



FSC

Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

Unione dei Comuni "ALTA GALLURA"



## UNIONE COMUNI ALTA GALLURA

PROVINCIA DI SASSARI

RIPRISTINO E COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA E DI ACCOSTO DEL PORTO DI ISOLA ROSSA NEL COMUNE DI TRINITA' D'AGULTU

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA - DEFINITIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

**Dott.ssa Jeanne Francine Murgia**

R.T.P. tra:

Mandataria



Sede Operativa  
Via Francavilla, 99 - 98039 Taormina (ME)  
tel +39-0942.620071 - fax +39-090.9582054  
www.artecassociati.com

DIRETTORE TECNICO  
**Ing. Francesco Barbitta**



Mandanti:

**PROGETTI E OPERE S.r.l.**

Viale delle Magnolie n.36, 90144 Palermo (PA)  
P.IVA 03955900828

**ARKSA INGEGNERIA Soc. Coop.**

Via Olbia n.7, 07026 Olbia (SS)  
P.IVA 02721750905

**ARCH. MARCO TERZITTA**

Via N.Sauro n.3, 07038 Trinita d'Agultu (SS)  
P.IVA 01618500902

RESPONSABILE PROGETTAZIONE:

**Ing. Francesco BARBITTA** (ARTEC Associati S.r.l.)

TITOLO ELABORATO:

DOCUMENTI GENERALI  
Relazione generale

ELABORATO N°:

**GEN01**

		ELABORATO		CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA		-		-	-		
REVISIONE	N	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	
	A	A	15/12/2021	1^ Emissione	-	-	
	B	B		Revisione			
	C	C		Revisione			

NOME FILE:  
PD\_GEN01

DATA:  
Dicembre 2021

SCALA:  
-

## Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO URBANISTICO.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>QUADRO DELLE ESIGENZE .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....</b>	<b>10</b>
7.1	Ripristino delle sole opere danneggiate .....	10
7.2	Alternativa 1: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate .....	10
7.3	Alternativa 2: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, vasca di dissipazione e muro paraonde concavo .....	11
7.4	Alternativa 3: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, innalzamento muro paraonde concavo .....	11
7.5	Alternativa 4: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, ampliamento vasca di dissipazione .....	12
7.6	Alternativa 5: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, ampliamento berma sommersa .....	12
7.7	Sintesi e confronto alternative .....	13
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>CRITERI AMBIENTALI MINIMI DI CUI AL D.M. AMBIENTE 11.04.2008 .....</b>	<b>16</b>

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione generale illustra gli interventi relativi ai lavori di “Ripristino e completamento delle opere di difesa e di accosto del Porto di Isola Rossa” presso il Comune di Trinità d’Agultu. L’elaborato è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica – Definito sviluppato secondo quanto previsto all’ art. 25 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Il progetto recepisce le indicazioni della S.A. prevedendo la rimodulazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica denominato “Lavori di riconfigurazione e potenziamento scogliera molo di sopraflutto nel porto dell’Isola Rossa”.

Il progetto prevede degli interventi finalizzati a garantire la stabilità della mantellata del molo di sopraflutto del Porto di Isola Rossa e la riduzione della portata di tracimazione a tergo della scogliera, in maniera tale da migliorare le condizioni di sicurezza del molo.

La presente relazione individua tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire.

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

In particolare si terrà conto delle seguenti disposizioni normative di settore:

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici e s.m.i.;
- D.P.R. 207/10 Regolamento di attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163
- Codice dei beni culturali e del paesaggio, Dlgs 22 Gennaio 2004 n°42;
- Leggi, decreti e circolari ministeriali dei VV.FF.;
- Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Nuovo Codice della strada e regolamento di attuazione, emanato con il D.L. 30 Aprile 1992 n°285, integrato dal regolamento di esecuzione ed attuazione, approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 e successive modifiche con D.L. 10 Settembre 1993 n°360 entrato in vigore il 1° ottobre 1993;
- DM 9 maggio 1980 “aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali”.
- P.d.F. del Comune di Trinità d’Agultu e Vignola
- D.Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321): “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76): “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- C.N.R. n. 10024/1986: “Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e Redazione delle relazioni di calcolo”;
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.): “Norme tecniche per le Costruzioni”.
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.): “Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.
- Eurocodice 7 – “Progettazione geotecnica” - ENV 1997-1.
- DPR n. 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni

### 3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il porto Marina Isola Rossa è ubicato in comune di Trinità d'Agultu e Vignola ed è stato realizzato dalla Comunità Montana n. 3 "Gallura" con i finanziamenti stanziati con Legge n. 64/86 – delibera CIPE del 29.03.1990.

Dall'ultimazione dei lavori, avvenuta nell'agosto 2001 e per i successivi dodici mesi, nelle more del rilascio da parte della RAS della Concessione Demaniale Marittima, non è stata effettuata nessuna forma gestionale del compendio portuale.

Successivamente, ed allo stato attuale, la gestione del Porto Marina Isola Rossa viene effettuata dall'Unione dei Comuni "Alta Gallura" già Comunità Montana n. 3 "Gallura", in base a quanto stabilito dalla Regione Autonoma della Sardegna con D.P.G.R. n. 23 del 28.02.2008 e con Delibera G.R. n. 19/2 del 28.03.2008.

