



Comune di Tertenia

Provincia di Nuoro

Regione Sardegna



INTERVENTI DI DIFESA DA RISCHIO IDROGEOLOGICO
NEL COMUNE DI TERTENIA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

OGGETTO

PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE
ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA

TIMBRI E FIRME

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE	REV.01
DATA	SET/2023	OTT/2023
COD. LAVORO	502/SR	502/SR
TIPOL. LAVORO	P	P
SETTORE	G	G
N. ATTIVITA'	01	01
TIPOL. ELAB.	PS	PS
TIPOL. DOC.	E	E
ID ELABORATO	06	06
VERSIONE	0	1

REDATTO

ing. Gianluca COLOMBO

CONTROLLATO

ing. Mirko TONDI

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

P.1.6



INDICE

1. PREMESSA	3
2. MISURE DI CARATTERE GENERALE	4
2.1 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE	5
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI	6
2.2.1 Principi generali di tutela	6
2.2.2 Funzioni di vigilanza	6
2.2.3 Prevenzione degli infortuni.....	6
2.2.4 Igiene del lavoro	6
2.2.5 Sicurezza nelle costruzioni.....	7
2.2.6 Agenti chimici, fisici e biologici:.....	7
2.2.7 Normativa specifica di riferimento	8
2.3 COORDINAMENTO	9
2.4 SUBAPPALTI	9
2.5 DOCUMENTAZIONE.....	10
2.5.1 Documentazione da tenere in cantiere	10
2.5.2 Documentazione a cura del committente	10
2.5.3 Documentazione a cura delle imprese	10
2.5.4 Documenti del personale dei subappaltatori presente in cantiere.....	11
2.5.5 Documentazione di sicurezza e salute.....	11
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	12
3.1 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE	12
3.2 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	13
4. ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	15
4.1 MISURE DI CARATTERE GENERALE	15
4.2 IMPIANTI DI CANTIERE	15
4.3 IDENTIFICAZIONE DEI PRINCIPALI RISCHI DI LAVORAZIONE E DEFINIZIONE DELLE AZIONI DA INTRAPRENDERE	16
4.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELICO.....	17
4.4.1 Analisi storiografica documentale.....	17
4.4.2 Eventuale rinvenimento di ordigni bellici presso il sito o in prossimità	18
4.4.3 Vicinanza a linee viarie, ferroviarie, porti o comunque infrastrutture strategiche. vicinanza alle linee difensive	22
4.4.4 Presistenze. presenze di edifici realizzati dopo i conflitti e/o presenze di sottoservizi valutate anche sulla base delle profondità interessate dai nuovi lavori	22
4.4.5 Natura del terreno (roccia, limo sabbia, ecc) e geomorfologia del sito (scarpata, piana, ecc).....	22
4.4.6 Sintesi dell'analisi storico documentale condotta	23
4.4.7 Analisi strumentale	23
4.4.8 Interferenze	24
4.4.9 Conclusioni	24
4.5 IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DALLA CONTEMPORANEITÀ DI PIÙ IMPRESE NEL CANTIERE	24
5. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	25
5.1 PREMESSE	25
5.2 RECINZIONE DEL CANTIERE	25



5.3	ACCESSI AL CANTIERE E SEGNALAZIONI	25
5.4	VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE	26
5.5	SEGNALETICA DI SICUREZZA	26
5.6	AREE DI DEPOSITO	28
5.7	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI	28
6.	REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	30
6.1	RELAZIONE TECNICA	30
6.2	INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DEL PROCEDIMENTO ATTUATIVO	30
6.3	VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RAPPORTO ALLA MORFOLOGIA DEL SITO	30
6.4	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI	30
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE	32
7.1	ALLESTIMENTO DEL CANTIERE	32
7.1	DECESPUGLIAMENTO	32
7.2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	33
7.3	SCAVI E MOVIMENTI TERRA	34
7.4	OPERE IN CEMENTO ARMATO	35
7.5	BARRIERA FLESSIBILE DEBRIS FLOW	36
7.5.1	<i>Montanti di sostegno in acciaio</i>	<i>36</i>
7.5.2	<i>Struttura di intercettazione</i>	<i>36</i>
7.5.3	<i>Funi di supporto e controventatura</i>	<i>37</i>
7.5.4	<i>Dissipatori di energia</i>	<i>37</i>
7.5.5	<i>Sistema di fondazione</i>	<i>37</i>
7.5.6	<i>Miscela delle iniezioni del sistema delle fondazioni</i>	<i>38</i>
7.5.7	<i>Elementi di serraggio</i>	<i>38</i>
7.5.8	<i>Indicazioni di posa in opera</i>	<i>38</i>
7.6	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA E DI DIFESA SPONDALE	39
7.7	SMOBILITAZIONE CANTIERE	41
8.	PRIME IPOTESI DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA	42
8.1	STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA	43



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione illustrativa relativa al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica predisposto dagli Scriventi in merito ai lavori per *"Interventi di difesa da rischio idrogeologico nel Comune di Tertenia (NU)"* ed è volto alla mitigazione del rischio idrogeologico di un'area a monte del centro abitato.

Il progetto è stato affidato dal Coordinatore dell'Ufficio di supporto del Commissario di Governo per il contrasto del dissesto idrogeologico al raggruppamento Studio Rosso Ingegneri Associati S.r.l. e Opere Geotecniche S.r.l., con Determinazione n. 23 prot. N. 1963 del 25/10/2021, con convenzione sottoscritta tra gli scriventi e il Commissario in modalità elettronica in data 03/05/2022.

L'area oggetto di studio risulta individuata sui versanti prospicienti l'abitato di Tertenia ricompresi tra i Canali Funtana 'e Si e Funtana Manna, soggetta a dissesti per la presenza lungo i versanti di materiali detritici amovibili in occasione di precipitazioni intense, e alla mancata regimazione idraulica dei bacini idrografici in esame.

Con riferimento all'art. 100 del D.lgs. n. 81/08, il PSC riporta le misure di prevenzione, gli apprestamenti, le attrezzature e le procedure esecutive atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori dai rischi specifici esistenti nelle aree in cui saranno svolte le attività lavorative oggetto dell'appalto e dai rischi attinenti le interferenze spaziali e temporali con le attività svolte dal personale dipendente dall'impresa aggiudicataria dell'appalto ovvero dai lavoratori autonomi.

Il presente elaborato contiene le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza, documento base per la prevenzione degli infortuni e l'igiene sul lavoro in cantiere.



2. MISURE DI CARATTERE GENERALE

L'atto valutativo dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori è condizione preliminare per le successive misure di prevenzione e protezione da adottare durante la fase di cantiere. Esso consente una visione globale delle problematiche organizzative - prevenzionali onde:

- eliminare i rischi;
- ridurre quelli che non possono essere eliminati;
- affrontare, come concetto generale, i rischi alla fonte;
- prevedere le misure di prevenzione più confacenti dando la priorità a quelle collettive mediante la pianificazione, la scelta delle attrezzature, le modalità esecutive, le tecniche da adottare e l'informazione dei lavoratori.

La pianificazione delle attività di sicurezza permette lo studio preventivo dei problemi insiti nelle varie fasi di lavoro, consentendo di identificare le misure di sicurezza che meglio si adattano alle diverse situazioni e di programmare quanto necessario, evitando soluzioni improvvisate.

La pianificazione viene quindi attuata mediante formulazione di un piano di sicurezza e coordinamento che consideri le fasi esecutive secondo lo sviluppo del lavoro, man mano valutando le possibili condizioni di rischio e le conseguenti misure di sicurezza nel completo rispetto di quanto prescritto della legislazione tecnica vigente in materia e tenendo conto delle norme di buona tecnica.

In talune operazioni le misure previste o suggerite potranno essere diverse, onde consentire a chi dirige i lavori di adottare la soluzione più utile e confacente in relazione alla situazione effettiva. Inoltre, per le fasi di lavoro eseguite da personale di ditte subappaltatrici, viene richiesto il rispetto degli adeguamenti di sicurezza previsti dalla Legge e la valutazione dei rischi per lo svolgimento delle singole attività.

In particolare con riferimento all'art. 100 del D.lgs. n. 81/08, il PSC riporta le misure di prevenzione, gli apprestamenti, le attrezzature e le procedure esecutive atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori dai rischi specifici esistenti nelle aree in cui saranno svolte le attività lavorative oggetto dell'appalto e dai rischi attinenti le interferenze spaziali e temporali con le attività svolte dal personale dipendente dall'impresa aggiudicataria dell'appalto ovvero dai lavoratori autonomi.

Il Datore di lavoro di ogni singola impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti, operante a qualsiasi titolo nel cantiere, deve redigere e mettere a disposizione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione il proprio Piano Operativo di Sicurezza riferito al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'art. 96 del D.lgs. 81/08 (almeno 10 gg prima dell'inizio dei rispettivi lavori). Il PSC dovrà essere sottoscritto per accettazione, prima della consegna delle aree di cantiere, dall'Appaltatore e per conoscenza dal relativo Capo Cantiere.

Secondo quanto previsto dal D.lgs. n. 81/08, l'Appaltatore ed i lavoratori autonomi sono tenuti ad attuare quanto prescritto nel presente PSC e nei suoi eventuali aggiornamenti.



2.1 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori, dovrà osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.lgs. n. 81/08 e dovrà curare in particolare:

1. il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
2. la scelta dell'ubicazione dei posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
3. le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
4. la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio ed il controllo periodico delle opere al fine di eliminare i difetti che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
5. la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratti di materie e sostanze pericolose (non previste nel progetto);
6. l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi o fasi di lavoro;
7. la cooperazione con i lavoratori autonomi;
8. le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

L'Appaltatore dovrà inoltre:

1. adottare le misure conformi alle prescrizioni riportate nell'allegato XIII del D. Lgs. n. 81/08;
2. curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo coordinamento con il personale dell'Amministrazione;
3. assicurare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente nel rispetto delle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori;
4. indicare nel cartello di cantiere il nominativo del coordinatore per la progettazione e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
5. mettere a disposizione dei rispettivi rappresentanti per la sicurezza, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, il PSC; consultarli preventivamente in merito allo stesso e su eventuali modifiche significative, nonché fornire i necessari chiarimenti sui contenuti;
6. affiggere in maniera visibile presso il cantiere e custodire a disposizione degli organi di vigilanza, copia della notifica preliminare ricevuta dal Responsabile dei Lavori;
7. rendere edotti i propri preposti e gli altri lavoratori dipendenti, dei rischi e delle misure di sicurezza riportate nel PSC e dei suoi eventuali aggiornamenti.

Il PSC predisposto dal Coordinatore per la progettazione, sarà, se necessario, integrato e aggiornato dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori anche in relazione all'evoluzione delle lavorazioni; in tal caso la parte modificata sarà consegnata in copia al Capo Cantiere.



2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Viene di seguito riportato un elenco indicativo di norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, che unitamente alle specifiche responsabilità sancite dalla normativa generale in materia, stabiliscono gli obblighi da ottemperare per ciascuna lavorazione, mezzo o attrezzatura utilizzata nel cantiere.

2.2.1 Principi generali di tutela

- Costituzione (artt. 32, 35, 41)
- Codice Civile (artt. 2043, 2050, 2086, 2087)
- Codice Penale (artt. 437, 451, 589, 590)
- D.M. 22 febbraio 1965: attribuzione all'ENPI dei campi relativi alle verifiche dei dispositivi e delle installazioni di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di messa a terra.
- D.P.R. 1124/65: Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro.
- Legge 300/70: Statuto dei lavoratori.
- Legge 833/78: Istituzione del servizio sanitario nazionale.
- D.P.R. 619/80: Istituzione dell'ISPESL.

2.2.2 Funzioni di vigilanza

- D.P.R. 520/55: Riorganizzazione centrale e periferica del Ministero del lavoro e della previdenza sociale.
- Legge 628/61: Modifiche all'ordinamento del ministero del lavoro e della previdenza sociale.
- D.lgs. 758/94: Modificazione alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro.

