

PIANO REGOLATORE PORTUALE

Del. G.R. n. 63/22 del 25 novembre 2016



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



COMUNE DI DORGALI

Provincia di Nuoro

Analisi multicriteria

CRITERIA

Arch. Paolo Falqui
Ing. Silvia Cuccu
Arch. Elisabetta Sanna

Consulenti:



Prima STPSS

Ing. Pietro Chiavaccini
Ing. Maurizio Verzoni
Ing. Nicola Buchignani

Settembre 2019



CRITERIA

città : ricerche : territorio : innovazione : ambiente

C.RI.TER.I.A.Srl

sede legale:

via Cugia 14

09129 Cagliari

tel 070 303583

fax 070 301180

p.iva 02694380920

R.E.A. 217276

cap.soc. € 10.400

criteriaweb.com

www.criteriaweb.com

Arch. Paolo Falqui

Ing. Silvia Cuccu

Arch. Elisabetta Sanna



Prima STPSS

Ing. Pietro Chiavaccini

Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Nicola Buchignani

Indice

1	PREMESSA.....	1
2	LE ALTERNATIVE OGGETTO DI VALUTAZIONE.....	1
2.1	Scenario 1	1
2.2	Scenario 2	2
2.3	Scenario 3	3
3	LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE ADOTTATA	3
3.1	Definizione dei criteri.....	3
3.2	L'attribuzione dei pesi ai criteri di valutazione.....	5
4	LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE	7
5	I RISULTATI DELLA VALUTAZIONE	10
6	CONCLUSIONI	13

1 PREMESSA

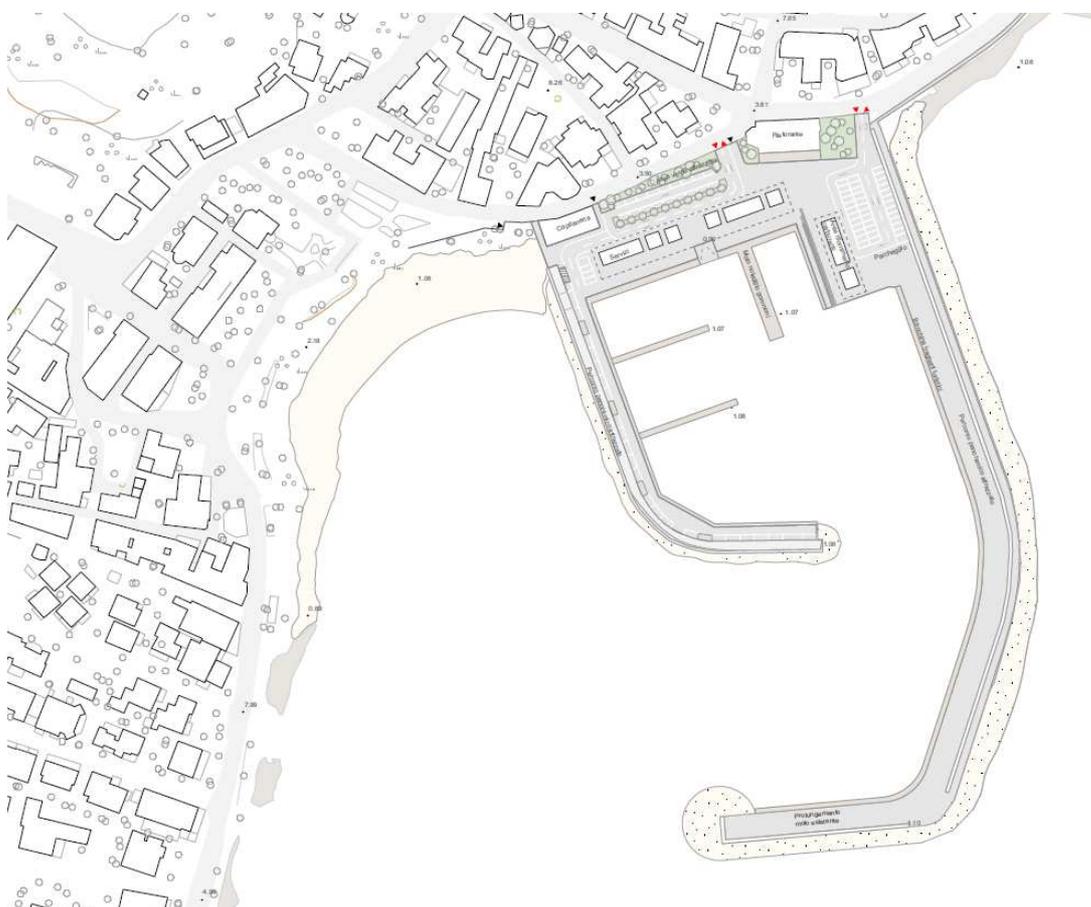
Il presente rapporto riguarda l'applicazione della metodologia di analisi multicriteria per la valutazione delle alternative progettuali riguardanti l'ampliamento del porto di Dorgali; lo scopo di tale analisi è quello di fornire, attraverso la sistematizzazione delle informazioni al momento disponibili in relazione allo stato di definizione degli scenari progettuali, elementi utili per la valutazione degli scenari stessi.

