, ricovero attrezzi ecc. potranno essere localizzate in una sola raea per tutta la durata dei lavori, mentre i servizi igienico – assistenziali come i bagni dovranno seguire lo sviluppo del cantiere. Vista la particolarità della zona, delle opere e della durata dei lavori, potrà essere concessa all'Impresa la possibilità di installare wc chimici per seguire lo sviluppo del cantiere.

Le recinzioni di cantiere potranno essere estese per la sola zona di lavorazione non completata e spostate con il procedere del cantiere.

Nell'allegato grafico si individuano alcune possibili zone di installazione dell'area di cantiere e i possibili punti di accesso alla linea di riva considerando che le lavorazioni previste sono eseguibili per lo più a mano e con piccoli o medi mezzi meccanici. Eventualmente, in alcuni tratti, potrà rendersi necessaria la creazione di una pista di accesso in tout-venant che consenta ai mezzi meccanici di raggiungere la linea di costa oltrepassando le zone in cui la profondità dell'acqua non permetterebbe un accesso agevole e sicuro.

I principali rischi provenienti dall'ambiente sono rappresentati dalle condizioni del mare e dalle interferenze con i non addetti ai lavori. In particolare le lavorazioni da effettuarsi lungo la linea di riva e in acquadovranno essere interrotte ogni qual volta lo stato di moto ondoso e/o il livello liquido arriva ad interessare le aree di lavorazione a terra. Anche i mezzi meccanici, gli attrezzi, i prodotti utilizzati ecc. dovranno in tal caso essere spostati e posti in sicurezza in modo da non essere raggiunti dalle acque. Tale spostamento dovrà avvenire anche al termine delle lavorazioni giornaliere e comunque prima di ogni periodo in cui l'Impresa non si trovi più in cantiere con i propri addetti ai lavori.

Le interferenze con i non addetti dovranno essere limitate oltre che con idonee recinzioni e segnalazioni, con lo svolgere le lavorazioni come già anticipato in periodi diversi da quello estivo.

La viabilità di accesso alle zone di lavoro deve essere sempre tenuta libera da depositi e da qualsiasi altro ostacolo in modo che sia in ogni momento percorribile dai mezzi di soccorso oltre che da quelli operativi.

Per quanto riguarda i rischi verso l'ambiente esterno devono essere tenuti sotto controllo i fenomeni di inquinamento acustico, emissioni di polveri e proiezioni di materiale: poiché si è in un contesto pressoché isolato, dato il periodo delle lavorazioni (fuori dal periodo estivo) e data

la tipologia di lavorazioni da svolgere, a questo livello di progettazione non si ritiene necessario prevedere particolari misure preventive.

Altro aspetto da considerare per la particolarità della zona di costruzione è l'evitare ogni forma di inquinamento del terreno in loco e del mare: non dovranno esser lasciati nessun tipo di residui di lavorazione, dalle macchine si dovrà controllare attentamente che non fuoriescano sostanze inquinanti oltre il normale uso delle stesse e porre particolare attenzione nell'uso di eventuali sostanze inquinanti (diluenti, vernici ecc.) e al deposito di combustibili e comunque di prodotti che possono creare inquinamento. Tali prodotti devono essere posizionati in luoghi sicuramente non raggiungibili dal moto ondoso.

### **5.3. Is Arena Scoada: disgaggi e protezione della costa con scogliere.**

Le lavorazioni previste sono costituite principalmente dal disgaggio della falesia e dalla protezione della stessa con scogliere nei punti dove l'azione erosiva mette maggiormente a repentaglio il costruito presente a monte. L'estensione del tratto di intervento è di circa 1.4 km. Anche in questo caso, senza ripetere quanto già osservato per le altre lavorazioni, vi è la necessità che le baraccature di cantiere si spostino insieme al progredire del cantiere.

In generale il disgaggio della falesia è previsto per le sole parti rocciose a sbalzo presenti sul piano di campagna. In particolare il disgaggio previsto nel tratto 3 potrà essere effettuato con piccoli mezzi meccanici o anche manualmente con attrezzi di uso comune. In tal caso è infatti forse più opportuno parlare di microdisgaggi, in quanto le parti rocciose da demolire si trovano ad un'altezza media di circa 1.5 mt rispetto alla spiagge antistante e sporgono di poche decine di centimetri. Le operazioni dovranno essere effettuate con gli operatori che si mantengono ad una distanza tale da non essere coinvolti dal materiale disgaggiato. In questo tratto si prevede infine il riempimento di cavità con massi di la categoria che potrà essere effettuato con mezzi meccanici tipo escavatori.

