

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 1 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## EMERGENZA GAS

### INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50) FRSU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

#### STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE - VALUTAZIONE APPROPRIATA

0	EMISSIONE	Rina Consulting S.p.A	L. Volpi	M. Compagnino	Settembre 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## INDICE

<b>LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>10</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>15</b>
<b>1 PREMESSA</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Struttura del Documento</b>	<b>17</b>
<b>2 SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DALL'OPERA</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Gestione e Misure di Conservazione dei Siti Natura 2000</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Condizioni d'obbligo</b>	<b>22</b>
<b>3 ASPETTI METODOLOGICI E NORMATIVI</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Rete Natura 2000</b>	<b>24</b>
<b>3.2 La Valutazione di Incidenza</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Normativa di Riferimento</b>	<b>29</b>
<b>3.3.1 Normativa Comunitaria</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2 Normativa Nazionale</b>	<b>29</b>
<b>3.3.3 Normativa Regionale</b>	<b>30</b>
<b>4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Caratteristiche generali del progetto</b>	<b>32</b>
<b>4.2 Fasi Realizzative</b>	<b>33</b>
<b>4.2.1 Sistema di Ormeaggio e Subsea facilities</b>	<b>33</b>
<b>4.2.2 Realizzazione dell'approdo costiero</b>	<b>46</b>
<b>4.2.3 Microtunnel</b>	<b>46</b>
<b>4.2.4 Pozzo di uscita a mare</b>	<b>47</b>
<b>4.2.5 Posa della Condotta Sottomarina</b>	<b>49</b>
<b>4.2.6 Tiro a terra Condotta</b>	<b>49</b>
<b>4.2.7 Posa della Condotta lungo il Tracciato</b>	<b>50</b>
<b>4.2.8 Interro della Condotta</b>	<b>50</b>
<b>4.2.9 Installazione Cavo Sottomarino a Fibra Ottica (FOC)</b>	<b>51</b>
<b>4.2.10 Descrizione area cantiere a terra e pozzo di spinta</b>	<b>51</b>
<b>4.2.11 Tracciati a Terra e Impianti</b>	<b>52</b>
<b>4.2.12 Tratto in dismissione</b>	<b>69</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 3 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

4.2.13	<b>Pre-Commissioning</b>	70
4.2.14	<b>Commissioning</b>	72
4.2.15	<b>Avviamento</b>	72
4.2.16	<b>Inserimento in gas</b>	72
4.2.17	<b>Cronoprogramma</b>	73
<b>4.3</b>	<b>Fase di Esercizio</b>	<b>75</b>
4.3.1	<b>Il Terminale FSRU</b>	75
4.3.2	<b>Caratteristiche della FSRU</b>	76
4.3.3	<b>Sistema di ormeggio della FSRU</b>	79
4.3.4	<b>Manifold Sottomarino (PLEM)</b>	83
4.3.5	<b>Opere Connesse</b>	84
4.3.6	<b>Linea a mare (sealine)</b>	85
4.3.7	<b>Approdo costiero</b>	86
4.3.8	<b>Cavo a Fibra Ottica (FOC) sottomarino</b>	87
4.3.9	<b>Progetto FRSU Alto Tirreno e collegamento a Rete Nazionale Gasdotti (tratti a terra)</b>	88
<b>4.4</b>	<b>Fase di Decommissioning – Fine Esercizio della FSRU</b>	<b>92</b>
4.4.1	<b>Dismissione dell'Opera</b>	92
4.4.2	<b>Ripristino del Sito</b>	93
4.4.3	<b>Fine Esercizio del Gasdotto</b>	93
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA DI PROGETTO E DELL'AREA VASTA</b>	<b>95</b>
5.1	<b>Aree di interesse per la biodiversità</b>	<b>95</b>
5.1.1	<b>Aree naturali protette (L. 394/1991)</b>	95
5.1.1.1	Area marina Protetta "Isola di Bergeggi"	97
5.1.2	<b>Oasi di protezione speciale</b>	99
5.1.3	<b>Zone Umide di interesse Internazionale (Ramsar)</b>	100
5.1.4	<b>IBA – Important Bird Areas</b>	101
<b>5.2</b>	<b>Biodiversità Terrestre</b>	<b>101</b>
5.2.1	<b>Potenzialità fitoclimatiche</b>	101
5.2.2	<b>Vegetazione reale</b>	104
5.2.3	<b>Fauna terrestre</b>	110
<b>5.3</b>	<b>Biodiversità marina</b>	<b>126</b>
5.3.1	<b>Habitat marini e comunità bentoniche</b>	126

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 4 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

5.3.1.1	Rilievi ante operam novembre 2023 – gennaio 2024	128
5.3.1.2	Dettaglio indagini Fondali di Bergeggi	135
5.3.1.3	Rilievi ante operam Luglio 2024	137
5.3.1.4	Analisi dei popolamenti bentonici	138
5.3.1.5	Considerazioni conclusive	139
<b>5.3.2</b>	<b>Mammiferi marini</b>	<b>139</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Rettili marini</b>	<b>154</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Avifauna Marina</b>	<b>155</b>
<b>5.4</b>	<b>Rete Ecologica Regionale</b>	<b>157</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE OPERE DI PROGETTO</b>	<b>161</b>
<b>6.1</b>	<b>ZSC IT1323271 “FONDALI NOLI – BERGEGGI”</b>	<b>161</b>
6.1.1	Caratteristiche generali	161
6.1.2	Specie Natura 2000	161
6.1.3	Habitat Natura 2000	162
6.1.4	Piano di Gestione e Misure di conservazione	162
<b>6.2</b>	<b>ZSC IT1323202 Isola Bergeggi – Punta Predani</b>	<b>163</b>
6.2.1	Caratteristiche generali	163
6.2.2	Piano di Gestione e misure di conservazione	163
6.2.3	Specie Natura 2000	164
6.2.4	Habitat Natura 2000	165
<b>6.3</b>	<b>pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure</b>	<b>165</b>
6.3.1	Caratteristiche generali	165
6.3.2	Piano di Gestione e misure di conservazione	166
6.3.3	Specie Natura 2000	166
6.3.4	Habitat Natura 2000	166
<b>6.4</b>	<b>ZSC IT1322304 “ROCCA DELL'ADELASIA”</b>	<b>167</b>
6.4.1	Caratteristiche generali	167
6.4.2	Piano di Gestione e misure di Conservazione	167
6.4.3	Specie Natura 2000	168
6.4.4	Habitat Natura 2000	171
<b>6.5</b>	<b>ZSC IT1321205 “ROCCHETTA CAIRO”</b>	<b>172</b>
6.5.1	Caratteristiche generali	172

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 5 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

6.5.2	<b>Piano di Gestione e misure di Conservazione</b>	173
6.5.3	<b>Specie Natura 2000</b>	179
6.5.4	<b>Habitat Natura 2000</b>	187
6.6	<b>ZSC IT1323203 “ROCCA DEI CORVI - MAO – MORTOU”</b>	<b>188</b>
6.6.1	<b>Caratteristiche generali</b>	188
6.6.2	<b>Piano di Gestione e Misure di Conservazione</b>	189
6.6.3	<b>Specie Natura 2000</b>	189
6.6.4	<b>Habitat Natura 2000</b>	192
6.7	<b>ZSC IT1322219 “TENUTA QUASSOLO”</b>	<b>195</b>
6.7.1	<b>Caratteristiche generali</b>	195
6.7.2	<b>Piano di Gestione e misure di conservazione</b>	195
6.7.3	<b>Specie Natura 2000</b>	195
6.7.4	<b>Habitat Natura 2000</b>	198
6.8	<b>ZSC IT1322216 “RONCO DI MAGLIO”</b>	<b>199</b>
6.8.1	<b>Caratteristiche generali</b>	199
6.8.2	<b>Piano di Gestione e misure di conservazione</b>	199
6.8.3	<b>Specie Natura 2000</b>	200
6.8.4	<b>Habitat Natura 2000</b>	202
6.9	<b>ZSC IT1322326 “FORESTA CADIBONA”</b>	<b>202</b>
6.9.1	<b>Caratteristiche generali</b>	202
6.9.2	<b>Piano di Gestione e misure di conservazione</b>	203
6.9.3	<b>Specie Natura 2000</b>	203
6.9.4	<b>Habitat Natura 2000</b>	206
7	<b>VALUTAZIONE DI INCIDENZA – VALUTAZIONE APPROPRIATA</b>	<b>208</b>
7.1	<b>Analisi e individuazioni delle incidenze</b>	<b>208</b>
7.2	<b>Coerenza con gli obiettivi e misure di conservazione</b>	<b>212</b>
7.3	<b>Metodologia per la valutazione dell’incidenza sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario</b>	<b>212</b>
7.4	<b>Valutazione della Significatività delle incidenze</b>	<b>214</b>
7.4.1	AMBITO OFFSHORE	214
7.4.2	AMBITO ONSHORE	240
8	<b>COMPLEMENTARITÀ CON ALTRI PROGETTI</b>	<b>267</b>

	PROGETTISTA 	COMMESSA -	UNITA' -
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00017	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 311	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

<b>8.1</b>	<b>Valutazione Potenziali Impatti Cumulativi</b>	<b>269</b>
8.1.1	Emissioni in Atmosfera	269
8.1.2	Emissioni Acustiche	271
8.1.3	Traffico Indotto	272
<b>9</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO</b>	<b>276</b>
9.1	Programmazione delle attività	276
9.2	Ripristino della vegetazione sottratta	280
9.3	Limitazioni aree cantiere	280
<b>10</b>	<b>PROPOSTE DI MISURE DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE</b>	<b>281</b>
10.1	Ripristino delle aree umide per gli anfibi	281
10.2	Opere di pulizia del fondale e rimozione di reti fantasma	282
10.3	Riforestazione di una Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	286
<b>11</b>	<b>INDICAZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>293</b>
11.1	Biodiversità Terrestre	293
11.1.1	Finalità del monitoraggio	293
11.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	293
11.2	Biodiversità Marina	295
11.2.1	Finalità del Monitoraggio	295
11.2.2	Individuazione delle aree da monitorare	295
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONI E SINTESI DELLA VALUTAZIONE</b>	<b>297</b>
	<b>REFERENZE</b>	<b>301</b>

**APPENDICE A** Dichiarazione professionista incaricato

**APPENDICE B:** Formulare Standard e Cartografie Siti Natura 2000

**APPENDICE C:** Descrizione dell'avifauna marina nel Golfo di Vado Ligure

**APPENDICE D:** Calendario delle nidificazioni e riproduzione dei principali taxa presenti nei Siti Rete Natura 2000

**APPENDICE E:** Indagine floristica

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 7 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

Codice	Descrizione	Rev.
PG-US-D-11207	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Carta delle aree naturali protette, Rete Natura 2000 e IBA (1:10.000)	1
PG-US-D-11407	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Carta delle aree naturali protette, Rete Natura 2000 e IBA (1:10.000)	1
PG-CVN-D-11208	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Carta della vegetazione e degli Habitat in ALL.1 DIR. 92/43/CEE - ONSHORE 1:10.000	1
PG-CVN-D-11408	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Carta della vegetazione e degli Habitat in ALL.1 DIR. 92/43/CEE - ONSHORE 1:10.000	1
PG-AFSZ-D-11209	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Tracciato di progetto con areali SIC, ZSC, ZPS e IBA su ortofoto	1
PG-AFSZ-D-11409	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Tracciato di progetto con areali SIC, ZSC, ZPS e IBA su ortofoto 1:10.000	1
PG-TPSZ-D-11210	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Tracciato di progetto con areali SIC, ZSC, ZPS e IBA su base CTR onshore 1:10.000	1
PG-TPSZ-D-11410	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Tracciato di progetto con areali SIC, ZSC, ZPS e IBA su base CTR onshore 1:10.000	1
PG-VEG-D-11205	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Carta della vegetazione 1:10.000	2
PG-VEG-D-11405	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Carta della vegetazione 1:10.000	2
DIS-RE-D-11218	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Carta della rete ecologica (1:10.000)	1
DIS-RE-D-11418	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar - Carta della rete ecologica (1:10.000)	1
DIS-FAU-D-00001	Carta dell'Idoneità Faunistica	1
DIS-VEG-D-00002	Carta della vegetazione reale (scala 1.5.000)	0

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 8 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Siti Natura 2000 prossimi al tracciato di progetto	19
Tabella 4.1: Mezzi per la realizzazione dell'opera	66
Tabella 4.2: Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU	76
Tabella 5.1: Checklist delle specie faunistiche rilevate nel buffer (dati: Li.Bi.Oss)	113
Tabella 5.2: Sintesi delle Interferenze	160
Tabella 6.1: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	161
Tabella 6.2: Elenco Specie Rettili di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	162
Tabella 6.3: Habitat Natura 2000 presenti all'interno della ZSC IT1323271	162
Tabella 6.4: Elenco Specie Piante	165
Tabella 6.5: Habitat Natura 2000 presenti all'interno della ZSC IT1323202	165
Tabella 6.6: Misure specifiche riportate dalle misure conservative sito specifiche per la ZSC Rocca dell'Adelasia	167
Tabella 6.7: Elenco specie Uccelli	168
Tabella 6.8: Elenco specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	170
Tabella 6.9: Elenco specie Pesci	171
Tabella 6.10: Elenco specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	171
Tabella 6.11: Misure specifiche riportate dalle misure conservative sito specifiche per la ZSC Rocchetta Cairo 174	
Tabella 6.12: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE	179
Tabella 6.13: Specie di Anfibi e Rettili rilevate e la loro distribuzione generale all'interno della ZSC	186
Tabella 6.14: Specie ittiche rilevate. In azzurro le specie autoctone e in rosso quelle alloctone	186
Tabella 6.15: Mammiferi rilevati nella ZSC (Fonte: PdG)	187
Tabella 6.16: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE	189
Tabella 6.17: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	191
Tabella 6.18: Elenco Specie Anfibi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	191
Tabella 6.19: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	192
Tabella 6.20: Elenco Specie Piante di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	192
Tabella 6.21: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE	195
Tabella 6.22: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	197
Tabella 6.23: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE	200
Tabella 6.24: Elenco Specie Pesci di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	201
Tabella 6.25: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	201
Tabella 6.26: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE	203
Tabella 6.27: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	205
Tabella 6.28: Elenco Specie Pesci di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE	205
Tabella 6.29: Proposta di aggiornamento del Formulário Standard, sezione "Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them".	205
Tabella 7.1: Opere in progetto	209
Tabella 7.2: Fattori perturbativi – Fase di Cantiere	210
Tabella 7.3: Fattori perturbativi – Fase di Esercizio	211
Tabella 7.4: Fattori perturbativi – Fase di Dismissione del metanodotto esistente	212

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 9 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Tabella 7.5: Classi di Significatività	213
Tabella 7.6: Valori soglia per il disturbo comportamentale in caso di suoni continui per mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini	226
Tabella 7.7: Valori soglia per il disturbo comportamentale in caso di suoni intermittenti per mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini	227
Tabella 7.8: Elenco dei corsi d'acqua selezionati per l'approfondimento delle caratteristiche geologico-idrauliche ed ambientali	252
Tabella 9.1: Calendario delle nidificazioni dell'avifauna gravitante nella ZSC inclusa nell'allegato I della Direttiva uccelli (147/2009/CE)	277
Tabella 9.2: Calendario delle riproduzioni specie ittiche incluse nella Direttiva Habitat 92/43/CEE	279
Tabella 12.1: Sintesi delle incidenze in fase di cantiere	298
Tabella 12.2: Sintesi delle incidenze in fase di esercizio	300

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 10 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Siti Rete Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area di studio	21
Figura 3.1:	Livelli della valutazione di Incidenza (fonte: Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE 'Habitat', art. 6, paragrafi 3 e 4)	28
Figura 4.1:	Inquadramento generale del progetto	33
Figura 4.2:	Tipico piano di stivaggio della nave dedicata al trasporto e all'installazione della <i>turret buoy</i> 38	
Figura 4.3:	Tipico dell'operazione di sollevamento e collegamento dei cavi in acciaio alle barre di sollevamento dei 2 AHV	39
Figura 4.4:	Tipico dell'operazione di posizionamento fuori bordo della <i>turret buoy</i>	39
Figura 4.5:	Tipico dell'operazione di allontanamento della <i>turret buoy</i> dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV	40
Figura 4.6:	Tipico dell'operazione di abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV 41	
Figura 4.7:	Tipico dell'operazione di recupero sul ponte del AHV di un cavo in acciaio	41
Figura 4.8:	Tipico dell'operazione di collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla <i>turret buoy</i>	45
Figura 4.9:	Tipico dell'operazione di recupero e fissaggio della <i>turret buoy</i> dentro la torretta	46
Figura 4.10:	Tipica sezione trasversale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel	47
Figura 4.11:	Dettaglio dell'area funzionale	48
Figura 4.12:	Tipica configurazione Sistema di tiro a terra con pulegge di rinvio	49
Figura 4.13:	Tipica configurazione di posa a "S"	50
Figura 4.14:	Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interramento della Condotta con Post trenching"	51
Figura 4.15:	Tipica Sezione Trasversale di Cavo affossato	51
Figura 4.16:	Vista in sezione di un tipico pozzo di spinta	52
Figura 4.17:	Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi	55
Figura 4.18:	Attraversamento di un ostacolo con la metodologia Trenchless del Microtunnel	57
Figura 4.19:	Schema costruttivo della metodologia Microtunnel	59
Figura 4.20:	Pozzo di lancio di un MT e stazione di spinta principale	61
Figura 4.21:	Interno di un pozzo di lancio di un MT	61
Figura 4.22:	Interno di un Microtunnel (MT) durante lo scavo	62
Figura 4.23:	Pozzo di recupero della fresa di un Microtunnel (MT)	62
Figura 4.24:	Argano con fune d'acciaio per il tiro della condotta nel MT	63
Figura 4.25:	Tunnel pronto per l'inserimento della condotta. La fune d'acciaio collegata all'argano è stesa sul fondo del MT	63
Figura 4.26:	Pozzo e rampa preparate per il varo della condotta nel microtunnel	64
Figura 4.27:	Testa di tiro saldata alla stringa di condotta da inserire nel MT e collegamento con la fune d'acciaio collegata all'argano	64
Figura 4.28:	Installazione della stringa di condotta nel microtunnel	65
Figura 4.29:	Sezione tipo della condotta posata nel microtunnel al termine dei lavori	65
Figura 4.30:	Cronoprogramma aggiornato delle attività	74
Figura 4.30:	Ubicazione delle opere a mare	75
Figura 4.31:	Dettaglio di una tipica <i>turret buoy</i>	80
Figura 4.32:	FSRU con <i>turret buoy</i>	81

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 11 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Figura 4.33: tipico mezzo navale di appoggio	82
Figura 4.34: Telaio guida	82
Figura 4.35: Sistema di Battitura dei pali	83
Figura 4.36: Tipica configurazione del PLEM	84
Figura 4.37: Andamento generale della condotta e profilo batimetrico	86
Figura 4.38: Microtunnel di approdo costiero	87
Figura 5.1: Aree Protette EUAP presenti nell'intorno dell'Area di Studio	96
Figura 5.2: Stralcio Carta della Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010)	103
Figura 5.3: Castagneto	105
Figura 5.4: Dettaglio <i>Castanea sativa</i>	105
Figura 5.5: Formazioni ripariali presenti lungo il F. Bormida	106
Figura 5.6: <i>Populus nigra</i>	106
Figura 5.7: Querceto a Roverella	107
Figura 5.8: <i>Acer campester</i>	108
Figura 5.9: <i>Cistus salvifolius</i>	109
Figura 5.10: Dettaglio vegetazionale: <i>Arbutus unedo</i>	109
Figura 5.11: Atlante degli Habitat - Regione Liguria (2020) (dati Diviacco e Coppo, 2006)	127
Figura 5.12: I transetti denominati TC, PL1, TP, TA e TB effettuati nell'area di indagine (originale in scala 1:7.000) – Rilievi condotti a tra novembre 2023 e Gennaio 2024	130
Figura 5.13: La carta delle biocenosi bentoniche dei fondali antistanti Vado Ligure con il percorso della pipeline e il sistema di ancoraggio (originale in scala 1:7.000) - Configurazione iniziale	131
Figura 5.14: Fasci sparsi e isolati di <i>Cymodocea nodosa</i>	131
Figura 5.15: Popolamento bentonico con prevalenza di <i>Eunicella verrucosa</i> su alcuni dei substrati duri rilevati	132
Figura 5.16: Popolamento bentonico con prevalenza di <i>Paramuricea clavata</i> su alcuni dei substrati duri rilevati	132
Figura 5.17: Popolamento bentonico con prevalenza di <i>Eunicella cavolini</i> su alcuni dei substrati duri rilevati	133
Figura 5.18: Il sedimento fangoso nell'ultimo tratto del percorso della condotta e nella zona di ancoraggio si presenta fangoso e perturbato dall'azione delle ancore	134
Figura 5.20: La carta delle biocenosi bentoniche della zona di Bergeggi con i transetti effettuati per i rilievi ROV. In colore viola il coralligeno, in verde scuro la Posidonia prevalentemente su matte, in verde chiaro la Posidonia prevalentemente o tra roccia, in marrone la matte morta di Posidonia, in rosso i popolamenti algali fotofili, in giallo i sedimenti sabbiosi, in verdino i sedimenti fangosi (regione Liguria, 2020 su dati Diviacco e Coppo, 2006). Effettuati i transetti TB14, TB15, TB16 e TB17)	135
Figura 5.21: Popolamenti bentonici dei substrati duri posti a nord di Bergeggi. Sopra: l'affioramento posto in prossimità dell'antemurale del porto di Vado (TB14), in basso quello posto poco a sud del precedente (TB15)	136
Figura 5.22: Alcuni aspetti della prateria di Posidonia di Bergeggi	137
Figura 5.19: Il disegno di campionamento effettuato. In nero i transetti percorsi con ROV sulla Cymodocea (denominati C), nella zone exit point e area funzionale (D e EP), sui punti di fissaggio dei pali (A), sulla Posidonia (P) e sul Coralligeno (S)	138
Figura 5.23: Specie di cetacei regolarmente presenti nel Santuario Pelagos (Fonte: Borsani e Farchi, 2011)	140
Figura 5.24: Tasso di incontro (ER) di <i>Balaenoptera physalus</i> in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)	141

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 12 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Figura 5.25: Predizione della persistenza (probabilità di distribuzione di hotspots) della balenottera comune nel Santuario Pelagos (mappa a sinistra: Grossi et al., 2021) e probabilità di occorrenza in estate (mappa a destra: Ham et al., 2021).	142
Figura 5.26: Tasso di incontro (ER) di <i>Physeter macrocephalus</i> in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)	143
Figura 5.27: Mappa di persistenza del capodoglio (probabilità di distribuzione di hotspots) lungo le principali rotte di traffico navale nel Santuario Pelagos (Grossi et al., 2021).	143
Figura 5.28: Tasso di incontro (ER) di <i>Ziphius cavirostris</i> in Mediterraneo (Gnone et al., 2023).	144
Figura 5.29: Avvistamenti di zifio durante due campagne di monitoraggio svolte nel 2002 (in alto a sinistra) e nel 2011 (in alto a destra) per il “ <i>Marine Mammal Risk Mitigation Project</i> ” (Lanfredi et al., 2016) e avvistamenti di zifio e capodoglio nell’Area del Santuario Pelagos (Tepsich et al., 2014).	145
Figura 5.30: Tasso di incontro (ER) di <i>Globicephala melas</i> in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)	146
Figura 5.31: Tasso di incontro (ER) di <i>Grampus griseus</i> in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)	147
Figura 5.32: Avvistamenti di grampo nella parte nord-occidentale del Santuario Pelagos (Airoldi et al., 2015).	147
Figura 5.33: Tasso di incontro (ER) di <i>Tursiops truncatus</i> nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023)	148
Figura 5.34: Area di residenza di diverse unità geografiche di tursiope identificate dal progetto Tursiomed 2020 (a sinistra; in rosso l’unità geografica “Liguria-Toscana”; modificato da Tursiomed, 2020) e modellizzazione della distribuzione spaziale nel Santuario Pelagos (a destra; modificato da Vassallo et al., 2020). I colori identificano due unità geografiche definite “Alpha” e “Beta”.	149
Figura 5.35: Tasso di incontro (ER) di <i>Stenella coeruleoalba</i> nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023).	150
Figura 5.36: Tasso di incontro (ER) di <i>Delphinus delphis</i> nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023).	151
Figura 5.37: Avvistamenti di tursiope (triangolo blu), balenottera comune (triangolo rosso), capodoglio (triangolo verde), zifio (ovale rosso), globicefalo (cerchio nero), grampo (quadrato blu), delfino comune (cerchio arancione), stenella (ovale blu) effettuati dall’associazione Menkab nel 2022 (Violi et al., 2022).	151
Figura 5.38: Mappe di distribuzione stagionale degli avvistamenti di stenella (1° riga), tursiope (2° riga), balenottera comune, capodoglio e zifio (3° riga), globicefalo e grampo (4° riga) (Laran et al., 2017).	152
Figura 5.39: Avvistamenti di stenella (a), balenottera comune (b), capodoglio (c), grampo (d-pallini arancioni) e zifio (d-pallini neri) (Azzellino et al., 2017)	153
Figura 5.40: Mappa degli avvistamenti di tartaruga comune (sinistra), modellizzazione della distribuzione (centro) e 25esimo e 75esimo percentile della distribuzione (destra) in estate (mappe della riga in alto) e in inverno (mappe della riga in basso) nell’area del Santuario Pelagos (modificato da Pierantonio et al., 2023).	154
Figura 5.41: Previsione di abbondanza a lungo termine di <i>Caretta caretta</i> nel Mediterraneo (DiMatteo et al., 2022).	155
Figura 5.42: Rete Ecologia Regionale (Fonte: PPR, 2019)	159
Figura 5.43: Relazione del progetto (linea rossa) con gli elementi della rete ecologica regionale	160
Figura 6.1: Misure di conservazione sito specifico ZSC IT1323271	163
Figura 6.2: Legenda delle pressioni	163
Figura 6.3: Perimetrazione del pSIC. Area di progetto nel cerchio azzurro.	166
Figura 6.4: Veduta generale del sito	173
Figura 6.5: In verde la proposta di ampliamento della ZSC (fonte: PdG)	174
Figura 6.6: Localizzazione degli avvistamenti di garzetta nella ZSC (Fonte: PdG)	182
Figura 6.7: Avvistamenti di Nibbio bruno nella ZSC (Fonte: PdG)	183
Figura 6.8: Localizzazione degli avvistamenti di succiacapre nella ZSC (Fonte: PdG)	183
Figura 6.9: Localizzazione degli avvistamenti di Martin pescatore nella ZSC (Fonte: PdG)	184

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 13 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Figura 6.10:	Localizzazione degli avvistamenti di picchio nero nella ZSC (Fonte: PdG)	184
Figura 6.11:	Localizzazioni degli avvistamenti di averla piccola nella ZSC (Fonte: PdG)	185
Figura 6.12:	Localizzazioni degli avvistamenti di Tottavilla nella ZSC (Fonte: PdG)	185
Figura 6.13:	Carta degli Habitat (Fonte: PdG)	188
Figura 6.14:	Distribuzione degli Habitat Natura 2000 nella ZSC (Fonte: PdG)	194
Figura 6.15:	Distribuzione degli Habitat Natura 2000 all'interno della ZSC Tenuta Quassolo (Fonte: PdG)	199
Figura 6.16:	Carta degli Habitat nella ZSC Foresta di Cadibona (Fonte: PdG)	207
Figura 7.1:	Carta degli Habitat marini e Habitat di interesse comunitario Regione Liguria, anno 2020 – Configurazione iniziale (Progetto Ottobre 2023)	215
Figura 7.2:	Estratto Carta bionomica dei fondali di Vado Ligure (REL-AMB-E-00018_r0_Appendice C - Carta Bionomica dei Fondali Marini – Cartografia).	216
Figura 7.3:	Fondo perturbato in prossimità della zona PLEM.	217
Figura 7.4:	Substrati rocciosi con popolamento ascrivibile alle alghe fotofile infralitorali e sciafile a 37 m di profondità.	218
Figura 7.5:	Tipico Fall Pipe Vessel	220
Figura 7.6:	Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi nelle prime due fasi di operazioni (sollevamento dall'area di scavo e deposito nell'area di deponia) in ottobre 2022 ed ottobre 2023.	221
Figura 7.7:	Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi nelle ultime due fasi di operazioni (recupero dall'area di deponia e ripristino nell'area di scavo) in dicembre 2022 e dicembre 2023.	222
Figura 7.8:	Incrementi di spessore [cm] al termine delle operazioni in ottobre e dicembre (media degli anni 2022 e 2023)	223
Figura 7.9:	Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi durante il post trenching della condotta in febbraio 2023 e febbraio 2024.	224
Figura 7.10:	Sovrapposizione dei risultati modellistici (areali di rideposizione sedimenti in verde) e Cartografia Bionomica dei Fondali antistanti la costa di Vado Ligure	225
Figura 7.11:	Dettaglio con distanza minima dai prati di <i>Cymodocea nodosa</i>	225
Figura 7.12:	Mappa di distribuzione spaziale di Sound Exposure Level (LE,p) dB re 1 µPa2s per singolo impulso, stimata per l'attività di infissione pali ipotizzando un valore a sorgente (LSE) di 217 dB re 1 µPa2m2s e Transmission Loss ottenuta da modello RAMGeo per ogni frequenza centrale della banda di un terzo di ottava. La mappa riporta la distanza dalla sorgente dove si stimano livelli di LE,p di 183 dB re µPa2s, ovvero la soglia di disturbo comportamentale per le specie di cetacei LF e MF per i suoni intermittenti. In alto a sinistra la Primavera, in alto a destra l'Estate, in basso a sinistra l'Autunno, in basso a destra l'Inverno	229
Tabella 7.15:	Distanze dalla sorgente alle quali i livelli sonori sono tali da provocare disturbo comportamentali per le specie di mammiferi e rettili marini in relazione alle soglie per il rumore continuo – Fase di esercizio	232
Figura 7.14:	Scenario S1 - Concentrazioni medie annuali di NO <sub>x</sub> (Livello critico per la protezione della vegetazione: 30 µg/m <sup>3</sup> )	235
Figura 7.15:	Scenario S1 - Concentrazioni medie annuali di SO <sub>2</sub> (Livello critico per la protezione della vegetazione: 20 µg/m <sup>3</sup> )	236
Figura 7.16:	Punti di controllo selezionati per l'estrazione delle curve di temperatura e concentrazione di cloro	237
Figura 7.17:	Concentrazione di Cloro (in alto) e di temperatura (In basso) sul fondale in corrispondenza dei punti di controllo	238
Figura 7.18:	Mappa annuale della densità di traffico navale	240

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 14 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Figura 7.19: Dettaglio tracciato di progetto ambito Approdo-PDE	241
Figura 7.20: Localizzazione degli Habitat di interesse comunitario (areali e puntiformi) rispetto al tracciato di progetto (linea rossa) e in dismissione (linea verde) – Ambito onshore	242
Figura 7.21: Localizzazione delle Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Interesse Comunitario della Rete Natura 2000 (Fonte: Geoportale Liguria)	245
Figura 7.22: Localizzazione ottimizzata dell'area trappola in località Chinelli	249
Figura 7.23: Tratto in attraversamento del F. Bormida di Spigno	253
Figura 7.24: Dettaglio attraversamento sul torrente	254
Figura 7.25: Tipologico Gradinata con talee	255
Figura 7.26: Dettaglio Sezione attraversamento	255
Figura 7.27: Mappa emissioni sonore dell'impianto PDE – Fase di esercizio	260
Figura 7.28: Localizzazione del sito puntuale rispetto al tracciato di progetto (linea rossa)	261
Figura 7.29: Localizzazione della Tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti rispetto alla posizione del PDE	262
Figura 10.1: Localizzazione delle aree umide da ripristinare (Fonte: PdG ZSC Rocchetta Cairo)	281
Figura 10.2: Rifiuti antropici (pneumatici) sul fondale dell'area di indagine	282
Figura 10.3: Rifiuti antropici vari sul fondale dell'area di indagine. In basso due piccole imbarcazioni in vetroresina	283
Figura 10.4: Parti di rete a strascico abbandonati o incastrati sul fondale	284
Figura 10.5: Area interessata dagli interventi di riforestazione all'interno dell'AMP "Isola di Bergeggi", di fronte alla spiaggia Lido delle Sirene.	286
Figura 10.6: Biostuoie pronte per la posa in mare	287
Figura 10.7: Fase di piantumazione delle talee sulle biostuoie da parte degli OSS.	288
Figura 10.8: Biostuoia fotografata nel mese di maggio 2024 (dopo 1 anno) durante l'ultimo monitoraggio	289
Figura 10.9: Area potenziale prevista per un nuovo intervento di riforestazione di posidonia nella zona prospiciente il porto commerciale di Vado Ligure	290
Figura 10.10: Utilizzo di picchetti per l'ancoraggio delle singole talee sul fondo	292

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 15 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>CE</b>	Comunità Europea
<b>CEE</b>	Comunità Economica Europea
<b>CLC</b>	Corine Land Cover
<b>CO</b>	Monossido di carbonio
<b>D.D.G.</b>	Decreto del Direttore Generale
<b>D.G.</b>	Direzione Generale
<b>D.Lgs.</b>	Decreto Legislativo
<b>D.P.R.</b>	Decreto del Presidente della Repubblica
<b>DGR</b>	Delibera di Giunta Regionale
<b>DLN</b>	Dry Low NOx
<b>DM</b>	Decreto Ministeriale
<b>EUAP</b>	Elenco Ufficiale Aree Protette
<b>IBA</b>	Important Bird Area (Area di Importanza per gli Uccelli)
<b>L.R.</b>	Legge Regionale
<b>LNGC</b>	Liquefied Natural Gas Carrier
<b>MATTM</b>	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
<b>MITE</b>	Ministero Transizione ecologica
<b>MASE</b>	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
<b>P.D.G.</b>	Piano di Gestione
<b>P.R.Q.A.</b>	Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria
<b>pSIC</b>	proposta di Sito d'Interesse Comunitario
<b>RER</b>	Rete Ecologica Regionale
<b>s.l.m.</b>	Sul Livello del Mare
<b>s.m.i.</b>	Successive Modificazioni e Integrazioni
<b>SIA</b>	Studio di Impatto Ambientale
<b>SIC</b>	Sito di Interesse Comunitario
<b>SINCA</b>	Studio per la Valutazione di Incidenza
<b>SNPA</b>	Sistema Nazionale Protezione Ambiente
<b>ssLNG</b>	Small scale LNG
<b>UE</b>	Unione Europea
<b>VAS</b>	Valutazione Ambientale Strategica
<b>VI</b>	Valutazione d'Incidenza
<b>VIA</b>	Valutazione di Impatto Ambientale
<b>VIncA</b>	Valutazione d'Incidenza Ambientale
<b>ZPS</b>	Zona di Protezione Speciale
<b>ZSC</b>	Zona Speciale di Conservazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 16 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 1 PREMESSA

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art. 5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, Snam FSRU Italia, società controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 25/10/2022 l'autorizzazione unica per la realizzazione di un Terminale di Rigassificazione nel porto di Piombino, tramite l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) e la realizzazione delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente (di seguito l'"Autorizzazione Unica").

L'Autorizzazione Unica, al punto 10, ha prescritto di presentare, entro 45 giorni dalla pubblicazione della Ordinanza medesima sul Bollettino Regionale della Toscana, il progetto integrativo di ricollocazione della FSRU in sito off-shore, nonché il progetto relativo agli interventi necessari per la dismissione della FSRU stessa dal porto di Piombino decorso il suddetto termine di tre anni. Con successive Ordinanze di proroga, il predetto termine è stato fissato al 26 giugno 2023.

La ricerca della soluzione si è indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

L'analisi ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non rinvenendosi in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque maggiore di 15 m, (iii) un punto di ingresso nella Rete nazionale Gasdotti ad una distanza ragionevole ed in grado di ricevere l'incremento di portata previsto (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno).

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare un sito offshore a circa 3 km dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo evitare sia le rotte di ingresso/uscita del traffico navale che sfruttare l'approdo a terra in corrispondenza dell'area industriale di Tirreno Power.

Il presente documento costituisce lo studio di Incidenza Ambientale in fase II (Valutazione appropriata) del progetto FSRU Alto Tirreno ed è stato redatto a seguito delle richieste di integrazione da parte degli Enti, pervenute tra i mesi di aprile e maggio 2024.

Il presente documento ha tenuto conto anche delle nuove ottimizzazioni ingegneristiche (settembre 2024) che hanno portato a ridurre ulteriormente l'impronta ambientale del Progetto del tratto a mare, in particolare:

- Riguardo la vicinanza dell'exit point (punto di uscita a mare) del microtunnel costiero con l'area "Associazione *Cymodocea nodosa*": sono stati rilocati sia il punto di uscita a mare del microtunnel prolungando la trivellazione di oltre 300 m che l'area funzionale alla posa della condotta sottomarina, posizionandole in prossimità dell'isobata -20m s.l.m.
- Riguardo la potenziale interferenza delle catenarie dei punti di ormeggio della FSRU rispetto al coralligeno: i sistemi di ancoraggio previsti con "dredging anchors" sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali consentendo due immediati benefici: (i) la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l'avvicinamento del PLEM alla FSRU nonché (ii) l'eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 17 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 1.1. Struttura del Documento

Il presente documento, che costituisce lo Studio d'Incidenza, ed i suoi allegati sono parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto di "FSRU Alto Tirreno E Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti".

In considerazione dell'interessamento **indiretto** per alcuni siti afferenti alla Rete Natura 2000, si è provveduto a redigere la presente valutazione di incidenza, in Valutazione Appropriata (Fase II) per i seguenti Siti di Interesse Comunitario:

- ZSC IT1323271 Fondali Noli – Bergeggi;
- ZSC IT1323202 Isola Bergeggi - Punta Predani;
- pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure;
- ZSC IT1322304 Rocca dell'Adelasia;
- ZSC IT1321205 Rocchetta Cairo;
- ZSC IT1322219 Tenuta Quassolo;
- ZSC IT1322326 Foresta Cadibona;
- ZSC IT1322216 Ronco di Maglio;
- ZSC IT1323203 Rocca dei Corvi - Mao – Mortou.

Lo studio è stato redatto conformemente alle indicazioni della Direttiva Europea "Habitat" 92/43/CEE, alle Linee Guida Nazionali (allegato G al DPR 357 dell'8 Settembre 1997, come modificato dal DPR No. 120 del 12 Marzo 2003) e contiene le informazioni necessarie a definire e valutare i potenziali effetti del Progetto sui Siti Natura 2000 oggetto di valutazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

Il presente documento è strutturato come segue:

- nel Capitolo 2 sono individuati i Siti Natura 2000 potenzialmente interessati dall'intervento in progetto;
- nel Capitolo 3 si sintetizzano gli aspetti metodologici e normativi di riferimento;
- il Capitolo 4 riporta una breve descrizione del progetto;
- il Capitolo 5 riporta una breve caratterizzazione ambientale dell'area in cui si inserisce il progetto, sotto il profilo vegetazionale, faunistico terrestre e marino, rete ecologia regionale;
- il Capitolo 6 riporta la descrizione dei Siti Rete Natura oggetto della presente valutazione;
- il Capitolo 7 rappresenta il cuore dello Studio, includendo tutte le informazioni necessarie per completare la Fase 2 di Valutazione Appropriata dello Studio di Incidenza;
- il Capitolo 8 riporta l'analisi della complementarità del progetto con altre iniziative;
- il Capitolo 9 riporta le misure di mitigazione e ripristino previste;
- il Capitolo 10 riporta le proposte di misure di miglioramento ambientale;
- il Capitolo 11 riporta una sintesi del Piano di Monitoraggio ambientale per le componenti esaminate relative al comparto biodiversità (marina e terrestre);
- il Capitolo 12 riporta la sintesi delle informazioni e l'esito finale della valutazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 18 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Il documento risulta inoltre corredato dalle seguenti appendici:

- Appendice A: Schede e Cartografie Siti Rete Natura 2000
- Appendice B: Dichiarazione del professionista incaricato
- Appendice C: Descrizione dell'avifauna marina presente nel Golfo di Vado Ligure
- Appendice D: Calendario dei periodi di nidificazione e riproduzione dei principali taxa presenti nei siti Rete Natura 2000
- Appendice E: Indagine floristica

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 19 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 2 SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DALL'OPERA

La procedura di Valutazione d'Incidenza Ambientale (di seguito VInCA) è uno strumento voluto dalla Comunità Europea che pone, come obiettivo ultimo del procedimento, la valutazione degli effetti dei piani e/o progetti sui siti della Rete Natura 2000, individuati in base alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e alla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Lo Studio di Incidenza fornisce tutti gli elementi necessari alla valutazione dell'incidenza del progetto sui Siti Natura 2000, in linea con la "Guida Metodologica Europea alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE - Commissione Europea-DG Ambiente, 2001 ed in accordo con quanto stabilito dal DPR 357/97".

Sulla base delle perimetrazioni disponibili presso il sito web Geoportale Liguria, nel raggio di 5 km rispetto al tracciato di progetto, si rivengono alcuni siti afferenti alla Rete Natura 2000.

A seguito delle richieste di integrazione da parte degli Enti, pervenute tra i mesi di aprile e maggio 2024, si è proceduto alla valutazione di incidenza nella fase II Valutazione Appropriata per i seguenti Siti Rete Natura:

**Tabella 2.1: Siti Natura 2000 prossimi al tracciato di progetto**

Codice	Denominazione	Distanza minima dall'area di interesse		Interferenza/Relazione con il progetto
		Opere Interventi Offshore (FSRU e Collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Opere/interventi Onshore (Metanodotti e impianti)	
IT1322219	ZSC - Tenuta Quassolo	> 5km	Distanza minima di circa 1,9 km in direzione Ovest dall'area di installazione del PIDI n. 4.	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1322304	ZSC – Rocca dell'Adelasia	>5km	Distanza minima di circa 1,4 km in direzione Est dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra). Distanza minima di circa 1,8 km in direzione Est dall'area di installazione del PIL n. 3 e PIDI n. 4	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1321205	ZSC – Rocchetta Cairo	>5km	L'area di installazione dell'impianto finale trappole, di regolazione e di interconnessione alla rete nazionale ubicata in Località Chinelli nel Comune di Cairo Montenotte seppur non ricadente all'interno del sito Natura 2000, dista circa 400 metri in direzione Sud da esso. L'impianto risulta esterno anche alla proposta di ampliamento del sito Natura 2000, nell'ambito del Piano di Gestione Integrato della ZSC approvato con Delibera del Consiglio	Nessuna. Interferenza indiretta

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 20 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Codice	Denominazione	Distanza minima dall'area di interesse		Interferenza/Relazione con il progetto
		Opere Interventi Offshore (FSRU e Collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare))	Opere/interventi Onshore (Metanodotti e impianti)	
			Provinciale n. 45 del 18/10/2023.	
IT1322326	ZSC - Foresta Cadibona	>5km	Distanza minima di circa 3,9 km in direzione Est dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra).	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1323203	ZSC - Rocca dei Corvi - Mao - Mortou	Distanza minima di circa 2,4 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) ricadente nei Comuni di Vado Ligure e Quiliano. Distanza minima di circa 4,0 km in direzione Sud Ovest dal terminale FSRU.	Distanza minima di circa 2,6 km in direzione Sud dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra).	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1322216	ZSC - Ronco di Maglio	>5km	Distanza minima di circa 3,5 km in direzione Ovest dall'area di installazione del PIDI n. 2	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1323271	ZSC - Fondali Noli - Bergeggi	Distanza minima di circa 2,4 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) - da linea di costa al PDE di Quiliano compreso - ricadente nei Comuni di Vado Ligure, e Quiliano. Distanza minima di circa 2,6 km in direzione Sud Ovest dal terminale FSRU.	-	Nessuna. Interferenza indiretta
IT1323202	ZSC "Isola Bergeggi - Punta Predani"	Distanza minima di circa 4,0 km in direzione Sud dal metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) ricadente nei Comuni di Vado Ligure e Quiliano. Distanza minima di circa 5,0 km in direzione Sud Ovest dal terminale FSRU	Distanza minima di circa 3,9 km in direzione Sud dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra).	Nessuna. Interferenza indiretta

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 21 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Codice	Denominazione	Distanza minima dall'area di interesse		Interferenza/Relazione con il progetto
		Opere Interventi Offshore (FSRU e Collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Opere/interventi Onshore (Metanodotti e impianti)	
IT1312392	SIC "Tutela del Tursiope"	Distanza minima di circa 2,3 km in direzione Sud Ovest dal Terminale FSRU.	Distanza minima di circa 2,5 km in direzione Sud Est dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) -	Nessuna. Interferenza indiretta

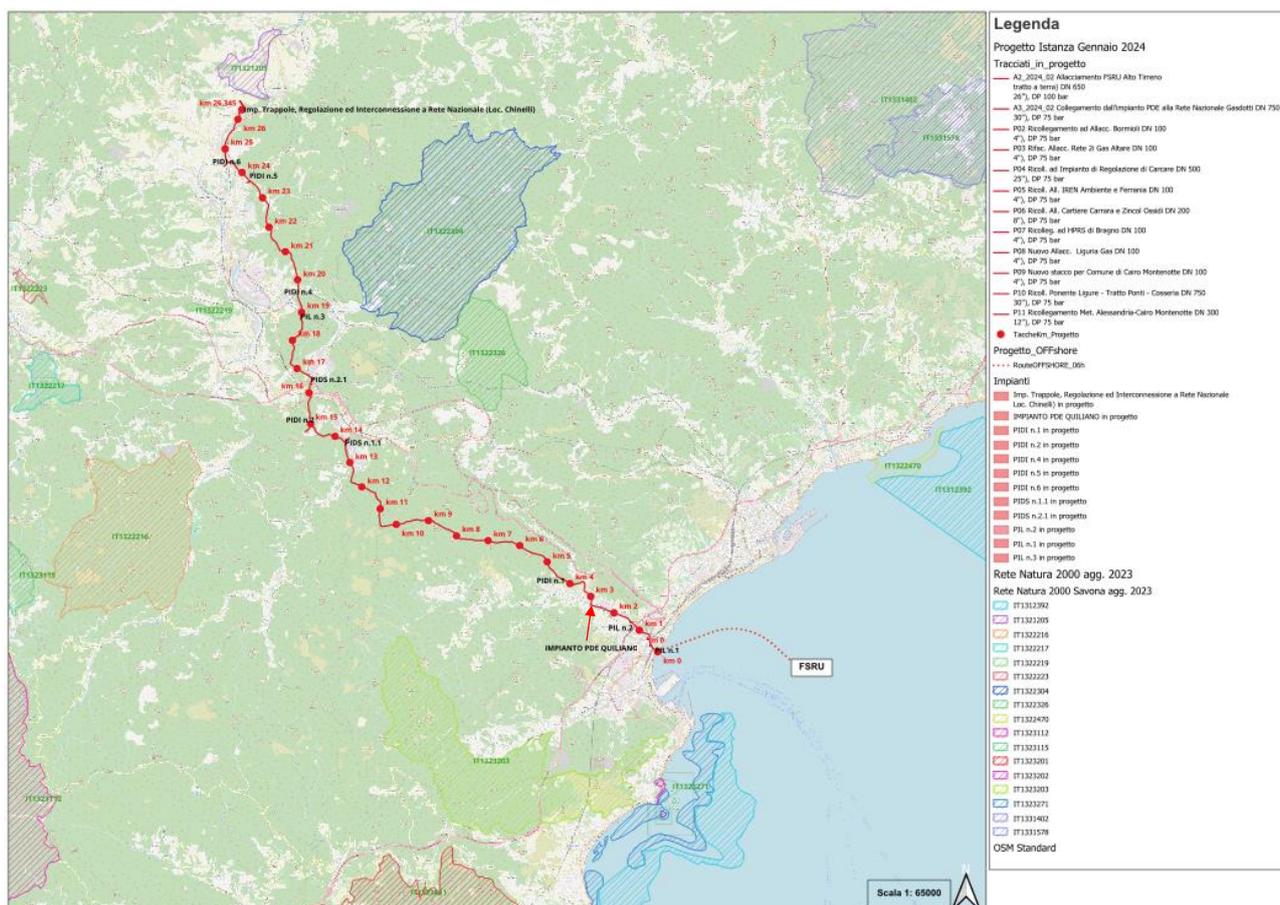


Figura 2.1: Siti Rete Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area di studio

La descrizione di tali Siti è riportata nei successivi paragrafi.

Si precisa che **nessuno dei suddetti siti è interessato in maniera diretta dal progetto in esame.**

Tra le altre aree di interesse dal punto di vista naturalistico, si segnalano aree Protette secondo la L. 394/1991.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 22 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Aree Naturali Protette
EUAP1174 - Santuario dei cetacei
EUAP0911- Area Naturale Marina Protetta dell'Isola di Bergeggi
EUAP0872 - Area protetta di interesse provinciale Oasi Rocchetta Cairo
EUAP0857 - Area protetta di interesse provinciale Cadibona
EUAP 0878 - Area protetta di interesse provinciale Collina del Deigo
EUAP – 0856 Area Protetta di Interesse Provinciale Oasi Naturalistica Rio Solcasso
Area Protetta di Interesse Provinciale Sughereta di Bergeggi
Zona Umida - Foce T. Quiliano
Zona Umida – Rio Solcasso

## 2.1 Gestione e Misure di Conservazione dei Siti Natura 2000

Il Piano di Gestione si configura come uno strumento operativo per la gestione e la salvaguardia dei siti di interesse comunitario attraverso la definizione e l'adozione di misure esplicite conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche presenti nel sito, intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino degli equilibri ecosistemici che li caratterizzano e che sottendono alla loro conservazione.

Con riferimento ai No.9 siti sopra citati, si evidenzia che questi sono analizzati con maggior dettaglio nel seguito del documento.

I siti in esame non sono dotati di un piano di gestione, pertanto, seguono le “Misure di conservazione valide per tutti i Sic della Regione Biogeografica continentale ligure” approvate con delibera della Giunta regionale n.1159 del 12 dicembre 2016 reperibili sul sito della regione (<https://www.provincia.savona.it/natura/zsc/>), e alle “Misure di conservazione valide per tutti i Sic della Regione Biogeografica Mediterranea” approvate con delibera della Giunta regionale n.537 del 4 luglio 2017 e n.729 del 6 settembre 2019, stabilite in base dell'art. 6 comma 1 delle Dir. 92/43/CE e s.m.i.

Tali misure sono relative agli habitat e alle specie animali e vegetali di cui agli Allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE e agli uccelli di cui all'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE segnalate nei relativi 20 Art. 6 comma 1: “Per le zone speciali di conservazione, gli Stati membri stabiliscono le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II presenti nei siti”.

## 2.2 Condizioni d'obbligo

La Giunta Regionale con Deliberazione n.1137 del 18 Novembre 2022 ha approvato l'atto di indirizzo e coordinamento per armonizzare e semplificare i procedimenti relativi alla valutazione di incidenza in recepimento delle Linee Guida Nazionali.

Presa visione delle condizioni d'Obbligo riportate nell'Allegato C della Delibera sopra citata si riportano quelle rispettate:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 23 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Al termine delle attività sarà garantito il ripristino morfologico e vegetazionale dello stato dei luoghi (aree di cantiere, di deposito temporaneo, di stoccaggio dei materiali, nonché di ogni altra area che risultasse alterata a seguito dell'esecuzione dei lavori) con rimozione dei rifiuti prodotti e di quelli presenti nell'area di cantiere.
- Il progetto/intervento/attività non insisterà su aree occupate da Habitat prioritari (All.1 Dir. Habitat).
- Per piantumazioni ed inerbimenti saranno utilizzate specie autoctone di provenienza certificata, ecologicamente compatibili, o fiorume locale, o trapiantando, secondo buona pratica agricola, essenze autoctone reperite in loco.
- Saranno delimitate chiaramente le aree di cantiere, circoscrivendole allo spazio di manovra strettamente necessario; verrà localizzato il più possibile il movimento dei mezzi e lo stoccaggio dei materiali avendo cura di non danneggiare la vegetazione circostante.
- Il terreno rimosso durante gli scavi sarà accantonato, coperto con telo pacciamante, e riposizionato, se possibile e congruo all'intervento, a fine lavori.
- Saranno impiegati mezzi ed attrezzature idonei a minimizzare l'impatto acustico.
- Si adotteranno tutti gli accorgimenti per evitare la diffusione di specie esotiche invasive (ad esempio: la pulizia dei mezzi di cantiere prima di accedere all'area, la ripiantumazione/risemina della vegetazione nei terreni oggetto di rivoltamento).
- Si adotteranno tutte le precauzioni al fine di evitare sversamenti o perdite accidentali di sostanze inquinanti che possano peggiorare lo stato di suolo, sottosuolo e acque superficiali e sotterranee.
- Manutenzione delle sistemazioni idrauliche tradizionali con l'utilizzo di materiale naturale reperito in loco e utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 24 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 3 ASPETTI METODOLOGICI E NORMATIVI

#### 3.1 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- **Sito di Importanza Comunitaria (SIC):** un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- **Zona Speciale di Conservazione (ZSC):** un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato. La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata. Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario. Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (tredicesimo) elenco aggiornato dei SIC/ZSC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad Aprile 2020 (sito Web).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 25 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZSC, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MASE (ex MITE) ad Aprile 20201.

### 3.2 La Valutazione di Incidenza

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un Sito o proposto Sito della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del Sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei Siti della Rete Natura 2000 attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui tali siti sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La procedura di Valutazione di Incidenza costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio. È bene sottolineare che la procedura si applica sia agli interventi che ricadono all'interno dei Siti della Rete Natura 2000 (o in Siti proposti), sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno di tali Siti, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel Sito.

La procedura di Valutazione d'Incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari Siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della Rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la procedura di Valutazione d'Incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia che si cala nel particolare contesto di ciascun Sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Per l'interpretazione dei termini e dei concetti di seguito utilizzati in relazione alla Valutazione di Incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico "La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat".

In ambito nazionale, la Valutazione d'Incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 Marzo 2003 No.120, (G.U. n. 124 del 30 Maggio 2003) che ha sostituito l'art. 5 del DPR 8 Settembre 1997, No. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat". Il DPR 357/97 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione mediante il DPR 120/2003.

Ai sensi dell'art. 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i., detta valutazione è inoltre integrata nei procedimenti di VIA e VAS. Nei casi di procedure integrate VIA-VINCA, VAS-VINCA, l'esito della Valutazione di Incidenza è vincolante ai fini dell'espressione del parere motivato di VAS o del

<sup>1</sup> <https://www.minambiente.it/pagina/liste-dei-sic>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 26 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

provvedimento di VIA che può essere favorevole solo se vi è certezza riguardo all'assenza di incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000.

Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza sono dettate nelle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VINCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

L'Intesa sancita in Conferenza Stato-Regioni del 28.11.2019 sulle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" costituisce altresì lo strumento per il successivo adeguamento delle leggi e degli strumenti amministrativi regionali di settore per l'applicazione uniforme della Valutazione di Incidenza su tutto il territorio nazionale.

Le nuove Linee Guida per la Valutazione di Incidenza sono state predisposte tenendo in considerazione:

- i contenuti della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- il documento "Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE"<sup>2</sup>, redatto per conto della D.G. Ambiente della Commissione Europea nel 2019 (2019/C 33/01) e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 25 gennaio 2019;
- l'ampio corpus di sentenze emesse dalla Corte di giustizia dell'UE nel corso degli anni sull'articolo 6 della direttiva 'Habitat'.

Poiché l'art. 7 della direttiva 'Habitat' prevede che gli obblighi derivanti dall'art. 6 (paragrafi 2, 3 e 4) debbano essere ampliati alle Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi ed in ottemperanza alla Direttiva 147/2009/UE "Uccelli", le Linee guida si applicano anche nel caso della Valutazione di incidenza di un P/P/P//A sulle ZPS.

Le Linee Guida evidenziano come, nell'ambito della Valutazione di Incidenza, si debbano prendere in considerazione due elementi: da un lato l'incidenza su habitat e specie direttamente interferiti in termini quali-quantitativi dalle opere in progetto (con particolare attenzione ai diversi livelli di tutela che li caratterizzano) e, dall'altro, il ruolo ecologico complessivo che svolge il Sito nell'ambito della rete ecologica regionale.

Per tale ragione, la Valutazione di Incidenza si applica non soltanto agli effetti diretti causati da interventi ricadenti all'interno di Siti della rete ecologica Natura 2000 ma anche agli effetti indiretti/indotti su habitat e specie provocati da attività svolte esternamente al Sito ma che possono comprometterne lo stato di conservazione.

In termini strettamente metodologici, le Linee guida nazionali indicano che, nella predisposizione di uno Studio di Incidenza, l'analisi sia sviluppata per fasi, articolate nei seguenti tre livelli (si veda Figura 3.1 per una schematizzazione logica della metodologia analitica):

- **Livello I – screening:** processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all'interno di questa fase occorre determinare in primis se il piano o progetto sono direttamente

<sup>2</sup> Il documento sostituisce, con significative modifiche, quello predisposto dalla DG Ambiente della Commissione Europea nell'aprile 2000 "La gestione dei siti della rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 27 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;

- Livello II – valutazione appropriata:** in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all'individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l'esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;
- Livello III – possibilità di deroga all'art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni:** quest'ultima fase, che si dovrà attivare qualora l'esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall'art. 6, paragrafo 4, della Dir. 'Habitat' si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l'esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all'art. 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all'attivazione del presente livello è la pre-valutazione delle soluzioni alternative<sup>3</sup> con esito, necessariamente, negativo.

Le Linee Guida sottolineano, inoltre, che l'approccio per fasi implica che a ciascun livello si valuti la necessità o meno di procedere al livello di approfondimento successivo in funzione dell'opportunità o meno di svolgere ulteriori verifiche.