2.2.3 Prevenzione degli infortuni

- Legge 12/02/1955, n. 51: Delega al potere esecutivo ad emanare norme generali e speciali in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro.
- D.P.R. 302/56: Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 547/55.
- D.M. 3 aprile 1957: Attribuzione dei compiti inerenti alle verifiche e controlli.
- D.M. 12 settembre 1958: Istituzione del registro degli infortuni.
- D.M. 10 agosto 1984: Integrazioni al D.M. 12 settembre 1958 concernente l'approvazione del modello del registro infortuni.

2.2.4 Igiene del lavoro

- D.M. 28 luglio 1958: Presidi chirurgici e farmaceutici aziendali (pacchetto di medicazione, cassetta di pronto soccorso).



- D.M. 21 gennaio 1987: Norme tecniche per l'esecuzione di visite mediche periodiche ai lavoratori esposti al rischio di asbestosi.

2.2.5 Sicurezza nelle costruzioni

- D.M. 12 settembre 1959: Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Legge 01.03.1968 n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. 2 settembre 1968: Riconoscimento di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi.
- D.M. 20.11.1968. Riconoscimento dell'efficacia, ai fini della sicurezza, dell'isolamento speciale completo di cui devono essere dotati gli utensili e gli apparecchi elettrici mobili senza collegamento elettrico a terra.
- Circolare ministeriale n. 13 del 20.01.1982. Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p.
- D.P.R. 673 del 21.07.1982. Attuazione delle direttive 73/361/CEE relativa all'attestazione ed al contrassegno di funi metalliche, catene e ganci e 76/434/CEE per l'adeguamento al progresso tecnico della direttiva 73/361/CEE.
- D.M. 28.05.1985. Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici.
- D.M. 28.11.1987, n. 592. Attuazione della direttiva 84/532/CEE, relativa alle attrezzature a macchine per cantieri edili.
- D.M. 28.11.1987, n. 593. Attuazione della direttiva 86/295/CEE, relativa alle strutture di protezioni in caso di ribaltamento (ROPS) di determinate macchine per cantiere.
- D.M. 28.11.1987, n. 594. Attuazione della direttiva 86/296/CEE, relativa alle strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (FOPS) di determinate macchine per cantiere.
- D.M. 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.lgs. 4 agosto 1999 n. 359 - Attuazione della Direttiva 95/63/CE che modifica la Direttiva 89/65/CEE relativa ai requisiti di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
- D.lgs. 8 luglio 2003 n. 235 - Attuazione della Direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.

2.2.6 Agenti chimici, fisici e biologici:

- D.lgs. 25 del 04/09/2002. Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.



- D.lgs. 81/08. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

2.2.7 Normativa specifica di riferimento

- Legge 18.10.1977 n. 791. Attuazione della direttiva 72/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.M. 28.11.1987, n. 588. Attuazione delle direttive 79/113/CEE, 81/1051/CEE, 85/405/CEE, 84/533/CEE, 85/406/CEE, 84/534/CEE, 84/535/CEE, 85/407/CEE, 84/536/CEE, 85/408/CEE, 84/537/CEE e 85/409/CEE relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile.
- Legge 05.03.1990, n. 46. Norme per la sicurezza degli impianti (certificazione di conformità degli impianti elettrici).
- D.M. 19.03.1990. Norme per il rifornimento di carburanti, a mezzo di contenitori distributori mobili, per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri.
- D.P.R. 447 del 06.12.1991. Regolamento di attuazione della Legge 5.3.90 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti.
- D.lgs. 475 del 04.12.1992. Attuazione della direttiva 89/686/CEE, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
- D.P.R. 459 del 24.07.1996. Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/932/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
- D.lgs. 22 del 05.02.1997. Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericoli e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti e s.m.i.
- D.M. 10.03.1998. Criteri di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. 462 del 22.10.2001. Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti elettrici e d'impianti elettrici pericolosi.
- D.lgs. 262 del 04.09.2002. Attuazione della direttiva 2001/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- Legge 109 dell'11.02.1994 - "Legge quadro in materia di lavori pubblici".
- D.P.R. 3 luglio 2003 n. 222 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili in attuazione dell'art. 31 comma 1 della Legge 11/2/94 n. 109.
- Legge 248 del 4 agosto 2006 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, recante disposizioni urgenti per il rilancio economico e sociale, per il contenimento



e la razionalizzazione della spesa pubblica, nonché interventi in materia di entrate e di contrasto all'evasione fiscale.

- Legge 123 del 3 agosto 2007 - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- D.lgs. 81/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Oltre ai suddetti decreti, leggi e norme di buona tecnica, si terrà conto di tutti i REGOLAMENTI e delle CIRCOLARI MINISTERIALI in materia di igiene e prevenzione degli infortuni sul lavoro, nonché di tutti gli accorgimenti che la tecnica suggerisce per l'allestimento delle opere provvisorie e per le metodologie di lavoro atte ad eliminare i rischi connessi con le lavorazioni per la salvaguardia della incolumità fisica dei lavoratori.
- Queste norme individuano i soggetti preposti all'adempimento degli obblighi di prevenzione infortuni. Occorre sottolineare come l'Appaltatore, tramite il suo Direttore Tecnico di cantiere, sia poi espressamente investito dall'art. 18 della Legge 55/90, della responsabilità civile e penale per la vigilanza e l'adempimento delle norme relative all'antifortunistica.

2.3 COORDINAMENTO

Nell'ipotesi di Associazione Temporanea di Imprese o di Consorzio o di subappalto, l'impresa mandataria o designata quale capogruppo ovvero subappaltante è tenuta a curare il coordinamento di tutte le imprese associate e/o consorziate e/o subappaltatrici operanti nel cantiere.

In caso di più imprese operanti in cantiere e tra loro non collegate dal vincolo di subappalto, associazione temporanea o consorzio, il coordinamento sarà eseguito dal Coordinatore per l'esecuzione, ferma restando la responsabilità delle singole imprese. In ogni caso, l'Appaltatore qualora richiesto dal Coordinatore per l'esecuzione, è comunque tenuto ad attuare il coordinamento per la sicurezza dei diversi soggetti secondo le indicazioni dello stesso coordinatore.

2.4 SUBAPPALTI

L'Appaltatore dovrà consegnare copia del PSC e dei relativi aggiornamenti ai propri eventuali subappaltatori; tale consegna dovrà essere documentata al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunicare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, i nominativi dei Capi Cantiere delle imprese subappaltatrici e dei loro eventuali sostituti.

Ogni subappaltatore dovrà predisporre un Piano Operativo di Sicurezza riguardante i rischi specifici propri dell'attività lavorativa connessa all'esecuzione dei lavori oggetto del subappalto.

Copia dello stesso dovrà essere consegnata al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto al coordinamento dell'attività dei propri subappaltatori. Tutti gli obblighi di legge previsti per l'Appaltatore e quelli riportati nel PSC s'intendono estesi, per quanto applicabili, ai subappaltatori.

L'impresa che affida i subappalti deve verificare:



- l'idoneità tecnico professionale delle ditte subappaltatrici;
- il rispetto da parte dei subappaltatori degli obblighi previdenziali ed assicurativi;
- l'assolvimento da parte del subappaltatore degli obblighi connessi alle disposizioni legislative in materia di igiene e sicurezza del lavoro (D.lgs. 81/08).

L'impresa che affida il subappalto deve informare il coordinatore per l'esecuzione fornendo le indicazioni riguardanti il periodo di presenza, i lavori effettuati e l'organigramma della ditta che effettua il subappalto.

2.5 DOCUMENTAZIONE

2.5.1 Documentazione da tenere in cantiere

- Copia della concessione edilizia o altro documento equivalente.
- Copia della denuncia delle opere in cemento armato.
- Documentazione degli apparecchi soggetti ad omologazione e verifiche periodiche.
- Verbali di ispezione degli organi di vigilanza.
- Libretto impianti di sollevamento di portata maggiore di 200 kg completo di verbale visite periodiche e verifiche trimestrali funi.
- Copia della comunicazione inoltrata all'ente gestore per i lavori in vicinanza di linee o condutture di servizi pubblici (energia elettrica, metano, ecc.).
- Certificazione dell'impianto elettrico rilasciata dalla ditta esecutrice.
- Denuncia all'ISPESL degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (Modello A).
- Denuncia all'ISPESL degli impianti di messa a terra (Modello B).
- Schede tossicologiche dei materiali impiegati.

2.5.2 Documentazione a cura del committente

- Notifica preliminare.
- Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- Piano Operativo di Sicurezza.

2.5.3 Documentazione a cura delle imprese

- Certificato di iscrizione alla Camera di Commercio.
- Denuncia di nuovo lavoro all'INAIL.
- Certificati regolarità contributiva INPS - INAIL - Cassa Edile.
- Registro infortuni per il cantiere, vidimato dalla USL.
- Dichiarazione di cui all'art.90, comma 9 del D.lgs. 81/08 (rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali).



- Documento di valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 28 del D.lgs. 81/08, con riferimento all'attività di cantiere.
- Cartello di identificazione del cantiere con indicazione dei soggetti riportati nei par. 3.1 e 3.2.
- Fotocopia degli ultimi 3 anni del Registro Infortuni dell'Appaltatore.
- Disegno dello schema di ponteggio (se previsto), firmato dal Responsabile del cantiere.
- Verbali di ispezione e/o verifiche rilasciati dal personale preposto all'attività di sorveglianza e dagli Organi di Vigilanza.
- Copia del Libro matricola e del Libro paga, stralcio relativo al personale di cantiere.
- Certificati e tesserini di vaccinazione antitetanica obbligatoria.
- Registro delle visite mediche.
- Schede delle sostanze pericolose.
- Contratti di appalto e subappalto.
- Copia della lettera di trasmissione ai subappaltatori del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

2.5.4 Documenti del personale dei subappaltatori presente in cantiere.

- Copie di eventuali deleghe aziendali ai fini della sicurezza e relativo organigramma/mansionario.
- Attestazione di "non inquinamento" del cantiere confinante.

2.5.5 Documentazione di sicurezza e salute

- Rapporto di valutazione dei rischi rumore ai sensi dell'art 190 del D.lgs. 81/08.
- Registro degli infortuni vidimato dal competente USL.
- Documento che attesti l'idoneità sanitaria dei lavoratori in relazione alla mansione svolta.



3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il presente progetto riguarda una serie di interventi funzionali alla riduzione del rischio idrogeologico lungo due differenti bacini idrografici ricadenti nel comune di Tertenia (NU) (Figura 1).

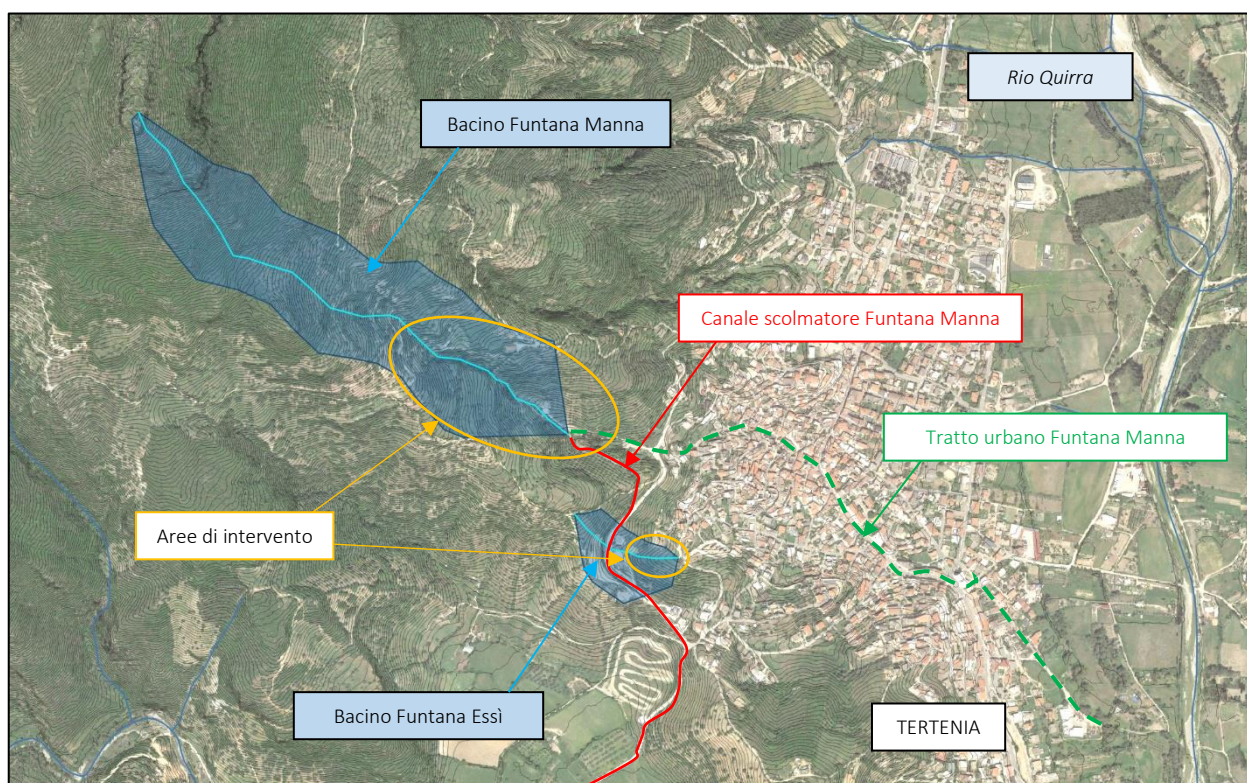


Figura 1 – Rappresentazione dei bacini idrografici in analisi e delle aree di intervento.



