



**eni spa**


**DISTRETTO  
CENTRO  
SETTENTRIONALE**



**SICS\_245**

**Studio di Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali  
e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione  
delle Condotte della Piattaforma PC 73**


**Giugno 2021**

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 2 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

## SICS\_245


### Studio di Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma PC 73

appaltatore					
	00	Giugno 2021	RTI ERM – ENGEA - Techint	Eni S.p.A. HSEQ/NR - AMTE – STEA DECO - DECPM – DESUP SOST – COST D	Eni S.p.A. DICS – SICS/AMB DICS – PROG/CS-B
	<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>ELABORATO</b>	<b>VERIFICATO</b>	<b>APPROVATO</b>

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 3 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

## INDICE

<b>ACRONIMI</b> .....	<b>5</b>
<b>SCOPO DEL DOCUMENTO E PRINCIPALI CONCLUSIONI</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>9</b>
1.1 Condotte di Collegamento tra le Piattaforme PC 73 e PC C e Scenari di Dismissione .....	9
1.2 Riferimenti a Standard Internazionali .....	12
1.3 Coinvolgimento Esperti Indipendenti.....	12
1.4 Documentazione a Supporto.....	13
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
2.1 Step 1 - Definizione Macro-criteri e Sotto-criteri .....	18
2.2 Step 2 - Assegnazione dei Punteggi .....	19
2.3 Step 3 - Confronto a Coppie e Assegnazione Giudizi di Importanza.....	20
2.3.1 <i>Verifica della Consistenza delle Matrici di Giudizio</i> .....	21
2.4 Step 4 - Calcolo Pesi Relativi ai Macro-criteri e Sotto-criteri.....	22
2.5 Step 5 - Calcolo Prestazioni Scenari di Dismissione e Ranking di Priorità .....	23
2.6 Step 6 - Analisi di Sensitività .....	23
<b>3 VALUTAZIONE COMPARATIVA DEGLI SCENARI DI DISMISSIONE DELLE CONDOTTE DELLA PIATTAFORMA PC 73</b> .....	<b>24</b>
3.1 Step 1 - Definizione Macro-criteri e Sotto-criteri per lo Studio delle Condotte di PC 73 .....	24
3.2 Step 2 - Assegnazione dei Punteggi per lo Studio delle Condotte di PC 73 .....	27
<i>Sotto-criterio "Risospensione di sedimenti (volumi movimentati)"</i> .....	27
<i>Sotto-criterio "Risospensione di sedimenti (concentrazione solidi sospesi)"</i> .....	27
<i>Sotto-criterio "Scarichi di reflui a mare"</i> .....	28
<i>Sotto-criterio "Emissioni di rumore sottomarino da mezzi navali"</i> .....	28
<i>Sotto-criterio "Perdita di habitat naturale a lungo termine"</i> .....	29
<i>Sotto-criterio "Produzione di rifiuti non riciclabili"</i> .....	29
<i>Sotto-criterio "Produzione di rifiuti riciclabili"</i> .....	30
<i>Sotto-criterio "Emissioni di rumore da mezzi a terra"</i> .....	30
<i>Sotto-criterio "Emissioni di inquinanti atmosferici"</i> .....	31
<i>Sotto-criterio "Emissioni di gas climalteranti"</i> .....	32

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	4 di 47


	<i>Sotto-criterio "Interferenza con traffico marittimo"</i> .....	32
	<i>Sotto-criterio "Generazione di indotto economico"</i> .....	33
	<i>Sotto-criterio "Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura"</i> .....	33
	<i>Sotto-criterio "Interferenza con attività subacquee"</i> .....	33
	<b>3.2.1 Sintesi Scale di Punteggio per Sotto-criteri</b> .....	<b>34</b>
<b>3.3</b>	<b>Step 3 - Confronto a Coppie e Assegnazione Giudizi di Importanza per lo Studio delle</b> <b>Condotte della Piattaforma PC 73</b> .....	<b>35</b>
	<b>3.3.1 Assegnazione Giudizi di Importanza</b> .....	<b>35</b>
	<b>3.3.2 Considerazioni sull'Attribuzione dei Giudizi di Importanza</b> .....	<b>36</b>
<b>3.4</b>	<b>Step 4 - Calcolo Pesi Relativi Macro-criteri e Sotto-criteri per lo Studio delle Condotte di PC</b> <b>73</b> .....	<b>38</b>
<b>3.5</b>	<b>Step 5 - Calcolo Prestazioni Scenari di Dismissione e Ranking di Priorità dello Studio delle</b> <b>Condotte della Piattaforma PC 73</b> .....	<b>41</b>
<b>3.6</b>	<b>Step 6 - Analisi di Sensitività per lo Studio delle Condotte della Piattaforma PC 73</b> .....	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI E RANKING DI PRIORITÀ</b> .....	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b> .....	<b>47</b>

## ALLEGATI

Allegato 1 - Quadro Conoscitivo Legislazione e Standard per Scenari di Dismissione e Valutazione Comparativa


Allegato 2 - Inquadramento del Contesto Ambientale e Socio-economico

Allegato 3 - Descrizione degli Scenari di Dismissione e Identificazione e Stima degli Impatti Ambientali e Socio-economici

	<b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 5 di 47
---	--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

## ACRONIMI

AHP	Analytic Hierarchy Process
AQI	European Air Quality Index
CI	Indice di Consistenza (Consistency Index)
CO <sub>2</sub>	Anidride carbonica
CoNISMa	Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare
CR	Rapporto di Consistenza (Consistency Ratio)
dB	deciBel
dB(A)	deciBel espresso con ponderazione A, definita la migliore approssimazione alla sensibilità dell'orecchio umano
D.M.	Decreto Ministeriale
NO <sub>2</sub>	Biossido di azoto
O <sub>3</sub>	Azoto
OGUK	Oil and Gas United Kingdom
PM	Particolato atmosferico
PLET	Pipe Line End Termination
PTS	Permanent Threshold Shift
RI	Indice di Consistenza Casuale (Random Consistency Index)
SDU	Subsea Distribution Unit
SO <sub>2</sub>	Biossido di zolfo
TTS	Temporary Threshold Shift

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 6 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

## SCOPO DEL DOCUMENTO E PRINCIPALI CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce lo Studio di Valutazione Comparativa dei possibili impatti ambientali e socio-economici relativi agli scenari di dismissione delle condotte sottomarine che collegano la piattaforma PC 73 alla piattaforma PC C. Scopo della valutazione comparativa è quello di confrontare tra di loro diversi scenari di dismissione e di supportare il processo decisionale di scelta della migliore opzione rispetto ai criteri identificati.

La piattaforma PC 73, alla quale si collegano le condotte oggetto di valutazione, verrà rimossa in accordo alle “Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse” (D.M. 15/02/19) [1].


L’art. 4 del suddetto Decreto stabilisce che *“L’abbandono delle piattaforme e delle infrastrutture connesse è vietato”* (comma 3), tuttavia *“In deroga al comma 3, può essere autorizzato da parte dell’amministrazione competente un riutilizzo alternativo, quando siano accertati i requisiti e le garanzie di cui all’art. 8, comma 2 e all’art. 11, commi 4, 5 e 6, o una rimozione parziale delle piattaforme o delle infrastrutture connesse”* (comma 4).

L’Allegato 2 al suddetto Decreto prevede inoltre che *“Il progetto di rimozione di una piattaforma e delle infrastrutture connesse, anche se previsto per sole parti delle stesse secondo il progetto di riutilizzo di cui all’art. 8, comma 1, contiene almeno i seguenti dati: [omissis] 1) descrizione dell’opzione di rimozione individuata, sulla base di un’analisi multicriterio decisionale, del metodo di rimozione selezionato e del programma di riutilizzo [omissis].”*

Il medesimo Allegato 2 stabilisce che *“In caso di abbandono completo in situ della condotta sottomarina il progetto deve prevedere almeno:*

- 25. Una indagine per la verifica dello stato della condotta sottomarina;*
- 26. La descrizione delle operazioni di pulizia/bonifica delle condotte sottomarine;*
- 27. La disconnessione delle estremità della condotta da teste pozzo sottomarine e risers;*
- 28. Eventuale interrimento di tratti di condotta o loro protezione alternativa;*
- 29. Mezzi navali utilizzati;*
- 30. Attività previste a seguito delle verifiche preventive di cui alla lettera e) del punto 2.”*

L’Allegato 3 al Decreto elenca, infine, la documentazione richiesta ai sensi dell’art. 14 delle Linee guida e stabilisce che *“Il progetto di rimozione della piattaforma e delle strutture connesse in dismissione da trasmettere al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare unitamente alla richiesta di valutazione preliminare di cui all’art. 6, comma 9, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 contiene: [omissis] 11. Individuazione e stima dei possibili impatti sulle componenti ambientali*

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 7 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

*e sulle attività socio-economiche sia diretti che indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei positivi e negativi connessi ai lavori di rimozione della piattaforma e delle strutture collegate [omissis]”.*

Si rimanda all'Allegato 1 per una descrizione di dettaglio dei principali strumenti, legislativi e non, che disciplinano le attività di dismissione delle piattaforme e delle strutture connesse.


In assenza di una legislazione nazionale applicabile in materia di valutazione comparativa, il presente studio ha preso in considerazione gli aspetti chiave della metodologia di valutazione comparativa descritta dalle Linee Guida OGUK (Oil and Gas United Kingdom) per la Valutazione Comparativa dei Programmi di Dismissione [2], adattandoli al contesto nazionale italiano e agli scenari di dismissione identificati per le condotte afferenti la piattaforma PC 73.

Relativamente alle condotte, gli scenari di dismissione considerati all'interno dello Studio di Valutazione Comparativa sono:

- **Scenario A:** dismissione in sito delle condotte.
- **Scenario B:** rimozione delle condotte.

La metodologia implementata per lo Studio di Valutazione Comparativa è basata su un approccio combinato di analisi multi-criteriale e analisi gerarchica, secondo le seguenti fasi:


- È stata definita una lista di 2 Macro-criteri (riferiti al contesto Ambientale, distinto in Off-site e On-site, e Socio-economico) e di 14 Sotto-criteri rispetto ai quali confrontare i due scenari di dismissione. La definizione dei Sotto-criteri ha tenuto conto:
  - Delle componenti ambientali e socio-economiche interessate dalle attività di dismissione;
  - Della localizzazione e delle caratteristiche dell'area in cui insistono le condotte della piattaforma PC 73;
  - Degli impatti preliminari attesi dalle attività di dismissione.
- Ad ogni Sotto-criterio, per ciascuno scenario di dismissione, è stato assegnato un punteggio rispetto al quale confrontare tra loro i due scenari di dismissione (analisi multicriteriale).
- Ad ogni Sotto-criterio e Macro-criterio sono stati assegnati dei pesi relativi in funzione di giudizi di importanza assegnati tramite confronti a coppie tra criteri (analisi gerarchica).
- È stata calcolata per ciascuno scenario di dismissione la prestazione complessiva, come somma dei punteggi attribuiti allo scenario di dismissione rispetto ai diversi Sotto-criteri moltiplicati per i pesi relativi dei Sotto-criteri stessi.
- Sulla base delle prestazioni complessive di ciascuno dei due scenari di dismissione, è stato definito un ranking di priorità (o preferenza) degli scenari.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 8 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

I risultati della valutazione comparativa, inclusa l'analisi di sensitività svolta per testare la variazione del ranking di priorità al variare dei pesi associati ai Macro-criteri, ha individuato nello Scenario A l'opzione migliore.

