

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**Collegamento HVDC SACOI 3 Sardegna – Corsica – Italia**

Parte 4 - Quadro di Riferimento Progettuale ambito marino

Appendice 1**Analisi ambientale in merito alla possibilità di mantenimento in situ della parte marina del collegamento SACOI 2 - rev. 1****Storia delle revisioni**

Rev.	1	Ripubblicazione integrale a seguito delle osservazioni emerse
------	---	---



Elaborato	CESI	Verificato	L. Costante (SPS-PRHM-PAM)	Approvato	F. Massara (SPS-PRHM-PAM)
-----------	-------------	------------	-------------------------------	-----------	------------------------------

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	INTRODUZIONE	4
3	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
4	DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	5
5	MATRICI PRODOTTE	9
5.1	Sensibilità delle risorse nelle diverse aree di indagine	12
5.2	Entità degli impatti per le due alternative di progetto	17
5.3	Griglie di valutazione degli impatti	22
6	ANALISI SENSIBILITA' AREE DI INDAGINE	23
6.1	Area di Santa Teresa di Gallura.....	23
6.2	Area offshore.....	26
6.3	Area di Salivoli	28
6.4	Area San Vincenzo	30
7	ENTITÀ DEGLI IMPATTI	32
7.1	Rimozione	32
7.2	Mantenimento	34
8	ULTERIORI IMPLICAZIONI.....	36
9	DESCRIZIONE DEI RISULTATI.....	38
10	CONCLUSIONI.....	40
11	BIBLIOGRAFIA.....	41

1 PREMESSA

Il presente documento riporta l'analisi ambientale in merito alla possibilità di rimuovere o mantenere in situ il Collegamento SA.CO.I.2, nel momento in cui sarà fuori servizio in quanto sostituito dal nuovo Collegamento SA.CO.I.3, con lo scopo di verificare quale tra le due opzioni (rimozione o mantenimento) abbia un minor impatto ambientale.

Tale documento, nel dettaglio, aggiorna il precedente tramite l'estensione dello studio all'area di approdo dei cavi di elettrodo, a seguito delle richieste di integrazione della CTVA contenute nella nota prot. 3982/CTVA del 02/12/2020 riportata di seguito:

- *il Proponente deve integrare nell'Analisi ambientale in merito alla possibilità di rimozione del cavo SA.CO.I, anche l'area marina interessata dall'Intervento G – Catodo, per la quale dovranno essere condotte le medesime valutazioni tecnico-ambientali eseguite per le altre aree.*
-

Inoltre, l'Allegato 2 al presente documento riporta un approfondimento in merito allo stato di copertura dei cavi e di ricolonizzazione dell'intero collegamento in risposta alla seguenti richieste di integrazione della CTVA contenute nella nota prot. 3982/CTVA del 02/12/2020.

- *In riferimento alla rimozione del vecchio cavo, con particolare riguardo per le aree di alto mare (offshore), il Proponente dovrà specificare con maggiore dettaglio se il cavo sia stato colonizzato da specie di interesse (Lista IUCN) e quali sono le biocenosi marine adiacenti potenzialmente interessate dal decommissioning e quali possono essere gli impatti della rimozione a seconda delle biocenosi e dei tipi di fondale interessati (fondi mobili, biocostruzioni).
L'analisi ambientale deve essere integrata prendendo in considerazione i SIC, ZTB e altre aree a diverso livello di protezione a mare che le regioni Sardegna e Toscana stanno istituendo nelle aree di progetto.*
- *Stante la disponibilità delle riprese subacquee eseguite tramite ROV lungo il collegamento nel maggio 2012, come dichiarato dallo stesso Proponente (SIA, Appendice 1, Cap. 2, pag. 4), si richiede la definizione e quantificazione dei tratti di cavi che risultano esposti (non interrati o non "inglobati" dalle praterie a Posidonia oceanica), al fine di poter effettuare valutazioni analitiche e puntuali in merito.*

Infine, nell'Allegato 3 è riportato l'approfondimento normativo richiesto in merito all'opzione di mantenimento in situ del Collegamento a seguito alle richieste di integrazione della CTVA contenute nella nota ARPAS prot. 41005 del 18/11/2019 e nella nota prot. 3982/CTVA del 02/12/2020 riportate nei due punti seguenti rispettivamente.

- *A seguito della posa in opera del SA.CO.I. 3, l'esistente SA.CO.I. 2 perde il suo uso primario e pertanto si configura come rifiuto (art. 183 del 152/2006). Inoltre, sebbene l'opzione venga indicata come "mantenimento", si ritiene possa essere configurabile come abbandono di rifiuti (art. 192 del 152/2006). Si richiama l'art. 179 del 152/2006 il quale stabilisce i criteri di priorità nella gestione dei rifiuti prevedendo anche il recupero dei materiali conduttori (considerando la lunghezza del tracciato pari a circa 230 km).
Tale aspetto non viene adeguatamente valutato ed approfondito. Si ritiene necessaria una ulteriore valutazione circa la possibilità di rimozione del cavo SA.CO.I. 2, valutando anche le implicazioni a lungo termine del suo "mantenimento" a mare.*
- *Per ciò che concerne gli aspetti tecnici, il Proponente dovrà fornire informazioni dettagliate sulle caratteristiche tecniche dei cavi oggetto dello studio, con particolare riguardo al potenziale rilascio di sostanze inquinanti nel caso di deterioramento degli stessi.*

2 INTRODUZIONE

Terna Rete Italia sta pianificando un intervento di sostituzione del Collegamento in alta tensione in corrente continua a 200 kV denominato “SA.CO.I.” (Sardegna - Corsica - Italia), posato a fine anni ‘60.

Nel dettaglio, per quanto riguarda la parte marina del tracciato, il collegamento è composto da quattro cavi, suddivisi in due tratte, e da un elettrodo marino, come riportato nell’immagine seguente:

- la prima tratta, composta dai cavi est e ovest, collega l’approdo di Santa Teresa di Gallura (Sardegna) a quello di Bonifacio (Corsica), per una lunghezza di circa 14 km;
- la seconda tratta, composta dai cavi nord e sud, collega l’approdo di Bastia (Corsica) a quello di Salivoli (Toscana), per una lunghezza di circa 100 km;
- un catodo marino e i relativi cavi di collegamento al punto di approdo in località La Torraccia nel comune di San Vincenzo (Toscana), per una lunghezza di circa 1.5 km.

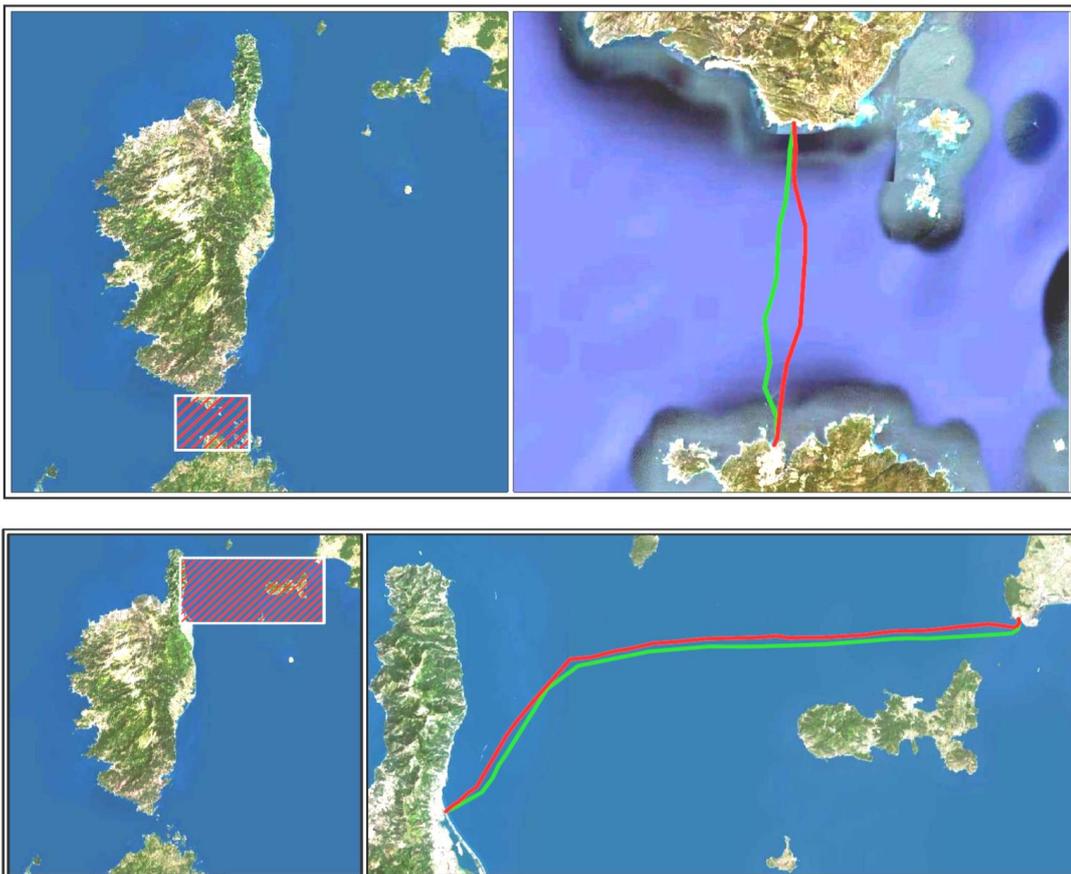


Figura 2.1: tratte del collegamento SACOI: in alto, tratta Sardegna-Corsica nelle Bocche di Bonifacio; in basso, tratta Corsica-Toscana nel Mar Tirreno

In quest’ambito, in vista della posa del nuovo collegamento, si è ritenuto opportuno valutare se dal punto di vista tecnico-ambientale la migliore soluzione possibile fosse rimuovere la parte marina del collegamento esistente o mantenerla *in situ*, tramite un’analisi degli eventuali impatti correlati a entrambe le alternative.

A tale scopo sono state predisposte in modo sito specifico delle **matrici per la stima degli impatti associati a entrambe le opzioni** (rimozione o mantenimento), con la finalità di disporre di una valutazione e di un confronto oggettivo tra i due casi in esame.

All'interno del presente documento vengono pertanto riportate tutte le valutazioni eseguite per la definizione della migliore soluzione di progetto tra l'opzione della rimozione o quella del mantenimento dei cavi. Nel dettaglio si riportano le valutazioni in merito all'analisi delle biocenosi presenti, alla sensibilità delle risorse, alle condizioni ambientali al contorno, alle varie fasi di progetto e alla relativa entità degli impatti.

3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Le informazioni relative all'area di studio e alle possibili scelte progettuali derivano da studi sull'area eseguiti da Terna Rete Italia.

Si riporta di seguito la documentazione ambientale analizzata:

- Desk Top Study, 2013
- Rapporto Finale della Survey Marina Preliminare, 2013
- Relazione tecnica ambientale ai sensi del DM 24/01/96, 2013.

Per un maggior dettaglio circa lo stato di conservazione dei cavi oggetto del presente studio (grado di interro e inserimento nell'habitat) sono state considerate anche le riprese subacquee eseguite tramite ROV lungo il collegamento nel maggio 2012. Il dettaglio relativo allo stato di copertura e di ricolonizzazione del Collegamento è riportato all'interno dell'Allegato 2.