3.2 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

Vengono di seguito riportati in sintesi gli interventi in progetto relativi alle nuove opere da realizzarsi per la mitigazione del rischio idraulico e geomorfologico nell'ambito territoriale del Comune di Olbia in relazione a ciascuno degli attraversamenti critici individuati:

Vengono di seguito riportati in sintesi gli interventi in progetto relativi alle nuove opere da realizzarsi per la mitigazione del rischio idrogeologico nell'ambito urbano del Comune di Tertenia (NU) relativi ai rii:

➤ RIU FUNTANA MANNA

In particolare gli interventi, da monte verso valle, previsti per la soluzione adottata sono:

- ✓ **Installazione di barriera flessibile di trattenuta di colata** detritica (rete debris-flow) di dimensioni preliminari $L = 20,0/23,0$ m e $H = 3,5$ m per la realizzazione di un'area di accumulo per un $V \approx 800$ m³ finalizzata alla trattenuta del materiale solido in arrivo da monte. Tale area, ubicata nell'area "Intervento di Monte", permetterà la difesa della presa acquedottistica situata più a valle lasciando defluire solo la quota parte di portata liquida e trattenendo il materiale solido in carico alla corrente di piena raccolto nel bacino di monte. L'intervento si conclude con il corazzamento del fondo alveo tramite la realizzazione di una soglia in massi cementati ($L = 12$ m) lungo la sezione di installazione della rete e la realizzazione di una savanella in massi cementati (circa 10 m) a monte della rete stessa per il convogliamento delle portate.
- ✓ **Interventi di pulizia e manutenzione ordinaria** del canale esistente dall'ubicazione presunta della presa acquedottistica sino all'imbocco del canale diversivo a valle;
- ✓ **Regolarizzazione di versante tramite gradonatura e protezione antiersosiva mediante palificate semplici** ("palizzate") in legno e geojuta a tergo su due aree relative al versante destro, per una superficie complessiva di ≈ 400 m² e sinistro per una superficie di ≈ 200 m²;
- ✓ **Realizzazione di muro in c.a. su pali** ($L = 18,0$ m + $7,0$ m di risvolto con $H_{FUSTO} = 2,4$ m dallo spiccatto di fondazione e $H_{fuori\ terra} = 2,0$ m in configurazione di progetto) a protezione dell'abitazione esistente e con funzione di creazione di vasca di accumulo per un volume complessivo di ≈ 300 m³ finalizzato alla trattenuta del materiale solido in arrivo dal canale o dal versante sinistro. Per ottenere la chiusura lato valle della vasca di accumulo è necessario risvoltare il muro a tergo della sponda sinistra del canale per circa 7,0 m (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In tale intervento è prevista inoltre l'installazione di elementi metallici (*pettine*) posti verticalmente all'interno del canale per trattenere parte del materiale solido in arrivo da monte nel canale e permettere lo sfioro in sinistra all'interno della nuova area di accumulo. Si completa con la demolizione parziale della sponda sinistra per una lunghezza preliminare di ≈ 4 m per la realizzazione di gavèta per immissione in vasca delle portate solide e restituzione delle portate liquide in alveo;
- ✓ **Demolizione della vasca in c.a. esistente e realizzazione di nuova vasca di espansione ed accumulo** di parte delle portate solide previste al fine di evitare ostruzioni dell'imbocco del canale diversivo, anche



in questo caso si prevede l'installazione di elementi metallici posti verticalmente all'interno del canale per trattenere parte del materiale solido in arrivo da monte nel canale e permettere lo sfioro in sinistra all'interno della nuova area di accumulo. Si completa l'intervento con la realizzazione di gavèta per immissione in vasca delle portate solide e restituzione delle portate liquide in alveo;

➤ RIU FUNTANA 'E SÌ

- ✓ **Regolarizzazione di versante tramite gradonatura e protezione antiersiva mediante palificate semplici** ("palizzate") in legno di castagno e geojuta a tergo sulle aree di monte del versante in oggetto per una superficie complessiva di $\approx 700 \text{ m}^2$;
- ✓ **Realizzazione di canale in legname e pietrame** a forma trapezia per il collettamento e la regolazione delle acque meteoriche lungo l'incisione del corso d'acqua funzionale inoltre a ridurre l'erosione della stessa stabilizzando il fondo alveo;
- ✓ **Realizzazione di nuova vasca di accumulo in massi cementati con briglia selettiva** a pettine appena a monte della sezione di imbocco del tratto tombato al fine di evitare ostruzioni lungo tale tratto.

Tali interventi saranno pertanto funzionali alla mitigazione del rischio frana ed idrogeologico nel tratto relativo ai bacini idrografici in esame e nei confronti dell'abitato sito più a valle, poiché sono funzionali a:

1. **Spezzare la pendenza dei versanti evitando la mobilitazione di parte del materiale detritico presente;**
2. **Trattenere il materiale solido trasportato dalla corrente in piena durante un evento parossistico** tramite la realizzazione di diverse opere (rete debris o vasca di accumulo con briglia selettiva) **evitando** in tale maniera **che** materiale di questo genere **possa andare a ostruire i tratti tombati** dei canali in analisi.



4. ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

4.1 MISURE DI CARATTERE GENERALE

Nell'inserimento del cantiere nel contesto ambientale si terrà conto prima di tutto dei pericoli che esso può presentare verso terzi, per cui si impedirà materialmente l'accesso agli estranei con adeguata recinzione.

Va sempre tenuto presente infatti che l'imprenditore è responsabile dei danni arrecati a persone estranee che per un qualsiasi motivo venissero a trovarsi nell'area interessata ai lavori. Nei tratti prospicienti le vie di passaggio saranno previste sempre la segnalazione e la protezione contro l'eventuale caduta di materiali dall'alto. Le protezioni, secondo le circostanze saranno costituite da tettoie, mantovane, schermi o graticciati, interdizione al passaggio con uso di nastro vedo.

Oltre all'apposizione dei cartelli indicanti le protezioni in corrispondenza di fossi, scavi, incroci, passaggi pericolosi e simili, saranno indicati in modo chiaro, le ubicazioni dei mezzi antincendio, degli eventuali depositi di materiale infiammabile, dei pericoli elettrici.

Nelle zone interessate dagli interventi non è stata rilevata l'evidente presenza di reti tecnologiche principali, per cui non si prevedono interferenze significative con sottoservizi e reti aeree. In fase realizzativa dovranno comunque essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per il ripristino delle eventuali interferenze con reti secondarie, ancorché non rilevate nella presente o successiva fase progettuale.

4.2 IMPIANTI DI CANTIERE

L'esecuzione degli impianti di cantiere dovrà essere affidata a personale esperto, nel rispetto delle norme di legge e con riferimento a quelle di buona tecnica. Per l'alloggiamento l'Appaltatore potrà provvedere all'installazione di idonei locali per il personale o utilizzare strutture locali. La scelta verrà specificata dall'Appaltatore stesso in fase di stesura del Piano Operativo di Sicurezza.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla formazione del cantiere, realizzando i necessari allacciamenti idraulici ed elettrici, ancorché "volanti".

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI ed alle leggi antinfortunistiche vigenti. Qualora necessario, dovrà essere predisposto un impianto di distribuzione della corrente in cantiere, quadri elettrici compresi, dal punto di alimentazione ai punti di utilizzo.

Dovrà altresì essere predisposto un impianto di protezione idoneo per le apparecchiature da utilizzare, unico per basse tensioni e scariche atmosferiche, e ad esso dovranno essere connesse le masse metalliche di notevoli dimensioni situate all'aperto.

Le apparecchiature di comando e protezione dovranno possedere caratteristiche adeguate all'uso e all'ambiente in cui dovranno operare.

L'Appaltatore dovrà curare, nel rispetto delle vigenti normative, le seguenti opere:

1. piste interne di circolazione;



2. recinzione di delimitazione con tubi, pannelli o rete e, ove occorra, relativa cartellonistica;
3. impianti elettrici di illuminazione, di forza motrice e di messa a terra;
4. impianto per lo smaltimento delle acque presenti nelle zone interessate dai lavori, provenienti da infiltrazioni naturali.

4.3 IDENTIFICAZIONE DEI PRINCIPALI RISCHI DI LAVORAZIONE E DEFINIZIONE DELLE AZIONI DA INTRAPRENDERE

Il PSC dovrà contenere l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi con riferimento all'area, all'organizzazione del cantiere ed alle lavorazioni.

Con riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere occorrerà in particolare analizzare:

- le caratteristiche dell'area di cantiere;
- l'eventuale presenza di fattori climatici che comportano rischi per il cantiere (probabilità di fulminazione, venti, condizioni meteorologiche, escursioni termiche, probabilità di inondazione, condizioni idrologiche);
- eventuali rischi trasmessi all'esterno e dall'esterno al cantiere (presenza di persone e/o animali, manufatti, ecc.);
- la viabilità principale di cantiere;
- le modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- la presenza di opere provvisorie di cantiere;
- la dislocazione di grosse macchine da cantiere;
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

I rischi derivanti dalle lavorazioni sono inoltre:

- investimento e schiacciamento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- caduta e scivolamento;
- caduta di pietre e/o materiale;
- pericoli di elettrocuzione;
- silicati e/o polveri;
- rumore;
- sbilanciamento delle macchine;
- fumi, gas, esalazioni e radiazioni, scorie per saldature elettriche e ossiacetileniche;
- urti accidentali;
- abrasioni e/o tagli;
- annegamento
- scoppio di tubi e/o colpi di pressione.



4.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO

Il rischio derivante dal rinvenimento di un ordigno bellico inesplosivo non è quasi mai escludibile a priori. Poiché, per questa tipologia di rischio, la magnitudo (ovvero il danno che può derivarne) è sempre alta, occorre valutare al meglio la probabilità del rinvenimento.

L'analisi delle probabilità di ritrovamento di un ordigno bellico inesplosivo passa attraverso alcune fasi obbligate, che mirano alla raccolta di tutte le informazioni disponibili sul sito oggetto di intervento (informazioni storiche relative ad eventi legati a conflitti bellici, natura del terreno, tipologia di utilizzo, preesistenze, ecc) e si articola in ANALISI STORICA E DOCUMENTALE ed eventualmente ANALISI STRUMENTALE.

I risultati, presi singolarmente, non portano mai all'esclusione tout-court della presenza di ordigni nel sottosuolo e/o della necessità della BOB, ma rappresentano una delle componenti del quadro d'insieme che il CSP (Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione) deve costruire per addivenire ad una valutazione del rischio.

4.4.1 Analisi storiografica documentale

Rappresenta la raccolta di memorie storiche, documentate, del I e II conflitto mondiale nonché la raccolta di tutte le informazioni disponibili relative al grado di antropizzazione post bellica del piano di campagna attuale (scavi, urbanizzazioni, riporti, rimaneggiamenti) da sovrapporre e confrontare con la tipologia di intervento da prevedere. Non ultima prevede l'analisi delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito.