Il disgaggio del tratto 2 è maggiormente impegnativo in quanto l'altezza della falesia rispetto alla spiaggia è mediamente di 2/3 metri. In questo caso, previa valutazione specifica della sicurezza, il disgaggio è da effettuarsi con mezzi meccanici tipo escavatore posti ad una distanza di 5/8 mt. Il posizionamento dei massi e la sistemazione del materiale lapideo disgaggiato è effettuato con mezzi meccanici tipo escavatori che possono lavorare dalla battigia.

Le scogliere sono previste in numero di 8. Le due scogliere in prossimità della strada nel tratto 4 sono costituite con nucleo in pietrame, geotessuto e mantellata con massi di peso singolo compreso tra 3-5 tonnellate. Le altre scogliere hanno invece il nucleo con massi di prima categoria. La differenza della scelta progettuale (che potrà comunque anche essere rivista nelle successive fasi di progettazione) è dovuta principalmente al fatto che con il pietrame vi è la necessità che l'operatore lavori sulla scogliera per posizionare il geotessuto e questa

operazione si preferisce, allo stato attuale delle conoscenze, riserVARLA ai soli casi in cui la falesia soprastante possa essere disgiunta e bonificata in modo tale da non costituire un pericolo per gli operatori. In generale comunque il posizionamento dei massi è previsto da terra con mezzi meccanici (tipicamente escavatore cingolato a fune) assistito da sistema GPS. L'operatore del mezzo non sarà infatti in grado di vedere dove vengono posizionati i massi se non con apposite immagini inviate da telecamere e guidato da sistema GPS. Altri addetti ai lavori potranno aiutare l'operatore del mezzo mantenendosi ad opportuna distanza dalle falesia (potranno utilizzare anche piccoli natanti per seguire le operazioni) e comunicando con sistema tipo walkie – talkie. Il braccio del mezzo meccanico (anche in assenza di carico) non può passare al di sopra delle abitazioni presenti, delle postazioni di cantiere e degli addetti ai lavori. In ogni caso deve seguire un percorso che in caso di accidentale perdita del carico o residui dello stesso o delle attrezzature installate, non rechi danno a cose e persone.

I mezzi meccanici dovranno distare, salvo ulteriori specifiche valutazioni di sicurezza, ad una distanza minima dal bordo stabile della falesia di 10/15 mt. Nell'elaborato grafico allegato si individuano alcune possibili aree. I mezzi meccanici da utilizzare dovranno avere adeguata capacità di sbraccio e di carico sollevabile. Anche nel caso delle scogliere, si procede preliminarmente al disgiungimento della falesia che delimita le zone di intervento. Il disgiungimento potrà essere effettuato con mezzi meccanici tipo escavatore posti ad una distanza di 8/10 mt oppure con lo stesso escavatore cingolato a fune.

La sigillatura del muro esistente nel tratto 4 dovrà essere effettuata solo dopo attento disgiungimento della falesia circostante e gli operatori che si occupano della posa in opera dei blocchi di muratura e del riempimento a monte, dovranno utilizzare un'impalcatura aerea negativa. Anche tale impalcatura dovrà essere posta ad una distanza di 5/8 mt.

In generale le recinzioni di cantiere potranno essere estese per la sola zona di lavorazione non completata e spostate con il procedere del cantiere. In particolare nel caso della realizzazione delle scogliere più vicine alla strada nel tratto 4 si deve chiudere la strada stessa al traffico pedonale e carrabile.

Nell'allegato grafico si individuano alcune possibili zone di installazione dell'area di cantiere e delle zone da dove possono operare i mezzi meccanici.

I principali rischi provenienti dall'ambiente sono rappresentati dalle condizioni del mare e dalle interferenze con i non addetti ai lavori. In particolare le lavorazioni da effettuarsi lungo la linea di riva dovranno essere interrotte ogni qual volta lo stato di moto ondoso e/o il livello liquido arriva ad interessare le aree di lavorazione. Anche i mezzi meccanici, gli attrezzi, i prodotti utilizzati ecc. dovranno in tal caso essere spostati e posti in sicurezza in modo da non essere raggiunti dalle acque. Tale spostamento dovrà avvenire anche al termine delle lavorazioni giornaliere e comunque prima di ogni periodo in cui l'Impresa non si trovi più in cantiere con i propri addetti ai lavori.

Le interferenze con i non addetti dovranno essere limitate oltre che con idonee recinzioni e segnalazioni, con lo svolgere le lavorazioni come già anticipato in periodi diversi da quello estivo.

La viabilità di accesso alle zone di lavoro deve essere sempre tenuta libera da depositi e da qualsiasi altro ostacolo in modo che sia in ogni momento percorribile dai mezzi di soccorso oltre che da quelli operativi.