L'intero processo di valutazione comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 ha beneficiato del supporto e della supervisione indipendente di un team di esperti ambientali e socio-economici di terza parte, costituito da tre professori universitari del consorzio (CoNISMa). Il team di professori è stato coinvolto in tutto il processo di definizione della metodologia di analisi e di definizione dei criteri di valutazione delle opzioni di dismissione. Il presente studio è stato inoltre validato dai professori tramite la predisposizione di un Rapporto di Validazione [3] (Doc. "Rapporto di Validazione dello Studio di Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma PC 73", CoNISMa, Giugno 2021).



 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 9 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	-------------------

## 1 INTRODUZIONE

Secondo quanto riportano i principali standard internazionali in materia di valutazione comparativa (es. Linee Guida OGUK, 2015 [2]), scopo della valutazione comparativa è quello di confrontare tra di loro i diversi scenari di dismissione, al fine di supportare il processo decisionale nell'individuazione della migliore opzione di dismissione rispetto ai criteri identificati. Il processo di valutazione comparativa ha il fine di valutare se e perché vi siano ragioni significative per preferire un'opzione di dismissione rispetto ad un'altra.

La predisposizione del processo di comparazione richiede tempi e sforzi adeguati alla complessità del progetto e al numero di scenari di dismissione presi in considerazione, ed è volta ad assicurare un congruo approfondimento della fase di valutazione. A tale scopo, lo Studio di Valutazione Comparativa deve essere supportato da una fase preliminare di raccolta di tutte le informazioni necessarie, tra cui:

- Contesto legislativo, ambientale e socio-economico in cui si inseriscono le attività di dismissione;
- Caratteristiche dell'asset, in termini sia di strutture oggetto di dismissione e attività previste per ciascuno degli scenari di dismissione oggetto di comparazione, sia del contesto ambientale e socio-economico in cui si localizzano le attività di dismissione;
- Analisi dei potenziali impatti ambientali e socio-economici generati dalle attività di dismissione.

### 1.1 Condotte di Collegamento tra le Piattaforme PC 73 e PC C e Scenari di Dismissione


La piattaforma PC 73 è situata nel Mare Adriatico, a circa 20 km dalla costa al largo della località Lido Adriano (Provincia di Ravenna), in un fondale di 19 m di profondità e alle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 44° 23' 10.783" N;
- Longitudine: 12° 34' 45.532" E.

A meno di 2 km dalla piattaforma PC 73, in direzione NW, è situata la piattaforma PC C, ad una profondità d'acqua di circa 24 m e alle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 44° 23' 26,531" N;
- Longitudine: 12° 33' 37,486" E.

La piattaforma PC 73 è stata in esercizio fino al 1999, anno di fine produzione. Le acque di strato di PC 73 venivano trasportate, assieme al gas prodotto, su PC C dove venivano separate, trattate e poi scaricate a mare.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	10 di 47


In Figura 1.1 è riportata l'ubicazione delle piattaforme PC 73 e PC C.



**Figura 1.1 Ubicazione delle piattaforme PC 73 e PC C**

La piattaforma PC 73 è di tipo monotubolare ed è collegata alla piattaforma PC C da quattro linee così composte:

- Una linea da 2" per il glicole;
- Una linea da 2" per l'aria;

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	11 di 47

- Due linee da 3" per il gas.

Nella Tabella 1.1 e Tabella 1.2 sono riportati i dati di caratterizzazione tecnica delle condotte sottomarine che collegano le piattaforme PC 73 e PC C:

**Tabella 1.1 Caratteristiche tecniche delle condotte**

Pipelines Data							
No.	Description	Wall Thickness	Design Pressure	Material	Date of Installation	Fluid	Outside Diameter
1	PC 73 - PC C	5.5 mm	37.26 bara	API 5L-X52	1995	Glycol	2"
2	PC 73 - PC C	7.9 mm	34.32 bara	API 5L-X52	1995	Air	2"
3	PC 73 - PC C	11.1 mm	382.45 bara	API 5L-X52	1995	Gas	3"
4	PC 73 - PC C	11.1 mm	382.45 bara	API 5L-X52	1995	Gas	3"

**Tabella 1.2 Caratteristiche del rivestimento esterno delle condotte**

Pipelines Data							
No.	Description	Anticorrosion Coating		Weight Coating		Fluid	Outside Diameter
		Typology	Thickness	Material	Thickness		
1	PC 73 - PC C	Polyurethane Tar	2 mm	none	-	Glycol	2"
2	PC 73 - PC C	Polyurethane Tar	2 mm	none	-	Air	2"
3	PC 73 - PC C	Polyurethane Tar	2 mm	none	-	Gas	3"
4	PC 73 - PC C	Polyurethane Tar	2 mm	none	-	Gas	3"

I possibili scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 sono stati definiti preliminarmente al processo di valutazione comparativa, una volta che ne è stata verificata la fattibilità tecnica, al fine di assicurare una comparazione imparziale tra gli stessi.

Tali scenari di dismissione sono presentati di seguito:


- **Scenario A:** dismissione in sito delle condotte.
- **Scenario B:** rimozione delle condotte.

Lo Scenario A non prevede nessuna attività di rimozione.

Lo Scenario B prevede una serie di operazioni sia a mare che a terra funzionali alla rimozione.

Le operazioni di pulizia delle condotte e di rimozione degli spool saranno eseguite, durante le attività di dismissione della piattaforma PC 73, per entrambe le alternative di dismissione, pertanto non sono state oggetto del presente studio di valutazione comparativa.

Si rimanda all'Allegato 3 per una descrizione di dettaglio degli aspetti tecnici delle condotte della piattaforma PC 73 e delle attività di dismissione.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 12 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

## 1.2 Riferimenti a Standard Internazionali

In assenza di una specifica linea guida nazionale di riferimento per la valutazione comparativa multicriteriale degli scenari di dismissione, il presente studio ha preso in considerazione uno dei riferimenti legislativi più diffusi e implementati a livello internazionale per la valutazione comparativa di progetti di dismissione, ovvero le Linee Guida OGUK (Oil and Gas United Kingdom) per la Valutazione Comparativa dei Programmi di Dismissione [2] (si veda per una descrizione di dettaglio delle Linee Guida OGUK, 2015 si rimanda all'Allegato 1).


Gli aspetti chiave della metodologia di valutazione comparativa descritta dalle Linee Guida OGUK sono stati adattati al contesto nazionale italiano e alle specificità delle condotte della piattaforma PC 73.

Di seguito si riassumono le principali sinergie e/o differenze adottate nel presente studio rispetto alla metodologia OGUK 2015:

- Rispetto ai 5 Macro-criteri definiti dalle Linee Guida UK, sono stati considerati i Macro-criteri Ambientale e Socio-economico.
- In accordo alle Linee Guida OGUK, per entrambi i Macro-criteri sono stati identificati opportuni Sotto-criteri, definiti in funzione della specificità delle attività di dismissione, al fine di garantire un'analisi esaustiva e il più dettagliata possibile delle differenze tra gli scenari di dismissione.
- È stato applicato il "Metodo C" di valutazione definito dalle Linee Guida OGUK, che prevede una combinazione di approccio qualitativo (giudizio) e quantitativo (dati numerici) e la definizione di una scala di punteggio dei criteri e Sotto-criteri identificati, per differenziare e confrontare i diversi scenari di dismissione (analisi multicriteriale). Nel caso di studio, tuttavia, tutte le valutazioni eseguite sono state quantitative.
- Per limitare la discrezionalità nell'assegnazione dei pesi ai criteri analizzati, l'assegnazione del peso (valore) ai vari Macro-criteri e Sotto-criteri è stata effettuata tramite l'implementazione di un'analisi gerarchica, attraverso confronti a coppie tra i Sotto-criteri.
- Come suggerito dalla Linee Guida OGUK, è stato previsto il coinvolgimento di un team di esperti indipendenti durante la predisposizione della metodologia e validazione di terza parte dello studio metodologico.

## 1.3 Coinvolgimento Esperti Indipendenti

L'intero processo di sviluppo della metodologia di valutazione comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è stato implementato in collaborazione con un team di esperti ambientali e socio-economici indipendenti, costituito da tre professori universitari (Politecnico di Milano, Università degli Studi di Padova, Università degli Studi di Bologna), afferenti al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 13 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

Il team di professori è stato coinvolto in tutto il processo di definizione della metodologia di analisi e di definizione dei criteri di valutazione delle opzioni di dismissione, con l'obiettivo di poter implementare osservazioni di esperti indipendenti di terza parte e al fine di redigere uno studio di valutazione comparativa esente da considerazioni pregiudiziali sulla migliore opzione di dismissione.

In particolare il team di professori ha contribuito alla definizione dei Sotto-criteri e alla loro parametrizzazione e successivamente si è occupato dell'assegnazione autonoma dei loro pesi relativi.

#### **1.4 Documentazione a Supporto**

A supporto dello Studio di Valutazione Comparativa sono stati redatti una serie di documenti tema-specifici, di seguito elencati e che ne costituiscono parte integrante.

##### Allegato 1 - Quadro Conoscitivo Legislazione e Standard per Scenari di Dismissione e Valutazione Comparativa


Il documento sintetizza i principali strumenti legislativi e non, che disciplinano le attività di dismissione delle piattaforme, strutture e condotte sottomarine per la coltivazione di idrocarburi in mare e la predisposizione di una valutazione comparativa dei possibili scenari progettuali di dismissione. Al fine di fornire una panoramica il più esaustiva possibile del contesto nazionale e internazionale di interesse, l'analisi si è focalizzata su differenti aspetti:

- Legislazione di riferimento, a livello di normativa nazionale e convenzioni internazionali;
- Linee guida e standard/best practice definiti a livello internazionale;
- Metodologie definite per lo più a livello internazionale per la valutazione comparativa degli scenari di dismissione.

Scopo dell'Allegato 1 è quello di fornire, in assenza di una normativa nazionale in materia di valutazione comparativa degli scenari di dismissione, una panoramica delle linee guida internazionali e delle metodologie di analisi utilizzate come riferimento per la predisposizione della Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73. Le linee guida internazionali prese a riferimento sono ampiamente utilizzate per sottoporre alle autorità competenti progetti di dismissione relativi a strutture offshore (es. progetti inviati al Department for Business, Energy & Industrial Strategy, UK Government [2]).

##### Allegato 2 - Inquadramento del Contesto Ambientale e Socio-economico

Il documento fornisce un quadro descrittivo delle componenti ambientali e socio-economiche dell'area su cui insisteranno le attività di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73. L'analisi è stata focalizzata solamente sulle componenti che, in base alla localizzazione e alle attività di dismissione previste, potrebbero essere potenzialmente impattate:

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 14 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

- Condizioni climatiche e oceanografiche;
- Qualità dell'aria;
- Caratteristiche delle acque marine;
- Caratteristiche dei sedimenti marini;
- Habitat e biodiversità marina;
- Rumore sottomarino e aereo;
- Produzione e gestione dei rifiuti;
- Acquacultura e aree di pesca;
- Traffico marittimo;
- Traffico a terra;
- Indotto Economico.