Rappresenta la raccolta di memorie storiche, documentate del I e II conflitto mondiale.

La ricerca storico-documentale si articola attraverso l'esame degli argomenti di cui ai punti di seguito elencati:

- Raccolta di dati storici relativi ai bombardamenti del sito durante i due conflitti mondiali. Queste informazioni sono desumibili dagli archivi comunali e provinciali, dagli archivi di Stato e delle Prefetture, dal Ministero della Difesa (Uffici BCM e COMFOD - Comando Forze di Difesa) dalle Stazioni dei Carabinieri territorialmente competenti, dall'Aerofototeca Nazionale, da fonti bibliografiche di storia locale, dalla documentazione storica fornita da comandi alleati (USAAF, R.A.F., R.A.A.F., R.N.Z.A.F., S.A.A.F.), da pubblicazioni e siti web. Questi dati ove disponibili forniscono informazioni circa il livello di coinvolgimento del sito.
- Eventuali rinvenimenti di ordigni bellici presso il sito o in prossimità. Rivolgendosi al Ministero della Difesa – Uffici BCM e alle Prefetture, si possono ottenere informazioni circa i rinvenimenti di ordigni inesplosivi (ed eventuale tipologia degli ordigni) in corrispondenza del sito di interesse o in prossimità. Gli stessi Uffici possono dare informazioni circa eventuali bonifiche già effettuate nell'area.
- Vicinanza a linee viarie, ferroviarie, porti o comunque infrastrutture strategiche. Vicinanza alle linee difensive.
- Preesistenze. Presenze di edifici realizzati dopo i conflitti e/o presenze di sottoservizi valutate anche sulla base delle profondità interessate dai nuovi lavori.



- Natura del terreno (roccia, limo sabbia, ecc) e geomorfologia del sito (scarpata, piana, ecc).

I dati rinvenuti vanno quindi interpolati, confrontati tra loro e con i risultati dell'eventuale ANALISI STRUMENTALE.

4.4.2 Eventuale rinvenimento di ordigni bellici presso il sito o in prossimità

L'analisi storiografica ha previsto l'analisi delle seguenti fonti:

- a) Fonti bibliografiche di storia locale
- b) Il Comune di Tertenia
- c) UXO Analysis
- d) Fondo Mediterranean Allied Photographic Reconnaissance Wing (MAPRW)
[\[http://www.iccd.beniculturali.it\]](http://www.iccd.beniculturali.it)

a) Fonti bibliografiche di storia locale

L'entrata ufficiale in guerra da parte dell'Italia il 10 giugno 1940 accanto alla Germania nazista aveva comportato inizialmente solo lievi disagi per i cagliaritani, quali il fastidioso suono degli allarmi, ritardi nella corrispondenza tra la città e il fronte. L'unica privazione degna di nota consisteva nel razionamento dei generi alimentari, che portò i cagliaritani a patire la fame, anche a causa della disorganizzazione che vigeva in città in materia di approvvigionamento dei beni.

Benché la Sardegna svolgesse il ruolo di "portaerei del Mediterraneo" nelle strategie militari delle potenze dell'Asse e già dal 1934 il Golfo di Cagliari avesse cominciato a dotarsi di postazioni militari e [batterie a doppio compito](#) lungo la linea di costa (il cosiddetto Fronte a Mare), la situazione faceva pensare che l'isola sarebbe rimasta ai margini del conflitto. A peggiorare le cose ci fu l'avanzata degli anglo-americani nel Nord Africa francese nel 1942 e la conseguente ascesa dell'isola a punto di riferimento per le operazioni aeronavali italo-tedesche. La posizione strategica di Cagliari in tal senso cambiò completamente il ruolo della Sardegna.

Le prime incursioni sul capoluogo sardo avvennero il 2 giugno 1942, quando alle ore 23:30 un bombardiere sorvolò il porto e, dopo aver lanciato numerosi bengala in modo da migliorare la visuale, attaccò le navi da guerra che vi erano ancorate. Il pronto azionamento dei congegni per il rilascio della nebbia artificiale permise alle navi di non riscontrare danni, mentre alcune bombe caddero sul Cimitero di Bonaria, causando due morti.

Un secondo bombardamento avvenne cinque giorni dopo, nella notte tra il 7 e l'8 giugno, anche questo ad opera dell'aviazione inglese. Stavolta fu colpito il centro della città, tra le vie Angioy, Sassari e il Largo Carlo Felice. particolare furono distrutti alcuni fabbricati di Largo Carlo Felice, via Angioy, via Sassari e alcuni fabbricati del quartiere Marina, aprendo una voragine nella zona adiacente al Banco di Napoli e alla Banca



Commerciale; altri edifici rimasero danneggiati. Le stime sulle vittime variano da dodici a quattordici morti, i feriti invece furono quindici.

Nel Gennaio 1943 ci fu un altro bombardamento su Elmas che provocò sei morti.

Il 7 febbraio 1943 fecero per la prima volta la loro comparsa gli aerei americani e la città fu sottoposta, per ben 5 volte, ad azioni esplorative della ricognizione avversaria ed a spezzonamenti in alcuni quartieri periferici e nel vicino aeroporto di Elmas, che fu attaccato da oltre 50 aerei.

Dieci giorni dopo, il 17 Febbraio, fu la volta di Cagliari con 105 aerei fra B17 e i caccia pesanti, Lightning P38 a doppia fusoliera. Alle 14.00 circa accadde l'inaspettato: gli aerei americani piombarono nel centro della città per sganciare a tappeto un gran numero di bombe di medio calibro e di spezzoni incendiari. In via Sant'Efisio, tra la chiesa di Sant'Anna e quella di Santa Restituta, avvenne la maggiore strage. Il bollettino ufficiale parlava di 100 morti e 255 feriti; ma i morti erano quasi 200: 96 a Cagliari, 8 a Quartu, 83 a Gonnosfanadiga, dove una improvvisa sequenza di spezzoni fece strage di bambini.

Il 26 febbraio alle 15,30 una ventina di B17 arrivò su Cagliari da Capo Carbonara rovesciando 50 tonnellate di bombe sulla direttrice Bonaria-Castello-Stampace. Il bollettino parlava di 73 morti e 286 feriti. Il Teatro Civico fu sfondato, il Bastione di Saint Remy colpito da 3 bombe, perdendo l'arco con parte delle scale.

In Piazza Costituzione si formò una profonda voragine. In Castello, il bellissimo palazzo Pes di Villamarina fu sventrato, mentre la chiesa di San Giuseppe, vicino alla Torre dell'Elefante, crollò completamente. Di Sant'Anna rimase in piedi solo la facciata e, in piazza del Carmine, una bomba fece una buca larga 8 metri e molto profonda. Il Municipio conservava solo la facciata. Parecchie costruzioni del Largo, del Corso, della via Sassari, via Maddalena, via Malta e via Caprera diventarono cumuli di macerie.

Il 28 febbraio alle 12:55 85 aerei lanciarono 538 bombe per 123 tonnellate di esplosivo. Le sirene d'allarme, per mancanza di energia elettrica, erano ormai inservibili. L'incursione durò oltre 2 ore: furono distrutti il porto, il Palazzo della Dogana e la Stazione delle Ferrovie dello Stato. Quasi tutta la via Roma andò in rovina. I morti furono 200 secondo le cifre ufficiali e i feriti alcune centinaia. Il giornale d'Italia pubblicò i nomi di tutti i caduti nelle tre incursioni di Febbraio: erano 416.

A lasciare attonita la popolazione, quel giorno, fu soprattutto la crudele strage di inermi concittadini, che avevano sperato di trovare un rifugio inviolabile nella via S. Efisio, tra le chiese di Sant'Anna e di Santa Restituta.

In occasione del cinquantenario dell'eccidio l'amministrazione comunale appose un'epigrafe e tutti gli anni, il 17 febbraio, si celebra una piccola veglia alla presenza delle autorità civili e il parroco di Sant'Anna.

Il 13 Maggio, tra le 13:38 e le 14:30, 197 bombardieri e 186 caccia sganciarono 893 bombe su Cagliari: la città fu trasformata in poche ore in un cumulo di macerie. Il bollettino parlava di 10 morti e 56 feriti. La città era quasi deserta già da marzo, ma nella sola stazione delle ferrovie dello stato morirono 17 ferrovieri.



Il 14 Maggio tutta la Sardegna era sotto il mirino degli aerei alleati : Olbia con il porto e l'abitato (oltre 20 i morti), la linea ferroviaria e la stazione di Sassari (3 morti), l'aeroporto di Fertilia e la rada di Alghero (6 morti), Porto Torres, Abbasanta, Capo Frasca, Sant'Antioco, Calasetta, Santa Caterina.

Fra il 17 e il 18 Maggio si contarono 52 morti ad Alghero, 14 morti e 40 feriti in provincia di Sassari. Fino alla fine del mese non c'era giorno o notte senza incursioni.

Da giugno in poi gli obiettivi erano soprattutto militari: i porti di Olbia (6 bombardamenti), Cagliari (4 volte), Golfo Aranci (3), Alghero e il nodo ferroviario di Chilivani, gli aeroporti di Venafiorita, Decimo, Milis, Fertilia.

Nel Settembre la guerra per la Sardegna volgeva al termine; l'ultimo bombardamento fu il pomeriggio dell'8 settembre sull'aeroporto di Pabillonis.

Poche ore dopo il maresciallo Badoglio (capo del governo e maresciallo d'Italia) avrebbe annunciato l'uscita dal conflitto con un messaggio, letto alle 19:42 al microfono dell'EIAR.

b) Comune di Tertenia

Il Comune di Tertenia non ha in suo possesso documentazione attestante rinvenimenti o presenza di ordigni bellici inesplosi, né vi è memoria di eventi non documentati.

c) UXO Analysis

La UXO Analysis è uno studio specifico riepilogativo dei rinvenimenti ufficialmente censiti di ordigni residuati bellici inesplosi in tutto il territorio nazionale redatto nell'ottobre 2017 dal Ministero della Difesa – Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti – Direzione dei Lavori del Demanio, riferito al periodo 2010-2015.

Per quanto concerne la regione Sardegna dallo studio risulta quanto segue:



COMMISSARIO DI GOVERNO CONTRO IL DISSESTO IDROGEOLOGICO
NELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
decreto legge n. 133 del 12 settembre 2014 art. 7, comma 2
REGIONE AUTONOMA DI SARDEGNA

“INTERVENTI DI DIFESA DA RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI TERTENIA”.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica



SARDEGNA - UXO ANALYSIS (2010 - 2015)

	BOMBE D'AEREO						COLPI DI ARTIGLIERIA						BOMBE DA MORTAIO						BOMBE DA FUCILE						BOMBE A MANO						MINE												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOT (2010-2015)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOT (2010-2015)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOT (2010-2015)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOT (2010-2015)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOT (2010-2015)								
OLBIA-TIMURO	0	1	1	0	0	0	2	1	3	85	2	0	0	91	0	0	0	0	0	0	0	683	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
CAGLIARI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
NUORO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	18	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
ORISTANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
SASSARI	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	5	0	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	7	0	0	0	0	0	0
TOTALE UXO	0	1	1	0	1	0	5	1	12	89	6	3	3	104	1	4	686	1	0	0	0	692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

SARDEGNA	OLBIA-TIMURO						CAGLIARI						NUORO						ORISTANO					
	TOT UXO 2010	0	1	1	0	0	TOT UXO 2010	1	0	0	0	TOT UXO 2010	0	0	0	TOT UXO 2010	0							
	TOT UXO 2011	0	0	0	0	0	TOT UXO 2011	0	0	0	0	TOT UXO 2011	0	0	0	TOT UXO 2011	0							
	TOT UXO 2012	0	0	0	0	0	TOT UXO 2012	0	0	0	0	TOT UXO 2012	0	0	0	TOT UXO 2012	0							
	TOT UXO 2013	0	0	0	0	0	TOT UXO 2013	1	0	0	0	TOT UXO 2013	0	0	0	TOT UXO 2013	0							
	TOT UXO 2014	0	0	0	0	0	TOT UXO 2014	0	0	0	0	TOT UXO 2014	0	0	0	TOT UXO 2014	0							
	TOT UXO 2015	0	0	0	0	0	TOT UXO 2015	2	0	0	0	TOT UXO 2015	1	0	0	TOT UXO 2015	0							
SASSARI	TOT UXO 2010	0	0	0	0	0																		
	TOT UXO 2011	0	0	0	0	0																		
	TOT UXO 2012	0	0	0	0	0																		
	TOT UXO 2013	0	0	0	0	0																		
	TOT UXO 2014	0	0	0	0	0																		
	TOT UXO 2015	0	0	0	0	0																		

Quadro Regionale



Quadro Provinciale





Dall'analisi si evidenzia come i rinvenimenti nella provincia di Olbia Tempio siano numericamente rilevanti, mentre sono significativamente meno nelle altre provincie compresa la provincia di Nuoro.

d) Il Fondo MAPRW

Il Fondo MAPRW è composto da due nuclei: uno donato allo Stato italiano nel 1964 dalla American Academy in Rome (impropriamente noto come "fondo USAAF"), l'altro di proprietà della Corona britannica, pervenuto in deposito nel 1975 dalla British School at Rome (impropriamente noto come "fondo RAF"). Entrambi sono composti di foto aeree scattate durante la II Guerra mondiale dalle forze aeree alleate: R.A.F. (Royal Air Force britannica), U.S.A.A.F. (United States Army Air Force), S.A.A.F. (South African Air Force), F.A.F. (Forces aériennes françaises libres). Le foto coprono con discontinuità e sovrapposizioni buona parte del territorio italiano.