2 LE ALTERNATIVE OGGETTO DI VALUTAZIONE

Per il Piano Regolatore Portuale del comune di Dorgali sono stati delineati tre scenari possibili al fine di risolvere alcune criticità riscontrate quali la carenza di spazi pubblici attrezzati, di posti barca per soddisfare la domanda e del sistema della mobilità interna all'ambito portuale.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle alternative progettuali.

2.1 Scenario 1



Questa ipotesi progettuale prevede in primo luogo l'ampliamento del molo di sopraflutto esistente al fine di garantire una protezione dello specchio acqueo interno dai venti di scirocco e l'utilizzo in sicurezza del molo per l'ormeggio dei traghetti turistici. Per quanto riguarda gli spazi a terra si prevede una riorganizzazione della mobilità carrabile e pedonale e l'inserimento di blocchi servizi per il miglioramento della fruizione del porto.

2.2 Scenario 2

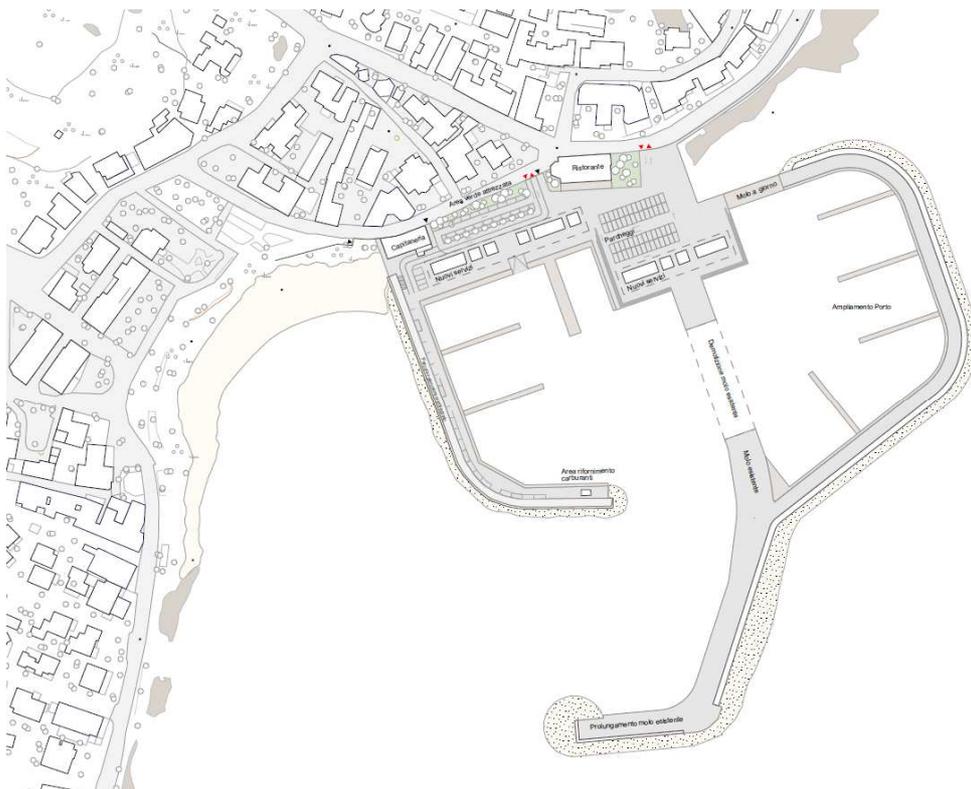


La seconda alternativa di progetto prevede, oltre ad una riorganizzazione della mobilità veicolare e pedonale interna e la realizzazione di nuovi blocchi servizi, i seguenti interventi:

- riduzione in lunghezza e chiusura del molo di sopraflutto per garantire una protezione dello specchio acqueo interno dai venti di scirocco;
- ampliamento degli spazi a terra con la creazione di una piazza sul mare e la possibilità di destinare alcuni spazi alla piccola cantieristica e rimessaggio a secco;
- ampliamento del porto con la realizzazione di un nuovo specchio acqueo adiacente a quello esistente per incrementare il numero di posti barca attualmente non sufficienti a soddisfare la domanda. I due bacini verranno collegati attraverso la creazione di un ponte apribile.