L'Ente Locale così costituitosi, ai sensi dell'art. 32 del Decreto Legislativo n. 267 del 18 agosto 2000, è composto dai Comuni di Aggius, Aglientu, Badesi, Bortigiadas, Calangianus, Luogosanto, Luras, Santa Teresa Gallura, Tempio Pausania, Trinità d'Agultu e Vignola, ed ha integralmente ereditato, a far data dal 16.04.2008, «tutti i procedimenti attivi e passivi, i beni ed il personale della disciolta Comunità Montana n. 3 "Gallura"».

#### 4 GENERALITÀ

La marineria dell'Isola Rossa è costituita da diverse imbarcazioni da pesca ed attività economiche che effettuano noleggio natanti ed escursioni a mare, utilizzando prevalentemente imbarcazioni di dimensioni comprese tra i 7 e i 13 metri. Relativamente alla pesca viene praticata prevalentemente la raccolta di prodotti ittici, con tecniche diverse come reti da posta, palamiti, nasse; in parte minimale si segnala anche l'attività di pesca del corallo. Le positive emergenti esigenze del flusso turistico balneare hanno dato vita, in via sperimentale nelle passate stagioni, a diverse attività di "pesca-turismo", attività di Diving, visite guidate lungo la costa ed altre attività collegate al mare, permettendo così la nascita di nuove figure professionali e la creazione di nuovi sbocchi occupazionali in un settore come quello della pesca che risente in modo maggiore delle variabili climatiche ed economiche del territorio. L'industria peschiera e tutte le attività della filiera collegate si collocano in Sardegna in un quadro più ampio di sviluppo economico che va assumendo sempre maggior peso nella composizione del prodotto turistico regionale. In questo quadro generale, senza sminuire il pregio ed il valore di altri settori ambientali e culturali, si può tranquillamente affermare che la filiera della marineria legata alle coste ed alla balneazione, ricopre una fascia estremamente ampia nello scenario economico-sociale attuale. L'impianto portuale garantisce il soddisfacimento di due tipi di domanda fondamentalmente distinti: da una parte assicura il servizio al bacino di utenza residente che gestisce mezzi nautici che necessitano di ormeggi permanenti e al diportista nautico in transito, dall'altra migliora le condizioni di usufruibilità della costa da parte del turismo su ruote che utilizza piccoli natanti carrellabili.

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

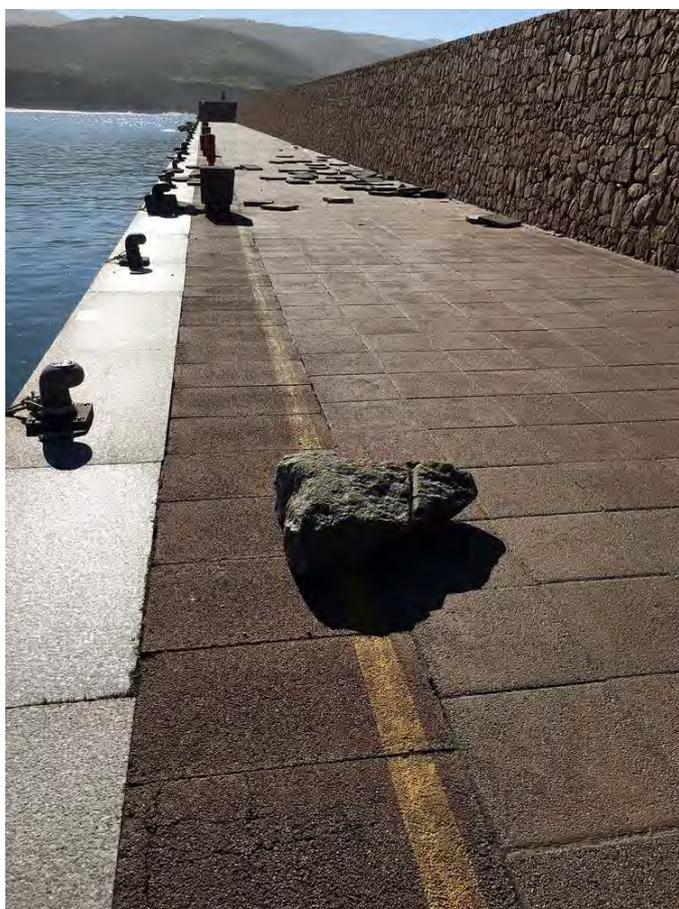
Il porto turistico di Isola Rossa presenta la seguente conformazione: -Due moli, uno di sopraflutto della lunghezza di 358 ml. ed uno di sottoflutto della lunghezza di 198 ml che consentono di ottenere uno specchio d'acqua protetto di 28.890 mq; -Banchinamento perimetrale lungo la le opere di difesa e pontili fissi paralleli alla costa verso l'abitato dai quali hanno origine i pontili di ormeggio disposti a raggiera, per l'utilizzo razionale dell'area protetta, pur lasciando gli spazi necessari alle manovre; -Servizi necessari ad un corretto funzionamento (rete per la distribuzione dell'acqua potabile, rete per la distribuzione dell'energia elettrica, impianto di illuminazione, ecc..). Le opere di difesa sono costituite, come già detto, da un molo sopraflutto e dal molo sottoflutto che godono della protezione offerta dall'isola che funge da frangiflutti foraneo. Il molo principale sopraflutto, ha una sezione attualmente non sufficiente ad assicurare il completo esaurimento dell'energia incidente. Su un nucleo di scapoli di cava e massi di prima categoria, è posata la scogliera costituita da uno strato di massi di seconda categoria sul quale è posata la mantellata in massi di terza. La scogliera è completata dal masso paraonde di coronamento e massiccio di sovraccarico in calcestruzzo. Il masso paraonde è stato limitato in altezza grazie alla conformazione della mantellata esterna, che, favorendo il frangimento dell'onda e la conseguente dissipazione della sua energia, consente di limitarne il "peso" sul paesaggio. La particolare esposizione e la conformazione originaria di tale molo sono state completamente modificate nel corso degli anni dal moto ondoso. La mantellata in massi naturali disposta sul lato mare dell'opera presenta danni significativi particolarmente nelle sezioni centrali per uno sviluppo di circa 150 m. Il danno investe tutti i sottostrati di massi naturali. Dal rilievo si può valutare che una parte dei massi (non potendo distinguere tra le differenti dimensioni) sia caduta verso mare o si sia riassetata lungo la scarpata, mentre una parte è stata trascinata verso l'alto e lateralmente. Ne risulta una conformazione completamente modificata e non più atta a proteggere adeguatamente il porto, interessato pertanto da frequenti inondazioni a causa del moto ondoso incidente.