Le foto presenti coprono le seguenti zone della regione Sardegna: Teulada-S.Efisio, Villasimius, Cagliari, Carbonia e Isola di S.Pietro. Tali aree sono state oggetto di diversi eventi durante il secondo conflitto mondiale ed è anche vero che la presenza di materiale documentale lascia presupporre che tutta l'area interessata, sia stata valutata all'epoca come interessata ai bombardamenti.

4.4.3 Vicinanza a linee viarie, ferroviarie, porti o comunque infrastrutture strategiche. vicinanza alle linee difensive

L'intervento è ubicato nelle aree limitrofe al centro urbano di Tertenia e, seppure all'epoca dei bombardamenti la zona non fosse ancora interessata da importanti opere di urbanizzazione, nei pressi della stessa era situata la strada Statale 125, importante via di comunicazione di accesso all'Ogliastra e al Nuorese. Non vi erano nella zona obiettivi sensibili o strategici di vicinanza alle linee difensive, ma solo siti oggetto di sporadici pattugliamenti lungo le coste di Sarrala.

4.4.4 Preesistenze. presenze di edifici realizzati dopo i conflitti e/o presenze di sottoservizi valutate anche sulla base delle profondità interessate dai nuovi lavori

L'area in cui verranno realizzati gli interventi ricade in corrispondenza dei versanti prospicienti l'abitato di Tertenia ricompresi tra i Canali Funtana 'e Si e Funtana Manna. Tale area è caratterizzata dalla presenza di alcune edificazioni sparse e di opere idrauliche realizzate con opere di fondazione similari o con profondità maggiori rispetto a quelle previste dal presente progetto.

Inoltre i canali sono stati già oggetto di sistemazioni dei detriti alluvionali effettuate per ripristinarne la funzionalità.

4.4.5 Natura del terreno (roccia, limo sabbia, ecc) e geomorfologia del sito (scarpata, piana, ecc)



Sulla base dei rilievi effettuati in situ, è stato possibile definire le caratteristiche litologiche e stratigrafiche dei terreni interessanti le opere di progetto.

Gli interventi di progetto interessano per lo più i versanti montani del centro abitato di Tertenia, insistente su litologie paleozoiche a diversi gradi di scistosità, la cui compattezza presenta una grande variabilità in base al grado di alterazione della roccia e della scistosità.

Il complesso basale paleozoico è rappresentato da un substrato scistoso caratterizzato da una irregolare alternanza di livelli da decimetrici a metrici di metarenarie quarzose e micacee, metapeliti, filladi quarzose, filladi e quarziti. Le caratteristiche geotecniche dunque variano in funzione della fratturazione, della alterazione della roccia e della foliazione e della scistosità. Il basamento è riscontrabile ad una profondità di circa 1,40 m. al di sopra si rileva una copertura caratterizzata da depositi quaternari continentali presenti lungo le aste torrentizie, nelle aree di raccordo tra i rilievi e la pianura, e come depositi di versante, oltreché nella piana alluvionale.

Per la realizzazione degli interventi si prevede una profondità di scavo inferiore ai 2 metri, che in virtù delle caratteristiche del terreno rendono estremamente bassa la probabilità di presenza di ordigni bellici.

4.4.6 Sintesi dell'analisi storico documentale condotta

Si presenta di seguito una griglia riassuntiva di valutazione.

Tipo di analisi	Valutazione del rischio bellico
Fonti bibliografiche di storia locale	Basso
UXO Analysis	Basso
Fondo MAPRW	Basso
Vicinanza obiettivi sensibili	Basso
Preesistenze	Basso
Natura del terreno	Basso
Probabilità di rinvenimento	Basso

4.4.7 Analisi strumentale

Rappresenta l'insieme delle indagini e dei rilievi strumentali non invasivi che possono, in certi casi, costituire un elemento ulteriore per la valutazione del rischio.

Le indagini suddette sono uno strumento controverso, in quanto non risolutivo, perché definiscono eventualmente la presenza di segnali ferromagnetici POTENZIALMENTE riconducibili a ordigni bellici. Il limite di tutte le indagini è dunque quello di poter essere facilmente influenzate da qualsiasi manufatto umano. In particolare si tratta di INDAGINI MAGNETICHE o ELETTROMAGNETICHE che vengono spesso impiegate anche in altre discipline. Sono analisi non invasive, che misurano rispettivamente le anomalie del campo magnetico



terrestre e la propagazione delle onde elettromagnetiche nel sottosuolo e sono pertanto in grado di rilevare masse ferrose che alterano queste grandezze.

A seconda delle profondità da raggiungere, la conformazione e la tipologia del suolo, si possono individuare le tipologie di indagini più adatte da effettuare.

4.4.8 Interferenze

Le aree in esame non sono abitate, la presenza di persone nei pressi delle lavorazioni è occasionale, tuttavia la presenza di persone è frequente nei siti limitrofi in aree adibite ad attività agricole o imprenditoriali di altro genere.

Il rischio interferenziale nel caso di rilevamento accidentale di un ordigno inesplosivo è quindi molto basso.

4.4.9 Conclusioni

Per quanto concerne l'area di intervento si ritiene quindi che il rischio sia accettabile senza ulteriori approfondimenti, in virtù dell'esito dell'analisi del rischio svolta.

4.5 IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DALLA CONTEMPORANEITÀ DI PIÙ IMPRESE NEL CANTIERE

Per il coordinamento e la cooperazione tra i diversi soggetti presenti saranno previste, prima di ogni lavorazione o fase che comporti contemporaneità di più imprese o lavoratori autonomi, delle riunioni indette dal coordinatore per l'esecuzione prima dell'ingresso in cantiere delle diverse imprese. Nel caso si verificasse la necessità di intervento di altri soggetti non previsti saranno individuate, da parte del Coordinatore per l'esecuzione, le relative misure di coordinamento.



5. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

5.1 PREMESSE

Nell'inserimento del cantiere nel contesto ambientale si terrà conto, prima di tutto dei pericoli che esso può presentare verso terzi, per cui si impedirà materialmente l'accesso agli estranei con adeguata recinzione.

Oltre all'apposizione dei cartelli indicanti le protezioni in corrispondenza di fossi, scavi, incroci, passaggi pericolosi e simili, saranno indicati e in modo chiaro, le ubicazioni dei mezzi antincendio, degli eventuali depositi di materiale infiammabile, dei pericoli elettrici.

Le regole disciplinari degli "accessi e circolazione delle persone e dei mezzi in cantiere", della "installazione dei depositi", della "installazione degli impianti ed esercizio delle macchine", dei "dispositivi di protezione individuali", delle "informazioni e segnalazioni", dovranno essere conosciute e valere per tutte le imprese interessate ai lavori, i cui responsabili dovranno accettarle.

5.2 RECINZIONE DEL CANTIERE

Tutte le aree del cantiere dovranno essere recintate con reti, pannelli metallici, plastici o di legno, o comunque con recinzioni idonee in base alla tipologia dei lavori da effettuare, allo scopo di impedire l'accesso agli estranei ed ai non addetti ai lavori e identificare nel modo più chiaro l'area dei lavori.

Gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione, devono essere sempre delimitati, soprattutto sul lato dove possono transitare pedoni, con barriere, parapetti, o altri tipi di recinzioni così come previsto dal D.P.R. 16/12/1992 n. 495 art. 32, secondo comma. Tali recinzioni devono essere segnalate con luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti della superficie minima di 50 cm², opportunamente intervallati lungo il perimetro interessato dalla circolazione.

Le vie di accesso devono essere sbarrate con cancelli sui quali siano applicati cartelli ben visibili di divieto di accesso.

5.3 ACCESSI AL CANTIERE E SEGNALAZIONI

Sarà reso sicuro il movimento delle persone e degli automezzi all'interno dei cantieri. La carreggiata dovrà essere solida ed atta a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego. Le pendenze delle rampe di accesso in alveo saranno tali da non creare inconvenienti ai mezzi stessi. La larghezza delle rampe sarà tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

Tutti i posti di lavoro sopraelevati ad altezza superiore a 2.00 ml saranno protetti da parapetto e da tavola fermapiè o resi inaccessibili da sbarramenti fissi (artt. 126 e 146 D.lgs. 81/08). I posti di passaggio pedonale e di esecuzione operazioni a carattere continuativo sotto il passaggio di carichi sospesi (es. movimentazione massi, etc.) saranno protetti da robusti impalcati posti ad altezza > di 3,00 ml o da parasassi.

Qualora si rendesse necessario saranno disposte segnalazioni per la circolazione dei veicoli: limiti di velocità, precedenza, sensi unici, segnalazioni acustiche e luminose.



Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro saranno approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. I rischi conseguenti all'entrata e all'uscita dal cantiere sono identificabili in investimenti e in collisione con mezzi in transito.

Relative misure preventive devono essere attuate per tutti i mezzi che entrano ed escono dal cantiere. Il transito dovrà avvenire con prudenza e nel pieno rispetto del Codice della Strada. In caso di pubblica via particolarmente trafficata o con scarsa visibilità sarà necessario l'intervento di operatori a terra per regolamentare l'entrata e l'uscita dei mezzi.

L'Appaltatore provvederà ad informare i lavoratori, i subappaltatori ed i fornitori delle modalità di accesso e delle regole di circolazione in cantiere che verranno altresì richiamate con appositi cartelli. In cantiere i tratti prospicienti il vuoto saranno provvisti di parapetto.

In particolare, una zona dell'area occupata dal cantiere, antistante l'ingresso pedonale, sarà destinata a parcheggio per i soli lavoratori del cantiere e sarà predisposto apposito cartello di cantiere in prossimità dell'ingresso carraio principale.

5.4 VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE

La viabilità principale del cantiere dovrà essere sempre tale da garantire la massima sicurezza a persone e a veicoli. In prossimità dell'ingresso principale al cantiere devono essere esposti i cartelli che riportino le indicazioni relative alle opere in corso, al committente, al progettista, al direttore dei lavori, all'impresa esecutrice.

È buona norma ricordare che (viabilità nei cantieri, D.lgs. 81/08, art. 108):

- l'accesso al cantiere deve essere praticabile anche ai mezzi pesanti;
- l'accesso al cantiere deve essere praticabile anche in caso di piogge;
- i raccordi con le strade esistenti devono essere tali da evitare rischi di incidente, ed avere:
- buona visibilità di manovra;
- dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) attivabili all'uscita degli automezzi;
- del personale che segnali l'immissione sulla strada degli automezzi pesanti.