Infine, dal punto di vista tecnico, è stata analizzata anche la documentazione contenente le caratteristiche e le specifiche dei cavi del collegamento SA.CO.I. esistente.

4 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Al fine di rendere lo studio e le relative valutazioni quanto più possibile sitospecifico, l'area di interesse è stata suddivisa in quattro zone identificate sulla base dell'omogeneità delle biocenosi presenti e della comparabilità della lunghezza delle tratte.

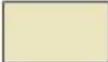
Sono stati quindi identificati i tre approdi, considerando il tratto tra la linea di costa e indicativamente i 7 km successivi lungo i tracciati dei cavi e l'area offshore compresa tra l'approdo di Salivoli e il limite delle acque di competenza italiana per una lunghezza di circa 70 km.

Le aree indagate nell'ambito dello studio sono state quindi:

- approdo di Santa Teresa di Gallura (7 km);
- area offshore (70 km);
- approdo di Salivoli (7 km);
- Approdo di San Vincenzo (1.5 km).

Di seguito si riporta la carta delle biocenosi al punto di approdo per ogni area considerata (in calce la legenda dei tematismi utilizzati).

Ogni area è stata poi analizzata dettagliatamente come riportato nei capitoli seguenti.

Geofisica	
ROCCE, SEDIMENTI E FANEROGAME MARINE	
	Sedimenti fini (sabbie pelitiche, limi e argille emipelagici)
	Sedimenti medi (sabbie litorali e di piattaforma interna)
	Sedimenti grossolani (sabbie, ghiaie, ciottoli spesso con componente bioclastico-organogena)
	Rocce o sedimenti consolidati sub-affioranti (con <1m di copertura)
	Rocce affioranti in posto o a blocchi (in prevalenza granitoidi nelle Bocche di Bonifacio)
	Sedimenti consolidati affioranti, concrezioni (beachrocks)
	Aree con scarsa o nulla penetrazione acustica (potenzialmente granitoidi nelle Bocche di Bonifacio)
	<i>Posidonia Oceanica</i> su roccia o su blocchi
	<i>Posidonia Oceanica</i> con vegetazione densa su sedimenti o <i>Matte</i>
	<i>Posidonia Oceanica</i> con vegetazione rada o a macchie su sedimenti o <i>Matte</i>
	<i>Matte</i> di <i>Posidonia Oceanica</i> con scarsa o nulla vegetazione
FORME DI FONDO AREALI	
	Aree con selezione granulometrica (es. strisce o nastri di sabbia)
	Forme trasversali da corrente (<i>ripple-marks</i> , piccole <i>sand-waves</i>)
FORME LINEARI E INFRASTRUTTURE	
	Lineamenti morfologici primari e cigli di scarpata
	Gradini morfologici
	Creste di <i>sand-waves</i>
	Forme longitudinali da corrente (lineazioni, <i>comet-marks</i>)
	Assi di canali sottomarini
	Solchi da strascico
	Barriere di protezione con boe sommerse
	Blocchi di roccia isolati
	Contatto sonar generico
	Detrito, oggetto non identificato

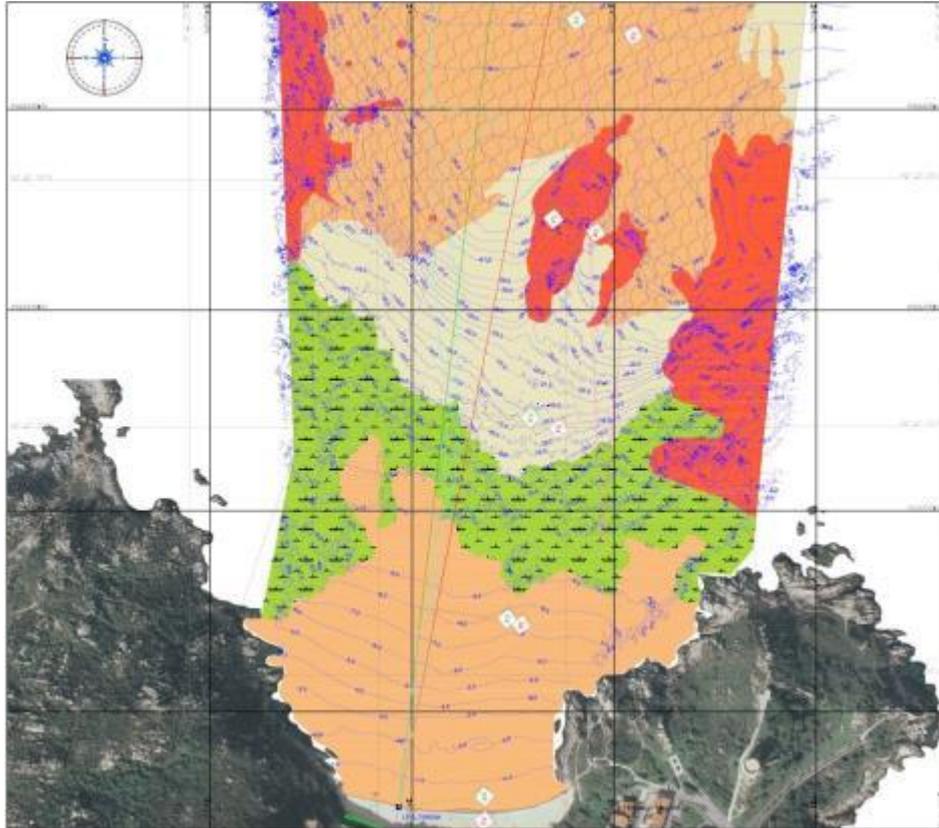


Figura 4.1: dettaglio dell'approdo di Santa Teresa di Gallura

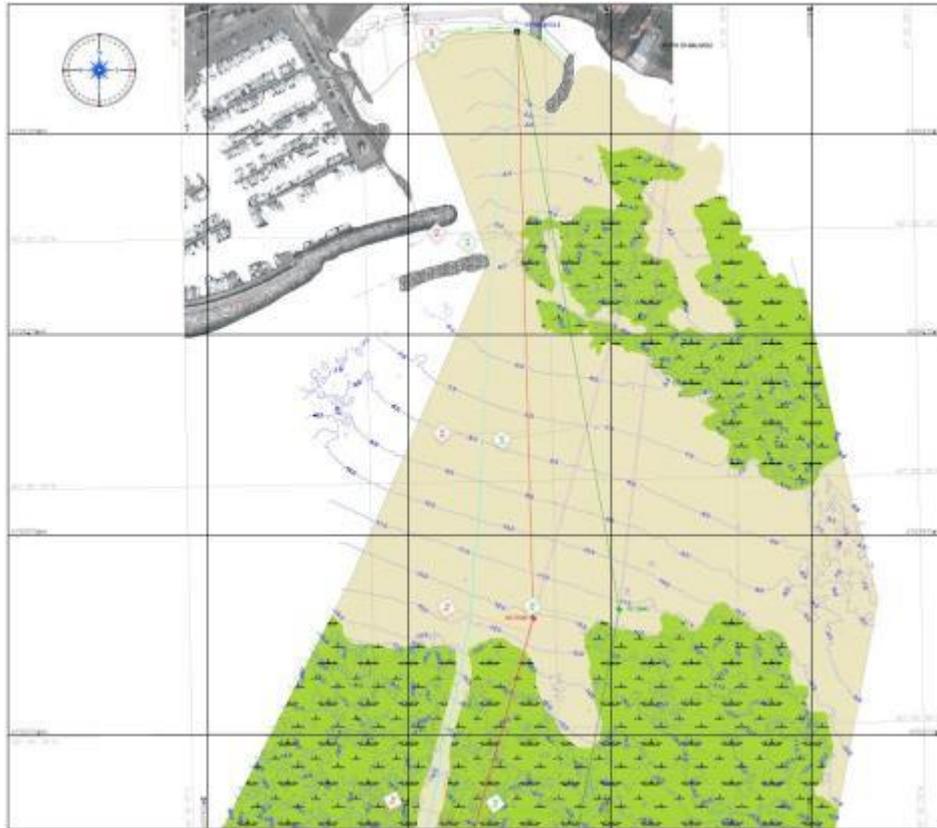


Figura 4.2: dettaglio dell'approdo di Salivoli

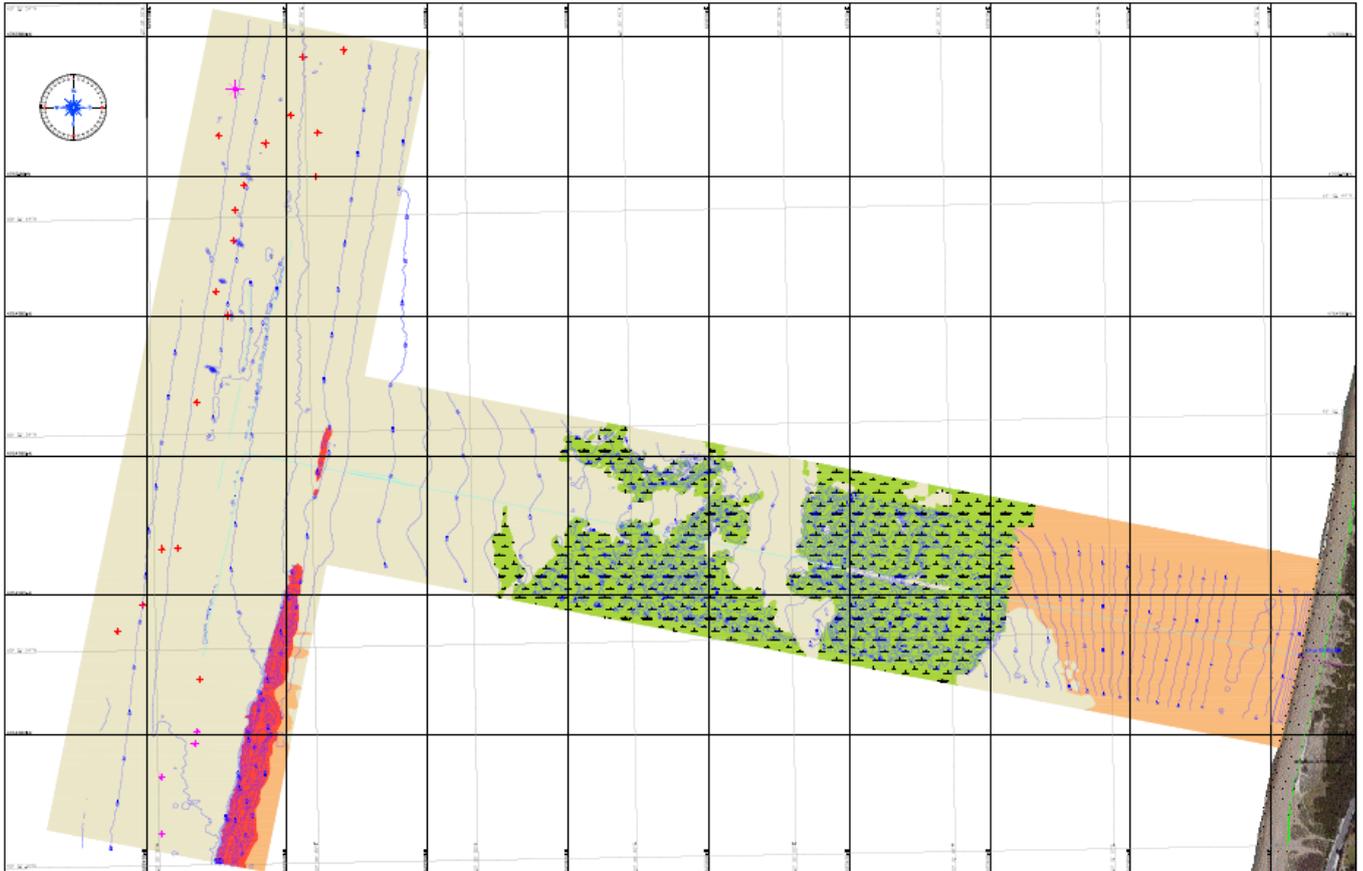


Figura 4.3: dettaglio dell'approdo di San Vincenzo

5 MATRICI PRODOTTE

Al fine di poter stimare l'entità degli impatti associati all'intervento sono state costruite delle matrici multicriterio per la valutazione degli impatti associati a entrambe le opzioni di progetto, ovvero la **rimozione** e il **mantenimento** dei cavi.