<sup>3</sup> Valutazione delle alternative della proposta in ordine alla localizzazione, al dimensionamento, alle caratteristiche e alle tipologie progettuali del piano o progetto in grado di prevenire gli effetti possibili di pregiudicare l'integrità del sito Natura 2000

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 28 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

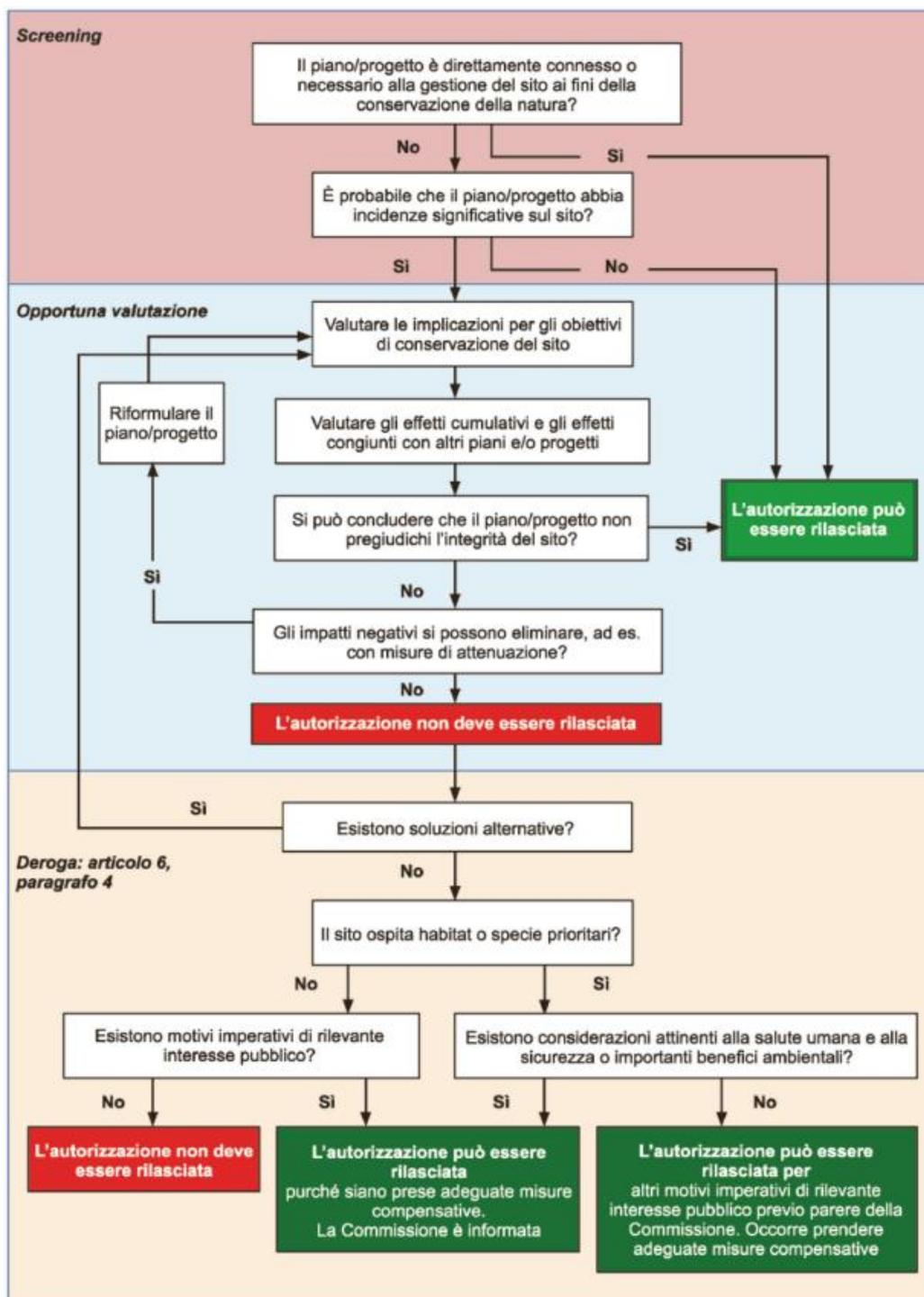


Figura 3.1: Livelli della valutazione di Incidenza (fonte: Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE 'Habitat', art. 6, paragrafi 3 e 4)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 29 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 3.3 Normativa di Riferimento

#### 3.3.1 Normativa Comunitaria

I principali riferimenti normativi della Comunità Europea in materia di Rete Natura 2000 sono:

- Direttiva 92/43/CEE conosciuta come "Direttiva Habitat", ha lo scopo di tutelare la biodiversità attraverso il ripristino ambientale, la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche in Europa;
- Direttiva 97/62/CE del 27 Ottobre 1997: Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva sulla VAS 2001/42/CE del 27 Giugno 2001. Direttiva del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- Direttiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Aprile 2004 - sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale;
- Direttiva 2009/147/CE del 30 Novembre 2009 conosciuta come "Direttiva Uccelli" (ex Dir.79/409/CEE), riguarda la conservazione di tutte le specie di uccelli selvatici presenti nel territorio europeo. Essa si propone la protezione e la gestione dell'avifauna, disciplinandone lo sfruttamento. L'oggetto della Direttiva è rappresentato, oltre che dagli uccelli, anche dalle uova, dai nidi e dagli habitat;
- Decisione della Commissione della Comunità Europea dell'11 Luglio 2011 - concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000;
- Decisione di esecuzione (UE) 2020/96 della Commissione del 28 Novembre 2019 che adotta il tredicesimo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.

#### 3.3.2 Normativa Nazionale

La principale normativa nazionale di riferimento in merito a Rete Natura 2000 e Valutazione di Incidenza include:

- L. 11 Febbraio 1992, n.157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. G.U., serie generale, n. 46 del 25 febbraio 1992;
- DPR n. 357 dell'8 Settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 Gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- D.M. 3 Aprile 2000 - Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- DPR n. 425 del 1 Dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 30 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- DM 3 Settembre 2002 di approvazione delle “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000” predisposte dal Ministero dell’Ambiente e Tutela del Territorio;
- DPR n. 120 del 12 Marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 Settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 17/10/07 che stabilisce i criteri minimi uniformi per definizione di misure di conservazione relative a Z.S.C. e Z.P.S;
- DM 22/01/09 Modifica del DM 17/10/07 concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- Decreto 2 Aprile 2014 -Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea;
- Decreto MATTM 08/08/2014 – abrogazione Decreto del 19/06/2009 e Elenco ZPS classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE;
- Linee Guida Nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43 CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. Atto n. 195/CSR). - (GURI 303-2019).

### 3.3.3 Normativa Regionale

Con D.G.R. n.211 del 19 Marzo 2021 e D.G.R. n.1137 del 18 Novembre 2022, la Liguria ha modificato alcuni contenuti della disciplina regionale sulla valutazione di incidenza, per renderli coerenti con le indicazioni delle Linee Guida Nazionali (oggetto dell'Intesa tra Stato e Regioni del 28 Novembre 2019).

Oltre a recepire le Linee Guida Nazionali sopra richiamate, la Regione ha approvato il nuovo "format proponente per screening di incidenza", aggiornato con D.G.R. n.1137/2022.

In particolare, la Delibera n.211/2021:

- recepisce le “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE “Habitat” articolo 6, paragrafi 3 e 4” di cui all'Int. Conf. Stato-Regioni 28/11/2019, n. 195/CSR;
- approva il “format proponente per screening di incidenza”, dando mandato per la predisposizione dello stesso modulo anche in versione digitale;
- modifica la D.G.R. n.30/2013, al fine di adeguarne i contenuti alle citate Linee guida nazionali;
- abroga gli allegati D, E, F della D.G.R. n.30/2013.

La Delibera 1137/2021 invece:

- aggiorna il “Format proponente per screening di incidenza” (VInCA), già approvato con D.G.R. n. 211/2021
- adotta le “Pre-valutazioni” relative a Piani/Programmi/Progetti/Interventi/Attività ritenuti non atti a determinare incidenze negative significative sulle specie e sugli habitat per i quali sono stati istituiti i Siti Natura 2000 in linea con le Linee Guida nazionali;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 31 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- approva i seguenti documenti: “Condizioni d’obbligo - Elenco di eventuali condizioni d’obbligo orientate a mantenere le possibili incidenze sui Siti Natura 2000 sotto il livello di significatività” e “Format screening di VInCA per Piani/Programmi/Progetti/Interventi/ Attività – Valutatore”.

Si riportano in seguito i principali riferimenti normativi in materia di Valutazione di incidenza:

- Deliberazione Giunta Regionale n. 1137 del 18 Novembre 2022 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’armonizzazione e la semplificazione dei procedimenti relativi alla valutazione di incidenza in recepimento delle Linee guida nazionali. Adozione elenco pre-valutazioni, approvazione condizioni d’obbligo, aggiornamento format screening proponente ed approvazione format screening valutatore”
- Deliberazione Giunta Regionale n. 211 del 19 Marzo 2021 “Recepimento delle linee guida nazionali per la valutazione di incidenza e modifica della D.G.R. n. 30/2013. Approvazione del nuovo modello di scheda proponente per screening di incidenza”.
- Legge Regionale 10 Luglio 2009 n. 28 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità".
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1533 del 2 Dicembre 2005-L.R. n. 18/99 art. 2, c.1 lett. g) e L.R. n. 38/98 art. 16 c.1- Approvazione "Criteri diretti a salvaguardare l'habitat naturale prioritario prateria di Posidonia Oceanica".
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 468 del 14 Aprile 2010 "Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009: parziale rettifica della DGR n. 1507/2009".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 1459 del 21 Novembre 2014 “Misure di Conservazione sito specifiche per i SIC marini liguri”.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 1793 del 18 Dicembre 2009 "Istituzione Rete ecologica. LR 28/2009 art.3".
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 1507 del 6 Novembre 2009 "Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009".
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 1444 del 2 Novembre 2009 "Approvazione della rappresentazione cartografica degli habitat, delle specie ed altri elementi naturalistici rilevanti presenti sul territorio ligure".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 328 del 7 Aprile 2006 "Approvazione di criteri e di indirizzi procedurali ad oggetto l'applicazione della Valutazione di Incidenza - Sostituzione DGR 646/2001".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 1561 del 7 Dicembre 2005 “Proposta di ripermetrazione in scala cartografica 1:10.000 dei siti di importanza comunitaria (pSIC) marini liguri”.
- Deliberazione della Giunta Regionale n.773 del 16 Luglio 2003 "Criteri per la valutazione degli impatti diretti ed indiretti sugli habitat naturali marini, art.16 Legge Regionale n.38 del 1998".
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1039 del 07.08.2014 “Proposta di aggiornamento straordinario dei Formulare Standard Natura 2000”.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 32 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

### 4.1 Caratteristiche generali del progetto

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU

- La FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- L'Impianto di di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE di Quiliano e impianto di regolazione DP 100-75 bar) (Loc. Casina in Comune di Quiliano, Liguria).

E le seguenti Opere Connesse costituite dal metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include:

- Tratto di condotta sottomarina (sealine) e relativo cavo telecomando DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 4,5 km;
- Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano e relativo cavo telecomando, denominato Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 2,7 km;
- Impianto PDE di Quiliano contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra);
- Il collegamento (con sostituzione di una parte dell'attuale condotta DN 300) tra il PDE di Quiliano e la nuova Area Trappole, interconnessione e regolazione in loc. Chinelli con relativo cavo telecomando, denominato Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30") DP 75 di lunghezza pari a circa 23,8 km che a sua volta include:
  - N. 1 Punto di Intercettazione Linea (PIL) e n. 4 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - N. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;
  - N. 1 un impianto ex-novo dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30")", DP 75 bar" sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12)"; è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 33 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.1: Inquadramento generale del progetto**

## 4.2 Fasi Realizzative

### 4.2.1 Sistema di Ormeggio e Subsea facilities

Per l'installazione del sistema di ormeggio a torretta sono previste le seguenti attività:

- Campagne di indagini e sondaggi;
- Campagna di preparazione del fondale marino (se richiesta);
- Pre-installazione dei pali e delle linee di ormeggio;
- Installazione della turret buoy;
- Collegamento delle linee di ormeggio alla turret buoy;
- Installazione del PLEM;
- Installazione del riser flessibile;
- Metrologia e Installazione del giunto di connessione tra condotta sottomarina e PLEM;
- Collegamento della turret buoy alla FSRU;
- Attività di pre-commissioning.

#### Lavori di preparazione del fondale marino

Sulla base dei risultati delle campagne di indagine e del progetto dell'intero sistema di ormeggio e trasferimento, potrebbero essere necessari lavori di preparazione del fondale marino.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 34 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Le finalità di questi lavori sono:

- Rimozione di detriti/ostacoli che potrebbero essere di impedimento per la posa delle linee di ormeggio;
- Preparazione del fondale per l'installazione delle fondazioni di strutture sottomarine.

La rimozione dei detriti/ostacoli potrà essere eseguita da un LCV equipaggiato con gru a sollevamento compensato. La stessa tipologia di mezzo potrà anche eseguire la posa di contenute quantità di materiale (come, ad esempio, sacchi di sabbia) per l'eventuale preparazione del fondale.

#### Pre installazione dei Pali e dei segmenti inferiori di catena

La prima fase prevederà una campagna di preinstallazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena tramite operazione di battitura.

Il sistema di ormeggio sarà composto da 6 linee, disposte a coppie di due equidistribuite ogni 120 gradi. Ciascuna linea sarà composta da un segmento inferiore ed intermedio di catena ed uno superiore di cavo in acciaio. Le 6 linee di ormeggio, i pali e tutte le relative attrezzature e componentistiche associate saranno mobilitate in un porto designato, trasportate al campo offshore ed installate.

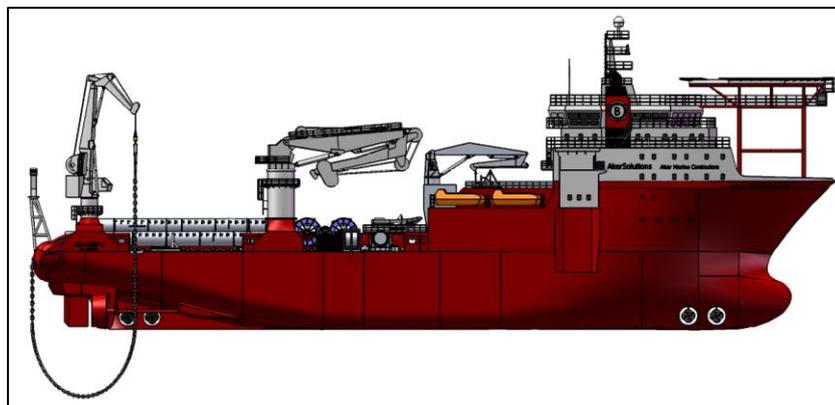
Per l'operazione di battitura dei pali (Driven Piles), si prevede l'utilizzo di un mezzo navale avente tutte le caratteristiche necessarie. In alternativa, le attività di installazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena possono essere eseguite da 2 mezzi separatamente.

Sono previsti n.6 pali lunghi 70 m/ciascuno, di 3000 mm di diametro, con un tempo di battitura di circa 1,5 ore a palo considerando 30 battute/minuto in media.

Prima di eseguire l'installazione dei pali sarà necessario posizionare sul fondale il telaio di guida del palo, in corrispondenza delle coordinate di infissione, operazione necessaria per le fasi successive.

I pali e le apparecchiature necessarie per la loro installazione saranno imbarcati sui mezzi navali selezionati per lo scopo e, una volta arrivati al sito, svolgeranno le seguenti attività di installazione:

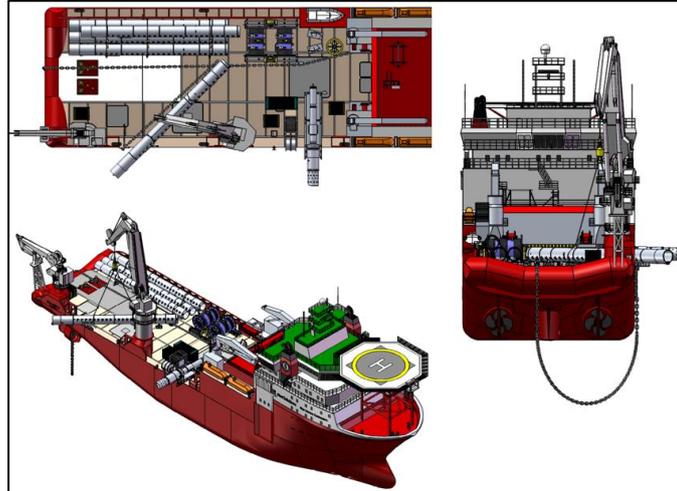
- Rilascio di un'estremità della catena attraverso lo stern roller e connessione dell'altra estremità al ponte di coperta;



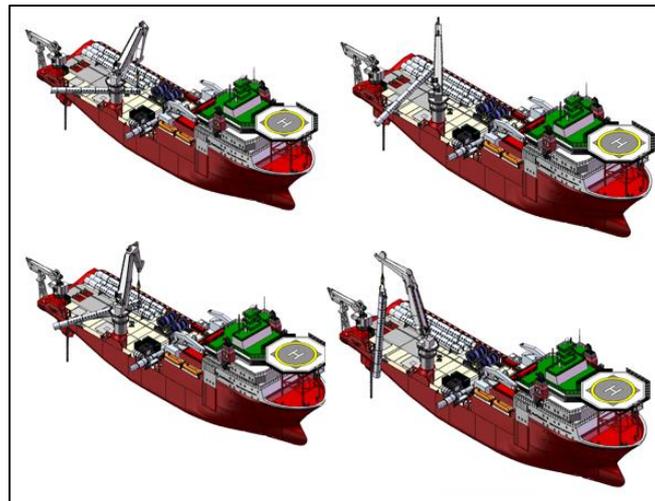
- Sollevamento del palo ed appoggio sulla guida del ponte di coperta;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 35 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



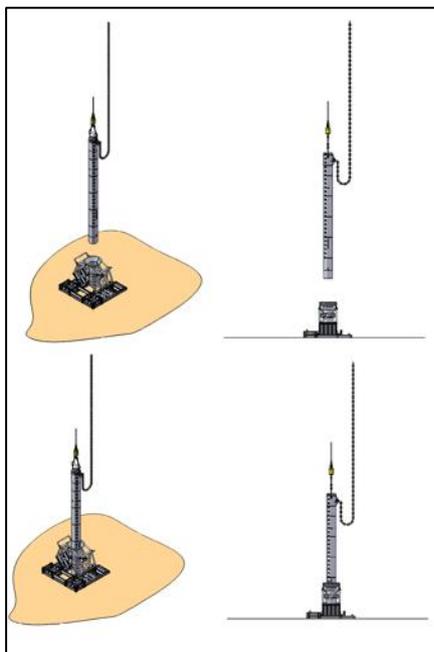
- Collegamento dell'estremità libera della catena al palo;
- Connessione del rizzaggio del palo alla gru di bordo, sollevamento del palo e spostamento fuoribordo a murata;



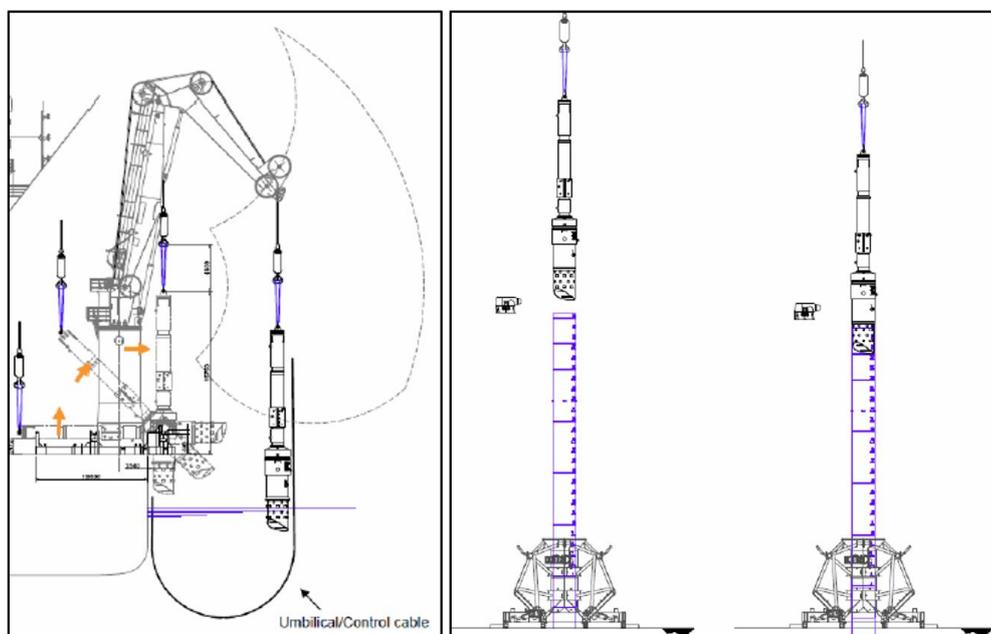
- Abbassamento del palo in acqua fino al fondale, all'interno del telaio di guida del palo;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 36 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



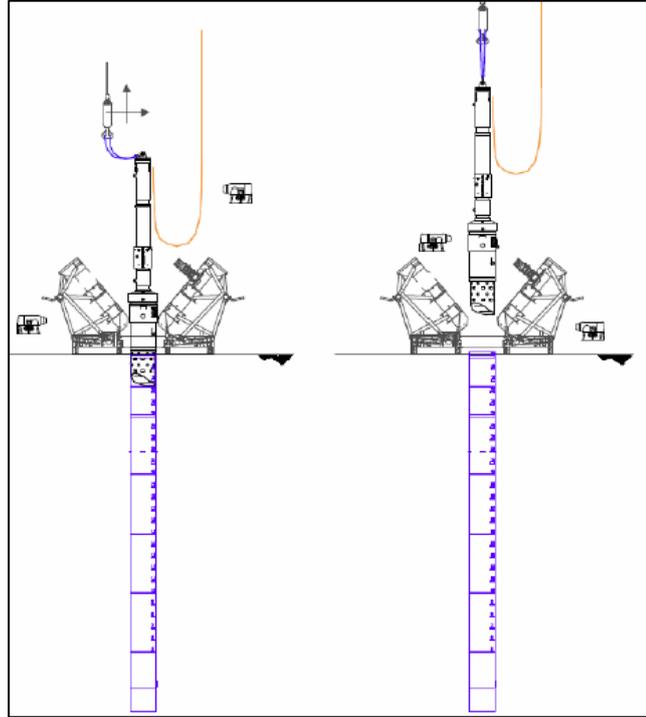
- Disconnessione della gru di bordo dal palo e recupero del rizzaggio sulla nave;
- Sollevamento fuori bordo ed immersione del martello per la battitura fino all'estremità superiore del palo;



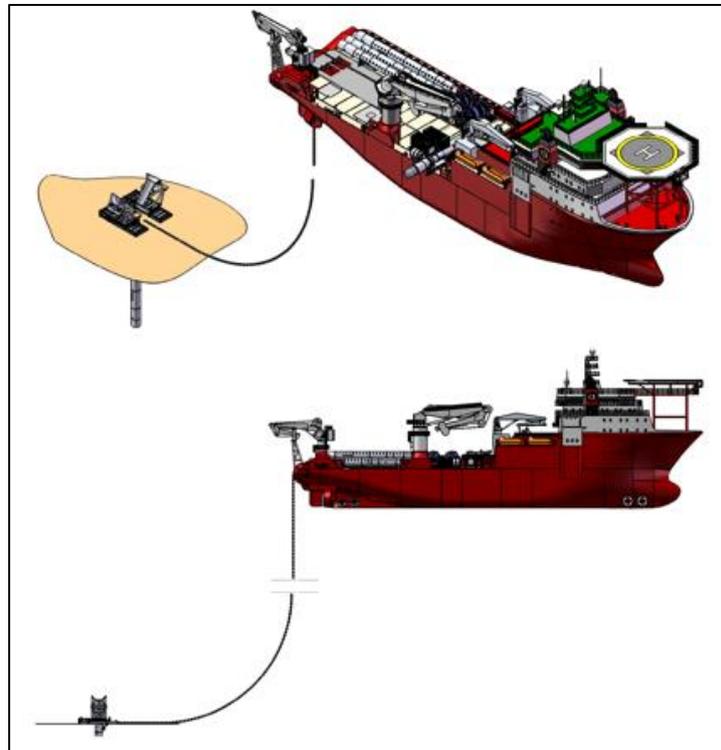
- Battitura del palo fino alla profondità richiesta, aprendo il telaio di guida del palo prima che venga raggiunto dalla testa del palo;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 37 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



- Recupero del martello a bordo della nave;
- Rilascio della catena di ormeggio con il connettore per il suo recupero sul fondale lungo la rotta prefissata,



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 38 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

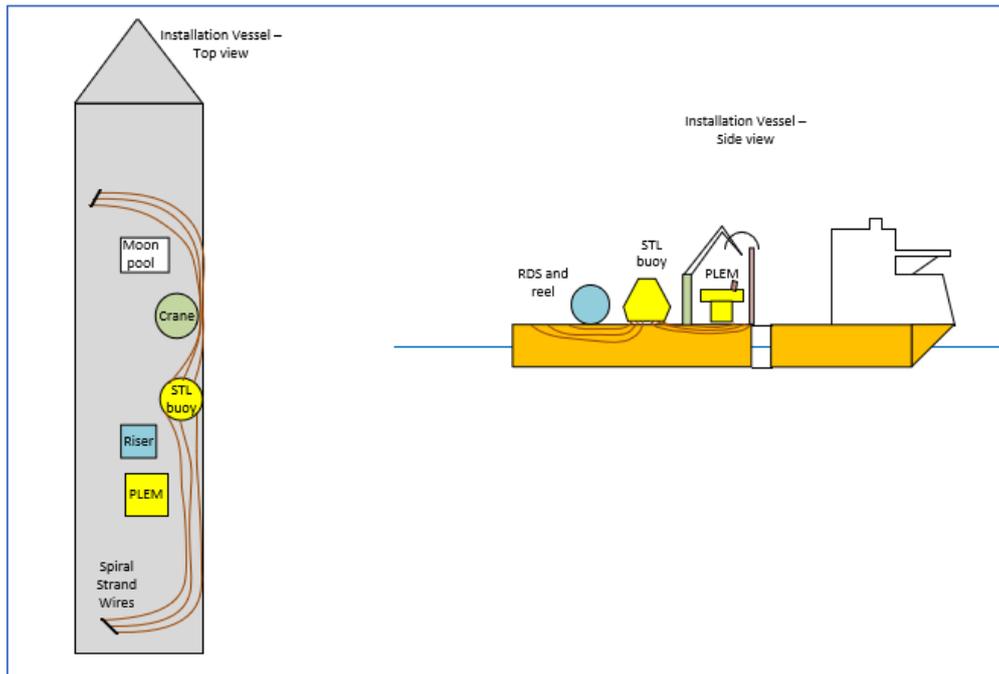
- Posizionamento della nave sul sito del telaio di guida del palo e connessione della gru ad esso;
- Sollevamento del telaio di guida del palo a circa 10 m sopra il livello del fondale e spostamento alla successiva posizione di installazione dei pali;

Ripetizione degli step sopra per la battitura dei rimanenti 5 pali.

#### Installazione della Turret Buoy e collegamento alle linee di ormeggio

Per quanto riguarda l'installazione della *turret buoy*, il recupero e la connessione delle linee di ormeggio alla stessa, è previsto l'utilizzo di una nave installatrice e di due navi dedicate alla posa di ancore (AHV1 e AHV2).

La *turret buoy* ed i segmenti superiori del cavo in acciaio saranno preparati in un'area di stoccaggio dedicata, ubicata vicino al sito di installazione offshore. Una nave installatrice, dotata di una gru da almeno 400 te, trasporterà al campo di installazione la *turret buoy*, opportunamente rizzata a bordo, ed i 6 segmenti di cavo in acciaio collegati ai connettori della *turret buoy* ed assicurati sul ponte della nave di installazione. Date le caratteristiche della *turret buoy*, essa avrà una galleggiabilità netta positiva e sarà quindi necessario trasportare a bordo della nave installatrice un peso aggiuntivo, ai fini di zavorrarla ed immergerla alla profondità adatta all'aggancio delle linee di ormeggio.



**Figura 4.2: Tipico piano di stivaggio della nave dedicata al trasporto e all'installazione della *turret buoy***

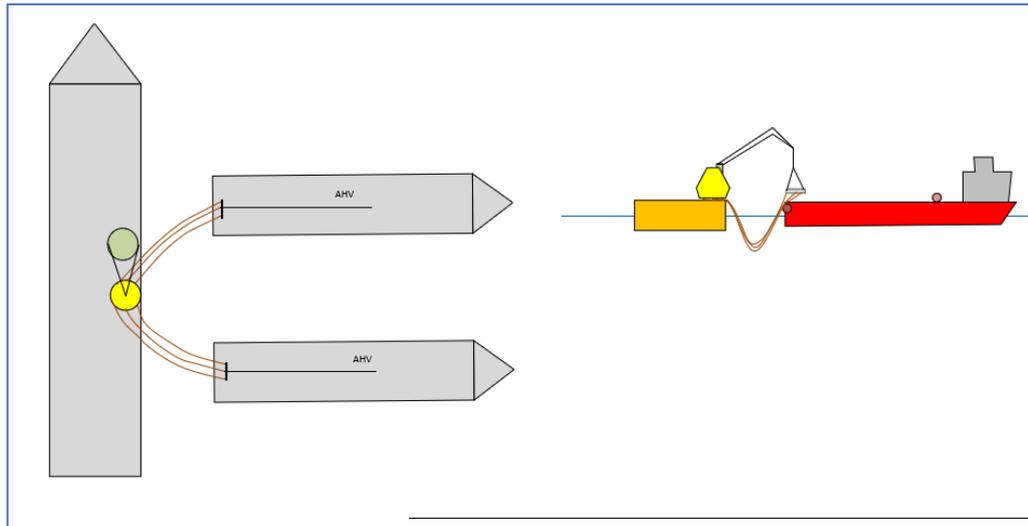
I segmenti di catena intermedi saranno trasportati al campo di installazione dai due AHV.

Di seguito viene presentata la procedura tipicamente applicata per l'installazione della *turret buoy*:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 39 di 311	<b>Rev.</b> 0

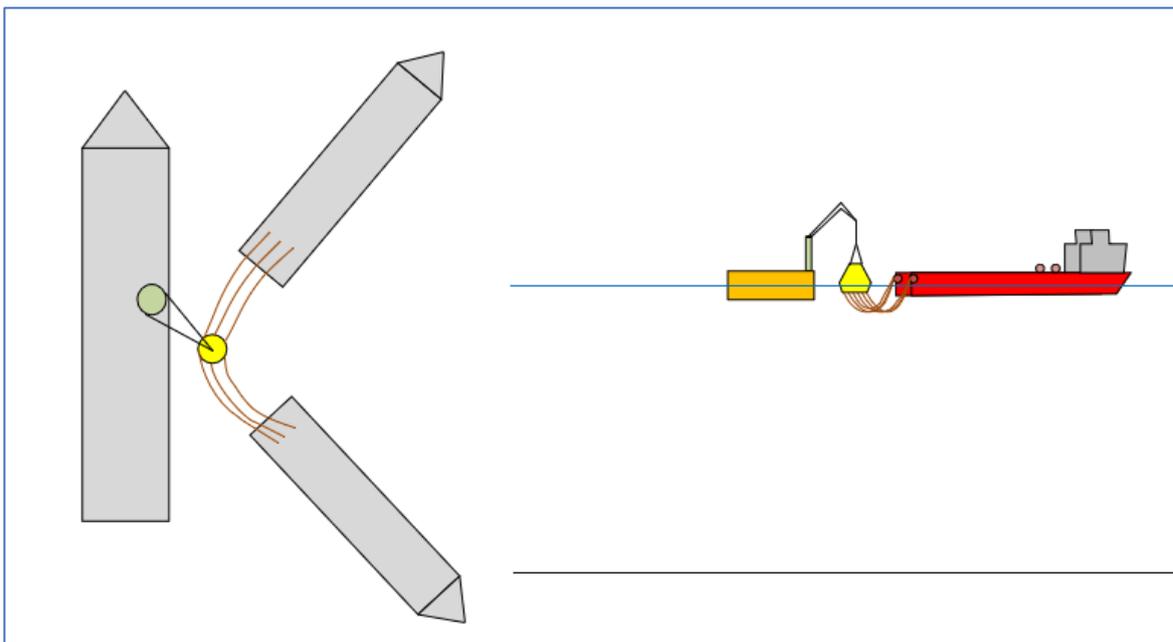
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Sollevamento e collegamento di 3 segmenti di cavo in acciaio alla barra di sollevamento dell'AHV1 e dei restanti 3 segmenti di cavo in acciaio alla barra di sollevamento dell'AHV2, come illustrato nella figura seguente;



**Figura 4.3: Tipico dell'operazione di sollevamento e collegamento dei cavi in acciaio alle barre di sollevamento dei 2 AHV**

- Connessione della *turret buoy* alla gru della nave installatrice e rilascio dei sistemi di rizzaggio.
- Posizionamento della *turret buoy* fuori bordo, sulla superficie del mare, e disconnessione della stessa dalla gru della nave installatrice. In questa fase, illustrata nella figura di seguito, i due AHV manterranno stabile il posizionamento della *turret buoy*;

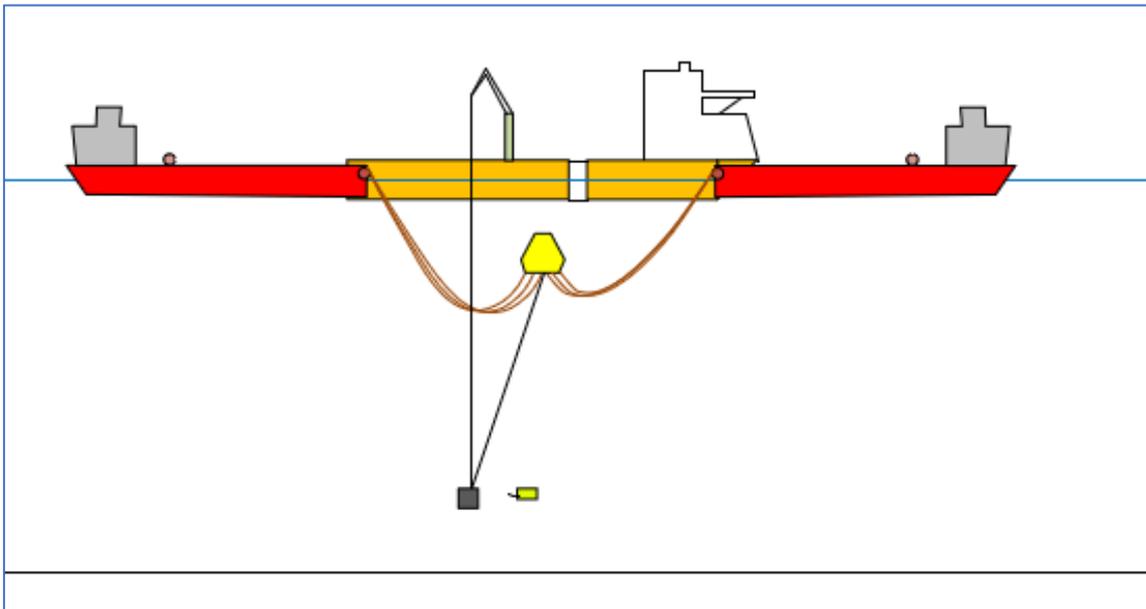


**Figura 4.4: Tipico dell'operazione di posizionamento fuori bordo della *turret buoy***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 40 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Connessione della zavorra alla gru della nave installatrice;
- Posizionamento fuori bordo e abbassamento della zavorra fino ad una profondità adeguata dove sarà possibile procedere collegandola alla turret buoy per mezzo di un ROV;
- Abbassamento della zavorra ad una profondità tale da ottenere l'immersione della torretta;
- Allontanamento della turret buoy dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV, come rappresentato nella figura di seguito;



**Figura 4.5: Tipico dell'operazione di allontanamento della *turret buoy* dalla nave installatrice per mezzo dei due AHV**

- Abbassamento della zavorra fino al fondale;
- Rilascio della zavorra dalla gru e recupero delle relative attrezzature di sollevamento sul ponte della nave installatrice.

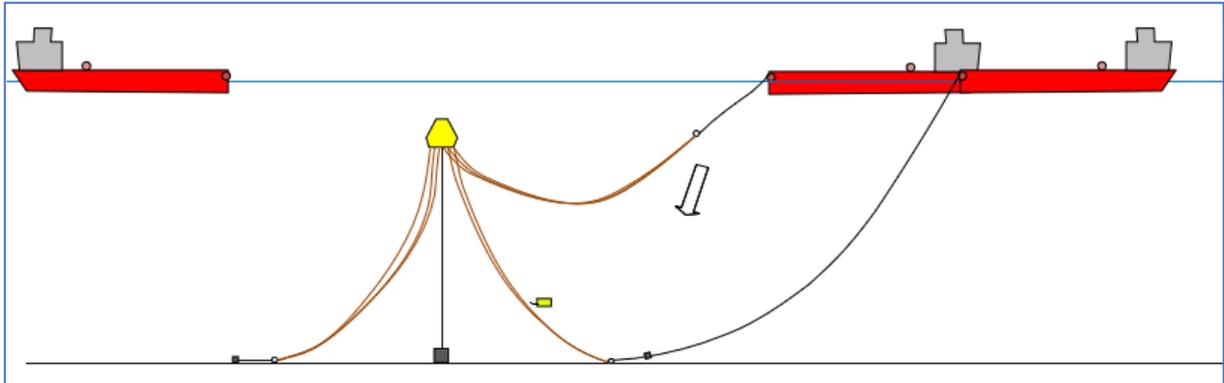
Al termine di questa procedura, la *turret buoy* si troverà in una posizione idonea per procedere con il collegamento della stessa alle linee di ormeggio precedentemente preinstallate.

I passaggi tipicamente necessari a svolgere l'operazione di collegamento sono:

- Posizionamento fuoribordo e abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV, con i relativi cavi in acciaio precedentemente collegati, come rappresentato nella figura seguente;

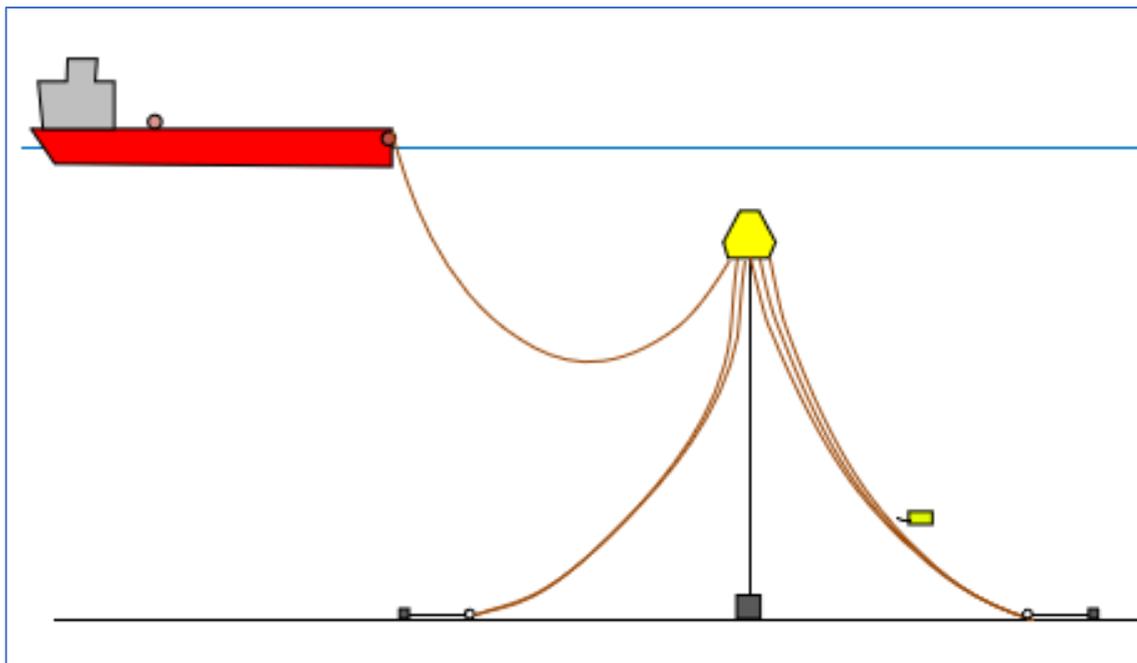
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 41 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.6: Tipico dell'operazione di abbassamento fino al fondale delle barre di sollevamento dei 2 AHV**

- Recupero sul ponte di un segmento di cavo in acciaio da parte di un AHV e connessione dello stesso al segmento intermedio di catena, come rappresentato nella figura seguente;



**Figura 4.7: Tipico dell'operazione di recupero sul ponte del AHV di un cavo in acciaio**

- Rilascio in acqua del cavo in acciaio e del segmento intermedio di catena, bloccando la catena qualche metro prima della fine;
- Installazione del connettore alla fine del segmento intermedio di catena e connessione del cavo del verricello del AHV qualche anello prima della fine della catena;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 42 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Rilascio del cavo del verricello. In questa fase un adeguato posizionamento del AHV sarà necessario al fine di appoggiare il connettore installato alla fine del segmento intermedio di catena nella posizione idonea per il collegamento con la parte inferiore di catena precedentemente abbandonata sul fondale.
- Connessione della parte inferiore di catena al connettore del segmento intermedio di catena per mezzo di un ROV

Tale procedura dovrà essere eseguita per ciascuna linea di ormeggio. Una volta terminato il collegamento di tutte le linee di ormeggio si procederà recuperando a bordo della nave installatrice il peso utilizzato per zavorrare la *turret buoy*.

#### Installazione del PLEM

Il PLEM, come descritto nel documento REL-100-E-00100, è dotato di una di fondazione a gravità e di una copertura (sovrastuttura metallica) per la protezione dall'eventuale impatto dovuto ad oggetti caduti.

I passaggi di installazione tipici per il PLEM sono:

- Collegamento del PLEM alla gru della nave tramite sistema di movimentazione e sollevamento (rigging equipment) dedicato. Il collegamento avverrà attraverso appositi punti di sollevamento integrati ai 4 angoli del PLEM;
- Movimentazione del PLEM fuoribordo tramite gru della nave e discesa attraverso la splash zone (la nave di installazione, durante questa fase, sarà a distanza di sicurezza da qualsiasi infrastruttura sottomarina);
- Abbassamento del PLEM a circa 20 m sopra il fondale marino. Il ROV monitorerà questa fase;
- Movimentazione dell'imbarcazione verso il target box del PLEM e orientamento del PLEM in accordo con l'orientamento di progetto;
- Abbassamento della struttura sul fondale e posizionamento del PLEM nella target area (tipicamente una tolleranza di 3 m x 3 m rispetto alla posizione del centro geometrico del PLEM è accettata) e attesa che la fondazione si assesti nel fondale marino per effetto del peso proprio;
- Una volta che il PLEM ha raggiunto il livello di penetrazione alla profondità di progetto e il suo livellamento è in accordo con le tolleranze di posa, verrà eseguita una survey di monitoraggio e l'attrezzatura di survey verrà recuperata.
- La sequenza tipica di installazione descritta si riferisce ad un PLEM con struttura integrata.
- Piccole variazioni nella sequenza suindicata potranno essere previste in caso di PLEM con struttura modulare, nel qual caso potrebbe essere necessario installare dapprima la struttura di fondazione e successivamente, con le stesse modalità, la relativa protezione dotata di appositi dispositivi di guida (Guide Post).

#### Installazione del riser flessibile

Il riser flessibile verrà avvolto nel sito di produzione su di un aspo, che sarà trasportato via mare fino ad un'area di stoccaggio dedicata (analogamente a tutti gli ancillaries).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 43 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Il mezzo navale dedicato all'installazione transiterà per l'area di stoccaggio, dove preleverà tramite sollevamento l'aspo e lo collocherà nel proprio Reel Drive System (RDS).

L'installazione del riser verrà effettuata prima dell'arrivo ed il posizionamento della FSRU.

La procedura di installazione proposta prevede di iniziare con l'installazione della parte terminale sottomarina. Tale approccio comporterà carichi di infilaggio (pull-in loads) superiori in corrispondenza della torretta, ma presenta vantaggi durante la posa della parte sottomarina e l'installazione degli elementi di galleggiamento. Eventuali soluzioni alternative, che prevedono di procedere iniziando con l'installazione dalla torretta, saranno definite durante l'ingegneria di dettaglio, qualora necessario.

Una procedura tipica per l'installazione del riser è qui descritta, in fase di successiva ingegneria si valuterà l'eventuale necessità di installare dei relativi blocchi di ancoraggio verticali ed orizzontali, il cui impatto ambientale comunque rimarrà confinato nell'area prossima al PLEM.

- Prelevare la prima estremità dall'aspo e posizionarla sulla torre verticale di varo (VLS - Vertical Lay Tower) ed all'interno dei tensionatori (tensioner);
- Impegnare (serrare) i tensionatori e montare il dispositivo ausiliario di installazione alla parte terminale del riser;
- Installare una clampa provvisoria per il fissaggio dell'appesantimento in prossimità dalla terminazione sottomarina
- Abbassare il riser verso il fondale marino rilasciandolo tramite l'RDS ed i tensionatori, fin quando la traccia per l'installazione del primo modulo di galleggiamento non raggiunge l'area di lavoro.
- Installare il primo modulo e continuare a rilasciare il riser, installando i moduli di galleggiamento previsti, fin quando la clampa per l'appesantimento temporaneo viene a trovarsi a circa 30-40 m di profondità;
- Collegare la massa di appesantimento temporanea a detta clampa (in modo da appesantire adeguatamente il riser);
- Continuare a rilasciare il riser installando gli eventuali ulteriori moduli di galleggiamento e manovrare il mezzo navale in modo da adagiare la massa di appesantimento temporanea sul fondale marino in prossimità del PLEM;
- Continuare a rilasciare il riser in modo che assuma la configurazione "ad onda" (wave configuration) prestabilita ed avvicinare il mezzo navale verso la turret buoy;
- Quando il riser sarà completamente srotolato dall'aspo, rilasciarne dall'aspo l'estremità e posizionarla sopra lo scivolo (chute) della VLS;
- Connettere l'estremità al verricello (A&R winch) e trasferire il carico ad esso;
- Rilasciare i tensionatori ed abbassare il riser con il verricello;
- Abbassare l'estremità al di sotto della turret buoy ed avvicinare il mezzo navale il più possibile ad essa;
- Abbassare la braca (della gru sullo stesso mezzo navale o su di un altro mezzo) all'interno l'imbocco della turret buoy;
- Connettere la braca all'estremità del riser e iniziare a recuperarla, rilasciando contemporaneamente il cavo del verricello, in modo da trasferire progressivamente il carico dal verricello alla gru;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 44 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Continuare rilasciando il cavo del verricello e tirando contemporaneamente l'estremità del riser con la gru verso la torretta, fino ad innestare il meccanismo di aggancio alla turret buoy;
- Rilasciare la braca dall'estremità del riser, che adesso risulterà sostenuto dalla turret buoy.
- La parte terminale sottomarina del riser potrà adesso essere collegata al PLEM tramite un opportuno dispositivo di allacciamento (tie-in tool) e si potrà procedere con la rimozione della massa di appesantimento temporanea.

Attualmente non sono previsti sistemi di ancoraggio per il riser flessibile. In una fase successiva dell'ingegneria ne sarà valutata l'eventuale necessità.

#### Metrologia e Installazione del Giunto di Connessione tra Condotta e PLEM

La metrologia consiste nell'esatta misurazione della distanza tra le estremità della condotta e il PLEM per costruire il giunto di connessione. Esistono varie tecnologie per raggiungere questo obiettivo, tra cui l'acustica (LBL – Long BaseLine) o LiDAR (Light Detection and Ranging) è la più comunemente utilizzata. Entrambi i sistemi possono essere utilizzati su ROV.

L'obiettivo è identificare quei parametri necessari per la fabbricazione del giunto di connessione tra la condotta sottomarina e il PLEM, ovvero:

- La distanza presa sulle tre direzioni principali tra le facce delle due estremità;
- La distanza verticale tra le estremità e il fondale marino;
- Orientamento e assetto di ogni estremità;
- Profilo del fondale lungo il corridoio di posa del giunto di connessione.

Le attività di ispezione relative alla metrologia possono essere riassunte come segue:

- Controllo dimensionale delle strutture;
- Installazione e calibrazione di LBL array;
- Indagine batimetrica tramite WROV (work class ROV);
- Metrologia (misurazioni) tramite dispositivi acustici;
- Misura della profondità tramite sensori Digiquartz.

Il giunto di connessione è tipicamente prefabbricato prima della campagna di metrologia, a parte alcune saldature (solitamente 2 o più) chiamate "metrology welds". Una volta ricevuti i parametri del rilievo sarà possibile tagliare a misura i giunti pre-assemblati e completare la fabbricazione.

Il giunto di connessione sarà installato da un LCV o un mezzo navale di maggiori dimensioni in funzione della dimensione del giunto di connessione. Il giunto sarà prelevato dal cantiere di fabbricazione, sollevato e fissato a bordo del mezzo navale, utilizzando una lunga barra di sollevamento (spreader bar). Il mezzo navale di installazione navigherà verso il sito di installazione del giunto di connessione.

Generalmente, il giunto sarà installato con il seguente metodo:

- Collegamento del giunto alla spreader bar;
- Sollevamento del giunto tramite gru, e spostamento fuori bordo;
- Immersione del giunto;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 45 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Posizionamento del giunto in corrispondenza delle estremità da connettere (condotta e PLEM) con l'utilizzo del posizionamento del mezzo navale e del ROV;
- Esecuzione delle connessioni con l'estremità della condotta sottomarina e con il piping del PLEM. Esecuzione dei test sulle estremità;
- Rimozione e recupero della strumentazione utilizzata per l'installazione.

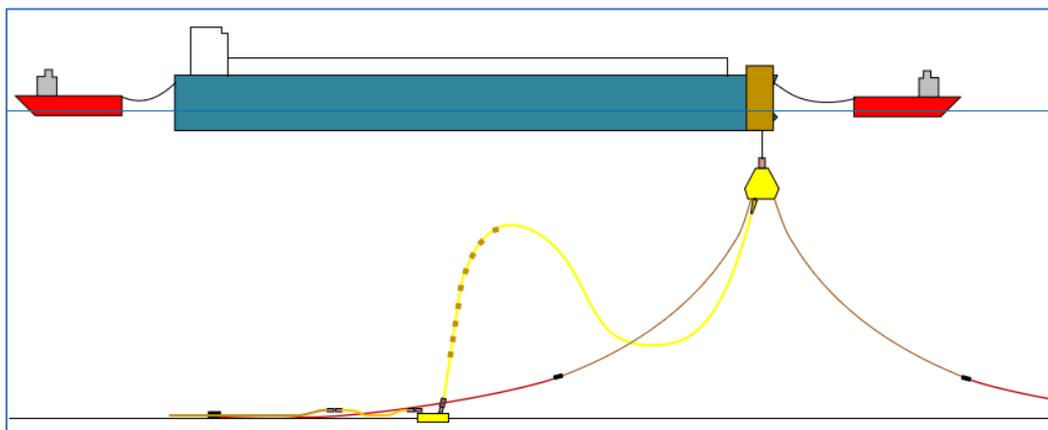
Per quanto riguarda la connessione del cavo telecomando, sarà recuperata la terminazione, precedentemente abbandonata in prossimità del PLEM, e collegata all'interno della stazione mediante l'impiego di sommozzatori o ROV. Una volta all'interno della stazione PLEM, si provvederà a eseguire i dovuti collegamenti con il sistema di attuazione della valvola sottomarina.

#### Collegamento della FSRU alla turret Buoy

Nella fase iniziale di questa operazione la *turret buoy* galleggia a circa 30 metri al di sotto della superficie ed è pre-connessa ad un cavo, sufficientemente robusto e di materiale sintetico, da utilizzarsi per il recupero e installazione finale. La FSRU dovrà essere relativamente stabile durante le operazioni offshore e dovrà necessariamente essere supportata da mezzi navali in assistenza (tipicamente rimorchiatori) ai fini di mantenere posizione e orientamento durante tutto il processo di collegamento. Tale operazione è largamente effettuata nell'industria petrolifera offshore e sarà adeguatamente pianificata mediante l'esecuzione di analisi dedicate e successivamente monitorata.

Si prevede di utilizzare una linea di recupero dedicata all'interno del sistema a torretta esterna della FSRU e successivamente di effettuare le seguenti operazioni atte al recupero e al collegamento finale della *turret buoy*:

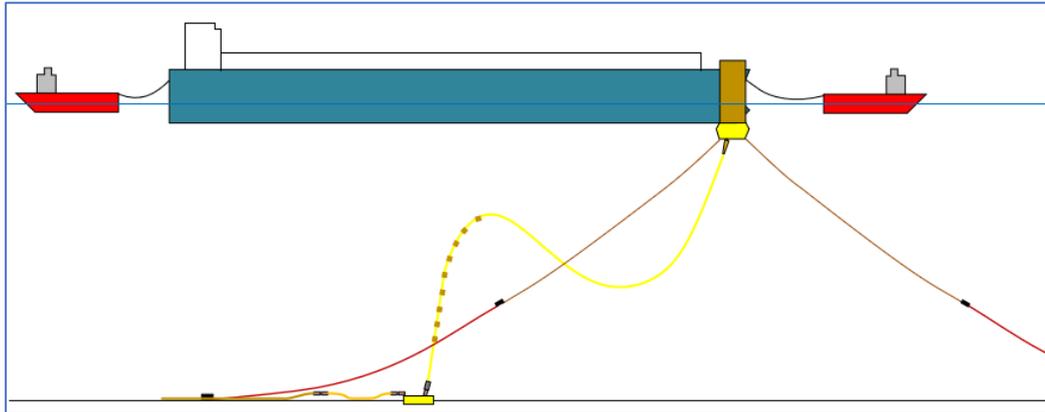
- Posizionamento della FSRU sopra la *turret buoy* tramite l'utilizzo dei rimorchiatori;
- Collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla *turret buoy*;
- Rilascio dei rimorchiatori.



**Figura 4.8: Tipico dell'operazione di collegamento della linea di recupero della FSRU al cavo sintetico collegato alla turret buoy**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 46 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.9: Tipico dell'operazione di recupero e fissaggio della turreta buoy dentro la torretta**

#### 4.2.2 Realizzazione dell'approdo costiero

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel" (Rif. DWG-300-D-12060 – Shore approach - microtunnel).

Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore; il punto di uscita a mare è localizzato ad una distanza preliminare di ca. 1,4 km dall'entrata del tunnel ad una profondità d'acqua di circa 20,0 m.

#### 4.2.3 Microtunnel

L'opera in microtunnel consiste nella realizzazione di un tunnel di piccolo diametro, tipicamente con diametro interno dell'ordine di 2 m, mediante trivellazione con macchina di perforazione (Tunnel Boring Machine – TBM) teleguidata, basata sull'avanzamento di uno scudo cilindrico cui è applicato frontalmente un sistema di scavo.

L'azione di avanzamento è esercitata da martinetti idraulici, sistemati in un pozzo di spinta, che agiscono sui conci tubolari di calcestruzzo di rivestimento del tunnel. Lo scopo di tale sistema è quello di stabilizzare sia il fronte di scavo, sia le pareti laterali, controllando la stabilità grazie all'immediata collocazione del rivestimento definitivo del tunnel in calcestruzzo, e di limitare gli effetti di disturbo e/o di rischio indotti sull'ambiente circostante. Martinetti idraulici intermedi possono essere utilizzati in posizioni discrete lungo il microtunnel per ridurre i valori di spinta nel pozzo di ingresso.

Per la realizzazione del microtunnel è previsto l'utilizzo di una fresa a sezione integrale con bilanciamento della pressione idrostatica sul fronte di scavo tramite fanghi di perforazione (slurry). La funzione dei fanghi è di trasportare, all'interno del condotto di ritorno dal fronte di scavo, posizionato all'interno del microtunnel stesso, il materiale di risulta sotto forma di sospensione.

Il circuito fanghi è un sistema chiuso, ovvero il fluido viene recuperato assieme al materiale scavato al fronte. La miscela di materiale scavato e slurry non viene dispersa in mare ma recuperata e riutilizzata o smaltita secondo le disposizioni di legge.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 47 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

L'avanzamento della TBM è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni.

Quando la TBM ha raggiunto la posizione finale prevista, in corrispondenza del pozzo di uscita a mare, la TBM viene recuperata da mezzi marini mediante uno scavo.

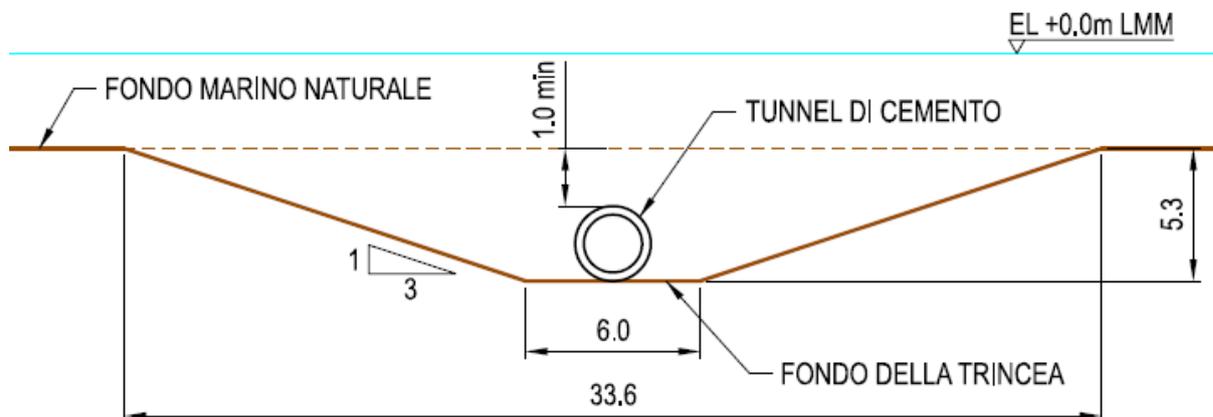
Terminata l'esecuzione del microtunnel, viene varato al suo interno il cavo di tiro che permetterà poi l'installazione della condotta, saldata a bordo del pontone di varo e tirata da mare verso terra tramite un verricello posto a terra.

La rimanente intercapedine tra condotta e microtunnel rimarrà allagata. Cantiere e Pozzo di spinta a terra.

Per realizzare il microtunnel occorrerà preventivamente costruire un'area di cantiere a terra, in cui è previsto che venga realizzata, con l'infissione di palancole (o altri sistemi di sostegno), una postazione di partenza del microtunnel, generalmente nominata "pozzo di spinta".

#### 4.2.4 Pozzo di uscita a mare

All'uscita a mare del microtunnel si deve scavare una trincea temporanea (di circa 41m di lunghezza), avente lo scopo di garantire il recupero della TBM e raccordarsi con il pre- scavo realizzato in precedenza per il tiro e varo della condotta.



**Figura 4.10:** Tipica sezione trasversale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel

La geometria della trincea temporanea all'uscita del microtunnel sarà affinata in sede di ingegneria di dettaglio. La profondità del punto di uscita è tale da garantirne la stabilità della traiettoria nel tratto terminale del tragitto della TBM.

Larghezza e lunghezza della trincea saranno invece principalmente dettate dagli ingombri della TBM, dagli spazi richiesti dalle operazioni di recupero della TBM, dalle tolleranze di installazione e dal profilo di raccordo del fondo scavo con il resto del pre- scavo ad essa adiacente. Le pendenze

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 48 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

laterali della trincea sono state assunte pari a 1:3 in maniera da garantire la stabilità delle pareti di scavo.

La conformazione del fondale sarà ripristinata al termine dei lavori.

Il materiale di scavo del pozzo di uscita e della sezione di transizione per le operazioni di tiro della condotta è stimato preliminarmente in circa 25.000 m<sup>3</sup>.

A seguito delle ulteriori indagini effettuate sulla presenza di biocenosi, è stata inoltre rilocata sul fondale marino l'area funzionale alla posa della condotta sottomarina e alla movimentazione dei sedimenti marini posta in prossimità del punto nuovo punto di uscita a mare del microtunnel (Rif. doc. DWG-300-D-12040 e DWG-300-D-12080) avente una superficie di circa 3,9 ettari.



Figura 4.11: Dettaglio dell'area funzionale

La fase di scavo richiederà l'utilizzo di mezzi appositi. Nei lavori marini di scavo oltre ad imbarcazioni a basso pescaggio per il trasporto di personale e materiale e per i rilievi ed il monitoraggio dei lavori, verrà utilizzato un pontone dotato di benna ambientale, mentre per le fasi di deposizione sul fondo dei sedimenti (nell'area funzionale e durante il rinterro dello scavo all'exit point) sarà utilizzato un mezzo di tipo "fall pipe vessel" in grado di rilasciare il materiale ad 1 m dal fondo. Tali soluzioni progettuali garantiranno la minimizzazione della risospensione dei sedimenti durante le varie fasi operative.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 49 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 4.2.5 Posa della Condotta Sottomarina

La costruzione a mare consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- tiro della condotta a terra;
- posa della condotta lungo il tracciato;
- connessioni sottomarine;
- Interramento della condotta;
- Installazione Cavo sottomarino a fibra ottica (FOC) e suo interramento.

#### 4.2.6 Tiro a terra Condotta

Quando saranno completate le attività di scavo subacqueo e predisposto lo sbocco a marea del microtunnel, in primo luogo si procederà al posizionamento del mezzo di posa (lay barge), allineato opportunamente e ormeggiato nella posizione stabilita per l'inizio delle operazioni di tiro, circa 500 metri dall'uscita del Micro Tunnel (MT). Si procederà quindi al recupero a bordo del mezzo di posa, del cavo di tiro precedentemente installato all'interno del microtunnel. Successivamente si procederà alla preparazione di una stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, che verrà poi collegata al cavo di tiro mediante una testa opportunamente progettata per lo scopo, e poi tirata all'interno del microtunnel da mare verso terra tramite un verricello opportunamente dimensionato e posizionato nell'area di cantiere a terra, come mostrato tipicamente nella seguente figura.