La viabilità interna deve essere studiata in modo da differenziare quanto possibile i percorsi per uomini e mezzi, allontanare il traffico veicolare dalle zone di scavo e dalle zone soggette a sollevamento dei materiali.

5.5 SEGNALETICA DI SICUREZZA

In aggiunta alle informazioni di carattere generale fornite agli addetti ai lavori e ad integrazione di altre misure di sicurezza, ulteriori informazioni riguardanti la sicurezza sul lavoro dovranno essere fornite secondo necessità mediante scritte, avvisi o segnalazioni convenzionali, il cui significato è stato chiarito agli addetti ai lavori.



La cartellonistica di sicurezza installata sul posto di lavoro dovrà essere conforme a quanto prescritto dal d.lgs. 81/08 al quale si rimanda per una completa valutazione di quanto necessita al cantiere in oggetto.

All'ingresso del cantiere verrà affisso un cartello indicante, l'oggetto dei lavori, la stazione appaltante, la ragione sociale dell'Impresa appaltatrice, gli eventuali subappaltatori e le altre notizie utili a identificare la tipologia dell'appalto in ottemperanza all'art. 90 comma 7 del d.lgs. 81/08.

Eventuali punti di particolare pericolo saranno contraddistinti con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizione, salvataggio.

Lungo la recinzione e nell'area delimitata dalla stessa ed in posizione ben visibile, devono essere installati dei cartelli che evidenzino le condizioni di pericolo, i divieti, i comportamenti e le informazioni di sicurezza, in conformità al d.lgs. 81/08.

In generale, di seguito vengono elencati una serie minima di cartelli da apporre all'interno del cantiere:

- in prossimità dell'accesso al cantiere sono installati cartelli segnalatori "autocarri in manovra";
- all'ingresso del cantiere sono installati i cartelli d'obbligo "usare l'elmetto", "indossare i guanti", "calzare le scarpe protettive";
- sulla bacheca viene esposta la tabella oraria di lavoro firmata dal Direttore di cantiere, e da trasmettere all'Ispettorato del Lavoro;
- sulle opere provvisorie temporaneamente non utilizzate deve essere esposto il cartello "Fuori Servizio" e prima dell'utilizzo ne deve essere verificata l'affidabilità;
- all'entrata di ogni area di lavoro dovrà essere affisso un cartello "Vietato l'ingresso ai non addetti ai lavori";
- vicino ad ogni quadro elettrico dovranno essere affissi i cartelli "Pericolo alta tensione", "Pericolo tensione elettrica" e "Divieto spegnere l'incendio con acqua";
- ogni mezzo operativo dovrà disporre di un cartello "Vietato passare o sostare nel raggio d'azione della macchina";
- tutti gli apparecchi di sollevamento dovranno disporre di un cartello: "Attenzione carichi sospesi";
- ogni macchina produttrice di trucioli dovrà essere dotata di avvisi come: "Usare gli schermi protettori" e "Usare gli occhiali";
- in prossimità di scavi provvisori dovrà essere previsto un cartello di pericolo "Attenzione scavi aperti" e lo scavo stesso sarà delimitato con un nastro segnaletico, ma dove gli scavi si trovano sotto le vie di transito delle persone, essi sono chiusi da un robusto parapetto alto almeno 1 mt dotato di fermapiedi e barra orizzontale all'altezza di 60 cm dal suolo.

Le zone di lavoro saranno delimitate con barriere, parapetti, transenne, nastri onde evitare l'accesso del personale non autorizzato, come prescritto dal PSC e dalla normativa vigente; comunque si precisa che il nastro segnaletico non è sostitutivo del parapetto.



Per il transito in ingresso ed in uscita, occorre predisporre dei cartelli che richiamino l'attenzione sul pericolo di transito automezzi dal cantiere.

Per quanto riguarda la segnaletica da apporre sulle macchine si ritiene che, se già non vi abbia provveduto il fabbricante, il datore di lavoro debba, a seguito della valutazione dei rischi imposta dagli artt. 17 e 28 del D.lgs. 81/08, ricordare con cartelli adeguati eventuali obblighi, divieti ecc.

5.6 AREE DI DEPOSITO

L'ubicazione dei depositi verrà scelta in relazione ai lavori che debbono essere svolti in cantiere, alla eventuale necessità della sorveglianza, alla comodità delle operazioni di carico e scarico, alla necessità di una corretta conservazione del materiale e soprattutto al suo grado di pericolosità.

I depositi di benzina, petrolio, olio minerale e tutti gli idrocarburi, essendo infiammabili, in quantitativi superiori a 500 Kg, sono soggetti al controllo del Comando dei Vigili del Fuoco competenti per il territorio. A tale controllo sono assoggettati tutti gli altri depositi o le lavorazioni elencate nelle tabelle A e B allegate al D.P.R. 689 del 26/5/59.

I depositi di cui sopra devono essere protetti contro le scariche atmosferiche (art. 84 D.Lgs. 81/08).

I carburanti, i solventi, ecc. possono presentare pericolo di incendio e di esplosione, per cui devono essere conservati in luoghi lontani dai locali di lavoro. I depositi di sostanze infiammabili e/o esplosivi devono essere dotati di impianti antincendio fissi o mobili idonei.

Ai lavori in ambienti o in luoghi con rischio di incendio, scoppio e soffocamento non sarà mai adibita una sola persona. Nei luoghi di lavoro e negli ambienti con rischio di incendio saranno sempre disposti i prescritti mezzi di prevenzione e di estinzione.

In aggiunta alle altre misure già applicate direttamente sugli impianti e sui macchinari, per ridurre la diffusione eccessiva di polvere o di vibrazioni e rumori, questi saranno per quanto possibile, disposti in zone appartate del cantiere.

Le materie e i prodotti suscettibili di reagire tra loro dando luogo alla formazione di gas o miscele esplosive o infiammabili devono essere immagazzinati e conservati in luoghi o locali sufficientemente distanti ed adeguatamente isolati gli uni dagli altri (rif. D.lgs. 81/08, art 225 comma 5, art. 287 e seguenti).

I recipienti adibiti al trasporto dei liquidi o materiali infiammabili, corrosivi, tossiche o comunque dannose devono essere conservati in posti appositi e separati con l'indicazione di pieno o vuoto se queste condizioni non sono evidenti. I recipienti nei quali sono conservati prodotti di natura pericolosa o nocivi devono, allo scopo di rendere nota la natura e la pericolosità del loro contenuto, portare indicazioni e contrassegni specifici (allegato IV, commi da 3.10 a 3.11.3 del D.lgs. 81/08).

5.7 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

Sono considerati dispositivi di protezione individuale (DPI) "tutte le attrezzature ed i relativi accessori destinate ad essere indossate o tenute dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro i rischi presenti



nell'attività lavorativa, suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro". L'utilizzo di tali dispositivi, necessario quando le misure di protezione collettiva non possono garantire la salute e la sicurezza del lavoratore, viene imposto dall'art 75 del D.lgs. 81/08.

I DPI devono essere rispondenti al Decreto Legislativo n. 475 del 4/12/1992 (modificato dal Decreto Legislativo n. 10 del 2/1/1997 in attuazione della Direttiva Europea 89/686/CEE nonché alle Direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE, 96/58/CEE).

Ogni DPI deve essere marcato CE, direttamente sul DPI o sul relativo imballaggio, e deve essere commercializzato accompagnato dalla certificazione CE che attesti la sua conformità alle disposizioni del D.lgs. 475/92. I DPI già commercializzati alla data di entrata in vigore del D.lgs. 475/92 devono essere utilizzati ai sensi dell'art. 71 del D.lgs. 81/08.

Ogni DPI deve essere scelto in modo oculato tenendo conto dei problemi funzionali, dei problemi ergonomici e dei problemi specifici sull'attività che il lavoratore deve svolgere. Nella scelta dei DPI si deve tener conto dei materiali costruttivi, della loro solidità e leggerezza, del comfort e dell'efficacia della protezione svolta, della protezione dal calore, dal rumore, della polvere, ecc.



6. REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà costituito da:

- Relazione tecnica;
- Individuazione delle fasi del procedimento attuativo;
- Valutazione dei rischi in rapporto alla morfologia del sito;
- Pianificazione e programmazione delle lavorazioni.

6.1 RELAZIONE TECNICA

La relazione tecnica contiene le coordinate e la descrizione dell'intervento e tutte le notizie utili alla definizione dell'esecuzione dell'opera.

6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DEL PROCEDIMENTO ATTUATIVO

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà contenere l'individuazione delle fasi del procedimento attuativo mediante individuazioni delle caratteristiche delle attività lavorative con la specificazione di quelle critiche e la stima della durata delle lavorazioni.

6.3 VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RAPPORTO ALLA MORFOLOGIA DEL SITO

L'analisi dei rischi legata alle fasi di lavoro che si prevede siano applicate in cantiere, costituisce un aspetto fondamentale del Piano, pertanto si procederà alla definizione delle necessarie azioni da intraprendere nelle lavorazioni.

A tal fine, il Piano di Sicurezza e Coordinamento, prevedrà in modo particolareggiato l'organizzazione ed i sistemi propri della produzione ed esecuzione dell'opera con le relative modalità operative.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento riporterà una dettagliata analisi di tutti i settori lavorativi che si svolgeranno per la realizzazione dell'opera nel suo complesso, con esame dei processi di costruzione (settori operativi) e di esecuzione (operativi elementari).

A valle del processo d'individuazione delle fasi lavorative, saranno evidenziati i rischi prevedibili e/o all'impiego di sostanze pericolose e, quindi, le misure di prevenzione da adottare per il mantenimento delle condizioni di sicurezza in cantiere.

L'obiettivo della valutazione dei rischi, è di consentire al datore di lavoro di prendere tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori, sulla base dell'individuazione dei possibili rischi.

6.4 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI

È stato redatto il programma dei lavori (Diagramma di Gantt) al fine di definire gli archi temporali di ciascuna fase di lavoro e, quindi, le contemporaneità tra le fasi in modo da individuare le necessarie azioni di coordinamento tenendo presente la possibilità che alcune fasi di lavoro possono essere svolte da imprese diverse.

Si procederà inoltre alla valutazione dei seguenti Elementi Generali del Piano:



- Modalità da seguire per la recinzione del cantiere;
- Impianti elettrico, dell'acqua, del gas;
- Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento negli scavi;
- Misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto;
- Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza;
- Disposizioni per il coordinamento dei Piani Operativi con il Piano di sicurezza.

A corredo del Piano di Sicurezza e Coordinamento si redigerà il Fascicolo con le Caratteristiche dell'opera, corredato dal Fascicolo della Manutenzione.

Il Piano potrà anche contenere la Valutazione del Rumore, ovvero del Livello di esposizione personale al rumore di un lavoratore o di un gruppo di lavoratori omogenei.

L'ultima fase del Piano sarà costituita dalla Stima dei Costi della sicurezza, che vanno previsti per tutta la durata delle lavorazioni e sono costituiti dai costi:

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



7. IDENTIFICAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

Tutte le attività di cantiere che comportano la presenza contemporanea di più imprese impegnate nella stessa zona di lavoro, dovranno essere preventivamente coordinate e concordate tra l'appaltatore ed il C.S.E.

Si ricorda che nei paragrafi successivi, per ogni lavorazione, sono previsti e prescritti comportamenti da tenere, appositi DPI da utilizzare, (quali guanti e scarpe antinfortunistiche, maschere e occhiali per proteggere vie respiratorie ed occhi durante lavorazioni sollevanti polveri o schizzi, cuffie per proteggere l'udito dall'elevato rumore etc.), sono inoltre riportati i rischi specifici cui bisogna fare attenzione durante le fasi delle lavorazioni e che il personale di cantiere deve conoscere.

7.1 ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

La prima operazione a cui si darà corso sarà l'allestimento del cantiere, che dovrà avvenire in modo razionale e nel rispetto delle norme vigenti, in modo da garantire un ambiente di lavoro tecnicamente sicuro ed igienico.