All'interno di tali matrici è stato riportato l'impatto associato all'azione di progetto e il relativo comparto ambientale su cui tale impatto agisce.

Inoltre, visto l'elevato pregio ambientale e l'elevata differenziazione delle zone interessate dal progetto, al fine di garantire una maggior sitespecificità allo studio, ogni area è stata presa in considerazione singolarmente, per poterne tenere in considerazione la specifica sensibilità ambientale.

Nella tabella seguente vengono riportate le tipologie di matrici considerate, mentre nei capitoli seguenti vengono dettagliate le valutazioni relative a ciascuna matrice.

MATRICE		FUNZIONE	TOTALE
A	<p>STIMA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI AGLI APPRODI</p> <p>Sensibilità aree di indagine</p>	matrice all'interno della quale è stato valutato in modo sitospecifico, per ognuno degli approdi e per l'area offshore, il "valore" di tutte le componenti ambientali presenti, assegnando a ognuna di esse un punteggio finale	1 matrice
B	<p>STIMA DELL'ENTITA' DEGLI IMPATTI PER LE DUE OPZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entità Impatti Rimozione - Entità Impatti Mantenimento 	matrici all'interno delle quali sono stati valutati quantitativamente gli impatti sulla base di entità, frequenza, reversibilità, scala temporale e spaziale, incidenza su aree critiche, probabilità di accadimento e presenza o meno di misure di mitigazione e impatti secondari	2 matrici
C	<p>GRIGLIE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</p> <p>Per ogni area/approdo sono state costruite due matrici, una per ogni opzione (rimozione o mantenimento)</p>	all'interno di tali matrici ogni impatto è stato posto in relazione con la componente ambientale che coinvolge e con l'azione di progetto che lo genera, recependo i risultati delle matrici precedenti	8 matrici

Le matrici sono state organizzate come riassunto nel seguente schema (figura 5.1) e dettagliato nei successivi paragrafi.

Per stimare l'impatto complessivo di ogni opzione (rimozione, mantenimento) in ogni area indagata (Santa Teresa di Gallura, area offshore, Salivoli e San Vincenzo) sono state costruite tre tipologie di matrici, denominate matrice A, B e C.

La **matrice A** (in blu) comprende una valutazione sito specifica delle caratteristiche ambientali dell'area e ha l'obiettivo di individuare il valore associato a ogni risorsa presente.

La **matrice B** (in verde) permette invece di individuare le alterazioni indotte da ogni azione di progetto, stimandone al tempo stesso le relative entità.

Infine, la **matrice C** (in rosso) unisce i risultati delle due matrici precedenti, collegando ogni impatto (con il relativo peso) alla risorsa ambientale (con la relativa sensibilità) su cui l'impatto stesso agisce. Tale matrice C fornisce il risultato finale delle valutazioni eseguite e permette di confrontare gli impatti stimati associati alle varie opzioni.

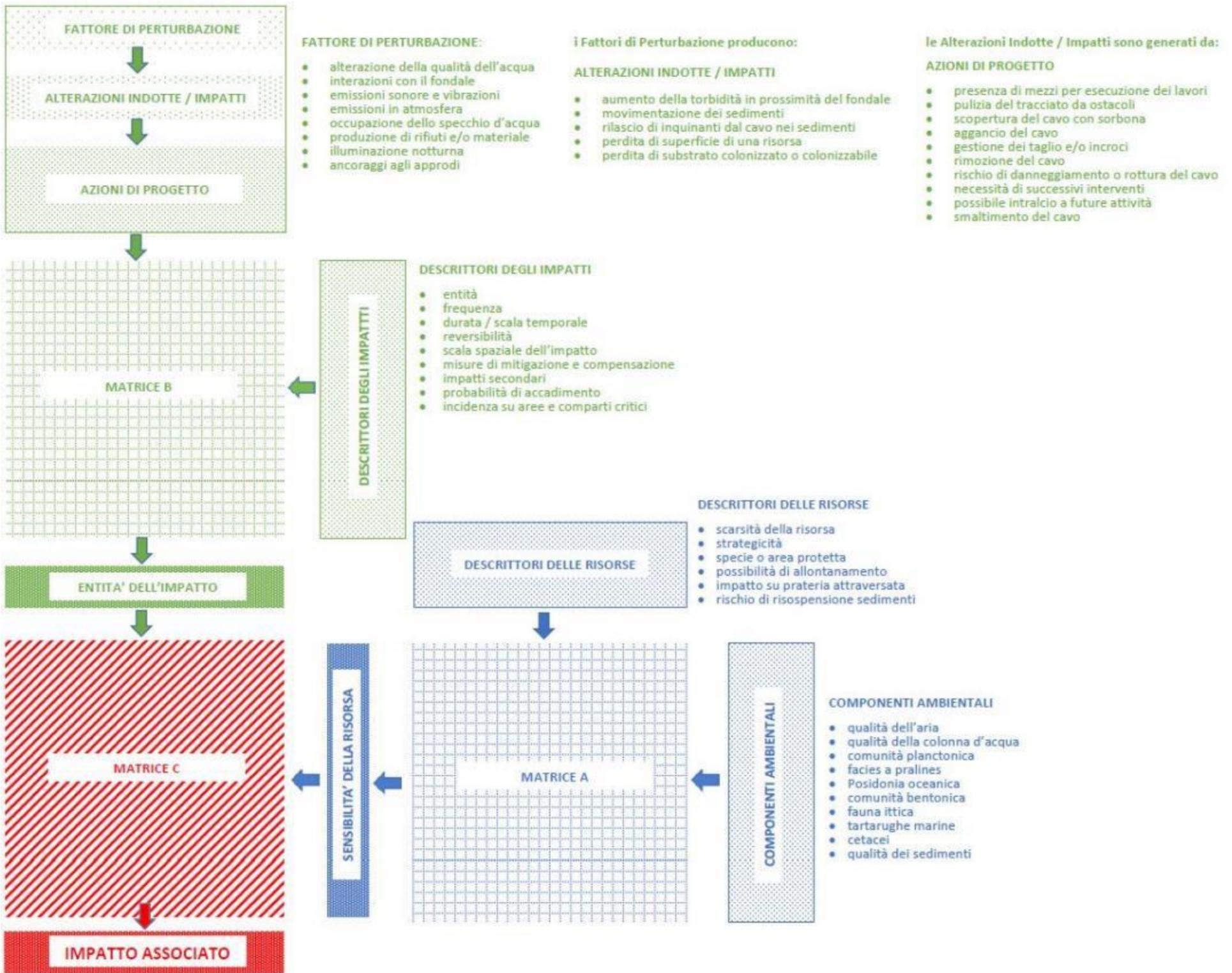


Figura 5.1: schema riassuntivo delle matrici utilizzate

5.1 Sensibilità delle risorse nelle diverse aree di indagine

La Matrice A è stata costruita allo scopo di identificare il valore di ogni componente ambientale presente all'interno di ogni area interessata dal progetto.

Pertanto, per le quattro aree indagate (Santa Teresa di Gallura, area offshore, Salivoli e San Vincenzo) è stata eseguita una prima scomposizione dell'ambiente nelle componenti previste dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988, identificando le seguenti "macrocategorie":

- *atmosfera*, definita come qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- *ambiente idrico*, definito come acque sotterranee e superficiali;
- *vegetazione, flora e fauna*, definite come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- *fondale marino e sottosuolo*, definiti sotto il profilo geologico, geomorfologico, e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, e anche come risorse non rinnovabili.

Nell'immagine seguente (figura 5.2) viene riportato uno schema semplificato della matrice adottata per la valutazione della sensibilità delle aree, sulla base delle risorse e delle componenti presenti, come dettagliato di seguito.

		Approdo di Salivoli										
		qualità dell'aria	qualità della colonna d'acqua	comunità planctonica	fauna e pralinae (Diatrisso Cistiere)	Posidonia oceanica	comunità bentonica (ospedamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	fauna etica	farfanuglia marine	ortocori	qualità dei sedimenti	
Descrittori delle risorse	scarsità della risorsa	rara	1,00				X		X	X		
		abbondanza rara	0,75				X					
		abbondanza comune	0,40			X						
		comune	0,25	X	X	X					X	
strategicità	strategica	1,00	X		X	X		X	X	X		
		abbondanza strategica	0,75		X	X						
		poco strategica	0,40				X					
		per nulla strategica	0,25							X		
specie protetta e/o presenza di un'area protetta	specie protetta e presenza di un'area protetta	1,00			X	X		X	X			
		specie protetta ma non presenza di un'area protetta	0,75									
		specie non protetta e presenza di un'area protetta	0,40	X	X	X		X	X			
		specie non protetta e non presenza di un'area protetta	0,25							X		
possibilità di allontanamento	sì	0,40		X				X	X	X		
	no	1,00	X		X	X	X	X		X		
Analisi specifica per Posidonia e sedimenti	impatto su praterie attraversate	basso (0-25%)	0,25									
			medio basso (25-50%)	0,40								
			medio alto (50-75%)	0,75								
			alto (75-100%)	1,00				X				
rischio di risospensione dei sedimenti		basso	0,25									
			medio basso	0,40								
			medio alto	0,75							X	
			alto	1,00								
		Punteggio	0,88	0,90	0,43	0,24	1,00	0,68	0,43	0,38	0,88	0,60

Figura 5.2: estratto della matrice per la definizione della sensibilità delle risorse (matrice A)

Come indicato, all'interno delle 4 "macrocategorie" sopracitate ("atmosfera", "ambiente idrico", "vegetazione, flora e fauna", "fondale marino e sottosuolo") sono state identificate, sulla base di quanto rilevato dalle caratterizzazioni ambientali eseguite e dunque in modo sitospecifico per area di indagine, le seguenti componenti ("componenti ambientali" in figura 5.2):

- qualità dell'aria
- qualità della colonna d'acqua
- comunità planctonica
- facies a pralines
- *Posidonia oceanica*
- comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)
- fauna ittica
- tartarughe marine
- cetacei
- qualità dei sedimenti.