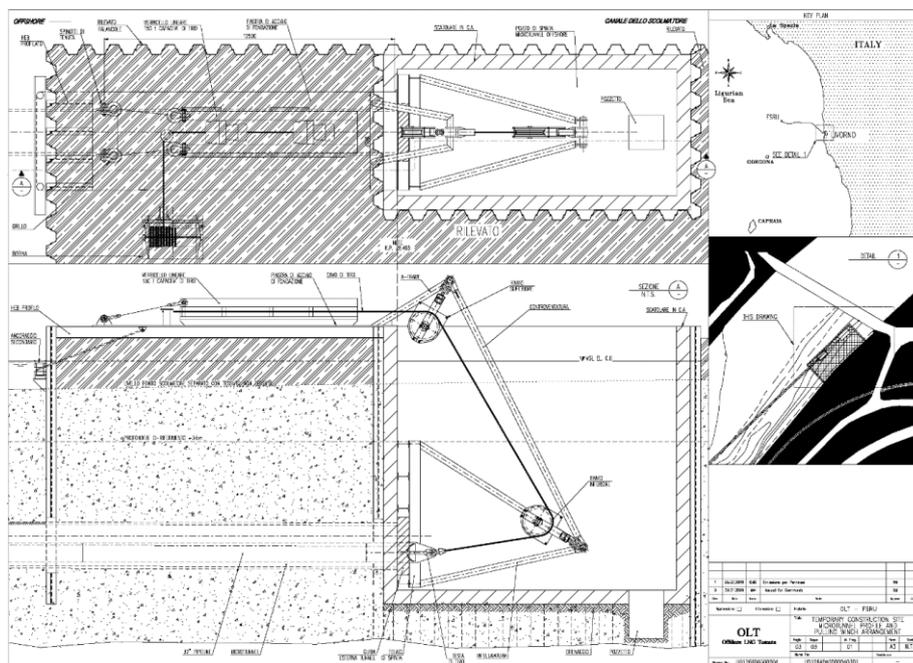


Figura 4.12: Tipica configurazione Sistema di tiro a terra con pulegge di rinvio

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 50 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 4.2.7 Posa della Condotta lungo il Tracciato

Completata la fase di tiro della condotta nell'approdo costiero la posa proseguirà verso il largo per mezzo dello stesso lay barge, sino al raggiungimento della posizione prestabilita, dove la condotta verrà abbandonata sul fondale. L'accoppiamento delle barre è effettuato mediante saldatura. Tutte le saldature saranno sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche non distruttive (NDT). Dopo il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti e il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta è varata facendola scorrere sulla "rampa di varo" gradualmente a tratti di lunghezza variabile in funzione della capacità di saldatura del mezzo di posa, mediante l'avanzamento dello stesso mezzo posa tubi. La "rampa di varo" permetterà di far assumere alla condotta, trattenuta a bordo da un sistema di tensionamento (tensionatore), la conformazione predefinita dal tipo mezzo in utilizzo (varo a "S") allo scopo di contenere nella tubazione le sollecitazioni di posa entro i limiti previsti. La posizione sulla rotta di posa sarà continuamente verificata con un sistema di radio posizionamento (tipo satellitare) attraverso un sistema di controllo centralizzato la nave posatubi, avanzerà gradualmente in relazione alle lunghezze di condotta varata di volta in volta. In accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 1 km/giorno. La condotta verrà poi abbandonata sul fondale in prossimità della SSV (precedentemente posata sul fondo a carico del committente).

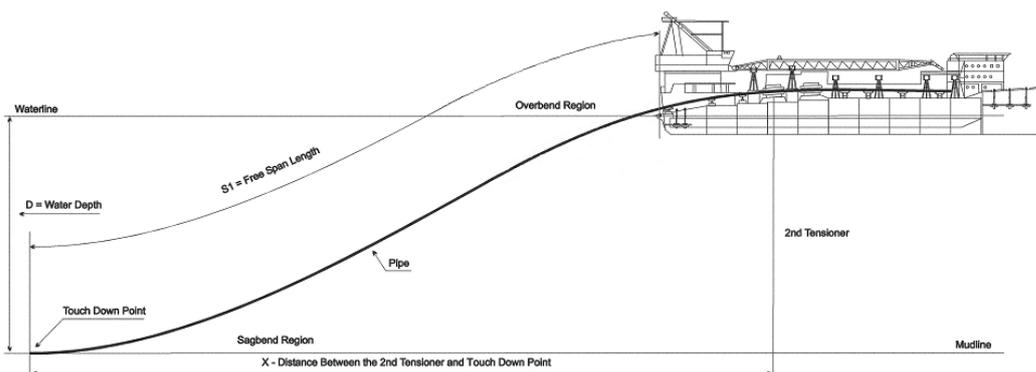


Figura 4.13: Tipica configurazione di posa a "S"

#### 4.2.8 Interro della Condotta

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo nel tratto compreso tra l'exit point e il PLEM, il tubo sarà affossato utilizzando mezzi sottomarini idonei allo scopo.

La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching.

Questa tecnica consiste nell'uso di un mezzo sottomarino che provvederà all'affossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata e posata nella posizione voluta. Il materiale di scavo sotto la condotta sarà depositato sulla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

La macchina di scavo PTM (Post Trenching Machine) sarà movimentata da un mezzo nave equipaggiato di gru e idoneo per il posizionamento in bassi fondali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 51 di 311	<b>Rev.</b> 0

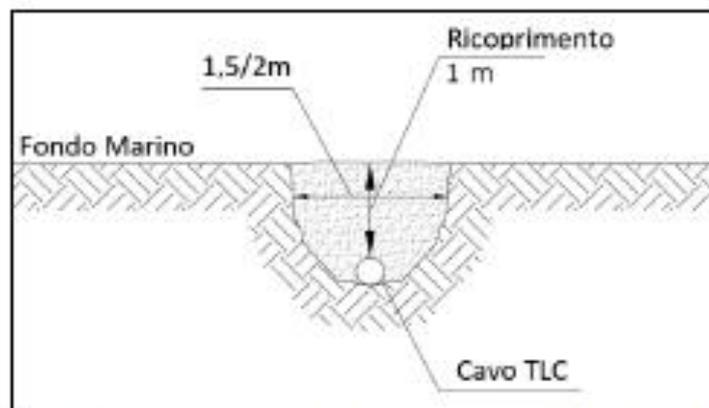
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.14: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interramento della Condotta con Post trenching”**

#### 4.2.9 Installazione Cavo Sottomarino a Fibra Ottica (FOC)

Nel tratto a mare, il cavo sarà installato in parallelo alla nuova condotta DN800, ad una distanza non inferiore a 50m circa per garantire l'assenza di interferenze con le operazioni di post-trenching della condotta e sarà interrato per circa 1m.



**Figura 4.15: Tipica Sezione Trasversale di Cavo affossato**

Prima dell'entrata nel microtunnel il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel, quindi arriverà fino all'impianto a terra.

In particolare, completato il varo della condotta, si procederà con il tiro del cavo all'interno del tubo "casing" nel microtunnel. Il cavo sarà collegato alla fune di tiro a terra, posato sul fondale e varato fino ad arrivare in prossimità della FSRU, dove poi verrà trasferito e tirato all'interno della torretta.

Anche il cavo, al termine delle attività, sarà interrato con tecnologia post trenching.

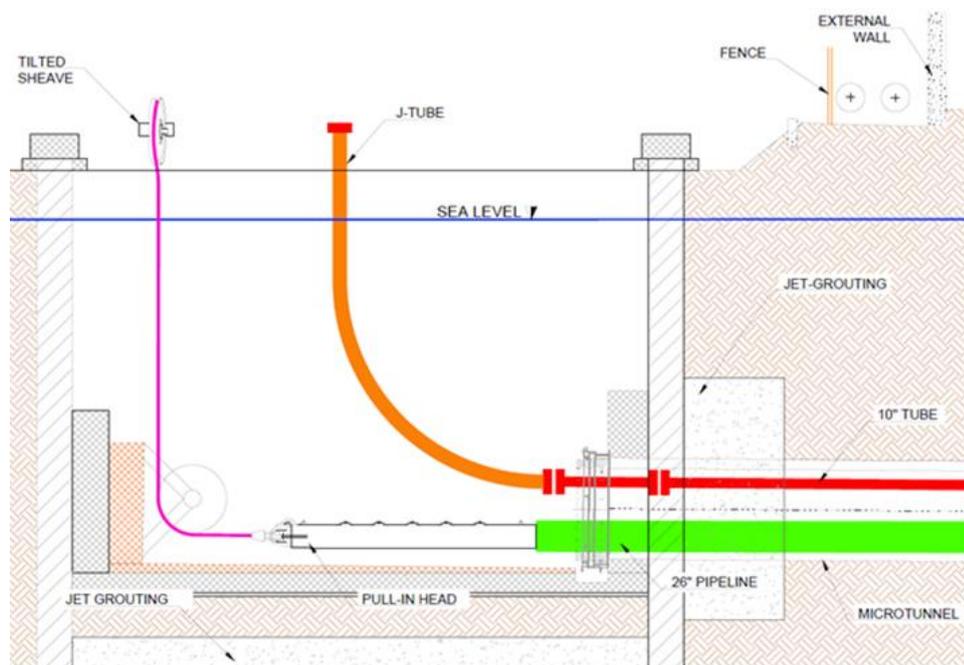
#### 4.2.10 Descrizione area cantiere a terra e pozzo di spinta

Il cantiere a terra sarà preparato prima delle operazioni con i seguenti equipaggiamenti:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 52 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Sistema di fissaggio a terra;
- Winch e sistema di alimentazione;
- Pulegge di rinvio;
- Messaggera preinstallata nel il condotto di tiro all'interno del microtunnel;
- Condotto/convogliatore installato all'ingresso del microtunnel (J-Tube).



**Figura 4.16: Vista in sezione di un tipico pozzo di spinta**

L'argano, con il quale saranno effettuate le operazioni di tiro a terra, è stato considerato preliminarmente che abbia una capacità di tiro pari a 10ton.

#### 4.2.11 Tracciati a Terra e Impianti

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 53 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

#### Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

Nelle aree occupate da vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio può comportare il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie; in alternativa l'espanto e il reimpianto degli alberi (es. oliveti). Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse. In questa fase si opererà anche lo spostamento di eventuali pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

Nel caso in oggetto, la larghezza dell'area di passaggio messa a disposizione dell'Appaltatore per la messa in opera delle condotte sarà pari a:

- 24 m normale e 20 m ridotta per il tratto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN650 (26"), DP 100 bar;
- 24 m normale e 20 m ridotta per il tratto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti, DN 750 (30"), DP 75 bar;

Tuttavia, in alcune aree e per specifiche esigenze di lavoro, la fascia di lavoro normale dovrà essere ampliata.

Le operazioni di dismissione richiedono la realizzazione di un'area di passaggio con larghezza massima di 14 m, tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso; nei tratti di cresta dove la condotta è in stretto parallelismo con il metanodotto in esercizio e gli spazi per l'esecuzione dei lavori sono ridotti l'area di passaggio si riduce a 10 m (vedi Allegato Disegni Tipologici STD-D- 11800).

Infine, per i nuovi Allacciamenti, la fascia di lavoro avrà una larghezza pari a:

- 14 m normale e 12 m ridotta per gli Allacciamenti DN100 (4");
- 16 m normale e 14 m ridotta per gli Allacciamenti DN 250 (10") e DN 200 (8"),

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 54 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- 21 m normale e 18 m ridotta per gli Allacciamenti DN 500 (20”).

Le superfici dell'area di passaggio non interessate dal deposito dello scotico e dal terreno di risulta dallo scavo della trincea, saranno dedicate al montaggio delle condotte ed al transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture e servizi interrati di particolare importanza, di norma sono previsti allargamenti delle aree di passaggio evidenziati nelle planimetrie di progetto.

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione (escavatori e macchine operatrici) invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile (ove necessario).

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni. Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno rimosse al termine dei lavori di costruzione dell'opera e l'area interessata ripristinata nelle condizioni preesistenti.

#### Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dall'area di cantiere ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

#### Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente escavatori o autocarri, motosaldatrici e compressori ad aria.

#### Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche ad ultrasuoni.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 55 di 311	<b>Rev.</b> 0

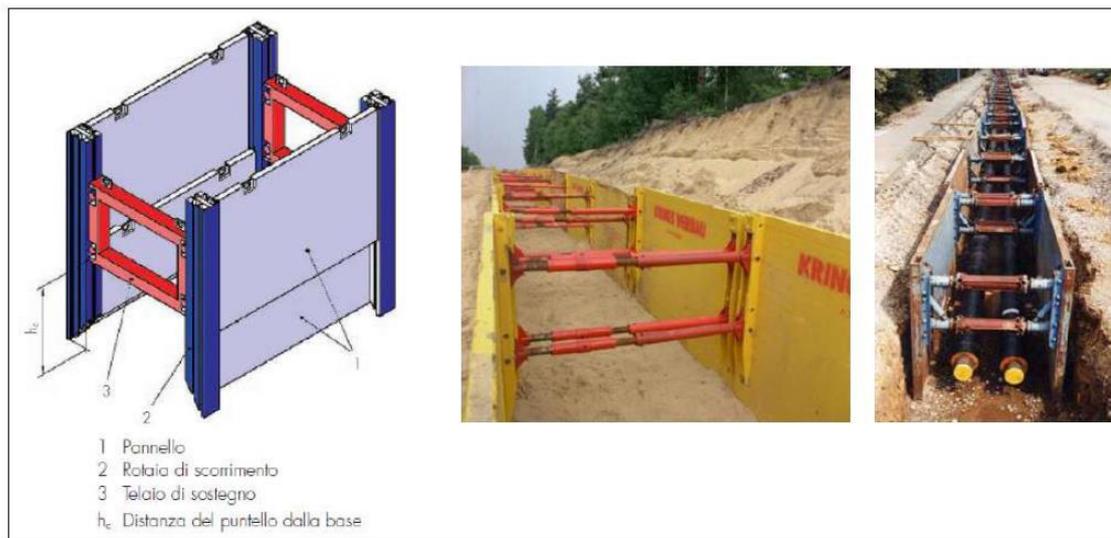
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia/calcestruzzo).

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Dis. STD-D-11800).

Dove necessario, si provvederà al contenimento delle pareti laterali dello scavo mediante l'utilizzo di opere provvisorie tipo sbadacchiature, sistemi di puntellazione per scavi.



**Figura 4.17: Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi**

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato, laddove risultato conforme ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino degli scavi, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Le operazioni di scavo comporteranno il deposito delle seguenti tipologie di cumuli di TRS:

- Cumuli dello strato superficiale humifico oggetto di scotico, derivante dall'apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti;
- Cumuli delle TRS prodotte per lo scavo della trincea per posa condotta o per dismissione condotta (gli scavi per posa e dismissione non si sovrapporranno, in quanto la fase di dismissione della linea esistente inizierà solo successivamente alla messa in esercizio della nuova linea).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 56 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

I suddetti cumuli sono da intendersi come delle “dune” che si estendono parallelamente al tracciato di progetto e ricadenti all’interno dall’area di occupazione lavori.

In corrispondenza dei tratti trenchless (Microtunnel) il materiale di risulta dalle operazioni di risulta sarà caratterizzato e conferito a discariche autorizzate.

#### Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l’utilizzo di un’apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l’applicazione di mastice e pezze protettive. È previsto l’utilizzo di autocarri adatti al sollevamento della condotta.

#### Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l’impiego di trattori posatubi (sideboom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l’integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

#### Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all’atto dello scavo della trincea (il materiale accantonato, laddove risultato conforme ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale).

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, ove necessario, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

#### Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di infrastrutture (strade, corsi d’acqua, servizi interrati, ecc.) esistenti vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all’avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti con scavo a cielo aperto;
- attraversamenti per mezzo di tecnologie “trenchless”.

Gli attraversamenti di strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all’esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

Contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto “sigaro”. Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 57 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il “sigaro” viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3”) con spessore di 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

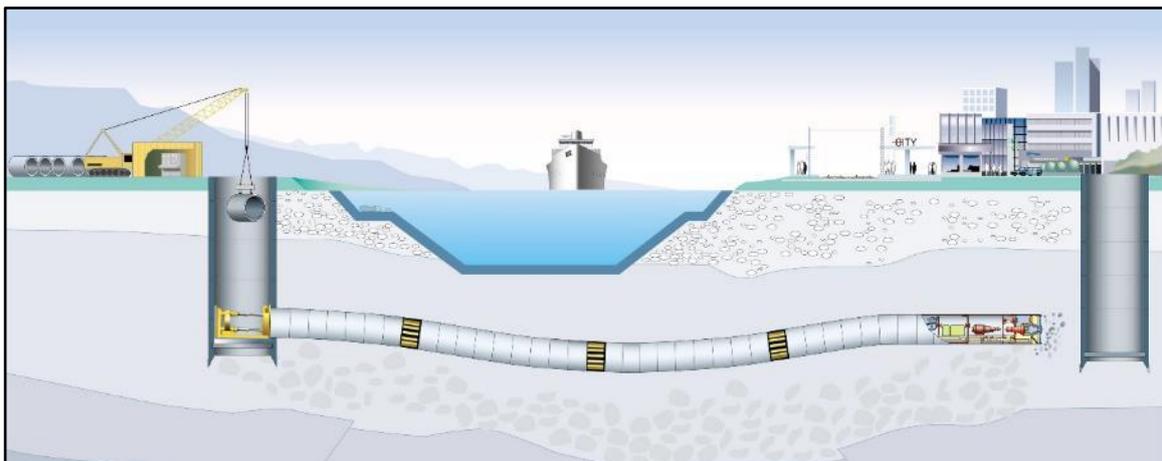
Gli attraversamenti realizzati con scavo a cielo aperto, con o senza tubo di protezione, sono generalmente realizzati in corrispondenza di piccoli canali e di strade interpoderali.

Questa tecnica causa, durante la fase di costruzione, un temporaneo disturbo dovuto agli sbancamenti per l'apertura dell'area di passaggio dei mezzi di lavoro e per il materiale di risulta proveniente dagli scavi; tale disturbo è comunque transitorio e legato alla durata dei lavori.

#### Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici (es. mare) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, saranno adottate soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo, nello specifico, del Microtunnel.

Il metodo costruttivo del Microtunnel consente di superare un'area interessata da un ostacolo mediante la realizzazione di un tunnel sotterraneo (aventi solitamente diametri interni < 2,5m), che collega un pozzo di partenza ad uno di arrivo (Figura seguente).



**Figura 4.18: Attraversamento di un ostacolo con la metodologia Trenchless del Microtunnel**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 58 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Dal punto di vista geometrico, la configurazione dell'intera opera sotterranea (pozzi e tunnel), è progettata in planimetria e in sezione in modo da non interferire con l'area e le profondità che caratterizzano l'ostacolo presente lungo lo sviluppo del tracciato in progetto.

Al termine dello scavo del tunnel, si procede prima con l'installazione della condotta in progetto e della polifera portacavi all'interno del tunnel e dei pozzi, e successivamente all'intasamento con miscele cementizie dell'intercapedine tra la condotta e il tunnel.

Le principali fasi di costruzione del metodo sono: la costruzione dei pozzi di partenza e di arrivo; lo scavo del microtunnel; l'installazione della condotta in progetto e della polifera portacavi nel tunnel; l'intasamento del tunnel; il riempimento dei pozzi e il ripristino delle aree di cantiere alle morfologie originarie.

Tipicamente le attività di lavoro per la costruzione di un attraversamento con MT si articolano nella seguente sequenza temporale:

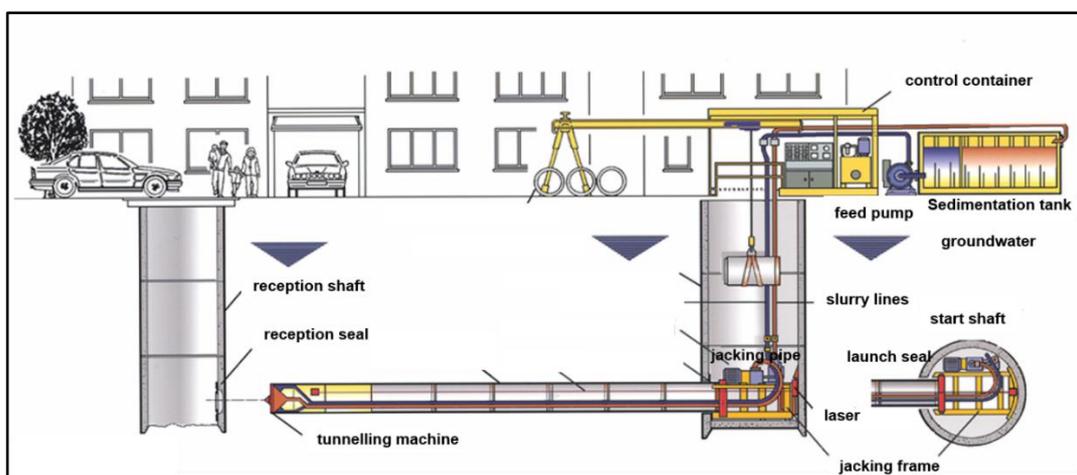
- a. Preparazione delle aree cantiere
  - Accantonamento dell'humus, recinzioni e calpestio
  - Stoccaggio dei materiali e delle attrezzature
- b. Costruzione delle postazioni di spinta e di recupero
  - Eventuali drenaggi delle aree e scavi di pre-sbancamento
  - Realizzazione delle strutture di contenimento e di fondo pozzo
  - Realizzazione del muro reggispinta nella postazione di spinta
- c. Installazione delle attrezzature nella postazione di spinta
  - Rotaie guida
  - Sistema per l'allontanamento del terreno di scavo
  - Stazione di spinta principale
  - Testata di perforazione
  - Strumentazione di controllo della direzionalità
- d. Produzione dei fanghi bentonitici
  - Installazione dell'impianto di produzione dei fanghi
  - Installazione dei silos di stoccaggio
  - Installazione dell'impianto di trattamento dello slurry
  - Circuito idraulico per la mandata e il recupero dei fanghi
- e. Installazione delle attrezzature per la fornitura di energia elettrica e oleodinamica
- f. Approvvigionamento dei tubi di rivestimento
  - Stoccaggio in area cantiere dei tubi di rivestimento in c.a. prodotti in stabilimento
- g. Operazioni di tunnelling
  - Scavo e rimozione del terreno
  - Posa in avanzamento dei tubi di protezione ed eventuali iniezioni lubrificanti
  - Installazione di stazioni di spinta intermedie

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 59 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Controlli di direzionalità dello scavo
- h. Operazioni di intasamento, sigillatura ed impermeabilizzazione
- Iniezioni di intasamento nel terreno di trivellazione
- Sigillatura ed impermeabilizzazione dei giunti nel tubo di protezione
- i. Recupero delle attrezzature a fine trivellazione e pulizia del mt
- j. Installazione della condotta nel microtunnel
- Installazione dei tubi portacavi per cavi telecomando
- Installazione di tubi in PEAD per l'intasamento del MT
- Collaudo idraulico della stringa (se prevista)
- Opere accessorie per l'installazione della condotta nel MT
- Installazione della condotta (saldature, controlli, sabbiatura, rivestimento di protezione catodica, etc.)
- Installazione del sistema di protezione catodica
- Collaudo idraulico post-installazione della condotta per la sezione in tunnel e nei pozzi
- Collegamenti della condotta con la linea
- k. Intasamento del MT con miscele autolivellanti
- l. Riempimento pozzi di trivellazione
- m. Ripristini e recupero ambientale
- Smobilitazione cantiere e rinterro delle postazioni di trivellazione
- Ripristino morfologico delle aree in prossimità delle due postazioni
- Ripristini ambientali.

Il metodo costruttivo microtunnel prevede che l'azione di avanzamento della macchina di scavo, sia esercitata da una stazione di spinta ubicata nel pozzo di partenza della trivellazione, e sia trasmessa mediante i tubi di rivestimento in c.a. inseriti progressivamente dietro la macchina di scavo (Figura seguente).



**Figura 4.19: Schema costruttivo della metodologia Microtunnel**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 60 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

In associazione alla stazione di spinta principale sono usualmente utilizzate anche stazioni di spinta intermedie posizionate progressivamente durante l'avanzamento. I diametri esterni dei tubi di rivestimento in c.a. raggiungono tipicamente valori massimi del diametro esterno di 3000mm.

La configurazione geometrica di attraversamento può essere rettilinea o curvilinea. Nel caso di utilizzo di geometrie ad asse curvilineo (sia sul piano orizzontale che su quello verticale) sono impiegati tubi di rivestimento in c.a. con giunti a bicchiere, che sfruttano la possibilità di deviazione angolare offerta dal giunto stesso.

Le guarnizioni presenti tra i giunti dei tubi di rivestimento in c.a. garantiscono la tenuta idraulica e consentono di realizzare un'opera in sotterraneo impermeabile anche in condizioni di scavo in terreni saturi.

Il sistema di costruzione MT è costituito dai seguenti principali mezzi d'opera:

- testa fresante;
- sistema di spinta principale ed intermedio;
- tubi di rivestimento prefabbricati in c.a.;
- sistema di guida (cabina controllo e softwares);
- sistema di controllo della direzionalità (sistema a raggi laser);
- sistema per la riduzione degli attriti e sostegno del fronte scavo;
- impianto di produzione dei fanghi;
- impianto di trattamento del fango di perforazione;
- pompe e circuiti idraulici per i fanghi di perforazione;
- silos di stoccaggio dei materiali;
- sistema di rimozione del terreno di scavo (nastri trasportatori, slurry);
- pompe e circuito idraulico per la lubrificazione durante la perforazione;
- power pack;
- mezzi per la movimentazione dei materiali e delle attrezzature.

Usualmente è necessario costruire due postazioni di trivellazione: il pozzo di spinta in corrispondenza di un'estremità dell'attraversamento, collegato tramite il tunnel al pozzo di recupero della fresa, posizionato sull'estremità opposta del tunnel.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 61 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.20: Pozzo di lancio di un MT e stazione di spinta principale**



**Figura 4.21: Interno di un pozzo di lancio di un MT**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 62 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.22: Interno di un Microtunnel (MT) durante lo scavo**



**Figura 4.23: Pozzo di recupero della fresa di un Microtunnel (MT)**

Per l'installazione della condotta nel MT solitamente è utilizzato un sistema di tiro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 63 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Il sistema di tiro è configurato in modo da posizionare in un pozzo del microtunnel un argano, con una fune d'acciaio stesa all'interno del microtunnel fino al pozzo ubicato all'estremo opposto.



**Figura 4.24: Argano con fune d'acciaio per il tiro della condotta nel MT**



**Figura 4.25: Tunnel pronto per l'inserimento della condotta. La fune d'acciaio collegata all'argano è stesa sul fondo del MT**

Il pozzo dal quale è inserita la condotta viene modificato in modo da poter accogliere lungo una rampa la stringa di condotta da varare nel tunnel. In testa alla stringa da inserire è saldata una testa di tiro di forma conica alla quale è collegata la fune d'acciaio collegata all'argano. La colonna di tubo è posizionata su una via a rulli in modo che possa scorrere durante le fasi di tiro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 64 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.26: Pozzo e rampa preparate per il varo della condotta nel microtunnel**



**Figura 4.27: Testa di tiro saldata alla stringa di condotta da inserire nel MT e collegamento con la fune d'acciaio collegata all'argano**

Nella seguente figura è mostrata la fase di inizio del tiro della colonna da inserire nel microtunnel.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 65 di 311	<b>Rev.</b> 0

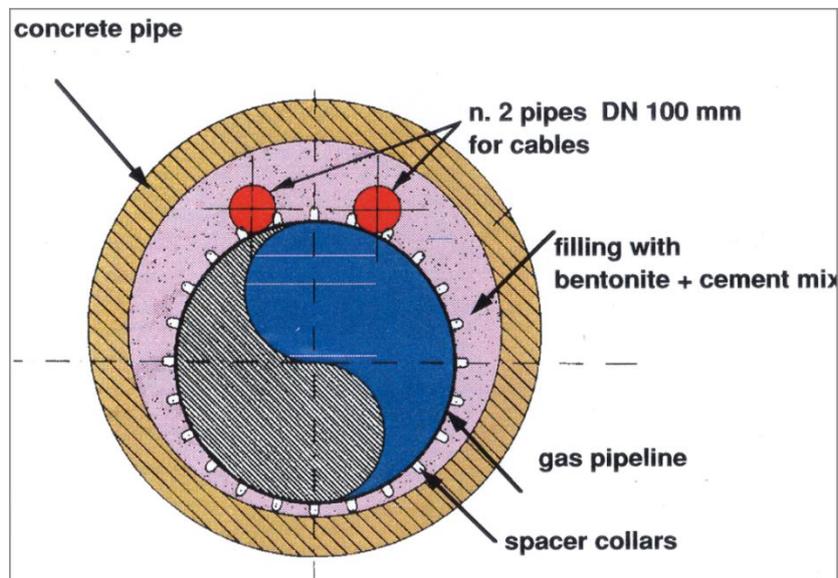
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.28: Installazione della stringa di condotta nel microtunnel**

Durante l'installazione sono installati dei collari distanziatori sulla condotta prima dell'ingresso nel tunnel al fine di ridurre gli attriti durante il varo e di proteggere il rivestimento del tubo da eventuali abrasioni con il fondo in c.a. del tunnel.

Al termine dell'inserimento della condotta nel tunnel, si esegue il collaudo idraulico della condotta per garantire la totale integrità e, successivamente si completano i lavori con l'intasamento dell'intercapedine tra la condotta e il rivestimento interno del tunnel mediante iniezioni di miscele cementizie.



**Figura 4.29: Sezione tipo della condotta posata nel microtunnel al termine dei lavori**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 66 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Completato l'intasamento del tunnel si concludono i lavori con il riempimento dei pozzi, la rimozione delle opere accessorie e il ripristino delle aree temporanee di cantiere alle condizioni morfologiche originarie.

In generale, il sistema d'installazione della condotta è costituito dai seguenti principali mezzi d'opera:

- argano, fune di tiro e testa di tiro;
- via a rulli o in alternativa, per la movimentazione della stringa, possono essere utilizzati side-booms (nel caso di installazione di una stringa);
- collari distanziatori da installare sulla condotta (all'interno del MT);
- impianto per la produzione della miscela autolivellante per l'intasamento finale del tunnel;
- pompe, circuiti idraulici e tubi per l'intasamento del MT.

#### Realizzazione degli impianti di linea

La realizzazione degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) e la realizzazione di fabbricati in muratura, ove previsti, per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

#### Attività preliminari alla messa in gas

Le apparecchiature di processo devono essere ispezionate internamente al fine di appurarne l'integrità operativa.

Dopo il completamento della costruzione, si procede alla verifica di ogni struttura; ciascun sistema/sottosistema, compreso il sistema di controllo e l'impianto elettrico, è verificato per la corretta installazione.

Si veda per maggiori dettagli il successivo relativo al Pre-commissioning.

#### Mezzi

Una stima dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera, suddivisi per fasi di cantiere è indicata nella tabella seguente.

**Tabella 4.1: Mezzi per la realizzazione dell'opera**

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
Apertura pista	Escavatore cingolato	1	120
	Pala gommata	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
Sfilamento	Side Boom	1	120

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 67 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
	Fuoristrada	2	100
	Trattori per sfilamento	2	120
	Escavatore cingolato	1	120
Scavo della trincea	Escavatore cingolato	2	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
Saldatura e piegatura tubi	Autocarro	2	120
	Escavatore cingolato	1	120
	Side Boom	1	120
	Fuoristrada/pulmino	1	100
	Pay-Welder	2	120
	Compressore	1	50
Posa tubi e prerinterro	Side Boom	4	120
	Escavatore cingolato	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada/pulmino	2	100
	Pala cingolata	1	120
Rinterro e chiusura pista	Escavatore cingolato	1	120
	Pala gommata	1	120
	Autocarro	1	120
Collaudo idraulico e svuotamento	Stazione di pompaggio	1	120
	Autocarro	1	120
	Escavatore	1	120
	Fuoristrada	2	100
	Compressore	2	50
Messa in gas	Promiscuo	1	100
	Fuoristrada	2	100
Ripristini morfologici	Escavatore	2	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada	2	100
Ripristini vegetazionali	Escavatore	1	120
	Escavatore leggero	1	120
	Autocarro	1	120
	Fuoristrada	1	100
Realizzazione opere	Pala meccanica	2	120

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 68 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

FASE DI LAVORO	MEZZI	N.	POTENZA [kW]
trenchless/lavori meccanici di montaggio	Escavatore	2	120
	Autocarro per smarino	2	120
	Gru >25 Ton	1	200
	Autogru ≤ 25 t	2	200
	Autobetoniera	2	120
	Fuoristrada	2	100
	Promiscuo	2	100
	Sistemi perforazione	1	120
	Trivella	1	120
Ripristini viabilità	Escavatore	1	120
	Pala meccanica	1	120
	Autocarro	2	120
	Fuoristrada	2	100

### Materiali

La realizzazione dei metanodotti richiede l'impiego di materiali che, oltre all'acciaio della tubazione e dei relativi apparati (valvole, ecc.), è principalmente costituito da calcestruzzo per le solette di fondazione delle opere di ripristino, per i basamenti delle valvole di intercettazione.

Si evidenzia che il calcestruzzo e i materiali inerti da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. La realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito al servizio dell'opera.

### Collaudo idraulico

A condotta completamente posata e collegata si procederà al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati verranno collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

L'acqua di collaudo verrà quindi filtrata ed analizzata chimicamente ai fini della corretta gestione finale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 69 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### Esecuzione degli interventi di ottimizzazione, mitigazione e dei ripristini

I ripristini rappresentano l'ultima fase di realizzazione di un metanodotto e consistono in tutte le operazioni, che si rendono necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori. Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali.

- Ripristini morfologici: si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo la riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.
- Ripristini vegetazionali: tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, della copertura vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale e seminaturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

#### **4.2.12 Tratto in dismissione**

Ultimata la messa in esercizio del Collegamento dal PDE di Quiliano alla Rete Nazionale DN 750 (30"), DP 75 bar e degli stacchi esistenti, l'attività di dismissione delle linee Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), riguarderà il tratto compreso tra il PIDI n. 1 di interconnessione e il collegamento che si stacca dall'area trappole, interconnessione e riduzione in loc. Chinelli con il DN 300 esistente; l'attività comporterà la rimozione della condotta esistente e dei relativi stacchi mediante la realizzazione di scavi a cielo aperto.

Per alcuni tratti di condotta, in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture di rilievo realizzati con tubo di protezione, può essere previsto lo sfilamento della condotta e l'intasamento del tubo di protezione in luogo della completa rimozione.

Di seguito una breve descrizione degli interventi previsti.

- Rimozione: rimozione totale della condotta e delle opere accessorie attraverso scavi per messa a vista della condotta, successivo rinterro con ripristini morfologici delle aree interessate dai lavori.
- Estrazione del tubo di linea e intasamento del tubo di protezione: rimozione della sola condotta di trasporto del gas attraverso lo sfilamento della stessa dal tubo di protezione, che verrà mantenuto in loco. Tutte le attività verranno eseguite nell'ambito di due piccole aree di cantiere collocate in corrispondenza delle due estremità del tubo di protezione stesso il quale, al termine dei lavori, verrà inertizzato tramite intasamento con malta cementizia.
- Intasamento del tubo di linea: la condotta di trasporto del gas non verrà rimossa ma mantenuta in loco. Tutte le attività verranno eseguite nell'ambito di due piccole aree di cantiere collocate in corrispondenza delle due estremità del tubo di linea il quale, al termine dei lavori, verrà inertizzato tramite intasamento con malta cementizia.
- Smantellamento degli impianti: lo smantellamento degli impianti e punti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) e nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a.

In ogni caso, al termine delle operazioni, è previsto il ripristino morfologico delle limitate aree interessate dagli scavi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 70 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 4.2.13 Pre-Commissioning

A valle del completamento dell'installazione delle apparecchiature costituenti gli impianti, si avviano le attività di precommissioning con lo scopo di verificare che tutte le parti dell'impianto appena completate meccanicamente siano state realizzate in maniera conforme al progetto originario.

Durante il pre-commissioning non viene introdotto il fluido di processo (gas naturale) nell'impianto ma solo fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore.

Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

Parte integrante della fase di precommissioning riguarderà anche il collaudo dei sistemi di ormeggio.

Una volta eseguita l'installazione del giunto che conetterà la condotta sottomarina e il PLEM sarà possibile provvedere alle attività di pre-commissioning.

Tutte le attività di installazione della torretta sulla FSRU avverranno in cantiere prima dell'arrivo in sito.

Il collaudo idraulico del sistema costituito dalla condotta sottomarina che va dal FSRU al punto di interconnessione linea mare/terra, e le operazioni connesse ad esso, devono assicurare che il sistema sia pronto per essere collegato agli altri sistemi (ovvero il rigassificatore e la condotta a terra) ed alla successiva introduzione del prodotto e prevederà le seguenti attività principali:

- Riempimento, pulizia e calibratura interna della condotta;
- Collaudo idraulico della condotta;
- Collaudo idraulico di altre componenti facenti parte del sistema della condotta sottomarina;
- Prova di tenuta dell'intero sistema oppure, in alternativa, prove di tenuta sulle singole connessioni flangiate non testate durante il collaudo della condotta;
- Svuotamento del sistema;
- Essiccamento;
- Flussaggio e preservazione con azoto.

La caratterizzazione e lo smaltimento delle sostanze chimiche saranno eseguiti con procedure prestabilite e sotto il controllo delle autorità competenti, saranno definite le procedure per il prelievo e lo scarico dell'acqua necessaria. La caratterizzazione chimica dei rifiuti provenienti dall'acqua scaricata della condotta e le procedure di raccolta e smaltimento saranno presentate alle Autorità territoriali competenti.

L'acqua utilizzata per il riempimento e collaudo può essere acqua dolce o di mare, pulita, non aggressiva e di qualità che limiti al minimo il rischio di corrosione della tubazione. Non è consentito l'uso di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Prima di accertarne l'idoneità verrà eseguita un'analisi di laboratorio, e potrebbe essere trattata con additivi chimici ove richiesti ad evitare l'insorgenza di fenomeni corrosivi o accrescimento microbico.

L'acqua utilizzata, inoltre, sarà filtrata per impedire l'ingresso di corpi estranei all'interno della tubazione in prova e, in caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo, ecc.) o nel

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 71 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

caso di acqua torbida, devono essere usate delle attrezzature di decantazione e di filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

La stima preliminare del volume di acqua prelevata durante le varie fasi del collaudo è riportata nella seguente tabella riepilogativa:

Sottosistema/Operazione	Volume di acqua stimato
Condotta / Pre-allagamento (qualora richiesto)	1550 m <sup>3</sup>
Condotta / Riempimento, pulizia e calibratura interna	1550 m <sup>3</sup>
Condotta / Collaudo	10 m <sup>3</sup>
Riser Flessibili / Riempimento	110 m <sup>3</sup>
Riser Flessibili / Collaudo	1 m <sup>3</sup>
Intero sistema / Prova di tenuta	10 m <sup>3</sup>

Per quanto riguarda il cavo sottomarino a fibra ottica (FOC), le seguenti operazioni sono previste:

- Attività di Pre-commissioning volte a verificare l'integrità meccanica della Fibra Ottica e delle relative terminazioni e connessioni;
- Attività di Commissioning volte a verificare l'integrità del link relative funzionalità associate.

Con riferimento alle condotte a terra, le attività preliminari alla messa in gas consistono nell'esecuzione in sequenza delle seguenti operazioni:

- Pulizia;
- Riempimento;
- Collaudo;
- Svuotamento;
- Controllo;
- Essiccamento;
- Depressurizzazione e inertizzazione.

Il collaudo idraulico sarà effettuato suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, sulla base principalmente del profilo altimetrico della condotta, della localizzazione dei possibili punti di prelievo e di smaltimento dell'acqua da utilizzare per lo stesso collaudo.

L'approvvigionamento avviene in modo diretto sulla linea da collaudare o attraverso linee di adduzione provvisorie appositamente predisposte e di seguito smantellate.

Si provvederà alla individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia.

Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Al fine di evitare il possibile ingresso di corpi estranei nell'impianto in prova e nel caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo ecc.), l'acqua sarà opportunamente filtrata, oppure in

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 72 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

caso di acque torbide, si procede ad utilizzare apparati di decantazione e filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

#### 4.2.14 Commissioning

L'attività di commissioning si effettua ad impianto meccanicamente completato e precommissionato per essere pronti per introdurre il GNL.

In questa fase saranno da applicarsi tutte le procedure di sicurezza previste dalle procedure medesime.

Le fasi del commissioning sono quelle qui elencate nell'ordine più comunemente usato, altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto (FSRU Alto Tirreno):

- Messa in esercizio dei servizi (utilities);
- Messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- Per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- Per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- Verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio;
- Per apparecchiature rotanti: test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari,
- Per tubazioni e apparecchiature: rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio.

#### 4.2.15 Avviamento

Portate a termine le fasi di pre-commissioning e commissioning il Terminale FSRU Alto Tirreno è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nei serbatoi, si inizia ad alimentare il GNL ai vaporizzatori a bassa portata e progressivamente si incrementa la pressione di mandata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di rete.

Successivamente si incrementa la portata, fino a giungere, sempre seguendo una rampa predefinita, al valore di marcia normale.

Una volta verificato che la qualità del prodotto è secondo specifiche, si può procedere per la regolazione finale e l'ottimizzazione dell'impianto.

#### 4.2.16 Inserimento in gas

La messa in gas comprende l'esecuzione delle operazioni necessarie per imbottire di gas naturale la condotta con eliminazione completa di aria o altri gas presenti nella condotta stessa.

L'esecuzione delle fasi operative previste per la messa in gas presuppone che:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 73 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- tutte le fasi previste nella costruzione siano state espletate con particolare riguardo all'essiccamento della linea e degli impianti quando previsto;
- siano stati eseguiti tutti i collegamenti (definitivi o provvisori) per l'immissione di gas nella condotta.

La pressurizzazione andrà eseguita di norma per tronchi successivi utilizzando le valvole di by-pass dei punti di intercettazione; tutte le valvole di linea che delimitano il tronco da pressurizzare dovranno essere poste in posizione di chiusura.

L'immissione del gas naturale nel tratto di condotta in condizioni di vuoto è eseguita in modo graduale.

Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Esaurite tutte le fasi esecutive, i metanodotti potranno essere considerati pronti per la fase di pressurizzazione per il completamento della messa in esercizio.

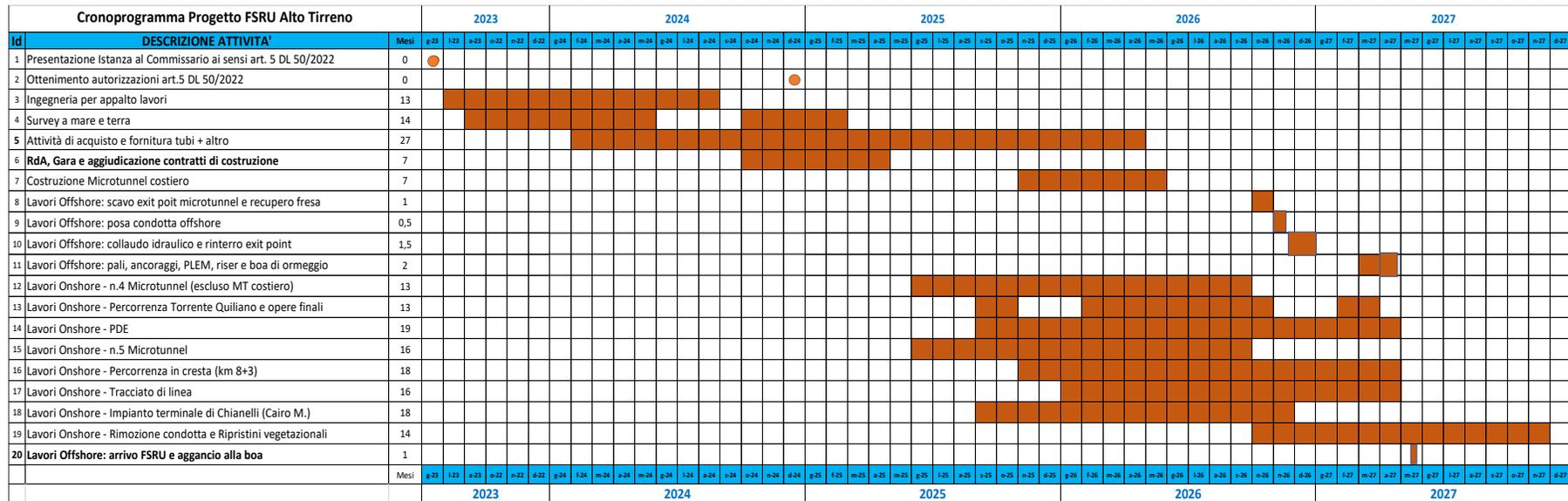
#### 4.2.17 Cronoprogramma

Nel seguito viene fornito il cronoprogramma preliminare delle attività previste nell'area di intervento per le fasi di cantiere fino all'operatività del Terminale.

La realizzazione del Progetto in questione seguirà diverse fasi, di seguito si riporta un Cronoprogramma delle attività.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 74 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



NOTA 1 (attività Id5): La definizione dei tempi del Progetto resta critica poiché legata alla disponibilità dei materiali, il cui arrivo è condizionato dal momento in cui saranno emessi gli ordini, che oggi si prevede di effettuare subito dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica.

NOTA 2 (Attività Id20): La nuova tempistica di arrivo della FSRU Italis LNG tiene anche conto di un periodo 6-9 mesi durante i quali il mezzo navale, una volta lasciato il Porto di Piombino, dovrà eseguire i lavori di adeguamento per il nuovo ormeggio.

**Figura 4.30: Cronoprogramma aggiornato delle attività**

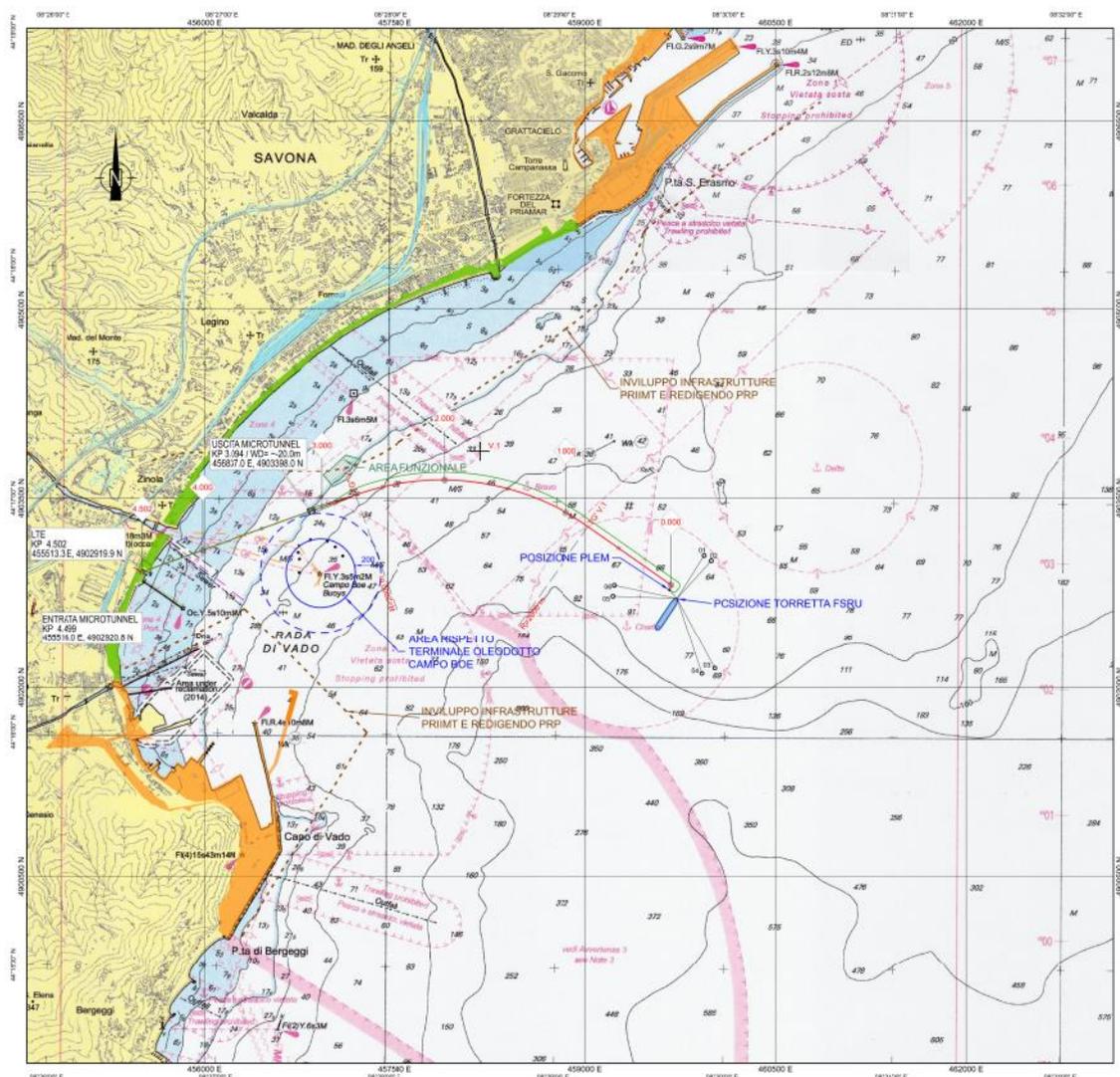
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 75 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 4.3 Fase di Esercizio

#### 4.3.1 Il Terminale FSRU

Il Progetto FSRU Alto Tirreno prevede la rilocazione dell'ormeggio della FSRU a circa 3 km dalla linea di costa.



**Figura 4.31: Ubicazione delle opere a mare**

La FSRU, da ormeggiarsi mediante un sistema a “torretta” ancorato sul fondo marino con idonei dispositivi ad una profondità di circa 80 m, sarà collegata a terra mediante un nuovo gasdotto sottomarino (sealine) da DN 650 (26”) Pressione di Progetto DP 100 bar e lunghezza circa 4,5 km.

La FSRU riceverà gas naturale liquefatto (GNL) dalle navi cisterna di GNL che si accosteranno al rigassificatore. Il GNL sarà rigassificato a bordo della FSRU e il gas verrà esportato a terra.

Il Terminale FSRU è costituito dai seguenti elementi principali:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 76 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Una unità di rigassificazione di stoccaggio galleggiante (FSRU), opportunamente modificata per l'integrazione in prua del sistema di ormeggio;
- Un sistema di ormeggio a Torretta;
- Il sistema di esportazione del gas, costituito da:
  - Un manifold sottomarino con valvola di intercettazione (PLEM);
  - Una tubazione flessibile DN 350 (14") (riser) di connessione tra la torretta di ormeggio della FSRU ed il PLEM,

Il sistema è stato dimensionato per una vita utile nominale > 22 anni.

#### 4.3.2 Caratteristiche della FSRU

La FSRU ha una capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m<sup>3</sup> e una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h che vengono trasferiti nella rete Nazionale mediante un sistema di condotte; nella seguente tabella se ne riportano le principali caratteristiche dimensionali.

**Tabella 4.2: Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU**

FSRU - Principali dettagli dimensionali e tecnici		
Parametro	U.M	Valore
Lunghezza fuori tutto/Length Overall	m	292,5
Lunghezza tra le perpendicolari/Length BP	m	281
Larghezza/Breadth	m	43,42
Altezza di costruzione/Depth	m	26,6

La FSRU è dotata di No.4 serbatoi di stoccaggio di GNL, disposti nella parte centrale della carena. L'impianto di rigassificazione è posto a prua mentre le sistemazioni per gli alloggi dell'equipaggio, la sala controllo centralizzata e i macchinari di servizio sono a poppa.

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere di taglia simile, le quali ormeggeranno in configurazione Ship-To Ship (STS) e convoglieranno il GNL dai propri serbatoi a quelli della FSRU, tramite delle manichette.

L'impianto di stoccaggio di GNL e la parte di rigassificazione sono costituiti dai seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola;
- Sistema di stoccaggio GNL, capacità nominale pari a circa 170.000 m<sup>3</sup> (la capacità operativa è pari al 98,5% di tale valore);
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG – Boil off gas;
- Sistema di gestione acqua mare;
- Sistemi ausiliari.

Il sistema di rigassificazione installato a bordo della FSRU utilizzerà sempre l'acqua di mare come fonte di calore per la vaporizzazione del GNL. Nella condizione di esercizio è previsto, da parte

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 77 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

della FSRU, il prelievo e la restituzione dell'acqua di mare. La portata massima di acqua di mare necessaria ai vaporizzatori risulta di circa 18.000 m<sup>3</sup>/h.

Per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare della FSRU, è previsto inoltre un sistema di iniezione di ipoclorito. L'acqua rilasciata dalla FSRU avrà un contenuto di Cloro compatibile con il limite indicato dalla normativa, pari a 0,2 mg/l (valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Al fine di valutare i meccanismi di dispersione indotti dal contenuto di cloro e dal gradiente termico in uscita dall'impianto è stato condotto uno studio mediante applicazione di modello numerico atto a riprodurre la circolazione litoranea nell'area di studio (REL-AMB-E-00010 in allegato).

#### Descrizione Generale del Processo

Il trasferimento del GNL avverrà attraverso l'ormeggio STS (ship-to-ship) tra la metaniera e la FSRU. Il GNL, una volta stoccato nei serbatoi della FSRU, sarà quindi trasferito, mediante un sistema di pompaggio, al sistema di vaporizzazione per il cambio di fase. Il gas naturale vaporizzato sarà quindi convogliato al sistema di scarico.

Il sistema impiantistico è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore assicurando una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi.

Il Terminale FSRU Alto Tirreno sarà in grado di operare nelle seguenti modalità:

- Servizio di rigassificazione;
- Servizio di rigassificazione e carico GNL da nave metaniera spola;
- Servizio di carico GNL su nave metaniera di piccola taglia (Small Scale);
- Stoccaggio senza servizio di rigassificazione.

#### Capacità di stoccaggio di GNL

La FSRU è dotata di No. 4 serbatoi a membrana, aventi le seguenti condizioni operative:

- Capacità massima complessiva di stoccaggio: circa 170.000 m<sup>3</sup> suddivisi in termini di volume operativo (98,5% della capacità massima) in n.1 serbatoio da circa 24.000 m<sup>3</sup> e n.3 serbatoi da circa 48.000 m<sup>3</sup>;
- Temperatura di stoccaggio GNL: -163°C.

Dai serbatoi di stoccaggio, il GNL viene inviato ad un collettore principale per mezzo di un sistema di pompaggio costituito dalle pompe in-tank principali.

#### Sistema di Vaporizzazione

Il sistema di vaporizzazione è costituito da 3 (tre) treni di rigassificazione, ciascuno dei quali può operare con una portata massima di 294.500 Sm<sup>3</sup>/h. Il sistema di vaporizzazione opererà normalmente con tutti e 3 i treni.

Il sistema di vaporizzazione si compone delle seguenti apparecchiature principali:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 78 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- No.6 pompe booster ciascuna con capacità di 260 m<sup>3</sup>/h che aumentano la pressione del flusso LNG fino a 75 barg;
- No.3 pompe di sollevamento dell'acqua di mare, ciascuna con una capacità massima di 6.000 m<sup>3</sup>/h, situate nella sala di prua. Ciascuna pompa d'acqua di mare è dotata di un filtro;
- No.6 scambiatori di calore utilizzati per vaporizzare il GNL prima dell'invio in rete.

Il fabbisogno termico della FSRU coincide con il calore necessario a vaporizzare il GNL nei vaporizzatori.

Il calore totale scambiato, considerando uno scenario estremo con:

- No.3 treni di vaporizzatori (No. 6 scambiatori) operanti in contemporanea;
- Un gradiente termico massimo dell'acqua di mare tra ingresso ed uscita pari a 7°C,

richiederà una portata massima di acqua mare di circa 18.000 m<sup>3</sup>/h.

L'acqua di mare, utilizzata per la vaporizzazione del GNL, sarà addizionata a bordo della FSRU con un minimo contenuto di cloro per prevenire la proliferazione di microorganismi all'interno degli scambiatori. Il quantitativo di cloro immesso sarà al di sotto del limite di 0,2 mg/l indicato dalla normativa vigente (Rif. Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

La FSRU è dotata di un sistema di trattamento dell'acqua di mare, volto ad inibire la formazione della crescita vegetativa all'interno del circuito di acqua di riscaldamento (cooling water).

Il sistema sfrutta il principio dell'elettrolisi dell'acqua di mare per produrre, direttamente a bordo, ipoclorito di sodio e idrogeno. L'ipoclorito di sodio prodotto dal sistema viene poi iniettato nel circuito.

La FSRU è dotata con una presa campione per la misurazione del contenuto di cloro allo scarico dell'acqua di mare, al fine di assicurare che gli scarichi siano conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

#### Gestione del Boil-Off Gas (BOG)

Il Boil-off gas (BOG) è prodotto dalla vaporizzazione spontanea del GNL derivante dalla movimentazione del fluido e dello scambio termico con l'esterno. La produzione di BOG dell'impianto varia in funzione delle operazioni attive.

È generalmente previsto l'invio del BOG al rcondensatore per il recupero del GNL.

#### Alimentazione Elettrica

Le utenze della FSRU, una volta ancorata al largo di Vado Ligure, saranno alimentate attraverso gli esistenti motori di bordo. Si precisa che a bordo della FSRU sono installati quattro motori principali di tipo marino:

- tre motori di potenza termica pari a circa 24 MW ciascuno, in grado di produrre 11.700kW elettrici ciascuno;
- un motore di potenza termica pari a circa 12 MW e in grado di produrre 5.850kW elettrici.

Durante l'esercizio della FSRU nelle condizioni di normale funzionamento è necessaria l'operatività di due motori, secondo il seguente assetto:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 79 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- due motori da 24 MW termici; o
- un motore da 24 MW termici e un motore da 12 MW termici.

L'avvio di un terzo motore si potrà verificare nel caso in cui sia necessario scambiare i motori in funzione (ad es. riduzione del carico, manutenzione, problematiche riscontrate ad uno dei motori): in tale condizione un motore risulterà in assetto di spegnimento, mentre l'altro in assetto di avviamento. Per il funzionamento normale il carico sarà ripartito tra i motori in percentuale rispetto alla loro cilindrata.

Per quanto riguarda la potenza termica massima raggiunta con il funzionamento dei motori per l'alimentazione elettrica della FSRU, questa sarà comunque inferiore a 50 MW.

#### 4.3.3 Sistema di ormeggio della FSRU

Il sistema di ormeggio selezionato per la FSRU è il sistema a torretta tipo STL.

Il STL è un sistema di ormeggio a punto fisso che consiste nell'avere il mezzo navale (FSRU) collegato in modo tale che sia libero di ruotare intorno ad un punto fisso (torretta), con e senza una nave metaniera ormeggiata sul fianco.

La torretta è sua volta ormeggiata tramite delle linee di ancoraggio al fondale marino, permettendo così al mezzo navale ad essa collegato di disporsi secondo la risultante dei carichi ambientali agenti (corrente, onde e vento).

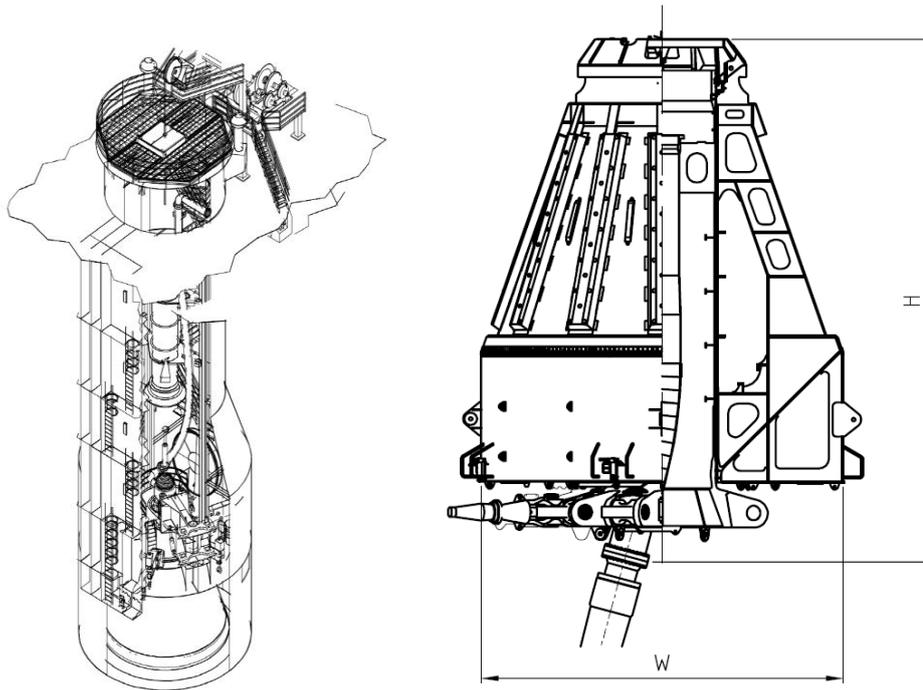
Il STL costituisce una tecnologia consolidata e diffusa nell'ambito dell'industria petrolifera offshore (Oil & Gas industry) ed è costituito dai seguenti componenti:

- Struttura di integrazione della nave, sia nella parte superiore della prua sia in quella inferiore (zona bulbo);
- Sistema a torretta montato a prua, composta da:
  - Torretta per alloggiamento della boa,
  - Struttura supporto torretta;
  - Piattaforma rotante;
  - Collegamento per riser;
  - Struttura di accesso alla torretta;
- Modulo di galleggiamento (turret buoy) della piattaforma rotante;
- Sistema di ormeggio.