Quando si installa un cantiere, la prima cosa da fare è valutare il cantiere in termini di organizzazione generale. È sempre necessaria una disamina tecnica preventiva sulla situazione dell'area rispetto a: attraversamenti di linee elettriche aeree o di cavi sotterranei, fognature, acquedotti (prendendo immediati accordi con le società ed aziende esercenti le reti al fine di mettere in atto le misure di sicurezza necessarie prima di dare inizio ai lavori), aspetti idrologici (sorgenti, acque superficiali).

L'area di cantiere sarà realizzata nella zona adiacente alle aree interessate dagli interventi. Eventualmente la collocazione dei prefabbricati e la rimessa dei mezzi di lavorazione potrà avvenire, previo accordo con la proprietà privata, all'interno delle aree occupate dall'impianto di lavorazione inerti esistente in fregio al corso d'acqua.

Il posizionamento dei box prefabbricati deve avvenire in modo da mantenere il pavimento dello stesso sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno, mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.

Il terreno attorno al box, almeno per un raggio di 10 m, dovrà essere conformato in modo da non permettere la penetrazione dell'acqua nelle costruzioni, né il ristagno di essa.

I box dovranno avere aperture sufficienti per ottenere un'attiva ventilazione dell'ambiente; la loro ubicazione dovrà essere tale da ridurre al minimo le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti.

7.1 DECESPUGLIAMENTO

Le operazioni di decespugliamento nelle aree oggetto di intervento riguarderanno la pulizia delle aree in cui è prevista la realizzazione del nuovo canale, avendo cura di preservare (ove possibile) le specie vegetali di pregio.

Si riportano di seguito alcuni accorgimenti da mettere in atto per l'esecuzione degli interventi di decespugliamento.

Ai rischi specifici correlati allo sfalcio della vegetazione di alto fusto, ed all'utilizzo delle apparecchiature manuali e meccaniche ad esso finalizzate, si correlano una serie di rischi associabili all'esecuzione di tali interventi.



L'area di intervento dovrà essere preventivamente delimitata onde segnalare la presenza di uomini che stanno operando per lo sfalcio delle piante.

Durante la fase di abbattimento le piante dovranno essere indirizzate verso zone non pericolose per l'incolumità delle persone, inoltre tale operazione sarà, dal preposto dell'impresa, segnalata con apposito dispositivo acustico (sirena).

Una volta abbattuta la pianta, essa dovrà essere sramata, tagliando i rami a filo del tronco e privata del cimale, adottando tutte le misure di protezione per i lavoratori.

Il materiale tagliato dovrà essere conferito temporaneamente nell'area corrispondente alla deponia temporanea, opportunamente delimitata; le cataste e le pile di materiali dovranno essere adeguatamente sistemate in modo tale che non possano crollare o cedere alla base.

La vegetazione arbustiva nelle aree da ripulire dovrà essere completamente tagliata a raso del terreno; la ramaglia ed il materiale ottenuto andrà allontanato nel luogo indicato dalla Direzione Lavori e cippato. Durante tale lavorazione dovranno essere adottate tutte le precauzioni per evitare di provocare incendi.

A lavoro ultimato la superficie interessata dai tagli dovrà essere ripulita e priva di materiale di scarto.

7.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Durante l'esecuzione delle demolizioni la viabilità deve essere chiusa al passaggio dei mezzi e dei pedoni per un tratto sufficiente a garantire la messa in sicurezza delle lavorazioni.

Devono altresì essere segnalati da entrambi gli accessi agli attraversamenti le operazioni di demolizione con opportuna cartellonistica.

Prima di procedere all'esecuzione di qualsiasi lavorazione si dovrà far disattivare da personale qualificato tutti i collegamenti con i sottoservizi eventualmente esistenti (acqua, gas, elettricità, etc.).

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

Per tale fase di lavoro osservare le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali ed impedire altre lavorazioni nei pressi delle opere da demolire.

La movimentazione manuale dei carichi dovrà essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico al personale addetto. Il carico dovrà essere facilmente afferrabile e non dovrà presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione



I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica ed in particolare di casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di idonei mezzi di protezione dell'apparato respiratorio per le operazioni di demolizione e di otoprotettori se le lavorazioni si svolgono con l'uso del martello demolitore

7.3 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Nella esecuzione degli scavi si procederà con particolare attenzione nell'accertare l'eventuale presenza di sottoservizi (acqua, gas, linee elettriche e telefoniche, ecc.) o linee elettriche aeree, ancorché non rilevate nella presente fase progettuale.

Si dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti ed eventuali opere di consolidamento dovranno essere effettuate da personale esperto sotto il diretto controllo di un preposto.

Per quanto riguarda gli scavi in alveo, si dovrà prevedere preventivamente alla realizzazione di savanelle allo scopo di deviare il flusso idrico e poter eseguire lo scavo in sicurezza.

Si dovrà delimitare efficacemente la zona di competenza dello scavo adottando opportune segnalazioni sia diurne che notturne per mantenere il transito a distanza di sicurezza.

Le pareti dovranno avere un'inclinazione tale da impedire franamenti secondo l'angolo naturale di declivio.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti atti ad impedire la caduta di persone e cose a fondo scavo ad almeno 1 m dal ciglio dello scavo.

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

È tassativamente vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Prima di movimentare il materiale proveniente dagli scavi si dovrà inumidirlo onde limitare al massimo il sollevamento delle polveri.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nell'ambito del cantiere e, in ogni caso, in luogo tale che non possano causare danni o provocare intralci al traffico.



Al fine di evitare che i lavoratori, operanti nelle vicinanze degli automezzi, vengano urtati dai macchinari ed autocarri in movimento, il responsabile di cantiere provvederà ad emettere disposizioni per gli operatori in tema di manovre a marcia indietro, lavori da effettuare sul ciglio dello scavo.

Nell'operazione di rinterro è opportuno procedere per strati paralleli per non creare zone più cedevoli e non addensare terreno su murature di fresca costruzione.

7.4 OPERE IN CEMENTO ARMATO

Per l'esecuzione di tali lavorazioni si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- è opportuno che i lavoratori usino spallacci di cuoio per il trasporto a spalla dei ferri di armatura e robusti guanti traspiranti per protezione dalle punture con le estremità dei ferri;
- proteggere i ferri di ripresa con una tavola legata provvisoriamente alla sommità degli stessi o con l'utilizzo di cappelletti in plastica di colore ben visibile;
- l'oliatura del cassero consiste nella spalmatura con pennello o nella spruzzatura di prodotti disarmanti: tale operazione espone a rischi di inalazione ed assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. Occorre inoltre evitare le applicazioni che danno luogo a nebulizzazione, preferendo l'uso di pennelli o rulli: in questo caso risulta importante porre la massima attenzione al contatto cutaneo con gli oli dovuto all'imbrattamento di guanti da lavoro ed indumenti in genere;
- durante il getto usare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto: distribuire il calcestruzzo in più punti e poi distribuirlo con badile e rastrello;
- realizzare idonee postazioni di lavoro in elevato, per l'esecuzione delle casserature, la disposizione dei ferri d'armatura e il getto del calcestruzzo delle strutture utilizzando trabattelli e ponteggi regolamentari;
- l'operazione di posa dei casseri comporta notevole sforzo fisico ed assunzione di posizioni pericolose per possibili alterazioni dorso-lombari: è opportuno che il lavoratore eviti, nelle lavorazioni più basse, di incurvare la schiena ed opti per posizioni accucciate o in ginocchio;
- nei lavori che sono eseguiti ad un'altezza superiore ai metri 2, devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisorie o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose (rif. D.Lgs. 81/08 art. 122);
- per prevenire l'azione irritante del cemento sulla pelle (eczema da cemento dovuta all'abrasione meccanica sulla cute delle sue particelle) risulta indispensabile l'uso di guanti e tute da lavoro. I lavoratori addetti allo spandimento del calcestruzzo possono essere esposti pure agli effetti nocivi degli additivi del calcestruzzo: a tal fine risulta utile la massima protezione delle parti del corpo;
- il disarmo delle armature provvisorie per la realizzazione di manufatti in cemento armato deve essere effettuato con cautela da operai pratici sotto la diretta sorveglianza del capo cantiere e sempre dopo che il direttore dei lavori ne abbia data l'autorizzazione;



- è fatto divieto di disarmare qualsiasi tipo di armatura di sostegno quando sulle strutture insistano carichi accidentali e temporanei;
- nel disarmo delle armature delle opere in calcestruzzo devono essere adottate le misure precauzionali previste dalle norme per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio (rif. D.Lgs. 81/08 art. 145);
- il disarmo deve avvenire per gradi ed in maniera da evitare azioni dinamiche. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori (D.M. 27.07.1985 art. 6.1.5);
- il disarmo deve essere effettuato con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli: tali operazioni devono avvenire sotto il controllo di un preposto che darà disposizioni di riposizionare immediatamente i dispositivi di forzamento nel momento in cui si riscontrasse un difetto o un cedimento;
- il legname rimosso deve essere ripulito, in particolare dai chiodi, ed accatastato con ordine.

7.5 BARRIERA FLESSIBILE DEBRIS FLOW

Il settore delle barriere paramassi non è normato in Italia né in ambito CEE, mentre sussiste precisa normativa edita dall'Istituto di Ricerca UFAFP/WSL di Berna (CH) e ampia cultura a riguardo nella Confederazione Elvetica; la direttiva 93/37/CEE del 14-06-1993, (Titolo II, Articolo 10, Comma 2), inoltre, legifera nel caso di norme tecniche non esistenti in Italia ed in Europa ed autorizza l'adozione di norme extra-CEE.

Le barriere previste in progetto dovranno essere collaudate e certificate mediante prove sul campo su larga scala.

La barriera prevista in progetto dovrà essere in grado di resistente alle seguenti pressioni agenti:

- Rio Funtana Manna → $H = 3,5 \text{ m}$. Resistenza alla pressione dinamica: 100 kN/m^2 ;

7.5.1 Montanti di sostegno in acciaio

Il montante di sostegno, nelle configurazioni ove esso è previsto, deve essere costruito in profilati di acciaio St37-2 del tipo HEB normalizzati, e zincati a caldo in accordo alla Norma EN ISO 1461 con spessore minimo di protezione pari a $80 \mu\text{m}$. La dimensione del profilo sarà adeguata alla altezza dell'opera, in accordo alle specifiche del produttore.

7.5.2 Struttura di intercettazione

La struttura di intercettazione è costituita da rete formata da una serie di anelli di diametro nominale pari a 300 mm concatenati fra di loro al massimo in 4 punti e costituiti da un unico filo di acciaio $\varnothing 3 \text{ mm}$ avvolto in spire e chiuso oleodinamicamente con 3 clip di serraggio (il numero di avvolgimenti delle spire deve essere in funzione



dell' energia di classificazione della barriera); il materiale costituente gli anelli è acciaio ad alta resistenza (classe 1770 N/mm²) protetto contro l'eventuale corrosione attraverso uno strato di lega zinco-alluminio secondo le norme DIN2078. A questa rete viene sovrapposta sul lato di monte una rete metallica zincata DIN 1548, a semplice torsione, Ø filo 2.4mm, maglia quadrata 50x50 mm, fissata con legacci in filo di acciaio galvanizzato e pretrattato.

7.5.3 Funi di supporto e controventatura

Le funi di supporto e controventatura sono distinte come segue:

- Doppie funi ad anima metallica di supporto superiori e inferiori (DIN3064) in acciaio zincato (DIN 2078-DIN50018-DIN50021-SS) disposte nel piano della barriera;
- Funi ad anima metallica di controvento di monte (DIN3064) in acciaio zincato (DIN 2078-DIN50018-DIN50021-SS) disposte a V rispetto ad ogni montante per il collegamento della struttura con gli ancoraggi di monte;
- Doppie funi ad anima metallica di controvento laterale superiore e inferiore (DIN3064) in acciaio zincato (DIN 2078-DIN50018-DIN50021-SS) per il collegamento della struttura con gli ancoraggi laterali.

7.5.4 Dissipatori di energia

I dissipatori di energia sono costituiti da un'asola preformata in tubo di acciaio zincato DIN 237-240 con manicotto di alluminio pressato e disposti sulle funi di supporto superiori ed inferiori, e sulle funi di controvento in numero e tipologia, in accordo alle specifiche del produttore.