Ognuna di queste componenti è stata valutata sulla base dei seguenti descrittori qualitativi ("descrittori delle risorse" in figura 5.2), a ognuno dei quali è stato assegnato un punteggio specifico (in azzurro in figura 5.2), normalizzato rispetto al totale:

- **scarsità della risorsa** (rara, abbastanza rara, abbastanza comune, comune);
- **strategicità** (strategica, abbastanza strategica, poco strategica, per nulla strategica);
- **specie protetta e/o presenza di un'area protetta** (specie protetta e presenza di un'area protetta, specie protetta ma non presenza di un'area protetta, specie non protetta e presenza di un'area protetta, specie non protetta e non presenza di un'area protetta);
- **possibilità di allontanamento** (sì, no).

Inoltre, al fine di disporre di una valutazione più cautelativa, sono state aggiunte due valutazioni specifiche relative alla *Posidonia oceanica* e ai sedimenti, la cui presenza e caratteristiche possono determinare consistenti differenze nella valutazione degli impatti.

Essendo la *Posidonia oceanica* una specie protetta e a crescita molto lenta, per stimare quanto l'eventuale perdita di habitat dovuta alla scopertura e alla rimozione del cavo incidesse sull'intero tratto di attraversamento del posidonieto, è stata valutata, sulla base della cartografia e delle riprese ROV disponibili, la percentuale di area impattata.

In particolare, per definire l'area potenzialmente danneggiata dalle eventuali attività di scopertura e rimozione, è stata considerata la lunghezza del tratto di attraversamento del posidonieto per un corridoio largo circa 30 cm.

In questo modo, le informazioni disponibili sullo stato di salute delle praterie considerate permettono di stimare con maggiore specificità gli impatti previsti. Pertanto, l'impatto su una prateria con elevata densità risulterà maggiore rispetto all'impatto creato su un posidonieto a bassa densità con chiazze sabbiose e canali intermatte.

Per quanto riguarda invece i **sedimenti** è stato valutato il rischio di una loro risospensione a seguito delle attività di rimozione. Tale fenomeno risulta infatti un punto di particolare attenzione nei cantieri in mare. La risospensione dei sedimenti genera un aumento della torbidità che può creare impatti sia sulle biocenosi presenti sul fondale, sia all'interno della colonna d'acqua. Un altro aspetto non trascurabile è la messa in circolo di eventuali inquinanti o nutrienti presenti nel sedimento che potrebbero alterare la qualità dell'acqua con conseguenze sulla rete trofica e sull'ecosistema circostante.

In questo ambito, le valutazioni sul rischio di risospensione sono state eseguite considerando le diverse granulometrie presenti (dove ad es. sedimenti più fini comporterebbero risospensione e torbidità maggiori rispetto a quelle indotte da sedimenti più grossolani), i diversi livelli di inquinamento riscontrati nelle aree interessate dal progetto e la profondità di interro dei cavi.

Per tale motivo all'interno della matrice sono stati aggiunti i seguenti descrittori ("analisi specifica per Posidonia e sedimenti" in figura 5.2):

- **impatto su praterie attraversate per raggiungere la riva** [basso (0-25%), medio-basso (25-50%), medio alto (50-75%), alto (75-100%)];
- **rischio di risospensione dei sedimenti** (basso, medio basso, medio alto, alto).

In conclusione, grazie alla matrice riportata schematicamente in figura 5.3 e 5.4 e per esteso in allegato, a ogni risorsa ambientale viene attribuito un valore, basato sul suo livello di scarsità, strategicità, protezione e possibilità di allontanamento.

Tale valore (riportato in giallo in fondo alla matrice in figura 5.3 e 5.4) indicherà il suo grado di sensibilità/pregio e servirà, al tempo stesso, nelle matrici dettagliate nei capitoli seguenti (matrici C) a determinare la sensibilità dell'area agli impatti creati dalle varie azioni di progetto.

Gli impatti intesi come fenomeni di disturbo o danno ambientale, infatti, avranno un effetto maggiore se esercitati su specie sensibili o protette.

				Approdo di Salivoli										Approdo di San Vincenzo									
				qualità dell'aria	qualità della colonna d'acqua	comunità planctonica	facies a pralines (Detritico Costiero)	<i>Posidonia oceanica</i>	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	fauna ittica	artanughe marine	cefalci	qualità dei sedimenti	qualità dell'aria	qualità della colonna d'acqua	comunità planctonica	facies a pralines (Detritico Costiero)	<i>Posidonia oceanica</i>	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	fauna ittica	artanughe marine	cefalci	qualità dei sedimenti
scarsità della risorsa	rara	4	1,00					x		x	x						x				x	x	
	abbastanza rara	3	0,75				x		x							x		x					
	abbastanza comune	2	0,50						x										x				
	comune	1	0,25	x	x	x						x	x	x	x								x
strategicità	strategica	4	1,00	x			x	x		x	x	x		x		x	x		x	x	x		
	abbastanza strategica	3	0,75		x	x								x	x								
	poco strategica	2	0,50						x			x						x				x	
	per nulla strategica	1	0,25																				
specie protetta e/o presenza di un'area protetta	specie protetta e presenza di un'area protetta	4	1,00				x	x		x	x					x	x			x	x		
	specie protetta ma non presenza di un'area protetta	3	0,75																				
	specie non protetta e presenza di un'area protetta	2	0,50	x	x	x			x	x		x	x	x	x			x	x			x	
	specie non protetta e non presenza di un'area protetta	1	0,25																				
possibilità di allontanamento	si	1	0,50		x				x	x	x			x					x		x		
	no	2	1,00	x		x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
*impatto su praterie attraversate (per approdo)	basso (0-25%)	1	0,25																				
	medio basso (25-50%)	2	0,50																				
	medio alto (50-75%)	3	0,75														x						
	alto (75-100%)	4	1,00					x															
*rischio di risospensione dei sedimenti	basso	1	0,25																				
	medio basso	2	0,50																			x	
	medio alto	3	0,75									x											
	alto	4	1,00																				
totale				2,75	2,00	2,50	3,75	6,00	2,75	2,50	3,50	3,50	3,00	2,75	2,00	2,50	3,75	5,75	2,75	2,50	4,00	3,50	2,75
massimo				4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
risultato				0,69	0,50	0,63	0,94	1,00	0,69	0,63	0,88	0,88	0,60	0,69	0,50	0,63	0,94	0,96	0,69	0,63	1,00	0,88	0,55
risultato di approdo				0,172 Approdo di Salivoli										0,173 Approdo di San Vincenzo									

Figura 5.3: matrice A - stima del valore delle componenti ambientali presenti nelle aree di indagine – dettaglio Salivoli e San Vincenzo

				Approdo di Santa Teresa										Area offshore									
				qualità dell'aria	qualità della colonna d'acqua	comunità planctonica	facies a pralines (Detritico Costiero)	Posidonia oceanica	comunità bentonica (popolamenti a igali, macrobenthos, ottocoralli)	fauna ittica	tartarughe marine	cetacei	qualità dei sedimenti	qualità dell'aria	qualità della colonna d'acqua	comunità planctonica	facies a pralines (Detritico Costiero)	Posidonia oceanica	comunità bentonica (popolamenti a igali, macrobenthos, ottocoralli)	fauna ittica	tartarughe marine	cetacei	qualità dei sedimenti
scarsità della risorsa	rara	4	1,00				x			x	x										x	x	
	abbastanza rara	3	0,75				x									x							
	abbastanza comune	2	0,50					x	x									x	x				
	comune	1	0,25	x	x	x						x	x	x	x								x
strategicità	strategica	4	1,00	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x		
	abbastanza strategica	3	0,75		x	x		x						x	x			x					
	poco strategica	2	0,50									x											x
	per nulla strategica	1	0,25																				
specie protetta e/o presenza di un'area protetta	specie protetta e presenza di un'area protetta	4	1,00				x	x		x	x									x	x		
	specie protetta ma non presenza di un'area protetta	3	0,75													x							
	specie non protetta e presenza di un'area protetta	2	0,50	x	x	x		x	x									x	x				
	specie non protetta e non presenza di un'area protetta	1	0,25									x	x	x	x			x	x				x
possibilità di allontanamento	si	1	0,50		x				x	x	x			x					x	x	x		
	no	2	1,00	x		x		x	x			x	x	x	x		x		x	x	x	x	
*impatto su praterie attraversate (per approdo)	basso (0-25%)	1	0,25																				
	medio basso (25-50%)	2	0,50					x															
	medio alto (50-75%)	3	0,75																				
	alto (75-100%)	4	1,00																				
*rischio di risospensione dei sedimenti	basso	1	0,25									x											
	medio basso	2	0,50																				
	medio alto	3	0,75																			x	
	alto	4	1,00																				
totale				2,75	2,00	2,50	2,75	5,50	2,75	2,50	3,50	3,50	2,25	2,50	1,75	2,25	3,50	0,00	2,50	2,25	3,50	3,50	2,75
massimo				4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
risultato				0,69	0,50	0,63	0,69	0,92	0,69	0,63	0,88	0,88	0,45	0,63	0,44	0,56	0,88	0,00	0,63	0,56	0,88	0,88	0,55
risultato di approdo				0,161 Approdo di Santa Teresa										0,139 Area offshore									

Figura 5.4: matrice A - stima del valore delle componenti ambientali presenti nelle aree di indagine – dettaglio Santa Teresa e area offshore

5.2 Entità degli impatti per le due alternative di progetto

La matrice per la stima dell'entità degli impatti (matrice B) è stata costruita per definire il peso di ciascun impatto prodotto dalle due alternative di progetto (rimozione o mantenimento).

Nel dettaglio, è stata costruita una matrice per la stima degli impatti associata all'opzione *rimozione* e una associata al *mantenimento*.

Al fine di rendere le due opzioni completamente confrontabili sono state create due matrici identiche, all'interno delle quali, a seconda dell'intervento considerato, sono state presi in considerazione solo gli aspetti di interesse.

Come per la stima della sensibilità della risorsa, la valutazione quantitativa degli impatti è stata eseguita sulla base dei descrittori più avanti dettagliati, che hanno permesso di considerare tutti i possibili impatti, differenziandoli sulla base dei relativi pesi, delle probabilità di accadimento e delle misure di mitigazione adottabili.

Inoltre, il progetto è stato scomposto in diverse fasi operative, identificando le singole **azioni di progetto** da inserire all'interno della matrice.

Dal punto di vista degli impatti, sono stati identificati invece i principali **fattori di perturbazione** (in modo specifico per il progetto e anche secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988) con le relative **alterazioni potenziali indotte**.

I fattori di perturbazione indicano infatti le possibili interferenze prodotte dalle azioni di progetto che si traducono (in modo diretto o indiretto) in pressioni e perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un impatto ambientale.

In questo modo, gli impatti esaminati sono stati valutati singolarmente in relazione alle diverse azioni di progetto a cui sono collegati, permettendo così di differenziarne i diversi contributi.

Ad esempio, nell'ambito dell'interazione con il fondale (fattore di perturbazione), l'aumento della torbidità in prossimità del fondo (alterazione potenziale indotta) è stato valutato e quantificato in modo differente se causato dalla semplice presenza di mezzi per l'esecuzione dei lavori, dalla scopertura del cavo attraverso una sorbona (azione di progetto) oppure dalla scopertura del cavo tramite il metodo più invasivo del mass flow escavator (altra azione di progetto). Pertanto, all'interno dell'entità complessiva degli impatti dovuti all'interazione con il fondale sono riassunti (e sommati) i contributi dovuti ad ogni singola azione.