Scopo dell'Allegato 2 è quello di fornire un inquadramento del contesto ambientale e socio-economico in cui sono inserite le condotte della piattaforma PC 73, al fine di poter identificare i potenziali parametri sensibili da considerare in fase di valutazione degli impatti.

### Allegato 3 - Descrizione delle Attività di Dismissione e Identificazione e Stima degli Impatti Ambientali e Socio-economici

Il documento riporta una descrizione di carattere generale delle condotte della piattaforma PC 73 e delle modalità operative di dismissione previste per le stesse, per i due scenari oggetto dello Studio di Valutazione Comparativa.


Vengono inoltre valutati i potenziali impatti prodotti dalle attività di dismissione oggetto di analisi sulle componenti ambientali e socio-economiche considerate di rilevanza per gli scenari di dismissione identificati. La valutazione degli impatti è stata supportata da studi modellistici quali:

- Studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera da mezzi navali e mezzi a terra (Appendice 1 all'Allegato 3);
- Studio di dispersione dei sedimenti, contaminanti e propagazione del rumore sottomarino (Appendice 2 all'Allegato 3);
- Studio di propagazione del rumore da mezzi a terra (Appendice 3 all'Allegato 3).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 15 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

Scopo dell'Allegato 3 è quello di analizzare i principali impatti generati dalle attività di dismissione, al fine di identificare i parametri più rilevanti, sia in termini di impatto assoluto che di differenze di impatto tra i due scenari di dismissione analizzati.

Tale analisi costituisce un elemento fondamentale nella definizione dei criteri di valutazione per il confronto degli scenari di dismissione.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 16 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

## 2 METODOLOGIA

Il presente Capitolo riporta una descrizione della metodologia di valutazione comparativa sviluppata per la comparazione degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73, al fine di identificare la migliore opzione in termini di impatti ambientali e socio-economici.

Di seguito si riportano gli aspetti generali e le varie fasi del processo metodologico implementato, mentre l'applicazione specifica della metodologia al caso oggetto del presente studio è descritta al Capitolo 1.


Per lo Studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è stata sviluppata una metodologia di comparazione che prevede un **approccio combinato di analisi multi-criteriale e analisi gerarchica** [4] (Figura 2.1):

- **L'analisi multi-criteriale** consente la scomposizione degli obiettivi di un problema decisionale complesso in elementi più piccoli (es. Macro-criteri e Sotto-criteri) allo scopo di semplificarne la gestione e di conseguenza, anche la valutazione. I diversi elementi considerati come singoli possono essere successivamente ricombinati per fornire un quadro complessivo a supporto del processo decisionale. Pertanto, è importante sottolineare che lo scopo dell'analisi multi-criteriale non è quello di identificare la soluzione finale, ma di fornire un supporto razionale allo sviluppo del processo decisionale. Nel presente studio l'analisi multi-criteriale è stata applicata per confrontare tra di loro i due scenari di dismissione sulla base di una lista definita di Sotto-criteri. Il confronto è avvenuto tramite l'assegnazione di una scala di punteggio a ciascuno dei Sotto-criteri analizzati per ogni scenario di dismissione, in funzione di una valutazione quantitativa e/o qualitativa della possibile interferenza di ogni scenario di dismissione su quello specifico Sotto-criterio.
- **L'analisi gerarchica** (metodo Analytic Hierarchy Process, AHP (Saaty, 1980 [5])) permette di assegnare un'importanza relativa (peso relativo) a ciascun Sotto-criterio e Macro-criterio rispetto agli altri criteri analizzati. Il metodo AHP<sup>1</sup> si fonda su tre fasi fondamentali [6] [7]:
  - **Strutturazione gerarchica:** il problema oggetto di valutazione viene strutturato in forma gerarchica, ponendo al livello più alto l'obiettivo (nel caso in esame, la scelta dell'opzione migliore di dismissione) e nei livelli successivi i criteri (Macro-criteri e Sotto-criteri);
  - **Giudizio comparativo:** tutti gli elementi di ciascun livello vengono confrontati a coppie, al fine di assegnare un'importanza relativa a ciascun Sotto-criterio rispetto a quello con cui viene confrontato di volta in volta;

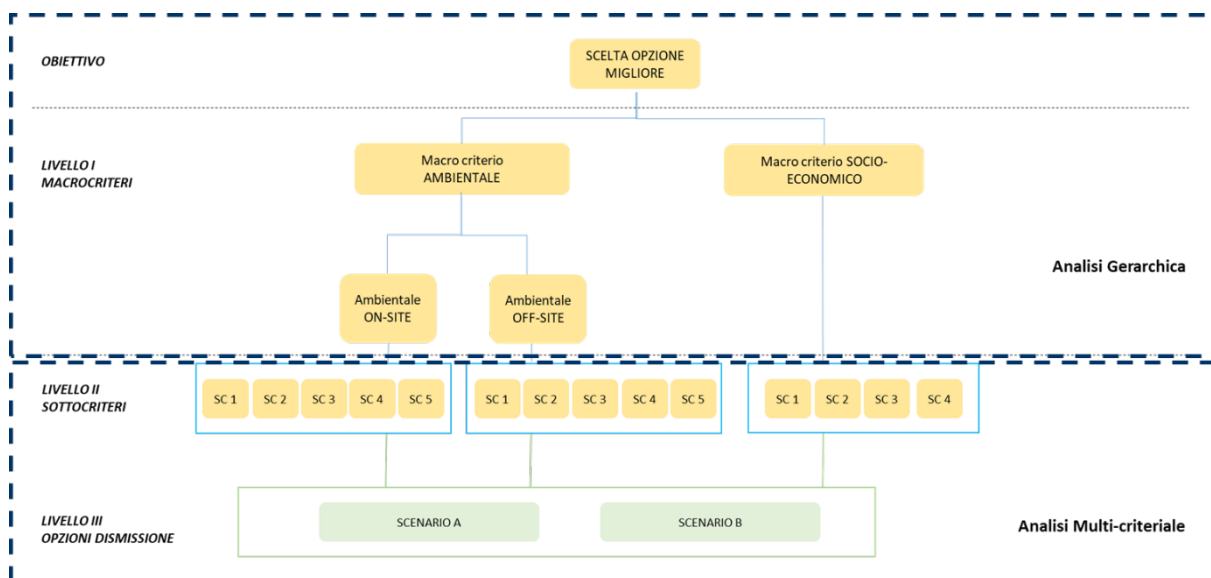
i \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Il metodo AHP è riconosciuto dall'ordinamento italiano come strumento funzionale di procedura multicriteriale nell'ambito dell'aggiudicazione di lavori pubblici secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (DPR 554/1999, art. 91 e allegati A, B e C).



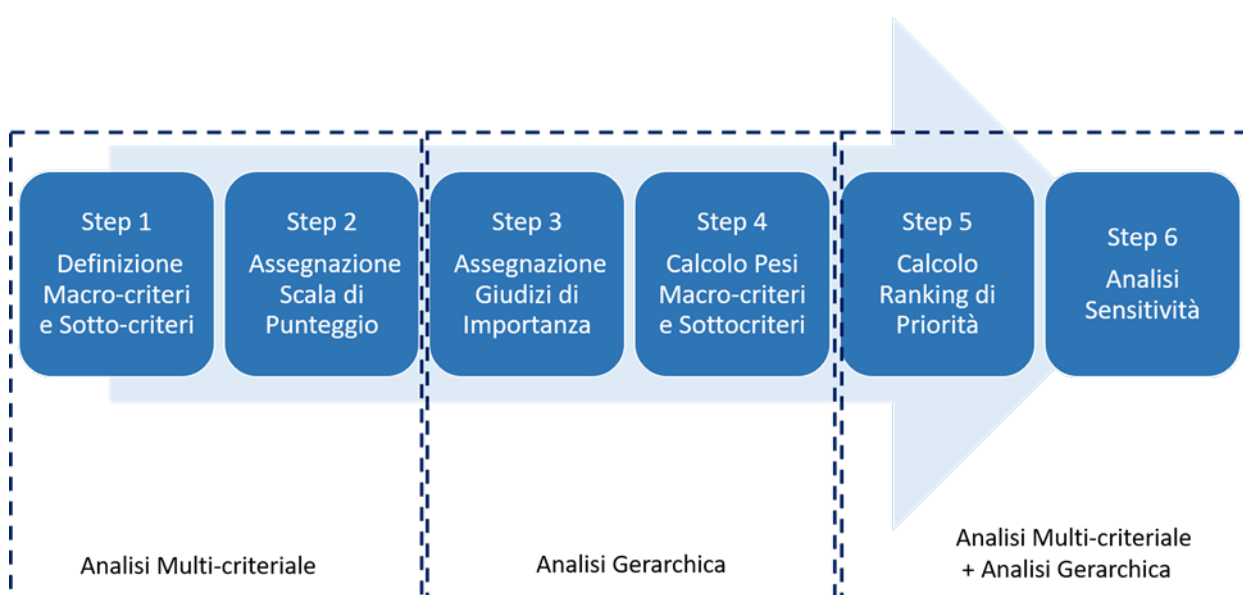
 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	17 di 47

- Sintesi dei giudizi: i giudizi di comparazione vengono sintetizzati al fine di stilare un ordinamento dei criteri (Macro-criteri e Sotto-criteri) con cui confrontare le opzioni di dismissione.




**Figura 2.1** Approccio Combinato Analisi Multi-Criteriale e Analisi Gerarchica implementato per lo Studio delle Condotte della Piattaforma PC 73

Il processo di Valutazione Comparativa è strutturato secondo gli step riportati in Figura 2.2. Rispetto all'approccio combinato descritto sopra, l'analisi multi-criteriale è applicata agli Step 1 e 2, l'analisi gerarchica agli Step 3 e 4, mentre gli Step 5 e 6 sono funzione dell'approccio combinato delle due tipologie di analisi. I successivi paragrafi riportano una descrizione della metodologia applicata per ciascuno step del processo.



**Figura 2.2** Step del Processo di Valutazione Comparativa

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 18 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

## 2.1 Step 1 - Definizione Macro-criteri e Sotto-criteri

I criteri (sia Macro-criteri che Sotto-criteri), secondo la metodologia di analisi multi-criteriale, sono definiti come aspetti degli scenari di dismissione che influenzano in maniera significativa la riuscita dell'attività, che hanno influenza su fattori esterni e, non ultimo, sono rilevanti per gli stakeholder (sia esterni che interni). I criteri costituiscono la traduzione operativa degli obiettivi, ovvero una misura delle prestazioni delle alternative rispetto agli obiettivi stessi, che consente di confrontare tra loro le alternative. La loro valutazione, sia singola che complessiva, può portare alla classificazione di uno scenario come migliore o peggiore rispetto agli altri.