Il comportamento sotto carico del dissipatore dovrà individuare la forza di inizio scorrimento, un comportamento di tipo lineare fino alla soglia di rottura, lo scorrimento massimo.

Tali valori devono essere suffragati da elaborati a seguito di prove in vera grandezza condotte in laboratorio indipendente e ufficiale adeguatamente attrezzato.

7.5.5 Sistema di fondazione

La barriera deve essere solidarizzata opportunamente al terreno di imposta; conseguentemente la tipologia di fondazione e la profondità sono subordinate al dimensionamento geotecnico parte integrante del progetto.

In linea di principio, si deve distinguere:

- fondazione dei montanti di sostegno: la piastra di base è ancorata attraverso degli ancoraggi in barra in acciaio ($\sigma_{snerv. min}=500N/mm^2$) di diametro e lunghezza in accordo alle specifiche del produttore e come da indicazioni progettuali in funzione della tipologia di terreno interessato dalle perforazioni;
- ancoraggi di attacco delle funi di supporto: costituiti da una doppia fune spiroidale (DIN 3053) in acciaio zincato (DIN2078), che terminano con un'asola costituita da un doppio tubo in acciaio zincato a caldo (DIN 2394) che garantisce la protezione e l'integrità della struttura contro gli agenti atmosferici e gli urti meccanici; gli ancoraggi devono essere di diametro e lunghezza in accordo alle specifiche del produttore



7.5.6 Miscele delle iniezioni del sistema delle fondazioni

Saranno impiegate miscele a base di cemento aventi la seguente composizione:

- cemento da altoforno o pozzolanico kg 100;
- acqua Kg 40÷45;
- filler calcareo o siliceo Kg 0÷30 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- bentonite Kg 0÷4 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- additivo super fluidificante Kg 5;
- eventuale additivo accelerante.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro inferiore allo 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri inferiore allo 0,15% in peso.

L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979 e s.m..

Il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI 2332 (apertura 0.075 mm) inferiore al 3% in peso.

Gli additivi non dovranno essere aeranti.

La miscela dovrà presentare i requisiti seguenti, periodicamente controllati durante le lavorazioni:

- fluidità Marsh da 10 sec. a 35 sec.;
- essudazione 2%;
- resistenza a compressione a 28 giorni > 250 kg/cm²

La prova di fluidità e la prova di essudazione dovranno essere eseguite a cura dell'Impresa ogni qualvolta richiestogli dalla Direzione Lavori.

Se in occasione di tali controlli anche solo una delle due prove non fornisca risultati conformi a quanto richiesto, le iniezioni saranno sospese e potranno riprendere solo dopo la confezione di una nuova miscela con idonee caratteristiche.

La fornitura delle apparecchiature per le prove sulle miscele, l'esecuzione delle stesse, l'onere per la sostituzione di miscele eventualmente risultanti non conformi ai controlli saranno a totale carico dell'Impresa appaltatrice.

7.5.7 Elementi di serraggio

Saranno adottati morsetti in quantità e dimensioni come da specifiche del produttore in accordo alla norma DIN 1142, grigli ad alta resistenza zincati in quantità e dimensioni come da specifiche del produttore e nel rispetto delle caratteristiche minime di resistenza che devono garantire.

7.5.8 Indicazioni di posa in opera

La posa della barriera flessibile debris flow è suddivisibile nelle seguenti fasi:

- Preparazione: La superficie in lavorazione deve essere sommariamente livellata. Il fornitore deve predisporre il materiale opportunamente imballato ed identificato secondo le esigenze dell'appaltatore.



- Tracciamenti: Il fornitore deve mettere a disposizione dell'appaltatore un adeguato schema di tracciamento dei punti di perforazione in accordo alla tipologia di opera di protezione previsto in progetto ed alla morfologia dei versanti interessati dalle opere.
- Messa in opera delle fondazioni: Si eseguono le perforazioni dei punti d'ancoraggio e di fondazione con macchine ed utensili adeguati alle circostanze e secondo le indicazioni progettuali provvedendo a rivestire il foro in caso di terreni cedevoli. Successivamente all'inserimento di ancoraggi e barre dotate di opportuni distanziatori i fori verranno iniettati secondo le indicazioni progettuali. Il fornitore deve indicare alla DL i carichi agenti sui punti di fondazione della barriera prescelta e sarà dunque facoltà della DL richiedere all'appaltatore, a sue spese, prove di tiro per la verifica della loro tenuta.
- Messa opera della sovrastruttura: Si installano le piastre fissandole alle estremità libere degli ancoraggi rigidi; si posizionano i montanti collegando le loro estremità agli ancoraggi con i relativi controventi; si installano le doppie funi portanti superiori ed inferiori verificando la corretta ripartizione delle asole frenanti previste. I componenti sono messi in tensione. Si posizionano i pannelli di rete in fune di acciaio a valle della struttura portante, si sollevano con l'ausilio di apposite apparecchiature o mezzi d'opera fino a collegarli alle funi portanti superiori per mezzo di appositi grilli. Si rende continua la protezione passiva collegando sempre per mezzo di appositi grilli i pannelli in fune di acciaio attigui ed estremi al montante terminale in modo da ottenere un unico appezzamento. Si monta la rete a semplice torsione sul pannello ad anelli, lato monte, curando i risvolti non inferiori a 30 cm alle estremità e le sovrapposizioni verticali di 10 cm, fissandola regolarmente al pannello con legacci zincati e promatizzati.
- Chiusura del cantiere: Controllo e pulizia del cantiere, ripristino degli sterri nelle condizioni iniziali.

7.6 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA E DI DIFESA SPONDALE

Data la contemporaneità temporale di tali lavorazioni con quelle dei movimenti terra si dovrà provvedere a distribuire spazialmente gli ambiti di lavoro in modo da evitare sovrapposizioni pericolose per i lavoratori.

Le persone non dovranno sostare o transitare nel campo d'azione dell'escavatore, né alla base né sul ciglio del fronte di attacco che dovrà essere pulito e spianato nella parte superiore.

I mezzi meccanici dovranno porre attenzione nell'avvicinarsi al ciglio della scarpata sul quale non dovranno effettuarsi depositi, anche se momentanei.

I veicoli ed i mezzi da sterro dovranno essere utilizzati correttamente da personale adeguatamente formato: gli operatori di tali mezzi dovranno essere protetti dall'eventualità di schiacciamento per ribaltamento della macchina o per caduta di materiali.

I mezzi di trasporto non dovranno essere sovraccaricati, in modo tale da evitare la caduta o la dispersione di materiale.



Nella esecuzione delle opere di difesa spondale e del corazzamento di fondo, previsti in massi cementati, si dovrà prestare particolare attenzione all'irruzione improvvisa di acqua. In tale evenienza ogni lavorazione dovrà essere sospesa e verranno attivati i dispositivi di emergenza da parte di lavoratori esperti diretti da un preposto.

Nei lavori di posa di massi e pietre ciclopiche con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dell'escavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere delimitata con opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impediti con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi dei luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto. Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria. Per impedire la caduta nello scavo si devono predisporre parapetti alti un metro, completi di tavola fermapiè da 20 cm e corrente intermedio.

Se l'accesso allo scavo avviene tramite scale a mano, esse devono sporgere di almeno un metro dal piano di sbarco e risultare sistemate al piede e vincolate.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Predisporre una zona di stoccaggio temporaneo dei materiali adeguata durante le lavorazioni, sistemando la superficie di appoggio in modo da renderla piana e livellata nonché stabilizzata.

Il Direttore di cantiere si dovrà accertare prima dell'inizio della nuova fase lavorativa dei possibili rischi trasmissibili in modo da adottare le possibili misure preventive e si organizzeranno le zone di intervento.



Per l'accesso alle zone di scavo da parte di autocarri dovrà essere prevista viabilità di cantiere in modo che le rampe di accesso al fondo degli scavi abbiano una carreggiata solida atta a resistere al transito ed una pendenza adeguata ai mezzi impiegati, una larghezza delle rampe tale da consentire un franco di almeno 70 cm oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

Tutte le rampe di accesso o viottoli che hanno i lati prospicienti il vuoto con altezza superiore ai 50 cm devono avere idonei parapetti.

I lavori superficiali o di escavazione nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Le persone esposte a tale rischio devono indossare giubbotti insommergibili.

7.7 SMOBILITAZIONE CANTIERE

Al termine dell'esecuzione dei lavori si dovrà provvedere allo smantellamento dell'area di cantiere. Tali aree dovranno essere ripristinate mediante rimozione dei basamenti e risistemazione generale con l'allontanamento dei materiali di risulta. Gli alloggiamenti di cantiere dovranno essere allontanati dall'area entro l'ultimazione dei lavori.

La recinzione dovrà essere rimossa al termine di tutte le lavorazioni previste dal progetto.

Si dovrà far disattivare da personale qualificato tutti i collegamenti con i sottoservizi esistenti (acqua, fognatura, elettricità, etc.). Si dovranno inoltre predisporre tutti gli apprestamenti atti a mettere in sicurezza e segnalare gli eventuali scavi lasciati aperti.



8. PRIME IPOTESI DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Secondo la definizione dei contenuti del piano di sicurezza data dall'allegato XV del D.lgs. 81/08, il presente documento deve contenere *"... l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché la stima dei relativi costi che non sono soggetti al ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici"*.

I costi della sicurezza inerenti agli apprestamenti, alle opere provvisorie, alle attrezzature, alle infrastrutture ed alla logistica del cantiere, relativi alle opere compiute da realizzare sono compresi nelle spese generali dell'appaltatore già quantificate nell'analisi dei prezzi ovvero già considerati nei prezziari o listini in quanto individuano opere strumentali all'esecuzione dei lavori e concorrenti alla formazione delle singole categorie d'opera. Tali oneri vengono indicati come "Oneri diretti per la sicurezza".

Le specifiche opere di sicurezza necessarie alla realizzazione di particolari lavorazioni non prevedibili nell'analisi dei prezzi delle opere compiute, vanno sommate al costo complessivo dell'opera. Tali oneri vengono indicati come "Oneri specifici per la sicurezza".

Sono questi i costi derivanti non da disposizioni normative cogenti, ma da disposizioni specifiche date dal Coordinatore per la Progettazione, in funzione delle sue scelte di discrezionalità tecnica. Può trattarsi di disposizioni relative all'organizzazione dei lavori, ai tempi e modalità di esecuzione delle opere, a specifiche attrezzature od impianti richiesti per eliminare situazioni di pericolosità specifiche delle lavorazioni nello specifico contesto, etc.

L'allegato XV, punto 4.1.1 del D.lgs. 81/08, stabilisce che il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà prevedere la valutazione analitica dei costi della sicurezza, suddivisi nelle seguenti tipologie:

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

L'allegato XV, punto 4.1.3 del D.lgs. 81/08, indica come *"La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di*



mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento".

La valutazione degli importi relativi ai costi della sicurezza per il presente progetto è stata eseguita attraverso la redazione di un computo analitico, sia per quanto riguarda i costi della sicurezza aggiuntivi (o speciali), sia per i costi della sicurezza compresi nelle voci di computo (o diretti).

8.1 STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA

I costi speciali della sicurezza sono stati stimati per incidenza percentuale sull'importo lavori, sulla scorta dell'esperienza posseduta dagli scriventi.

In sede di P.S.C. sarà chiaramente necessario provvedere ad una quantificazione adeguatamente dettagliata redigendo uno specifico computo metrico estimativo.

Rientrano tra i costi speciali quelli per delimitare le aree di scavo, la protezione dei fronti di scavo, l'installazione del cantiere, l'illuminazione, l'impianto elettrico e altri impianti necessari all'esecuzione dei lavori, le opere provvisorie, la viabilità di cantiere, gli apprestamenti logistici, la prevenzione incendi, la gestione delle emergenze, la segnaletica di sicurezza e tutte quelle opere e interventi necessari per rispettare il D.lgs. 81/08.

Importo lavori (€)	Incidenza %	Oneri Speciali (€)
420'000,00	5,00	21'000,00

I costi Speciali della Sicurezza non sono soggetti a ribasso d'asta.