Di seguito (figura 5.5) si riporta una schematizzazione di un estratto della matrice costruita, la quale è riportata parzialmente a titolo di esempio in figura 5.6 e per intero in allegato.

I **fattori di perturbazione** individuati (riportati sulla prima riga della matrice) associati alle opzioni di progetto sono i seguenti:

- alterazione della qualità dell'acqua (alterazioni caratteristiche chimico fisiche e trofiche);
- interazioni con il fondale;
- emissioni sonore e vibrazioni;
- emissioni in atmosfera;
- occupazione dello specchio d'acqua;
- produzione di rifiuti e/o materiale;
- illuminazione notturna;
- ancoraggi agli approdi.

Ad ognuno dei fattori di perturbazione sono state associate le alterazioni potenziali e gli impatti indotti (seconda riga della matrice in figura 5.5) secondo il seguente schema:

- **alterazione della colonna d'acqua:**
 - aumento della torbidità nella colonna d'acqua
 - rimescolamento delle acque
 - rilascio di inquinanti
- **occupazione specchio d'acqua:**
 - alterazione del paesaggio
 - interferenza con il traffico navale
 - interferenza con le attività di pesca
 - interferenza con la fruizione turistica della zona costiera
 - disturbo alla fauna
- **produzione di rifiuti e/o materiale:**
 - cavo inteso come rifiuto
 - frammenti di cavo tagliato: *marine littering*
- **emissioni sonore e vibrazioni:**
 - alterazione del clima acustico e vibrazioni in mare
 - alterazione del clima acustico e vibrazionale nell'aria
- **interazione con il fondale:**
 - aumento della torbidità in prossimità del fondale
 - movimentazione dei sedimenti
 - rilascio di inquinanti
 - perdita di superficie di una risorsa
 - perdita di substrato colonizzato o colonizzabile
- **emissioni in atmosfera:**
 - alterazione della qualità dell'aria

- **illuminazione notturna:**
 - alterazione della flora e disturbo della fauna
- **ancoraggi agli approdi:**
 - perdita di superficie dovuta agli ancoraggi

Infine, ognuno degli impatti sopracitati è stato valutato singolarmente, in relazione alla diversa azione di progetto (terza riga della matrice in figura 5.5) che potenzialmente lo potrebbe generare. In tale valutazione, il peso di ogni impatto è stato attribuito sulla base dei descrittori riportati di seguito:

- **entità** (lieve, bassa, media, alta);
- **frequenza** [bassa (0-25%), medio-bassa (25-50%), medio alta (50-75%), alta (75-100%)];
- **durata / scala temporale** (breve termine, medio termine, medio lungo termine, lungo termine);
- **reversibilità** (totalmente reversibile, parzialmente reversibile, parzialmente irreversibile, irreversibile);
- **scala spaziale dell'impatto** (estesa al solo sito, estesa in un intorno del sito, estesa nell'area di studio (area vasta), oltre l'area vasta);
- **misure di mitigazione e compensazione** (assenza di misure, presenza di misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso, misure di mitigazione per ridurre la magnitudo dell'alterazione o misure preventive, misure di compensazione o mitigazione);
- **impatti secondari** (assenza, trascurabili, non cumulabili, cumulabili);
- **probabilità di accadimento** [bassa (0-25%), medio-bassa (25-50%), medio alta (50-75%), alta (75-100%)];
- **incidenza su aree e comparti critici** (bassa, medio bassa, medio alta, alta).

A ogni valutazione è stato attribuito un diverso punteggio (colonna in blu in figura 5.5) che è stato poi sommato per tipologia di impatto, normalizzato rispetto al valore massimo e utilizzato nella matrice definitiva di valutazione degli impatti descritta all'interno del paragrafo seguente. Nel caso delle *misure di mitigazione e compensazione* sono stati assegnati valori negativi.

5.3 Griglie di valutazione degli impatti

L'obiettivo della matrice C è quello di correlare le azioni di progetto e i relativi impatti alle componenti ambientali su cui hanno effetto.

Inoltre, in questa correlazione, ogni impatto viene considerato con il proprio peso (determinato dai risultati della matrice B) e ogni componenti ambientale con la propria sensibilità (definita dalla matrice A).

In questo modo, oltre a distinguere l'importanza delle diverse azioni di progetto, è possibile distinguere anche i diversi livelli di sensibilità ambientale.

Ad esempio, un forte aumento della torbidità (impatto) all'interno di un posidonieto (risorsa particolarmente sensibile), sarà valutato diversamente rispetto a un lieve aumento della torbidità in fondali privi di biocenosi di pregio.

Tale matrice è stata costruita in modo sitospecifico per ognuna delle cinque aree di indagine e per ogni opzione di progetto (rimozione e mantenimento), per un totale di 8 griglie. Tale suddivisione ha permesso di valutare se fosse meglio rimuovere o mantenere il collegamento in ognuna delle aree oggetto di studio, sulla base delle caratteristiche ambientali e dello stato dei cavi presenti.

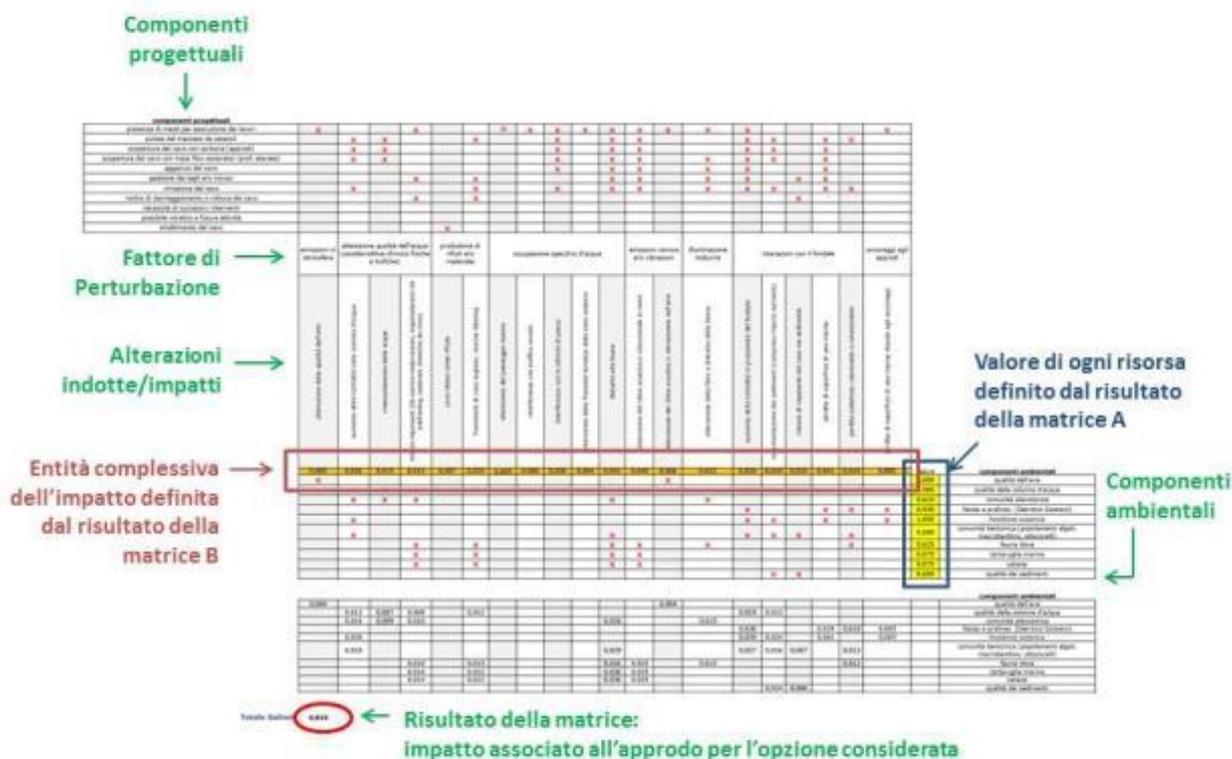


Figura 5.7: griglia conclusiva di valutazione degli impatti (matrice C) che correla le azioni di progetto con gli impatti che creano e le componenti ambientali su cui agiscono

6 ANALISI SENSIBILITA' AREE DI INDAGINE

Nei capitoli seguenti vengono riassunti per ogni area i principali punti di attenzione dal punto di vista ambientale che sono stati considerati per la composizione della "matrice A - sensibilità delle aree di indagine".

6.1 Area di Santa Teresa di Gallura

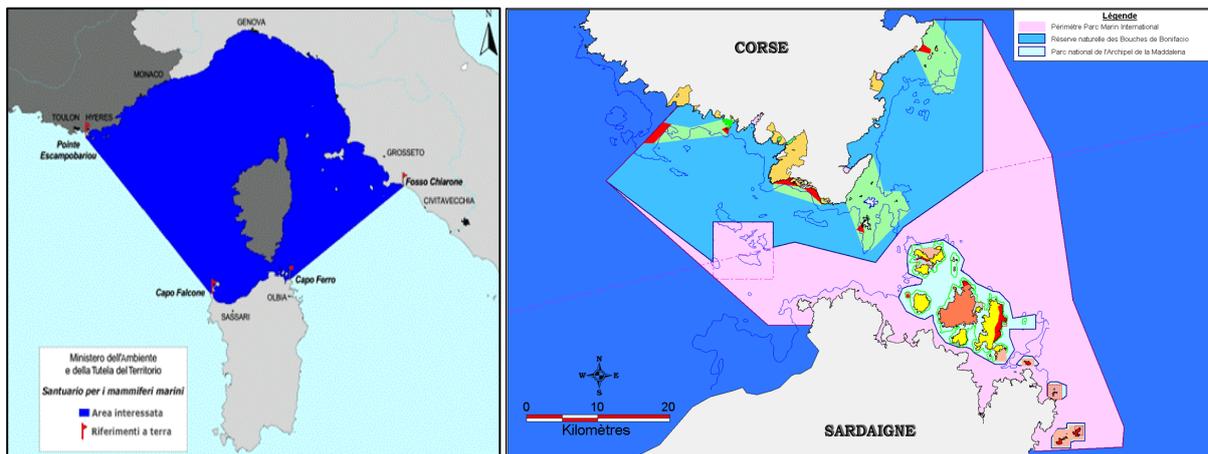
Il risultato della matrice A, per la valutazione del valore delle componenti ambientali presenti all'approdo di Santa Teresa di Gallura e per l'individuazione della sensibilità dell'area è riportato nella tabella seguente.

All'interno di tale schema è riassunto il valore relativo di ciascuna componente analizzata, sulla base del grado di scarsità, strategicità e protezione della risorsa, sulla possibilità di allontanamento da un disturbo e sulla valutazione specifica eseguita per Posidonia e sedimenti, relazionata anche al livello di interro dei cavi deducibile dalle riprese ROV disponibili.