È fondamentale che i criteri utilizzati nella Valutazione Comparativa siano attentamente definiti e giustificati, in modo tale da evitare problemi di inconsistenza e potenziali sovrapposizioni. La definizione di una robusta lista di Macro-criteri e Sotto-criteri è la base del processo di valutazione comparativa.

I Macro-criteri sono legati al contesto legislativo vigente nel paese interessante le operazioni di dismissione. Rispetto a quanto stabilito dalle Linee Guida OGUK, 2015, che individuano cinque Macro-criteri (Safety, Environmental, Technical, Societal, Economic; si veda Allegato 1, Paragrafo 2.4), il presente studio ha posto l'attenzione sui soli Macro-criteri Ambientale e Socio-economico.


Per ciascun Macro-criterio vengono identificati i relativi Sotto-criteri sulla base dei quali operare il confronto tra gli scenari di dismissione oggetto di analisi. È necessario precisare che la definizione dei Sotto-criteri è indissolubilmente legata alle strutture specifiche oggetto di analisi (nel caso in esame, le attività di dismissione delle Condotte della piattaforma PC 73). Strutture diverse richiederanno la selezione di Sotto-criteri diversi, legati alle specificità della casistica in analisi.

La definizione dei Sotto-criteri ha tenuto conto:

- Delle componenti ambientali e socio-economiche interessate dalle attività di dismissione (si veda Allegato 2);
- Delle caratteristiche delle attività di dismissione e della loro localizzazione (si veda Allegato 3);
- Degli impatti preliminari attesi (si veda Allegato 3).

Inoltre, come suggerito dalle Linee Guida OGUK, 2015 [2] i Sotto-criteri sono stati opportunamente definiti sulla base dei seguenti fattori:

- Misurabilità, ovvero sufficiente valutabilità, sia in maniera quantitativa che qualitativa;
- Esaustività, ovvero copertura di tutti gli aspetti potenzialmente d'interesse per gli stakeholder;
- Non-ridondanza e indipendenza, in modo tale da evitare sovrapposizioni e/o ripetizioni (ad es. double-counting);

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 19 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

- Funzionalità alla comparazione degli scenari di dismissione;
- Chiarezza e assenza di equivocità (non fraintendibili).

Affinché la metodologia di comparazione sia realmente efficace, durante il processo di definizione dei Sotto-criteri si deve evitare di incorrere in comuni errori, quali:

- Creazione di criteri con scale di valutazione inappropriate, nello specifico utilizzando indicatori di valutazione non disponibili fino alla selezione dell'opzione di dismissione (es. dati non disponibili e/o reperibili; Sotto-criteri legati ad aspetti progettuali non ancora definiti) o utilizzando metodologie contraddistinte da mancanza di robustezza;
- Descrizione di criteri senza una sufficiente chiarezza, generando un uso incoerente e una interpretazione errata;
- Considerazione di Sotto-criteri irrilevanti rispetto agli scenari di dismissione oggetto di studio e ai fini della decisione da prendere;
- Inclusione di Sotto-criteri molto simili tra loro, complicando, in questo modo, il processo di valutazione.


Sulla base della metodologia appena descritta, la lista di Macro-criteri e Sotto-criteri definita per lo studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportata al Paragrafo 3.1.

## 2.2 Step 2 - Assegnazione dei Punteggi

Una volta definiti i Macro-criteri e i relativi Sotto-criteri, si procede alla loro valutazione mediante opportuni indicatori per ciascuno degli scenari di dismissione. Ogni indicatore misura le prestazioni degli scenari mediante opportune unità di misura (es. Tonnellate per il Sotto-criterio "Produzione di rifiuti non riciclabili", decibel per il Sotto-criterio "Emissioni di rumore da mezzi a terra"), valutate sulla base di:

- Valutazioni numeriche supportate da studi specialistici come, ad esempio, attività modellistiche (Sotto-criteri misurabili quantitativamente);
- Valutazioni descrittive sulla base di giudizi di esperti ambientali e/o sociali (Sotto-criteri misurabili qualitativamente).

Per poter confrontare tra loro i Sotto-criteri e ricavare un indicatore di prestazione complessiva in un'ottica multi-criteriale, ogni indicatore deve essere trasformato in punteggio; questo riflette, su una scala di riferimento convenzionale, le prestazioni associate a un determinato valore dell'indicatore, ovvero il livello di soddisfazione che tale valore determina rispetto all'obiettivo associato al Sotto-criterio (ad es. la minimizzazione delle emissioni di rumore). Il passaggio a una scala di punteggio rende possibile l'aggregazione delle prestazioni relative ai diversi Sotto-criteri, che sarebbero altrimenti incommensurabili essendo caratterizzati da unità di misura diverse e ordini di grandezza diversi. Per fare ciò, il range di variazione degli indicatori è riscalato

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	20 di 47

nell'intervallo compreso tra 0 e 1, dove al valore 0 corrisponde il minimo livello di soddisfazione, mentre al valore 1 il massimo livello di soddisfazione.

Sulla base della metodologia appena descritta, la definizione dei punteggi per ciascun Sotto-criterio dello studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportata al Paragrafo 3.2.

### 2.3 Step 3 - Confronto a Coppie e Assegnazione Giudizi di Importanza

Definita la lista di Macro-criteri e Sotto-criteri e i punteggi per ciascun Sotto-criterio, tutti gli elementi di ciascun livello (Macro-criteri e Sotto-criteri) devono essere confrontati a coppie, come previsto dal metodo AHP (Analytical Hierarchy Process).

Attraverso il confronto a coppie si esprime e si quantifica l'importanza di un criterio rispetto all'altro (a livello sia di Macro-criteri che Sotto-criteri): ogni elemento di ciascun livello viene confrontato con gli altri elementi dello stesso livello rispetto ad ogni criterio del livello superiore. Il decisore deve rispondere a domande del tipo: "di quanto è più importante il Sotto-criterio i rispetto al Sotto-criterio j, nell'ottica della valutazione dell'obiettivo generale?".

Per la definizione dell'importanza relativa dei vari criteri di valutazione appartenenti a ciascun livello viene utilizzata la scala di importanza relativa di Saaty [5] (Tabella 2.1).

**Tabella 2.1 Scala di Importanza Relativa di Saaty per Confronti a Coppie**

Intensità di preferenza di i su j	Interpretazione
1	i e j sono equamente importanti
3	i è poco più importante di j
5	i è abbastanza più importante di j
7	i è decisamente più importante di j
9	i è assolutamente più importante di j
1/3	i è poco meno importante di j
1/5	i è abbastanza meno importante di j
1/7	i è decisamente meno importante di j
1/9	i è assolutamente meno importante di j
2, 4, 6, 8	valori di importanza intermedi

Le valutazioni  $m_{ij}$  di importanza sono riportate in matrici quadrate di confronti a coppie, di dimensioni pari al numero di elementi del livello gerarchico considerato [6] [8] (Tabella 2.2).

**Tabella 2.2 Esempio di Matrice di Confronto a Coppie (Metodo AHP)**

	A1	A2	A3
A1	1	$m_{1,2}$	$m_{1,3}$
A2	$1/m_{1,2}$	1	$m_{2,3}$
A3	$1/m_{1,3}$	$1/m_{2,3}$	1

Per la definizione dei valori inseriti nelle matrici dei confronti a coppie valgono le seguenti proprietà:

- 1)  $m_{ii} = 1$
- 2)  $m_{ij} = 1/m_{ji}$

La diagonale delle matrici dei confronti a coppie è quindi costituita da elementi di importanza pari a 1 e i confronti si effettuano solo nella regione triangolare superiore della matrice (celle con sfondo bianco in Tabella 2.2), mentre gli elementi della regione inferiore sono determinati dai reciproci dei rispettivi elementi della regione superiore.

Sulla base della metodologia appena descritta, la definizione delle matrici dei giudizi per lo studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportata al Paragrafo 3.3.


### 2.3.1 Verifica della Consistenza delle Matrici di Giudizio

Affinché i giudizi comparativi siano “consistenti” occorre che sia rispettato il principio di transitività delle preferenze:

$$\text{se } A > B, \text{ e } B > C, \text{ allora } A \gg C$$

Una matrice consistente indica un’esatta coerenza matematica nel sistema di preferenze del decisore, che rispetta rigorosamente la relazione di transitività tra i vari elementi (es. Sotto-criteri) messi a confronto. Nei problemi decisionali reali, la consistenza è raramente esattamente verificata, anche a causa della scala utilizzata per mappare le valutazioni qualitative del decisore in valori numerici.

La valutazione della consistenza delle matrici dei confronti a coppie viene quindi effettuata mediante il calcolo del Rapporto di Consistenza (Consistency Ratio – CR), definito come il

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 22 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

rapporto tra l'Indice di Consistenza (Consistency Index – CI) e l'Indice di Consistenza Casuale (Random Consistency Index – RI) [9]:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

L'Indice di Consistenza è calcolato come segue:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Dove:

- $\lambda_{\max}$  = autovalore massimo della matrice dei confronti;
- n= numero delle righe / colonne della matrice.

Generalmente, la matrice dei confronti a coppie è considerata sufficientemente consistente se il valore di CR è inferiore ad un valore soglia, convenzionalmente definito pari a 0,1<sup>2</sup>.

Per tutte le matrici di confronto a coppie redatte dal team di professori per il presente studio è stata verificata la consistenza, a valle dell'assegnazione dei giudizi di importanza. Questo passaggio ha permesso di verificare che il ranking di priorità degli scenari di dismissione fosse sufficientemente robusto per questo aspetto.


#### 2.4 Step 4 - Calcolo Pesi Relativi ai Macro-criteri e Sotto-criteri

A valle della valutazione dell'importanza relativa dei vari Sotto-criteri e Macro-criteri effettuata dal team dei professori tramite le matrici dei confronti a coppie, per ciascuna matrice viene calcolato il vettore di ordinamento (sia dei Sotto-criteri che dei Macro-criteri) mediante il calcolo approssimato dell'autovettore dominante. L'autovettore dominante viene calcolato come media geometrica di ciascuna riga della matrice, diviso per la somma delle medie geometriche di tutte le righe della matrice stessa.

Tramite il metodo dell'autovettore, all'interno di ogni matrice di confronto viene assegnato il peso relativo ai Sotto-criteri e Macro-criteri, come risultato dei giudizi assegnati, al fine di ordinare i criteri in ordine di importanza relativa l'uno rispetto all'altro. Tutti i vettori sono normalizzati a somma unitaria, ovvero la somma dei pesi di ciascun vettore di ordinamento all'interno della singola matrice è pari a 1.

i \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Saaty R.W.. The analytic hierarchy process. What it is and how it is used.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 23 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

Sulla base della metodologia appena descritta, il calcolo dei pesi relativi dei Macro-criteri e Sotto-criteri per lo studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportato al Paragrafo 3.4.

## **2.5 Step 5 - Calcolo Prestazioni Scenari di Dismissione e Ranking di Priorità**

Al termine del processo di definizione delle scale di punteggio dei Sotto-criteri (Paragrafo 2.2) e a valle dell'assegnazione dei diversi pesi relativi a Sotto-criteri e Macro-criteri (Paragrafo 2.3), viene calcolato il punteggio complessivo di ogni Sotto-criterio per ciascuno degli scenari di dismissione.