Per quanto riguarda i rischi verso l'ambiente esterno devono essere tenuti sotto controllo i fenomeni di inquinamento acustico, emissioni di polveri e proiezioni di materiale: poiché si è in un contesto scarsamente abitato, dato il periodo delle lavorazioni (fuori dal periodo estivo) e data la tipologia di lavorazioni da svolgere, a questo livello di progettazione non si ritiene necessario prevedere particolari misure preventive. Inoltre come già detto, il braccio dei mezzi meccanici che sistemano i massi, non deve passare (indipendentemente dalla presenza o meno del carico) al di sopra delle abitazioni e comunque deve seguire un percorso che in caso di accidentale perdita del carico o residui dello stesso o delle attrezzature installate, non rechi danno a cose e persone.

Altro aspetto da considerare per la particolarità della zona di costruzione è l'evitare ogni forma di inquinamento del terreno in loco e del mare: non dovranno essere lasciati nessun tipo di residui di lavorazione, dalle macchine si dovrà controllare attentamente che non fuoriescano sostanze inquinanti oltre il normale uso delle stesse e porre particolare attenzione nell'uso di eventuali sostanze inquinanti (diluenti, vernici ecc.) e al deposito di combustibili e comunque di prodotti che possono creare inquinamento. Tali prodotti devono essere posizionati in luoghi sicuramente non raggiungibili dal moto ondoso.

## **6. STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER L'ATTUAZIONE DELLE MISURE DI SICUREZZA**

In questa parte si illustrano le linee guida per la stima degli importi totali per l'attuazione delle misure di sicurezza non soggetti a ribasso che comprendono sia i costi della sicurezza da prevedere alla luce di quanto verrà riportato nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento (P.S.C art. 100 del D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i), sia gli oneri della sicurezza che l'appaltatore deve porre in essere "ex lege" (art. D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i. e, in particolare, quelli contenuti negli artt. 96 e 97 e nell'allegato XIII del citato D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i).

I riferimenti legislativi per la valutazione dell'importi totali della sicurezza sono costituiti dall'art. 164 del D. Lgs. n. 163/2006, in cui si prescrive che il progetto preliminare o definitivo sia accompagnato dalle linee guida per la stima degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso e dalla stima degli stessi, e dall'art. 16 del D.P.R n. 207/2010, in cui si richiede che all'interno del quadro economico dell'opera siano individuati l'importo necessario per l'attuazione della sicurezza non soggetto a ribasso.

Con riferimento ai costi della sicurezza da prevedere secondo quanto riportato nel P.S.C., in particolare il D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, allegato XV, art. 4.1.1, stabilisce che il piano di

Sicurezza e Coordinamento dovrà prevedere la valutazione analitica dei costi della sicurezza, suddivisi nelle seguenti tipologie:

- a. apprestamenti previsti nel PSC;
- b. misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- c. impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- d. mezzi e servizi di protezione collettiva;
- e. procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- f. eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- g. misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Nello specifico il D.Lgs. definisce come:

- apprestamenti: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, impalcati, parapetti, andatoie, passerelle, armature delle pareti degli scavi, gabinetti, locali per lavarsi, spogliatoi, refettori, locali di ricovero e di riposo, dormitori, camere di medicazione, infermerie, recinzioni di cantiere;
- attrezzature: centrali e impianti di betonaggio, betoniere, grù, autogrù, argani, elevatori, macchine movimento terra, macchine movimento terra speciali e derivate, seghe circolari, piegaferrì, impianti elettrici di cantiere, impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, impianti antincendio, impianti di evacuazione fumi, impianti di adduzione di acqua, gas, ed energia di qualsiasi tipo, impianti fognari;
- infrastrutture: viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici, percorsi pedonali, aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere;
- mezzi e servizi di protezione collettiva: segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici, attrezzature per primo soccorso, illuminazione di emergenza, mezzi estinguenti, servizi di gestione delle emergenze.

**Al presente stato di progettazione si stima che i costi della sicurezza derivanti dalla futura redazione del PSC siano pari al 4% dell'importo delle lavorazioni per le opere di difesa in zona Su Pallosu e per le infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione, mentre per le opere di protezione nella zona di Is Arena Scoada si stima una percentuale del 6%. La maggiore percentuale per quest'ultima zona di lavoro è dovuta principalmente sia all'effettivo maggior rischio delle lavorazioni da effettuare, sia all'estensione del cantiere (circa 1.4 km). Nella Tabella 1 si riportano tali costi suddivisi nei due lotti A e B e si stima un totale di € 99'653,24.**