Il STL sarà progettato in modo tale che sia possibile permettere alla FSRU di disconnettersi qualora necessario, lasciando galleggiare la *turret buoy* (di cui si riporta un tipico nella figura sottostante) ad una profondità adeguata al di sotto del pelo libero dell'acqua.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 80 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.32: Dettaglio di una tipica *turret buoy***

Il sistema di ormeggio scelto è composto da sei linee di ormeggio distribuite in coppia e disposte a circa 120 gradi l'una dall'altra.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 81 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.33: FSRU con turret buoy**

Il Sistema di ancoraggio sul fondo sarà realizzato con pali.

I sistemi di ancoraggio previsti con “dredging anchors” sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali permettendo di avere i seguenti benefici: (i) la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l'avvicinamento del PLEM alla FSRU nonché (ii) l'eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

La prima fase prevederà una campagna di preinstallazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena tramite operazione di battitura.

Sono previsti n.6 pali lunghi 70 m/ciascuno, di 3000 mm di diametro.

I pali di fondazione e tutte le relative attrezzature e componentistiche associate saranno mobilitate in un porto designato, trasportate al campo offshore ed installate.

I pali e le apparecchiature necessarie per la loro installazione saranno imbarcati sui mezzi navali selezionati per lo scopo e, una volta arrivati al sito, svolgeranno le seguenti attività di installazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 82 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.34: tipico mezzo navale di appoggio**

Prima di eseguire l'installazione dei pali sarà necessario posizionare sul fondale il telaio di guida del palo, in corrispondenza delle coordinate di infissione, operazione necessaria per le fasi successive.



**Figura 4.35: Telaio guida**

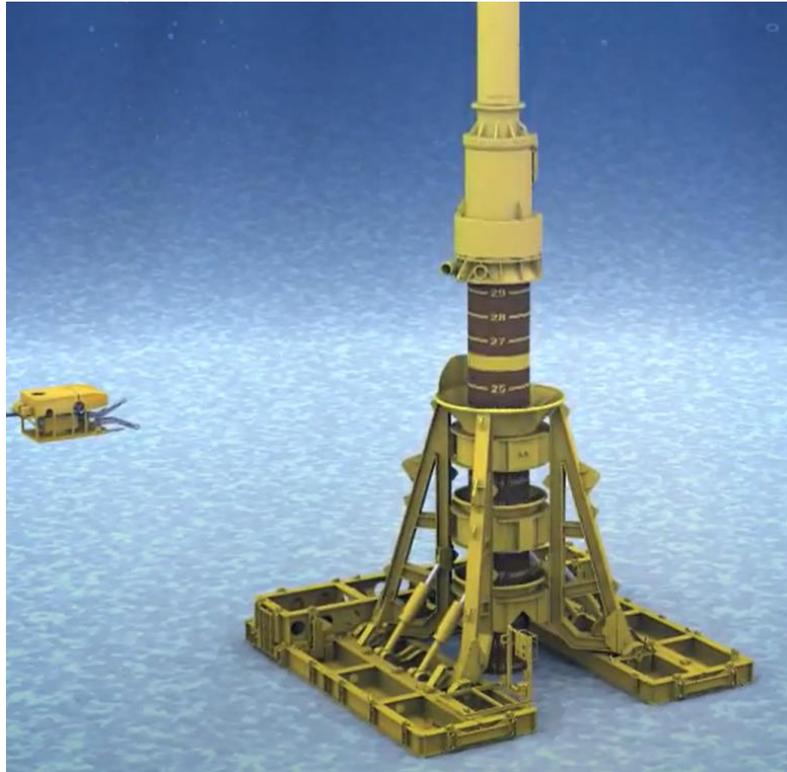
L'infissione del palo può avvenire tramite battitura (utilizzando un martello "hammer") o tramite vibroinfissione.

Il telaio di guida suddetto, removibile, provvede all'allineamento ed al giusto posizionamento del palo.

Per l'operazione di battitura dei pali (Driven Piles), si prevede l'utilizzo di un mezzo navale avente tutte le caratteristiche necessarie. In alternativa, le attività di installazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena possono essere eseguite da 2 mezzi separatamente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 83 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.36: Sistema di Battitura dei pali**

#### 4.3.4 Manifold Sottomarino (PLEM)

Tramite una tubazione flessibile di diametro DN350(14") (riser), il gas naturale sarà inviato dalla FSRU al PLEM e, da quest'ultimo, attraverso la connessione flangiata alla condotta sottomarina (sealine).

Il PLEM è essenzialmente costituito da:

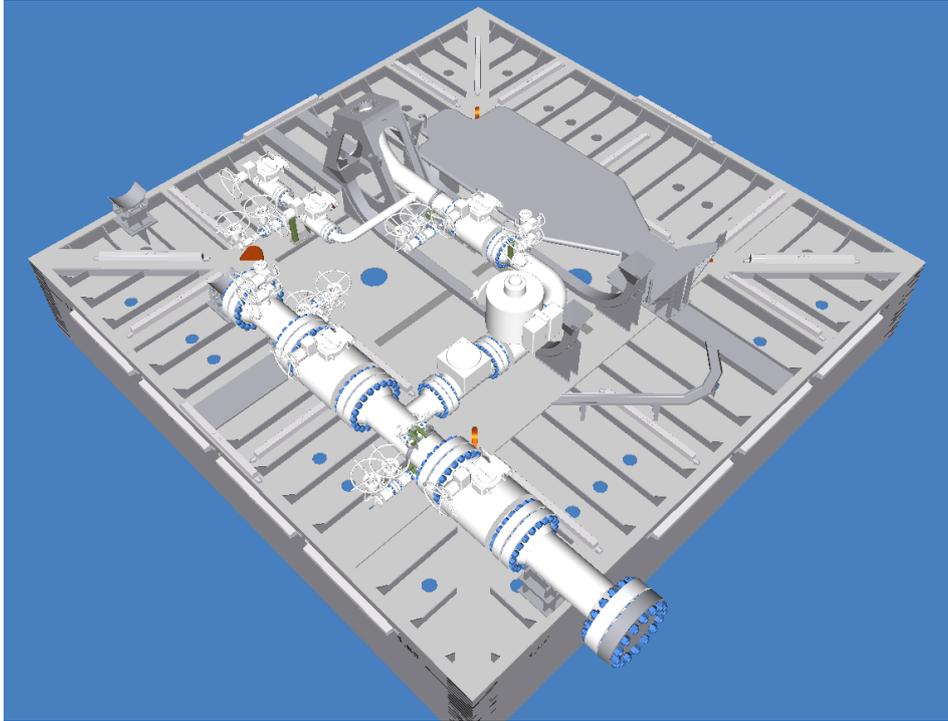
- una struttura di fondazione a gravità (skirt e mudmat) per l'interazione con il fondale marino e per sostenere il piping, la valvola di intercettazione sottomarina e relativi equipment di attuazione;
- una struttura sovrastante che assicura la protezione delle tubazioni e delle valvole e dall'eventuale impatto dovuto alla caduta di oggetti (dropped object).

Le dimensioni del PLEM sono contenute all'interno di un'area avente dimensioni circa 20 m x 20 m.

Una configurazione tipica del PLEM è riportata nella seguente figura.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 84 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.37: Tipica configurazione del PLEM**

Nel PLEM verrà installata una valvola di intercettazione sottomarina per creare una barriera di sicurezza nel caso in cui sia necessario interrompere la linea di flusso d'esportazione. La valvola sarà operabile mediante un idoneo sistema di controllo.

La FSRU, a sua volta, sarà collegata al PLEM attraverso una tubazione flessibile DN350(14") (denominato riser) che consentirà il passaggio del gas naturale. Il collegamento tra la FSRU ed il riser avviene attraverso il sistema di ormeggio a torretta descritto in precedenza.

#### 4.3.5 Opere Connesse

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include una serie di opere connesse da realizzarsi a mare ed a terra, quali:

- La condotta sottomarina (sealine) di diametro DN 650 (26") lunga circa 4,5 km che si stacca dal PLEM fino al punto di approdo a terra.
- Il cavo telecomando a fibra ottica (FOC) che connette il PLEM al punto di giunzione all'approdo costiero (circa 4,5 km di lunghezza tratto a mare) e che poi prosegue per ulteriori 26,5 km a terra fino all'impianto Area Trappole, Interconnessione e Regolazione in località Chinelli in Comune di Cairo Montenotte (SV).
- L'allacciamento FSRU Alto Tirreno tratto a terra DN 650 (26"), DP 100 bar (L= 2,7 km ca) dall'uscita a terra del microtunnel di attraversamento della linea di costa fino all'impianto PDE in Località Gagliardi.
- La condotta di collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar (L= 23,8 km ca)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 85 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Di seguito per ciascuna componente delle suddette opere connesse viene fornita una descrizione tecnica sintetica rinviando per i maggiori dettagli alla documentazione progettuale.

#### 4.3.6 Linea a mare (sealine)

RIEPILOGO LINEA A MARE				
n.	Descrizione	codice linea	Lunghezza	note
1	Metanodotto FRSU Alto Tirreno e Collegamento alla rete Nazionale Gasdotti	-	4,5 km	

Per la realizzazione della nuova condotta sottomarina, il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni con diametro nominale DN 650 (26") tubi con un carico unitario al limite di snervamento pari a 450 N/mm<sup>2</sup>, con spessore pari a:

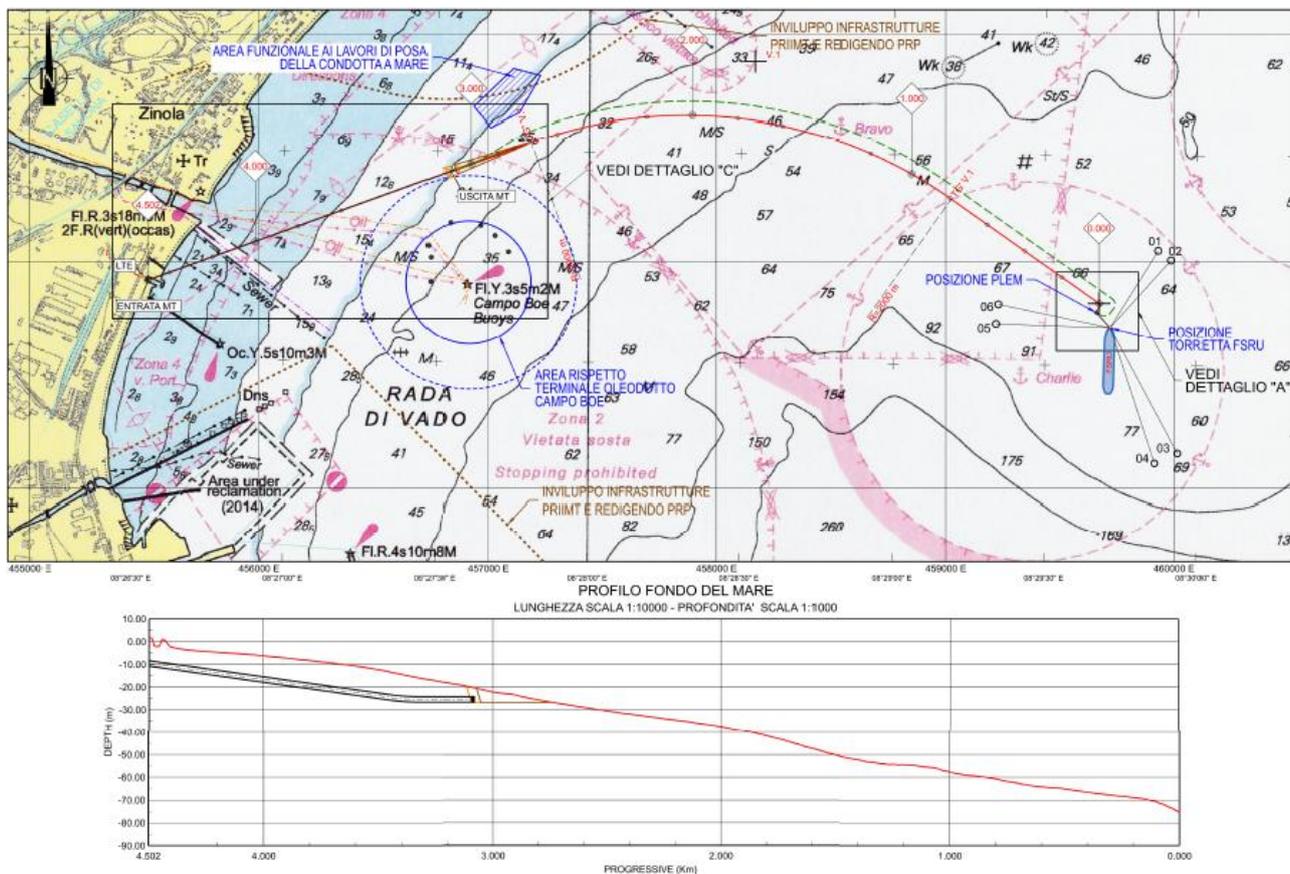
- WT=15.9mm per KP 0.0 - 4.502

La rotta a mare si sviluppa su una lunghezza di circa 4,5 km tra zona in prossimità della FSRU posta ad una profondità di circa 80 m e l'approdo ubicato nei pressi della città di Vado Ligure, in Provincia di Savona.

Il tracciato a mare mantiene un andamento curvilineo in direzione SE-NO tra la FSRU e l'isobata dei 50 m per poi assumere un andamento NE-SO verso l'isobata dei 30 m, attraverso due curve con raggio di curvatura di 2000 m. Lungo il tratto costiero, con curvatura di 3000 m si passa dalla profondità di 30 m, poco prima dell'uscita del MT ricollocata presso l'isobata a circa 20m, all'approdo costiero che avviene subito a levante del pontile Tirreno Power.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 86 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



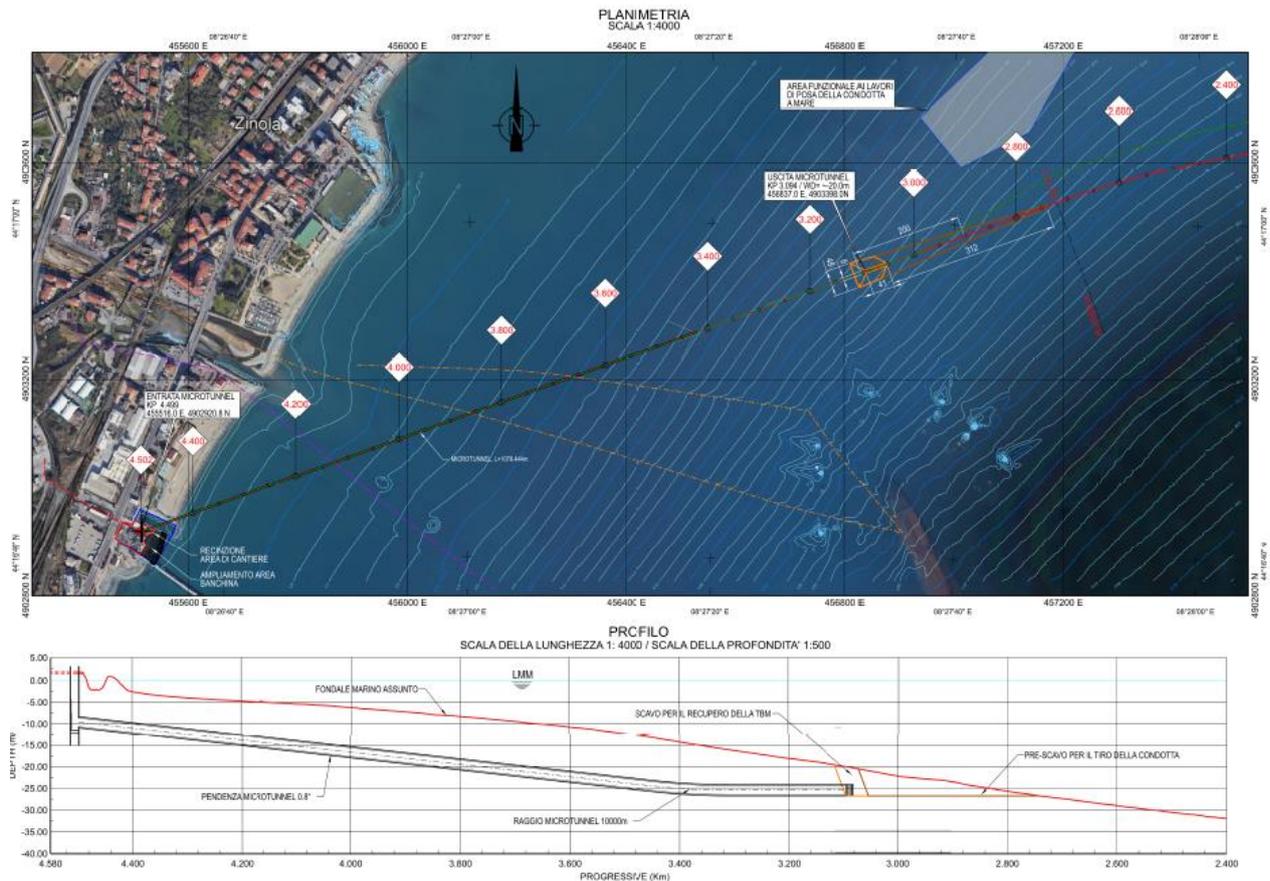
**Figura 4.38: Andamento generale della condotta e profilo batimetrico**

### 4.3.7 Approdo costiero

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un microtunnel. Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 1.400 m dalla parete di entrata del tunnel ad una profondità di circa -20.0 m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 87 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 4.39: Microtunnel di approdo costiero**

La lunghezza complessiva del microtunnel è pari a circa 1,4 km. Il tracciato planimetrico è rettilineo per facilitare il tiro di infilaggio della tubazione al suo interno mentre sul piano verticale la forma è curva con un raggio di curvatura compatibile con l'elasticità della condotta.

#### 4.3.8 Cavo a Fibra Ottica (FOC) sottomarino

Oltre alla condotta a mare (sealine), è prevista l'installazione di un cavo a fibra ottica (FOC) per il telecontrollo della valvola di intercetto posizionata nel PLEM. Il cavo consentirà di operare le operazioni di apertura/chiusura della valvola da remoto dal Dispacciamento (Centro di Controllo) Snam Rete Gas di San Donato Milanese. Il cavo, nel tratto sottomarino, sarà posato in parallelo alla nuova condotta DN650(26") ad una distanza di circa 50 m. Prima dell'ingresso nel microtunnel il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel. A terra il cavo sarà posato nella stessa trincea della condotta fino all'area impiantistica di Chinelli per una lunghezza totale di circa 26,5 km.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 88 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 4.3.9 Progetto FRSU Alto Tirreno e collegamento a Rete Nazionale Gasdotti (tratti a terra)

Le opere a terra sono costituite da:

- L'Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar della lunghezza di circa 2,7 km con i relativi punti di linea ad esso connessi (PIL 1 e PIL 2) e un impianto PDE di lancio-ricevimento pig e regolazione DP100-75 bar (comune di Quiliano-SV).
- L'Impianto PDE contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra)
- Il Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar della lunghezza di circa 23,80 km con i relativi punti di linea (n. 1 PIL e n. 5 PIDI) e un impianto di lancio-ricevimento pig, interconnessione e regolazione DP 75-64 bar ubicato in località "Chinelli" (Comune di Cairo Montenotte-SV). Dalla linea in progetto sono previste i collegamenti agli allacciamenti esistenti di seguito elencati:
  - Ricollegamento ad allacciamento Bormioli DN 100 (4")
  - Rifacimento allacciamento 2i Rete Gas DN 100 (4")
  - Ricollegamento ad Impianto di regolazione di Carcare (SV) DN 500 (20")
  - Ricollegamento DN 100 (4") per allacciamento IREN Ambiente e Ferrania
  - Ricollegamento DN 200 (8") per allacciamento. Cartiere Carrara e Zincol Ossidi
  - Ricollegamento a cabina di riduzione di Bragno DN 100 (4")
  - Nuovo allacciamento Liguria Gas DN 100 (4")
  - Nuovo stacco per Comune di Cairo Montenotte DN 100 (4")
- la dismissione dei metanodotti Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") esistenti, che verranno sostituiti in parte, con il DN 750, dall'impianto PIDI 1 di interconnessione e regolazione fino all'area impiantistica di Chinelli per una lunghezza totale di circa 22,430 km.

Per il tratto di Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar lo studio ha portato a mantenere per una buona parte del tracciato la direttrice del metanodotti Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") esistente per poi giungere all'impianto Area trappole, interconnessione e regolazione in località Chinelli.

Di seguito si riporta la descrizione dei tracciati.

##### Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar L= 2,7 km ca

La linea di questo tratto affronta l'area a ridosso della costa che risulta decisamente antropizzata e per il suo passaggio si sono dovute prevedere una successione di opere trenchless atte a minimizzare l'impatto sul territorio utilizzando nel contempo gli esigui spazi a disposizione per la cantierizzazione.

Il tracciato del metanodotto a terra ha il suo inizio in una area recintata prospiciente la Via Aurelia (SS1) e subito dopo il Microtunnel di approdo, attraversa la stessa Via Aurelia mediante altro Microtunnel di lunghezza L=50 m ca. Successivamente, mediante tecnologia trenchless, viene attraversato un fascio di binari ferroviari sino a giungere in altra area recintata di proprietà Tirreno Power dove un fabbricato non più utilizzato dovrà essere dismesso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 89 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Nell' area di approdo, tra il Microtunnel dell'Aurelia e l'attraversamento del fascio di binari è prevista l'ubicazione del PIL n. 1 valvola di intercettazione di monte prevista per gli attraversamenti ferroviari.

Successivamente il tracciato raggiunge, mediante due Microtunnel della lunghezza rispettivamente di 160 m ca e di 185 m ca, Via Cesare Briano che verrà percorsa per 220 m ca per raggiungere il greto del Torrente Quiliano. Tale configurazione ritarda la percorrenza potenziale dell'asta fluviale accorciandone la lunghezza di circa 500 m. I motivi principali di questa scelta sono tecnici:

- in questo tratto la larghezza media del corso d'acqua è leggermente inferiore al tratto a monte compensata da sponde più alte;
- il posizionamento delle condotte oleo di Sarpom risulta leggermente spostato più al centro del corso d'acqua diminuendo di fatto gli spazi per la cantierizzazione della condotta in progetto.

Al PK 0,900 ca inizia la percorrenza del Torrente Quiliano sino al KP 2,470 ca con scavi a cielo aperto dove si prevede anche la contemporanea apertura delle opere trasversali di regimazione.

Ultimata la posa della tubazione, le opere in CA trasversali verranno completamente ristrutturare e lo scavo longitudinale ritombato ricostituendo l'originale asta fluviale. In questo tratto la linea, subito dopo il sottopasso del ponte di Via San Pietro, abbandona momentaneamente la percorrenza fluviale ponendosi in sponda destra idraulica al fine di predisporre il PIL n. 2, impianto di valle dell'attraversamento ferroviario.

Lasciato il greto del T. Quiliano, il tracciato rientra in sponda destra idraulica, fino all'area di prevista realizzazione del PDE in loc. Casina (PK 2,695 ca).

Il tracciato, così come sviluppato e progettato, consente di evitare ogni interferenza con i punti di scarico e con le condotte esistenti individuate a partire dal geo-portale della Regione Liguria ([servizi.regione.liguria.it](http://servizi.regione.liguria.it)) e rilievi in sito.

**Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar (L= 23,8 km ca)**

Questo Metanodotto è il tratto più lungo del "sistema" Progetto FSRU Alto Tirreno. La linea partendo dall' impianto trappole PDE di Quiliano con direzione prevalentemente settentrionale si collega alla rete nazionale interconnettendosi con l'esistente tubazione Ponti-Cosseria DN 750 (30") in località Chinelli nel comune di Cairo Montenotte.

La nuova linea sfrutta ove possibile e comunque per lunghi tratti il "corridoio tecnologico" rappresentato dall'esistente Metanodotto Cairo M. – Savona DN 300 (12") il quale, una volta costruita e in gas la nuova condotta, verrà dismesso effettuandone di fatto la sostituzione. Il progetto prevede ovviamente il riallacciamento o il rifacimento degli esistenti punti di consegna.

La verifica del tracciato ha come già detto, privilegiato l'utilizzo del corridoio in essere del DN 300 ponendo la nuova linea in stretto parallelismo alla tubazione in esercizio. Tale scelta sotto il profilo ambientale, autorizzativo garantisce minor "consumo" del territorio.

La linea ha inizio dall'impianto trappole (PDE) con direzione Ovest per poi deviare decisamente verso Nord, dove la linea attraversa in unica soluzione mediante Microtunnel (MT Throwers L= 270 m ca) il Torrente Quiliano e il suo affluente Torrente Quazzola per poi velocemente attestarsi sul terrazzo fluviale in sinistra dei corsi d'acqua. Il tracciato, tempo di percorrere l'area cantiere del MT, entra nell' alveo del Torrente Quazzola e ne percorre il greto seguendone la meandrazione per circa 600 m sino a raggiungere un terrazzo fluviale in destra idrografica dove inizia il vero e proprio parallelismo con l'esistente DN 300 Cairo-Savona.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 90 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Il tracciato ora per quasi 9 km, percorre una stretta cresta dove sono solo presenti la tubazione in esercizio e uno stretto sentiero usato per le verifiche manutentive pedonali della condotta e come pista da Mountain Bike

Tra le KP 1 e 2 circa, sfruttando un allargamento della cresta occupato da un boschetto di acacie è prevista l'ubicazione del PIDI n. 1 impianto che permette l'interconnessione regolandone contemporaneamente la pressione con l'esistente DN 300 il quale da questo punto sino alla cabina di Savona e Vado Ligure rimarrà in funzione.

Le strade di accesso in questo tratto sono poche e spesso "stagionali" in quanto legate all'esigenza di raggiungere aree per il taglio del bosco ceduo che copre i versanti.

Raggiunta la sommità del Monte Baraccone, la linea continua a seguire la tubazione esistente non più su di una cresta ma sul ciglio di una strada bianca a servizio dell'impianto eolico "Monte Baraccone" composto da 5 turbine due delle quali in prossimità della tubazione esistente e quindi anche della linea in progetto.

Dovrà essere verificata con attenzione la presenza e la posizione planaltimetrica dei cavi AT derivanti dalle turbine e sicuramente posati in percorrenza della strada di servizio.

Al PK 9 circa (all'altezza del Forte Burot) la linea in progetto abbandona il parallelismo deviando momentaneamente verso Ovest per discendere in valle seguendo una cresta sufficientemente larga e poco pendente.

Tale deviazione si rende necessaria in quanto la linea esistente, nel suo passaggio vallivo, si trova inglobata nella percorrenza di giardini privati recintati e nelle vicinanze di ville anche storiche senza alcuna possibilità di porre la linea in progetto fuori da detti perimetri.

Raggiunto il terrazzo fluviale del Fiume Bormida, la presenza dell'area industriale di Altare obbliga la linea ad un passaggio in trenchless. Il versante sinistro della valle viene affrontato con un Microtunnel (MT Swaami L= 830 m ca). All'uscita del microtunnel, la linea inizia risalire il versante per raggiungere nuovamente il gasdotto esistente DN 300 (12") e proseguire il suo percorso ponendosi nuovamente in stretto parallelismo sino all'attraversamento della Strada Comunale Negreppie dove la linea in progetto si discosta da quella in esercizio per evitare un'area censita PAI.

In fondo alla vallucola è presente il PIDI di Vispa dove una linea DN 10" si collega al vicino impianto di riduzione di Carcare. In continuità geometrica alla recinzione esistente, tra i KP 12 e 13, è previsto anche il nuovo PIDI n. 2 dove è previsto un collegamento all'impianto di riduzione di Carcare con una tubazione DN 20".

Dopo l'impianto la linea prosegue in stretto parallelismo con la tubazione esistente DN 300 sempre con direzione Nord transitando tra l'abitato di Carcare e la zona industriale di Ferrania sino a raggiungere la località di Bragno al PK 17 ca. Durante questo lungo passaggio, oltre ad alcuni tratti di percorrenza in cresta, nelle aree vallive, vengono attraversati parecchi servizi stradali e ferroviari. Nell'ordine l'autostrada A6 corsia sud e contemporaneamente la galleria della Ferrovia Savona-Torino (in Galleria), l'Autostrada A6 corsia Nord, lo stradone della zona industriale di Ferrania (Via Antonio Gramsci - Via Giacomo Matteotti), nuovamente la Ferrovia Savona- San Giuseppe, quindi, poco dopo il PIL 3, l'impianto di trasporto a fune delle "Funivie Savona – San Giuseppe".

Nei pressi del campo sportivo di Bragno, è ubicato l'impianto HPRS esistente dal quale si staccano due tubazioni: una per Italia Coke e l'altra per la zona industriale di Cairo Montenotte. Il PIDI 4 (PK 17+100 ca), previsto per ricollegare l'impianto HPRS alla nuova linea in progetto, amplia di poco il perimetro esistente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 91 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Successivamente la linea affronta il versante Ovest della ripida e rocciosa collina Ripa dei Manzi mediante un Microtunnel (MT Bragno L= 870 m ca) sottopassando nel contempo in tutta sicurezza il Fiume Bormida, la Strada Comunale Via Stalingrado e l'area sommitale in località Villa Leoncini censita PAI.

Terminato il microtunnel nella vallucola in località Fratelli Beretta, dove i terrazzi del Rio Valchiosa si presentano adeguatamente spaziosi, il tracciato si inerpica sul versante per ridiscendere nella valletta successiva del Rio delle Moglie dove ritrova lo stretto parallelismo con l'esistente DN 300 (tra le PK 18 e 19 ca).

La linea percorre ora per circa 1 km una stretta cresta sempre verso Nord, sino a raggiungere l'ampia valle del Rio Loppa dove, dopo aver attraversato il corso d'acqua, supera i due successivi bassi contrafforti mantenendo il parallelismo con la tubazione esistente sino a giungere nell' ampia piana del Fiume Bormida.

La presenza di fabbriche e capannoni artigianali impedisce alla linea di proseguire il parallelismo con la tubazione esistente. Il tracciato prevede quindi, dopo il PIDI n. 5 (PK 21+100 ca), il Microtunnel SP29 L= 245 m ca, l'attraversamento della Ferrovia San Giuseppe Acqui, il PIDI 6 (PK 22+100 ca) e prosegue continuando la percorrenza dei terrazzi in destra idrografica del Fiume Bormida anche mediante l'utilizzo di passaggi in Microtunnel (MT XXV Aprile L= 380 m) nel tratto più stretto del versante.

Il Fiume Bormida viene attraversato con scavi a cielo aperto al PK 23+200 ca.; le sponde saranno ripristinate con metodi naturali (scogliere in massi e intarsi di talee vive).

Successivamente il tracciato percorre per circa 250 m la Strada Comunale Chinelli ponendosi sul ciglio di monte. In questo tratto il ripristino del versante e la messa in sicurezza della condotta verranno effettuati mediante un muro (altezza massima 1,50 m) rivestito di pietra locale.

L'attraversamento del successivo Rio Vignaroli porta il tracciato a percorrere un pianoro a sud della frazione Chinelli di Cairo M. dove sarà ubicato il punto terminale del metanodotto in progetto al PK 23+800.

In questa area impiantistica, le tubazioni esistenti e in progetto saranno interconnesse fra loro, la pressione di esercizio debitamente regolata e verranno inserite le trappola di arrivo del collegamento DN 750 (30") e quella della condotta DN 300 che sino ad Alessandria rimarrà in esercizio.

#### Tratti particolari dei tracciati a terra

I tratti particolari del corridoio in progetto sono rappresentati dagli attraversamenti in sotterraneo con metodologia trenchless, elencati alla tabella seguente.

Comune	Modalità di attraversamento	Denominazione	Lunghezza (m)
Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar			
Vado Ligure	Microtunnel	MT Aurelia (SS1)	50
Quiliano	Microtunnel	MT Tangenziale	160
	Microtunnel	MT FS/Piazzale	185
Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (tratto a Terra) DN 750 (30"), DP 100 bar			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 92 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Comune	Modalità di attraversamento	Denominazione	Lunghezza (m)
Quiliano	Microtunnel	MT Throwers	270
Altare	Microtunnel	MT Swaami Gitananda	830
Cairo Montenotte	Microtunnel	MT Bragno	870
	Microtunnel	MT SP 29	245
	Microtunnel	MT XXV Aprile	380

#### 4.4 Fase di Decommissioning – Fine Esercizio della FSRU

Per decommissioning e ripristino ambientale si intendono le attività necessarie per dismettere le infrastrutture, i sistemi e le apparecchiature allo scopo di riportare l'area interessata dalle opere in condizioni simili rispetto a quelle originarie ed antecedenti alle installazioni impiantistiche.

La scelta delle tecnologie e la sequenza operativa degli interventi saranno definitivi nel dettaglio in fase di progetto esecutivo di decommissioning al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- gestione ottimale della logistica di cantiere;
- impiego di soluzioni tecnologicamente avanzate;
- impiego di macchine specifiche per le demolizioni/rimozioni delle strutture sui fondali, opportunamente dimensionate;
- gestione delle varie fasi operative in condizione di massima sicurezza;
- gestione ottimale dei rifiuti;
- minimizzazione degli impatti ambientali;
- ripristino del sito.

##### 4.4.1 Dismissione dell'Opera

Sono di seguito elencate e descritte in maniera generale le attività necessarie per il Decommissioning per il Terminale:

- Acquisizione di tutti i necessari permessi;
- Mobilitazione dei mezzi navali necessari;
- Ispezione delle strutture prima degli interventi;
- Eliminazione totale di tutti i gas da tutta l'FSRU, compreso il GNL presente nel sistema di contenimento del carico e il gas naturale dei sistemi di processo, dei riser e della pipeline;
- Scollegamento dei risers dal Terminale;
- Recupero di tutto il materiale e successivo scarico presso il porto individuato per avvio a smaltimento/recupero;
- Pulizia generale dell'area sottomarina e ispezione finale;
- De-mobilitazione delle navi di supporto.

La mobilitazione delle navi appoggio avrà luogo presso il porto individuato.

La gestione della logistica assicurerà, per quanto possibile, la continuità delle operazioni di dismissione offshore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 93 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

L'appaltatore incaricato analizzerà le fasi necessarie per lo svolgimento delle operazioni di dismissione ed emetterà una procedura dettagliata per ciascuna operazione da eseguirsi offshore. Dopo ogni operazione, il subappaltatore incaricato emetterà un verbale finale il cui contenuto minimo dovrà essere definito nelle procedure di dismissione.

Prima dell'avvio delle operazioni sarà eseguita un HAZID/o risk assesment per l'identificazione dei pericoli legate alle attività.

#### 4.4.2 Ripristino del Sito

Per attività di ripristino delle aree di progetto si intendono gli interventi di riqualificazione ambientale che verranno realizzati al termine degli interventi di decommissioning per recuperare i fondali.

Al completamento delle attività di decommissioning saranno condotte delle Indagini ambientali, che saranno finalizzate a verificare lo stato di qualità dei fondali e delle acque nelle aree interessate dalla presenza delle strutture e dall'esecuzione delle relative attività di dismissione. Tali indagini saranno eseguite dopo aver provveduto ad un'attenta rimozione di tutti gli eventuali materiali derivanti dalle operazioni di rimozione che possano costituire, nel tempo, fonte di inquinamento delle varie matrici ambientali.

Le indagini prevederanno il prelievo di campioni e l'esecuzione di analisi di laboratorio. Il posizionamento, le profondità dei punti di indagine e la scelta del set analitico da monitorare saranno valutati in considerazione delle attività svolte e della storia pregressa del sito. Saranno inoltre considerate tutti i risultati dei monitoraggi effettuati durante la vita utile del Terminale.

I risultati delle indagini ambientali saranno descritti in una relazione tecnica descrittiva contenente:

- la storia del sito;
- la descrizione dei criteri seguiti per la pianificazione delle indagini ambientali;
- la descrizione delle modalità operative di indagine;
- il report fotografico con le immagini dei fondali;
- i risultati delle indagini ed analisi;
- la documentazione attestante il corretto smaltimento dei rifiuti durante l'esecuzione delle indagini.

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione e trasporto dei campioni dovranno essere effettuate in condizioni rigorosamente controllate in modo da evitare la perdita di rappresentatività del campione alterando le caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali investigate.

#### 4.4.3 Fine Esercizio del Gasdotto

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora invece Snam Rete Gas valuti la tubazione ed i relativi impianti/punti di linea non più utilizzabili per il trasporto del metano alle condizioni di esercizio prefissate, questi possono essere declassati, diminuendo la pressione di esercizio, ovvero messi fuori esercizio o rimossi definitivamente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 94 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

La eventuale messa fuori esercizio della condotta può consistere nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- bonificare la linea;
- fondellare il tratto di tubazione interessato per separarlo dalla condotta in esercizio;
- riempire tale tratto con gas inerte (azoto) alla pressione di 0,5 bar;
- mantenere allo stesso la protezione elettrica;
- mantenere in essere le concessioni stipulate all'atto della realizzazione della linea, provvedendo a rescinderle su richiesta delle proprietà;
- continuare ed effettuare tutti i normali controlli della linea.

La rimozione delle tubazioni esistenti può essere effettuata per tratti di linea "chiusi", mettendo in atto le seguenti operazioni:

- Operazioni di bonifica e messa fuori esercizio della condotta;
- individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti con le condotte da rimuovere;
- apertura della pista di lavoro all'interno dell'area di passaggio;
- esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea e degli impianti;
- sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dimessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m, o massimo 10 m per trasporto in cassoni chiusi);
- pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in aree predisposte conformi alla normativa vigente;
- rinterro della trincea con eventuale fornitura in opera di idoneo terreno mancante (sostitutivo delle tubazioni asportate);
- esecuzione dei ripristini morfologici e delle opere accessorie.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 95 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA DI PROGETTO E DELL'AREA VASTA

### 5.1 Aree di interesse per la biodiversità

Il presente paragrafo illustra in maniera sintetica le principali aree naturali di interesse per la biodiversità soggette a tutele ad eccezione dei Siti Rete Natura 2000 già individuati nel par. 3.1 per i quali viene redatta la presente Relazione di incidenza ambientale.

Per maggiori dettagli relativi alle aree protette presenti nell'area di studio, si rimanda interamente allo SIA (REL-AMB-E-00001\_r1).

#### 5.1.1 Aree naturali protette (L. 394/1991)

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dal MASE (ex MATTM) (Direzione Protezione della Natura).

A livello regionale la L.R. 22 Febbraio 1995, n.12 art. 3 classifica le aree protette regionali nelle seguenti categorie:

- Parco naturale regionale per la tutela e valorizzazione di territori caratterizzati da una pluralità di valori naturalistico- ambientali e storico-culturali delle popolazioni locali;
- Riserva naturale, per la conservazione integrale, parziale o orientata di specifici valori naturalistico-ambientali dell'area anche in aderenza ai programmi comunitari di protezione di biotopi e di specie animali e vegetali rare, endemiche o a rischio di estinzione. La legge regionale istitutiva stabilisce le finalità della tutela e gli interventi ammissibili;
- Monumento naturale o giardino botanico, per la conservazione e la valorizzazione di fenomeni naturali, formazioni geologiche, associazioni vegetali, esemplari di piante, particolarmente significativi sotto il profilo naturalistico e paesaggistico

L'analisi condotta sul portale cartografico della Regione Liguria, evidenzia, nel raggio di 5 km rispetto al tracciato di progetto le seguenti aree naturali protette.

Codice	Denominazione	Relazione con il progetto
EUAP 1174	Santuario per la protezione dei mammiferi marini Pelagos	Diretta. L'FSRU si inserisce nell'area del Santuario
EUAP0872	Area protetta di interesse provinciale Oasi Rocchetta Cairo	Indiretta. L'area trappola di interconnessione si localizza a circa 300 m.
EUAP0857	Area protetta di interesse provinciale Cadibona	Nessuna. Il metanodotto in progetto si localizza a circa 4,1 km rispetto all'area protetta

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 96 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Codice	Denominazione	Relazione con il progetto
EUAP0878	Area protetta di interesse provinciale Collina del Deigo	Nessuna. Il tracciato di progetto si colloca a circa 3,9 km rispetto all'area
EUAP0856	Area Protetta di Interesse Provinciale Oasi Naturalistica Rio Solcasso	Indiretta. Il tracciato di progetto si colloca a circa 210 m rispetto alla zona umida
EUAP0911	Area Naturale Marina Protetta dell'Isola di Bergeggi	Indiretta. La FSRU si colloca a circa 4,4 km rispetto all'area naturale marina
-	Zona Umida – Foce T. Quiliano	Indiretta. Il tracciato di progetto si colloca a circa 150 m rispetto alla zona umida
-	Zona Umida - Rio Solcasso	Indiretta. Il tracciato di progetto si colloca a circa 210 m rispetto alla zona umida

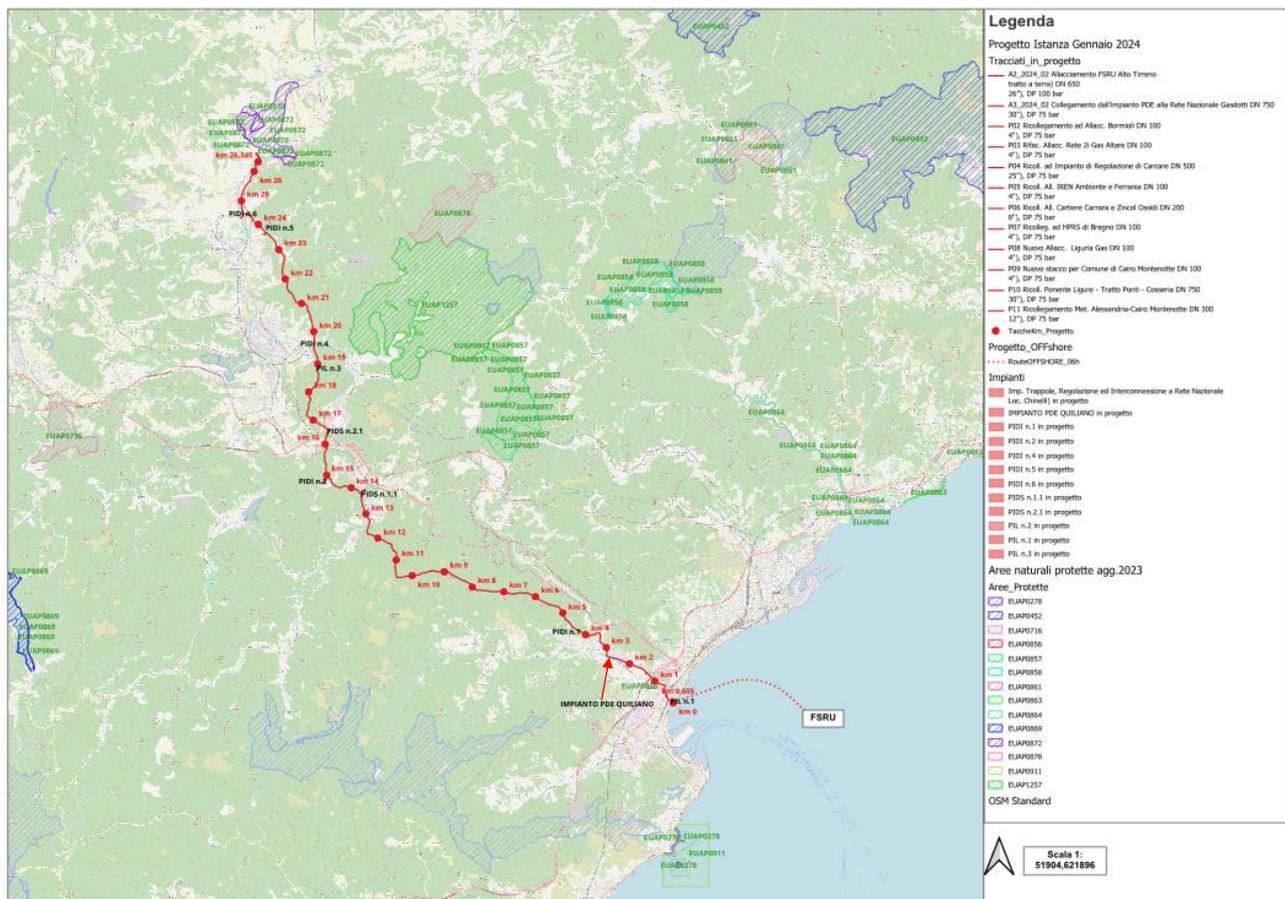


Figura 5.1: Aree Protette EUAP presenti nell'intorno dell'Area di Studio

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 97 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Di seguito una breve descrizione sullo stato delle conoscenze sugli habitat marini bentonici nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" e nelle zone limitrofe di Vado Ligure.

#### 5.1.1.1 Area marina Protetta "Isola di Bergeggi"

Il Sito risulta caratterizzato da:

- ***Posidonia oceanica* (Habitat 1120\*)**

Le praterie di *P. oceanica* nell'area che si estende da Vado Ligure e l'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" sono incluse nelle ZSC IT1323202 (Isola Bergeggi - Punta Predani) e IT1323271 (Fondali Noli - Bergeggi), e sono state oggetto di mappatura di dettaglio e di monitoraggi periodici finalizzati alla valutazione del loro stato ecologico fin dagli anni '80. È disponibile una lunga serie storica di dati (monitoraggi periodici realizzati negli anni 1987, 1992, 2004, 2009, 2012, 2016) che fa riferimento a un transetto bionomico subacqueo "permanente" che è stato rivisitato periodicamente, lungo 600 m e posizionato perpendicolarmente alla costa sul lato occidentale dell'isola di Bergeggi, in corrispondenza dell'estremità del settore orientale della prateria di posidonia di Spotorno-Bergeggi (Montefalcone et al., 2007; Oprandi et al., 2014a, 2014b; Bianchi et al., 2019). L'analisi diacronica dei dati raccolti lungo questo transetto permanente ha permesso di valutare la dinamica temporale di questa prateria negli ultimi 40 anni, evidenziandone il cambiamento nel tempo delle superfici coperte dai differenti tematismi, e mettendo in luce fenomeni di cambiamento di fase (*phase-shift*) nell'ecosistema, principalmente legati alla regressione di porzioni di prateria e alla concomitante sostituzione da parte di specie aliene come *Caulerpa cylindracea*. L'analisi temporale ha inoltre evidenziato un lento ma progressivo recupero di alcune aree di prateria in tempi recenti, accompagnato dalla quasi totale scomparsa dell'alga aliena durante gli ultimi monitoraggi del 2016.

In concomitanza con l'istituzione dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi", il DISTAV dell'Università di Genova è stato incaricato di realizzare una prima cartografia di dettaglio delle biocenosi marine bentoniche presenti sui fondali dell'AMP, realizzata nel 2007 a seguito di rilevamenti acustici multibeam, side scan sonar, e di numerosi rilevamenti subacquei lungo transetti bionomici (Bianchi et al., 2007). Con l'obiettivo di valutare lo stato di salute delle praterie di *Posidonia oceanica* di Bergeggi e di monitorare l'evoluzione nel tempo dell'espansione dell'areale dell'alga aliena *Caulerpa cylindracea*, nel 2009 il DISTAV è stato incaricato di studiare quattro siti distribuiti nelle porzioni principali delle praterie presenti nell'AMP: Punta del Maiolo, spiaggia delle Sirene, spiaggia di Bergeggi, e la grande prateria presente nel versante occidentale dell'Isola di Bergeggi (Bianchi et al., 2009a). Grazie ai dati registrati lungo transetti orizzontali, tramite rilevamenti visivi in immersione subacquea, sono stati elaborati indici ecologici paesaggistici (Indice di Conservazione, Indice di Sostituzione, Indice di Cambiamento di Fase, Indice di Frammentazione) che hanno permesso di valutare lo stato di salute di queste praterie.

Nel 2010 la prateria di *Posidonia oceanica* compresa tra Bergeggi e Capo di Vado, inserita nella ZSC IT1323271 (Fondali Noli-Bergeggi), è stata oggetto di uno studio scaturito da una collaborazione tra il CIMA e il DiSTAV per valutare la distribuzione spaziale e lo stato di salute della prateria mediante la realizzazione di 5 transetti bionomici di profondità

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 98 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

(Montefalcone et al., 2010a). lo studio ha portato all'elaborazione di una cartografia tematica di dettaglio. Nel 2016, attraverso la ripetizione dei rilevamenti in immersione subacquea lungo i medesimi transetti già realizzati nel 2010, è stato possibile aggiornare la descrizione fisiografica della prateria, la cartografia tematica già esistente, effettuare la misurazione di una serie di descrittori strutturali indicativi dello stato di salute del posidonieto, utili anche per l'elaborazione degli indici ecologici paesaggistici, nonché raccogliere i fasci fogliari per le successive analisi fenologiche e lepidocronologiche indispensabili per l'elaborazione dell'Indice PREI (Montefalcone, 2016; Oprandi et al., 2021).

- **Grotte marine (Habitat 8330)**

La grotta marina di Bergeggi fornisce un esempio straordinario di lunghe serie storiche di dati disponibili per le grotte marine sommerse, forse unico in tutto il Mar Mediterraneo, dove le informazioni sulle condizioni ecologiche delle comunità bentoniche della grotta sono state raccolte regolarmente a partire dal 1986 (Bianchi et al., 1986; Sgorbini et al., 1988; Morri et al., 1994; Bianchi et al., 2009b; Parravicini et al., 2010; Montefalcone et al., 2018; Azzola & Montefalcone., 2023). In questi studi, tramite un campionamento fotografico, sono stati descritti i popolamenti bentonici presenti nella grotta in diverse stazioni posizionate lungo un gradiente esterno-interno monitorando tutte le porzioni della cavità sommersa. È stato inoltre descritto il bilancio idrico all'interno della grotta e la variazione dell'intensità luminosa nelle varie porzioni, sia a tunnel sia a fondo cieco della grotta. I dati raccolti hanno permesso di misurare il cambiamento nel tempo della composizione e della struttura della comunità bentonica negli anni, evidenziando gli effetti sinergici negativi delle pressioni antropiche locali (e.g., ripascimenti delle spiagge, costruzione della diga di Vado) e dei cambiamenti climatici sulle comunità di grotta. I popolamenti di grotta sono stati indagati da un punto di vista morfo-funzionale, attraverso l'utilizzo di descrittori ecologici non tassonomici quali le forme di crescita, che considerano la morfologia degli organismi bentonici e quindi la loro struttura tridimensionale, e le gilde trofiche, che analizzano invece gli aspetti funzionali delle diverse strategie trofiche utilizzate dagli organismi.

Nel 2023, grazie ad una convenzione di ricerca tra il DISTAV e l'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi", la comunità bentonica della grotta è stata nuovamente indagata mediante rilevamenti fotografici ripercorrendo il medesimo disegno di campionamento realizzato nella serie storica (Azzola & Montefalcone, 2023).

- **Scogliere rocciose infralitorali e circalitorali (Habitat 1170)**

Le scogliere rocciose dell'infralitorale presenti all'interno dei confini dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" sono state oggetto di monitoraggio nel 2009, al fine di valutare: i) lo stato di salute dei popolamenti algali; ii) le conseguenze della raccolta illegale del dattero di mare *Lithophaga lithophaga* sulle falesie dell'AMP; iii) l'espansione dell'alga verde invasiva *Caulerpa cylindracea* sulle rocce pianeggianti in prossimità del fondale; iv) gli effetti dell'attività subacquea sui popolamenti bentonici (Bianchi et al., 2009). I rilevamenti visivi in immersione subacquea sono stati realizzati utilizzando la tecnica del quadrato bionomico, che ha permesso di descrivere la struttura e la composizione delle comunità di scogliera alle profondità di 5 m, 10 m, e 20 m. I risultati di questo monitoraggio

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 99 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

avevano evidenziato significativi effetti negativi legati alla pesca del dattero di mare, e la presenza cospicua dell'alga aliena *Caulerpa cylindracea* in tutte le zone dell'AMP.

Nel 2023, 14 anni dopo, grazie a una nuova convenzione di ricerca tra il DISTAV e l'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi", sono stati monitorati gli stessi siti del 2009 al fine di valutare lo stato ecologico delle scogliere rocciose infralitorali e il loro cambiamento nel tempo. La valutazione è stata fatta anche tramite l'applicazione degli Indici di Diversità (i.e., Indice di Shannon, Indice di Dominanza di Simpson) (Mancini et al., 2023). Dal confronto dei dati nel tempo è emersa una generale riduzione della biodiversità associata alle scogliere infralitorali, ma una buona equitabilità delle specie nelle comunità. L'alga aliena *Caulerpa cylindracea* è risultata scomparsa in tutta l'AMP.

Nell'ambito della stessa convenzione di ricerca è stato per la prima volta monitorato anche il coralligeno di parete presente all'interno dei confini dell'AMP "Isola di Bergeggi", a circa 30 m di profondità, mediante rilevamenti visivi in immersione subacquea. Le secche coralligene più profonde, presenti a circa 50-60 m, sono invece state monitorate mediante rilevamenti ROV. I dati raccolti hanno permesso di valutare lo stato ecologico del coralligeno mediante l'applicazione dell'indice ecologico COARSE (per le scogliere superficiali) e dell'indice ecologico MACS (per le scogliere profonde) (Azzola et al., 2023). Nel 2010 sono stati realizzati i primi monitoraggi biologici sulle numerose formazioni coralligene presenti nell'area prospiciente la città di Vado Ligure (SV), in relazione al progetto di ampliamento della diga foranea del porto commerciale di Vado (Montefalcone et al., 2010b). I monitoraggi hanno previsto rilevamenti in immersione subacquea al fine di mappare le secche coralligene presenti, sviluppare una caratterizzazione geomorfologica delle secche, fornire una caratterizzazione bionomica dei paesaggi presenti in ciascuna secca, valutare e stimare eventuali segni di impatto antropico presenti (e.g., reti da pesca, plastica), e valutare lo stato ecologico del coralligeno mediante l'applicazione dell'indice ecologico COARSE (Gatti et al., 2012).

I popolamenti bentonici circolatori mesofotici presenti sulle scogliere e le secche rocciose nell'area di Bergeggi e di Vado Ligure sono stati oggetto di rilevamenti visivi recenti mediante ROV (Cánovas-Molina et al., 2016; Enrichetti et al., 2019 a, 2019 b, 2020; Azzola et al., 2021). Dagli studi sono emerse ricche comunità di scogliera dominate da foreste animali, caratterizzate principalmente da gorgonie e da grosse spugne massive ed erette. I popolamenti sono, tuttavia, risultati estremamente vulnerabili, soprattutto agli impatti legati alla forte pressione della pesca e alla sedimentazione.

### 5.1.2 Oasi di protezione speciale

Il piano faunistico venatorio della regione Liguria approvato con la deliberazione del Consiglio regionale n.7 del 24 maggio 2021, istituisce 80 zone di protezione faunistica, in cui la caccia non è ammessa: 26 oasi di protezione, 43 zone di ripopolamento e cattura (Zrc), 11 valichi montani, corrispondenti a oltre 45.000 ettari di territorio protetto. Complessivamente, assieme ai parchi nazionali e regionali e alle altre aree in cui la caccia non è consentita, la superficie tutelata raggiunge circa il 26% del territorio agro-silvo-pastorale della Liguria, in linea con quanto richiesto dalle norme vigenti. Il piano individua, inoltre, il territorio venabile e lo suddivide in 7 Ambiti territoriali di caccia (Atc) e 2 Comprensori alpini (CA).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 100 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Le oasi di protezione della fauna sono aree destinate al rifugio, alla riproduzione e alla sosta della fauna selvatica, non solo con l'imposizione del divieto di caccia, ma anche attraverso la promozione di interventi indirizzati alla tutela ambientale, per favorire il mantenimento degli habitat delle specie obiettivo di tutela. Le oasi di protezione possono essere finalizzate alla protezione e all'incremento di alcune specie di particolare valore conservazionistico che si trovino in fase di regresso o che richiedano aree di "corridoio faunistico" per una loro espansione sul territorio regionale o per una gestione mirata. Particolare attenzione dovrebbe essere posta nella tutela degli habitat, mantenendo e potenziando quelle risorse necessarie per la conservazione e il potenziamento di tutta la componente faunistica e, soprattutto, di alcune specie protette. Tra le oasi, in quanto ad esse più affini per finalità istitutive, sono annoverate le zone di protezione lungo le rotte di migrazione dell'avifauna. Sono istituite 26 oasi di protezione, che occupano una superficie complessiva di 20.216,98 ettari (Fonte: Piano Faunistico Venatorio Regionale).

Relativamente all'area di studio, nell'area di progetto si evidenziano 3 oasi di protezione quali:

Codice	Denominazione	Relazione con il progetto
13	Fascia Costiera Savonese	Gli interventi progettuali ricadenti in tale ambito sono: ✓ metanodotto di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) - linea di costa; ✓ impianto PIL n. 1.
11	Monte Burot – Consevola	Gli interventi progettuali ricadenti in tale ambito sono: ✓ tratto del metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra).
9	Rocchetta	L'area di installazione impianto finale trappole, regolazione ed interconnessione da realizzarsi nel Comune di Cairo Montenotte, in Località Chinelli, dista circa 300 metri in direzione Nord dall'oasi.
-	Zone di ripopolamento e cattura (ZRC) Bric Della Posa - Ferrere	Gli interventi progettuali ricadenti in tale ambito sono: ✓ tratto del collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra); ✓ l'impianto PIDI n. 6.

### 5.1.3 Zone Umide di interesse Internazionale (Ramsar)

Le Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971.

Nella Regione Liguria non sono presenti zone umide di importanza internazionale, specificatamente riconosciute dalla Convenzione di Ramsar.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 101 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 5.1.4 IBA – Important Bird Areas

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “BirdLife International”. L’inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

Relativamente all’area di studio si evidenzia la presenza di una IBA:

Codice	Denominazione	Relazione con il progetto
IBA 037	Finalese	Nessuna interferenza diretta. L’IBA dista circa 5,2 km rispetto al tracciato di progetto per le opere onshore

## 5.2 Biodiversità Terrestre

### 5.2.1 Potenzialità fitoclimatiche

Il clima del territorio ligure è fortemente condizionato dall’ampio contatto con il mare e dall’assetto orografico; le catene montuose liguri che si sviluppano quasi parallelamente alla costa, nel lato occidentale con andamento da SW a NE e da WNW ad ESE in quello orientale, determinando notevoli differenze fra i versanti (tirrenico e padano) oltre che fra il settore marittimo di Ponente con quello di Levante. Il territorio regionale è stato distinto nelle regioni biogeografiche previste dalla Direttiva Europea 43/92, utilizzando sia quanto corrisponde a canoni scientifici, sia quanto definito come caratteristiche dei siti Rete Natura 2000. Sono inoltre riportati i bioclimi e le indicazioni relative a termotipi e ombrotipi secondo il Synoptical Worldwide Bioclimatic Classification System di Rivas Martinez (2004).

Secondo tale classificazione, il tracciato di progetto si inserisce in diversi orizzonti fitoclimatici; partendo dal livello del mare (0 m slm) fino a quote di circa 450 m slm si rivengono i seguenti bioclimi:

- Mediterraneo pluviostagionale continentale. Termotipo: mesomediterraneo. Ombrotipo: umido-subumido
- Temperato continentale. Termotipo: mesotemperato. Ombrotipo: umido-subumido
- Temperato continentale. Termotipo: supratemperato. Ombrotipo: umido-subumido

Le condizioni meteorologiche dell’area influiscono sulla vegetazione naturale potenziale dell’area. La vegetazione potenziale rappresenta la vegetazione che si svilupperebbe in una data area in assenza del disturbo provocato dall’uomo, definita sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame.