La prestazione associata a ciascuno scenario di dismissione rispetto ai Sotto-criteri analizzati è calcolata moltiplicando il punteggio assegnato allo scenario analizzato rispetto ad ogni Sotto-criterio, per il rispettivo peso del Sotto-criterio.

La prestazione complessiva di ciascuno scenario di dismissione è data dalla somma delle singole prestazioni rispetto ad ogni Sotto-criterio. Maggiore è il valore della prestazione complessiva dello scenario, maggiore è la "preferenza" dello scenario stesso rispetto agli altri scenari di dismissione (ranking di priorità).

Sulla base della metodologia appena descritta, il calcolo delle prestazioni complessive e del ranking di priorità degli scenari di dismissione per lo studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportato al Paragrafo 3.5.


## **2.6 Step 6 - Analisi di Sensitività**

L'ultimo passaggio della metodologia di valutazione comparativa consiste in un'analisi di sensitività finalizzata a valutare la robustezza del ranking di priorità degli scenari di dismissione rispetto all'assegnazione dei pesi (giudizi di importanza) assegnati ai Macro-criteri considerati.

Tale analisi ha lo scopo di verificare la robustezza dei risultati ottenuti e di identificare gli elementi di maggiore incertezza e consiste nell'analizzare la proporzione delle variazioni sugli esiti della valutazione indotte da variazioni nei parametri utilizzati (es. le variazioni e le eventuali inversioni nell'ordinamento delle alternative al variare del peso attribuito ai Macro-criteri).

Tale passaggio è atto a verificare come varia il ranking di priorità (o di preferenza) tra gli scenari di dismissione al variare dell'assegnazione del peso ai Macro-criteri.

L'analisi di sensitività per lo studio di Valutazione Comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è riportata al Paragrafo 3.6.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 24 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

### 3 VALUTAZIONE COMPARATIVA DEGLI SCENARI DI DISMISSIONE DELLE CONDOTTE DELLA PIATTAFORMA PC 73


#### 3.1 Step 1 - Definizione Macro-criteri e Sotto-criteri per lo Studio delle Condotte di PC 73

Secondo quanto previsto dalla metodologia di valutazione riportata al Paragrafo 2.1, i Macro-criteri identificati per lo studio di valutazione comparativa delle condotte della piattaforma PC 73 sono:

- **Macro-criterio Ambientale**, espressione degli aspetti ambientali potenzialmente influenzati dalle attività di dismissione delle condotte di PC 73, suddiviso a sua volta in:
  - **Macro-criterio Ambientale On-site**, riferito ad un'area di interferenza locale rappresentata dall'area a mare su cui insistono le condotte e interessata dalle attività di dismissione;
  - **Macro-criterio Ambientale Off-site**, riferito ad un'area di interferenza ad ampia scala (sia nelle aree a terra più prossime, che globale);
- **Macro-criterio Socio-economico**, espressione degli aspetti socio-economici potenzialmente influenzati dalle attività di dismissione.


Per ogni Macro-criterio, sono stati definiti i Sotto-criteri specifici per lo studio di valutazione comparativa degli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73, sulla base dei requisiti definiti al Paragrafo 2.1. Tali Sotto-criteri sono riportati in Tabella 3.1.




 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	25 di 47

**Tabella 3.1 Lista dei Sotto-criteri**

Macro-criterio	Sotto-criterio	Descrizione Parametro di Valutazione
Ambientale On-site	Risospensione di sedimenti (volumi movimentati)	Quantità di sedimento movimentati a seguito delle attività di dismissione delle condotte, risultanti in un potenziale impatto sul fondale marino. Componente ambientale marina. Interferenza a medio termine (durata attività di dismissione e fase successiva di recupero e ricolonizzazione dell'area disturbata).
	Risospensione di sedimenti (concentrazione solidi sospesi)	Concentrazione di solidi sospesi nella colonna d'acqua generati dalla movimentazione di sedimenti a seguito della dismissione delle condotte, risultanti in un aumento della torbidità delle acque. Componente ambientale marina. Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione e tempo di rideposizione dei sedimenti).
	Scarichi di reflui da mezzi navali	Quantità di scarichi reflui a mare prodotti dai mezzi navali impiegati nelle attività di dismissione. Componente ambientale marina. Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).
	Emissioni di rumore sottomarino da mezzi navali	Emissioni di rumore sottomarino generate dall'impiego di mezzi navali per le attività di dismissione. Componente ambientale marina. Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).
	Perdita di habitat naturale (Interferenza a Lungo Termine)	Perdita di habitat naturale dovuto all'occupazione di fondale marino da parte delle condotte non rimosse (seppure interrato), che alterano le caratteristiche del fondale e impediscono il ripristino naturale dell'habitat sedimentario. Componente ambientale marina. Interferenza a lungo termine (alterazione permanente del substrato).
Ambientale Off-site	Produzione di rifiuti non riciclabili	Quantità di rifiuti non riciclabili (materiali plastici) generati dalle attività di dismissione. Componente ambientale terrestre. Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).
	Produzione di rifiuti riciclabili	Quantità di rifiuti riciclabili (materiali metallici) generati dalle attività di dismissione. Componente ambientale terrestre. Interferenza a lungo termine.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	26 di 47

Macro-criterio	Sotto-criterio	Descrizione Parametro di Valutazione
	Emissioni di rumore da mezzi a terra	<p>Emissioni di rumore aereo generate dall'impiego di mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l'area di cantiere e dai mezzi di trasporto terrestre (camion) utilizzati per le operazioni di smaltimento e/o riciclo rifiuti.</p> <p>Componente ambientale terrestre. Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).</p>
	Emissioni di inquinanti in atmosfera	<p>Emissioni di inquinanti atmosferici (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO) generati dai mezzi navali impiegati nelle attività di dismissione, dai mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l'area di cantiere e dai mezzi a terra (camion) per il trasporto dei rifiuti presso i centri di smaltimento e/o riciclo.</p> <p>Componente ambientale marina e terrestre (globale). Interferenza a lungo termine.</p>
	Emissioni di gas climalteranti	<p>Emissioni di gas climalteranti (espressi come CO<sub>2</sub> equivalente) generati dai mezzi navali impiegati nelle attività di dismissione, dai mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l'area di cantiere e dai mezzi a terra (camion) per il trasporto dei rifiuti presso i centri di smaltimento e/o riciclo.</p> <p>Componente ambientale marina e terrestre (offshore/onshore). Interferenza a lungo termine (globale).</p>
Socio-economico	Interferenza con traffico marittimo	<p>Interferenza con il traffico marittimo nell'area delle condotte e da/verso il Porto di Ravenna.</p> <p>Componente ambientale marina (offshore). Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).</p>
	Generazione di indotto economico	<p>Creazione di occupazione/posti di lavoro per l'esecuzione delle attività di dismissione.</p> <p>Componente ambientale terrestre (onshore). Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).</p>
	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	<p>Incremento della torbidità della colonna d'acqua, generata dalla movimentazione di sedimenti per la rimozione delle condotte, risultante in un una potenziale perdita economica per gli impianti di acquacoltura.</p> <p>Componente ambientale marina (offshore). Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).</p>
	Interferenza con Attività Subacquee	<p>Incremento della torbidità della colonna d'acqua, generata dalla movimentazione di sedimenti per la rimozione delle condotte, con conseguente interdizione alle attività subacquee di immersione a scopo ricreativo, in un intorno dell'area interessata dalle attività di dismissione.</p> <p>Componente ambientale marina (offshore). Interferenza a breve termine (durata attività di dismissione).</p>

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	27 di 47

### 3.2 Step 2 - Assegnazione dei Punteggi per lo Studio delle Condotte di PC 73

Secondo quanto previsto dalla metodologia di valutazione riportata al Paragrafo 2.2, i paragrafi successivi descrivono la modalità di assegnazione dei punteggi per i diversi Sotto-criteri analizzati.

Per ogni Sotto-criterio, la quantificazione degli impatti ambientali e socio-economici relativi ai due scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 è stata effettuata sulla base delle valutazioni descritte nell'Allegato 3. Si rimanda a questo allegato per una analisi più di dettaglio degli indicatori citati nei successivi paragrafi.


#### **Sotto-criterio “Risospensione di sedimenti (volumi movimentati)”**

Il Sotto-criterio “Risospensione di sedimenti (volumi movimentati)” è stato valutato sulla base delle quantità (m<sup>3</sup>) di sedimento movimentati a seguito della rimozione delle condotte, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.3).

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 m <sup>3</sup> , nessun sedimento movimentato.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massimo volume di sedimento movimentato.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	m <sup>3</sup> di sedimento movimentato	0	9.200
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

#### **Sotto-criterio “Risospensione di sedimenti (concentrazione solidi sospesi)”**

Il Sotto-criterio “Risospensione di sedimenti (concentrazione solidi sospesi)” è stato valutato sulla base del volume (m<sup>3</sup>) della colonna d'acqua che presenta un livello di concentrazione di solidi sospesi, generati dalla movimentazione di sedimenti a seguito della dismissione delle condotte, maggiore di 10 mg/l, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.3).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	28 di 47

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 m <sup>3</sup> , nessuna concentrazione di solidi sospesi generata.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima concentrazione di solidi sospesi generata.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	m <sup>3</sup> colonna d'acqua con solidi sospesi > 10mg/l	0	26.368.281
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0


#### **Sotto-criterio “Scarichi di reflui a mare”**

Il Sotto-criterio “Scarichi di reflui a mare” è stato valutato sulla base delle quantità (litri) di reflui scaricati a mare dai mezzi navali durante le attività di dismissione, in funzione della tipologia di mezzo navale e della durata delle attività, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.4.1).

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 litri, nessuno scarico a mare.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima quantità di reflui scaricati a mare.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Litri di reflui scaricati a mare	0	193.500
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

#### **Sotto-criterio “Emissioni di rumore sottomarino da mezzi navali”**

Il Sotto-criterio “Emissioni di rumore sottomarino da mezzi navali” è stato valutato sulla base della quantificazione (dB(A)) delle emissioni di rumore sottomarino generate dalle attività di dismissione e dal superamento delle soglie di rumore (Temporary Threshold Shift (TTS), Permanent Threshold Shift (PTS) e Soglia Comportamentale) definite per la valutazione di possibili impatti sulla popolazione di cetacei, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.5.1).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	29 di 47

OPZIONE MIGLIORE = 1		Nessuna emissione di rumore sottomarino.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima distanza oltre la quale la soglia comportamentale non è superata. Nota: nessuno scenario di dismissione oggetto di analisi produce un superamento delle soglie TTS e PTS.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Distanza (km) soglia comportamentale (variazione media stagione estiva/invernale)	0	3,2-8,4
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0


#### **Sotto-criterio “Perdita di habitat naturale a lungo termine”**

Il Sotto-criterio “Perdita di habitat naturale a lungo termine” è stato valutato sulla base dell'area (m<sup>2</sup>) di fondale marino occupata dalle strutture non rimosse (seppure interrate), che impediscono il ripristino naturale dell'habitat sedimentario caratteristico dell'area (Allegato 3, Paragrafo 3.6.1).