Al fine di tutelare la scogliera basaltica ed una miglior relazione col contesto urbano, una parte del nuovo molo di sottoflutto è stato ipotizzato "a giorno" con pavimentazione lignea.

2.3 Scenario 3



L'ipotesi progettuale n.3 rappresenta una soluzione intermedia tra l'alternativa 1 e l'alternativa 2 con l'ampliamento degli spazi a terra e dello specchio acqueo nella parte est attraverso la creazione di un nuovo molo che si raccordi al molo di sopraflutto esistente al quale verranno collegati dei pontili galleggianti per l'ormeggio delle imbarcazioni. Attraverso l'ampliamento degli spazi a terra potranno esser inseriti due sistemi di blocchi servizi in testata. L'area destinata alla sosta veicolare potrà esser utilizzata anche per il rimessaggio a secco nel periodo invernale. Si prevede inoltre la creazione di un percorso pedonale lungo tutto il molo. Questa soluzione riduce le interferenze funzionali del porto in fase di realizzazione poiché le attività di demolizione del molo di sopraflutto verranno eseguite una volta completati i lavori di realizzazione dell'ampliamento.

3 LA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE ADOTTATA

L'analisi multicriteria consiste in un'insieme di tecniche utilizzate per confrontare alternative sulla base di criteri diversi tra loro, tenendo conto in modo esplicito dell'importanza relativa attribuita a ciascuno di essi.

3.1 Definizione dei criteri

Al fine di valutare da un punto di vista ambientale, economico e gestionale i tre scenari di Piano, sono stati identificati alcuni macrocriteri ai quali sono stati associati dei criteri.

I macrocriteri individuati rappresentano alcuni aspetti di interesse (ambientali, economici, gestionali, etc.) per i quali sono riconducibili un insieme di criteri per la valutazione sia degli

aspetti relativi alla fase di realizzazione che di quelli riguardanti gli effetti della nuova infrastruttura portuale una volta completata.

Di seguito si riportano i criteri utilizzati per l'analisi e i relativi indicatori, associabili ai diversi aspetti (macrocriteri).

Aspetti	CRITERI	Indicatore
Aspetti ambientali e paesaggistici	Impatto visivo da terra	Visibilità della nuova opera da un determinato punto di vista (da terra)
	Interferenze con BBCC presenti	Analisi di visibilità
	Interferenze delle opere con le componenti ambientali: spiaggia	Grado di erosione della spiaggia determinato dall'ampliamento del molo di sopraflutto
	Interferenze delle opere con le componenti ambientali: scogliera	Grado di interferenza diretta con la scogliera basaltica determinata dall'ampliamento dell'ambito portuale
	Forme di approvvigionamento energetico in fase di gestione	kwh prodotti da FER
	Interferenza con la balneazione	mq interdetti alla balneazione
	Interferenze delle opere con le biocenosi marine	Percentuale di sovrapposizione con la prateria di poseidonia
Aspetti socio-economici	Incremento dei servizi per la diportistica - Ormeggio	Superficie dei bacini destinati all'ormeggio
	Incremento dei servizi per la diportistica - Servizi a terra	Superficie degli spazi polivalenti a terra
	Costi di realizzazione	Costo opere da realizzare
	Costi di manutenzione	Superfici da realizzare e complessità componenti portuali strutturali (per l'ormeggio e la navigazione interna)
	Riutilizzo dei materiali derivanti dalla demolizione del molo di sopraflutto	Volumi demoliti riutilizzati
Accessibilità e Sicurezza	Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (sosta veicolare)	Superfici destinata alla sosta
	Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (carrabile e pedonale)	Modalità di accesso alle imbarcazioni
	Sicurezza di accesso al porto in condizioni meteo marine avverse	Possibilità di ingresso al porto da più direzioni
	Sicurezza interna al porto	Capacità di controllo degli spazi interni al porto

I criteri evidenziati non sono stati tenuti in considerazione per l'analisi delle alternative di piano, in quanto non discriminati, per le seguenti motivazioni:

- Non sono presenti BBCC nell'area in esame;

- L'utilizzo di forme di approvvigionamento energetico sostenibile può essere prefigurato in tutte e tre le alternative;
- L'area non è utilizzata per la balneazione;
- Per tutte le alternative si prevede una riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto.