In assenza di pressioni antropiche o di altri elementi di disturbo (come ad esempio gli incendi), la vegetazione subisce un’evoluzione dinamica costituita da una sequenza di più associazioni che formano una serie; tale successione comporta una progressiva sostituzione delle specie vegetali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 102 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

e una loro ridistribuzione nello spazio passando da associazioni composte da specie pioniere che colonizzano suoli nudi naturali o denudati, a formazioni più complesse e strutturate che presentano caratteristiche e strategie adattative progressivamente più rispondenti alle pressioni ambientali dell'area e che loro stesse hanno contribuito a modificare. Tale dinamica porta all'insediarsi di un'associazione "climax" in equilibrio con le caratteristiche ambientali dell'area in cui si inserisce.

La vegetazione "climax" definita come lo stadio maturo della vegetazione in equilibrio stabile che permane sino a che non variano le condizioni ambientali, cioè determinata principalmente da fattori climatici che possono subire variazioni solo con intervalli di tempo estremamente lunghi.

La cartografia delle serie di vegetazione riportata nella figura seguente (Blasi, 2010) rappresenta la vegetazione di un territorio secondo criteri ecologici (piani di vegetazione, clima, suolo) e dinamici (rapporti tra le diverse associazioni che evolvono ad un medesimo climax).

Dalla costa verso l'entroterra si rinvengono le seguenti serie di vegetazione:

- Serie ligure subacidofila del leccio (*Viburno tini-Quercus ilicis sigmetum*) (1);
- Serie ligure occidentale neutrobasi-fila degli orno-ostrieti (2);
- Serie ligure acidofila del cerro (*Lathyrus montani – Quercus cerridis sigmetum*) a mosaico la serie della roverella (*Physospermum comunbiensis – Quercus petraeae sigmetum*) (3);
- Serie ligure occidentale neutrobasi-fila del carpino nero (*Plagio – Ostrya carpinifoliae sigmetum*)(4).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 103 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.2: Stralcio Carta della Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010)**

In linea generale, la vegetazione del settore costiero presenta principalmente fitocenosi appartenenti alla classe *Quercetea ilicis*, spesso in contatto catenali con formazioni più mesofile delle classi *Quercus-Fagetea* e *Rhamno-Prunetea*, che colonizzano i versanti prevalentemente esposti a Nord e i fondivalle più freschi e umidi.

Per quanto riguarda le formazioni termofile della classe *Quercetea ilicis* si riscontrano boschi di leccio riferibili all'associazione *Viburno tini-Quercetum ilici*, a volte frammisto a caducifoglie con *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* o pinete a *Pinus halapensis* o *Pinus pinaster* (generalmente derivanti da impianti antropici più o meno spontaneizzate). Le formazioni boschive, in contatto seriale con i suddetti boschi, appartengono all'ordine *Pistacio-Rhamnetalia* alterni. In particolare, su calcari marnosi delle zone più calde e aride; caratterizzate da *Rhamnus alaternus* e *Pistacia lentiscus*.

Salendo di quota, nel piano bioclimatico a termotipo mesomediterraneo si rinvergono boschi misti a *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, boschi misti mesofili a dominanza di *Ostrya carpinifolia* con *Acer opalus subsp. obtusatum*, ricchi di specie dell'ordine

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 104 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

*Fagetalia*, boschi termofili a *Quercus virgiliana*, *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, con abbondante presenza di specie dei Quercetea ilicis, boschi xerofili a *Quercus pubescens* con specie sub-continentali.

Nel piano mesotemperato si rinvencono comunità forestali acidofile dominate da *Quercus cerris* e *Q. frainetto*. Quest'ultimi sono boschi caratterizzati, in genere, da un'elevata ricchezza floristica e da una buona stratificazione. Spesso è possibile distinguere uno strato arboreo dominante, in cui prevale *Quercus cerris*, uno dominato, in cui sono frequenti *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis* e *S. domestica*, un abbondante strato arbustivo, con *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare* e *Euonymus europaeus*, e un ricco strato erbaceo.

### 5.2.2 Vegetazione reale

Il territorio in cui si inserisce il progetto in esame è costituito da un'ampia unità di rilievi collinari, articolata e complessa. La morfologia del paesaggio risulta molto articolata; versanti acclivi ed incisi dall'azione erosiva dei principali corsi d'acqua. L'energia del rilievo è media e le quote dei punti più elevati raggiungono quasi i 900 m.

Il reticolo idrografico è costituito da un tratto del Fiume Bormida di Millesimo, dai suoi affluenti Uzzone e Tatorba, e da altri affluenti del Fiume Bormida di Spigno e del Torrente Belbo.

Per quel che concerne la vegetazione presente, l'analisi è stata effettuata in primis mediante fotointerpretazione. Da tale analisi si evince che l'assetto dominante dell'area risulta prettamente boschivo. La seconda fase ha previsto l'identificazione e la distribuzione delle fisionomie vegetali che caratterizzano l'area di studio mediante l'utilizzo di informazioni bibliografiche disponibili reperite sul portale della regione Liguria (Uso del suolo, carta dei tipi forestali, Carta della Natura secondo Corine Biotops (HCB). A queste sono state effettuate delle indagini di dettaglio in campo, svolte nel mese di Luglio 2024. I rilievi floristici sono stati eseguiti in punti disposti lungo tutto il tracciato i cui risultati sono interamente riportati nella relazione specialistica (Doc. No.REL-AMB-E-00019\_r0) a cui si rimanda per tutti i dettagli.

L'analisi ha inoltre permesso di realizzare una carta della vegetazione di dettaglio (scala 1.5.000) a cui si rimanda Doc. No. DIS-VEG-D-00002. Gli habitat rilevati sono stati classificati secondo la classificazione degli habitat della Regione Liguria.

Per quanto riguarda la superficie vegetata occupata e sottratta durante le attività di cantiere si rimanda interamente al Capitolo 7.

Di seguito alcune immagini della vegetazione esistente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 105 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.3: Castagneto**



**Figura 5.4: Dettaglio *Castanea sativa***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 106 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.5: Formazioni ripariali presenti lungo il F. Bormida**



**Figura 5.6: *Populus nigra***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 107 di 311	<b>Rev.</b> 0

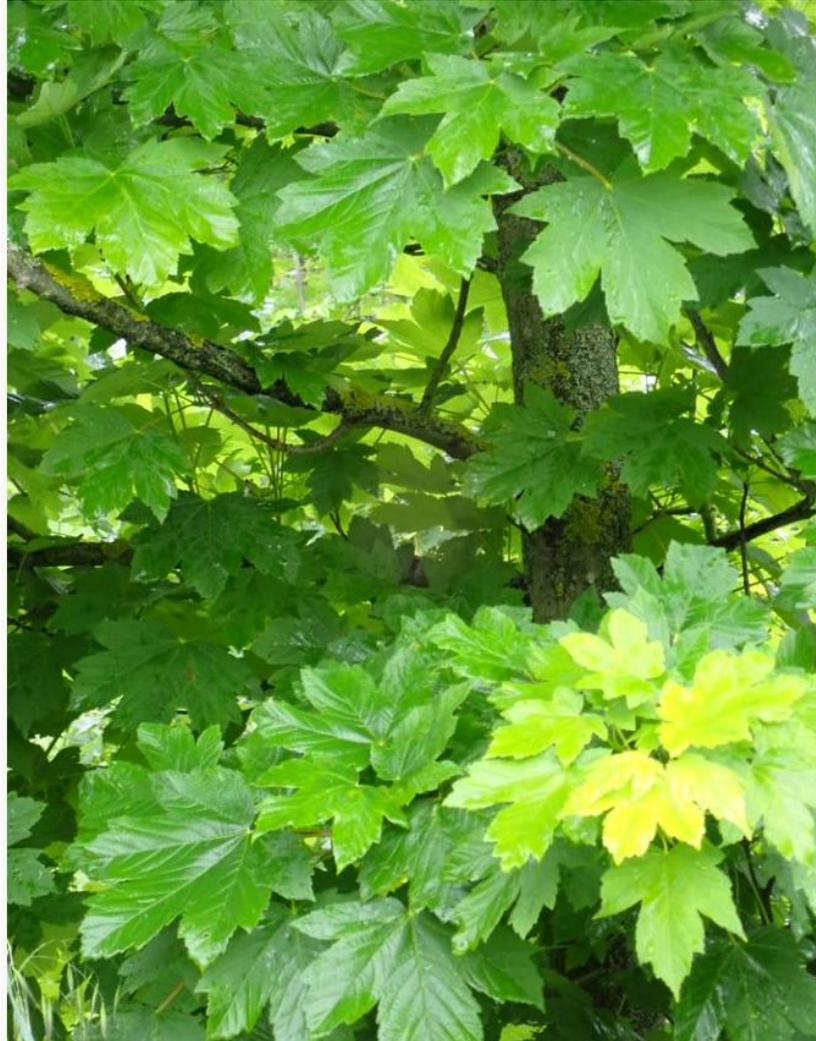
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.7: Querceto a Roverella**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 108 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.8: *Acer campestre***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 109 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.9: *Cistus salvifolius***



**Figura 5.10: Dettaglio vegetazionale: *Arbutus unedo***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 110 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 5.2.3 Fauna terrestre

L'analisi del popolamento faunistico potenzialmente presente nell'area vasta, è stato analizzato prendendo in considerazione fonti bibliografiche, utilizzando in particolar modo i formulari standard Natura 2000 dei siti presenti, banca dati dell'osservatorio della biodiversità regionale (LI.BI.OSS.), strumenti di pianificazione territoriale (PTCP, PAF, Piano Faunistico Venatorio regionale, Carta ittica provinciale etc.).

Si precisa che l'elenco faunistico non sarà esaustivo del popolamento presente ma piuttosto una trattazione generale in considerazione delle specie più rappresentative anche dal punto di vista di tutele e conservazione o di importanza venatoria.

Per quanto riguarda la classe dei **Mammiferi**, le specie più rappresentative oggetto di particolari misure di conservazione sono comprese in allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE riguardano in particolar modo i chiroteri. Molte specie di chiroteri vivono in colonie numerose, in diverse tipologie di ambienti, alcune specie sono sinantropiche altre strettamente forestali. Dipendono dalla presenza di rifugi temporanei estivi (grotte, edifici, cavità negli alberi) e per lo svernamento e la riproduzione. Particolarmente sensibili all'uso di insetticidi in agricoltura che riducono la disponibilità di prede. Le aree di maggiore frequentazione sono rappresentate soprattutto da zone ecotonali in cui cacciano attivamente principalmente insetti. Sono dipendenti dagli ambienti forestali per l'alimentazione e per le aree rifugio, in particolare beneficiano della presenza di boschi vetusti con alberi di grandi dimensioni. Vengono utilizzati come rifugi, in particolare dalle specie strettamente forestali, gli spazi sotto la corteccia o le cavità presenti nei tronchi oltre a sfruttare l'entomofauna presente all'interno e al margine del bosco per l'alimentazione. Il mantenimento di habitat idonei al foraggiamento con aree boscate vicino ad aree aperte e la mancanza di disturbo nei siti di rifugio sono i maggiori requisiti per la conservazione di queste specie. Tra le specie si segnalano *Myotis myotis*, *Rhinolophus Euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* e *Pipistrellus kuhlii* comprese in allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE. *Pipistrellus kuhlii* è una specie spiccatamente antropofila, ove si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all'interno o all'esterno delle costruzioni, vecchie o recenti che siano (e anzi con un'apparente predilezione per quest'ultime), talora dentro i pali cavi di cemento. Il Ferro di Cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Rifugi estivi e colonie riproduttive prevalentemente negli edifici (soffitte, ecc.) nelle regioni più fredde, soprattutto in caverne e gallerie minerarie in quelle più calde. Ibernacoli in grotte, gallerie minerarie e cantine, preferibilmente con temperature di 4-12 °C e un alto tasso di umidità (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

Oltre ai chiroteri sono presenti nell'area interessata anche micromammiferi insettivori e roditori. Gli ordini degli insettivori e quello dei roditori sono costituiti per lo più da specie di piccole o piccolissime dimensioni. Nella dinamica degli ecosistemi terrestri i micromammiferi giocano molteplici ruoli. I roditori sono forti consumatori di vegetali, gli insettivori sono predatori di piccoli invertebrati terrestri. Le talpe, i topi selvatici e le arvicole, attraverso l'attività di scavo per la costruzione delle tane e per la ricerca del cibo contribuiscono al rimescolamento del terreno per l'abitudine di seppellire i semi favoriscono la formazione di nuovi nuclei di vegetazione. Presente, inoltre, lo scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), specie strettamente legata ai boschi di conifere come in quelle di latifoglie; la volpe (*Vulpes vulpes*), specie ad ampia distribuzione che colonizza tutti i tipi di habitat, anche antropizzati. Tra i mustelidi si segnalano il tasso (*Meles meles*) il quale predilige i boschi di latifoglie o misti, alternati a zone aperte cespugliate o incolte e la faina (*Martes foina*), specie ad ampia diffusione e piuttosto comune, trova il proprio habitat di elezione nei

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 111 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

boschi di latifoglie con radure, affioramenti rocciosi e anfratti naturali, ma frequenta spesso le costruzioni dell'uomo in tutti gli ambienti rurali. Tra i mammiferi, sottoposti a gestione e prelievo venatorio, sono presenti la lepre (*Lepus europaeus*) e il cinghiale (*Sus scrofa*).

Per quanto riguarda **l'avifauna**, questa classe di vertebrati risulta particolarmente abbondante anche grazie alla presenza di diverse zone ecotonali presenti (vegetazione boschiva, arbustiva, spazi aperti ecc). La banca dati dell'osservatorio della biodiversità ligure (LI.BIO.OSS.) e associazioni ambientaliste regionali (es [www.liguriabirding.net](http://www.liguriabirding.net)), evidenziano che nell'area di studio sono state segnalate numerose specie tra cui molte legate agli ambienti acquatici lungo T. Quiliano presente nelle strette vicinanze dell'area in cui verrà realizzato parte del metanodotto in progetto il; tra queste: corriere grosso (*Charadrius hiaticula*), corriere piccolo (*C. dubius*), fraticello (*Sternula albifrons*), Piovanello tridattilo (*Calidris alba*), cannereccione (*Acrocephalus arundinaceus*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) identificato dalla IUCN come LC a Minor preoccupazione. Tra le altre specie si evidenziano numerosi passeriformi tra cui lo stiacchino (*Saxicola rubetra*), la sterpazzola (*Sylvia communis*), rondine rossiccia (*Cecropis daurica*) e la cutrettola (*Motacilla flava*) il quale nidifica sia in zone umide che in coltivi intensivi o estensivi (Brichetti & Farcasso 2007) identificato come Vulnerabile (VU) A2bc della Lista Rossa IUCN. Strettamente legate agli ambienti boschivi e montani presenti sulle pendici del Monte Burot, si evidenziano numerosi rapaci tra cui il biancone (*Circaetus gallicus*), l'astore (*Accipiter gentilis*), il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) tutte Elencate in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) e specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Tra gli altri si evidenziano il picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*) il quale si rinviene principalmente boschi di caducifoglie con abbondanza di alberi morti o marcescenti (Boitani et al. 2002), il crociere (*Loxia curvirostra*), il frosone e il rampichino comune, fanello (*Carduelis cannabina*) particolarmente legato alle aree aperte con copertura erbacea discontinua, cespugli e alberi sparsi. Arbusteti e aree agricole inframezzate da vegetazione naturale e zone di transizione tra arbusteto e bosco. Nelle aree di margine di boschi di latifoglie si evidenzia la presenza della ghiandaia (*Garrulus glandarius*) la cui popolazione nel territorio italiano risulta in aumento e classificata come LC (minor preoccupazione) dalla IUCN. Di ampia diffusione in ambiti fortemente antropizzati si segnalano il colombaccio (*Columba palumbus*), l'usignolo (*Cettia cetti*) e la cornacchia grigia (*Corvus cornix*).

Per i **pesci**, l'analisi faunistica è stata effettuata mediante la consultazione della Carta Ittica Provinciale aggiornata a febbraio 2022, reperibile sul sito del portale della regione Liguria (<https://www.regione.liguria.it/component/publiccompetitions/document/40052.html?view=document&id=40052:carta-ittica-provincia-savona&Itemid=14168>). Nel Torrente Quiliano si segnalano 26 specie ittiche tra le quali si segnalano l'alborella (*Alburnus albidus*), il barbo (*Barbus plebejus*) e il barbo Canino (*B. meridionalis*), il cobite (*Cobitis bilineata*) specie a notevole valenza ecologica, in grado di colonizzare una vasta gamma di ambienti. Nell'ambito del corso d'acqua, *C. bilineata* si distribuisce in modo non uniforme, collocandosi in microambienti di acque poco profonde, a substrato prevalentemente composto da depositi sabbiosi e da materiali organici fini. La specie è elencata in appendice II della direttiva Habitat 92/43/CEE e in appendice III della Convenzione di Berna. Inclusa nel piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani (Zerunian 2003).

Tra gli altri si evidenziano Il ghiozzo padano (*Padogobius martensii*), la Savetta (*Chondrostoma soetta*), lo scazzone (*Cottus gobio*), la Trota Fario (*Salmo trutta*) di origini centro europee, introdotta e acclimatata per ragioni commerciali e motivi riconducibili alla pesca sportiva e la Trota Iridea (*Onchorhynchus mykiss*).

Di particolare interesse si segnala l'anguilla (*Anguilla anguilla*), specie ittica migratoria catadroma il cui ciclo biologico è considerato unico in relazione alla natura e all'ampiezza delle migrazioni

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 112 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

legate alla riproduzione. La specie è stata inserita dalla IUCN nella categoria CR (In pericolo critico), a causa della drastica riduzione della popolazione negli ultimi 30 anni. Le minacce alla specie *Anguilla anguilla* sono molteplici, e dipendendo da cause di origine naturale e da conseguenze di impatti antropici. Le cause del declino a livello nazionale sono condivise con quelle ipotizzabili per il resto dell'areale di distribuzione, e le azioni di impatto su descritte si rinvergono negli habitat colonizzati dall'anguilla in tutta l'Italia. Si osserva inoltre una notevole diffusione del parassita *Anguillicoloides crassus*, rinvenuta nella maggior parte degli stock locali di anguilla in Italia, e un elevato, seppur variabile, livello di contaminazione (Bettinetti et al. 2011, Pujolar et al. 2009).

Per quel che concerne gli **Anfibi**, strettamente legati agli ambienti acquatici (T. Quiliano) si segnalano 2 specie di anuri quali la raganella mediterranea (*Hyla meridionalis*) e il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), specie elencata in appendice II della Convenzione di Berna e appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). È protetta dalla legge italiana e presente in numerose aree protette (Temple & Cox 2009).

Infine, per la classe dei **rettili**, per i colubri si evidenziano il biacco (*Hierophis viridiflavus*) e il Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*). La prima, specie particolarmente diffusa in tutto il territorio nazionale. La specie predilige ambienti aridi, aperti e con buona copertura vegetazionale: cespuglieti, macchia, boschi aperti (decidui e misti), aree coltivate, giardini rurali, strade, rovine (S. Vanni & M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010)) Predilige ambienti con presenza di pietre o rocce affioranti. Il colubro di Riccioli, si rinviene prevalentemente presso: fasce ecotonali in boschi misti supramediterranei radi, leccete sugherete, settori con vegetazione ad arbusti, macchia mediterranea o gariga. Mostra una certa antropofilia: si rinviene nei pressi di abitazioni, muretti a secco, ruderi, cataste di legno ecc. Presente, ma in modo meno comune, anche in zone sabbiose e costiere (E. Razzetti e F. Bernini in Corti et al. 2010).

Le specie rappresentanti il sottordine dei sauri in provincia di Savona sono le seguenti: Geco Comune (*Tarentola mauritanica*), Emidattilo o Geco Verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), Lucertola Muraiola (*Podarcis muralis*), Lucertola Ocellata (*Timon lepidus*), Luscengola Comune (*Chalcides chalcides*), Luscengola Striata (*Chalcides striatus*), Orbettino (*Anguis fragilis*), Ramarro Occidentale (*Lacerta bilineata*) quest'ultima specie elencata in appendice II della Convenzione di Berna e nell'Allegato IV della direttiva Habitat (92/43/CEE).

Tra i cheloni terrestri si evidenziano la Testuggine Comune (*Testudo hermanni*) e la Testuggine Palustre Europea (*Emys orbicularis*). La testuggine comune vive in ambienti di tipo mediterraneo, preferendo il sottobosco alla gariga. Ambiente di elezione è la tipica macchia mediterranea costituita in prevalenza da Leccio (*Quercus ilex*), ma non disdegna boschi di Roverella (*Quercus pubescens*) o di Quercia da sughero (*Quercus suber*). In piena estate predilige zone umide ed ombreggiate, in inverno zone secche, orientate a sud, dove i numerosi cespugli possono proteggerla dal freddo e dal vento. La testuggine palustre, invece, generalmente predilige, nei mesi primaverili ed autunnali, stagni poco profondi (anche temporanei) nei quali l'acqua si riscalda facilmente, ricchi sia di vegetazione sommersa sia di vegetazione riparia (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia* e *Phragmites australis*). Nel periodo di siccità estivo invece si sposta in zone dove l'acqua è permanente, ma dove deve entrare in competizione con i pesci, quasi sempre Ciprinidi (Cavedani, Scardole, Carpe), per ciò che riguarda l'alimentazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 113 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### Idoneità faunistica

Sulla base dei dati relativi alla distribuzione delle specie faunistiche specie faunistiche è stata elaborata una mappa dell'idoneità faunistica (DIS-FAU-D-00001) in scala 1: 25.000 nel buffer di 1 km per lato rispetto al tracciato di progetto.

La cartografia è stata elaborata facendo riferimento alla sola banca dati in materia di biodiversità disponibile sul portale della regione Liguria Li.Bi.Oss. (Osservatorio ligure della Biodiversità) gestita dall'ARPAL (dati aggiornati al 10/01/2024).

Secondo i dati disponibili in data 26/07/2024, nel complesso sono state evidenziate 74 specie faunistiche di cui 6 anfibi, 7 rettili, 9 Pesci, 4 Mammiferi e 48 Uccelli.

Nella tabella che segue si riporta l'elenco completo delle specie rinvenute nel buffer, suddivise per classi, nonché il suo habitat preferenziale.

**Tabella 5.1: Checklist delle specie faunistiche rilevate nel buffer (dati: Li.Bi.Oss)**

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
<b>Anfibi</b>	Raganella italiana	<i>Hyla meridionalis</i>	Questa specie si può trovare in alberi, arbusti, frutteti, vigneti, e campi erbosi in genere vicino ad habitat di acqua dolce.
	Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>	Vive per tutto l'anno in prati, campi e boschi, entrando in acqua solo per il periodo strettamente necessario alla riproduzione. In pianura vive nei boschi ripariali o comunque igrofili, anche se d'origine antropica, come ad esempio i pioppeti, o negli incolti ai margini dei campi. In collina viene spesso osservata all'interno dei boschi misti e dei castagneti; in montagna preferisce boschi a latifoglie, come ad esempio le faggete (F. Barbieri, F.M. Guarino, O. Picariello in Lanza et al. 2007).
	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	Uno degli anfibi più adattabili del Paleartico, è presente in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Di solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque temporanee e permanenti. È presente anche in habitat modificati incluso il centro di gradi aree urbane (Temple & Cox 2009).
	Tritone alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Vive in stretta associazione con l'acqua, preferisce siti di carattere temporaneo o semipermanente, ove non siano presenti pesci. La ssp. <i>I. a. alpestris</i> è abbondante in habitat alpini (foreste umide e ombrose (sempreverdi, decidue e miste), prati subalpini e pascoli. Meno comune in aree coltivate di pianura. La ssp. <i>Apuana</i> si incontra in zone collinari e appenniniche sia boscose sia coltivate. La riproduzione avviene in acque ferme (F. Andreone, S. Tripepi, S. Vanni in Lanza et al. 2007), incluse raccolte d'acqua artificiali anche di dimensioni ridotte.
	Rana temporaria	<i>Rana temporaria</i>	Specie montana e collinare, con abitudini terricole. Diffusa in ambienti molto vari, ma si trova

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 114 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
			prevalentemente in zone con buona copertura vegetale quali aree cespugliate e boscate (latifoglie e aghifoglie). Sull'arco Alpino vive in ambienti aperti, come le praterie primarie e secondarie, e zone umide. Siti riproduttivi sono costituiti da pozze d'alpeggio, torbiere, abbeveratoi, piccoli laghetti pozze laterali di torrenti (F. Bernini, S. Zanghellini in Lanza et al. 2007).
	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	Specie adattabile presente in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Hanno bisogno di una discreta quantità d'acqua, presente anche nei torrenti. Si solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque lentiche. È presente anche in habitat modificati (Temple & Cox 2009).
<b>Rettili</b>	Colubro lacertino	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Occupava diverse tipologie di habitat, dimostrandosi una specie generalista e poco sensibile ad alterazioni legate all'attività umana. Presente in ambienti costieri e subcostieri con formazioni vegetali termofile e xerofile, su terrazzamenti coltivati a ulivo e vite, e in boschi misti di latifoglie su pendii aridi e soleggiati (D. Ottonello, F. Oneto, C.D. Haan, C. Corti in Corti et al. 2010).
	Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Specie ampiamente diffusa dal livello del mare fino ai 2000m, frequentando sia ambienti aperti (grete fluviali, ghiaioni, muri etc.) sia ambienti alberati, con preferenza per habitat più xerici alle quote elevate. In Italia meridionale la distribuzione diviene discontinua e prevalentemente legata alla dorsale appenninica e la specie tende a frequentare zone più umide e ombrose (M. Biaggini, P. Bombi, M. Capula, C. Corti in Corti et al. 2010).
	Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>	Specie ubiquitaria nella fascia costiera e collinare, dove occupa ambienti aperti termo-xerici, soprattutto in presenza di muri a secco o di emergenze rocciose, ruderi, cisterne. Si osserva frequentemente sulle abitazioni, sia rurali sia in aree urbane (G. Aprea, P. Lo Cascio, C. Corti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
	Colubro di Riccioli	<i>Coronella girondica</i>	Predilige ambienti con presenza di pietre o rocce affioranti. Si rinviene prevalentemente presso: fasce ecotonali in boschi misti supramediterranei radi, leccete sugherete, settori con vegetazione ad arbusti, macchia mediterranea o gariga. Mostra una certa antropofilia: si rinviene nei pressi di abitazioni, muretti a secco, ruderi, cataste di legno ecc. Presente, ma in modo meno comune, anche in zone sabbiose e costiere (E. Razzetti e F. Bernini in Corti et al. 2010).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 115 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
	Saettone comune	<i>Zamenis longissimus</i>	Si trova in una gamma piuttosto ampia di ambienti (e.g. boschi misti, macchia, zone semi-coltivate, incolti, zone marginali caratterizzate da siepi, nonché aree aperte), alle medie e basse altitudini de' Italia centrale è una specie mesofila, frequenta siti relativamente freschi e umidi (A. Venchi & L. Luiselli in Corti et al. 2010).
	Orbettino	<i>Anguis veronensis</i>	Specie terricola e fossoria, predilige una grande varietà di ambienti, di solito mesofili o perfino umidi. Tipicamente legato ad aree erbose (radure di boschi, alpeggi, ecc.) e ad aree coperte da abbondante lettiera, ma nel nord Italia, soprattutto nell'arco Alpino, si rinviene anche su ghiaioni detritici, torbiere, margini di strade e ferrovie, orti, cimiteri, aree urbane (L. Luiselli, L. Anibaldi e M. Capula in Corti et al. 2010).
<b>Pesci</b>	Alborella settentrionale	<i>Alburnus arborella</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Barbo italico	<i>Barbus plebejus</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Gobione italiano	<i>Gobio benacensis</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Cavedano	<i>Squalius squalus</i>	Ambienti di Acqua dolce
	Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	Ambienti di Acqua dolce
	<i>Pseudorasbora</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>	Ambienti di Acqua dolce
<b>Mammiferi</b>	Lepre comune	<i>Lepus europaeus'</i>	L'habitat tipico della lepre è rappresentato da ambienti aperti come praterie e steppe, ma anche zone coltivate, ambienti cespugliati e boschi di latifoglie. Nonostante preferisca zone pianeggianti e collinari, si spinge in montagna fino ai 2000 m s.l.m. sulle Alpi e 2600 m s.l.m. sulla catena appenninica (V. Trocchi & F. Riga, 2005; F.M. Angelici & M. Spagnesi in Amori et al. 2008).
	Lupo	<i>Canis lupus</i>	Il Lupo è una specie particolarmente adattabile, come risulta evidente dalla sua amplissima distribuzione geografica; frequenta quasi tutti gli habitat de' emisfero settentrionale, con le uniche eccezioni dei deserti aridi e dei picchi montuosi più elevati. In Italia le zone montane densamente forestate rappresentano un ambiente di particolare importanza, soprattutto in relazione alla ridotta presenza umana in tale habitat. La presenza del lupo è stata riscontrata da 300 m s.l.m. in Toscana fino a oltre 2500 m s.l.m. sulle Alpi occidentali (P. Ciucci & L. Boitani in Boitani et al. 2003).
	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Frequenta tipologie ambientali molto varie, compresi gli ambiti urbani, dove rappresenta la specie di chiroterro più comune. I rifugi naturali sono rappresentati da

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 116 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
			cavità arboree e fessure delle rocce, in sostituzione a questi trova condizioni ottimali nelle fessure di costruzioni antropiche, artificiali di cave e miniere.
	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Prettamente rupicola, utilizza come siti di rifugio naturali fenditure rocciose. In alternativa, trova condizioni ottimali in ambienti urbani negli interstizi degli edifici.
<b>Uccelli</b>	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	La specie è legata alle zone umide quali canali, fiumi, laghi di pianura o collina. Frequenta anche lagune costiere (Boitani et al. 2002).
	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Nidifica in ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea.
	Averla cenerina	<i>Lanius collurio</i>	Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Nidifica in boschi igrofilo ripari (come ontaneti o saliceti).
	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Nidifica in ambienti antropizzati, rurali e urbani, ricchi di siti idonei per la costruzione del nido e di spazi aperti per la ricerca del cibo (Brichetti & Fracasso 2007).
	Gabbiano reale zampegiale	<i>Larus michahellis</i>	Nidifica in colonie su coste marine rocciose.
	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	La specie è legata ad ambienti antropizzati.
	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nidifica in centri urbani con parchi, giardini, viali alberati e un zone rurali.
	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Nidifica in una vasta varietà di ambienti, naturali e artificiali.
	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Nidifica in ambienti boscati di varia natura e composizione.
	Gazza	<i>Pica pica</i>	Frequenta un'ampia varietà di ambienti.
	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, frutteti e parchi (Boitani et al. 2002).
	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Nidifica in colonie in boschi planiziali di alto fusto nelle immediate vicinanze di aree umide o risaie.
	Taccola	<i>Coloeus monedula</i>	Frequenta un'ampia varietà di ambienti.
	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Ambienti di boscalia e macchia mediterranea o aree agricole eterogenee
	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Nidifica in ambienti di macchia mediterranea o ambienti occupati da vegetazione erbacea e arbustiva con alberi sparsi.
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nidifica preferibilmente in ambienti boschivi o alberati.	
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Aree urbane e suburbane con aree agricole o pascoli contigui.	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 117 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Nidifica in 'n'ampia varietà di ambienti naturali o di origine antropica.
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Specie ad ampia valenza ecologica, frequenta un'ampia varietà di ambienti dalle aree agro-forestali alle aree verdi urbane.
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	Frequenta un'ampia varietà di ambienti.
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Boschi di latifoglie e zone di margine.
	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Specie ad ampia valenza ecologica, frequenta un'ampia varietà di ambienti dalle aree agro-forestali alle aree verdi urbane.
	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidifica in un'ampia varietà di ambienti, dai boschi di varia natura alle aree verdi urbane.
	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	Aree agricole eterogenee, frutteti, vigneti, oliveti.
	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Boschi di varia natura e aree agricole intervallate da vegetazione naturale.
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nidifica ai margini di ambienti boscati di latifoglie di varia natura e composizione.
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Preferisce praterie e aree coltivate aperte (Boitani et al. 2002).
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Nidifica in aree boscate aperte di varia natura.
	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Ambienti di macchia, pascoli cespugliati e coltivazioni arboree fino ai 1100 m s.l.m..
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Frequenta 'n'ampia varietà di ambienti, dalle aree agricole eterogenee alle aree verdi urbane.
	Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Boschi e aree agricole inframezzate da vegetazione naturale.
	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Specie sinantropica, nidifica in centri urbani, localmente anche in ambienti rocciosi costieri (Brichetti & Fracasso 2007)
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Nidifica in ambienti rurali ma anche in centri urbani.
	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nidifica in boschi igrofili ripari (come ontaneti o saliceti) circondati da risaie. In Sardegna anche in canneti, in associazione con altre specie di ardeidi.
	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	Nidifica prevalentemente in boschi di conifere, ma anche misti o di latifoglie.
	Lui bianco occidentale	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Nidifica in boschi di varia natura.
	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Nidifica ai margini di ambienti boscati o in situazioni sinantropiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 118 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe	Nome comune	Nome scientifico	Habitat preferenziale
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Nidifica in un'ampia varietà di ambienti, dalle aree agricole ai boschi, dalla macchia mediterranea alle aree verdi urbane.
	ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Nidifica a stretto contatto con l'acqua in aree montane o collinari.
	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	Nidifica in boschi di varia natura ma anche aree verdi urbane dove vi sia disponibilità di alberi ricchi di cavità.
	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Boschi di varia natura e aree agricole intervallate da vegetazione naturale.
	Ibis eremita	<i>Geronticus eremita</i>	Presenti generalmente in aree umide e nidificano sugli alberi, l'ibis eremita predilige le zone rocciose e le scogliere.
	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Nidifica in boschi misti di latifoglie, nelle vicinanze di siti di alimentazione come aree aperte terrestri o acquatiche, spesso discariche a cielo aperto o allevamenti ittici e avicoli (Brichetti & Fracasso 2003).
	Assiolo	<i>Otus scops</i>	Ambienti aperti in genere, anche di tipo rurale o suburbano.
	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.
	Airone bianco	<i>Casmerodius albus</i>	Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra.
	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra con acque poco profonde.
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	Aree agricole aperte intervallate da vegetazione naturale o incolti con bassa vegetazione arbustiva.

Una volta individuato l'elenco delle specie presenti all'interno dell'area di studio, ad ogni taxon è stato attribuito un valore di idoneità faunistica (valore da 0 a 3; 0= Idoneità Nulla, 1= Idoneità bassa, 2= Idoneità media, 3= Idoneità alta) per ogni categoria di Uso del suolo secondo la classificazione del Corine Land Cover (agg. 2024 reperito sul geoportale regionale della Liguria) rilevata nel buffer, tenendo in considerazione l'associazione habitat-specie preferenziale per la riproduzione, nidificazione o per l'alimentazione delle suddette specie. Sono state quindi definite le seguenti classi di idoneità per ciascuna tipologia ambientale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 119 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe di idoneità	Descrizione
Non idoneo (0)	Ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie
Bassa idoneità (1)	Habitat che possono supportare la presenza della specie in maniera non stabile nel tempo
Media idoneità (2)	Habitat che possono supportare la presenza stabile della specie ma che nel complesso non risultano habitat ottimali
Alta idoneità (3)	Habitat ottimali per la presenza stabile della specie

L'elaborazione finale è stata pertanto effettuata mediante una matrice specie/ambiente che ha prodotto un valore di idoneità specie specifico per gli ambienti indagati ed un punteggio complessivo cumulato che ha permesso di definire l'idoneità faunistica totale di ciascun ambiente.

Nel complesso sono stati individuate 79 tipologie di uso del suolo.

Classe CLC (2024)	Denominazione	Valore totale
1111	Tessuto urbano residenziale continuo e denso	47
1112	Tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso	48
1121	Tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso	51
1122	Tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse)	63
1211	Aree industriali o artigianali	5
1212	Aree commerciali	10
1213	Aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati (ospedali, ecc.)	0
1221	Reti autostradali e spazi accessori	3
1222	Superstrade, grandi arterie di viabilità e spazi accessori	10
1223	Altre strade della rete di viabilità extraurbana e spazi accessori	10
1224	Reti ferroviarie e spazi accessori	10
1225	Reti tecnologiche e aree di servizio	16
1231	Aree portuali commerciali e militari e atte alla pesca	22
131	Aree estrattive	14
132	Discariche	7
1331	Cantieri, spazi in costruzione e scavi	11
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	21
134	Terreni non utilizzati e/o abbandonati all'interno delle aree urbane	30
141	Aree verdi urbane	61
1421	Campeggi e strutture turistico-ricettive	0

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 120 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe CLC (2024)	Denominazione	Valore totale
1422	Aree sportive	0
1425	Ippodromi e spazi associati	0
143	Aree cimiteriali	0
211	Seminativi in aree non irrigue	57
212	Colture orticole in pieno campo in piena aria - vivai	12
2124	Colture in serra o sotto altra copertura (plastica)	0
2125	Colture in piena aria e colture in serra o sotto altra copertura giustapposte	2
221	Vigneti	107
2211	Vigneti misti ad oliveti	108
2221	Frutteti e agrumeti	108
223	Oliveti	107
224	Arboricoltura da legno	46
231	Prati stabili	90
241	Colture annuali associate a colture permanenti	86
242	Sistemi colturali e particellari complessi	96
243	Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali	97
244	Aree agroforestali	76
3112	Lecceta mesoxerofila	54
3112	LECCETA MESOXEROFILA var con castagno	54
3112	LECCETA MESOXEROFILA var con roverella	51
3112	Orno-ostrieto pioniero	49
3112	Querceto acidofilo di roverella a erica arborea	42
3112	QUERCETO ACIDOFILO DI ROVERELLA A ERICA ARBOREA, st termofilo costiero	42
3112	Querceto neutro-calcifilo di roverella	45
3112	QUERCETO NEUTRO-CALCIFILO DI ROVERELLA var con carpino nero	45
3113	Ostrieto mesoxerofilo	48
3113	OSTRIETO MESOXEROFILO var con querce varie	48
3113	Querceto di rovere a physospermum cornubiense	48
3115	Castagneto acidofilo	48
3115	CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio	49
3115	CASTAGNETO ACIDOFILO var con rovere e/o roverella	48
3115	CASTAGNETO NEUTROFILO var con carpino nero	48
3115	Castagneto termofilo	47
3117	Alneto di ontano nero	43
3117	Pioppeto ripario	46
3117	Saliceto arbustivo ripario	45
312	Pineta acidofila di pino silvestre	35
312	Pineta costiera di pino d'aleppo	39
312	Pineta costiera di pino marittimo	39

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 121 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Classe CLC (2024)	Denominazione	Valore totale
313	CASTAGNETO ACIDOFILO var con pino silvestre e/o altre conifere	42
313	LECCEA XEROFILA var con pino d'Aleppo e/o pino marittimo	49
313	PINETA ACIDOFILA DI PINO SILVESTRE var con castagno	37
313	PINETA COSTIERA DI PINO D'ALEPPO var con leccio	37
313	PINETA COSTIERA DI PINO MARITTIMO var con leccio	37
313	PINETA COSTIERA DI PINO MARITTIMO, st mesoxerofilo var con castagno	37
313	QUERCETO ACIDOFILO DI ROVERELLA A ERICA ARBOREA, st termofilo costiero var con pino marittimo	44
322	Arbusteto interno a erica arborea	62
322	Cespuglieti	84
323	Macchia alta a corbezzolo e eriche	75
324	Boscaglie d'invasione	80
324	Boscaglie rupestre pioniera	32
324	Robinetto	28
324	ROBINIETO var con latifoglie varie	30
324	ROBINIETO, st termofilo	31
331	Spiagge, sabbie, dune	8
333	Aree con vegetazione rada	65
5111	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	66
5114	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	67
5232	Mare	3

Sulla base dei valori ottenuti per ogni tipologia di habitat, si è proceduto ad una classificazione dei dati mediante l'utilizzo dell'algoritmo "Jenks Natural Breaks" con il Software GIS, la cui classificazione risulta così divisa:

Valore totale	Idoneità
0	Nulla
1-42	Bassa
43-67	Media
68-108	Alta

La cartografia prodotta, in scala 1 a 10.000 (Rif. Doc. No. DIS-FAU-D-00001\_r1) mette in evidenza con diverse soluzioni cromatiche, le aree con idoneità faunistica delle specie rinvenute,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 122 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

maggiore o minore in funzione delle caratteristiche ambientali presenti nel territorio ovvero in funzione degli habitat presenti.

Come si evince dalla cartografia in allegato, l'area di progetto risulta caratterizzata da una media idoneità, derivante dal fatto che la maggior parte delle specie risultano per lo più generaliste frequentatrici di una vasta varietà di ambienti sia naturali che antropici (es. *Serinus serinus*, *Apus apus*, *Hirundo rustica*, *Parus major*, *Columba palumbus*).

Non mancano però nel territorio specie di particolare interesse dal punto di vista conservazionistico, esclusive di nicchie ecologiche particolari come, ad esempio, la *Nitticorax nitticorax* strettamente legata agli ecosistemi fluviali, *Caprimulgus europaeus* legato ad ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea e *Canis lupus* legato principalmente a zone montane densamente forestate.

Le aree ad alta idoneità ecologica lungo il tracciato di progetto, invece, sono caratterizzate da un complesso mosaico di ambienti agricoli eterogenei, ambienti aperti e boscaglie miste.

Come già anticipato, i risultati presentati derivano dall'analisi delle sole specie segnalate nel database **LI.BIO.OSS**, con un focus sulle aree situate entro un buffer di 2 km dal tracciato di progetto.

Tra le specie avifaunistiche osservate, si riscontra una notevole presenza di passeriformi e di specie sinantropiche ad ampia distribuzione, quali il Pettiroso, il Verzellino, il Lui piccolo, il Codirosso, il Merlo, la Gazza, la Rondine e il Rondone. Questi uccelli trovano negli ambienti agricoli caratterizzati da un mosaico di colture permanenti, spazi aperti, siepi campestri e cespuglieti un habitat ricco di risorse. La diversità strutturale di questi ambienti, infatti, favorisce una stabilità ecologica che permette a numerose specie di stabilirsi in maniera duratura.

Le siepi campestri e le boscaglie con specie fruttifere, in particolare, svolgono un ruolo cruciale, offrendo sia riparo che fonti alimentari per una vasta gamma di avifauna e altre specie animali.

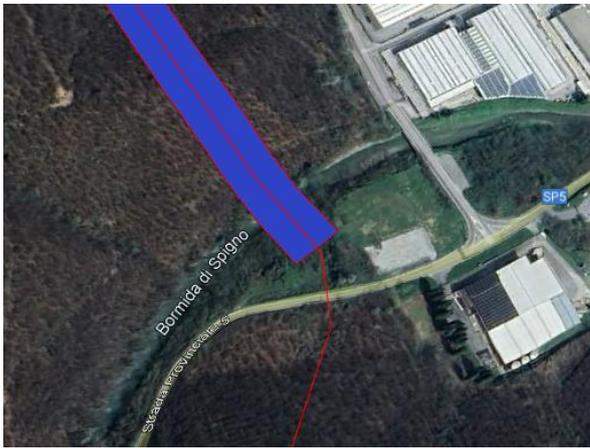
È importante sottolineare che la maggior parte delle specie rilevate non si trova in uno stato di conservazione critico. Inoltre, molte di esse non sono incluse negli allegati delle Direttive che richiedono l'adozione di specifiche misure di gestione. Tuttavia, la conservazione di questi habitat rimane essenziale per mantenere la ricchezza biologica e garantire la continuità ecologica nel tempo.

Di seguito, si presentano i dettagli per ciascuna delle aree ad alta idoneità ecologica individuate lungo il tracciato di progetto e nelle aree destinate alla dismissione del metanodotto esistente. Questa analisi offre una visione chiara delle peculiarità ecologiche di ogni zona, fornendo informazioni essenziali per eventuali interventi di gestione, conservazione ed eventualmente mitigazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 123 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

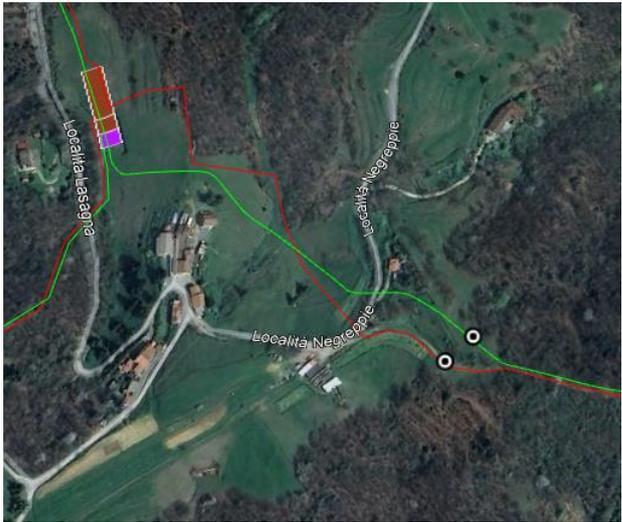
Descrizione	Localizzazione su ortofoto
<p>L'area di interesse corrisponde all'area prevista per l'impianto PDE, prevista nel territorio comunale di Quiliano in località Casina.</p> <p>L'area, a destinazione d'uso di tipo agricolo eterogeneo (cat. Uso suolo Sistemi colturali e particolari complessi), presenta infatti appezzamenti di terreni a varia destinazione agricola; oliveti, campi aperti, aree a seminativo e piccoli frutteti. Dalle analisi di fotointerpretazione si evidenzia inoltre la presenza di aree destinate ad un maneggio.</p> <p>L'area inoltre viene classificata dalla Rete Ecologica come un'area di sosta per le specie di ambienti aperti.</p> <p>Durante le attività di cantiere si provvederà alla recinzione dell'area mediante barriere anti-intrusione per specie a lenta mobilità;</p> <p>Installazione di barriere mobili per minimizzare il disturbo acustico.</p>	

Descrizione	Localizzazione
<p>Tale area risulta classificata dal Corine Land Cover come "area a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione".</p> <p>In tale punto, si provvederà all'allestimento dell'area di cantiere utile per la realizzazione dell'attraversamento del Fiume Bormida mediante tecnologia trenchless.</p> <p>Tenendo in considerazione la vicinanza del corso d'acqua, si ritiene che in tale punto potranno essere adottate le seguenti misure di gestione/mitigazione durante le attività di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione di barriere anti-intrusione per la piccola fauna (es. anfibi);</li> <li>- Installazione di barriere mobili per minimizzare il disturbo acustico.</li> </ul> <p>In fase di esercizio, si provvederà al ripristino dei luoghi allo stato ex ante.</p>	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 124 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

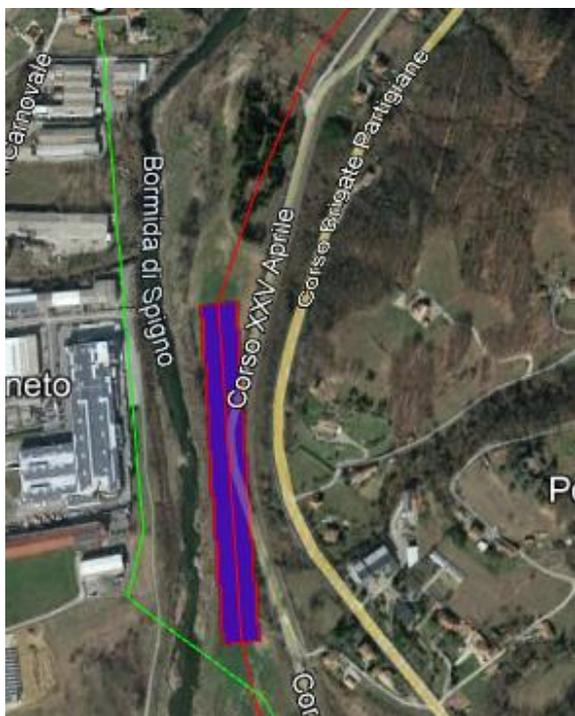
Descrizione	Localizzazione
<p>L'area classificata dal Corine come "Prati Stabili" si localizza nelle immediate vicinanze del complesso industriale del territorio comunale di Altare.</p> <p>In tale area sarà prevista la sola dismissione del metanodotto esistente.</p> <p>Tenendo in considerazione la vicinanza del corso d'acqua, si ritiene che in tale punto potranno essere adottate le seguenti misure di gestione/mitigazione durante le attività di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione di barriere antintrusione per la piccola fauna (es. anfibi)</li> <li>- ripristino dei luoghi al termine delle attività di rimozione della condotta esistente.</li> </ul>	

Descrizione	Localizzazione
<p>L'area classificata dal Corine come "Prati Stabili" si localizza nel territorio comunale di Altare.</p> <p>Nei dintorni insistono case sparse, viabilità esistenti e aree boschive. Per tale area si provvederà al ripristino dei luoghi al termine delle attività previste sia per il tratto di nuova realizzazione sia per la dismissione del metanodotto esistente.</p>	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 125 di 311	<b>Rev.</b> 0

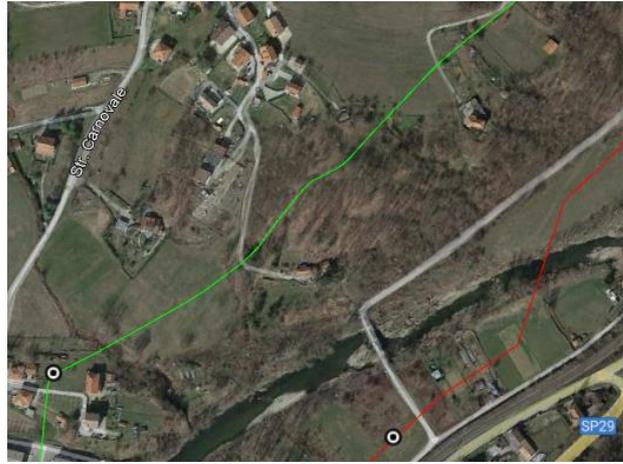
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Descrizione	Localizzazione
<p>L'area interessata dalla dimissione del metanodotto esistente e realizzazione di quello in progetto risulta definita dal corine land cover nella categoria "Prati stabili", poco al di fuori dal centro abitato di Cairo Montenotte. Per tale tratta potranno essere adottate le seguenti misure di gestione/mitigazione durante le attività di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione di barriere antintrusione per la piccola fauna (es. anfibi);</li> </ul> <p>In fase di esercizio, si provvederà al ripristino dei luoghi allo stato ex ante.</p>	

Descrizione	Localizzazione
<p>L'area classificata dal Corine come "Prati Stabili" si localizza nel territorio comunale di Carpaneto nelle immediate vicinanze con il F. Bormida di Spigno.</p> <p>Tenendo in considerazione la vicinanza del corso d'acqua, si ritiene che in tale punto potranno essere adottate le seguenti misure di gestione/mitigazione durante le attività di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione di barriere antintrusione per la piccola fauna (es. anfibi);</li> <li>- Installazione di barriere mobili per minimizzare il disturbo acustico.</li> </ul> <p>In fase di esercizio, si provvederà al ripristino dei luoghi allo stato ex ante.</p>	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 126 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Descrizione	Localizzazione
<p>L'area interessata dalla dimissione del metanodotto risulta definita dal corine land cover nella categoria "Prati stabili".</p> <p>Tenendo in considerazione la vicinanza del corso d'acqua, si ritiene che in tale punto potranno essere adottate le seguenti misure di gestione/mitigazione durante le attività di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione di barriere antintrusione per la piccola fauna (es. anfibi);</li> <li>- Installazione di barriere mobili per minimizzare il disturbo acustico.</li> </ul> <p>In fase di esercizio, si provvederà al ripristino dei luoghi allo stato ex ante.</p>	

### 5.3 Biodiversità marina

Di seguito si riportano brevemente gli accordi e convenzioni internazionali sotto le quali avviene la tutela delle specie marine:

- Convenzione di Barcellona, per la Protezione del Mar Mediterraneo dai Rischi dell'inquinamento;
- Convenzione di Bonn per la Conservazione delle Specie Migratrici di Animali Selvatici;
- Convenzione di Berna per la Conservazione della Vita Selvatica e dei suoi Biotopi in Europa. La Convenzione include 4 allegati: specie vegetali strettamente protette (I), specie animali strettamente protette (II), specie animali protette (III), strumenti e metodi di uccisione, cattura o altro tipo di sfruttamento vietati (IV);
- Convenzione di Rio de Janeiro La Convenzione sulla Diversità Biologica o CBD;
- Direttiva Habitat relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e Semi Naturali e della Flora e della Fauna Selvatiche, con l'obiettivo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo;
- Direttiva Uccelli 147/2009 CE (ex 79/409/CEE) si pone quindi l'obiettivo di proteggere gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie;
- Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (MSFD) La MSFD pone come obiettivo agli Stati membri il raggiungimento, entro il 2020, di un buono stato ambientale (GES, "Good Environmental Status") per le acque marine del proprio territorio di competenza;
- Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo del 1995 (Protocollo ASP/BD).

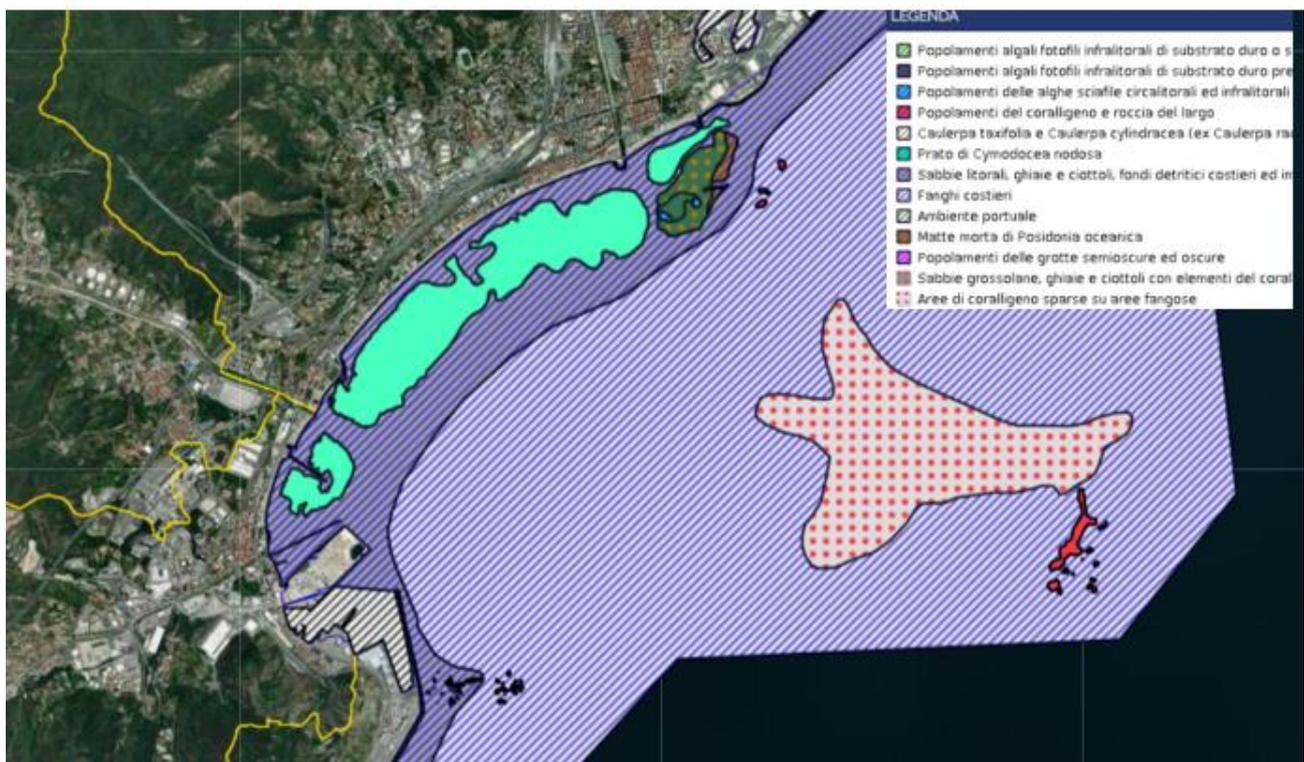
#### 5.3.1 Habitat marini e comunità bentoniche

Per quanto riguarda gli habitat presenti in prossimità dell'opera in progetto, il riferimento principale da cui sono estrapolate le informazioni in merito, è costituito dalla mappatura degli habitat

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 127 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

consultabile sul sito della Regione Liguria (2020) (dati Diviacco e Coppo, 2006). Tale cartografia è stata aggiornata nei rilievi *ante operam* realizzati nel 2023-2024.



**Figura 5.11: Atlante degli Habitat - Regione Liguria (2020) (dati Diviacco e Coppo, 2006)**

Si riporta in seguito una breve descrizione degli habitat maggiormente rappresentati nell'area di studio.

Il coralligeno può essere considerato come un substrato duro di origine biologica (bioconcrezionamento), che deriva soprattutto dall'accumulo di alghe rosse calcaree incrostanti (Corallinacee); queste alghe e gli invertebrati ad esso associati vivono in condizioni di limitata illuminazione e sono dette specie sciafile; si diversificano da quelle fotofile, che vivono a minori profondità e che, per accrescersi, necessitano di livelli maggiori di intensità luminosa. Le formazioni coralligene sono tipiche del piano circolitorale, ma possono essere rinvenute anche nell'infralitorale<sup>5</sup>, in siti dove si trovano le appropriate condizioni di luce, temperatura e concentrazione di materia in sospensione.

Quando presente nell'infralitorale questo popolamento è generalmente caratterizzato da alghe non calcificate, ma presenta comunque concrezioni che concorrono a costituire strutture stabili simili a quelle presenti nel circolitorale, grazie a specie come le gorgonie (ad esempio *Eunicella singularis*). Il coralligeno non rappresenta un'unica comunità, ma ne raccoglie un insieme, con le loro caratteristiche e peculiarità, concorrendo pertanto a formare un interessante e vario paesaggio sottomarino. L'idrodinamismo e il pattern di sedimentazione agiscono in maniera difficilmente determinabile sulle comunità del coralligeno, con differenze sensibili anche nello spazio di pochi metri.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 128 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Si tratta di una comunità particolarmente esposta alle pressioni riconducibili alla pesca a strascico ed amatoriale, all'ancoraggio e soprattutto alle modifiche di temperatura e del tenore in solidi sospesi e sedimentati. Lungo le coste liguri, ambienti coralligeni si trovano, con una distribuzione non continua, da Capo Mortola a Portovenere, a profondità comprese tra 10 m (Portovenere e Portofino) e 113 m (Bergeggi) (Canovas Molina et. al., 2014; 2016).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, e nello specifico *Posidonia oceanica* per le coste della Liguria, sono tra gli ecosistemi marini più produttivi (Hemminga e Duarte, 2000; Duarte e Cebrián, 1996) i quali forniscono molteplici funzioni e servizi di valore ambientale (Ecosystem Services) (Burgos-Juan et al., 2016). Svolgono un ruolo rilevante quale elemento portante della catena trofica e mediatore dei processi fisici che controllano la morfologia dei fondali (Orth et al., 2006). Hanno la capacità di modificare positivamente le qualità dell'acqua, il ciclo dei nutrienti, la struttura della rete alimentare (Hemminga e Duarte, 2000) e provvedono a numerosi importanti funzioni ecologiche per l'ambiente marino (Costanza et al., 1997). La componente fogliare funge da substrato per gli epibionti algali e zoobentonici e fornisce riparo e nutrimento ad invertebrati e pesci (Orth et al., 1984). Per questi ruoli chiave nell'ambiente marino, esse sono riportate nei protocolli della Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento (Protocollo SPA/BIO, aggiornamento 1995), nella Convenzione di Berna (1979) e nel Action Plan delle aree Specialmente Protette (RAC/SPA) del Programma Ambiente delle Nazioni Unite del Mediterraneo (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2012). Per quanto attiene il quadro normativo di riferimento, le praterie a *Posidonia oceanica* rientrano nella sfera di attenzione della Direttiva Habitat 1992/43/CEE, essendo riconosciute come Habitat di tipo prioritario (1120\* - Praterie di Posidonia (*Posidonion oceanicae*)). Tuttavia, tali habitat risultano minacciati in modo diretto ed indiretto da molteplici fattori, i più significativi riconducibili alle attività antropiche, alla riduzione della radiazione luminosa e, più recentemente, ai cambiamenti climatici e all'introduzione di specie aliene (Chefaoui et al., 2018; Bianchi et al., 2019). Per le coste liguri la profondità massima osservata per *Posidonia* varia dai 21-30 m (Bianchi e Peirano, 1995) mentre il limite superiore risulta strettamente collegato alle caratteristiche della zona (da 5-6 m con presenze a macchie isolate anche più superficialmente). I limiti superiore e inferiore sono influenzati dal disturbo diretto ed indiretto indotto dall'asportazione, dal danneggiamento delle piante (ad es., ancoraggi), dalla presenza di materiali in sospensione che riducono la trasparenza o dall'apporto di materiali sedimentabili che ricoprono le piante e inibiscono la fotosintesi. *Posidonia* è una pianta fotofila, stenohalina, che necessita di valori di salinità relativamente costanti (36-39‰) e cresce in un intervallo di temperature compreso fra i 10 e i 28 °C, con optimum tra 17 °C e 20 °C (ISPRA, 2010). Nell'area di studio, risulta molto degradata e costituita per lo più da matte morta dopo lo sviluppo del porto di Vado.