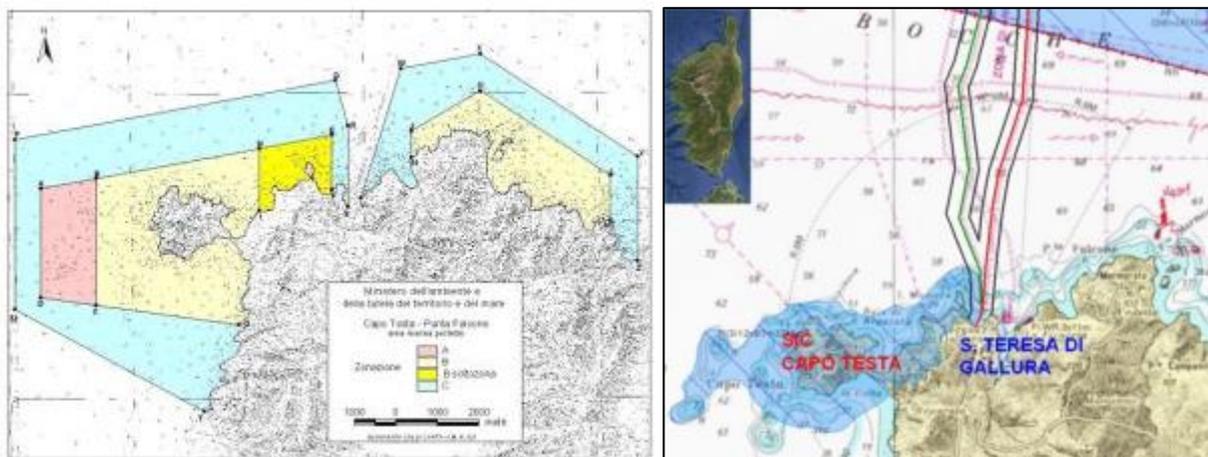
Approdo di Santa Teresa di Gallura	qualità dell'aria	0,69
	qualità della colonna d'acqua	0,50
	comunità planctonica	0,63
	facies a pralines - Detritico Costiero	0,69
	<i>Posidonia oceanica</i>	0,92
	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	0,69
	fauna ittica	0,63
	tartarughe marine	0,88
	Cetacei	0,88
	qualità dei sedimenti	0,45
VALORE COMPLESSIVO AREA		0,161

I punti maggiormente rilevanti che sono stati presi in considerazione nell'ambito di tale valutazione in relazione all'interferenza delle opzioni di progetto sono riassunti di seguito.

- L'area oggetto dello studio si trova all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini, del Parco Marino Internazionale corso-sardo. Il tracciato dei cavi è prossimo al confine del SIC ITB010007 Capo Testa e si trova all'interno dell'Area Marina Protetta Capo Testa - Punta Falcone e del SIC ITB013052 Da Capo Testa all'Isola Rossa.



Santuario per i Mammiferi Marini e Parco Marino Internazionale corso-sardo



AMP Capo Testa – Punta Falcone e SIC ITB010007 Capo Testa

Figura 5.8: Aree Protette presenti nell'area

- Il Posidonieto presente in prossimità dell'approdo è ben strutturato e nel tratto successivo compaiono aree più rade con accumuli organici, spesso disposti in macchie o fronti fino alla batimetrica dei -35 m circa.
- Oltre i 35 m di profondità sono presenti formazioni a mosaico di alghe verdi e brune.
- I cavi denominati est e ovest attraversano la prateria per una lunghezza di circa 80 m, all'interno di un corridoio di circa 10 m.



**Figura 5.9: immagine dei rilievi ROV (maggio 2012) eseguiti lungo i cavi a Santa Teresa:
in alto cavo est, in basso cavo ovest.**

- Entrambi i cavi risultano completamente interrati all'interno del posidonieto (per l'analisi di dettaglio si rimanda all'Allegato 2).
- Lungo la tratta sono stati individuati 8 attraversamenti di altri collegamenti.
- I sedimenti dell'area sono sabbiosi a granulometria medio-grossolana e non infangati. Le biocenosi maggiormente rappresentate sono quelle delle Sabbie Fini Ben Calibrate e (SFBC fino a 10-12m) e del Detritico Costiero (DC). Sono presenti anche rocce affioranti o a blocchi.
- Dal punto di vista chimico non sono stati individuati fenomeni di contaminazione o criticità nell'area e dal punto di vista microbiologico i sedimenti risultano nella norma.

6.2 Area offshore

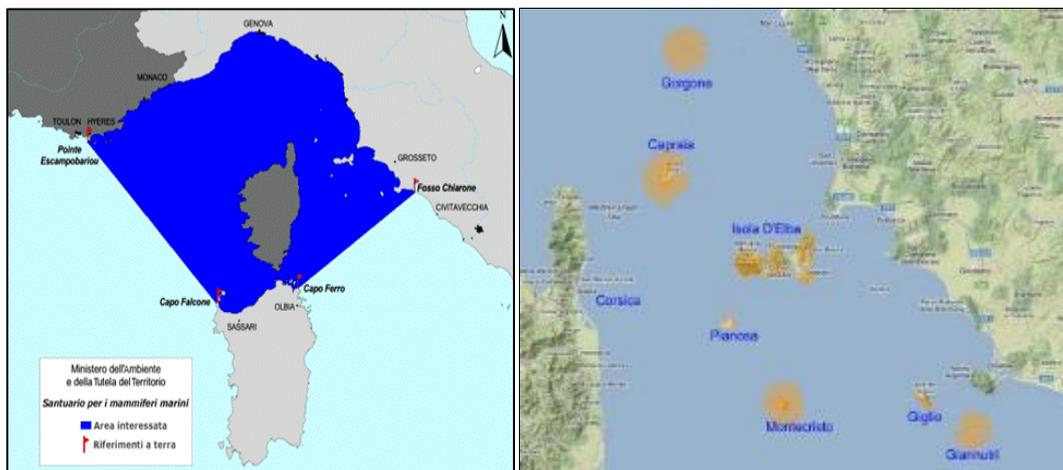
Il risultato della matrice A per la valutazione del valore delle componenti ambientali presenti nell'area offshore (lungo la tratta che collega l'approdo di Bastia a quello di Salivoli) e per l'individuazione della sensibilità dell'area è riportato nella tabella seguente.

All'interno di tale schema è riassunto il valore relativo di ciascuna componente analizzata, sulla base del grado di scarsità, strategicità e protezione della risorsa, sulla possibilità di allontanamento da un disturbo e sulla valutazione specifica eseguita per Posidonia e sedimenti, relazionata anche al livello di interro dei cavi deducibile dalle riprese ROV disponibili.

Area offshore	qualità dell'aria	0,63
	qualità della colonna d'acqua	0,44
	comunità planctonica	0,56
	facies a pralines - Detritico Costiero	0,88
	<i>Posidonia oceanica</i>	0,00
	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	0,63
	fauna ittica	0,56
	tartarughe marine	0,88
	Cetacei	0,88
	qualità dei sedimenti	0,55
VALORE COMPLESSIVO AREA		0.139

I punti maggiormente rilevanti che sono stati presi in considerazione nell'ambito di tale valutazione in relazione all'interferenza delle opzioni di progetto sono riassunti di seguito.

- L'area si trova all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini e in prossimità del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano.



Santuario per i Mammiferi Marini e Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano

Figura 24: Aree Protette presenti nell'area

- Non sono presenti fanerogame marine
- i cavi risultano dalle riprese ROV per lo più interrati su fondale sabbioso, ma comunque visibili in alcuni tratti. Sono inoltre presenti barriere di protezione (per l'analisi di dettaglio si rimanda all'Allegato 2).
- Lungo il tratto indagato entrambi i cavi incrociano un collegamento.
- Le biocenosi maggiormente rappresentate lungo i tracciati dei cavi sono le Biocenosi del Detrito (DC detritico costiero e DE Detritico Costiero infangato), Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) con presenza di Ottocoralli (campi a pennatulacei).
- Le caratterizzazioni chimico fisiche ed ecotossicologiche hanno evidenziato una certa contaminazione, in particolar modo nel tratto più prossimo a Salivoli a profondità comprese tra 70 e 110 m.

6.3 Area di Salivoli

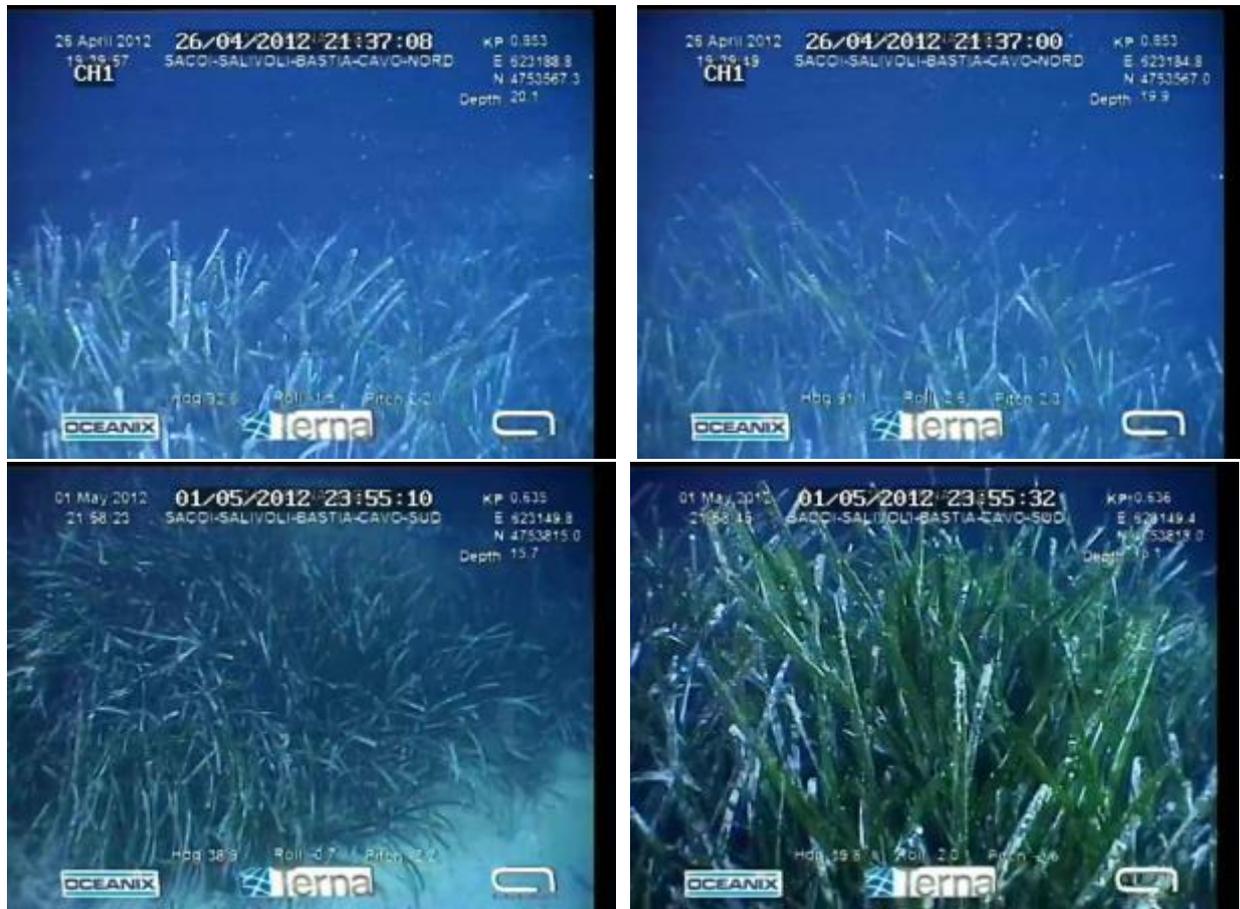
Il risultato della matrice A per la valutazione del valore delle componenti ambientali presenti all'approdo di Salivoli e per l'individuazione della sensibilità dell'area è riportato nella tabella seguente.