**Tabella 1. Stima dei costi della sicurezza suddivisi per lotti**

---

**LOTTO A**

---

	Importo lavori [€]	Importo dei costi della sicurezza [€]
<b>Opere di difesa SU Pallosu</b>	186'756,28	7'470,25
<b>Opere di difesa Is Arena Scoada</b>	259'543,73	15'572,62
<b>Infrastrutture mitigazione dei rischi</b>	64'535,00	2'581,40
<b>TOTALE</b>	510'835,01	25'624,28

<b>LOTTO B</b>		
	Importo lavori [€]	Importo dei costi della sicurezza [€]
<b>Opere di difesa SU Pallosu</b>	991'034,58	39'641,38
<b>Opere di difesa Is Arena Scoada</b>	534'793,05	32'087,58
<b>Infrastrutture mitigazione dei rischi</b>	57'500,00	2'300,00
<b>TOTALE</b>	1'583'327,63	74'028,97

Per la stima degli oneri della sicurezza che l'appaltatore deve porre in essere "ex lege" si sono utilmente seguite le linee guida della Regione Umbria predisposte in attuazione dell'art. 23 "Costi della sicurezza nell'affidamento dei lavori pubblici", della Legge regionale n. 3 del 21 gennaio 2010. Si riporta di seguito un esteso elenco degli oneri della sicurezza:

1. Sistema di gestione della sicurezza aziendale
  - a. Documento di Valutazione dei Rischi o Autocertificazione;
  - b. Valutazioni dei rischi specifici (es. rumore, vibrazioni, chimico ecc);
  - c. Servizio di prevenzione e protezione (compresi costi di formazione-informazione ed addestramento RSPP, ASPP, RLS);
  - d. Dirigenti e Preposti (compresi costi di formazione-informazione ed addestramento);
  - e. Rappresentante dei lavoratori della sicurezza;
  - f. Medico Competente;
  - g. Addetti alla gestione delle emergenze e al primo soccorso (compresi costi di formazione-informazione ed addestramento relativo all'antincendio e al primo soccorso);
  - h. Presenza di un sistema di gestione certificato;
  - i. Assicurazioni sugli infortuni e sulle malattie professionali (INAIL ecc);
  - j. Gestione della documentazione obbligatoria (Libro Unico, Registro Infortuni, ecc).
  
2. Gestione del personale
  - a. Sorveglianza sanitaria;
  - b. Formazione, Informazione ed addestramento specifico (all'assunzione, periodica, uso macchine, montaggio ponteggi, DPI di 3° categoria ecc);
  - c. DPI e dotazioni varie;

3. Macchine, attrezzature, impianti e simili

- a. Manutenzione;
- b. Verifiche periodiche.

4. Gestione del cantiere

- a. Costo relativo al servizio di prevenzione e protezione per l'impegno relativo al singolo cantiere;
- b. Costo relativo al RLS per l'impegno relativo al singolo cantiere;
- c. Costo relativo al Medico Competente per l'impegno relativo al singolo cantiere;
- d. Costo relativo alla presenza continuativa di addetti alla gestione antincendio, primo soccorso e gestione delle emergenze relativo al singolo cantiere;
- e. Costo relativo ai Dirigenti per l'impegno relativo al singolo cantiere;
- f. Costo relativo ai Preposti per la presenza costante (compresa quella specifica richiesta ad esempio per montaggio, smontaggio e trasformazione dei ponteggi, per l'esecuzione di lavori in quota, per l'esecuzione di demolizioni ecc) relativo al singolo cantiere;
- g. Gestione, da parte dell'Impresa (o raggruppamento) titolare dell'appalto, delle Imprese subappaltatrici, dei sub affidatario, dei lavoratori autonomi e dei fornitori, in termini di azioni di coordinamento riguardo la parte della sicurezza che è in capo alla singola impresa, lavoratore autonomo o fornitore;
- h. Formazione-informazione specifica per gli addetti impegnati nel singolo cantiere;
- i. Costo relativo alle riunioni con RLS o RSLT relativo al singolo cantiere;
- j. Costo relativo alla documentazione (POS, PSS, PiMUS, verifiche strutturali, relazioni o indagini specifiche ecc);
- k. Apprestamenti non riconducibili a quelli eventualmente previsti dal PSC (es. mantovana parasassi);
- l. Servizi igienico assistenziali non riconducibili a quelli eventualmente previsti dal PSC (spogliatoi, refettori, bagni, ecc);
- m. Segnaletica di sicurezza non riconducibile a quella eventualmente prevista dal PSC;
- n. Dispositivi di protezione (collettivi ed individuabili) non riconducibili a quelli eventualmente previsti dal PSC;
- o. Impianto elettrico, idrico e fognante di cantiere per la quota riconducibile alla sicurezza dei lavoratori;
- p. Oneri "più comuni" previsti dai capitolati speciali d'appalto per la quota riconducibile alla sicurezza dei lavoratori.