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 m <sup>2</sup> , nessuna area di fondale marino occupata.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima area occupata dalle condotte non rimosse.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Area (m <sup>2</sup> ) di fondale occupata da condotte non rimosse	242,57	0
PUNTEGGIO	range 0 - 1	0	1

#### **Sotto-criterio “Produzione di rifiuti non riciclabili”**

Il Sotto-criterio “Produzione di rifiuti” è stato valutato sulla base delle quantità (in tonnellate) dei rifiuti solidi prodotti dalle attività di dismissione e che non potranno essere riciclati, essenzialmente materiali plastici (Allegato 3, Paragrafo 3.7).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	30 di 47

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 t, nessun rifiuto non riciclabile prodotto.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima quantità di rifiuti non riciclabili prodotti.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Massa (t) di rifiuti non riciclabili prodotti	0	2,2
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0


### **Sotto-criterio “Produzione di rifiuti riciclabili”**

Il Sotto-criterio “Produzione di rifiuti riciclabili” è stato valutato sulla base delle quantità (in tonnellate) di rifiuti metallici potenzialmente riciclabili (Allegato 3, Paragrafo 3.7).

OPZIONE MIGLIORE = 1		Massima quantità di rifiuti potenzialmente riciclabili prodotti.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		0 t, nessun rifiuto riciclabile prodotto.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Massa (t) di rifiuti riciclabili	0	116
PUNTEGGIO	range 0 - 1	0	1

### **Sotto-criterio “Emissioni di rumore da mezzi a terra”**

Il Sotto-criterio “Emissioni di rumore da mezzi a terra” è stato valutato sulla base delle emissioni sonore (in decibel), generate dai mezzi a terra (camion) impiegati per il trasporto dei rifiuti verso i centri di smaltimento e/o riciclo selezionati e dai mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l’area di cantiere, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.5.2).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	31 di 47


OPZIONE MIGLIORE = 1		0 dB(A), nessuna emissione di rumore da mezzi a terra.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima emissione di rumore da mezzi a terra.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Emissioni di rumore (dBA) da mezzi a terra	0	56
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

### **Sotto-criterio “Emissioni di inquinanti atmosferici”**

Il Sotto-criterio “Emissioni di inquinanti atmosferici” è stato valutato sulla base delle concentrazioni (in mg/m<sup>3</sup> per il CO, µg/m<sup>3</sup> per gli altri contaminanti) al suolo di NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e PM<sub>10</sub> generate dai mezzi navali impiegati nelle attività di dismissione, dai mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l’area di cantiere e dai mezzi a terra (camion) per il trasporto dei rifiuti presso i centri di smaltimento e/o riciclo (Allegato 3, Paragrafo 3.1).

È stato verificato anche il rispetto delle soglie normative dei recettori a terra, dove non vengono mai superati i limiti normativi per la salute umana definiti dal D.Lgs. 155/2010. I valori più elevati che si riscontrano nei pressi della banchina dell’Area Rosetti Marino S.p.A., Cantiere Piomboni a Marina di Ravenna, sono imputabili ai motori diesel dei mezzi impegnati nelle operazioni di pulizia e taglio delle condotte. Più trascurabile risulta essere il contributo degli scarichi dai camion che effettuano il trasporto su strada dei rifiuti verso i centri di smaltimento.

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 (µg/m <sup>3</sup> ), nessuna emissione di inquinanti in atmosfera.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima emissione di inquinanti in atmosfera Nota: nessuno scenario di dismissione oggetto di analisi produce un superamento delle soglie normative.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Emissioni di inquinanti atmosferici (µg/m <sup>3</sup> ) nell’anno civile	0	SO <sub>2</sub> = 0,107 NO <sub>2</sub> = 3,23 PM <sub>10</sub> = 0,0799 CO = 0,0154 (*)
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0
<i>Nota: media massima giornaliera calcolata su 8 ore espressa in mg/m<sup>3</sup></i>			

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	32 di 47

### **Sotto-criterio “Emissioni di gas climalteranti”**

Il Sotto-criterio “Emissioni di gas climalteranti” è stato valutato sulla base delle tonnellate totali di CO<sub>2</sub>-equivalente emesse dai mezzi navali impiegati nelle attività di dismissione, dai mezzi impegnati nelle attività di smantellamento delle condotte presso l’area di cantiere e dai mezzi a terra impiegati per il trasporto dei rifiuti, per ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.2).


OPZIONE MIGLIORE = 1		0 t, nessuna emissione di CO <sub>2</sub> -eq prodotta.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima quantità di CO <sub>2</sub> -eq prodotta.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Emissioni climalteranti (t di CO <sub>2</sub> -eq) prodotte da mezzi navali e mezzi a terra	0	1.399,6
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

### **Sotto-criterio “Interferenza con traffico marittimo”**

Il Sotto-criterio “Interferenza con traffico marittimo” è stato valutato sulla base della densità di traffico marittimo dell’area di dismissione delle condotte (espressa in km/km<sup>2</sup>) Sono state utilizzate delle mappe di densità di traffico marittimo, che rappresentano con scale differenti di colore la densità di traffico, espressa in km percorsi dalle imbarcazioni per km<sup>2</sup>, nel trimestre di riferimento considerato (il più conservativo relativo all’anno 2018), (Allegato 3, Paragrafo 3.10).

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 km/km <sup>2</sup> , nessuna interferenza con traffico marittimo.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima interferenza con traffico marittimo.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Densità di traffico marittimo (km/km <sup>2</sup> )	0	Da 0 a 6.412
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0



 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	33 di 47

### **Sotto-criterio “Generazione di indotto economico”**

Il Sotto-criterio “Generazione di indotto economico” è stato valutato sulla base delle ore uomo impiegate per le attività di dismissione, in relazione al numero di occupati previsti e alla durata di ciascuno scenario di dismissione (Allegato 3, Paragrafo 3.13).

OPZIONE MIGLIORE = 1		Massimo numero di posti di lavoro creati.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		0 ore-uomo, nessun posto di lavoro creato.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Ore-uomo impiegate	0	1.590
PUNTEGGIO	range 0 - 1	0	1


### **Sotto-criterio “Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura”**

Il Sotto-criterio “Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura” è stato valutato sulla base dell’incremento della torbidità (mg/l) della colonna d’acqua, generata dalla movimentazione di sedimenti dovuta alle attività di dismissione delle condotte, risultante in un una potenziale perdita economica per gli impianti di acquacoltura dell’area (Allegato 3, Paragrafo 3.9).

OPZIONE MIGLIORE = 1		0 (mg/l), nessun incremento di torbidità che possa interferire con la produzione degli impianti di acquacoltura.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massimo incremento di torbidità che porta ad interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Incremento torbidità presso impianti acquacoltura (mg/l)	0	2,10
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

### **Sotto-criterio “Interferenza con attività subacquea”**

Il Sotto-criterio “Interferenza con l’attività subacquea” è stato valutato sulla base della durata (in giorni) di interdizione all’immersione a scopo ricreativo in un intorno (di circa 500 m) dell’area su

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	34 di 47

cui insisteranno le operazioni di dismissione, risultante in una potenziale perdita economica per tale attività, con conseguente perdita economica (Allegato 3, Paragrafo 3.14).


OPZIONE MIGLIORE = 1		0 giorni, nessuna interferenza con l'attività subacquea.	
OPZIONE PEGGIORE = 0		Massima durata delle attività di dismissione.	
		Scenario A	Scenario B
INDICATORE	Durata attività di dismissione condotte (giorni)	0	24
PUNTEGGIO	range 0 - 1	1	0

### 3.2.1 Sintesi Scale di Punteggio per Sotto-criteri

Di seguito si riassumono le prestazioni parziali associate a ciascuno scenario di dismissione per i Sotto-criteri analizzati.

**Tabella 3.2 Prestazioni Parziali per Sotto-criterio**

#	Sotto-criterio	PUNTEGGI	
		A (dismissione in sito)	B (rimozione)
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	1,00	0,00
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	1,00	0,00
3	Scarichi di reflui da mezzi navali	1,00	0,00
4	Emissioni di rumore sottomarino	1,00	0,00
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,00	1,00
1	Produzione di rifiuti non riciclabili	1,00	0,00
2	Produzione di rifiuti riciclabili	0,00	1,00
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra	1,00	0,00
4	Emissioni di inquinanti atmosferici	1,00	0,00
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	1,00	0,00
1	Interferenza con traffico marittimo	1,00	0,00
2	Indotto economico (occupazione)	0,00	1,00
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	1,00	0,00
4	Interferenza con l'attività subacquea	1,00	0,00

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 35 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

### 3.3 Step 3 - Confronto a Coppie e Assegnazione Giudizi di Importanza per lo Studio delle Condotte della Piattaforma PC 73

Secondo quanto previsto dalla metodologia di valutazione riportata al Paragrafo 2.3, per il processo di analisi gerarchica del presente studio sono state predisposte cinque matrici di confronto a coppie:

- Matrice 2x2 per il confronto a coppie dei due Macro-criteri (Ambientale e Socio-economico);
- Matrice 2x2 per il confronto a coppie dei due Macro-criteri Ambientale On-site e Ambientale Off-site;
- Matrice 5x5 per il confronto a coppie dei cinque Sotto-criteri Ambientali On-site;
- Matrice 5x5 per il confronto a coppie dei cinque Sotto-criteri Ambientali Off-site;
- Matrice 4x4 per il confronto a coppie dei tre Sotto-criteri Socio-economici.

#### 3.3.1 Assegnazione Giudizi di Importanza

L'assegnazione dei giudizi di importanza nel confronto a coppie dei Macro-criteri e dei Sotto-criteri è stata svolta in maniera indipendente dal team di professori universitari che hanno contribuito all'implementazione della metodologia dello studio.

Ogni professore ha compilato ciascuna delle cinque matrici dei confronti a coppie per i vari Macro-criteri e Sotto-criteri, esprimendo dei giudizi di importanza sulla base della scala di importanza relativa di Saaty (metodo AHP) (Tabella 2.1).

I giudizi di ciascun professore sono stati successivamente mediati (media geometrica), al fine di derivare un valore finale delle singole valutazioni per ciascuna delle matrici dei confronti a coppie (Tabella 3.3).