Inoltre è stata effettuata un'analisi relativa alle fasi di cantiere per le quali sono stati utilizzati i seguenti criteri e indicatori:

Aspetti	CRITERI	Indicatore
Fase transitoria	Incremento dell'impatto sonoro in fase di cantiere	Tempi di realizzazione delle opere
	Interferenza funzionalità porto in fase di realizzazione	Tempi di limitazione all'utilizzo della struttura portuale
	Dispersione di polveri in fase di cantiere	Volumi da realizzare
	Incremento del traffico mezzi in fase di cantiere	Tempi di realizzazione delle opere

3.2 L'attribuzione dei pesi ai criteri di valutazione

La definizione dei pesi è stata affrontata per mezzo di un processo di tipo AHP (Analytic Hierarchy Process), basato sul confronto a coppie dei criteri. In ciascun confronto viene individuato quale criterio viene considerato prevalente o se due criteri debbano essere considerati egualmente rilevanti. I punteggi attribuiti sono compresi da 1 a 5.

Per la valutazione, il confronto a coppie è stato strutturato in due fasi. Nella prima fase il confronto ha riguardato gli aspetti (macrocriteri). Nella seconda fase il confronto ha riguardato i criteri.

Fase 1: confronto tra i macrocriteri

Nel confronto tra i criteri principali è stato dato peso 1 poiché trattasi di aspetti di uguale rilevanza nella definizione dello scenario progettuale più idoneo.

	Aspetti ambientali e paesaggistici	Aspetti Socio-economici	Altro (accessibilità, sicurezza)
Aspetti ambientali e paesaggistici		1	1
Aspetti Socio-economici			1
Altro (accessibilità, sicurezza)			

Fase 2: confronto tra i criteri secondari

Aspetti Ambientali e paesaggistici

	Interferenze delle opere con le componenti ambientali: spiaggia	Interferenze delle opere con le componenti ambientali: scogliera	Interferenze delle opere con le biocenosi marine	Impatto visivo da terra
Interferenze delle opere con le componenti ambientali: spiaggia		1/2	1/3	1/3
Interferenze delle opere con le componenti ambientali: scogliera			1/2	1/3
Interferenze delle opere con le biocenosi marine				1/2
Impatto visivo da terra				

Aspetti Socio-economici

	Incremento dei servizi per la diportistica - Ormeggio	Incremento dei servizi per la diportistica - Servizi a terra	Costi di realizzazione	Costi di manutenzione	Riutilizzo dei materiali derivanti dalla demolizione del molo di sopraflutto
Incremento dei servizi per la diportistica - Ormeggio		1	1/2	1/3	1/3
Incremento dei servizi per la diportistica - Servizi a terra			1/2	1/3	1/3
Costi di realizzazione				2	1/3
Costi di manutenzione					1/2
Riutilizzo dei materiali derivanti dalla demolizione del molo di sopraflutto					

Accessibilità e Sicurezza

	Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (sosta veicolare)	Sicurezza di accesso al porto in condizioni meteo marine avverse	Sicurezza interna al porto
Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (sosta veicolare)		3	4
Sicurezza di accesso al porto in condizioni meteo marine avverse			2
Sicurezza interna al porto			

Fase Transitoria

	Incremento dell'impatto sonoro in fase di cantiere	Interferenza funzionalità porto in fase di realizzazione	Dispersione di polveri in fase di cantiere	Incremento del traffico mezzi in fase di cantiere
Incremento dell'impatto sonoro in fase di cantiere		3	2	2
Interferenza funzionalità porto in fase di realizzazione			1/2	1/2
Dispersione di polveri in fase di cantiere				2
Incremento del traffico mezzi in fase di cantiere				

4 LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

In questa fase per ciascun criterio, sulla base degli indicatori precedentemente riportati, è stata effettuata la valutazione sempre tramite il confronto a coppie tra i tre scenari di Piano. Di seguito si riportano i pesi attribuiti per ciascun criterio.