In generale, rientrano tra gli "oneri" dell'impresa, tutti quelli previsti dal D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i. e, in particolare, quelli contenuti negli artt. 96 e 97 e nell'allegato XIII del citato D.Lgs. n.81/2008 e s.m. e i.

Segue la spiegazione per la determinazione degli oneri della sicurezza secondo le linee guida della Regione Umbria.

Gli oneri sono determinati con la formula:

$$O = P_{sg} \times SG,$$

dove O=Oneri,  $P_{sg}$ =Percentuale delle spese generali, SG=importo delle Spese Generali. L'importo delle "spese generali", SG, si determina dividendo l'importo lavori derivato dal computo dei lavori per il coefficiente:

$$C_{sg1} = 1,265 = 1,1 \times (1 + C_{sg2}) = 1,1 \times (1 + 0,15)$$

e poi moltiplicando il risultato ottenuto per la percentuale delle spese generali dichiarate nell'elenco prezzi che per il 2016 sono pari a  $C_{sg2} = 15\%$ .

La formula completa è

$$SG = (IL / C_{sg1}) \times C_{sg2}$$

$$SG = (IL / 1,265) \times 0,15$$

L'importo delle spese generali, SG, così determinato è moltiplicato per la percentuale  $P_{sg}$  calcolata sulla base delle 4 tabelle dalla Tabella 2 alla

Tabella 5.

Nella Tabella 2, relativamente alla corretta assegnazione della categoria d'opera al giusto raggruppamento, si esegue ai sensi del D.P.R. n.207/2010; l'assegnazione del singolo lavoro è fatta sulla base della categoria di lavori prevalente e analogo.

**Tabella 2. T1% - Percentuale base determinata mettendo in relazione l'importo lavori con le tipologie di opere**

Raggruppamento pe categorie	A	B	C	D	E	
Importo lavori (€)	Ristrutturazioni	Nuove costruzioni	Opere a rete	Opere Stradali	Opere di Bonifica	Opere Tecnologiche
0<IL<150.000	40,0%	34,0%	28,9%	24,6%	20,9%	17,7%
150.000≤IL<500.000	34,5%	29,3%	24,9%	21,2%	18,0%	15,3%
500.000≤IL<1.500.000	25,3%	21,5%	18,3%	15,5%	13,2%	11,2%
1.500.000≤IL≤5.000.000	16,8%	14,3%	12,2%	10,3%	8,8%	7,5%
IL>5.000.000	12,6%	10,7%	9,1%	7,8%	6,6%	5,6%

Nella Tabella 3, nel caso di opere a rete considerare la condizione di lavoro peggiore.

**Tabella 3. T2% - Incremento della percentuale base per difficoltà operative**

Natura dei lavori	Mezzi impiegabili in riferimento all'area di cantiere			
	Area di cantiere disagevole- Mezzi Piccoli	Area di cantiere disagevole- Mezzi Normali	Area di cantiere agevole- Mezzi Piccoli	Area di cantiere agevole- Mezzi Normali
	Opere edili	10,0%	8,0%	5,0%
Opere stradali	7,0%	5,0%	3,0%	1,0%

Nella Tabella 4, il livello del rischio è valutato dal progettista ed è collegata alla analisi e valutazione dei rischi connessi al cantiere in esame.

**Tabella 4. T3% - Incremento della percentuale base per livello di rischio**

Basso	5,0%
Medio	10,0%
Alto	15,0%

**Tabella 5. T4% - Incremento della percentuale base per lavori particolari**

Lavori rimozione amianto o di altre materie pericolose	10,0%
Demolizione estese >70% della cubatura preesistente	10,0%
Opere prefabbricate	10,0%
Nessuno	0,0%

In relazione all'importo dei lavori e alla natura dell'opera, con la Tabella 2, si determina la percentuale di base per l'applicazione dei successivi incrementi. Per l'applicazione degli incrementi si sommano alla percentuale base le percentuali della Tabella 3, Tabella 4 e Tabella 5.

Gli incrementi della Tabella 3 e della Tabella 4 si applicano in tutti i casi, mentre quelli della Tabella 5 si sommano esclusivamente laddove applicabili o pertinenti.

La somma degli "incrementi", quindi, aumenta la percentuale inizialmente individuata sulla Tabella 2; il numero percentuale così ottenuto è sempre arrotondato per eccesso all'unità superiore ed applicato all'importo delle spese generali "SG".

Di seguito si riporta la formula di calcolo:

$$P_{sg} = T_{1\%} \times [1 + (T_{2\%} + T_{3\%} + T_{4\%})]$$

Per il progetto in esame si riportano in **Tabella 6** i parametri e la stima effettuata degli oneri della sicurezza secondo quanto appena descritto relativamente ad ogni lotto. In totale, si prevedono **€ 53'206,23** di oneri per la sicurezza.