Relativamente ai prati di *Cymodocea nodosa*, bordano 114 km di litorale (pari a poco più del 34% dello sviluppo costiero della Liguria) e si estendono per circa 2300 ha (pari al 4-7 % dei fondali liguri tra la superficie e 35 m); si installano spesso su "matte" morta di *Posidonia oceanica*. Nell'area di interesse, l'estensione di tali prati risulta fortemente ridotta (si veda per maggiori dettagli quanto riportato al successivo paragrafo).

#### 5.3.1.1 Rilievi ante operam novembre 2023 – gennaio 2024

Nell'ambito delle richieste di integrazione da parte degli Enti, si è provveduto ad eseguire indagini di dettaglio *ante operam* mediante l'utilizzo dei ROV (Remote Operated Vehicle) e rilievi acustici (Side Scan Sonar e Multibeam) per la caratterizzazione degli aspetti geomorfologici dei fondali per avere come obiettivo quello di descrivere nel dettaglio la componente biologica bentonica in corrispondenza

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 129 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

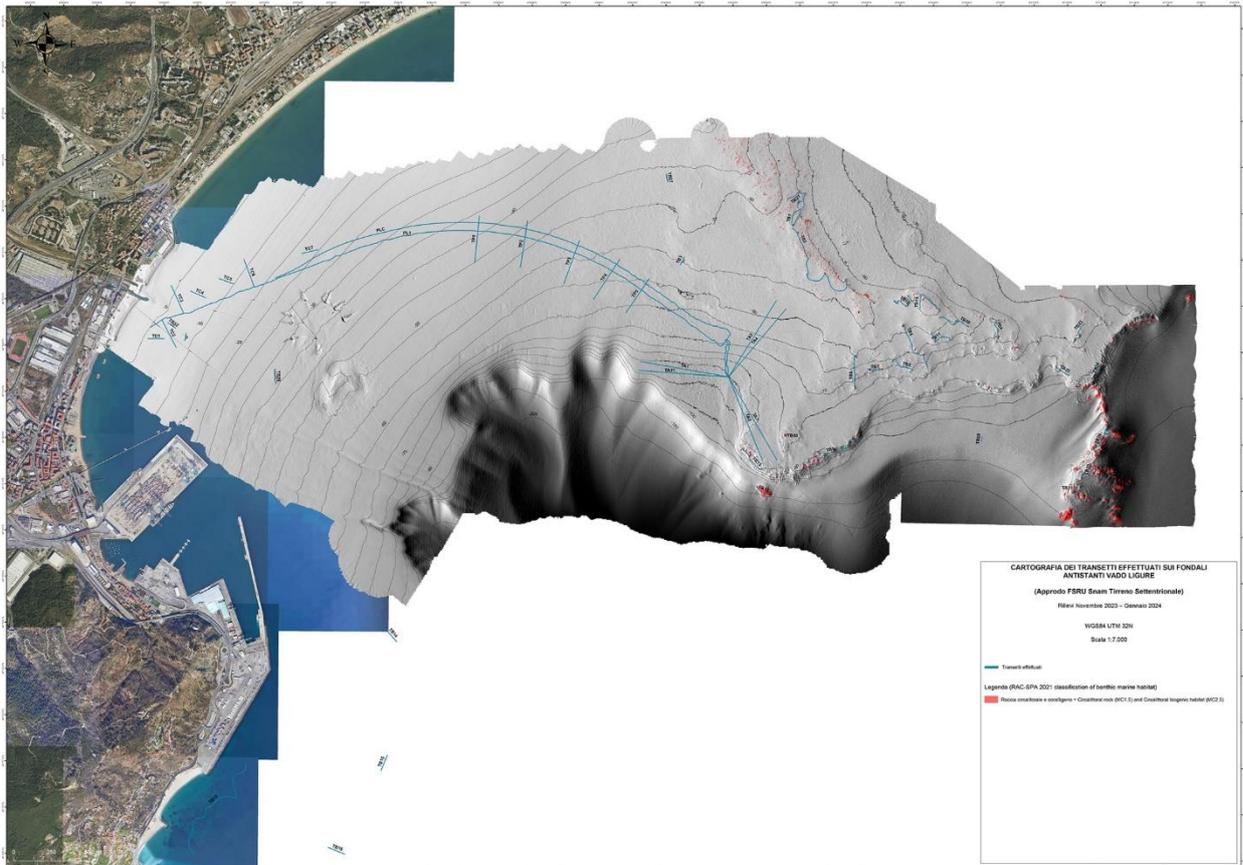
dell'area di studio interessata dalla posa della sealine dall'ancoraggio della FSRU oltre che in aree secche rocciose presenti al largo dell'AMP "Isola di Bergeggi. Di seguito una breve descrizione dei risultati ottenuti; per maggiori dettagli si rimanda interamente alla relazione "Appendice B allo Studio di Impatto Ambientale REL-AMB-E-00001\_r1".

I rilievi ROV (video) sono stati effettuati nel periodo novembre 2023 – gennaio 2024 mediante il rimorchiatore Porto Vado VIII ed hanno previsto le seguenti tipologie:

- 1 transetto in continuo lungo il percorso della Condotta (denominato PL1);
- 1 transetto in continuo lungo il percorso del Cavo di Controllo (denominato PLC);
- 7 transetti della lunghezza di 100 m o di 200 m all'interno del corridoio di 200 m dal percorso della condotta nella zona ove erano stati segnalati dalla Regione Liguria nel 2020 (dati Diviacco e Coppo, 2006) (fig. 2.4) la presenza di un prato di *Cymodocea nodosa* (denominati TC);
- 5 transetti della lunghezza di 200 m trasversali al percorso della condotta nella zona tra 30 e 90 m di profondità (denominati TP);
- 6 transetti nei pressi delle rotte delle linee di ancoraggio dal punto nave al punto dell'ancora (denominati TA);
- 23 transetti in prossimità dei substrati duri presenti ad Est dell'area di ormeggio "Charlie" (denominati TB). In questo caso il transetto non è stato effettuato in continuo ma è stato effettuato individuando dal rilievo multibeam i substrati duri e andando a ispezionarli girando loro intorno a diverse altezze;
- 4 transetti di controllo di punti cospicui intorno all'area di Bergeggi;
- 5 punti di controllo su relitti e altri manufatti affondati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 130 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



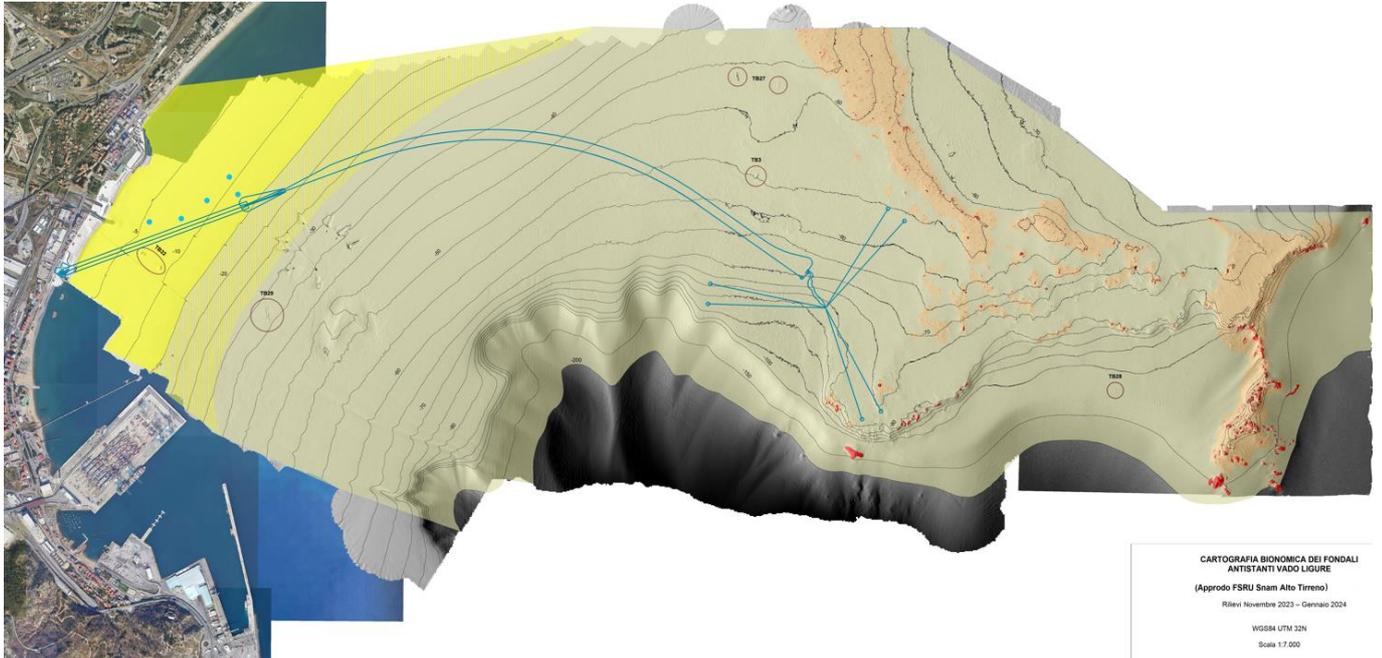
**Figura 5.12:** I transesti denominati TC, PL1, TP, TA e TB effettuati nell'area di indagine (originale in scala 1:7.000) – Rilievi condotti a tra novembre 2023 e Gennaio 2024

L'interpretazione dei sonogrammi Side Scan Sonar e MBES e l'analisi delle immagini ottenute dai rilievi con ROV hanno portato alla elaborazione della carta delle biocenosi bentoniche di seguito riportata. Sovrapposta alle biocenosi bentoniche è il percorso della pipeline e la posizione delle ancore e delle linee di ancoraggio. Di seguito uno stralcio della cartografia prodotta relativa agli habitat marini in scala 1: 7.000.

Nella carta sono riportati in colore giallo i sedimenti sabbiosi, in verdino i sedimenti fangosi, con in mezzo un tratteggiato che indica una sovrapposizione tra sedimenti sabbiosi e fangosi. In colore rosa è riportato il sedimento detritico e in rosso le biocenosi della roccia circalitorale e del coralligeno. Con dei pallini di colore azzurro è riportata la presenza sporadica di *Cymodocea nodosa* e con dei cerchi viene riportata la presenza di relitti o altri manufatti. La linea blu rappresenta il percorso della pipeline dalla costa verso il largo e qui il sistema di ancoraggio della nave con le sue 6 ancore disposte in 3 coppie.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 131 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



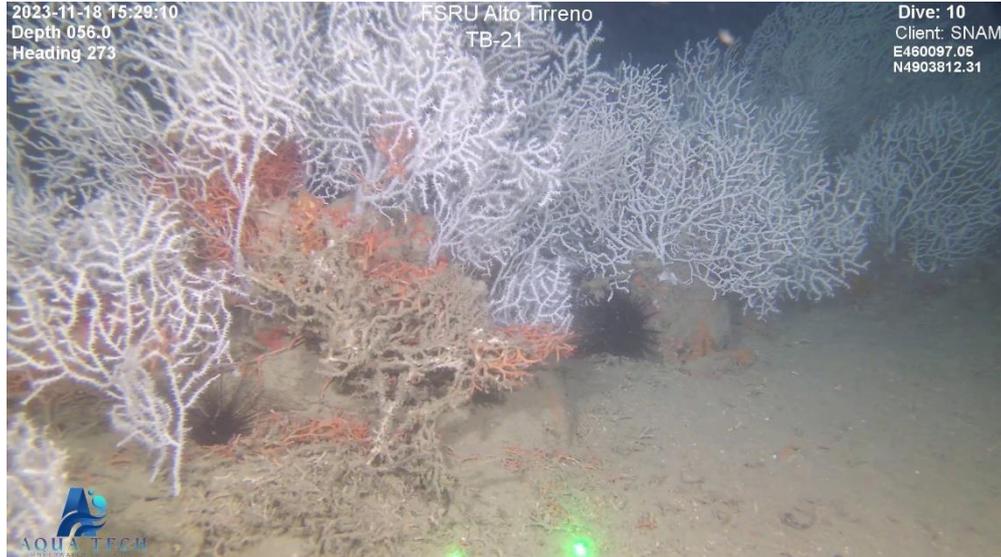
**Figura 5.13:** La carta delle biocenosi bentoniche dei fondali antistanti Vado Ligure con il percorso della pipeline e il sistema di ancoraggio (originale in scala 1:7.000) - Configurazione iniziale



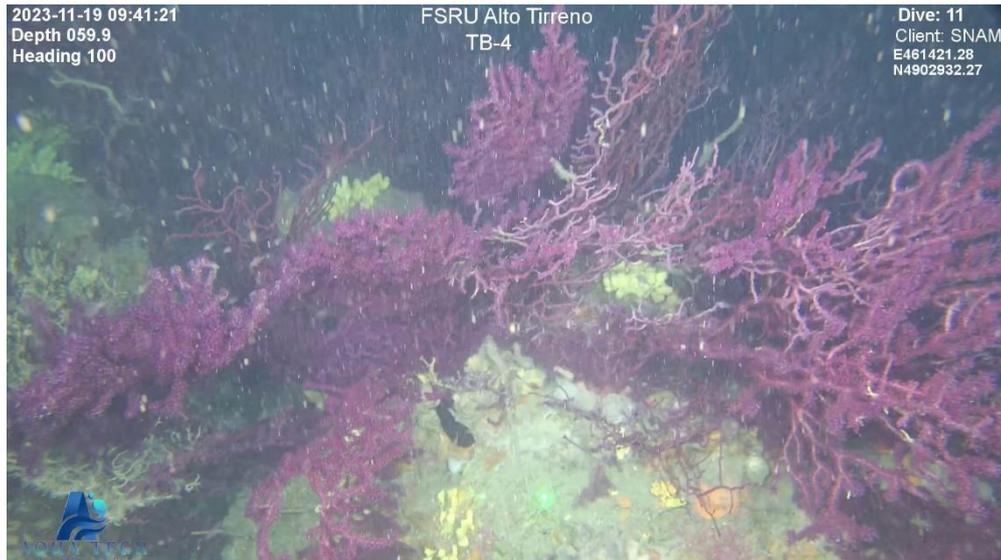
**Figura 5.14:** Fasci sparsi e isolati di *Cymodocea nodosa*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 132 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



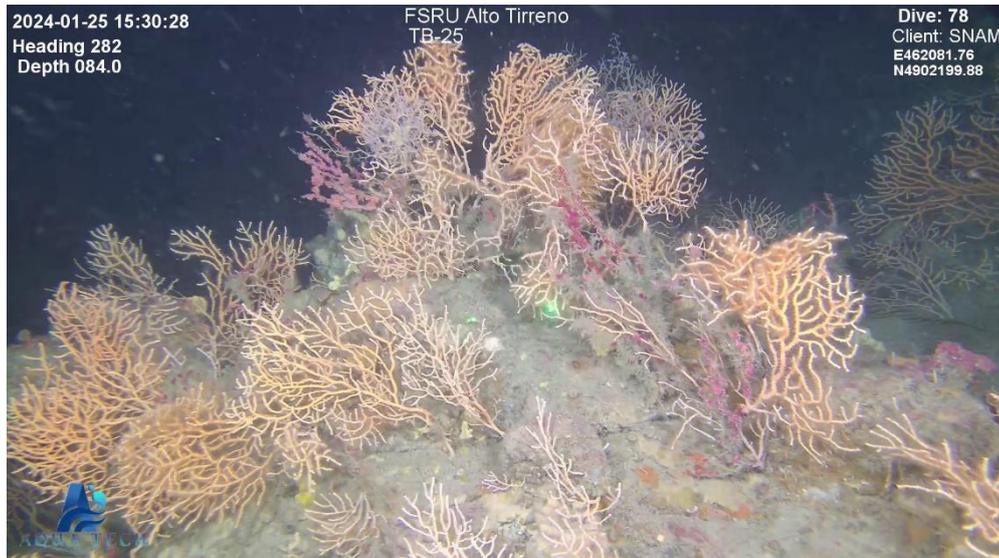
**Figura 5.15:** Popolamento bentonico con prevalenza di *Eunicella verrucosa* su alcuni dei substrati duri rilevati



**Figura 5.16:** Popolamento bentonico con prevalenza di *Paramuricea clavata* su alcuni dei substrati duri rilevati

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 133 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

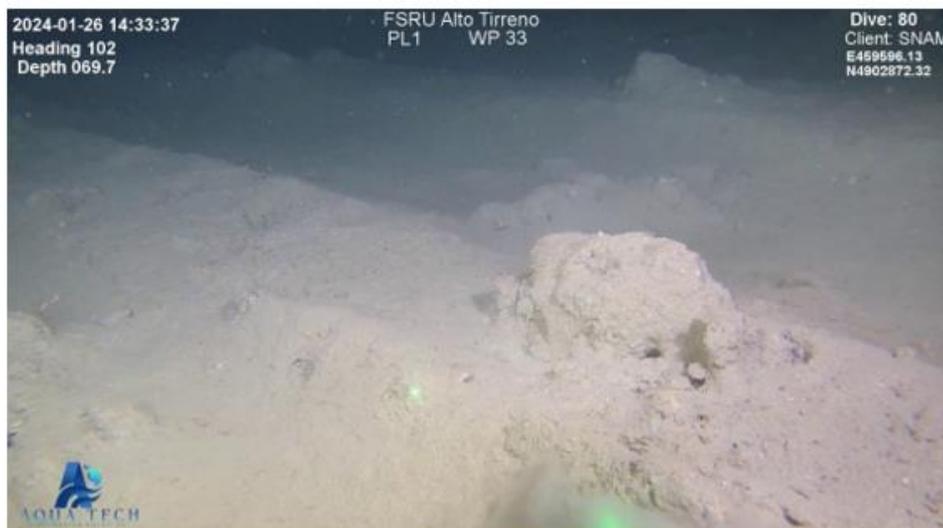
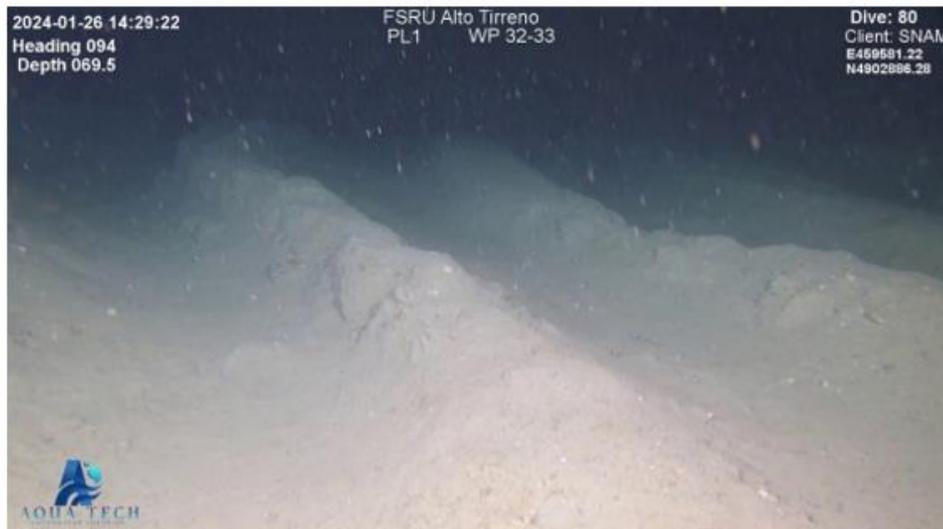


**Figura 5.17:** Popolamento bentonico con prevalenza di *Eunicella cavolini* su alcuni dei substrati duri rilevati

Lungo il tracciato della condotta e del cavo di controllo il fondale si presenta omogeneo, con un sedimento sabbio fangoso da 15 a circa 30 m di profondità e fangoso da questa profondità in poi. Si presentano fangose anche le aree del punto di arrivo della condotta e del posizionamento del PLEM, del punto centrale di ormeggio della nave e lungo il percorso delle previste 3 coppie di ancore. Intorno il punto di ormeggio delle ancora poste a nordest e a sudest nel sedimento è presente una certa componente di detrito, per quanto piuttosto infangato. In tutte queste aree il fondale si presenta ondulato, con il sedimento smosso dalle ancore delle navi (ricordiamo che buona parte del percorso della condotta e il punto di ormeggio della nave coincide con le zone di ancoraggio “bravo” e “charlie” delle petroliere.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 134 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.18:** Il sedimento fangoso nell'ultimo tratto del percorso della condotta e nella zona di ancoraggio si presenta fangoso e perturbato dall'azione delle ancore

Le specie animali presenti in questa zona sono tipiche dei sedimenti sabbio-fangosi nel primo tratto e fangosi nella parte terminale. Nel tratto sabbio-fangoso ritroviamo specie vagili quali l'oloturia *Holothuria tubulosa*: Nel tratto più strettamente fangoso le specie vagili presenti sono l'oloturia *Parastichopus regalis*, il riccio matita *Cidaris cidaris* e l'asteroideo *Halecia attenuata*, assieme a specie pivotanti quali l'alcionario *Alcyonium palmatum*. Unica specie sessile è *Cerianthus membranaceus* (avvistato 1 individuo).

Su piccoli substrati duri (pietre) e su rifiuti antropici sono presenti la gorgonia bianca *Eunicella verrucosa* o rossa (*Paramuricea clavata*), i briozoi *Adeonella/Smittina* e *Reteporella grimaldii* o piccoli poriferi.

Lungo tutto il percorso e nell'area di ancoraggio si rilevano numerosi rifiuti antropici, soprattutto copertoni, e attrezzi da pesca persi.

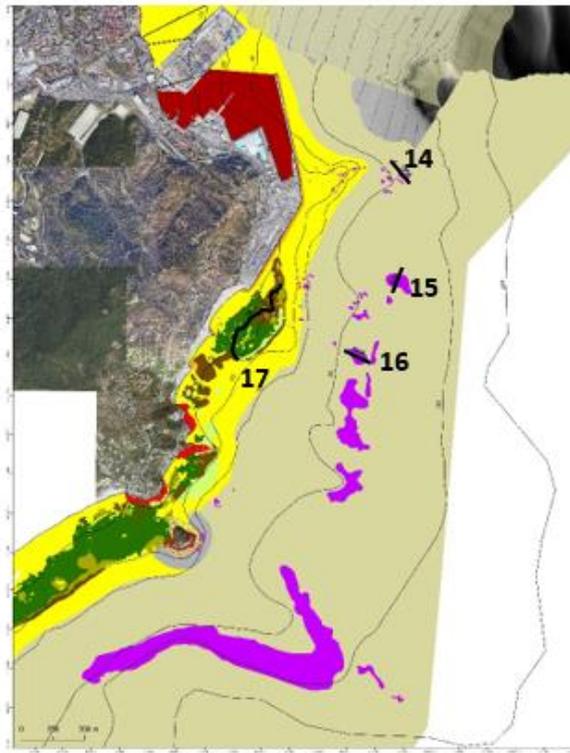
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 135 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Il tracciato della sealine che dalla costa arriva ad una quindicina di metri di profondità, e che sarà del tutto interrato, è caratterizzato da fondali sabbiosi. In questo tratto, tra 4 e 6 m di profondità, sono presenti sparsi e isolati fasci di *Cymodoeca nodosa* che comunque non subiranno alcun impatto dal passaggio della sealine. Saltuario l'avvistamento dell'asteroide *Astropecten* sp.

### 5.3.1.2 Dettaglio indagini Fondali di Bergeggi

Nell'ambito delle indagini ROV sono stati effettuati dei transetti lungo i fondali di Bergeggi TB14, TB15, TB16 e TB17 la cui localizzazione è riportata nella figura seguente:



**Figura 5.19: La carta delle biocenosi bentoniche della zona di Bergeggi con i transetti effettuati per i rilievi ROV. In colore viola il coralligeno, in verde scuro la Posidonia prevalentemente su matte, in verde chiaro la Posidonia prevalentemente o tra roccia, in marrone la matte morta di Posidonia, in rosso i popolamenti algali fotofili, in giallo i sedimenti sabbiosi, in verdino i sedimenti fangosi (regione Liguria, 2020 su dati Diviacco e Coppo, 2006). Effettuati i transetti TB14, TB15, TB16 e TB17)**

### Aree a coralligeno

Al largo di Bergeggi sono state indagate con il ROV tre zone con substrati duri che si estendono dall'antemurale del porto di Vado fino a Punta Grotte, a Bergeggi (TB14, TB15, TB16 e TB17). I 3 affioramenti presentano caratteristiche diverse l'un dall'altro. Il primo, quello più settentrionale, è costituito da piccoli e bassi substrati duri, colonizzati prevalentemente dalla gorgonia bianca *Eunicella*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 136 di 311	<b>Rev.</b> 0

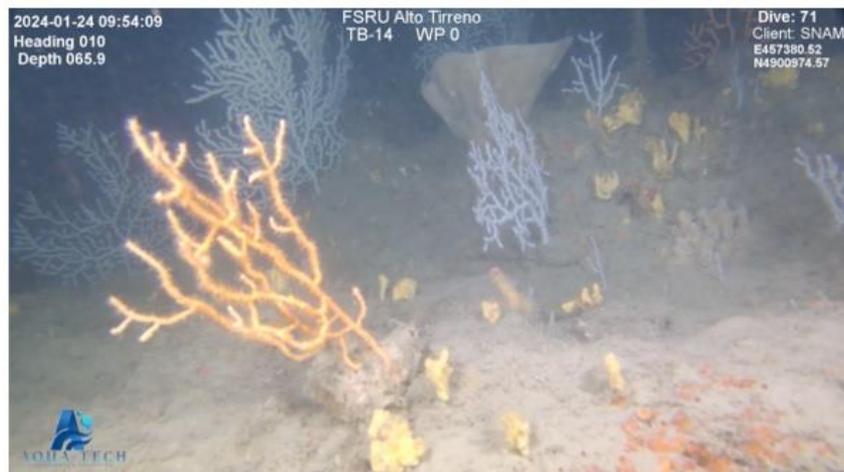
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

*verrucosa*, assieme alla gorgonia gialla *Eunicella cavolini* e a grandi esemplari di Poriferi, quali *Spongia lamella*.

Il secondo, quello centrale, è costituito da substrati duri di maggiori dimensioni, fittamente popolati dalla gorgonia rossa *Paramurcea clavata*. Importante la presenza anche in questa area di attrezzi da pesca (reti) persi. In questo sito alcune gorgonie rosse o parti di esse si presentano morte o con parti in necrosi.

La terza zona, quella più meridionale, è composta una vera e propria secca rocciosa, alta e articolata, popolata da *E. verrucosa*, *Parazoanthus axinellae*, *Spongia lamella*, *Sarcotragus foetidus*, Poriferi incrostanti, *Aplysina cavernicola*.

Elevata la torbidità dell'acqua e la presenza di sedimento su tutti i substrati duri.



**Figura 5.20: Popolamenti bentonici dei substrati duri posti a nord di Bergeggi. Sopra: l'affioramento posto in prossimità dell'antemurale del porto di Vado (TB14), in basso quello posto poco a sud del precedente (TB15)**

### **Prateria di Posidonia**

Il rilievo ha interessato la prateria di *Posidonia oceanica* che si sviluppa parallelamente alla costa, a partire dall'antemurale del porto di Vado Ligure e costeggiando verso sud la spiaggia di Bergeggi, fino a Punta Grotte (TB17). Per la distribuzione spaziale di questa prateria si è fatto riferimento alla cartografia riportata dalla Regione Liguria (2020) (dati Diviacco e Coppo, 2006).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 137 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

La prateria si presenta piuttosto compatta nella sua parte centrale, a tratti con ampie chiazze di sabbia e a tratti solamente a chiazze. È insediata su sabbia, matte e in alcuni punti, su roccia. Presenti ampie chiazze di matte morta, soprattutto in prossimità dei margini inferiore e superiore e della sua parte più settentrionale, quella posta in prossimità dell'antemurale del porto di Vado Ligure. Le condizioni della prateria sono generalmente buone, con una densità che sembra essere elevata.

Da rilevare la presenza di un affioramento roccioso piuttosto elevato che da 12 m di profondità risale fino a 6,5 m. L'affioramento presenta un popolamento ascrivibile a quello delle Alghe Fotofile Infralitorali.



**Figura 5.21: Alcuni aspetti della prateria di Posidonia di Bergeggi**

#### 5.3.1.3 Rilievi ante operam Luglio 2024

Nell'ambito della fase di richiesta di integrazione pervenuta da parte degli Enti, nel mese di Luglio 2024, sono state eseguite ulteriori indagini di dettaglio nei fondali marini antistanti il Golfo di Vado Ligure.

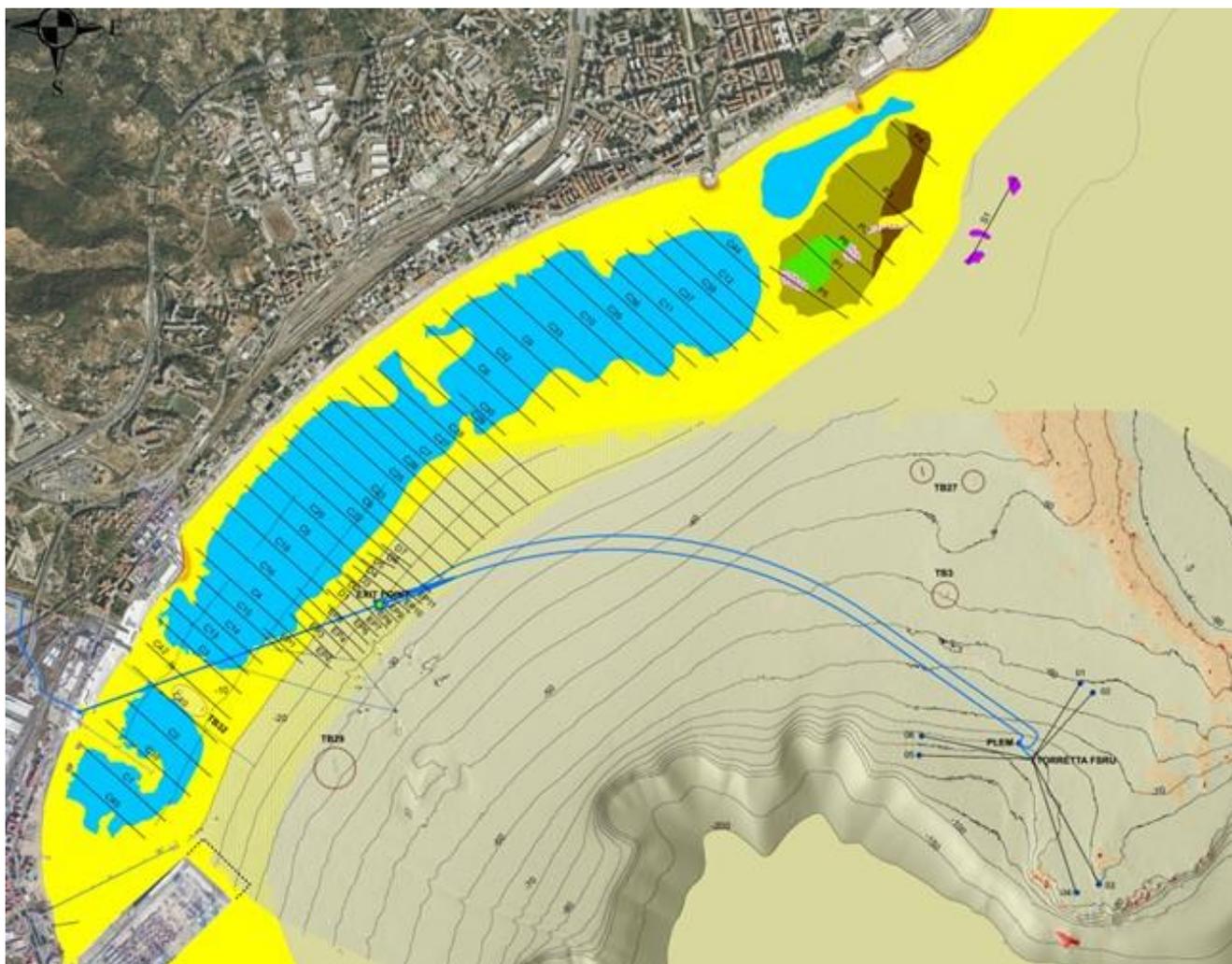
Le indagini effettuate hanno come obiettivo quello di caratterizzare l'area dell'exit point del microtunnel e i fondali della cosiddetta "area funzionale" cui verranno depositati temporaneamente i sedimenti provenienti dall' exit point;

Nel periodo compreso tra il 9 e il 22 luglio è stata quindi effettuata una survey integrativa mediante indagini ROV nella rada di Vado Ligure i cui risultati sono interamente riportanti in Appendice all'Addendum alla Valutazione di impatto Ambientale Doc. No. REL-AMB-E- 00018\_r0 Appendice B\_Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini – Relazione.

Come si evince dalla figura di seguito riportata, i campionamenti sono stati previsti non solo in corrispondenza della prateria di Cymodocea presente ma anche nell'area marina antistante al centro abitato di Savona per analizzare nel dettaglio lo stato biologico della prateria di *Posidonia oceanica* cartografata secondo gli Habitat Marini della Regione Liguria come "Mosaico di Posidonia e matte morta".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 138 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.22: Il disegno di campionamento effettuato. In nero i transetti percorsi con ROV sulla Cymodocea (denominati C), nella zone exit point e area funzionale (D e EP), sui punti di fissaggio dei pali (A), sulla Posidonia (P) e sul Coralligeno (S)**

#### 5.3.1.4 Analisi dei popolamenti bentonici

Al fine di eseguire le attività di caratterizzazione previste dal Decreto Ministeriale del 24 gennaio 1996, nell'ambito delle richieste di integrazione, sono state effettuate ulteriori indagini sui sedimenti marini il tracciato della condotta, del cavo in fibra ottica, dell'area di deponia temporanea e della zona di ancoraggio, i quali sono stati sottoposti a caratterizzazione fisica, chimica, microbiologica ed ecotossicologica.

Nello specifico, lo scopo del lavoro include:

- Analisi delle variabili fisiche, chimiche, microbiologiche dei sedimenti (punto 5 dell'Allegato B/2 del citato Decreto);
- Analisi delle caratteristiche ecotossicologiche dei sedimenti secondo le indicazioni riportate nel D.M. 15 luglio 2016, n. 173;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 139 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Studio di biodiversità delle comunità macrozoobentoniche, con riferimento alle biocenosi più importanti rinvenute.

In merito ai popolamenti bentonici, lo studio ha portato alla raccolta e determinazione di 6391 individui appartenenti a 256 specie (o taxa superiori) comprendenti anellidi (policheti), molluschi, artropodi (crostacei), sipunculidi, echinodermi, cnidari e nemertini.

Per tutti i dettagli si rimanda interamente all'appendice dell'Addendum della Valutazione Ambientale Doc. No. REL-AMB-E-00018\_r0: Appendice A\_Report di Caratterizzazione Ambientale Offshore (Doc. No. REL-AMB-E-70035).

#### 5.3.1.5 Considerazioni conclusive

L'area di indagine può essere suddivisa in 3 grandi aree: un'area costiera (interessata dal passaggio della sealine), un'area centrale (interessata dal punto di ormeggio del rigassificatore e dal suo sistema di ancoraggio) e un'area più esterna, orientale. I risultati ottenuti dalle indagini sono riportati interamente nella documentazione "Appendice B allo Studio di Impatto Ambientale REL-AMB-E-00001".

Durante tutto il periodo delle indagini in mare è stata evidente la notevole torbidità delle acque nella zona. Si tratta di materiale sottile in sospensione ma anche di flocculato di maggiori dimensioni o organismi planctonici. Queste zone sono soggette alla circolazione principale nel Mar Ligure. Questa scorre verso ovest (Millot, 1999; Cattaneo-Vietti et al., 2010). Casella et al. (2011) hanno dimostrato che i vortici anticiclonici a mesoscala e sub-mesoscala rimangono intrappolati tra la corrente principale e la linea di costa, causando forti eventi di upwelling che supportano un'elevata produzione primaria. Inoltre, la presenza del Canyon di Vado nell'area degli affioramenti più orientali (denominati secca del Mantice) provoca la risalita di acque profonde, fornendo un'ulteriore quantità di nutrienti. Per questo motivo le comunità megabentoniche di quest'area sono ricche e dominate da animali che si nutrono in sospensione, in particolare antozoi come confermato dai lavori di Bo et al., (2014) e Enrichetti et al., (2019).

**Per quello che riguarda i fondali interessati dal tracciato della condotta e dei punti di ancoraggio si può concludere che essi si presentano fangosi, perturbati dall'azione delle ancore e senza popolamenti animali di particolare interesse ambientale.**

#### 5.3.2 Mammiferi marini

L'area del Golfo di Genova è inclusa nel Santuario Pelagos (<https://www.sanctuaire-pelagos.org/it/>) e nella Important Marine Mammal Area (IMMA) del Mediterraneo nord-occidentale (IUCN MMPATF, 2017). Nel 2001, il Santuario Pelagos è stato anche aggiunto alla lista delle Aree Specialmente Protette di importanza mediterranea (SPAMI), nel quadro della Convenzione di Barcellona. Questo ha reso il Santuario la prima e unica area internazionale e d'alto mare protetta al mondo.

Questa porzione di Mediterraneo possiede, infatti, un insieme di caratteristiche geomorfologiche e oceanografiche uniche (es.: sistemi di canyon sottomarini e fenomeni di "upwelling") che promuovono livelli di produttività di straordinaria importanza biologica ed ecologica, supportando una elevata diversità di specie marine.

Nell'area del Santuario Pelagos, di circa 87.500 kmq, è segnalata la presenza regolare di 8 specie di cetacei e, occasionalmente, di alcune specie rare o accidentali non descritte qui, come ad esempio, la megattera (*Megaptera novaeangliae*) e l'orca (*Orcinus orca*). Inoltre, sembra accertata anche la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 140 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

presenza dell'unica specie di pinnipede che abita il Mar Mediterraneo, la foca monaca (*Monachus monachus*), segnalata in aumento nelle acque italiane (Valsecchi et al., 2022).

Si riporta di seguito una breve descrizione delle suddette 8 specie di cetacei, tutte elencate nell'Allegato IV della Direttiva Habitat e quindi rigorosamente protette, e della foca monaca, considerata prioritaria.

	Specie	Nome comune	Dimensioni	Habitat	Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)
<b>Misticeti</b>	<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune	 20-25 m ca.	Pelagica; di scarpata profonda	10 Hz - 80 Hz
<b>Odontoceti</b>	<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio	 12-18 m ca.	Di scarpata profonda	200 Hz - 32 kHz
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio	 6 m ca.	Pelagico; di scarpata profonda	20-150 kHz
	<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo	 5-6 m ca.	Pelagico	1 kHz - 65 kHz
	<i>Grampus griseus</i>	Grampo	 3,5 m ca.	Di scarpata profonda	2 kHz - 16 kHz
	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiopo	 3 m ca.	Costiero	4 kHz - 130 kHz
	<i>Stenella coreuleoalba</i>	Stenella striata		Pelagica; di scarpata profonda	4 kHz - 65 kHz
	<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	 2 m ca.	Costiero; di scarpata profonda	2 kHz - 67 kHz

**Figura 5.23: Specie di cetacei regolarmente presenti nel Santuario Pelagos (Fonte: Borsani e Farchi, 2011)**

#### Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*)

La balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) è il più grande cetaceo presente in Mediterraneo, nonché il secondo animale più grande al mondo. Può raggiungere i 25 metri di lunghezza e le 70-75

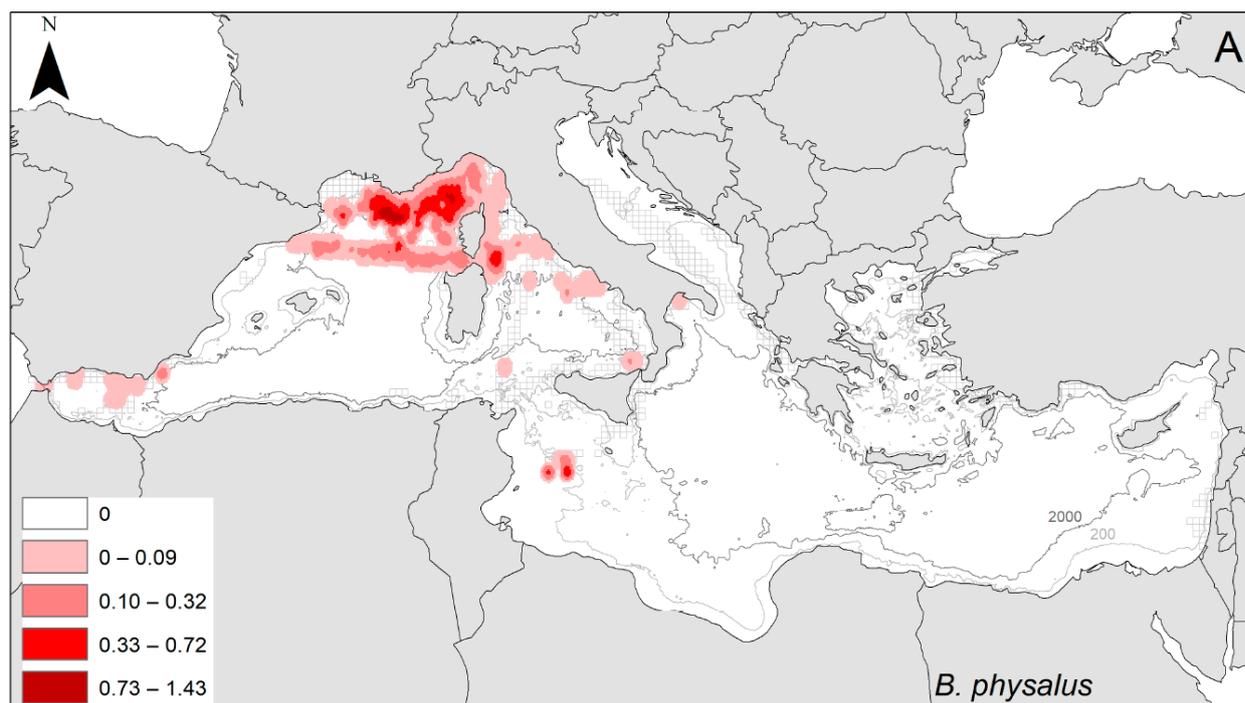
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 141 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

tonnellate di peso. Ha un corpo affusolato, con la testa piatta nella parte superiore e a forma di V. Ha una colorazione uniforme grigio scuro con una pigmentazione asimmetrica a livello della mascella inferiore, di colore bianco-giallastro sul lato destro e grigio scuro sul lato sinistro. Ha una piccola pinna dorsale, falcata e molto arretrata verso la coda.

È presente in tutto il Mediterraneo (Figura 5.24), soprattutto nelle regioni occidentale e centrale, e la sua abbondanza è massima nel complesso del bacino Corso-ligure/Golfo del Leone (incluso parzialmente nel Santuario Pelagos). Predilige l'ambiente pelagico (da 400 a 2500 m), anche se raramente la si può osservare anche in acque di scarpata e di piattaforma, in base alla distribuzione delle sue prede. In generale, le potenziali aree di foraggiamento della balenottera tendono a concentrarsi durante i mesi estivi (Figura 5.25) in aree specifiche caratterizzate da sistemi frontali e correnti di upwelling, come l'area del Santuario Pelagos che include importanti aree di alimentazione per la specie (Notarbartolo di Sciara & Tonay, 2021; Panigada et al., 2021b).

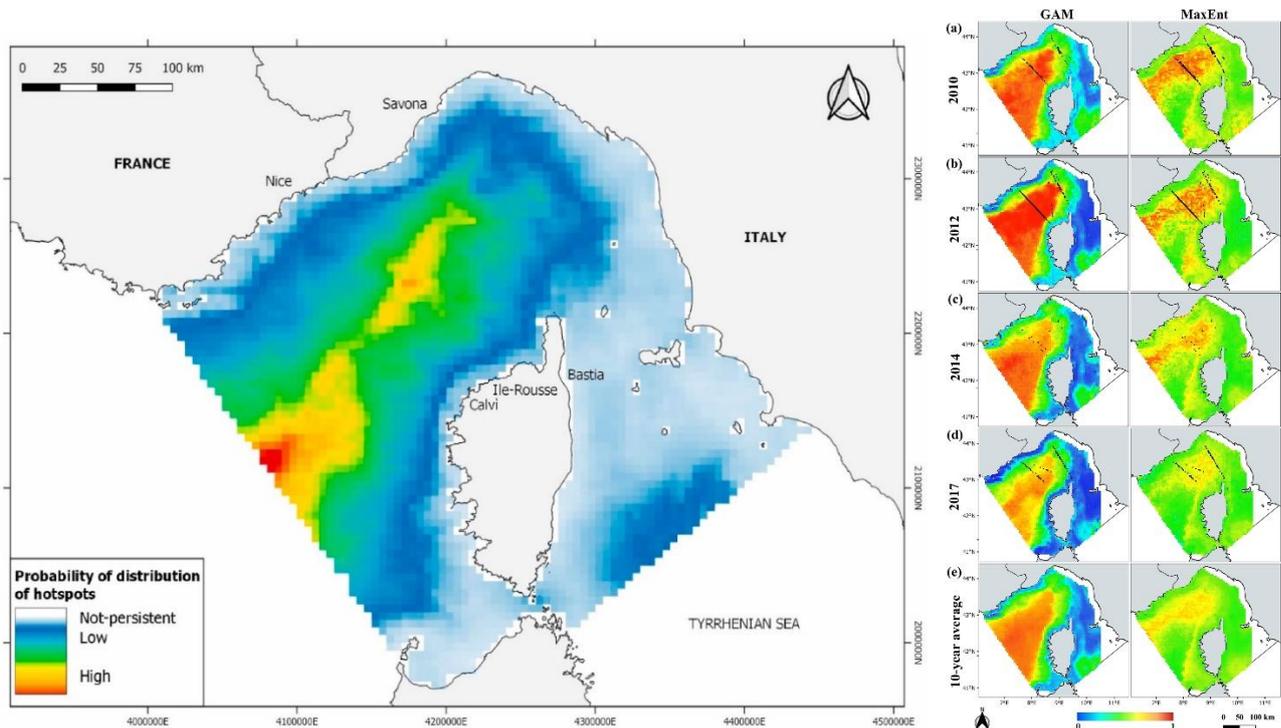
L'ultimo *assessment* della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) ha classificato la popolazione mediterranea di balenottera comune come "in pericolo" (*Endangered*, EN), con meno di 2500 individui maturi. Nel Mediterraneo occidentale è stata stimata un'abbondanza di circa 1700 individui, di cui diverse centinaia nel Santuario Pelagos, dove è stata osservata una variazione di abbondanza stagionale (Laran et al., 2017, Panigada et al., 2021b, Zanardelli et al., 2022).



**Figura 5.24: Tasso di incontro (ER) di *Balaenoptera physalus* in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 142 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.25: Predizione della persistenza (probabilità di distribuzione di hotspots) della balenottera comune nel Santuario Pelagos (mappa a sinistra: Grossi et al., 2021) e probabilità di occorrenza in estate (mappa a destra: Ham et al., 2021).**

### Capodoglio, *Physeter macrocephalus*

Il capodoglio (*Physeter macrocephalus*) è il più grande odontocete esistente. I maschi possono raggiungere i 18 metri di lunghezza e le 50 tonnellate di peso, mentre le femmine si attestano sui 12 metri per 24 tonnellate. Ha un corpo tozzo e robusto con un capo di forma squadrata che occupa circa  $\frac{1}{3}$  della lunghezza del corpo. La livrea ha una colorazione grigio scura abbastanza uniforme, con una zona biancastra attorno alla bocca. La pinna dorsale è piccola e arrotondata.

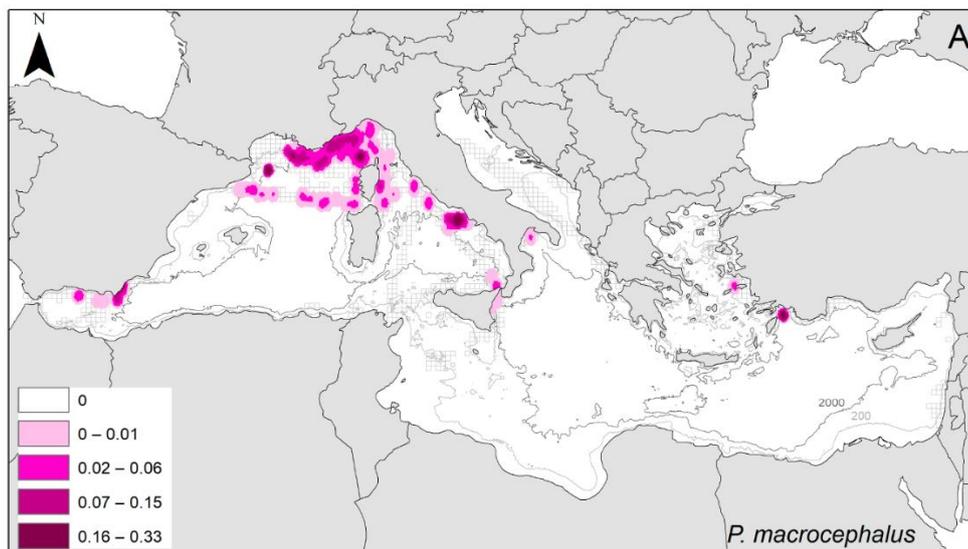
Nel Mar Mediterraneo, il capodoglio è ampiamente distribuito dall'area dello Stretto di Gibilterra a ovest fino al Bacino di Levante a est. Nel bacino occidentale, la specie è prevedibilmente presente nello Stretto di Gibilterra, intorno alle Isole Baleari, nel Bacino Ligure-Provenzale e nel Mar Tirreno (Pirota et al., 2021; Figure 5.26 e 5.27). L'habitat preferito in Mediterraneo è costituito per lo più da acque profonde (da 500 a 1500 m) soprattutto in prossimità della scarpata continentale, dove le caratteristiche topografiche (ad esempio, un fondale ripido, canyon sottomarini e montagne sottomarine) interagiscono con la circolazione oceanica per favorire la disponibilità e l'abbondanza delle prede preferite della specie (Pirota et al., 2021), i cefalopodi mesopelagici di grandi dimensioni. Il capodoglio è in grado di compiere immersioni profonde e di lunga durata, fino a 2000 metri e a 45 minuti, per raggiungere le zone di caccia, anche se mediamente si alimenta nella zona mesopelagica, a 800 metri di profondità. La segregazione sessuale è ben nota nella specie: i maschi adulti solitari si separano dalle unità sociali costituite da femmine con i piccoli e si spostano generalmente a latitudini più elevate (Whitehead, 2003). Questa segregazione si osserva anche nel Mediterraneo, dove i maschi adulti sfruttano principalmente le acque del bacino Ligure e del Golfo del Leone nei mesi estivi per alimentarsi, mentre le unità sociali si trovano prevalentemente a latitudini inferiori ai 41°. Tuttavia, le unità sociali sono state occasionalmente riscontrate anche più a nord (Pirota et al., 2021) e, in anni recenti, si è osservata una

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 143 di 311	<b>Rev.</b> 0

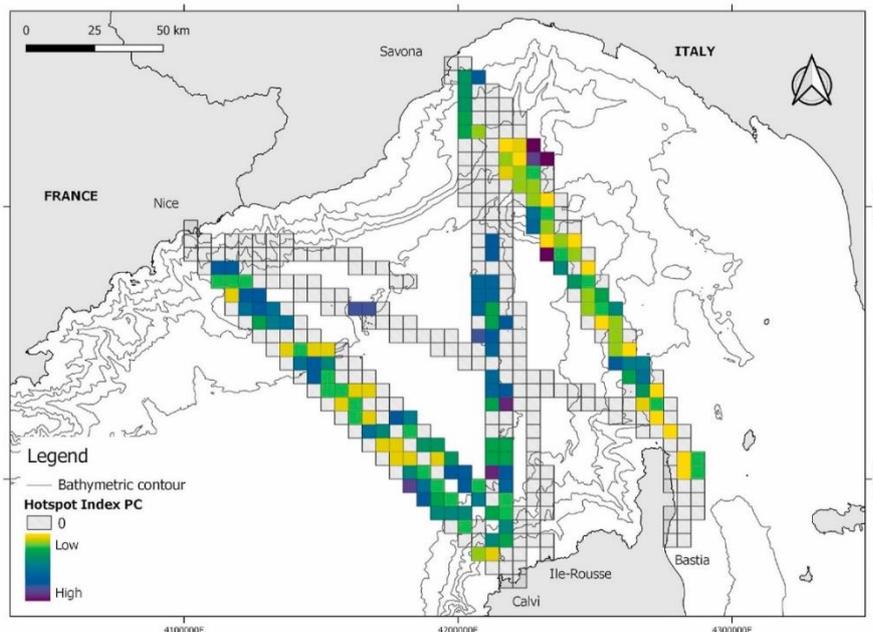
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

intensificazione della presenza di unità sociali all'interno del Santuario Pelagos (Ascheri & Fontanesi, 2023).

Secondo l'ultimo *assessment* della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023), in Mediterraneo la specie è attualmente classificata come "in pericolo" (*Endangered*, EN), con una stima di popolazione inferiore ai 2500 esemplari maturi (Pirotta et al., 2021). Nella porzione nord-occidentale del Santuario Pelagos è stata stimata una popolazione di 43-56 individui (Lanfredi et al., 2018).



**Figura 5.26: Tasso di incontro (ER) di *Physeter macrocephalus* in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)**



**Figura 5.27: Mappa di persistenza del capodoglio (probabilità di distribuzione di hotspots) lungo le principali rotte di traffico navale nel Santuario Pelagos (Grossi et al., 2021).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 144 di 311	<b>Rev.</b> 0

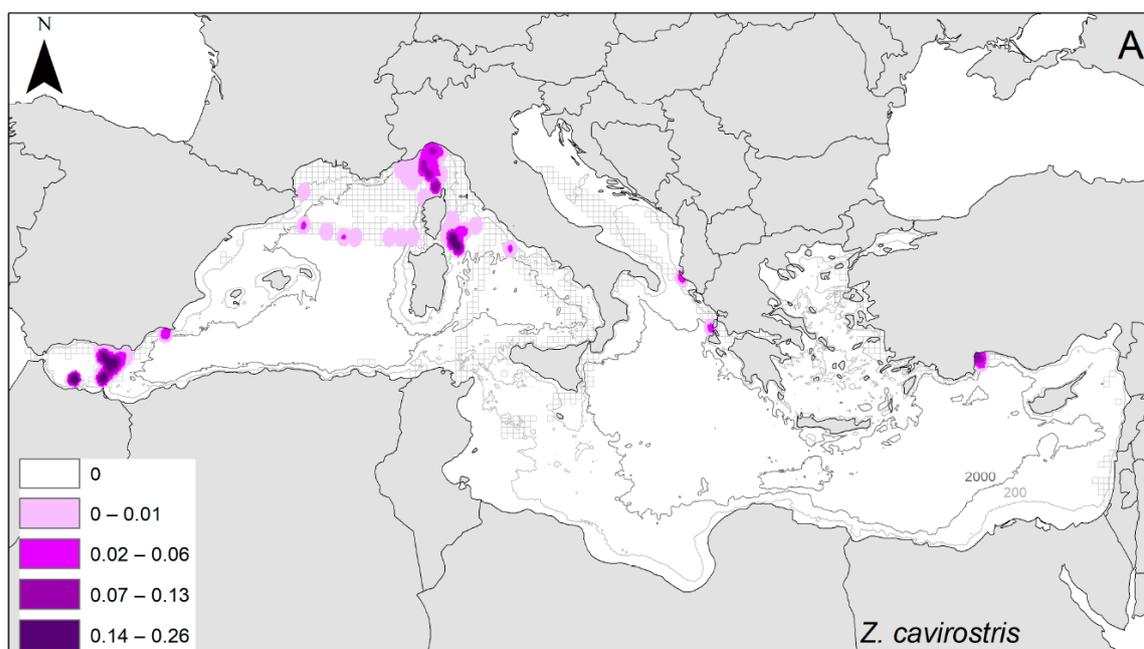
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### Zifio, *Ziphius cavirostris*

Lo zifio (*Ziphius cavirostris*) presenta un corpo siluriforme e tozzo che generalmente raggiunge i 5-6 metri di lunghezza per 2-3 tonnellate di peso. Gli adulti hanno una livrea con una colorazione variabile dal grigio al bruno-rossastro/giallo-arancio, caratterizzata dalla presenza di numerose cicatrici biancastre e da una zona più scura che circonda l'occhio. Il capo è affusolato e i maschi presentano 2 piccoli denti a forma di cono che fuoriescono dalla mascella inferiore. La pinna dorsale è piccola e arretrata.

In Mediterraneo può essere osservato sia nel bacino occidentale che orientale (Figura 5.28), prediligendo le acque profonde (>1000 m) in corrispondenza di scarpate e canyon sottomarini, oltre alle zone in prossimità di montagne sottomarine (Cañadas & Notarbartolo di Sciarra, 2018). Insieme al capodoglio e al grampo (*Grampus griseus*), è definito un “*deep diver*”, per l'abilità di compiere immersioni profonde: può infatti raggiungere profondità di 2000 metri e restare in immersione per oltre 2 ore per cacciare i cefalopodi che sono alla base della sua dieta. La specie è relativamente abbondante nel Mar Ligure, considerato uno dei sei siti ad alta densità del Mediterraneo, soprattutto nella porzione nord-orientale (Figura 5.29, Lanfredi et al., 2016; Tepsich et al., 2014; Arcangeli et al., 2024), in corrispondenza della zona di canyon del Golfo di Genova, ritenuta un'area chiave per la specie. Infatti, il Mar Ligure Occidentale, e Canyon di Genova in particolare, sono stati individuati come una Area Importante per i Mammiferi Marini (IMMA) (<https://www.marinemammalhabitat.org/wp-content/uploads/imma-factsheets/Mediterranean/Western-Ligurian-Sea-and-Genoa-Canyon-Mediterranean.pdf>).