Figura 1: Sormonto del molo di sopraflutto.



Figura 2: Elementi della mantellata in condizioni precarie



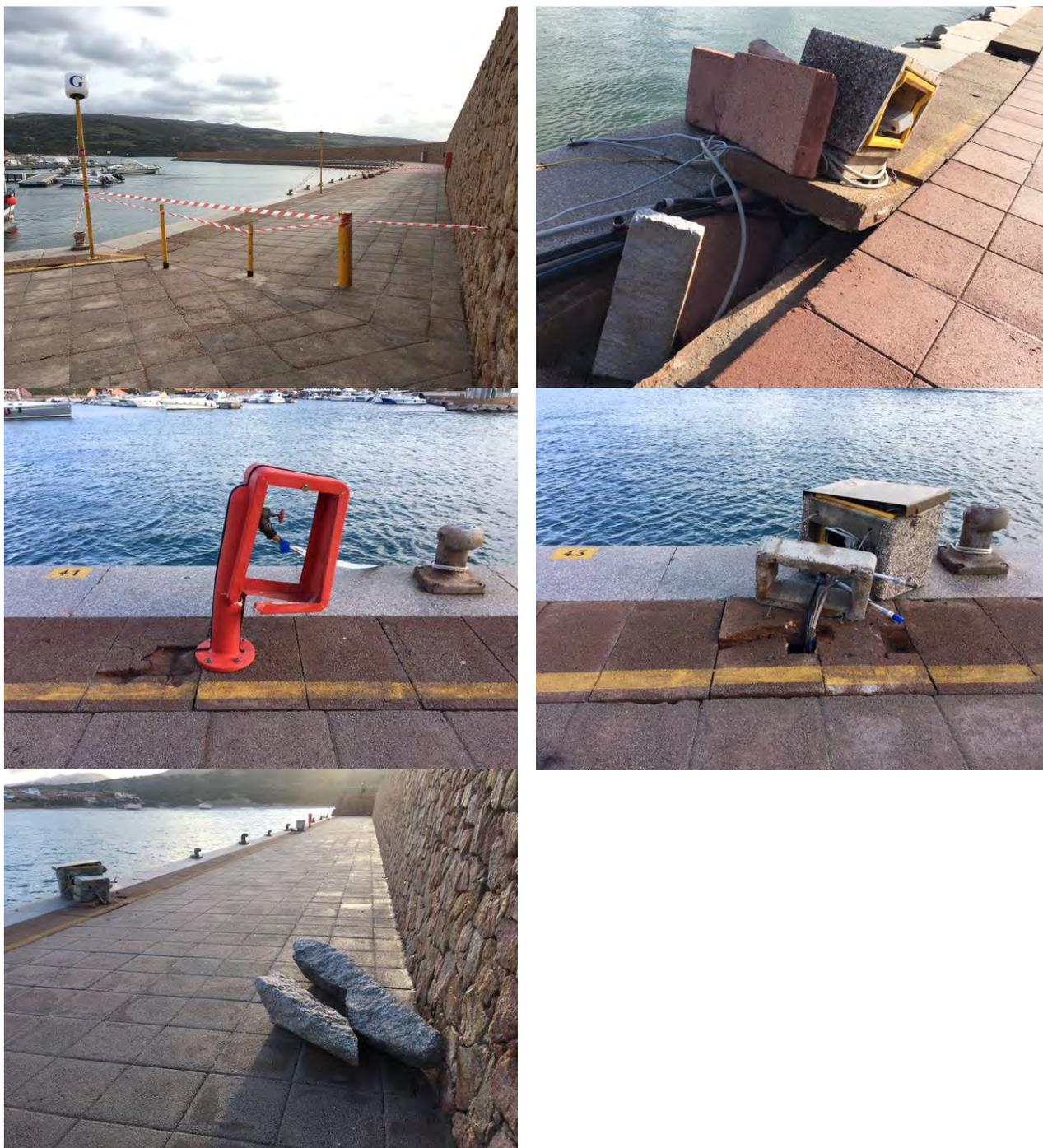


Figura 3: Danni mareggiata dicembre 2017

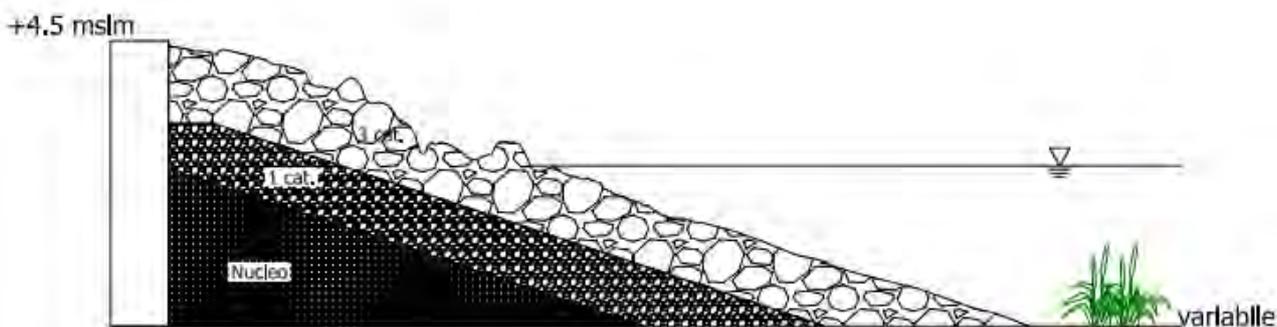


Figura 4: Sezione tipo stato attuale

## 6 QUADRO DELLE ESIGENZE

Il porto Marina Isola Rossa è ubicato in comune di Trinità d'Agultu e Vignola ed è stato realizzato dalla Comunità Montana n. 3 "Gallura" con i finanziamenti stanziati con Legge n. 64/86 – delibera CIPE del 29.03.1990. Dall'ultimazione dei lavori, avvenuta nell'agosto 2001 e per i successivi dodici mesi, nelle more del rilascio da parte della RAS della Concessione Demaniale Marittima, non è stata effettuata nessuna forma gestionale del compendio portuale.

Successivamente, ed allo stato attuale, la gestione del Porto Marina Isola Rossa viene effettuata dall'Unione dei Comuni "Alta Gallura" già Comunità Montana n. 3 "Gallura", in base a quanto stabilito dalla Regione Autonoma della Sardegna con D.P.G.R. n. 23 del 28.02.2008 e con Delibera G.R. n. 19/2 del 28.03.2008.

La marineria dell'Isola Rossa è costituita da diverse imbarcazioni da pesca ed attività economiche che effettuano noleggio natanti ed escursioni a mare, utilizzando prevalentemente imbarcazioni di dimensioni comprese tra i 7 e i 13 metri.

Il molo di sopraflutto ha lunghezza di 358 m, mentre quello di sottoflutto è lungo 198 m.

Lo specchio d'acqua interno è di circa 29.000 mq.

La scogliera di sopraflutto è costituita da un nucleo di scapoli di cava e massi di prima categoria, a cui si sovrappone uno strato di massi di seconda categoria ed una mantella superficiale di massi di terza. La scogliera è completata muro di coronamento a quota +4.50 mslm coronamento.

La mantellata presenta dei danni a seguito delle mareggiate da cui è caratterizzato il paraggio. Si osservano danni particolarmente significativi nel tratto centrale del molo di sopraflutto per una lunghezza di circa 150 m.

Le criticità individuate sono legate prevalentemente alla:

- instabilità dei massi ciclopici costituenti la mantellata