**Tabella 6. Parametri e stima degli oneri della sicurezza.**

<b>LOTTO A</b>														
Macrofase lavorativa	Importo lavori (IL)	SG	Psg	Oneri di sicurezza	Categoria T1%	Classe Importo lavori T1%	T1%	Categoria difficoltà operative T2%	Classe lavori difficoltà operative T2%	T2%	Livello rischio	T3%	Classe incremento livello rischio	T4%
Opere protezione IS Arena Scoada	€ 259 543,73	€ 30 775,94	26%	<b>€ 7 959,89</b>	C	2	21.2%	A	2	7%	ALTO	15%	D	0%
Opere protezione Su Pallosu	€ 186 7.65,28	€ 22 145,01	18%	<b>€ 3 694,18</b>	D	2	15.3%	A	2	7%	MEDIO	10%	D	0%
Infrastrutture mitigazione dei rischi	€ 64 535,00	€ 7 652,37	27%	<b>€ 2 033,08</b>	C	1	24.6%	C	2	3%	BASSO	5%	D	0%
<b>TOTALE:</b>				<b>€ 13 957,15</b>										
<b>LOTTO B</b>														
Macrofase lavorativa	Importo lavori (IL)	SG	Psg	Oneri di sicurezza	Categoria T1%	Classe Importo lavori T1%	T1%	Categoria difficoltà operative T2%	Classe lavori difficoltà operative T2%	T2%	Livello rischio	T3%	Classe incremento livello rischio	T4%
Opere protezione IS Arena Scoada	€ 534 793,05	€ 63 414,20	26%	<b>€ 16 401,45</b>	C	2	21.2%	A	2	7%	ALTO	15%	D	0%
Opere protezione Su Pallosu	€ 991 034,58	€ 117 513,98	18%	<b>€ 21 036,18</b>	D	2	15.3%	A	2	7%	MEDIO	10%	D	0%
Infrastrutture mitigazione dei rischi	€ 57 500,00	€ 6 818,18	27%	<b>€ 1 811,45</b>	C	1	24.6%	C	2	3%	BASSO	5%	D	0%
<b>TOTALE:</b>				<b>€ 39 249,08</b>										

Si evince quindi che l'importo totale per l'attuazione della sicurezza non soggetto a ribasso d'asta del progetto nel suo complesso è pari a **€ 152'859,47**.

In questo paragrafo si sono espone le linee guida per la stima dei costi e degli oneri della sicurezza e si è effettuata la stima stessa: in fase di progettazione più avanzata, quando l'idea progettuale è maggiormente definita e compiuta, sarà possibile rivedere la stima qui effettuata compiendone una di maggior dettaglio e precisione anche all'interno del PSC.

## **ALLEGATI: PLANIMETRIE AREE DI LAVORO**

PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI TRATTO 1 E 2  
scala 1:1000