All'interno di tale schema è riassunto il valore relativo di ciascuna componente analizzata, sulla base del grado di scarsità, strategicità e protezione della risorsa, sulla possibilità di allontanamento da un disturbo e sulla valutazione specifica eseguita per Posidonia e sedimenti, relazionata anche al livello di interro dei cavi deducibile dalle riprese ROV disponibili.

Approdo di Salivoli	qualità dell'aria	0,69
	qualità della colonna d'acqua	0,50
	comunità planctonica	0,63
	facies a pralines - Detritico Costiero	0,94
	<i>Posidonia oceanica</i>	1,00
	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	0,69
	fauna ittica	0,63
	tartarughe marine	0,88
	Cetacei	0,88
	qualità dei sedimenti	0,60
VALORE COMPLESSIVO AREA		0.172

I punti maggiormente rilevanti che sono stati presi in considerazione nell'ambito di tale valutazione in relazione all'interferenza delle opzioni di progetto sono riassunti di seguito.

- L'area si trova all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini e in prossimità del SIC IT5160021 per la tutela del *Tursiops truncatus*
- L'area di Salivoli è caratterizzata inoltre dalla presenza di un posidonieto con limite superiore in prossimità dei 15-16 m di profondità e limite inferiore a circa 35 m. La prateria è presente sia su sabbia che su matte morta, tendenzialmente molto fitta con alcune chiazze sabbiose.
- I cavi attraversano il posidonieto senza essere visibili per un tratto di circa 120 m, seguito da un secondo tratto di 260 m circa di attraversamento di matte morta.
- I cavi all'interno del posidonieto risultano prevalentemente interrati o coperti dalla Posidonia, diventando visibili solo in piccoli tratti, prevalentemente su sabbia. In prossimità del limite inferiore del posidonieto il cavo è visibile per un tratto di circa 100 m all'interno della trincea aperta.



**Figura 25: immagine dei rilievi ROV (aprile-maggio 2012) eseguiti lungo i cavi a Salivoli:
in alto cavo nord, in basso cavo sud.**

- Lungo il tratto indagato entrambi i cavi incrociano altri 5 collegamenti.
- Il tracciato dei cavi si trova in prossimità del Sito di bonifica di Interesse Nazionale di Piombino, caratterizzato da un'elevata attività industriale, portuale e da un ingente traffico turistico commerciale di collegamento con le isole, che nel corso degli anni ha portato alla compromissione dello stato qualitativo delle matrici ambientali, con particolare riferimento ai sedimenti.



Figura 26: Perimetrazione dell'area del SIN di Piombino

- I sedimenti dell'area sono caratterizzati per lo più da una componente sabbiosa, con una frazione pelitica che aumenta a profondità maggiore. Le principali biocenosi presenti sono le Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) e le Biocenosi del Detrito (DC e DC/PRAL). In particolar modo si segnala tra i 35 e i 44 m la presenza del detritico costiero a pralines, biocenosi di pregio considerata come habitat da proteggere.

6.4 Area San Vincenzo

Il risultato della matrice A per la valutazione del valore delle componenti ambientali presenti all'approdo di San Vincenzo e per l'individuazione della sensibilità dell'area è riportato nella tabella seguente.

All'interno di tale schema è riassunto il valore relativo di ciascuna componente analizzata, sulla base del grado di scarsità, strategicità e protezione della risorsa, sulla possibilità di allontanamento da un disturbo e sulla valutazione specifica eseguita per Posidonia e sedimenti, relazionata anche al livello di interro dei cavi deducibile dalle riprese ROV disponibili.

Approdo di San Vincenzo	qualità dell'aria	0,69
	qualità della colonna d'acqua	0,50
	comunità planctonica	0,63
	facies a pralines - Detritico Costiero	0,94
	<i>Posidonia oceanica</i>	1,00
	comunità bentonica (popolamenti algali, macrobenthos, ottocoralli)	0,69
	fauna ittica	0,63
	tartarughe marine	1,00
	Cetacei	0,88
	qualità dei sedimenti	0,55
VALORE COMPLESSIVO AREA		0.173

I punti maggiormente rilevanti che sono stati presi in considerazione nell'ambito di tale valutazione in relazione all'interferenza delle opzioni di progetto sono riassunti di seguito:

- L'area si trova all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini e in prossimità del SIC IT5160021 per la tutela del *Tursiops truncatus*
- Negli ultimi anni nel tratto a nord della spiaggia di San Vincenzo si sono registrati diversi eventi di nidificazione da parte delle tartarughe *Caretta caretta*.
- L'area di San Vincenzo è caratterizzata inoltre dalla presenza di un posidonieto con limite superiore in prossimità dei 13 m di profondità e limite inferiore a circa 23 m. La prateria è presente per lo più su matte e su roccia, piuttosto densa ove presente ma con varie chiazze sabbiose.
- I cavi di elettrodo attraversano il posidonieto senza essere visibili per un tratto di circa 100 m, seguito da un secondo tratto di circa 80 m alternato a tratti in cui il cavo risulta interrato su sabbia .
- I cavi di elettrodo non incrociano altri collegamenti
- I sedimenti dell'area sono per lo più di natura fine, rappresentati da sabbie pelitiche, limi e argille. Nel tratto a minor profondità i sedimenti sono più grossolani, caratterizzati dalla presenza di sabbie, ghiaie e ciottoli.
- In prossimità dell'area in esame sono presenti formazioni tipiche dell'habitat coralligeno e precoralligeno

7 ENTITÀ DEGLI IMPATTI

Nell'ambito della stima dell'entità degli impatti sono state considerate in primo luogo le azioni di progetto che potenzialmente potrebbero creare tali alterazioni. Di seguito si riporta una sintesi delle azioni e degli impatti individuati per le due opzioni **rimozione** e **mantenimento**.

7.1 Rimozione

Nel caso della rimozione del collegamento sono stati analizzati sia gli aspetti associati alla presenza del cantiere in mare, sia quelli strettamente legati alle operazioni di rimozione.

In particolar modo, per quanto riguarda il cantiere in mare sono stati considerati per lo più gli impatti dovuti alla presenza di mezzi per l'esecuzione dei lavori, i quali provocano, in varia misura e con diverse frequenze e probabilità di accadimento, emissioni in atmosfera, alterazione della qualità dell'acqua, occupazione dello specchio d'acqua, emissioni sonore e/o vibrazioni, illuminazione notturna, interazioni con il fondale e ancoraggi in prossimità degli approdi.

Le componenti progettuali considerate in relazione alle effettive operazioni di rimozione riguardano invece la pulizia del tracciato da ostacoli, la scopertura del cavo (che può essere effettuata con sorbona in prossimità degli approdi o tramite *mass flow escavator* a maggiori profondità), l'aggancio del cavo, la gestione dei tagli in prossimità degli attraversamenti, il rischio di rottura e infine lo smaltimento del cavo stesso.

Tali operazioni, anche in questo caso in varia misura e con diverse frequenze e probabilità di accadimento, possono determinare l'alterazione della qualità delle acque, la produzione di rifiuti, l'occupazione dello specchio d'acqua, le emissioni sonore e/o le vibrazioni, l'illuminazione notturna e l'interazione con il fondale.

La tabella riportata di seguito (estratta dalla matrice C, opzione rimozione) riporta schematicamente le valutazioni relative alle interazioni tra le azioni di progetto, i fattori di perturbazione e le alterazioni indotte.

Come già specificato, il valore e il peso di ogni elemento indicato in tabella tramite la crocetta rossa (X) è dettagliato all'interno della matrice B.

7.2 Mantenimento

Secondo lo stesso procedimento sono stati considerati anche gli impatti associati all'opzione "mantenimento", in termini di azioni, fattori di perturbazione e alterazioni indotte.

Nel caso specifico gli impatti individuati per questa opzione progettuale sono tutti riconducibili unicamente al rischio di danneggiamento o rottura del cavo per deterioramento dovuto ad azione antropica, i quali possono avere ripercussioni in termini di alterazione della qualità dell'acqua, produzione di rifiuti e interazioni con il fondale.

La tabella riportata di seguito (estratta dalla matrice C, opzione mantenimento) riporta schematicamente le valutazioni relative alle relazioni tra le azioni di progetto, i fattori di perturbazione e le alterazioni indotte.

Come già specificato, il valore e il peso di ogni elemento indicato in tabella tramite la crocetta blu (X) è dettagliato all'interno della matrice B.

componenti progettuali																				
presenza di mezzi per esecuzione dei lavori																				
pulizia del tracciato da ostacoli																				
scopertura del cavo con sorbona (approdi)																				
scopertura del cavo con mass flow escavator (prof. elevate)																				
aggancio del cavo																				
gestione dei tagli e/o incroci																				
rimozione del cavo																				
rischio di danneggiamento o rottura del cavo			x		x				x											
necessità di successivi interventi																				
possibile intralcio a future attività																				
smaltimento del cavo																				
	emissioni in atmosfera	alterazione qualità dell'acqua (caratteristiche chimico fisiche e trofiche)			produzione di rifiuti e/o materiale	occupazione specchio d'acqua			emissioni sonore e/o vibrazioni	illuminazioni e notturna	interazioni con il fondale		ancoraggi agli approdi							
	alterazione della qualità dell'aria	aumento della torbidità nella colonna d'acqua	rimescolamento delle acque	rilascio inquinanti (da scarico imbarcazioni, organostannici da antifouling, sostanze chimiche da cavo)	cavo inteso come rifiuto	frammenti di cavo tagliato: marine littering	alterazione del paesaggio marino	interferenza con traffico navale	interferenza con le attività di pesca	alterazione della fruizione turistica della zona costiera	disturbo alla fauna	alterazione del clima acustico e vibrazionale in mare	alterazione del clima acustico e vibrazionale nell'aria	alterazione della flora e disturbo della fauna	aumento della torbidità in prossimità del fondale	movimentazione dei sedimenti (compreso rilascio nutrienti)	rilascio di inquinanti dal cavo nei sedimenti	perdita di superficie di una risorsa	perdita substrato colonizzato o colonizzabile	perdita di superficie di una risorsa dovuta agli ancoraggi

Figura 7.2: individuazione delle alterazioni indotte da ogni impatto per l'opzione mantenimento (estratto della matrice C)

8 ULTERIORI IMPLICAZIONI

Nell'ambito delle valutazioni eseguite, è stata presa in considerazione anche una serie di aspetti non quantificati al momento in quanto non strettamente ambientali, ma comunque importanti ai fini decisionali nella valutazione delle due opzioni di progetto.

Nel dettaglio è stato valutato come il mantenimento del cavo o le attività di cantiere associate alla rimozione comportino una serie di ulteriori implicazioni a seconda dell'opzione scelta. Pertanto, a ogni azione di progetto valutata nella matrice relativa all'entità degli impatti sono stati associati e considerati una serie di ulteriori fattori.

Tali fattori riguardano ad esempio i costi, la necessità di interventi di manutenzione o di interferenza con altri collegamenti già posati o da posare o con la presenza di reperti archeologici, considerata la sensibilità dell'area interessata dal Collegamento. Infine, vista l'elevata importanza ambientale e ricreativa delle aree di approdo, è stata presa in considerazione anche un'interferenza con le attività turistiche.