**Tabella 3.3 Matrici di Confronto a Coppie compilate da Team di Esperti**

**VALORE PIU' PROBABILE**

**Confronto Macro-criteri Ambientale/Socio-economico**

	1	2		
1	1	3,0	1	Ambientale
2	0,3	1	2	Socio-economico

**Confronto Macro-criteri Ambientali On-site/Off-site**

	1	2		
1	1	2,1	1	On-site
2	0,5	1	2	Off-site

**Confronto Sotto-criteri Ambientale On-site**

	1	2	3	4	5
1	1	1,4	6,3	3,6	1,4
2	0,7	1	6,3	3,0	1,4
3	0,2	0,2	1	0,2	0,2
4	0,3	0,3	4,4	1	0,4
5	0,7	0,7	6,3	2,2	1

1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)
3	Scarichi di reflui da mezzi navali
4	Emissioni di rumore sottomarino
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)

**Confronto Sotto-criteri Ambientale Off-site**

	1	2	3	4	5
1	1	0,3	4,2	3,0	0,2
2	3,8	1	7,0	4,2	1,0
3	0,2	0,1	1	0,4	0,1
4	0,3	0,2	2,2	1	0,2
5	5	1	7,9	4,4	1

1	Produzione di rifiuti non riciclabili
2	Produzione di rifiuti riciclabili
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra
4	Emissioni di inquinanti atmosferici
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra


**Confronto Sotto-criteri Socio-economico**

	1	2	3	4
1	1	0,2	0,2	0,2
2	4,4	1	1,0	1,0
3	4,4	1	1	1,0
4	4,4	1	1	1

1	Interferenza con traffico marittimo
2	Indotto economico (occupazione)
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura
4	Interferenza con l'attività subacquea


**3.3.2 Considerazioni sull'Attribuzione dei Giudizi di Importanza**

*Nel confronto a coppie, la preferenza di un elemento rispetto ad un altro non è mai in senso assoluto, bensì sempre relativa, con riferimento all'obiettivo generale, al contesto ambientale e sociale, e allo Scenario oggetto di analisi.*

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 37 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

Si riassumono di seguito le considerazioni effettuate dal team di professori nell'ambito dell'assegnazione dei giudizi di importanza nei confronti a coppie, che ha portato alla compilazione delle matrici di cui sopra e all'ordinamento dei Macro-criteri e Sotto-criteri in termini di importanza:


- Il Macro-criterio Ambientale è stato ritenuto poco più importante del Macro-criterio Socioeconomico, in quanto caratterizzato da impatti a lungo termine (come l'interferenza sul fondale marino, l'emissione di gas climalteranti e l'emissione di inquinanti atmosferici) o a medio termine (come la risospensione di sedimenti), rispetto alle ricadute socio-economiche prevalentemente caratterizzate da impatti a breve termine, che vanno ad esaurirsi con il completamento delle operazioni di dismissione.
- All'interno del Macro-criterio Ambientale, la componente On-site è ritenuta poco più importante della componente Off-site, anche in quanto la condotta si trova in prossimità di un'area marina di pregio naturalistico riconosciuta a livello nazionale ed internazionale nell'ambito della rete NATURA2000 (SIC-ZPS IT4070026) e quindi si è tenuto conto della maggiore necessità di tutela del recettore a mare. Nel confronto tra i Sotto-criteri Ambientali Off-site:
  - Le interferenze a medio termine (risospensione di sedimenti in termini di volumi movimentati) e a lungo termine (impatto sul fondale e perdita di habitat naturale) sono considerate più importanti degli impatti a breve termine, in quanto questi ultimi risultano avere durata temporanea (es. scarichi di reflui ed emissioni di rumore sottomarino);
  - Per quanto riguarda la risospensione di sedimenti, l'impatto della movimentazione dei sedimenti sul fondale è stato ritenuto più importante rispetto all'aumento di torbidità nella colonna d'acqua in quanto un disturbo dei sedimenti causa un impatto a medio termine, con tempi di recupero dei popolamenti disturbati che potrebbero richiedere alcuni anni, mentre l'aumento della torbidità causa un impatto a breve termine;
- Nel confronto tra i Sotto-criteri Ambientali On-site:
  - Le emissioni di gas climalteranti (CO<sub>2</sub>), specialmente da mezzi navali, sono state ritenute moderatamente più importanti della produzione di rifiuti non riciclabili e ugualmente importanti rispetto alla produzione di rifiuti riciclabili. Le quantità di rifiuti non riciclabili sono infatti nettamente inferiori a quelle di rifiuti riciclabili. Nel determinare l'importanza relativa tra emissioni climalteranti e riciclo dei rifiuti metallici concorrono vari fattori: da una parte, infatti, i mezzi navali necessari alla rimozione delle strutture a mare generano rilevanti emissioni di CO<sub>2</sub>; dall'altra, il riciclo dei materiali metallici consente sia di evitare emissioni climalteranti (benché le emissioni evitate siano inferiori alle emissioni prodotte dai mezzi navali), sia di mantenere materie prime all'interno del ciclo produttivo..
  - Il riciclo di rifiuti metallici è stato ritenuto decisamente più importante delle emissioni di rumore e abbastanza più importante delle emissioni di inquinanti atmosferici, che incidono poco sul traffico già esistente.
- Nel confronto tra i Sotto-criteri Socioeconomici:

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 38 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

- L'indotto economico, (l'interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura e l'interferenza con l'attività subacquea sono ritenuti equamente importanti);
- L'interferenza con il traffico marittimo è stata ritenuta poco meno importante delle altre interferenze socio-economiche in quanto meno sensibile rispetto alle altre attività (il traffico non verrebbe interrotto ma soltanto deviato su una traiettoria leggermente più lunga), mentre ad esempio l'attività subacquea particolarmente frequente all'interno del SIC-ZPS IT4070026 (relitto del Paguro) probabilmente andrebbe interdotta per ragioni di sicurezza durante tutto il periodo di attività. Inoltre l'eventuale deposizione di sedimenti e alterazione delle comunità bentoniche potrebbe rendere meno attraente il sito di immersione, con ricadute socio-economiche anche di maggiore durata.

### **3.4 Step 4 - Calcolo Pesi Relativi Macro-criteri e Sotto-criteri per lo Studio delle Condotte di PC 73**


È stato poi calcolato, per ogni matrice di confronto, il peso relativo di ogni Sotto-criterio e Macro-criterio, tramite il metodo dell'autovettore (descritto al Paragrafo 2.4). Questo consente anche di visualizzare l'ordine di importanza relativa, come risultato dei giudizi assegnati dal team di professori (Tabella 3.4).

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	39 di 47

**Tabella 3.4 Peso Relativo (W) degli Elementi di ciascuna Matrice di Confronto a Coppie**

		W
1	Ambientale	0,75
2	Socio-economico	0,25
		W
1	On-site	0,68
2	Off-site	0,32

		W
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	0,34
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	0,28
3	Scarichi di reflui da mezzi navali	0,04
4	Emissioni di rumore sottomarino	0,11
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,23
		W
1	Produzione di rifiuti non riciclabili	0,13
2	Produzione di rifiuti riciclabili	0,36
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra	0,04
4	Emissioni di inquinanti atmosferici	0,07
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	0,39
		W
1	Interferenza con traffico marittimo	0,07
2	Indotto economico (occupazione)	0,31
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	0,31
4	Interferenza con l'attività subacquea	0,31


 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 40 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

Sulla base dei pesi dei criteri analizzati e in funzione dei giudizi assegnati dal team di professori, per le singole matrici risulta che:

- tra i Macro-criteri, l'Ambientale ha un peso relativo maggiore del Socio-economico (0,75 contro 0,25);
- All'interno del Macro-criterio ambientale, gli elementi on-site hanno un peso relativo maggiore degli off-site (0,68 contro 0,32);
- Tra i Sotto-criteri ambientali On-site:
  - Il Sotto-criterio più importante risulta essere la risospensione di sedimenti (definita come volumi di sedimento movimentati) (peso 0,34);
  - A seguire, in termini di importanza relativa vi sono il Sotto-criterio della risospensione di sedimenti (definita come concentrazione di solidi sospesi) (peso 0,28) e il Sotto-criterio dell'interferenza a lungo termine sul fondale derivante dalla persistenza delle condotte in sito (e conseguente occupazione dell'area e perdita permanente di habitat naturale) (peso 0,23);
  - I Sotto-criteri emissione di rumore sottomarino e scarichi di reflui risultano invece avere minore importanza rispetto agli altri Sotto-criteri della matrice (rispettivamente peso di 0,11 e 0,04);
- Tra i Sotto-criteri ambientali Off-site:
  - Il Sotto-criterio più importante risulta essere quello relativo alle emissioni di gas climalteranti (peso 0,39), seguito dal Sotto-criterio della produzione di rifiuti riciclabili (peso 0,36) e della produzione di rifiuti non riciclabili (peso 0,13);
  - I Sotto-criteri emissioni di rumore a terra ed emissioni di inquinanti atmosferici sono stati invece ritenuti molto meno importanti rispetto agli altri Sotto-criteri della matrice (rispettivamente peso di 0,04 e 0,07);
- Tra i Sotto-criteri socio-economici:
  - I Sotto-criteri indotto economico, interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura e interferenza con l'attività subacquea risultano essere i più importanti (tutti con peso 0,31);
  - Il Sotto-criterio interferenza con il traffico risulta essere molto meno importante rispetto agli altri Sotto-criteri della matrice (peso 0,07).

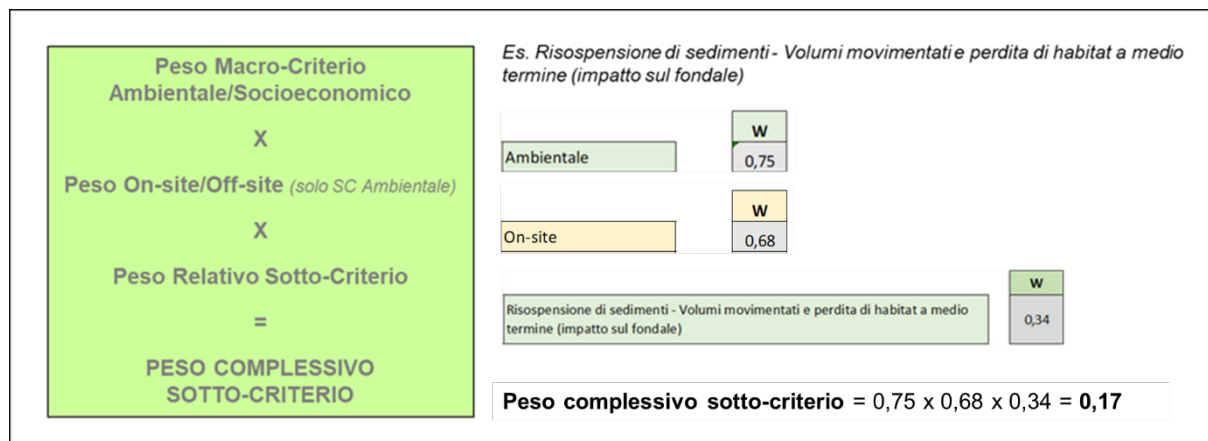
Al fine di ordinare in termini di importanza complessiva tutti i Sotto-criteri analizzati, sia ambientali On-site/Off-site sia socio-economici è stato calcolato il peso complessivo di ciascun Sotto-criterio, moltiplicando il peso relativo di ogni Sotto-criterio all'interno di ogni matrice per il peso del corrispondente Macro-criterio (Ambientale o Socio-economico) e della componente ambientale (On-



 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	41 di 47

site o Off-site, solo per Sotto-criteri ambientali). La Tabella 3.5 riporta un esempio di calcolo del peso complessivo dei Sotto-criteri.

**Tabella 3.5 Esempio di Calcolo del Peso Complessivo dei Sotto-criteri**




Ne deriva un insieme di pesi relativi complessivi dei diversi Sotto-criteri come da Tabella 3.6.