Aspetti ambientali e paesaggistici

Interferenze delle opere con le componenti ambientali: spiaggia	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1	1
Scenario 2			1
Scenario 3			

Interferenze delle opere con le componenti ambientali: scogliera	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/3	1/2
Scenario 2			2
Scenario 3			

Interferenze delle opere con le biocenosi marine	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/3	1/2
Scenario 2			2
Scenario 3			

Impatto visivo da terra	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/4	1/3
Scenario 2			2
Scenario 3			

Aspetti socio-economici

Incremento dei servizi per la diportistica - Ormeggio	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		4	4
Scenario 2			2
Scenario 3			

Incremento dei servizi per la diportistica - Servizi a terra	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		3	3
Scenario 2			1
Scenario 3			

Costi di realizzazione	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/5	1/3
Scenario 2			3
Scenario 3			

Costi di manutenzione	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/4	1/3
Scenario 2			2
Scenario 3			

Riutilizzo dei materiali derivanti dalla demolizione del molo di sopraflutto	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		3	4
Scenario 2			2
Scenario 3			

Altro (accessibilità e sicurezza)

Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (sosta veicolare)	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		3	3
Scenario 2			1
Scenario 3			

Sicurezza di accesso al porto in condizioni meteo marine avverse	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		2	1
Scenario 2			1/2
Scenario 3			

Sicurezza interna al porto	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/2	1
Scenario 2			2
Scenario 3			

Fase Transitoria

Incremento dell'impatto sonoro in fase di cantiere	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/4	1/3
Scenario 2			1
Scenario 3			

Interferenza funzionalità porto in fase di realizzazione	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/2	1/2
Scenario 2			1
Scenario 3			

Dispersione di polveri in fase di cantiere	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/3	1/3
Scenario 2			1
Scenario 3			

Incremento del traffico mezzi in fase di cantiere	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scenario 1		1/3	1/3
Scenario 2			1
Scenario 3			

5 I RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

Dall'analisi multicriteria emerge come lo scenario 1 e lo scenario 3 di ampliamento dell'ambito portuale siano preferibili¹ rispetto allo scenario 2 in relazione agli aspetti considerati: ambientali, socio-economici e di accessibilità e sicurezza.

Valutazione complessiva



Di seguito si riportano gli esiti relativi a ciascun aspetto considerato.

Valutazione Aspetti ambientali e paesaggistici



Lo scenario 1 risulta preferibile dal punto di vista ambientale poiché trattasi di interventi che riorganizzano principalmente l'assetto attuale. Il prolungamento del molo di sopraflutto, soluzione comune a tutti gli scenari, comporta delle modifiche alla circolazione locale in prossimità dell'imboccatura con minime ripercussioni nella linea di riva della spiaggia. Le valutazioni degli effetti sulla dinamica costiera possono essere svolte solo a seguito di analisi più approfondite che richiedono dati attualmente non disponibili relativi a batimetrie, sedimenti di spiaggia e correntometrie (necessarie per le tarature dei modelli). Queste indagini consentiranno di definire ulteriori accorgimenti che possono essere adottati per le nuove opere (quali lunghezza del prolungamento, posizione e forma della testata) al fine di minimizzare gli impatti.

¹ Rispetto ai criteri considerati e in relazione alle informazioni disponibili con lo stato attuale delle conoscenze degli scenari progettuali.

Valutazione Aspetti socio-economici



Per quanto riguarda gli aspetti socio economici lo scenario 2 risulta preferibile poiché prevede un incremento di posti barca pari a circa 180-200 unità rispetto ai 40 posti per lo scenario 1 e i 150 dello scenario 3.

Prendendo in esame i costi di realizzazione dell'opera si evince che lo scenario 1 prevede un costo totale di circa 10 milioni €, per lo scenario 2 il costo dell'intervento ammonterebbe a circa 90 milioni € e per lo scenario 3 un costo complessivo di circa 65 milioni €.

I costi manutentivi possono essere ritenuti proporzionali alle infrastrutture previste nello sviluppo, sia in termini di lunghezza di opere a mare (maggiormente esposti) che di superfici degli specchi acquei. Pertanto la soluzione 2 presenta i maggiori costi di manutenzione; leggermente inferiori sono quelli imputabili alla soluzione 3 ed infine analoghi a quelli delle condizioni attuali per quanto riguarda la soluzione 1.