- portata di tracimazione a tergo della struttura che in caso di eventi intensi non garantisce le condizioni di sicurezza per il transito di persone e mezzi

Si è quindi proceduto ad individuare delle soluzioni finalizzate a:

- potenziamento della mantellata esterna
- riduzione della portata di tracimazione

## 7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Nell'analisi delle alternative progettuali si sono prese in considerazione svariate alternative finalizzate a migliorare la stabilità della mantellata esterna e ridurre la portata di tracimazione. Di seguito si illustrano le varie ipotesi considerate.

### 7.1 Ripristino delle sole opere danneggiate

La prima ipotesi prevede il solo ripristino della scogliera danneggiata attraverso il salpamento dei massi esistenti ed il loro riposizionamento. Il rilievo effettuato per le finalità del presente progetto mostra una mancanza di materiale dalla sagoma del paramento stimato in circa 1100 mc.

I massi attualmente presenti hanno una dimensione variabile. Tali massi hanno una dimensione variabile; che in caso di mareggiata non garantisce la stabilità del masso. Inoltre, si nota la frequente presenza di massi di cava di forme non adatte alla perfetta stabilità della stessa: molti di essi si presentano appiattiti e distanti da quella forma rotondeggiante che è alla base del calcolo su cui essi in genere sono dimensionati. Come facile attendersi, questo porterebbe ad un successivo danneggiamento della mantellata. Inoltre, in tal caso, non si avrebbe alcuna riduzione della portata di tracimazione a tergo della struttura. I calcoli effettuati mostrano infatti che, in caso di evento estremo, si avrebbero portate di tracimazione anche superiori ai 230 l/s/m; che non garantirebbero l'accesso al molo in sicurezza durante la mareggiata stessa. Tali risultati di modellazione trovano riscontro nello stato di fatto (Figura 5). Già in passato inoltre tale problematica ha determinato il danneggiamento delle opere a tergo della scogliera.

Il costo di tale intervento è pari a 66'374 €. Tuttavia, considerate le problematiche riscontrate, l'intervento avrebbe una durata limitata nel tempo e non migliorerebbe le condizioni di sicurezza e fruibilità dell'opera.