**Tabella 3.6 Peso Relativo Complessivo (W) dei Sotto-criteri**

#	Sotto-criterio	W
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	0,17
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	0,14
3	Scarichi di reflui da mezzi navali	0,02
4	Emissioni di rumore sottomarino	0,06
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,12
1	Produzione di rifiuti non riciclabili	0,03
2	Produzione di rifiuti riciclabili	0,09
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra	0,01
4	Emissioni di inquinanti atmosferici	0,02
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	0,10
1	Interferenza con traffico marittimo	0,02
2	Indotto economico (occupazione)	0,08
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	0,08
4	Interferenza con l'attività subacquea	0,08

### 3.5 Step 5 - Calcolo Prestazioni Scenari di Dismissione e Ranking di Priorità dello Studio delle Condotte della Piattaforma PC 73

Come descritto al Paragrafo 2.5 della metodologia di valutazione comparativa, la prestazione complessiva di ciascuno scenario di dismissione è calcolata moltiplicando il punteggio di ogni

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	42 di 47

Sotto-criterio per lo scenario analizzato (Tabella 3.2), per il rispettivo peso del Sotto-criterio (Tabella 3.6) poi sommando (per ogni scenario) le prestazioni di ogni singolo Sotto-criterio.

**Tabella 3.7 Esempio di Calcolo delle Prestazioni degli Scenari di Dismissione**


<b>Peso Complessivo Sotto-Criterio</b> X <b>Punteggio Scala Assoluta</b> = <b>PRESTAZIONE SOTTO-CRITERIO</b>	Es. Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale) per Scenario A  <b>Prestazione sotto-criterio = 0,17 x 1,00 = 0,17</b>						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Sotto-criterio</th> <th>A (dismissione in sito)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>	#	Sotto-criterio	A (dismissione in sito)	1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	1,00
#	Sotto-criterio	A (dismissione in sito)					
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	1,00					

In Tabella 3.8 sono riportate le prestazioni complessive dei due scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73 rispetto ai Sotto-criteri analizzati. La prestazione complessiva di ciascuno scenario di dismissione è data dalla somma delle singole prestazioni rispetto ad ogni Sotto-criterio.

**Tabella 3.8 Prestazione Complessiva degli Scenari di Dismissione**

Sotto-criterio	PRESTAZIONI COMPLESSIVE	
	Scenario A (dismissione in sito)	Scenario B (rimozione)
Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	0,17	0,00
Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	0,14	0,00
Scarichi di reflui da mezzi navali	0,02	0,00
Emissioni di rumore sottomarino	0,06	0,00
Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,00	0,12
Produzione di rifiuti non riciclabili	0,03	0,00
Produzione di rifiuti riciclabili	0,00	0,09
Emissioni di rumore da mezzi a terra	0,01	0,00
Emissioni di inquinanti atmosferici	0,02	0,00
Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	0,10	0,00
Interferenza con traffico marittimo	0,02	0,00
Indotto economico (occupazione)	0,00	0,08
Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	0,08	0,00
Interferenza con l'attività subacquea	0,08	0,00
<b>Prestazione</b>	<b>0,72</b>	<b>0,28</b>

Il calcolo delle prestazioni complessive degli scenari di dismissione fornisce il ranking di priorità degli scenari (ordine di preferenza), dall'opzione "migliore" con il valore più alto di prestazione complessiva, all'opzione "peggiore" con il valore più basso. Lo Scenario A, che prevede la dismissione in sito delle condotte, risulta essere l'opzione "migliore", con un punteggio di 0,72.

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	43 di 47


**Tabella 3.9 Ranking di Priorità degli Scenari di Dismissione**

Ranking	Scenario	Prestazione
1	Scenario A (dismissione in sito)	0,72
2	Scenario B (rimozione)	0,28

### 3.6 Step 6 - Analisi di Sensitività per lo Studio delle Condotte della Piattaforma PC 73

È stata condotta una analisi di sensitività, in cui è stata variata l'importanza del Macro-criterio Ambientale rispetto al Macro-criterio Socio-economico da un valore minimo di 2 ad un valore massimo di 4. Nel caso base invece il giudizio assegnato dal team di esperti al Macro-criterio Ambientale è di poco più importante del Macro-criterio Socio-economico (valore 3 nella scala di importanza di Saaty).

La scelta di simulare la variazione da 2 a 4 nel giudizio di importanza (rispetto al caso base in cui è pari a 3) è legata al fatto che, sulla base delle caratteristiche degli scenari di dimissione e del contesto ambientale e socio-economico in cui si inserisce, il Macro-criterio Ambientale è sempre ritenuto più importante del Macro-criterio Socio-economico. La variazione nell'indice di "quanto più importante" è legata all'incertezza nella valutazione a cui può essere soggetto chi assegna i giudizi di importanza. Le successive Tabelle riportano le prestazioni complessive degli scenari di dismissione, e il relativo ranking di priorità, che si ottiene variando l'importanza relativa dei Macro-criteri.


 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	44 di 47

**Tabella 3.10 Analisi di Sensitività per Importanza Macro-Criteri, Valore 2**

Confronto Macro-criteri Ambientale/Socio-economico			
	1	2	
1	1	2	1 Ambientale
2	0,5	1	2 Socio-economico
			W
			0,67
			0,33
#	Sotto-criterio	PRESTAZIONI COMPLESSIVE	
		Scenario A (dismissione in sito)	Scenario B (rimozione)
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	0,15	0,00
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	0,13	0,00
3	Scarichi di reflui da mezzi navali	0,02	0,00
4	Emissioni di rumore sottomarino	0,05	0,00
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,00	0,11
1	Produzione di rifiuti non riciclabili	0,03	0,00
2	Produzione di rifiuti riciclabili	0,00	0,08
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra	0,01	0,00
4	Emissioni di inquinanti atmosferici	0,02	0,00
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	0,09	0,00
1	Interferenza con traffico marittimo	0,02	0,00
2	Indotto economico (occupazione)	0,00	0,10
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	0,10	0,00
4	Interferenza con l'attività subacquea	0,10	0,00
	<b>Prestazione</b>	<b>0,71</b>	<b>0,29</b>

**Tabella 3.11 Ranking di Priorità degli Scenari di Dismissione (Analisi di Sensitività per Importanza Macro-Criteri, Valore 2)**

Ranking	Scenario	Prestazione
1	Scenario A (dismissione in sito)	0,71
2	Scenario B (rimozione)	0,29

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data	Doc. N°	Rev.	Foglio
	giugno 2021	SICS_245	00	45 di 47

**Tabella 3.12 Analisi di Sensitività per Importanza Macro-Criteri, Valore 4**

Confronto Macro-criteri Ambientale/Socio-economico					
	1	2		W	
1	1	4	1	Ambientale	0,80
2	0,3	1	2	Socio-economico	0,20


  

#	Sotto-criterio	PRESTAZIONI COMPLESSIVE	
		Scenario A (dismissione in sito)	Scenario B (rimozione)
1	Risospensione di sedimenti - Volumi movimentati e perdita di habitat a medio termine (impatto sul fondale)	0,18	0,00
2	Risospensione di sedimenti - Concentrazione solidi sospesi (aumento torbidità)	0,15	0,00
3	Scarichi di reflui da mezzi navali	0,02	0,00
4	Emissioni di rumore sottomarino	0,06	0,00
5	Interferenze a lungo termine (Perdita di habitat naturale)	0,00	0,13
1	Produzione di rifiuti non riciclabili	0,03	0,00
2	Produzione di rifiuti riciclabili	0,00	0,09
3	Emissioni di rumore da mezzi a terra	0,01	0,00
4	Emissioni di inquinanti atmosferici	0,02	0,00
5	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra	0,10	0,00
1	Interferenza con traffico marittimo	0,01	0,00
2	Indotto economico (occupazione)	0,00	0,06
3	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura	0,06	0,00
4	Interferenza con l'attività subacquea	0,06	0,00
	<b>Prestazione</b>	<b>0,72</b>	<b>0,28</b>

**Tabella 3.13 Ranking di Priorità degli Scenari di Dismissione (Analisi di Sensitività per Importanza Macro-Criteri, Valore 4)**

Ranking	Scenario	Prestazione
1	Scenario A (dismissione in sito)	0,72
2	Scenario B (rimozione)	0,28

Dall'analisi di sensitività effettuata variando l'importanza del Macro-criterio Ambientale rispetto al Socio-economico si evince che lo Scenario A risulta essere sempre l'opzione "migliore".


 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 46 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

## 4 CONCLUSIONI E RANKING DI PRIORITÀ

Lo Studio qui presentato fornisce la Valutazione Comparativa dei possibili impatti, in termini ambientali e socio-economici, relativi agli scenari di dismissione delle condotte della piattaforma PC 73, al fine di supportare il processo decisionale di scelta della migliore opzione di dismissione rispetto ai criteri identificati. Il processo di valutazione comparativa ha permesso di valutare se e perché vi siano ragioni significative per preferire un'opzione di dismissione rispetto ad un'altra, ed eventualmente, di evidenziare gli elementi, ambientali e/o socio-economici, che supportino la preferenza di un'opzione di dismissione rispetto ad un'altra.

L'intero processo di valutazione comparativa ha visto la partecipazione di un team di professori universitari (Politecnico di Milano, Università degli Studi di Padova, Università degli Studi di Bologna), afferenti al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa), che ha contribuito all'implementazione della metodologia e alla definizione dei criteri di valutazione delle opzioni di dismissione, oltre che all'assegnazione indipendente dei giudizi di importanza. Il coinvolgimento di tale team di esperti di terza parte ha permesso di condurre uno studio di valutazione comparativa il più possibile oggettivo ed esente da considerazioni pregiudiziali e soggettive sulla migliore opzione di dismissione.

I risultati della valutazione comparativa, inclusa l'analisi di sensitività, hanno individuato, sulla base dei Sotto-criteri ambientali e socio-economici identificati e delle valutazioni di importanza, nello Scenario A l'opzione di dimissione "migliore".

 <b>Eni SpA</b> Upstream & Technical Services Distretto Centro Settentrionale	Data giugno 2021	Doc. N° SICS_245	Rev. 00	Foglio 47 di 47
--	---------------------	---------------------	------------	--------------------

## 5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] D.M. 15/02/19. Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse.

[2] OGUK Guidelines for Comparative Assessment in Decommissioning Programmes (2015). <https://www.gov.uk/guidance/oil-and-gas-decommissioning-of-offshore-installations-and-pipelines>.

[3] CoNISMa, Giugno 2021. Rapporto di Validazione dello Studio di Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma PC 73”.

[4] Rossetto et al. (2015). Multi-criteria decision-making for fisheries management: A case study of Mediterranean demersal fisheries.

[5] Saaty, T.L., 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York.

[6] Padoano E. Processi e metodi di valutazione. Il metodo AHP.

[7] Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M., Eds., 2005. “Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys.” International Series in Operations Research and Management Science, vol. 78, Springer-Verlag, Boston, MA.

[8] Cotana F., Goretti M. (2021) VIA, VAS e analisi multicriteriale. il caso di centrali termoelettriche.

[9] Alonso J., Lamata M. (2006). Consistency in the Analytic Hierarchy Process: a new approach. International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 14(4): 445-459. DOI: 10.1142/s0218488506004114.