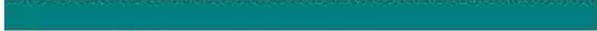
I principali elementi riutilizzabili sono rappresentati dai massi che attualmente costituiscono il molo di sopraflutto. In questo caso le soluzioni 2 e 3 appaiono simili dal punto di vista del riutilizzo in quanto è possibile il ricollocamento dei massi attualmente presenti sulle parti di molo che in futuro faranno parte degli specchi acquei interni o verranno rimosse. Le opere demolite potranno essere reimpiegate, previa verifica di compatibilità tecnico-normativa, per i riempimenti di nuovi piazzali.

Valutazione altri Aspetti (accessibilità, sicurezza)

12.2% Riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto (sosta veicolare)



32.0% Sicurezza di accesso al porto in condizioni meteo marine avverse



55.8% Sicurezza interna al porto



32.7% Scenario 1



31.1% Scenario 2



36.2% Scenario 3

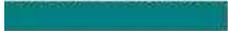


Tutte le soluzioni proposte prevedono una riorganizzazione dell'accessibilità interna al porto; gli scenari 2 e 3 prevedono rispetto allo scenario 1 un incremento degli spazi a terra con conseguente aumento degli stalli destinati alla sosta veicolare.

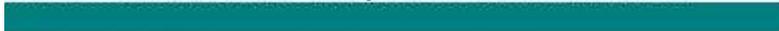
Dal punto di vista della sicurezza, sebbene la possibilità di accesso al porto con doppia imboccatura prevista per lo scenario 2 in condizioni meteo marine avverse sia più vantaggiosa, la sicurezza interna prevista con un bacino unico (scenario 1 e 3) risulta la migliore.

Fase transitoria

12.0% Incremento dell'impatto sonoro in fase di cantiere



41.8% Interferenza funzionalità porto in fase di realizzazione



19.1% Dispersione polveri in fase di cantiere



27.1% Incremento del traffico mezzi in fase di cantiere



55.7% Scenario 1



22.1% Scenario 2



22.2% Scenario 3



I tempi di realizzazione, la dispersione di polveri, l'incremento dell'impatto sonoro e del traffico dei mezzi sono proporzionali alle dimensioni dei nuovi sviluppi. L'intervento di prolungamento dello scenario 1 è eseguibile in una sola annualità. Diverso è il discorso per gli altri due scenari che per loro estensione richiedono sicuramente tempi superiori (due annualità). In entrambi i casi il principale problema è caratterizzato dai modesti spazi a terra attualmente disponibili che obbligheranno ad impiegare per ricovero mezzi ed attrezzature sia il molo di sopraflutto esistente che parte dei piazzali a nord.

Le opere saranno comunque realizzate operando prevalentemente da mare e saranno le prime ad essere eseguite per garantire adeguata protezione alle azioni meteomarine. Nello scenario 3 la demolizione dell'esistente porzione di infrastruttura potrà essere eseguita dopo la realizzazione delle opere a mare. In tutte le soluzioni rimarranno fruibili gli spazi del porto ad ovest quali il piazzale e il molo di sottoflutto.

6 CONCLUSIONI

Dall'analisi multicriteria si evince come lo scenario 1 risulti preferibile per quanto riguarda gli aspetti ambientali e relativi alla fase transitoria, poiché trattasi di interventi di riorganizzazione dell'assetto portuale esistente che non implicano interferenze sostanziali con le componenti paesaggistico – ambientali.

Tuttavia la soluzione proposta nello scenario 1 non è in grado di risolvere le criticità relative al numero di posti barca, attualmente limitato rispetto alla domanda, e all'implementazione dei servizi per il diporto negli spazi a terra.

Nell'ottica di un ampliamento del porto di Dorgali lo scenario 3 si presenta quale soluzione migliore considerando non solo gli aspetti socio-economici, di sicurezza e di accessibilità ma anche ambientali e paesaggistici.

Al fine di prevenire e/o ridurre eventuali effetti negativi sull'ambiente, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva, dovranno essere previsti i seguenti accorgimenti progettuali e gestionali di cantiere:

- la parte del molo prossima alla scogliera dovrà esser realizzata a giorno;
- in sede di progetto dovranno essere effettuati studi di dettaglio al fine di prevedere soluzioni idonee atte a valutare ed a minimizzare gli eventuali impatti sulla spiaggia e sulle biocenosi marine;
- dovrà essere previsto il riutilizzo dei materiali idonei derivanti dalle opere di demolizione del molo di sopraflutto;
- in fase di realizzazione dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti necessari al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri, il congestionamento della viabilità urbana e l'interferenza della funzionalità del porto.