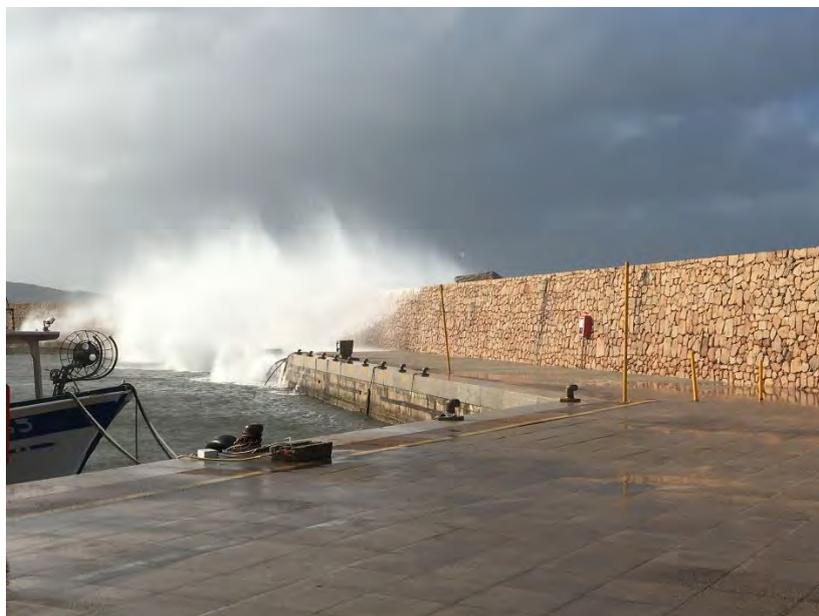


Figura 5: Fenomeno dell'overtopping nel porto di Isola Rossa

### 7.2 Alternativa 1: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate

La prima alternativa progettuale prevede la rimodulazione del materiale esistente per la creazione di una berma sommersa, posta alla profondità di 1.74 m slm e larga 5 m, con l'aggiunta di materiale con massi da 5-7 tonnellate nella zona sommitale. Il dimensionamento dei massi è tale da garantire la stabilità degli stessi. La quota del coronamento è invariata rispetto a quella attuale.

La profondità a cui si è posizionata la berma è stata scelta dopo aver effettuato numerose simulazioni che hanno considerato diverse profondità e dimensione della berma; la soluzione qui mostrata è quella che, coerentemente con le cifre a disposizione, ha permesso di ridurre in modo più efficace l'overtopping (valore massimo di circa 70 l/s/m, ovvero meno di un terzo rispetto all'alternativa zero).

La sezione di progetto è costituita da una berma superiore con larghezza pari a 2,10 m, posta ad una quota di 4,50 m s.l.m., quindi allo stesso livello del coronamento, ed una scogliera con pendenza del paramento 3/1.

Questa soluzione riduce notevolmente la portata di tracimazione che è ridotta del 60% rispetto a quella dello stato attuale. In tale scenario permangono tuttavia delle condizioni di criticità che, non le condizioni di sicurezza a tergo della scogliera e pertanto in caso di mareggiata estrema è opportuno che l'accesso al porto sia impedito ai mezzi ed alle persone.

Il costo di tale intervento è pari a 1'193'807,76 €

### 7.3 Alternativa 2: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, vasca di dissipazione e muro paraonde concavo

La seconda alternativa progettuale ipotizzata è simile a quella descritta nello Alternativa 1, ma in aggiunta prevede la realizzazione di una vasca di dissipazione e di un muro paraonde concavo per ridurre ulteriormente la portata di tracimazione (Figura 6). Il dimensionamento dei massi è tale da garantire la stabilità degli stessi. La quota del coronamento è invariata rispetto a quella attuale.

L'aggiunta della vasca di dissipazione e del muro paraonde concavo permette di ridurre notevolmente la portata di tracimazione (circa 6 l/s/m, ovvero 38 volte in meno rispetto allo stato attuale), che rimane ancora leggermente superiore a quella accettabile per la sicurezza.

Il costo di tale intervento è pari a 1'944'577.50 €.

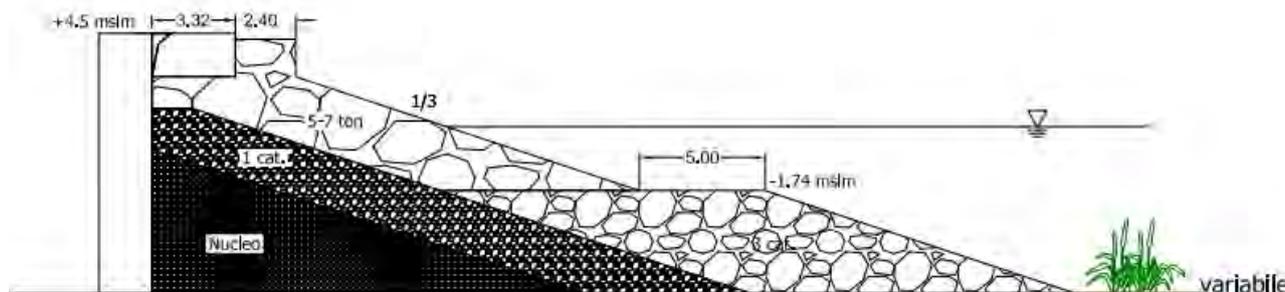


Figura 6: Sezione tipo Alternativa 2

### 7.4 Alternativa 3: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, innalzamento muro paraonde concavo

La terza soluzione progettuale è sviluppata a partire da quella illustrata nello Alternativa 2., ma prevede inoltre l'innalzamento di 1.50 m del muro paraonde, portando l'estradosso del muro a quota +6.0 m s.l.m., come mostrato in Figura 7. La sopraelevazione del muro paraonde permette una notevole riduzione della portata di tracimazione, che si attesta su valori che sono poco superiori a quelli indicati come accettabili dalla letteratura. Anche tale soluzione considera massi 5-7 ton per garantirne la stabilità.