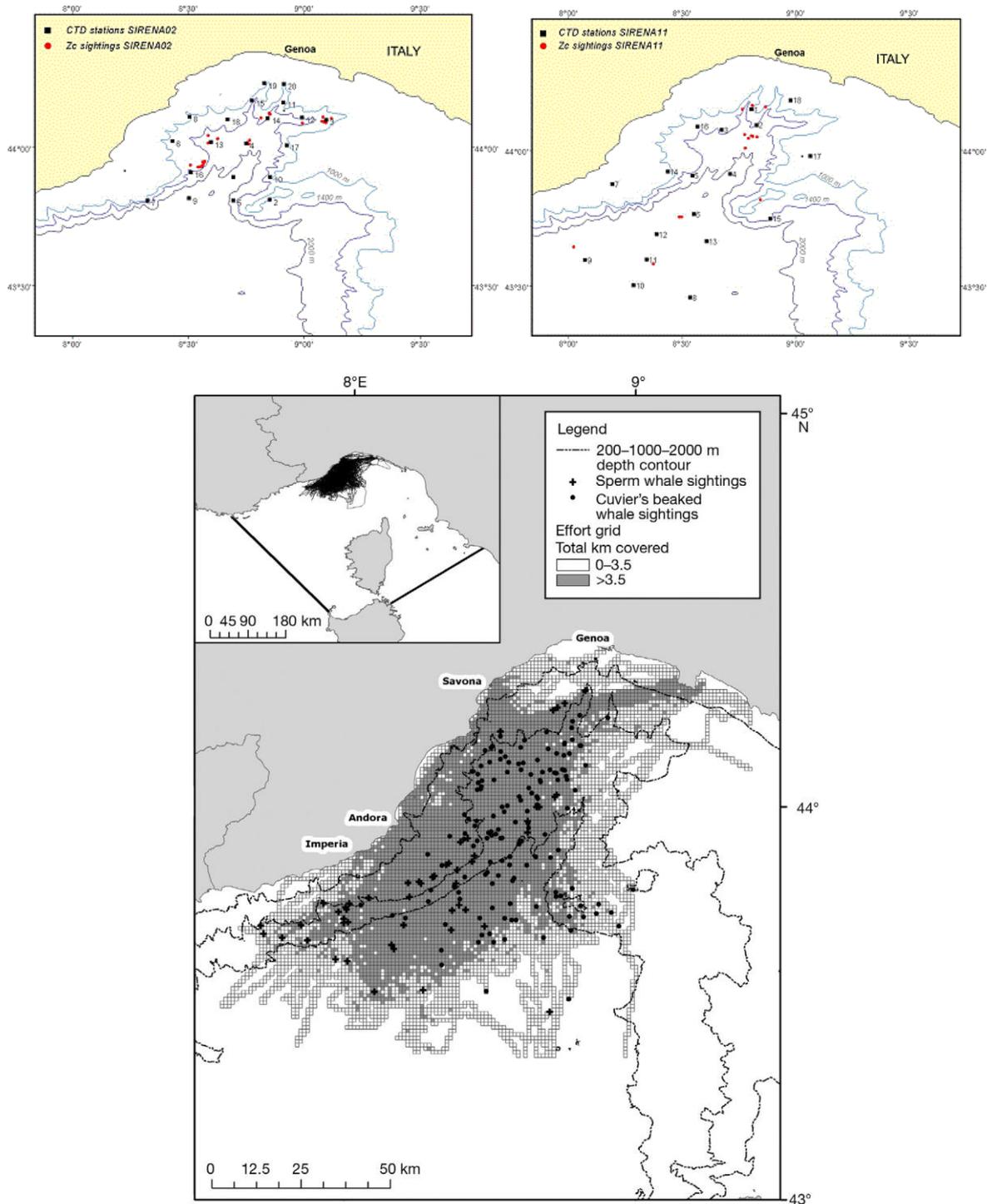
In Mediterraneo lo zifio è classificato come “Vulnerabile” (*Vulnerable*, VU) secondo l'ultimo assessment della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) e la popolazione stimata è di circa 5800 individui (Cañadas & Notarbartolo di Sciarra, 2018). Nel Golfo di Genova è stata stimata una popolazione di 96-100 animali (Rosso et al., 2009).



**Figura 5.28: Tasso di incontro (ER) di *Ziphius cavirostris* in Mediterraneo (Gnone et al., 2023).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 145 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.29:** Avvistamenti di zifio durante due campagne di monitoraggio svolte nel 2002 (in alto a sinistra) e nel 2011 (in alto a destra) per il “*Marine Mammal Risk Mitigation Project*” (Lanfredi et al., 2016) e avvistamenti di zifio e capodoglio nell’Area del Santuario Pelagos (Tepsich et al., 2014).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 146 di 311	<b>Rev.</b> 0

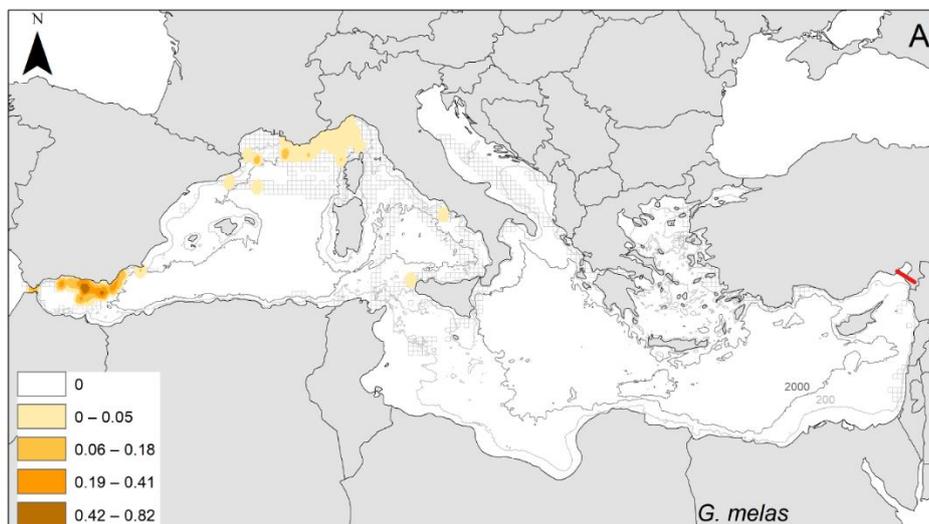
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### Globicefalo, *Globicephala melas*

Il globicefalo (*Globicephala melas*) è un delfinide di dimensioni medio-grandi, che può raggiungere i 7 metri di lunghezza e le 2-3 tonnellate di peso, con un forte dimorfismo sessuale (le femmine pesano circa la metà dei maschi). Ha un corpo allungato e un capo globoso con un rostro piccolo e presenta una livrea di colore nero ebbano con una caratteristica macchia bianca a forma di ancora nella zona del petto e del ventre che si estende fino alla zona genitale. La pinna dorsale presenta una base larga mentre la punta è arrotondata e incurvata con il margine posteriore concavo.

È una specie regolare nel bacino occidentale del Mediterraneo (Figura 5.30), dove predilige acque profonde di mare aperto, oltre la scarpata continentale (Arcangeli et al., 2024). La sua presenza nel Mar Ligure è confermata durante tutto l'anno, seppur a basse densità. La dimensione minima della popolazione nell'area è stata stimata di 184 individui tra il 1991 e il 2010 (Greco, 2011). Attualmente si osserva solo occasionalmente nel Santuario Pelagos, principalmente in estate (Gauffier & Verborgh, 2021; ACCOBAMS, 2021b).

La sottopopolazione del Mediterraneo è stata classificata come "in pericolo" (*Endangered*, EN) dall'ultimo *assessment* della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) e si stima sia costituita da circa 2000 individui maturi (Gauffier & Verborgh, 2021).



**Figura 5.30: Tasso di incontro (ER) di *Globicephala melas* in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)**

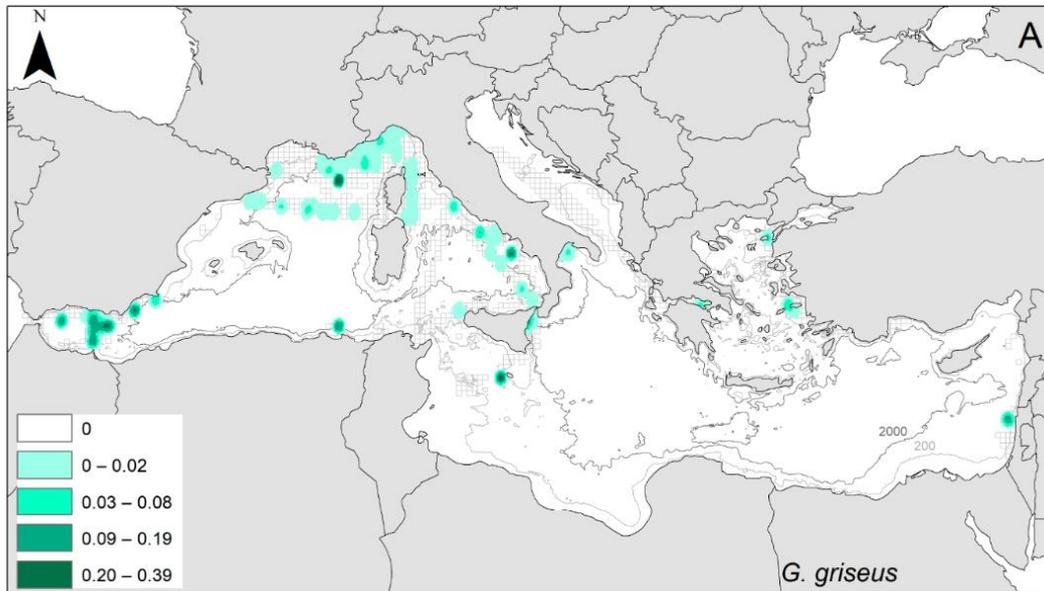
### Grampo, *Grampus griseus*

Il grampo (*Grampus griseus*) è un delfinide di medie dimensioni, che raggiunge i 3-4 metri di lunghezza e per 500-600 kg di peso. Ha una livrea caratteristica con una base grigio scura, costellata di cicatrici bianche sulla zona del dorso e dei fianchi che gli conferiscono una colorazione sfumata grigio-bianca. Possiede una corporatura tozza e un capo globoso e privo di rostro, con una pinna dorsale alta e falcata, in posizione mediana. La specie è presente in tutto il Mediterraneo, sebbene gli avvistamenti siano più numerosi nel bacino occidentale (Figura 5.31 e 5.32). Predilige acque profonde (300-1500 m) in presenza di canyon sottomarini e dove la scarpata continentale è più ripida (Lanfredi et al., 2022). La letteratura recente ipotizza uno shift dell'habitat preferenziale per questa specie nell'area del bacino Ligure-Corso-Provenzale verso aree offshore rispetto alle aree di scarpata continentale (Arcangeli et al., 2024), dove la sua presenza sembrerebbe diminuita (Arcangeli et al., 2023). In Mediterraneo la

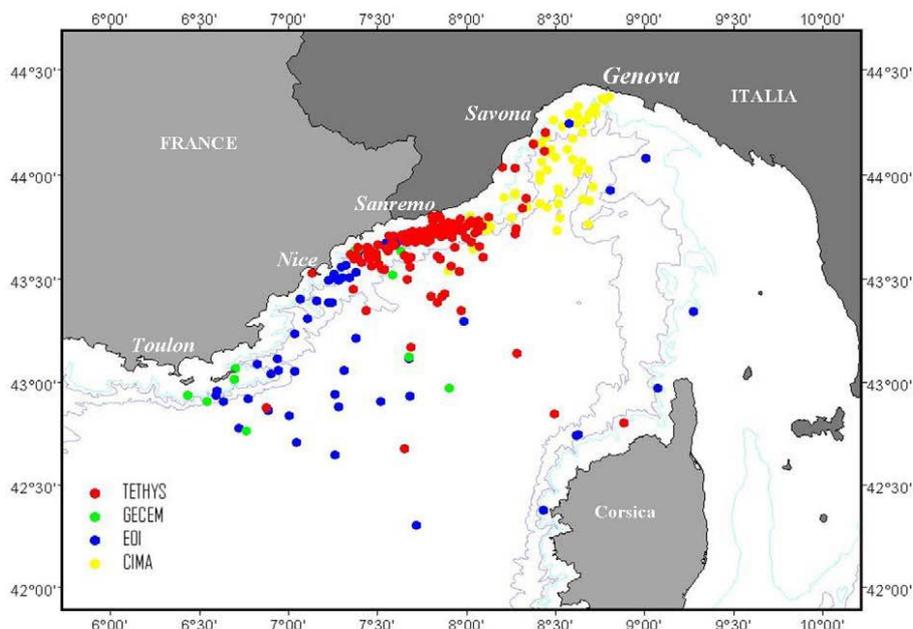
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 147 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

specie è stata classificata come “in pericolo” (*Endangered*, EN) dall’ultimo *assessment* della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023). La popolazione stimata per l’intero bacino è di circa 26500 individui (ACCOBAMS, 2021b), mentre nel Mediterraneo nord-occidentale (Golfo del Leone e Santuario Pelagos) le stime stagionali riportano un’abbondanza di 2000 individui in inverno e 1400 in estate (Laran et al., 2017). A livello locale, nell’area del bacino Ligure-Corso-Provenzale, l’abbondanza stimata è in media di 110 individui (Azzellino et al., 2016).



**Figura 5.31: Tasso di incontro (ER) di *Grampus griseus* in Mediterraneo (Gnone et al., 2023)**



**Figura 5.32: Avvistamenti di grampo nella parte nord-occidentale del Santuario Pelagos (Airoldi et al., 2015).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 148 di 311	<b>Rev.</b> 0

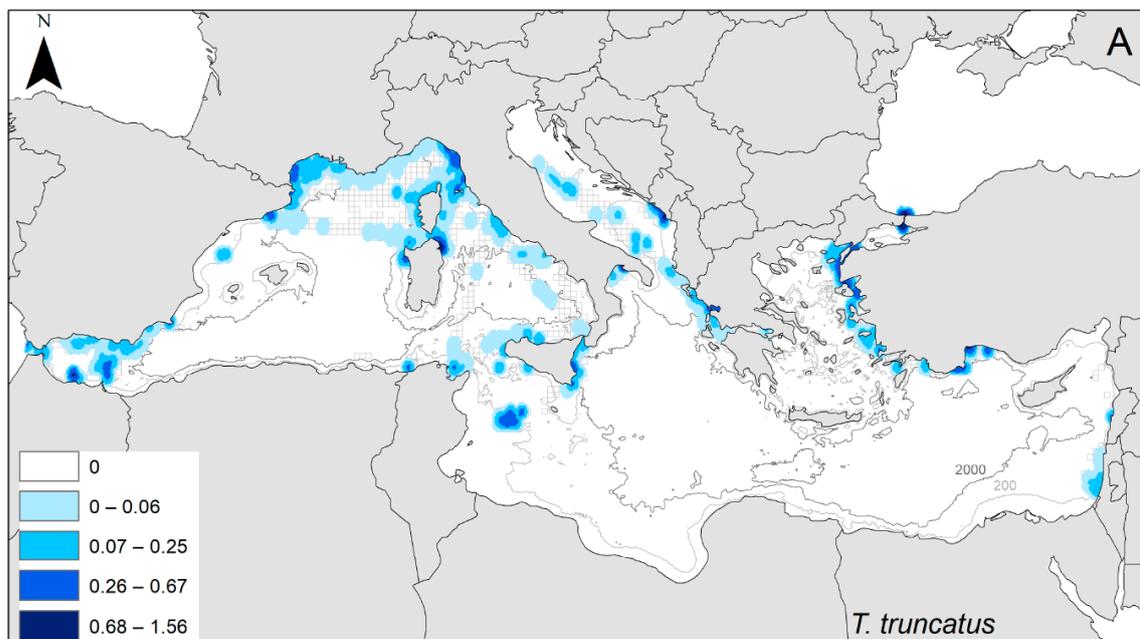
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### Tursiope, *Tursiops truncatus*

Il tursiope (*Tursiops truncatus*) è un delfinide di dimensioni medio-grandi che raggiunge i 2.45-3.8 metri di lunghezza e i 270-350 kg di peso. Presenta una livrea che può assumere molte sfumature di grigio, partendo da una tonalità più scura sul dorso ad una più chiara sul ventre, con una sottile linea scura che collega l'occhio all'origine della pinna pettorale. Il profilo del capo è inoltre caratterizzato da un rostro corto e tozzo, influenzato dalla presenza del melone, mentre la pinna dorsale è curva e falcata. È una delle specie di cetacei più diffusa nel Mediterraneo (Figura 5.33), dove forma le popolazioni più grandi al mondo, e abita le acque costiere e pelagiche di tutto il bacino (Natoli et al., 2021). Si possono distinguere 2 ecotipi, quello costiero, che forma gruppi più piccoli, costituiti in media da 2-15 individui, e quello pelagico, che forma gruppi di dimensioni maggiori (Natoli et al., 2021). L'ecotipo costiero si trova principalmente sulla piattaforma continentale entro l'isobata dei 200 m, con una preferenza per le acque con profondità inferiori a 100 m. La specie si nutre prevalentemente di pesci di piccole e medie dimensioni ad alto contenuto calorico ma anche di cefalopodi e macroinvertebrati bentonici.

Secondo il più recente *assessment* della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023), in Mediterraneo il tursiope è classificato "a minor preoccupazione" (*Least Concern*, LC). Questa nuova valutazione (in passato la specie era classificata come "Vulnerable" VU) raccomanda però in modo chiaro di monitorare costantemente gli effetti dei fattori di stress antropici, per garantire il mantenimento della diversità intraspecifica e la sopravvivenza in tutto l'areale di distribuzione (Natoli et al., 2021).

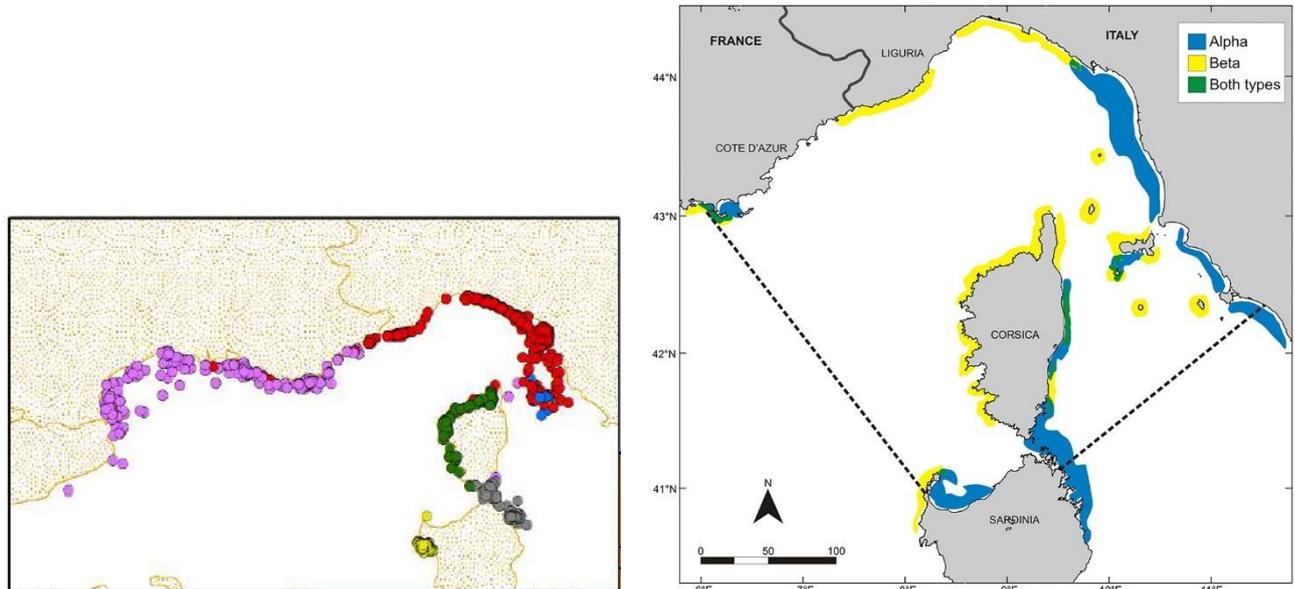
In Mediterraneo è stata stimata una popolazione di oltre 50000 individui (ACCOBAMS, 2021b), compresi più di 2000 esemplari nel Santuario Pelagos, dove viene regolarmente osservato con variazioni di densità stagionali (Laran et al., 2017). È stato evidenziato inoltre, un elevato livello di fedeltà al sito nella parte orientale del Santuario (Figura 5.34), sebbene siano stati osservati anche spostamenti di oltre 200 km (Natoli et al., 2021).



**Figura 5.33: Tasso di incontro (ER) di *Tursiops truncatus* nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 149 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.34:** Area di residenza di diverse unità geografiche di tursiopo identificate dal progetto Tursiomed 2020 (a sinistra; in rosso l'unità geografica "Liguria-Toscana"; modificato da Tursiomed, 2020) e modellizzazione della distribuzione spaziale nel Santuario Pelagos (a destra; modificato da Vassallo et al., 2020). I colori identificano due unità geografiche definite "Alpha" e "Beta".

#### Stenella striata, *Stenella coeruleoalba*

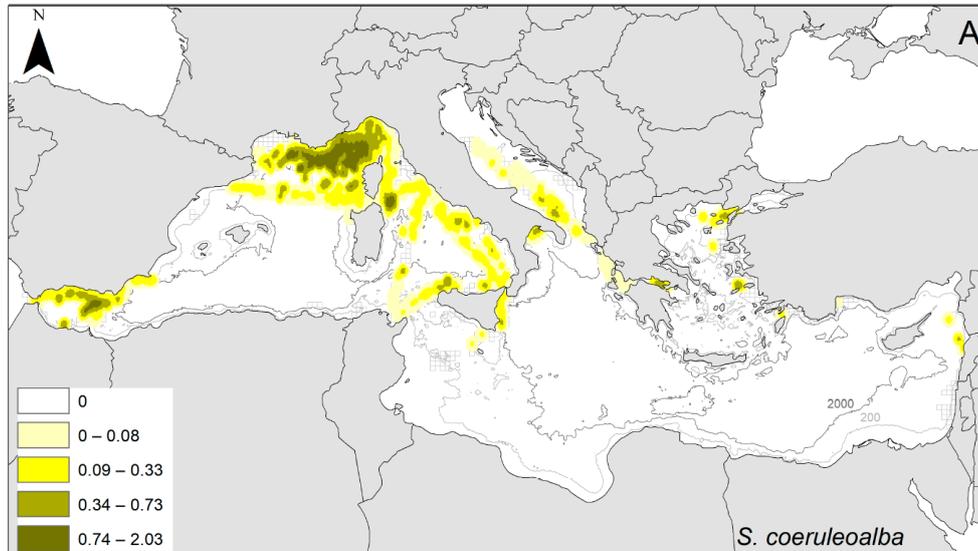
La stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) è un delfinide di piccole dimensioni che non supera i 2 metri di lunghezza ed i 100 kg di peso. Presenta una colorazione caratteristica che va dal grigio scuro nella zona dorsale, al grigio-azzurro chiaro dei fianchi, fino al bianco della zona ventrale. Un tratto altamente distintivo è la presenza di una zona di pigmentazione a forma di fiamma, di color bianco o grigio chiaro, che si diparte dalla regione toracica all'indietro, verso la base della pinna dorsale, tipicamente falcata. Il capo è allungato e sottile, con un rostro lungo e scuro ed un melone ben distinto.

Rappresenta la specie più abbondante e più diffusa in Mediterraneo (Figura 5.35), sia nel bacino occidentale, sia in quello orientale ed è anche la specie avvistata più frequentemente nel Santuario Pelagos oltre la zona costiera. Predilige le acque produttive profonde al di là della piattaforma continentale. È una specie generalista e la sua dieta è costituita da una grande varietà di specie epipelagiche e batipelagiche.

Lo stato di conservazione di stenella striata in Mediterraneo è "a minor preoccupazione" (*Least Concern*, LC) secondo l'ultima valutazione della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) e la popolazione stimata è di oltre 400000 individui. Nel Santuario Pelagos l'abbondanza stimata si aggira attorno ai 40000 esemplari in estate e ai 20000 in inverno (Lauriano, 2022).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 150 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.35: Tasso di incontro (ER) di *Stenella coeruleoalba* nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023).**

#### Delfino comune (*Delphinus delphis*)

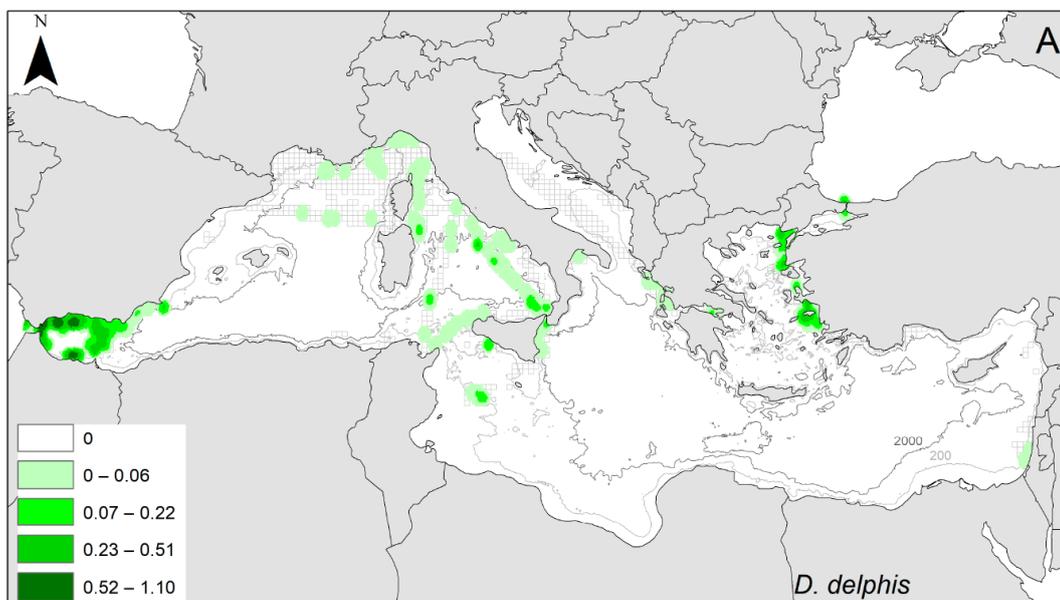
Il delfino comune (*Delphinus delphis*) è un delfinide di piccole dimensioni, che raggiunge in età adulta 1.8-2 metri di lunghezza per un quintale di peso. Presenta una corporatura affusolata ed una colorazione caratteristica giallo ocra a forma di clessidra sui fianchi. La pinna dorsale è falcata e sotto di essa è visibile un triangolo grigio scuro-nero con la punta verso il basso.

Sebbene fosse storicamente la specie più comune tra i cetacei del Mediterraneo, la sua popolazione ha subito un forte declino, tanto che ora è possibile incontrarlo regolarmente soltanto in aree circoscritte nei pressi di Gibilterra, nel mare di Alboran, lungo le coste africane e vicino alla Grecia (Bearzi et al., 2022). Il suo habitat preferenziale è nelle acque della piattaforma o della scarpata continentale, sebbene nel Mar Ligure (Figura 5.36) sembrerebbe mostrare una preferenza per le acque più profonde (>200 m) dove viene avvistato raramente, spesso in associazione con la stenella striata.

L'ultimo *assessment* sullo stato di conservazione della specie condotto della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) ha classificato la popolazione mediterranea come "In pericolo" (*Endangered*, EN) con un'abbondanza stimata inferiore ai 2500 individui maturi in tutto il bacino (Bearzi et al., 2022).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 151 di 311	<b>Rev.</b> 0

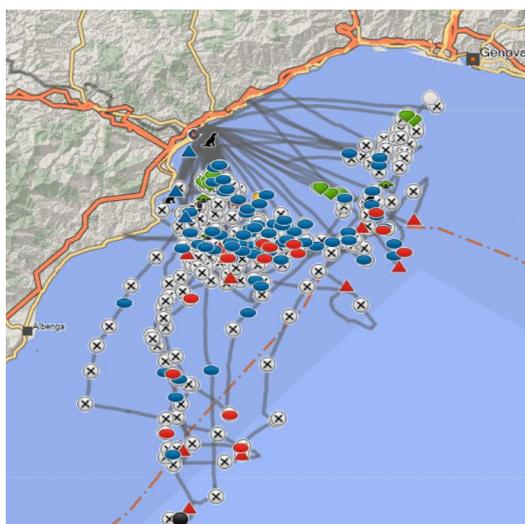
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.36:** Tasso di incontro (ER) di *Delphinus delphis* nel Mediterraneo (Gnone et al., 2023).

#### Tutte le specie di cetacei regolari

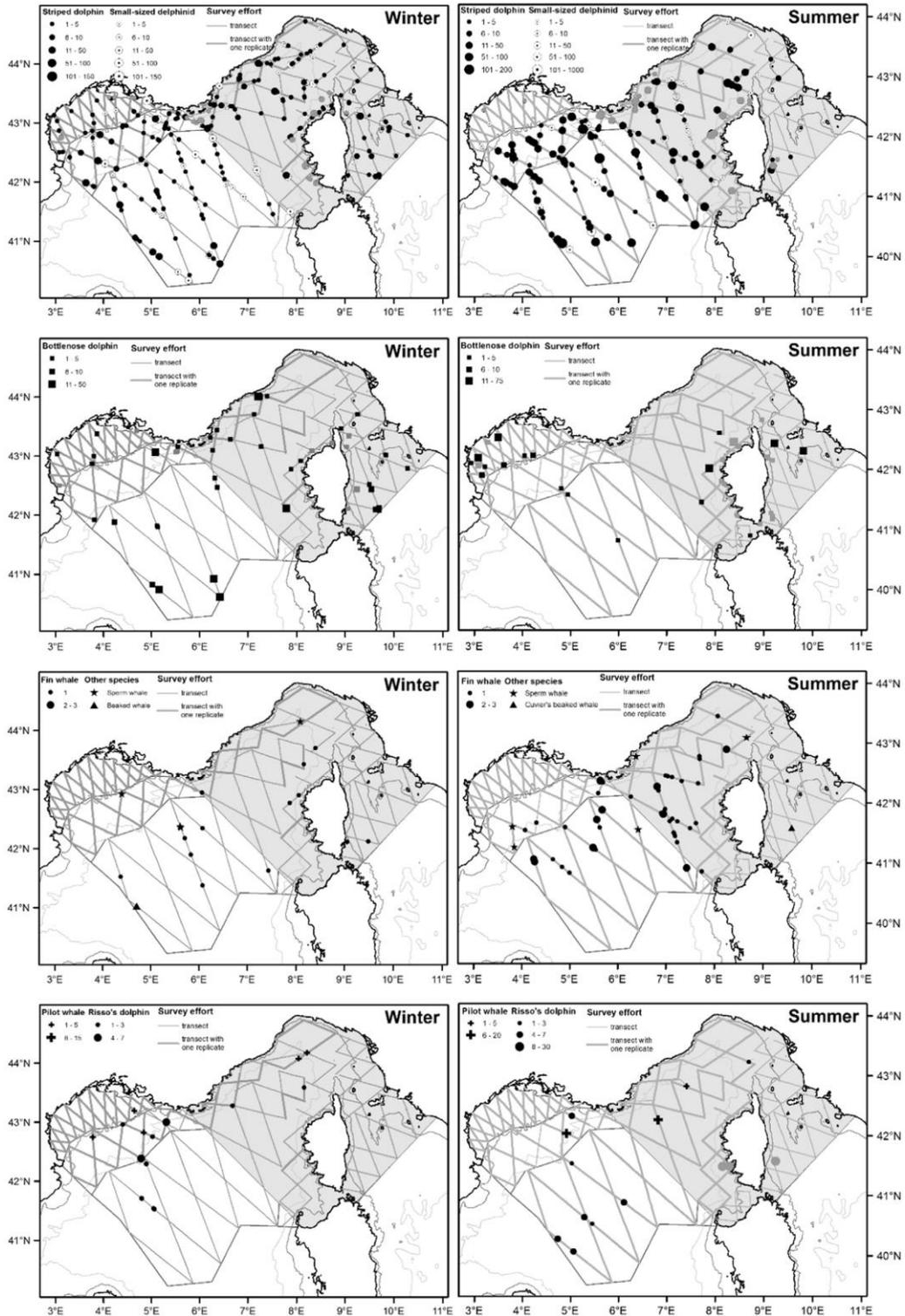
Alcuni studi esaminano presenza e distribuzione delle diverse specie di cetacei nell'area di interesse considerandole singolarmente e riportandole in un quadro d'insieme (Azzellino et al., 2017; Laran et al. 2017; Violi et al., 2022). Di seguito si riportano le mappe incluse in questi lavori (Figure 5.37, 5.38 e 5.39).



**Figura 5.37:** Avvistamenti di tursiopo (triangolo blu), balenottera comune (triangolo rosso), capodoglio (triangolo verde), zifio (ovale rosso), globicefalo (cerchio nero), grampo (quadrato blu), delfino comune (cerchio arancione), stenella (ovale blu) effettuati dall'associazione Menkab nel 2022 (Violi et al., 2022).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 152 di 311	<b>Rev.</b> 0

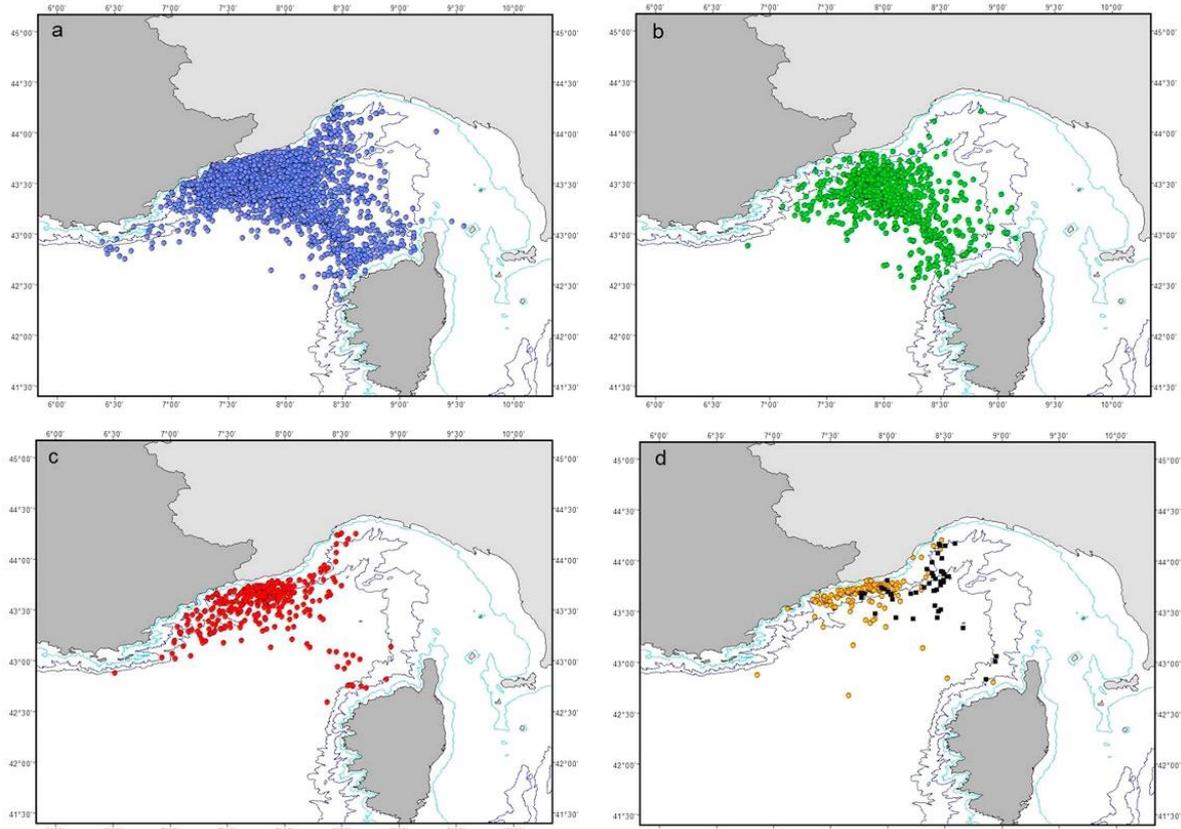
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.38: Mappe di distribuzione stagionale degli avvistamenti di stenella (1° riga), tursiope (2° riga), balenottera comune, capodoglio e zifio (3° riga), globicefalo e grampo (4° riga) (Laran et al., 2017).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 153 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 5.39: Avvistamenti di stenella (a), balenottera comune (b), capodoglio (c), grampo (d-pallini arancioni) e zifio (d-pallini neri) (Azzellino et al., 2017)**

Foca monaca, (*Monachus monachus*)

La foca monaca (*Monachus monachus*) è un focide di medie dimensioni che raggiunge circa i 2.3-2.8 m di lunghezza per 250-300 kg di peso. Ha una colorazione brunastra uniforme con una grossa macchia bianca di forma irregolare sul ventre.

È l'unico pinnipede endemico del Mediterraneo, nonché una delle specie di mammiferi più minacciate al mondo. Sebbene storicamente fosse ampiamente diffusa in tutto il bacino orientale del Mediterraneo e nel Mar Nero, la sua popolazione ha subito un forte declino a causa delle interazioni con l'attività antropica (caccia e perdita di habitat). La sua distribuzione attuale nel Mediterraneo è frammentata e poco conosciuta, sebbene l'area di presenza principale sembrerebbe essere lungo le aree costiere di Grecia, Turchia e Cipro, dove si trova sottopopolazione più numerosa. Viene avvistata occasionalmente in alcune aree del Santuario Pelagos e la sua presenza è stata confermata attraverso tecniche di monitoraggio indirette (eDNA) (Valsecchi et al., 2023). L'habitat preferenziale della foca monaca è costituito dalle grotte marine lungo le coste, sfruttate per il riposo, il parto e l'allevamento dei piccoli.

L'ultimo assessment della Lista Rossa IUCN (IUCN, 2023) ha classificato la popolazione mediterranea come "Vulnerabile" (*Vulnerable*, VU) (Karamanlidis et al., 2023).

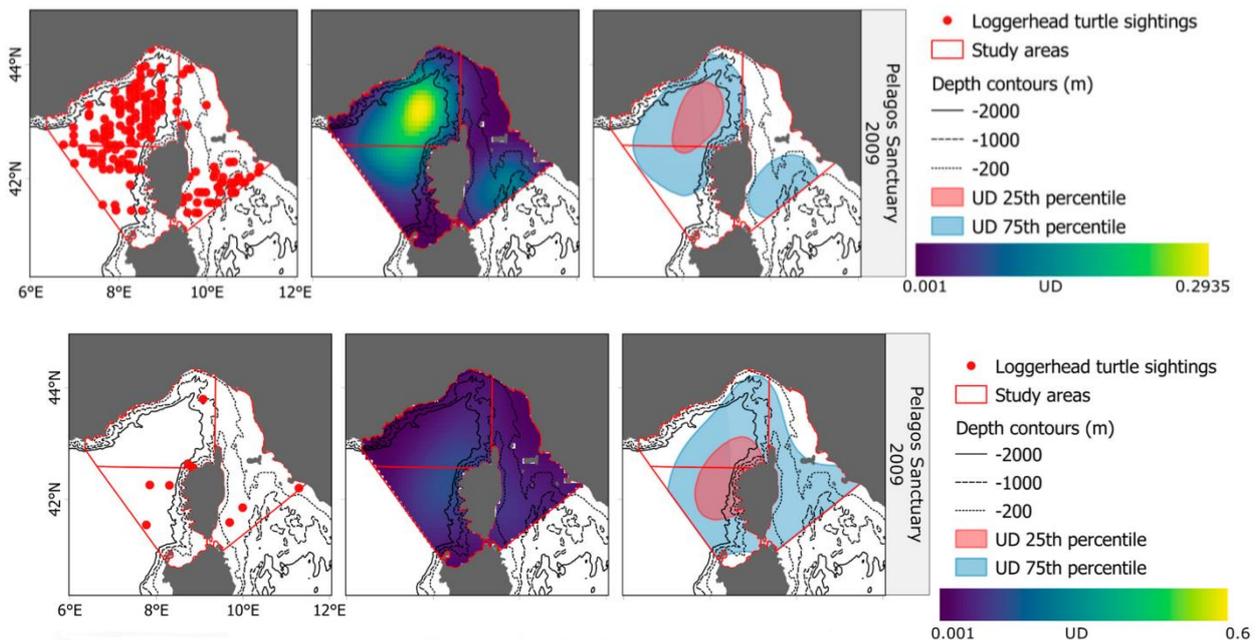
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 154 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 5.3.3 Rettili marini

Le tartarughe marine che stabilmente frequentano il Mediterraneo e vi si riproducono sono la tartaruga comune, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), e la tartaruga verde, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Casale & Margaritoulis, 2010). Una terza specie, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) è regolarmente presente nelle acque occidentali del bacino, i cui individui provengono dalla popolazione atlantica e transitano nel mediterraneo presumibilmente a scopo alimentare (Casale & Margaritoulis, 2010).

La specie maggiormente presente e regolarmente avvistata è la tartaruga comune, distribuita ampiamente in tutto il bacino, comprese le aree più settentrionali. Nell'area del Santuario Pelagos, i dati disponibili di distribuzione della specie fanno riferimento ai survey aerei effettuati nel 2009 (inverno ed estate) e nel 2010-2011, nell'area compresa tra i Mari di Corsica e Sardegna, il Santuario ed il Mar Tirreno (studi ISPRA/Tethys) (ISPRA, 2012), oltre alle indagini effettuate in tutto il Mediterraneo con i traghetti di linea 2013-2017 (Arcangeli et al., 2019). I dati in generale riportano una presenza diffusa della specie in tutta l'area, dal Mar Ligure al Mar Tirreno, anche se con una prevalenza nel Tirreno centro-meridionale, area che è emersa soltanto recentemente per la sua potenziale importanza per la specie (Luschi et al., 2018; Chimienti et al., 2021). In generale, nel bacino occidentale vi è una forte differenza nella distribuzione stagionale della specie, con una tendenza a spostarsi verso sud-est durante autunno/inverno, mentre le regioni più settentrionali e occidentali, verrebbero principalmente utilizzate durante la primavera e l'estate (Arcangeli et al., 2019). In particolare, nel Santuario Pelagos le densità più elevate si registrano proprio in estate (Lauriano et al., 2011; Pierantonio et al., 2023).



**Figura 5.40:** Mappa degli avvistamenti di tartaruga comune (sinistra), modellizzazione della distribuzione (centro) e 25esimo e 75esimo percentile della distribuzione (destra) in estate (mappe della riga in alto) e in inverno (mappe della riga in basso) nell'area del Santuario Pelagos (modificato da Pierantonio et al., 2023).

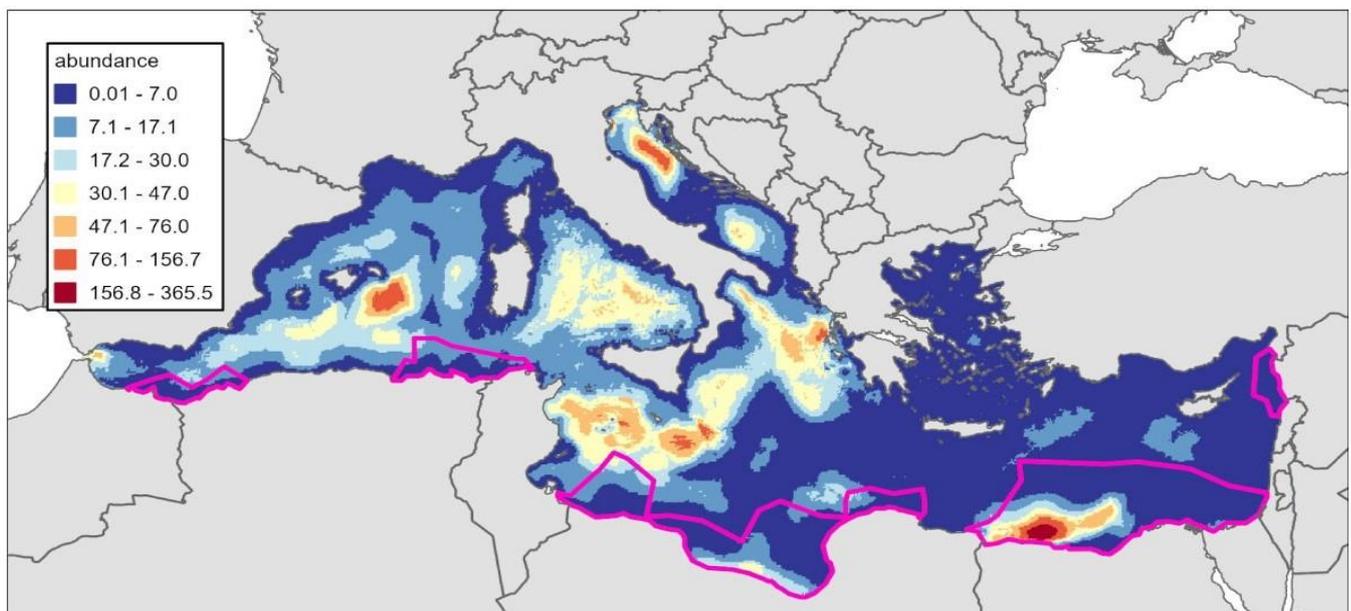
Le stime demografiche per l'intera popolazione di tartaruga comune del Mediterraneo si basano sul numero di femmine che nidificano e variano da 0.8 a 3.4 milioni (Casale & Heppell, 2016), ma non tengono conto dei giovani di origine atlantica e probabilmente sono sottostimate a causa della mancata

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 155 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

copertura di tutti i potenziali habitat di nidificazione. Stime più recenti (Di Matteo et al., 2022), che non derivano dalla modellazione demografica delle femmine nidificanti ma si basano su indagini aeree o da barca e che includono anche le tartarughe comuni di origine atlantica, indicano comunque circa 0.8-1.5 milioni di individui, coerentemente con le stime precedenti (Figura 5.41).

Dopo più di 30 anni di sforzi di conservazione, nel 2015 la sottopopolazione mediterranea di *Caretta caretta* è stata elencata come “a minor preoccupazione” *Least Concern* (LC) dall’IUCN (IUCN, 2023) nella Lista Rossa delle specie minacciate (Casale & Tucker, 2015).



**Figura 5.41: Previsione di abbondanza a lungo termine di *Caretta caretta* nel Mediterraneo (DiMatteo et al., 2022).**

### 5.3.4 Avifauna Marina

Nell’area del golfo del Mar Ligure si evidenzia la presenza di numerose specie di uccelli marini. Alcuni di questi sono molto legati all’ambiente marino, specialmente a livello trofico, mentre altri sono ospiti occasionali: popolano le acque interne e raggiungono il mare durante le migrazioni. Di seguito una tabella riepilogativa delle specie potenzialmente presenti nell’area di studio desunte dai dati disponibili sul portale della regione Liguria “Osservatorio ligure della Biodiversità (LI.BI.OSS)” (<https://biodivpub.regione.liguria.it/Biodiv.aspx>), dal portale [www.liguriabirding.net](http://www.liguriabirding.net) e dai formulari standard dei siti rete Natura presenti:

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia in Liguria	IUCN Italia	IUCN Globale	All. I 147/2009/CE
<b>Procellariiformi</b>					
<i>Puffinus yelkouan</i>	Berta Minore	M reg, W (migratrice regolare, svernante)	NA	VU	x
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta Maggiore	M reg, W (migratrice regolare, svernante)	LC	LC	x
<b>Pelecaniformi</b>					

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 156 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia in Liguria	IUC N Italia	IUCN Globali	All. I 147/2009/CE
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	
<b>Suliformi</b>					
<i>Sula bassana bassana</i>	Sula	M reg, W, E (migratrice regolare, svernante, estivante)	NA	LC	
<b>Gaviformi</b>					
<i>Gavia immer</i>	Strolaga maggiore	Accidentale	LC	LC	x
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	M reg, W (migratore regolare, svernante)	NA	LC	x
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	x
<b>Caradriformi</b>					
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di Mare	M reg (migratrice regolare)	NT	NT	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	M reg, W (migratore regolare, svernante)	VU	LC	x
<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello	M reg (migratore regolare)	EN	LC	x
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino alibianche	M reg (migratore regolare)	EN		x
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino comune	M reg (migratore regolare)	EN	LC	x
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato	M reg (migratore regolare)	VU	LC	x
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenera	M reg (migratrice regolare)	NT	LC	x
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	M reg (migratore regolare)	LC	LC	x
<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterna maggiore	M reg? (migratrice regolare?)	NA	LC	x
<i>Alca torda</i>	Gazza marina	M reg? (migratrice regolare?)	LC	NT	
<i>Fratercula arctica</i>	Pulcinella di mare	M reg, W, E (migratrice regolare, svernante, estivante)	VU	VU	
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbo	M reg (migratore regolare)	LC	LC	
<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Gabbianello	M reg (migratore regolare)	LC	LC	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	x

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 157 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia in Liguria	IUC N Italia	IUCN Globali	All. I 147/2009/CE
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	M irr (migratore irregolare)	NT	LC	x
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	M reg, W, E, SB (migratore regolare, svernante, estivante, sedentario nidificante)	LC	LC	
<i>Rissa tridactyla</i>	Gabbiano tridattilo	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	VU	
<i>Larus canus</i>	Gavina	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	
<i>Larus fuscus</i>	Zafferano	M reg, W (migratore regolare, svernante)	LC	LC	
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	M irr (Migratore irregolare)	EN	LC	x

## 5.4 Rete Ecologica Regionale

L'effetto delle attività antropiche (agricoltura, urbanizzazione, realizzazione di infrastrutture con effetto "barriera", sfruttamento delle aree forestali ecc.) ha contribuito al processo di frammentazione di habitat, eliminando porzioni progressive di habitat, alterandone la qualità, frammentando e interrompendo in maniera significativa le connessioni tra porzioni diverse di uno stesso habitat. Il processo della frammentazione degli habitat costituisce attualmente una delle principali cause di perdita di diversità biologica a livello mondiale.

Con il termine frammentazione si intende un processo di progressiva riduzione della superficie e della qualità degli ambienti naturali, accompagnato da un aumento del loro grado di isolamento. In questo modo un habitat originariamente continuo viene trasformato in un mosaico di "frammenti" (o patches), spazialmente separati l'uno dall'altro e dispersi all'interno di una matrice ambientale di origine antropica, spesso caratterizzata da condizioni estreme o comunque ostili per molte specie.

La rete ecologica costituisce di fatto, un riferimento di tutela con lo scopo di ridurre il grado di isolamento dei vari patches e garantire scambi funzionali, caratterizzata da interventi in grado di ridurre la frammentazione degli habitat e la scarsa bio-permeabilità del territorio anche a scala locale, ricostituendo le interconnessioni attraverso le quali permettere il flusso di animali, piante e nutrienti.

La rete ecologica è costituita dall'insieme delle aree protette e dei collegamenti ecologico-funzionali ed assume un ruolo fondamentale per la conservazione, la migrazione, la distribuzione e lo scambio genetico delle specie selvatiche. La Regione Liguria ha istituito la Rete Ecologica Regionale, prevista dalla legge regionale n.28 del 2009, con delibera della Giunta regionale n.1793 del 18 dicembre 2009 "Istituzione Rete ecologica. LR 28/2009 art.3.

Con L.R. 28 del 10/07/2009 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità" è stata istituita la rete ecologica regionale, costituita dalla Rete Natura 2000, dalle aree di collegamento ecologico-funzionale che risultano di particolare importanza per la conservazione, migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico di specie selvatiche, dalle aree protette e da eventuali altre aree di rilevante interesse naturalistico regionale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 158 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Con tale provvedimento sono state stabilite le procedure per l'applicazione delle misure di conservazione di cui all'articolo 4 del D.P.R. 357/1997 e s.m.i. per le ZSC e le relative aree di collegamento ecologico-funzionali.

La geometria della rete ha una struttura fondata sul riconoscimento di aree centrali (core areas) ove la specie guida mantenga popolazioni sostenibili nel tempo, fasce di protezione (buffer zones) per ridurre i fattori di minaccia alle aree centrali, fasce di connessione (corridoi) che consentano lo scambio di individui tra le aree precedenti, in modo da ridurre i rischi di estinzione delle singole popolazioni locali.

La Regione Liguria, mediante la rete ecologica regionale, persegue, in particolare, i seguenti obiettivi:

1. mantenere o recuperare la funzionalità degli ecosistemi sul territorio regionale;
2. assicurare la coerenza ecologica della rete Natura 2000 in applicazione del Sito esterno direttiva 92/43/CEE e successive modifiche ed integrazioni, evitando la frammentazione ambientale relativamente agli habitat peculiari delle specie oggetto di conservazione di ciascun sito rete Natura 2000;
3. favorire la connettività ecologica fra le popolazioni delle specie di interesse comunitario entro e fra i siti della rete Natura 2000.

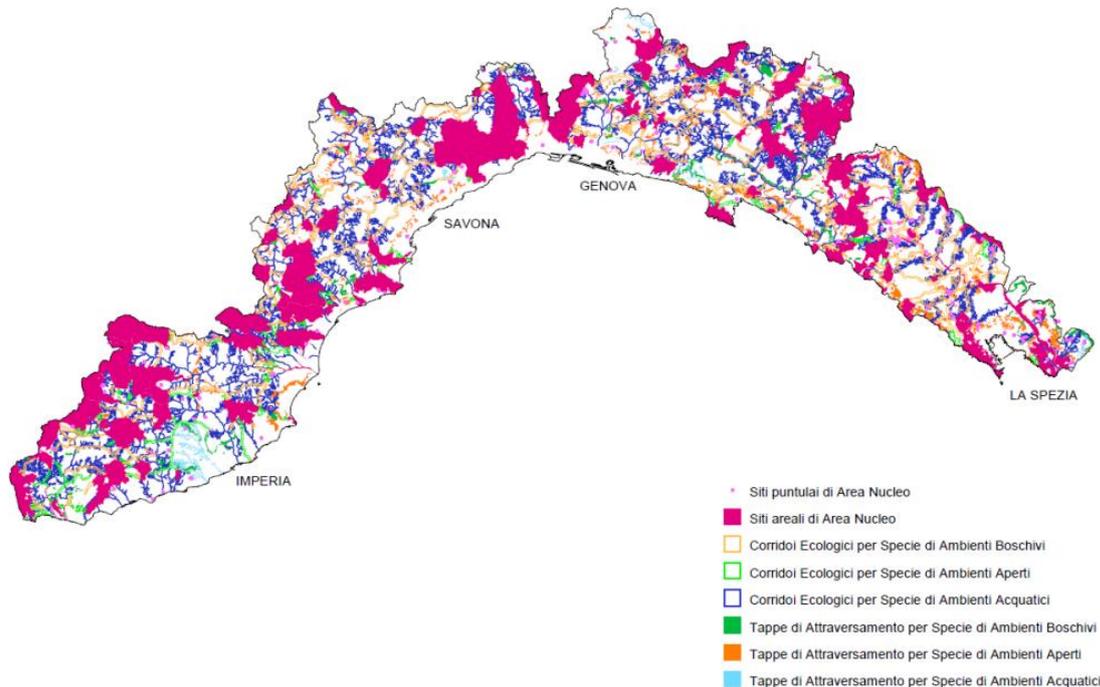
La rete ecologica regionale (RER), è costituita dai seguenti elementi funzionali:

- Aree nucleo;
- Corridoi ecologici per specie ambienti boschivi;
- Corridoi ecologici per specie ambienti aperti;
- Corridoi ecologici per specie ambienti acquatici;
- Tappe di attraversamento per specie ambienti boschivi;
- Tappe di attraversamento per specie ambienti aperti;
- Tappe di attraversamento per specie ambienti acquatici.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 159 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### BIODIVERSITÀ - RETE ECOLOGICA



**Figura 5.42: Rete Ecologia Regionale (Fonte: PPR, 2019)**

Le **Aree Nucleo** sono aree di riconosciuto elevato valore naturalistico già interessati e tutelati da norme comunitarie, nazionali o regionali. Essi sono dunque costituiti dai SIC, dalle ZSC e dalle ZPS individuati dalle Direttive Europee, dai Parchi nazionali e regionali, dalle Riserve d'ogni tipo e dagli altri Sistemi territoriali che in vario modo sono già stati assoggettati a qualche forma di tutela legale. Essi hanno struttura ecologica complessa in ragione della varietà di assetti ecologici ed ecosistemici che qualificano i sistemi nodali della rete provinciale; trattandosi d'ambiti di dimensione significativa, al loro interno figurano numerosi tipi diversi di ecosistemi, base essenziale della più consistente biodiversità.

Le **Tappe di attraversamento (Stepping zone)** (suddivise per ambienti) permettono, attraverso una sequenza di piccole aree di idoneità ecologica fra loro separate, una connessione per il gruppo di specie target. Esse hanno la caratteristica di essere biopermeabili (lemma largamente impiegato nei documenti scientifico-tecnici italiani per indicare la loro attitudine a ricevere e a sostenere la vita vegetale e animale), di avere grande estensione e di essere già attualmente tra loro interconnesse, così da costituire la matrice fondamentale di relazione tra le aree nucleo. Nella rete ecologica regionale, la matrice forestale assume una importanza strategica perché rappresenta il "tessuto connettivo" potenziale degli ecosistemi forestali della Liguria, al cui interno si possono realizzare i principali processi di trasferimento e dispersione delle popolazioni faunistiche sensibili alla frammentazione.

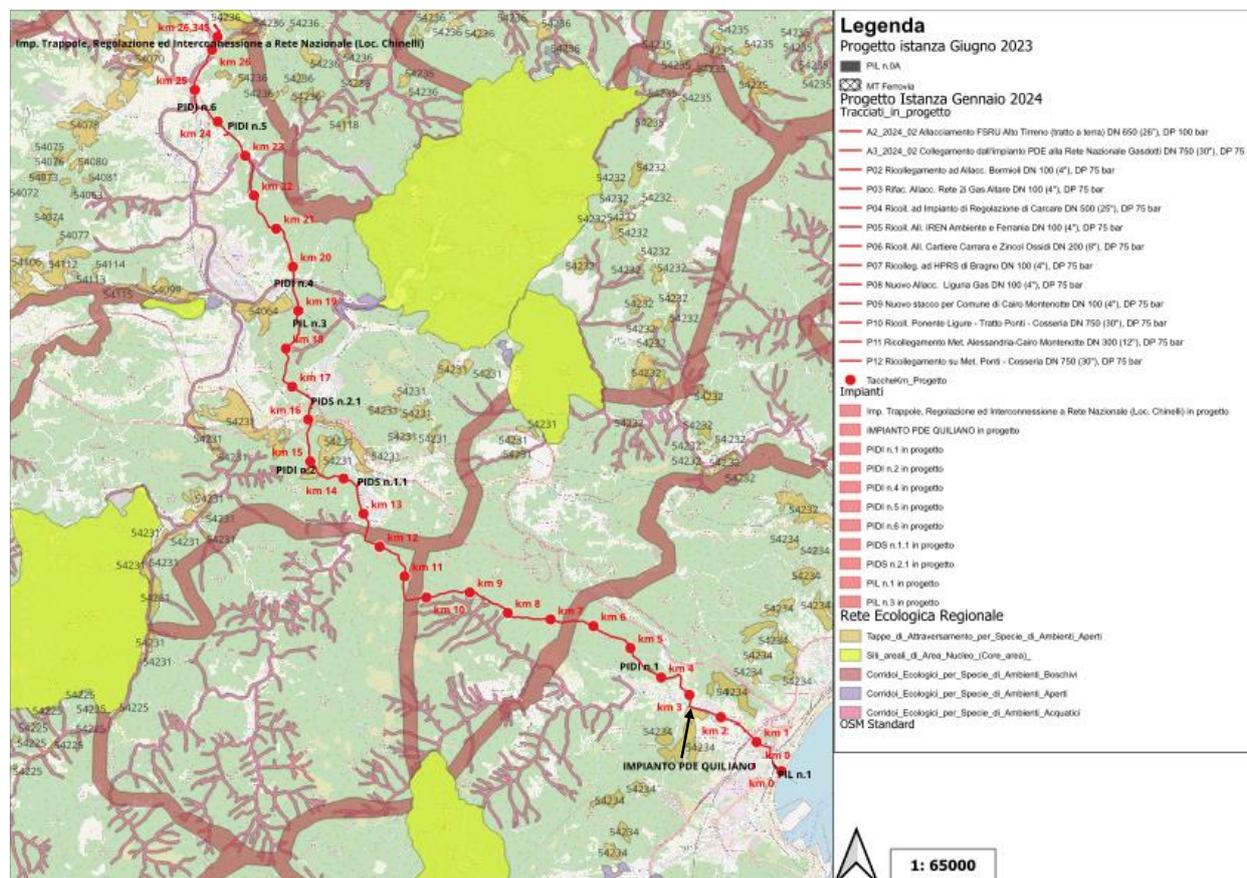
Per quanto riguarda i sistemi di connessione (**Corridoi ecologici**), la locuzione sistemi di connessione ecologica designa l'insieme delle aree che danno continuità e coerenza alla rete mantenendovi attivi i meccanismi di collegamento funzionale tra i nodi. Ai sistemi di connessione è dunque demandato l'obiettivo di collegare i nodi della rete e di assicurare la migliore tutela delle aree di massima valenza naturalistica, assumendo, nel caso, anche la marginale funzione di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 160 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

fascia tampone provvista di buona qualità ambientale, anche se a volte relativamente antropizzata.

Relativamente all'area di studio si evidenziano alcuni elementi afferenti alla Rete Ecologica:



**Figura 5.43: Relazione del progetto (linea rossa) con gli elementi della rete ecologica regionale**

Per quanto riguarda gli attraversamenti del progetto con gli elementi della rete ecologica regionale sono riportati sinteticamente nella Tabella 5.2 le cui valutazioni sono affrontate nel capitolo 7.