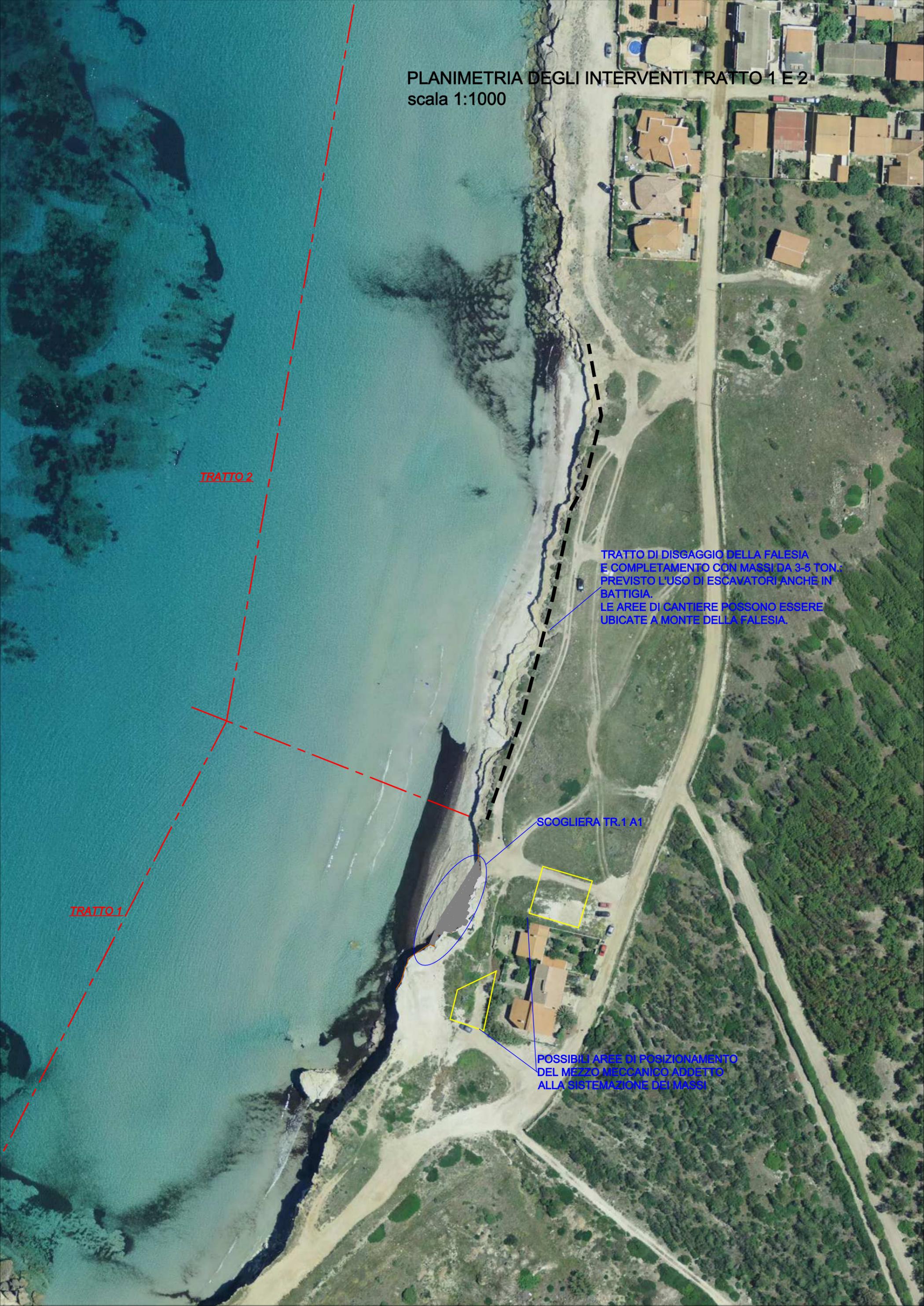
TRATTO 2

TRATTO DI DISGAGGIO DELLA FALESIA  
E COMPLETAMENTO CON MASSI DA 3-5 TON.;  
PREVISTO L'USO DI ESCAVATORI ANCHE IN  
BATTIGIA.  
LE AREE DI CANTIERE POSSONO ESSERE  
UBICATE A MONTE DELLA FALESIA.

SCOGLIERA TR.1 A1

TRATTO 1

POSSIBILI AREE DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI



PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI TRATTO 3  
scala 1:1000

TRATTO DI MICRO-DISGAGGIO DELLA FALESIA  
E COMPLETAMENTO CON MASSI DI Ia  
CATEGORIA  
PREVISTO L'USO DI PICCOLI MEZZI MECCANICI  
ANCHE IN BATTIGIA E IL DISGAGGIO ANCHE  
CON MEZZI MANUALI  
LE AREE DI CANTIERE POSSONO ESSERE  
UBICATE A MONTE DELLA FALESIA.

**TRATTO 3**



PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI TRATTO 4 E 5  
scala 1:1000

SCOGLIERA TR.5 B5

POSSIBILI AREE DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI  
PER SCOGLIERA TR.4 A4

POSSIBILI AREE DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI

LA RECINZIONE IN RETE E PALETTI METALLICI  
POTRA' ESSERE SMONTATA E RICOSTRUITA  
PER IL PASSAGGIO DEL MEZZO DI TRASPORTO  
DI ESCAVATORE A FUNE