Il costo di tale intervento è pari a 2'518'945,00 €.

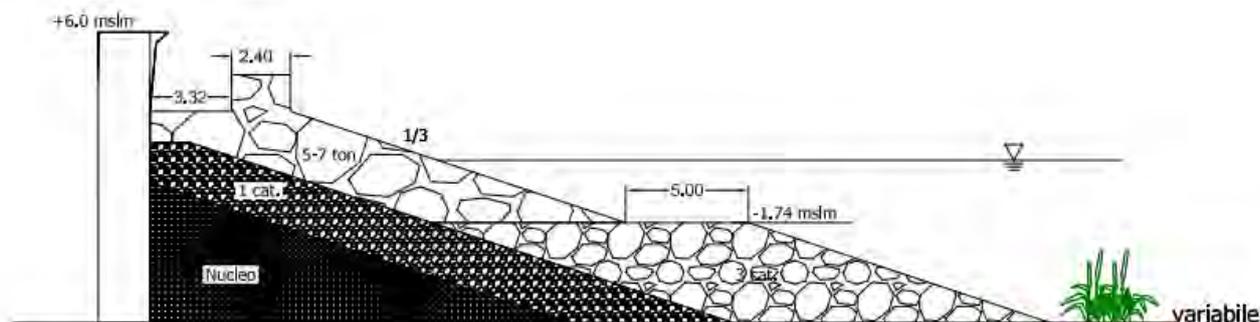


Figura 7: Sezione tipo Scenario 3

### 7.5 Alternativa 4: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, ampliamento vasca di dissipazione

La quarta soluzione progettuale è sviluppata a partire da quella illustrata nello Alternativa 2, ma prevede una vasca di dissipazione più ampia e una limitazione nell'altezza del coronamento, che resta pari a quello attuale (+4.5 mslm). Di contro, ha un ingombro a mare notevolmente superiore all'attuale. L'ampliamento della vasca di dissipazione comporta una riduzione delle portate di tracimazione rispetto a quelle ottenute nello Alternativa 2, ma superiori a quelle ottenute nell'Alternativa 3. La stabilità della mantellata è garantita dal posizionamento di massi 5-7 ton. La stima dei lavori per tale alternativa è di 3'275'608,00 €

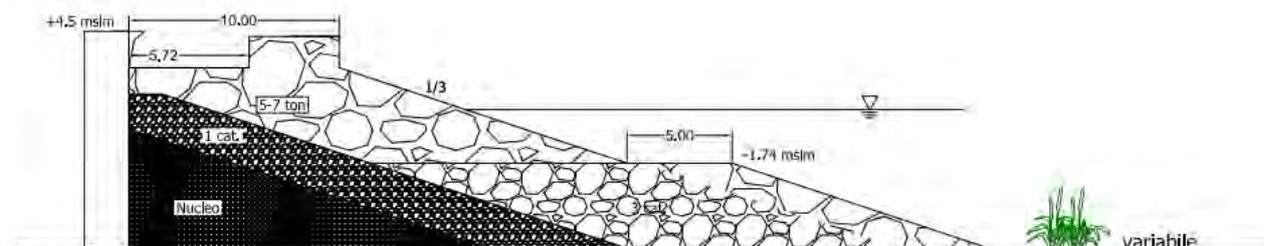


Figura 8: Sezione tipo scenario 4

### 7.6 Alternativa 5: Rimodulazione sezione esistente con aggiunta massi 5-7 tonnellate, ampliamento berma sommersa

La quinta soluzione progettuale è sviluppata a partire dall'alternativa 3, prevedendo però un allargamento della berma al piede, portandola da 5 a 10 m di larghezza, come mostrato in Figura 9. L'allargamento della berma al piede permette di ridurre ulteriormente le portate di tracimazione, portandole a valori che garantiscono la sicurezza delle persone a tergo della scogliera. Resta in ogni caso una limitazione alla sicurezza dei mezzi in caso di mareggiata estrema. La stima dei lavori per tale alternativa è di 2'880'080,00 €.

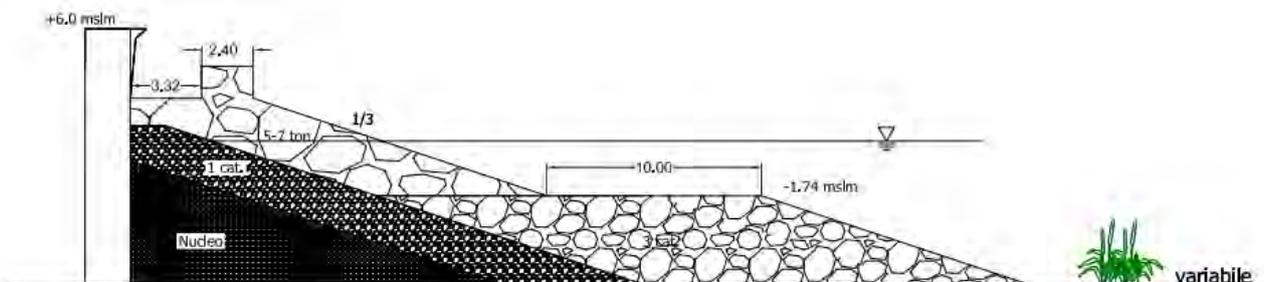


Figura 9: Sezione tipo Scenario 5

## 7.7 Sintesi e confronto alternative

La Tabella 1 riporta un confronto riassuntivo tra le portate di tracimazione massime valutate per le diverse alternative considerate. Da questi risultati si vede un notevole miglioramento delle condizioni di tracimazione attraverso la realizzazione di una vasca di dissipazione e di un muro paraonde concavo con una quota di coronamento superiore all'esistente. Tuttavia, tale soluzione non può essere realizzata a causa dell'incapienza del finanziamento. La realizzazione dello scenario 1, permette di ridurre del 60% la tracimazione attuale, non risolvendo la problematica in toto ma migliorando notevolmente le condizioni di sicurezza. La soluzione progettuale scelta permette inoltre di ridurre notevolmente la portata di tracimazione rispetto a quella attuale anche per eventi meno intensi (tempo di ritorno di 2 e 20 anni) sino al 81% in meno. Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio Meteo-marino ed alla Verifica e dimensionamento delle opere.