Tali aspetti sono riassunti nelle tabelle riportate di seguito, in particolare la tabella 8.1 riporta le valutazioni relative all'opzione rimozione, mentre la tabella 8.2 riporta le valutazioni relative all'opzione mantenimento del cavo in sito.

Tabella 8.1: ulteriori implicazioni associate all'opzione di rimozione del cavo

ulteriori implicazioni rimozione del cavo										
presenza di mezzi per esecuzione dei lavori	liberazione del tracciato da ostacoli	scopertura del cavo con sorbona (approdi)	scopertura del cavo con mass flow excavator (profondità ridotte)	aggancio del cavo	gestione tagli/incroci	rimozione del cavo	rischio di rottura	possibile intralcio a future attività	smaltimento del cavo	
x	x	x	x	x	x	x	x		x	Costi
					x					Manutenzione
	x		x		x	x	x			interferenza con altri collegamenti
	x	x	x			x				Archeologia
x	x									Turismo

Tabella 8.2: ulteriori implicazioni associate all'opzione di mantenimento del cavo

ulteriori implicazioni mantenimento del cavo										
presenza di mezzi per esecuzione dei lavori	liberazione del tracciato da ostacoli	scopertura del cavo con sorbona (approdi)	scopertura del cavo con mass flow excavator (profondità ridotte)	aggancio del cavo	gestione tagli/incroci	rimozione del cavo	rischio di rottura	possibile intralcio a future attività	smaltimento del cavo	
							x	x		costi
										manutenzione
							x	x		interferenza con altri collegamenti
										archeologia
										turismo

9 DESCRIZIONE DEI RISULTATI

L'analisi di tutte le componenti fino a qui descritte ha permesso di identificare la seguente stima degli impatti per le due opzioni di progetto.

AREA	Sensibilità dell'area in funzione delle relative componenti ambientali	Impatto opzione	
		"RIMOZIONE"	"MANTENIMENTO"
Santa Teresa di Gallura	0.161	7.906	0.491
Area Offshore	0.139	6.524	0.474
Salivoli	0.172	8.328	0.501
San Vincenzo	0.173	8.408	0.515
Valutazione totale		31.166	1.981

Come si può notare, dal punto di vista ambientale l'entità degli impatti associati alla rimozione del cavo è nettamente superiore rispetto all'opzione del mantenimento. Considerando anche la sensibilità degli ecosistemi su cui agiscono, gli impatti associati al mantenere i cavi *in situ* hanno infatti un peso che corrisponde solo al 6% di quelli stimati per la rimozione.

Tale risultato è del tutto in linea con le attese in quanto, visto l'elevato pregio delle zone considerate, definito dalla presenza di numerose aree, habitat e specie protetti, un intervento come quello della rimozione dell'intero collegamento, o anche solo di parti di esso, comporterebbe un notevole danno diretto in termini di sottrazione di habitat, unitamente a una serie di effetti indiretti che potrebbero estendersi a una scala più ampia.

Nell'ambito della valutazione hanno avuto infatti un peso notevole le operazioni associate alla scopertura del cavo, soprattutto nei tratti in cui il collegamento risulta interrato a una profondità superiore ai 50 cm all'interno di habitat di pregio (es. posidonieti e specie protette associate quali *Pinna nobilis*).

Per quanto riguarda invece i tratti privi di biocenosi di particolare rilievo, come ad esempio le aree sabbiose o limose, le operazioni di scopertura, realizzate tramite mezzi più o meno invasivi, determinerebbero comunque impatti non trascurabili (come ad esempio la torbidità indotta dal *mass flow escavator*), che potrebbero propagarsi fino a una notevole distanza dal tracciato del cavo a seconda del regime idrodinamico dell'area nel periodo di esecuzione dei lavori.

Inoltre, vista la complessità del progetto di rimozione e la lunghezza del collegamento, la natura stessa delle operazioni richiede, soprattutto in alcune fasi, l'uso di tecniche e mezzi maggiormente invasivi rispetto a quanto viene fatto nelle normali operazioni di posa; più dettagliatamente gli effetti, la durata e i tempi di esecuzione possono essere in molti casi difficilmente quantificabili a priori e di conseguenza difficilmente mitigabili.

E' necessario considerare inoltre che, sulla base delle informazioni disponibili, all'interno della valutazione sono state già considerate le possibili e principali misure di mitigazione attuabili in relazione a ogni tipologia di impatto (matrice B).

Nel confronto tra la possibilità di rimuovere o di mantenere il collegamento sul fondo, un'ulteriore importante differenza tra le due tipologie di progetto è data dal fatto che mentre gli impatti associati alla rimozione sono per la maggior parte attribuibili ad azioni certe, correlate alla presenza del cantiere o alle stesse fasi progettuali, nel caso del mantenimento i maggiori impatti sono correlabili a danni accidentali o comunque caratterizzati da una bassa frequenza o probabilità di accadimento.

Si noti inoltre che, come evidenziato dalla tabella sopra riportata, dal punto di vista dei differenti approdi il risultato raggiunto è confrontabile per tutte le aree, nonostante le diverse caratteristiche ambientali di ciascuna di esse: gli impatti associati alle operazioni di rimozione sono sempre maggiori rispetto a quelli relativi al mantenimento.

In particolar modo, per entrambe le opzioni, il maggior impatto previsto riguarda l'area di Salivoli e di San Vincenzo.

Tali approdi infatti sono stati considerati particolarmente sensibile (0.172 Salivoli e 0.173 San Vincenzo), oltre che per le risorse ambientali che li caratterizzano, quali ad esempio la presenza della prateria di *Posidonia oceanica* o di formazioni riconducibili al coralligeno, a causa del livello di inquinamento dei sedimenti dell'area, che risulta prossima al SIN di Piombino. A tale situazione si aggiunge inoltre la predominanza della granulometria fine del sedimento e la presenza di fenomeni di nidificazione da parte delle tartarughe marine *Caretta caretta*.

In un contesto del genere, pertanto, l'apertura di un cantiere marino complesso, l'intervento sul fondale e la relativa movimentazione dei sedimenti potrebbero determinare un'ulteriore risospensione di inquinanti con effetti negativi sull'habitat circostante. La quantificazione di tali effetti risulta inoltre nettamente superiore a quella prevista per l'opzione *mantenimento*, per la quale l'impatto stimato è riconducibile e limitato per lo più a un rischio di rottura accidentale, che può provocare un rilascio di sostanze chimiche dal cavo, in acqua e nei sedimenti, o la diffusione di frammenti di microplastiche nel caso di deterioramento e danneggiamento meccanico. Tale rischio è stato considerato comunque ridotto e con una bassa probabilità di accadimento, visto che entrambi i cavi, sulla base delle riprese ROV eseguite nel 2012, risultano al momento interrati per lunghi tratti.

Diversamente, il minor impatto associato alle opzioni di rimozione o mantenimento riguarda il tratto offshore (6.524 per la rimozione e 0.474 per il mantenimento). Tale area infatti è stata individuata come la meno sensibile rispetto alle altre dal punto di vista ambientale (0.139), in quanto la prateria di *Posidonia* risulta assente essendo al di fuori dell'ambito costiero. L'area è stata considerata comunque di particolare pregio ricadendo all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini e vista la presenza dei campi di Pennatule, inseriti dalla Commissione OSPAR Biological Diversity and Ecosystems Strategy nella lista "Threatened and/or Declining Species and Habitat".

10 CONCLUSIONI

In vista della posa del nuovo Collegamento SA.CO.I. che collegherà Sardegna, Corsica e penisola italiana, è stato condotto uno specifico studio per valutare se dal punto di vista tecnico-ambientale fosse più opportuno rimuovere la parte marina del collegamento già esistente o mantenerla *in situ*.

A tale scopo è stata condotta un'analisi degli eventuali impatti correlati a entrambe le alternative tramite matrici multicriterio che hanno reso disponibile un confronto oggettivo tra i due casi in esame.

Per tale valutazione sono stati raccolti tutti i dati disponibili che fornissero informazioni relative alle biocenosi presenti nelle aree di indagine, al grado di interro e inserimento dei cavi nell'habitat e alle caratteristiche e specifiche tecniche dei cavi stessi.

Al fine di rendere le valutazioni il più sitospecifico possibile, l'area di studio è stata suddivisa in quattro aree differenti, corrispondenti alle aree di approdo (Santa Teresa di Gallura, Salivoli e San Vincenzo) e all'area offshore compresa nella tratta tra Corsica-Italia, entro le acque di competenza italiana.

Nello specifico, allo scopo di definire quale delle due opzioni (mantenimento o rimozione) fosse maggiormente sostenibile, è stata creata una prima matrice per la valutazione dell'entità degli impatti associati a ogni azione di progetto e una seconda matrice, per la valutazione della sensibilità delle risorse presenti.

I risultati di tali matrici sono stati poi uniti in una griglia finale nella quale vengono correlati gli impatti (con il relativo peso) alle risorse su cui hanno effetto (con la relativa sensibilità).

Tale griglia è stata costruita per ogni area (Santa Teresa di Gallura, area offshore, Salivoli e San Vincenzo) e per ogni opzione (rimozione e mantenimento).

Complessivamente, dall'analisi dell'entità degli impatti studiati in relazione al progetto, risulta che l'opzione *mantenimento* del cavo comporta un'alterazione ambientale del tutto *trascurabile*, in quanto è rappresentato da un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili e caratterizzati da una frequenza e probabilità di accadimento bassa in quanto associati a eventi accidentali e comunque da una durata breve.

Per quanto riguarda invece l'entità degli impatti analizzati per l'opzione *rimozione*, le valutazioni condotte indicano generalmente la presenza di effetti che, anche se di media durata, risultano per lo più reversibili, definendo un *basso* livello di impatto ambientale. Tuttavia, considerata la complessità del progetto, la dimensione dell'area coinvolta e soprattutto l'elevata sensibilità ambientale delle aree interessate, caratterizzate dalla presenza di numerose biocenosi di pregio con lenti tempi di recupero ed elevata sensibilità ai fenomeni di disturbo, i medesimi impatti potrebbero avere effetti maggiori e solo parzialmente reversibili, rendendo il livello complessivo e sitospecifico dell'impatto ambientale almeno *medio*.

Pertanto, sulla base delle valutazioni eseguite, la migliore opzione dal punto di vista ambientale è quella di *mantenere e non rimuovere l'intero collegamento in tutte le aree analizzate*.

Inoltre, dal punto di vista normativo, non ci sono, al momento, indicazioni nazionali o internazionali, né linee guida specifiche relative alla necessità o all'obbligo di rimozione o dismissione dei collegamenti non in uso.

11 BIBLIOGRAFIA

Desk Top Study per il collegamento sottomarino SA.CO.I. (Sardegna-Corsica-Italia), eseguito da OCEANIX Srl, Apr. 2012 / Apr. 2013.

Rapporto Finale della Survey Marina Preliminare per il collegamento sottomarino SA.CO.I. (Sardegna-Corsica-Italia), eseguita da OCEANIX Srl, Dic. 2012 / Apr. 2013.

Estratti dal Report della survey di dettaglio del collegamento in alta tensione in corrente alternata 150 kV SAR.CO (forniti da Terna).