SCOGLIERA TR.4 A4

SIGILLATURA DEL MURO  
CON SCOGLIERA ANTISTANTE

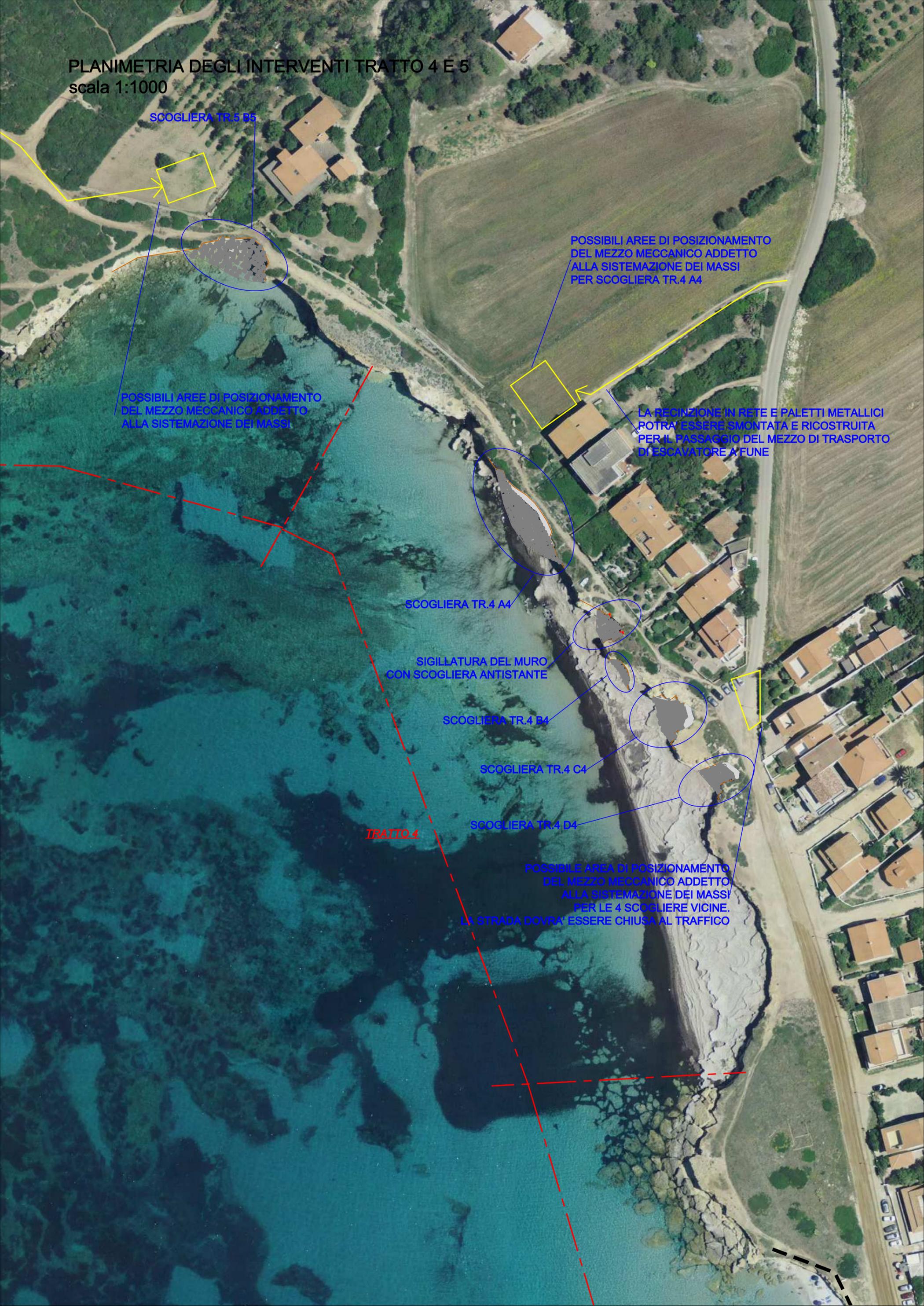
SCOGLIERA TR.4 B4

SCOGLIERA TR.4 C4

SCOGLIERA TR.4 D4

**TRATTO 4**

POSSIBILE AREA DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI  
PER LE 4 SCOGLIERE VICINE.  
LA STRADA DOVRA' ESSERE CHIUSA AL TRAFFICO



PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI TRATTO 5  
scala 1:1000

POSSIBILI AREE DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI

SCOGLIERA TR.5 A5

SCOGLIERA TR.5 B5

POSSIBILI AREE DI POSIZIONAMENTO  
DEL MEZZO MECCANICO ADDETTO  
ALLA SISTEMAZIONE DEI MASSI

TRATTO 5



PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI ZONA SU PALLOSU  
scala 1:1500

AREA DI INTERVENTO CON  
TECNICHE DI ING. NATURALISTICA

POSSIBILE ZONA DI ACCESSO AL LITORALE PER  
MEZZI MECCANICI PICCOLI/MEDI

POSSIBILE AREA DI CANTIERE. ALTRE AREE  
SONO POSSIBILI RICAVARLE NELLE ZONE A  
MONTE E NEGLI SLARGHI DELLA STRADA

TRATTO DI COSTA DOVE  
COSTRUIRE LE ALLE OPERE  
DI PROTEZIONE

POSSIBILE ZONA DI  
ACCESSO AL LITORALE  
PER MEZZI MECCANICI  
PICCOLI/MEDI

POSSIBILE AREA DI CANTIERE. ALTRE AREE  
SONO POSSIBILI RICAVARLE NELLE ZONE A  
SUD-EST AL TERMINE DEL TRATTO DI  
INTERVENTO