Soluzione	q-max (l/s/m)				Rialzo Muro (m)
	Vasca	Muro paraonde concavo	vasca e muro paraonde concavo		
Stato Attuale	75.8	--	--	--	
Scenario 1	71.4	--	--	--	0.0
Scenario 2	48.6	10.7	26.0	5.7	0.0
Scenario 3	13.9	3.1	7.4	1.6	1.5
Scenario 4	16.2	3.7	8.7	2.0	0.0
Scenario 5	9.0	2.0	4.8	1.1	1.5

Tabella 1: Valori della portata di tracimazione massima – confronto tra le alternative progettuali

Tempo di ritorno	Punto di osservazione	Portata q (l/s/m)		Riduzione
		Stato Attuale	Scenario 1	
2 anni	3	50	12	-76%
	5	76	14	-81%
	8	23	7	-69%
	11	11	3	-68%
20 anni	3	147	58	-60%
	5	223	68	-69%
	8	72	26	-63%
	11	38	13	-66%
100 anni	3	157	62	-61%
	5	233	71	-69%
	8	73	27	-63%
	11	40	14	-66%

Tabella 2: Confronto tra le portate di tracimazione calcolate nella configurazione attuale e in quella di progetto scelta (Alternativa 1).

## 8 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

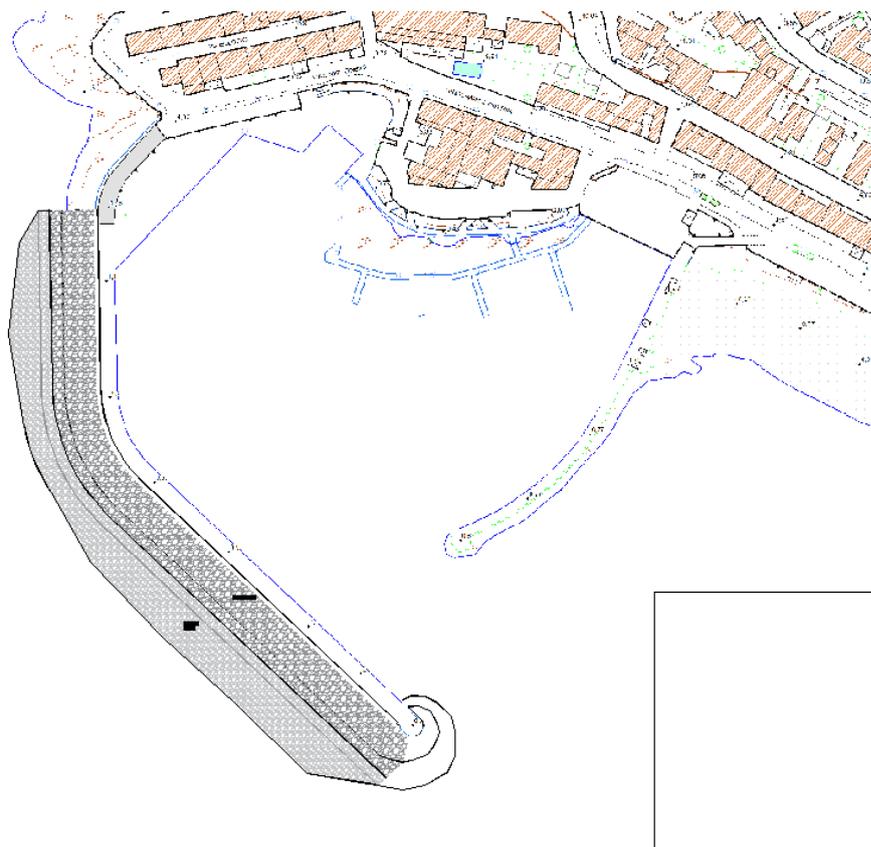


Figura 10: planimetria con indicazione sintetica degli interventi in progetto (vedi Tav. 5)

Il progetto prevede degli interventi finalizzati a garantire la stabilità della mantellata del molo di sopraflutto del Porto di Isola Rossa e la riduzione della portata di tracimazione a tergo della scogliera, in maniera tale da migliorare le condizioni di sicurezza del molo. Per fare ciò sono previsti gli interventi che si riportano sinteticamente di seguito:

- Salpamento dei massi superficiali della parte superiore della scogliera (fino alla profondità di 1.74 m) e loro ricollocazione al piede per la formazione di una berma sommersa larga 5 m e posta alla profondità di 1,74 m; si prevede la movimentazione di 6856 metri cubi di materiale;
- Formazione di una nuova scogliera nella parte superiore con massi da 5-7 tonnellate; è previsto l'approvvigionamento di circa 16'000 tonnellate di massi.

Si prevede di mantenere la attuale quota del coronamento (+4.5 mslm) e la pendenza della scogliera (3/1). I massi sono stati dimensionamenti per garantire la stabilità degli stessi in caso di eventi estremi. La quota del coronamento è invariata rispetto a quella attuale.

La realizzazione della berma sommersa e le dimensioni della berma emersa (larghezza 2.1 m) sono state ottimizzate per ridurre al massimo la portata di tracimazione (overtopping). Questa sarà ridotta del 60% rispetto a quella attuale, migliorando notevolmente le condizioni di sicurezza lungo il molo.

Il costo di tale intervento è pari a 1'193'807,76 €.

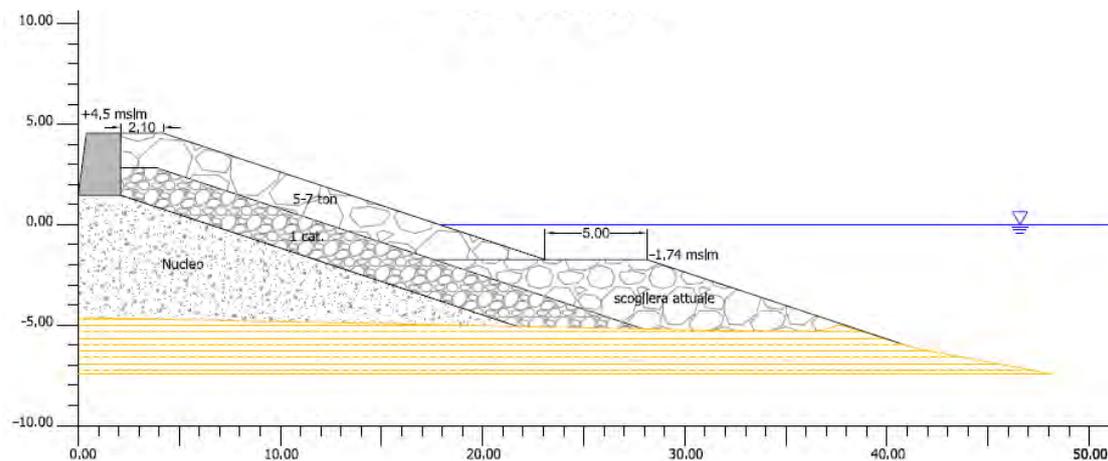


Figura 11: Sezione di progetto

## 9 CRITERI AMBIENTALI MINIMI DI CUI AL D.M. AMBIENTE 11.04.2008

Il presente paragrafo illustra gli elementi per il rispetto dei C.A.M. di cui al D.M. Ambiente 11.04.2008 da sviluppare nei successivi livelli progettuali (art. 34, comma 1, D.Lgs 50/2016).

I Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) esplicitano le specifiche ambientali nelle diverse fasi di esecuzione dei progetti e precisamente: analisi progettuale e fasi preliminari, fase di progettazione, gara di appalto, fase di esecuzione.

Ai fini di una chiara identificazione delle modalità di attuazione dei Criteri all'interno del processo di sviluppo del progetto, si individuano i criteri per gruppi omogenei relativi alle fasi operative e se ne descrivono le condizioni di esecuzione.

L'attuale fase di progettazione "Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica e Progetto Definitivo", ha consentito ad individuare le strategie per la conformità ai CAM demandando gli approfondimenti alla fase di Progettazione Esecutiva nella quale verranno progettate nel dettaglio e descritte le soluzioni specifiche.

I CAM fanno riferimento all'intero processo di sviluppo di un progetto a partire dalle fasi preliminari alla progettazione richiedendo, nei criteri di seguito riportati, l'esigenza di attuare delle analisi per approfondire ed individuare le adeguate soluzioni di progetto relativamente a precise problematiche ambientali. Di seguito saranno analizzati i criteri CAM che riguardano la progettazione definitiva delle opere in oggetto.

La numerazione dei paragrafi di seguito riportata riproduce l'ordine della seguente categoria: "Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)"

### 2.4. CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

#### 2.4.1.1 Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali; Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

#### 2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati: 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione); 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione. Verifica: il progettista deve fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di T i po III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di

massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto di chiarata, conforme alla norma ISO 14021. Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### 2.4.1.3 Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente: 1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso. 2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso; 3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo: come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362); per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331); come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411); come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373). Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

#### 2.4.2 Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti (25), il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare, tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

##### 2.4.2.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. Verifica: il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il

contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### **2.4.2.2 Elementi prefabbricati in calcestruzzo**

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. Verifica: il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### **2.4.2.5 Ghisa, ferro, acciaio**

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale: acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%. acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%. Verifica: il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### **2.4.2.6 Componenti in materie plastiche**

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate: 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche

(membrane per impermeabilizzazione) 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione. Verifica: il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### 2.4.2.7 Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti). Verifica: il progettista deve compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

#### 2.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che: 1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio; 2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni: individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione; una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione; una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione; una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione. Verifica: l'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una

sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

### 2.5.2 Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4. Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 2.4.

### 2.5.3 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato) Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo: accantonamento (38) in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private; tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero; eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali. Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee: gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali. Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica (39) deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere: le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere; le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C& D) ; le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.); le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica; le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque; le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere; le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato; le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla

presenza umana; le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi. Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive: rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grappo); protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc; i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri). Verifica: l'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata: relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri; piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere; piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere. L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

#### 2.5.4 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a: sistema di gestione ambientale; gestione delle polveri; gestione delle acque e scarichi; gestione dei rifiuti. Verifica: l'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

#### 2.5.5 Scavi e rinterri

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere). Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato. Verifica: l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.