**Tabella 5.2: Sintesi delle Interferenze**

ID stazione	Tipologia	Comune	Interferenza
53135	Sito puntuale (core area)	Quiliano	Indiretta
54234	Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Aperti	Quiliano	Diretta (Impianto PDE)
53362	Corridoi ecologici per specie di ambienti boschivi	Quiliano	Diretta – 325 m
53530	Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Acquatici	Quiliano	Diretta – 110 m
53341	Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi	Quiliano	Diretta – 340 m
53341	Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi	Altare	Diretta – 240 m
54231	Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Aperti	Carcare	Diretta – 700 m

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 161 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 6 CARATTERISTICHE DEI SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE OPERE DI PROGETTO

Nei paragrafi seguenti, oltre ad un inquadramento della Rete Natura 2000, si riportano gli estratti delle descrizioni dei Siti Natura 2000 contenute nei Formolari ad essi relativi ed allegati in appendice al presente documento.

### 6.1 ZSC IT1323271 “FONDALI NOLI – BERGEGGI”

#### 6.1.1 Caratteristiche generali

Il sito è caratterizzato da una costa rocciosa e coralligena (habitat proposto dalla Regione Liguria come prioritario) e da praterie a Posidonia, habitat di interesse prioritario ai sensi della direttiva 92/43 CEE. Lungo la costa di Noli e Spotorno la prateria di Posidonia presenta formazioni molto superficiali. Di notevole interesse è la ripetuta segnalazione dei fenomeni di fioritura delle posidonie. La presenza di grotte sommerse sull'isola di Bergeggi e sulla costa vicina oltre a rappresentare interessanti esempi di carsismo consentono una elevata ricchezza faunistica. Esempari delle specie *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus* sono stati avvistati in prossimità delle falesie continentali e dell'Isola. *Paramuricea*, *Corallium*, *Savalia ed Antipathella* impreziosiscono il coralligeno di piattaforma. *Magnosa*, *Hippocampus* e *Homarus* sono qui più abbondanti che in altri luoghi del Mar Ligure. La prateria di Posidonia in alcuni punti è degradata a causa di discariche in mare di terre e rocce da scavo realizzate nel secolo scorso; estesa presenza di matte morta. Il coralligeno è ben rappresentato dalle più vistose facies a gorgonie e spugne sugli affioramenti rocciosi a partire dai 38 m; sul coralligeno sono localmente presenti danni causati dagli ancoraggi e dagli attrezzi da pesca persi.

#### 6.1.2 Specie Natura 2000

Nella ZSC sono presenti No.1 Mammifero quale il *Tursiops truncatus* e No.1 Rettile *Caretta caretta* di cui all'Annesso II della Direttiva 92/43/EEC

**Tabella 6.1: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Tursiops truncatus</i>	p	D	-	-	-

#### Site Assessment

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 162 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.2: Elenco Specie Rettili di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Caretta caretta</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

### 6.1.3 Habitat Natura 2000

Nella tabella seguente sono individuati gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, segnalati nel Formulario Standard del Sito riportato in Appendice al presente documento.

**Tabella 6.3: Habitat Natura 2000 presenti all'interno della ZSC IT1323271**

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
1110	48.83	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
1120*	73.0	Praterie di Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )
1170	45.53	Scogliere
8330	-	Grotte marine sommerse o semisommerse

### 6.1.4 Piano di Gestione e Misure di conservazione

Il sito non è dotato di un piano di gestione.

Il sito segue le "Misure di Conservazione sito specifiche per i SIC marini liguri" istituite con la DGR 1459/2014, reperibili sul portale regionale (<https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/natura/biodiversit%C3%A0-e-rete-natura-2000/zsc-e-zps-in-liguria/savona.html>).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 163 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Codice habitat	ruolo	priorità	Stato conservazione	Obiettivi	Pressioni e minacce	Misure di conservazione
1110	1	1	3	mantenimento		MR0
1120	2	3	1-2	miglioramento	rip dra dis pes anc	RE1, RE3, MR4, IA4, RE9, IA9, RE10
1170 a	2	2	2	conservazione	rip	MR0, RE1
1170 b	3b	3	2	miglioramento	dra pes	MR9, RE9, IA9, PD9, AI10
8330	2	2	da verificare	conservazione	rip	MR0, RE1, RE2

specie	tipo	ruolo	priorità	Stato conservazione	Obiettivi	Pressioni e minacce	Misure di conservazione
<i>Scyllarides latus</i>	All. V	2	da verificare	da verificare	da verificare	prelievo	MR0

**Figura 6.1: Misure di conservazione sito specifico ZSC IT1323271**

Sigla pressione	pressione
rip	Ripascimenti delle spiagge
dif	Opere rigide di difesa della costa e porti
dra	Dragaggi
rie	Riempimenti costieri
bar	Barriere di ripopolamento ittico
con	Posa di condotte e cavi sottomarini
sca	Scarichi di acque reflue
mar	Impianti di maricoltura
pes	Attrezzi da pesca
anc	Ancoraggi e ormeggi

**Figura 6.2: Legenda delle pressioni**

Preso visione degli obiettivi individuati nel presente documento, **il progetto non interferisce** né è connesso con la gestione del sito e con gli scopi di conservazione della natura.

## 6.2 ZSC IT1323202 Isola Bergeggi – Punta Predani

### 6.2.1 Caratteristiche generali

L'area è costituita da 2 subsiti: uno insulare e uno costiero direttamente antistante. Sono presenti importanti aspetti di erosione carsica e marina (grotte con reperti che testimoniano passati bradisismi) su substrato dolomitico. L'insularità, sebbene non accentuata per la relativa vicinanza alla costa, evidenzia l'importanza delle popolazioni animali e vegetali. Sono presenti frammenti di habitat mediterranei di notevole interesse (formazioni ad *Euphorbia dendroides*). È presente inoltre la *Campanula sabatia*, specie di interesse prioritario ai sensi della direttiva 92/43 CEE; oltre ad endemiti e specie protette da direttive/convenzioni internazionali, vi si ritrova *Anthyllis barba-jovis*, specie rara in Liguria e prossima al limite settentrionale. Il sito è inoltre Riserva Naturale Regionale di Bergeggi L.R. n°10 del 27/2/1985.

### 6.2.2 Piano di Gestione e misure di conservazione

Il sito non è dotato di un Piano di Gestione. Il sito segue le misure di conservazione dei sic della regione geografica mediterranea approvate con DGR 4 luglio 2017 n. 537 reperibili al seguente link <https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/natura/biodiversita%C3%A0-e-rete-natura-2000/zsc-e-zps-in-liguria/savona.html>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 164 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Ai fini della tutela degli habitat e delle specie presenti nel sito IT1323202 “Isola Bergegg– - Punta Predani”, valgono su tutto il territorio del sito le seguenti misure specifiche:

<b>DIVIETI</b>
a. eradicazione di piante di alto fusto e delle ceppaie vive o morte nelle aree boscate e trasformazione delle aree boscate e alterazione del sottobosco, salvo che gli interventi di eradicazione di specie alloctone invasive e/o interventi finalizzati alla conservazione di habitat o habitat di specie sottoposti a valutazione di incidenza e/o interventi previsti per motivi fitosanitari e/o di pubblica utilità e fatti salvi gli interventi mirati al ripristino di habitat e habitat di specie tutelate dalla Direttiva Habitat.
<b>OBBLIGHI</b>
a. progettazione di interventi di ripristino ambientale in corrispondenza di habitat e habitat di specie tutelate dalla Direttiva Habitat

Misure specifiche per l'avifauna marina:

Specie	Priorità	Stato di conservazione	Zone rilevanti per la conservazione	Pressioni e minacce	Misure di conservazione
<i>Larus melanocephalus</i>	Bassa	Sufficiente	Punta Pedrani – Zona di scogliera, area limitrofa e tratto di mare antistante	Frequentazione e legata a sport e divertimenti all'aria aperta e conseguente disturbo antropico	Evitare disturbo agli individui svernanti e migratori di uccelli marini. Regolamentare gli interventi che possano scoraggiare la sosta ed il riposo dell'avifauna migratoria. Limitazione del disturbo antropico (quanto meno in periodo migratorio e di svernamento – da settembre a maggio dell'anno successivo) legato ad attività alleitiche, turistiche (diportismo) e ricreative.
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Bassa	Sufficiente			
<i>Gavia stellata</i>					

### 6.2.3 Specie Natura 2000

Nel formulario della ZSC si rileva la seguente specie.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 165 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.4: Elenco Specie Piante**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Campanula sabatia</i>	<i>p</i>	C	B	A	B

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**6.2.4 Habitat Natura 2000**

Nella ZSC sono presenti complessivamente 9 Habitat di interesse comunitario.

**Tabella 6.5: Habitat Natura 2000 presenti all'interno della ZSC IT1323202**

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
1170	0.1	Scogliere
1210	0.1	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1240	0.97	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici
5330	0.97	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
6220	0.49	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
8210	2.43	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
8310	0.001	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
8330	0.001	Grotte marine sommerse o semisommerse
9540	2.43	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

**6.3 pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure**

**6.3.1 Caratteristiche generali**

In generale la piattaforma continentale ligure è considerata una piattaforma di costruzione sedimentaria in cui, ad un substrato roccioso che si approfondisce secondo uno stile "distensivo" del margine, si sovrappone una copertura sedimentaria modellata dalle ripetute oscillazioni glacio-eustatiche quaternarie del livello marino. Pur inquadrabile in questi caratteri generali, la piattaforma continentale della Liguria, mostra una notevole variabilità tipologica in funzione dello stile evolutivo. In particolare, la piattaforma continentale della Liguria orientale è caratterizzata da un'ampiezza crescente da ovest verso est. La piattaforma ha morfologia regolare e, oltre i 25 m di profondità, è scarsamente o per nulla influenzata dall'andamento

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 166 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

frastagliato della costa. Questa regolarità è dovuta alla natura prevalentemente sedimentaria della superficie della piattaforma che ha cancellato i caratteri originari. L'unico elemento di discontinuità è rappresentato dall'apparato deltizio davanti alla foce del fiume Magra che si estende fino a circa 12 in di profondità.

La combinazione dell'esistenza di importanti habitat marino-costieri presenti nel Mar Ligure e la connettività tra l'unità sociale Ligure-Toscana della specie *Tursiops truncatus* con quella del Golfo del Leone, pone l'accento sull'importanza di questa area quale "corridoio costiero per il Tursiopo" del Mediterraneo occidentale. Proprio questo aspetto è alla base della dell'inserimento di quest'area in continuità delle ZSC marine liguri fino ad arrivare all'isobata dei 200m, in modo da proteggere l'area frequentata da questa specie che si spinge dalla costa fino al ciglio della Piattaforma continentale.



**Figura 6.3:** Perimetrazione del pSIC. Area di progetto nel cerchio azzurro.

### 6.3.2 Piano di Gestione e misure di conservazione

Il sito non è dotato di un piano di gestione.

### 6.3.3 Specie Natura 2000

Il sito è stato proposto per la protezione del cetaceo *Tursiops truncatus*

### 6.3.4 Habitat Natura 2000

Nel sito non sono presenti Habitat di Interesse comunitario

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 167 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 6.4 ZSC IT1322304 “ROCCA DELL'ADELASIA”

### 6.4.1 Caratteristiche generali

Il sito è scarsamente disturbato e presenta una buona copertura boschiva ed un interessante accantonamento di specie eterotopiche sulle rocche (leccio, erica). I corsi d'acqua e le zone umide sono ben conservati e ricchi di fauna. Il complesso ha una morfologia varia con presenza di fenomeni carsici (grotte). Sono presenti habitat di interesse prioritario, specie dell'allegato II (92/43/CEE), specie endemiche e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali. E da segnalare la presenza di specie che per la loro rarità/interesse biogeografico, sono state proposte dalla Regione Liguria per l'inserimento nell'allegato II della 92/43 CEE (*Sphodropsis ghiliani*; *Carabus italicus italicus*; *Carabus solieri liguranus*).

Si riporta inoltre la presenza di zone di versante e di fondovalle, con varie culminazioni, rii e sorgenti. Affiorano gneiss di Albisola, le mignatiti di Nocetto. Sono anche presenti la formazione di Molare, le dolomie di S. Pietro dei monti e calcari. Notevole è la rilevanza turistica ed escursionistica (sentieri guidati e cascate attrezzate).

### 6.4.2 Piano di Gestione e misure di Conservazione

Il sito è dotato di un piano di gestione.

Il sito segue le “Misure di conservazione valide per tutti i Sic della Regione Biogeografica Mediterranea” approvate con delibera della Giunta regionale No. 537 del 4 luglio 2017 e No. 729 del 6 settembre 2019, reperibili sul sito della regione (<https://www.provincia.savona.it/natura/zsc/it1322304-rocca-adelasia>).

Ai fini della tutela degli habitat e delle specie presenti nel sito IT1322304 “Rocca dell'Adelasia”, valgono su tutto il territorio del sito le misure specifiche riportate nella seguente tabella.

**Tabella 6.6: Misure specifiche riportate dalle misure conservative sito specifiche per la ZSC Rocca dell'Adelasia**

DIVIETI	
Misura specifica	Relazione con il progetto
a. pascolo con carico superiore a 0,8 UBA per ha, in mancanza di specifico piano di pascolamento	Nessuna interferenza
b. eradicazione di piante di alto fusto e delle ceppaie vive o morte nelle aree boscate, salvo che gli interventi di eradicazione di specie alloctone invasive e/o interventi finalizzati alla conservazione di habitat o habitat di specie sottoposti a valutazione di incidenza e/o interventi previsti per motivi fitosanitari e/o di pubblica utilità	Nessuna interferenza
c. trasformazione delle aree boscate e alterazione del sottobosco	Nessuna interferenza
d. forestazione artificiale di prati, pascoli, incolti, arbusteti e brughiere, tranne nei casi di interventi necessari alla difesa del suolo e per il ripristino naturalistico, da effettuarsi solo tramite l'impiego di specie autoctone	Nessuna interferenza

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 168 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

DIVIETI	
e. effettuare ripopolamenti in natura a fini alieutici se non con ceppi autoctoni selezionati geneticamente, e comunque sulla base di specifici progetti autorizzati dall'ente di gestione del SIC	Nessuna interferenza
f. ostruzione delle cavità e grotte naturali; salvo esigenze di messa in sicurezza e protezione accessi salvaguardando il passaggio della fauna delle grotte	Nessuna interferenza

Preso visione degli obiettivi individuati nel presente documento, **il progetto non interferisce** né è connesso con la gestione del sito e con gli scopi di conservazione della natura.

#### 6.4.3 Specie Natura 2000

Nel formulario (aggiornamento dicembre 22) della ZSC si evidenziano No.46 specie di Uccelli di cui all'Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE e No.1 specie di Pesci, No.3 specie di Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE, No.2 Specie di Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/EEC.

**Tabella 6.7: Elenco specie Uccelli**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Accipiter nisus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Anthus trivialis</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Ardea cinerea</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Asio otus</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Carduelis spinus</i>	<i>w</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Cinclus cinclus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 169 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Corvus corone</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Jynx torquilla</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Lanius collurio</i>	<i>r</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Parus ater</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Parus caeruleus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Parus major</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 170 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Scolopax rusticola</i>	c	D	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	p	D	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	c	D	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	p	D	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	p	D	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	c	D	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	w	D	-	-	-
<i>Turdus pilaris</i>	c	D	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	c	D	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	r	D	-	-	-

#### Site Assessment

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.8: Elenco specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Austropotamobius pallipes</i>	p	C	C	C	C
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	p	C	C	C	C
<i>Lucanus cervus</i>	p	C	C	B	C

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 171 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.9: Elenco specie Pesci**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Telestes muticellus</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.10: Elenco specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Canis lupus</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B</i>
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**6.4.4 Habitat Natura 2000**

Nel sito sono presenti No.16 habitat di interesse comunitario.

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
4030	21,9	Brughiere mesofile o xerofile su suoli silicei, podsolici in climi umidi atlantici e subatlantici di pianura e bassa montagna de'Europa occidentale, centrale e settentrionale.
5130	21,9	Formazioni con <i>Juniperus communis</i> di pianura a montane

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 172 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
6110*	21,9	Comunità pioniera xerotermofile su superfici calcaree o suoli ricchi di basi (substrati vulcanici basici), dominate da annuali e succulente della <i>Alyssoidis-Sedion</i>
6210	65,7	Praterie calcaree secche o semisecche della <i>Festuco-Brometea</i>
6410	21,9	Praterie di <i>Molinia</i> di pianura fino a montane, su suoli più o meno umidi poveri di nutrienti (azoto, fosforo)
6430	21,9	Comunità erbacee ad alto fusto umide e nitrofile lungo i corsi d'acqua e i margini boschivi
6510	43,8	Prati da fieno ricchi di specie su suoli poco o moderatamente fertilizzati dalla pianura al submontano
7230	0,02	Zone umide prevalentemente occupate da piccole comunità di carice e muschio bruno che producono torba o tufo sviluppatasi su suoli permanentemente impregnati d'acqua
8210	21,9	Vegetazione delle fessure delle falesie calcaree, nella regione mediterranea e nella pianura euro-siberiana fino ai livelli alpini
8220	21,9	Vegetazione delle fessure delle rupi silicee interne, che presenta molti sottotipi regionali
8310	0,02	Grotte non aperte al pubblico, comprese le loro aree d'acqua e corsi d'acqua
9110	876	Foreste medio-europee montane e collinari di giunco di faggio.
91AA*	21,9	Boschi azonali a predominanza di querce bianche a flora submediterranea
91E0*	21,9	Foreste ripariali di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> , dei corsi d'acqua pianeggianti e collinari de'Europa temperata e boreale
9260	744,6	Foreste sovramediterranee e submediterranee a prevalenza di <i>Castanea sativa</i> e piantagioni antiche con sottobosco seminaturale
9340	21,9	Foreste a dominanza di <i>Quercus ilex</i> o <i>Quercus rotundifolia</i> , spesso, ma non necessariamente, calcicole

\*: Habitat prioritari

## 6.5 ZSC IT1321205 “ROCCHETTA CAIRO”

### 6.5.1 Caratteristiche generali

Il sito presenta un'estensione complessiva di 156 ha di cui 151 ricadenti nel comune di Cairo Montenotte mentre solo 5 ha quelli ricadenti nel Comune di Dego. Si caratterizza per la presenza

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 173 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

di una prevalente porzione di territorio pianeggiante (310 m s.l.m.) delimitata principalmente dalla linea ferroviaria e dal fiume e da una porzione caratterizzata da una corona di rilievi nel settore Ovest corrispondenti a formazioni calanchive (quota massima 450 m s.l.m.).

Il sito è una zona golenale in un'ampia ansa del fiume Bormida e riveste una notevole importanza sotto il profilo ornitologico ospitando numerosissime specie di uccelli di interesse comunitario ai sensi della 92/43 CEE, per le quali è stata istituita come Oasi faunistica. L'area è prevalentemente interessata dalla presenza della piana alluvionale del fiume Bormida di Spigno e del rio di Vaderno e, infatti, affiorano depositi alluvionali ghiaioso-sabbioso-argillosi.



**Figura 6.4: Veduta generale del sito**

### 6.5.2 Piano di Gestione e misure di Conservazione

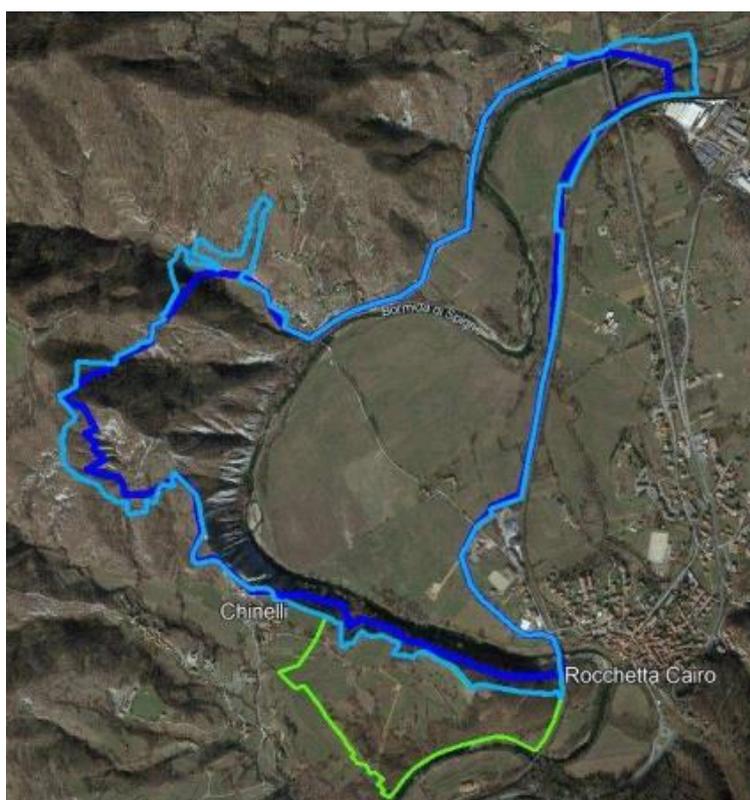
Il sito è dotato di un piano di gestione approvato con deliberazione del Consiglio nr 45 del 18/10/2023.

Tra le azioni previste dal Piano di Gestione della ZSC, si evidenzia la Proposta di adeguamento dei confini dell'area stessa. L'ampliamento proposto riguarda un'area di Circa 30 ettari totali, dei quali circa 22 accorpatis nella porzione meridionale, relativa ad alcune fonti, boschi ed aree aperte; i restanti 8 ettari circa si trovano distribuiti in vari punti del confine per adeguamenti catastali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 174 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

e/inserimento di elementi naturalistici di particolare interesse limitrofe al confine attuale ma esterni ad esso.



**Figura 6.5: In verde la proposta di ampliamento della ZSC (fonte: PdG)**

Il sito segue le “Misure di conservazione valide per tutti i Sic della Regione Biogeografica continentale ligure” approvate con delibera della Giunta regionale n.1159 del 12 dicembre 2016 reperibili sul sito della regione (<https://www.provincia.savona.it/natura/zsc/it1321205-rocchetta-cairo>).

Ai fini della tutela degli habitat e delle specie presenti nel sito IT1321205 “Rocchetta Cairo”, valgono su tutto il territorio del sito le misure specifiche riportate in Tabella seguente.

**Tabella 6.11: Misure specifiche riportate dalle misure conservative sito specifiche per la ZSC Rocchetta Cairo**

DIVIETI	
Misura specifica	Relazione con il progetto
a. eradicazione di piante di alto fusto e delle ceppaie vive o morte nelle aree boscate, salvo che gli interventi di eradicazione di specie alloctone invasive e/o interventi finalizzati alla conservazione di habitat o habitat di specie sottoposti a valutazione di incidenza e/o interventi previsti per motivi fitosanitari e/o di pubblica utilità	Nessuna interferenza

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 175 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

DIVIETI	
Misura specifica	Relazione con il progetto
b. trasformazione delle aree boscate e alterazione del sottobosco	Nessuna interferenza
c. frammentazione delle tessere boschive	Nessuna interferenza
d. forestazione artificiale di prati, pascoli, incolti, arbusteti e brughiere, tranne nei casi di interventi necessari alla difesa del suolo e per il ripristino naturalistico, da effettuarsi solo tramite l'impiego di specie autoctone	Nessuna interferenza
e. limitare l'immissione di Salmonidi entro la capacità portante ecologica del corso d'acqua e comunque sulla base di specifici progetti autorizzati dall'ente gestore	Nessuna interferenza

Ai fini della tutela degli habitat e delle specie presenti nel sito IT1321205 "Rocchetta Cairo", valgono per ciascun habitat e specie presente nella scheda Natura 2000 del sito e, in particolare per ciascuna "Zona rilevante per la salvaguardia del SIC IT1321205 individuata dalla DGR 1687/2009 compresa all'interno del Sito, le seguenti misure specifiche.

Misure di conservazione			
Habitat	Obiettivi	Misure di conservazione	Relazione con il progetto
91E– - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )*	Ripristino	<p>1) L'ente gestore dovrà garantire, attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza, che eventuali interventi, anche indispensabili per la sicurezza idraulica, assicurino il mantenimento degli habitat acquatici e di quelli collegati (ripari), le loro connessioni funzionali e, in particolare la continuità del corso d'acqua (anche tramite idonee vie di passaggio).</p> <p>2) L'ente gestore dovrà garantire, attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza che eventuali captazioni assicurino il deflusso minimo vitale sufficiente per il mantenimento degli habitat.</p> <p>3) L'ente gestore e la Regione Liguria incentiveranno programmi di divulgazione ed educazione ambientali volti a promuovere l'importanza di evitare ogni forma di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.</p> <p>4) L'ente gestore e la regione Liguria dovranno favorire gli interventi per espandere l'ampiezza delle formazioni riparie-alluvionali mediante movimentazioni del terreno funzionali al</p>	Nessuna interferenza

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 176 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Misure di conservazione			
Habitat	Obiettivi	Misure di conservazione	Relazione con il progetto
		ripristino delle connessioni ecosistemiche e arretramento delle difese spondali.	
643- - Bordure planiziali, montane e di megaforbie idrofile	Mantenimento	1) L'ente gestore dovrà garantire, attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza, che eventuali interventi, anche indispensabili per la sicurezza idraulica, assicurino il mantenimento della vegetazione riparioecotonale, le loro connessioni funzionali e, in particolare, la continuità del corso d'acqua (anche tramite idonee vie di passaggio).	Nessuna interferenza
3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri p.p e Bidention p.p.	Mantenimento	2) L'ente gestore e la Regione Liguria incentiveranno programmi di divulgazione ed educazione ambientali volti a promuovere l'importanza di evitare ogni forma di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee. 3) L'ente gestore dovrà provvedere a limitare l'eutrofizzazione attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza e/o l'assunzione di misure regolamentari in particolare nelle situazioni ad elevata componente floristica nitrofila, anche con la finalità di ridurre l'uso di presidi fitosanitari e concimi nell'ambito agricolo circostante. 4) L'ente gestore dovrà provvedere a monitorare e, qualora necessario, limitare l'espansione di specie esotiche invasive.	Nessuna interferenza
Specie			
<i>Alcedo atthis</i>	Fasce riparie a boschi igrofilo e del corso del fiume Bormida di Spigno e dei suoi affluenti (Area 2) Zona umida di particolare interesse (Area 4)	1) L'ente gestore dovrà garantire, attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza, che eventuali interventi (realizzati solo se strettamente necessari e attraverso l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica fluviale), anche indispensabili per la sicurezza idraulica, assicurino il mantenimento degli habitat acquatici e di quelli collegati (ripari) e ove possibile intervenire per favorire la naturale espansione della superficie occupata dai boschi alluvionali, la continuità funzionale (contatti catenali e seriali) delle diverse cenosi che si susseguono dall'asta fluviale verso l'esterno. Il taglio della vegetazione sommersa, quando necessario, è da effettuarsi a periodicità annuale alternata. 2) L'ente gestore dovrà provvedere a rendere manifesto il divieto di inquinamento e deposito di rifiuti sulle sponde dei corsi d'acqua,	Nessuna interferenza.  <b><u>Le opere di progetto non interessano nessuna Zona di particolare interesse.</u></b>
<i>Ixobrychus minutus</i>			
<i>Himantopus himantopus</i>			
<i>Ardea purpurea</i>			
<i>Egretta garzetta</i>			
<i>Nycticorax nycticorax</i>			
<i>Ardeola ralloides</i>			



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 178 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Misure di conservazione			
Habitat	Obiettivi	Misure di conservazione	Relazione con il progetto
seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuc-Brometalia</i> ) (* notevole fioritura di orchidee)		<p>d'incidenza su progetti, interventi e piani ed opportune occasioni d'incentivazione o d'intervento attivo, che gli interventi per il controllo dell'evoluzione della vegetazione vengano attuati mediante pascolo e/o sfalcio programmato con finalità di conservazione dell'habitat, soprattutto per il contenimento di alcune specie legnose.</p> <p>2) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno garantire, attraverso procedure regolamentari, l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza ed opportune occasioni d'incentivazione (accordi gestionali) o d'intervento attivo che l'attività di pascolo sia condotta in modo da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• limitare fenomeni di eutrofizzazione (l'eventuale concimazione deve essere limitata ad aree circoscritte e in forme sostenibili che non incidano negativamente su altri habitat vicini);</li> <li>• incentivare la recinzione dei pascoli in parcelle utili alla programmazione della attività zootecnica.</li> </ul> <p>3) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno garantire un controllo ed una drastica limitazione del cinghiale tramite opportuni piani faunistici di prelievo.</p>	
Specie			
<i>Caprimulgus europaeus</i> <i>Lanius collurio</i> <i>Emberiza hortulana</i> <i>Lullula arborea</i>	Aree a prati sfalciabili, coltivi, zone prative e arbusteti di tutto il SIC ed in special modo dell'Area 3	<p>1) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno garantire, attraverso iter regolamentari, l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza ed opportune occasioni d'incentivazione (accordi gestionali) o d'intervento attivo la gestione delle aree idonee alla riproduzione ed al reperimento delle risorse trofiche, il mantenimento di aree a mosaico, di ambienti ecotonali e di aree aperte, anche tramite forme di pascolo controllato e sfalcio. L'ornitofauna potrebbe essere ulteriormente avvantaggiata dalla costituzione di siepi a bordo strada e dalla creazione di piccole pozze.</p> <p>2) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno garantire, attraverso iter regolamentari, una precisa attuazione della procedura di valutazione d'incidenza ed opportune occasioni d'incentivazione (accordi gestionali) o d'intervento attivo che gli agricoltori ricorrano alla lotta integrata, mantengano fasce marginali dei campi (quali siepi e filari ricchi di entomofauna) non trattate al fine di incrementare la biodiversità (graminacee ed altre piante erbacee spontanee, insetti ed altri invertebrati) ed adottino tempistiche e pratiche</p>	Nessuna interferenza
<i>Pluvialis apricaria</i>			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 179 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Misure di conservazione			
Habitat	Obiettivi	Misure di conservazione	Relazione con il progetto
		di sfalcio e raccolta compatibili con la tutela della specie.	
91H0 Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i> *	1) Ceduzione con turni ravvicinati e ripuliture del sottobosco; 2) frammentazione indotta da infrastrutture e lineari	1) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno garantire, attraverso procedure regolamentari, la redazione di idonei piani di gestione forestale, la precisa attuazione della procedura di valutazione d'incidenza, ed opportune occasioni d'incentivazione (accordi gestionali) o d'intervento attivo, che l'attività di selvicoltura sia svolta, favorendo la conversione dei cedui a fustaia disetanea e la tutela degli alberi vetusti e del legno morto. 2) L'ente gestore e la Regione Liguria dovranno evitare, attraverso l'attuazione della procedura di valutazione d'incidenza, che l'eventuale creazione di nuove infrastrutture lineari (strade, elettrodotti, ecc.) determini la frammentazione dell'habitat.	Nessuna interferenza

Si precisa che tutte le opere di progetto non interessano in maniera diretta il sito Rete Natura 2000.

### 6.5.3 Specie Natura 2000

Nel formulario (aggiornamento dicembre 22) della ZSC si evidenziano No.82 specie di Uccelli di cui all'Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE.

**Tabella 6.12: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	r	C	B	C	C
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	r	D	-	-	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	c	D	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	w	D	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	r	D	-	-	-
<i>Alcedo atthis</i>	p	C	C	C	C
<i>Anas clypeata</i>	c	D	-	-	-
<i>Anas crecca</i>	c	D	-	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	p	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 180 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Anas querquedula</i>	c	D	-	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	w	D	-	-	-
<i>Ardea purpurea</i>	c	D	-	-	-
<i>Ardeola ralloides</i>	c	D	-	-	-
<i>Athene noctua</i>	p	D	-	-	-
<i>Aythya ferina</i>	w	D	-	-	-
<i>Bucephala clangula</i>	w	D	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	c	D	-	-	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	r	C	C	C	C
<i>Carduelis carduelis</i>	p	D	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	p	D	-	-	-
<i>Carduelis spinus</i>	w	D	-	-	-
<i>Cettia cetti</i>	c	D	-	-	-
<i>Charadrius dubius</i>	r	D	-	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	c	D	-	-	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	w	D	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	p	D	-	-	-
<i>Corvus frugilegus</i>	w	D	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	r	D	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	p	D	-	-	-
<i>Dendrocopos minor</i>	w	C	C	C	C
<i>Egretta garzetta</i>	c	D	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	c	D	-	-	-
<i>Emberiza hortulana</i>	c	D	-	-	-
<i>Emberiza schoeniclus</i>	c	D	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	p	D	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	c	D	-	-	-
<i>Falco vespertinus</i>	c	D	-	-	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	c	D	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	w	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 181 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Fulica atra</i>	w	D	-	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	p	D	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	c	D	-	-	-
<i>Himantopus himantopus</i>	c	D	-	-	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	c	D	-	-	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	c	D	-	-	-
<i>Jynx torquilla</i>	r	C	C	C	C
<i>Lanius collurio</i>	r	C	C	C	C
<i>Limosa limosa</i>	c	D	-	-	-
<i>Lullula arborea</i>	p	C	C	C	C
<i>Luscinia megarhynchos</i>	r	D	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	p	D	-	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	p	D	-	-	-
<i>Motacilla flava</i>	c	D	-	-	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	c	D	-	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	c	D	-	-	-
<i>Parus caeruleus</i>	c	D	-	-	-
<i>Parus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Parus palustris</i>	c	D	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	p	D	-	-	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	c	D	-	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	r	D	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	p	D	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	c	D	-	-	-
<i>Pluvialis apricaria</i>	c	D	-	-	-
<i>Prunella modularis</i>	w	D	-	-	-
<i>Saxicola rubetra</i>	c	D	-	-	-
<i>Saxicola torquata</i>	r	D	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	c	D	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	r	D	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	c	D	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	c	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 182 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Sylvia atricapilla</i>	r	D	-	-	-
<i>Tringa glareola</i>	c	D	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	w	D	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	w	D	-	-	-
<i>Turdus pilaris</i>	w	D	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	w	D	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	c	D	-	-	-
<i>Vanellus vanellus</i>	c	D	-	-	-

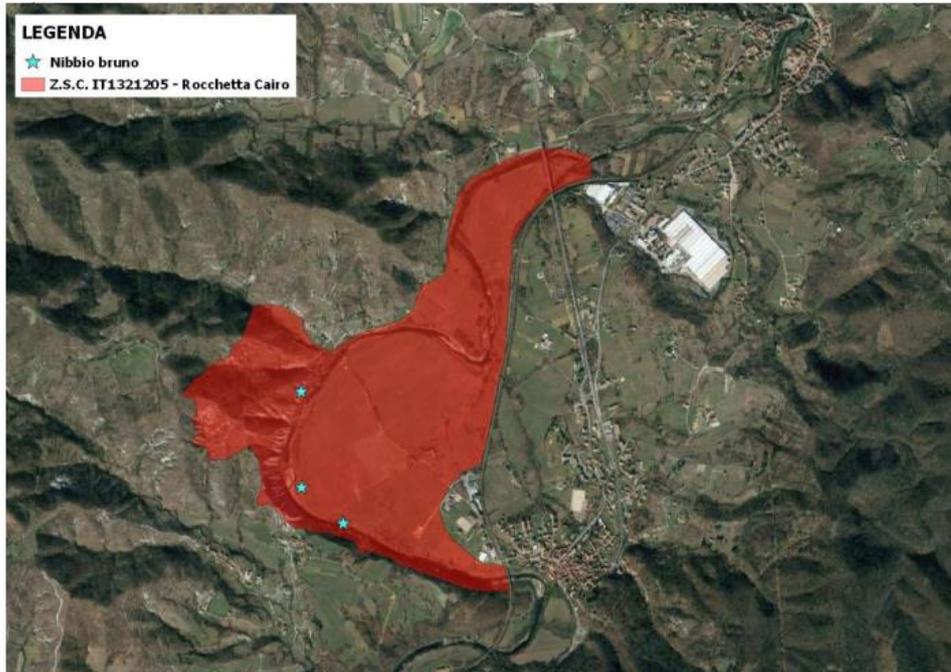
Dalla consultazione del Piano di gestione del Sito, emerge che dai rilievi effettuati tra il 2022 e il 2023 evidenziano che nel sito sono presenti complessivamente 116 specie di Uccelli, di cui 18 incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e 4 inserite nell'All. C della L.R. n.28/2009. Di seguito la localizzazione degli avvistamenti di alcune specie target quali Garzetta, Nibbio bruno, Succiacapre, Martin Pescatore, Picchio nero, Martin pescatore, Averla piccola e Tottavilla:



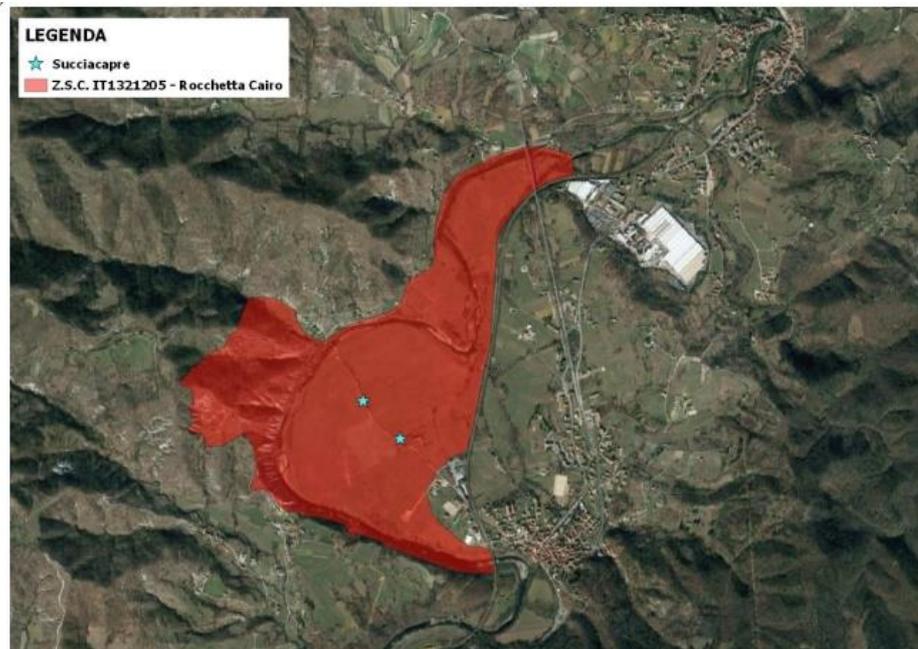
Figura 6.6: Localizzazione degli avvistamenti di garzetta nella ZSC (Fonte: PdG)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 183 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 6.7: Avvistamenti di Nibbio bruno nella ZSC (Fonte: PdG)**



**Figura 6.8: Localizzazione degli avvistamenti di succiacapre nella ZSC (Fonte: PdG)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 184 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

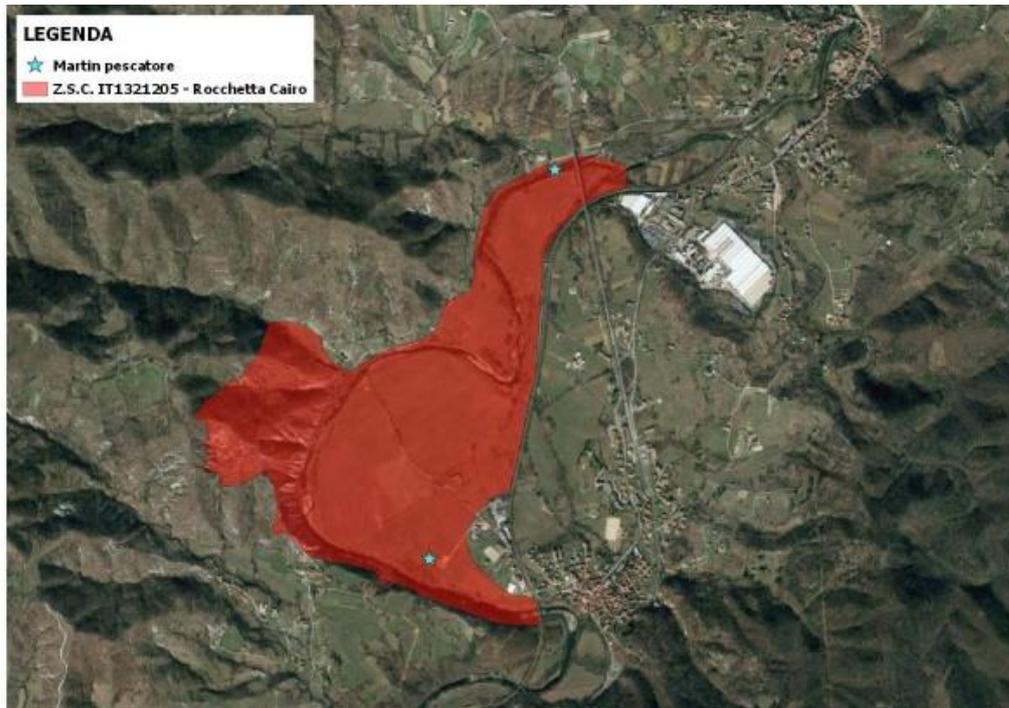


Figura 6.9: Localizzazione degli avvistamenti di Martin pescatore nella ZSC (Fonte: PdG)

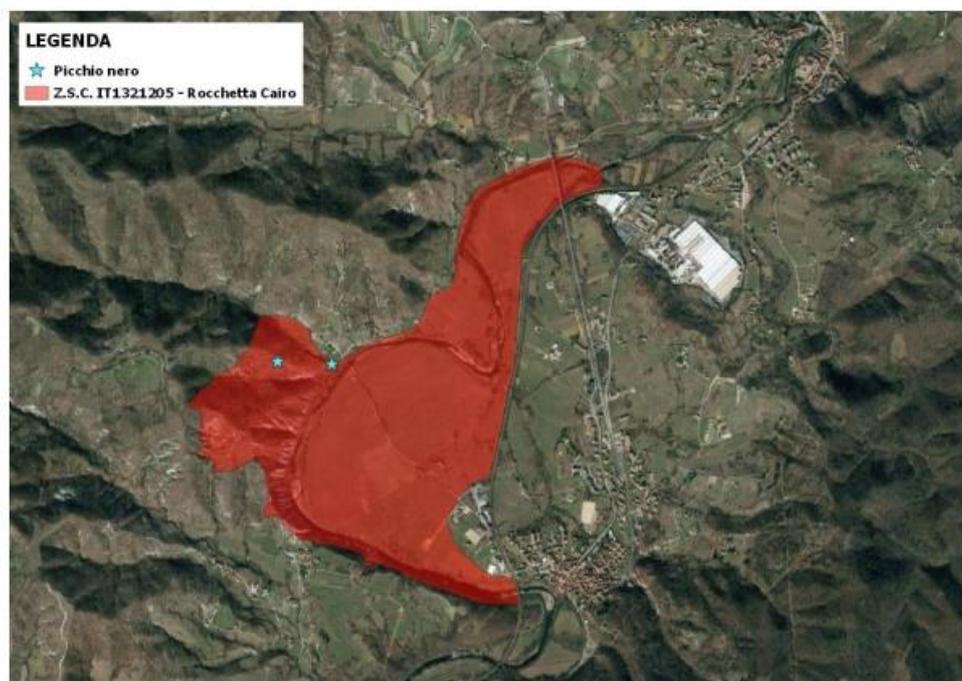
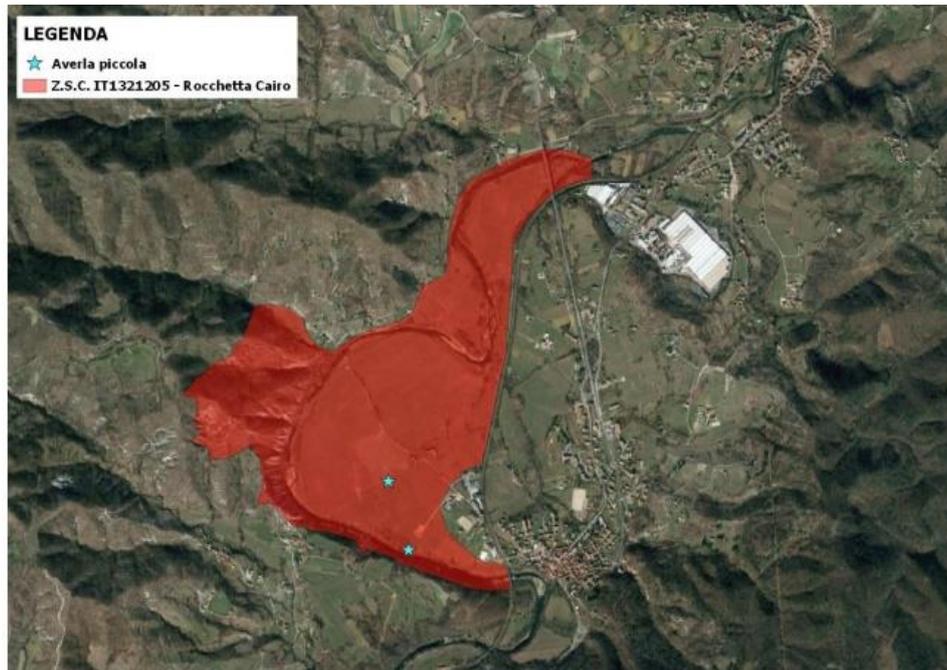


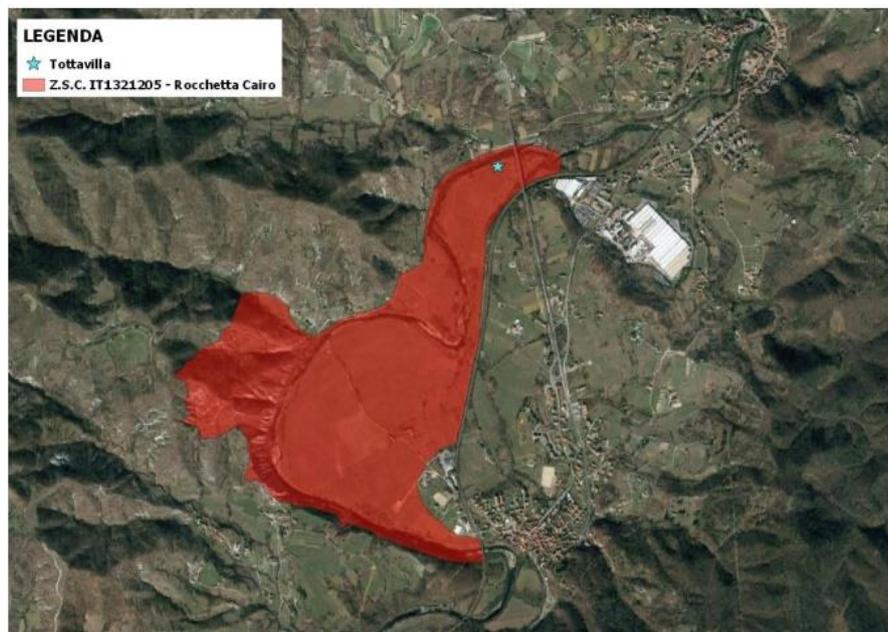
Figura 6.10: Localizzazione degli avvistamenti di picchio nero nella ZSC (Fonte: PdG)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 185 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 6.11: Localizzazioni degli avvistamenti di averla piccola nella ZSC (Fonte: PdG)**



**Figura 6.12: Localizzazioni degli avvistamenti di Tottavilla nella ZSC (Fonte: PdG)**

Tra le altre classi di vertebrati, a seguito di alcuni rilievi effettuati nella ZSC si rileva la presenza delle seguenti specie:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 186 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.13: Specie di Anfibi e Rettili rilevate e la loro distribuzione generale all'interno della ZSC**

Nome comune	Nome scientifico	Presenza nella ZSC
<b>Anfibi</b>		
Rana temporaria	<i>Rana temporaria</i>	Tributari di sinistra del Bormida
Rana verde	<i>Pelophylax esculentus</i>	Habitat ripariali del Bormida
Rana dei Balcani	<i>Pelophylax cf. kurtmuelleri</i>	Habitat ripariali del Bormida
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	Tributari di sinistra del Bormida e habitat ripariali
Pelodite punteggiato	<i>Pelodytes punctatus</i>	Una larva catturata in un'ansa del Bormida
Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>	Tributari di sinistra del Bormida
<b>Rettili</b>		
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	Ubiquitaria
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Ubiquitaria
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Ubiquitaria
Natrice dal collare	<i>Natrix helvetica</i>	Tributari di sinistra del Bormida e habitat ripariali
Natrice viperina	<i>Natrix maura</i>	Habitat ripariali del Bormida

**Tabella 6.14: Specie ittiche rilevate. In azzurro le specie autoctone e in rosso quelle alloctone**

Nome comune	Nome scientifico	All. I Direttiva Habitat 92/43/CEE	Alloctone
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	x	
Cavedano	<i>Squalius squalus</i>		
Alborella	<i>Alburnus arborella</i>		
Barbo italico	<i>Barbus plebejus</i>	x	
Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	x	
Triotto	<i>Rutilus aula</i>		
Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>		
Cobite comune	<i>Cobitis bilineata</i>	x	
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>		x
Gobione europeo	<i>Gobio gobio</i>		x
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>		x

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 187 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.15: Mammiferi rilevati nella ZSC (Fonte: PdG)**

Ordine	Nome comune	Nome scientifico	All. I Direttiva Habitat 92/43/CEE
Chiroteri	<i>Pipistrello albolimbato</i>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-
	<i>Molosso di Cestoni</i>	<i>Tadarida teniotis</i>	-
	<i>Pipistrello nano</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-
Artiodattili	<i>Capriolo</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	-
Lagomorfi	<i>Lepre europea</i>	<i>Lepus europaeus</i>	-
Roditori	<i>Nutria</i>	<i>Myocastor coypus</i>	-

#### 6.5.4 Habitat Natura 2000

Secondo il Formulario Standard, nel sito sono presenti No.7 habitat di interesse comunitario. Tuttavia, nell'attuale Piano di Gestione, a seguito di sopralluoghi effettuati nell'area di studio, non si evidenzia la presenza dei seguenti Habitat Natura 2000 riportati nel Formulario Standard della ZSC:

- 5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande e parti calcicoli":
- 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie igrofile"
- 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)".

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
3270	1,56	Argini fluviali fangosi di pianura fino a livelli submontani, con vegetazione annuale pioniera nitrofila
6210	1,56	Praterie calcaree secche o semisecche della <i>Festuco-Brometea</i>
6510	3,12	Prati da fieno ricchi di specie su suoli poco o moderatamente fertilizzati dalla pianura al submontano
91AA*	20,28	Boschi azonali a predominanza di querce bianche a flora submediterranea, che occupano oasi termali nel subcontinente

\*: Habitat prioritari

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 188 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

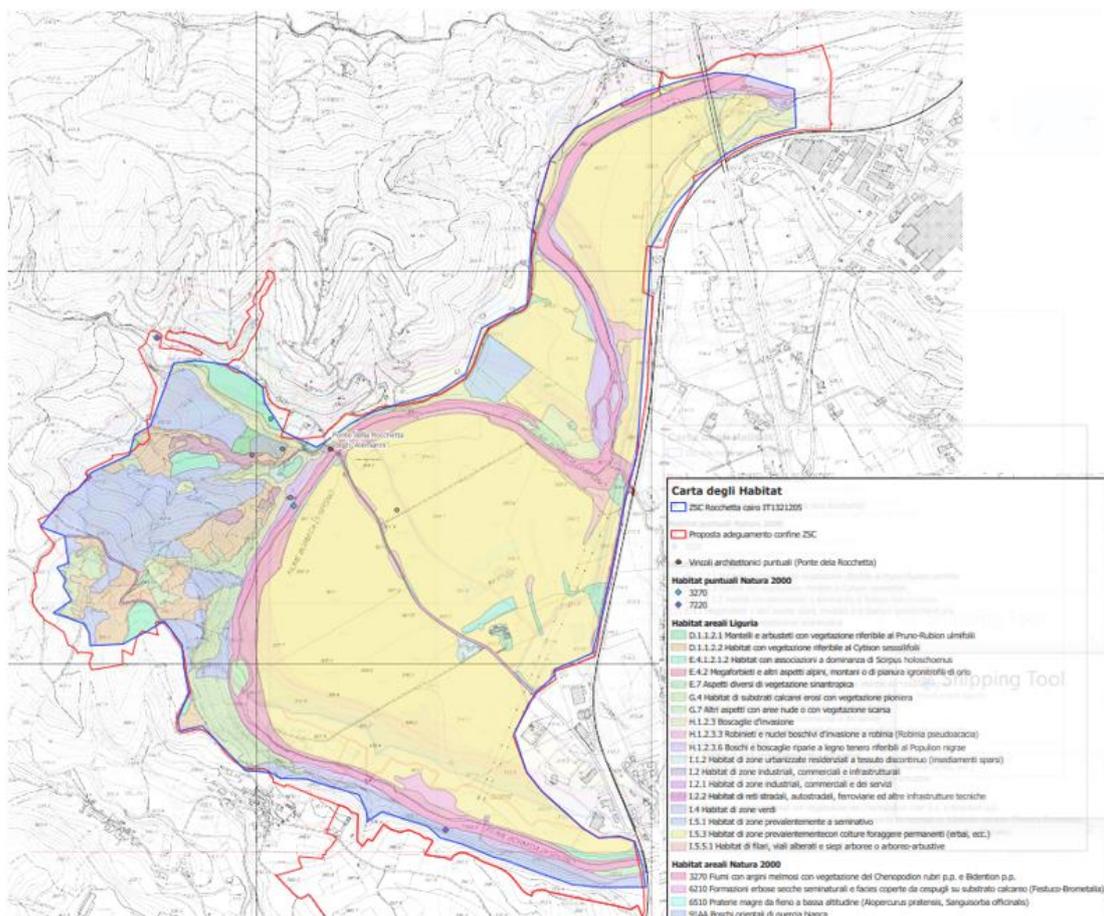


Figura 6.13: Carta degli Habitat (Fonte: PdG)

## 6.6 ZSC IT1323203 “ROCCA DEI CORVI - MAO – MORTOU”

### 6.6.1 Caratteristiche generali

Sito importante per i contrasti floristici e vegetazionali legati alle differenze dei substrati geologici (tra i quali appaiono fortemente condizionanti i calcari dolomitici) e delle esposizioni che permettono a breve distanza dal mare e a quote basse la presenza di frammenti di caluneto e di faggeta. In buon stato di conservazione sono alcuni aspetti di macchia mediterranea e di sughereta. Sono presenti habitat e specie (*Campanula sabatia*) di interesse prioritario, specie dell'allegato II (92/43 CEE), altre specie endemiche, rare, al limite nord-orientale della distribuzione o protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali. Si segnala la presenza di *Convolvulus sabatius*, specie relitta paleomediterranea, proposta dalla Regione Liguria per l'inclusione nell'Allegato II della Direttiva 92/43 CEE come specie prioritaria. È presente anche *Pelodytes punctatus*, specie rinvenibile in pochissime stazioni italiane, che è stata proposta (limitatamente alle popolazioni italiane) come prioritaria per la 92/43 CEE.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 189 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 6.6.2 Piano di Gestione e Misure di Conservazione

Il Piano di Gestione delle Z.S.C.: IT1323203 “Rocca dei Corvi - Mao– Mortou” è stato adottato mediante Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 10 del 28/02/2022.

L’obiettivo generale assunto dal Piano di gestione è quello di garantire le attuali condizioni di tutela dello stato di conservazione degli habitat e delle specie che motivano l’apparenza del sito alla rete natura 2000 e perseguire il miglioramento del loro stato nel medio termine assieme alla complessiva funzionalità ecologica del sito alla scala territoriale.

Alla data di redazione del Piano di gestione, sono vigenti le Misure di Conservazione approvate con DGR 4 luglio 2017 n. 537.

Queste ultime di articolano in:

- Misure di Conservazione valide per tutti i SIC della Regione Biogeografica Mediterranea ligure;
- Misure di Conservazione Sito Specifiche, per il sito IT132320– - Rocca dei Corvi – Mao-Mortou.

Il Piano di gestione, assumendo le Misure di Conservazione generali valide per tutti i siti della Regione biogeografica mediterranea, riportate in allegato, individua una strategia gestionale che aggiorna e sostituisce le Misure di Conservazione Sito Specifiche della ZSC.

Il progetto non interessa in maniera diretta la ZSC. Il tracciato si colloca ad una distanza minima di 2,8 km rispetto alla ZSC.

### 6.6.3 Specie Natura 2000

Nel formulario (aggiornamento dicembre 22) della ZSC si evidenziano No.58 specie di Uccelli di cui all’Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE e No.1 specie di Anfibi, No.1 specie di Invertebrati di cui l’Annesso II della Direttiva 92/43/CEE, No.1 specie di Mammiferi di cui l’Annesso II della Direttiva 92/43/EEC.

**Tabella 6.16: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Accipiter nisus</i>	P	D	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	P	D	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	c	D	-	-	-
<i>Apus apus</i>	r	D	-	-	-
<i>Athene noctua</i>	p	D	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	p	D	-	-	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	r	C	C	C	C
<i>Carduelis carduelis</i>	p	D	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	p	D	-	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	c	D	-	-	-
<i>Circaetus gallicus</i>	r	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 190 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Columba palumbus</i>	c	D	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	p	D	-	-	-
<i>Corvus frugilegus</i>	w	D	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	r	D	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	p	D	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	p	D	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	r	D	-	-	-
<i>Emberiza cia</i>	c	D	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	c	D	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	w	D	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	c	D	-	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	r	D	-	-	-
<i>Jynx torquilla</i>	r	D	-	-	-
<i>Lanius collurio</i>	r	C	C	C	C
<i>Linaria cannabina</i>	r	D	-	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	r	D	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	p	D	-	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	p	D	-	-	-
<i>Parus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	p	D	-	-	-
<i>Periparus ater</i>	w	D	-	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	c	C	C	C	C
<i>Phoenicurus ochruros</i>	w	D	-	-	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	r	D	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	p	D	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	c	D	-	-	-
<i>Prunella modularis</i>	w	D	-	-	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	p	D	-	-	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	w	D	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	c	D	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	p	D	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	p	D	-	-	-
<i>Spinus spinus</i>	w	D	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	c	D	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	p	D	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	c	D	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	p	D	-	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	p	D	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	c	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 191 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Turdus merula</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	w	D	-	-	-
<i>Turdus pilaris</i>	c	D	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	c	D	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	c	D	-	-	-

**Tabella 6.17: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Rhinolophus euryale</i>	p	D	-	-	-

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.18: Elenco Specie Anfibi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Speleomantes strinatii</i>	p	C	B	B	B

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 192 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.19: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.20: Elenco Specie Piante di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Campanula sabatia</i>	<i>p</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

Nel piano di gestione si evidenzia inoltre la presenza di 4 specie vegetali quali: *Rhaponticum coniferum*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia* e *Orchis papilionacea*.

#### 6.6.4 Habitat Natura 2000

Dal Formulario Standard reperito sul portale del Ministero dell'ambiente si evidenzia che nel sito sono presenti No.15 habitat di interesse comunitario di cui No.5 prioritari (6110\*, 6210\*, 6220\*, 91AA\*91E0\*).

Tuttavia, il Piano di Gestione aggiorna i dati relativi alla distribuzione e agli indicatori di qualità, rappresentatività e grado di conservazione degli habitat all'interno della ZSC, indicati in rosso nella tabella che segue.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 193 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha) da FS MASE	COPERTURA (ha) da Piano di Gestione	DESCRIZIONE HABITAT
4030	48,39	1.74	Lande secche europee
6110*	16,13	0.04	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile de'l'Alyso-Sedion albi
6210*	80,65	0.02	Praterie calcaree secche o semisecche della <i>Festuco-Brometea</i>
6220*	16,13	0.22	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
6430	16,13	0.18	Comunità erbacee umide e nitrofile lungo i margini dei corsi'd'acqua e dei margini boschivi e comunità igrofile perenni di piante erbacee alte dai livelli montani ad alpini
8130	-	Aggiunto 0.7	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
8210	16,13	0.02	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
8220	16,13	Non presente	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
8230	-	Aggiunto 1.56	Rocce silicee con vegetazione pioniera di Sedo-Scleranthion o di Sedo albi-Veronicion dillenii
8310	0,02	0.02	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
9110	64,52	23.83	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>
91AA*	483,9	232.84	Boschi azonali a predominanza di querce bianche a flora submediterranea, che occupano oasi termali nel subcontinente
91E0*	16,13	3.76	Foreste ripariali di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> , dei corsi'd'acqua pianeggianti e collinari de'l'Europa temperata e boreale

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 194 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

9260	322,6	486.73	Boschi di <i>Castanea sativa</i>
°2A0	-	Aggiunto 0.1	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
9330	32,26	2.43	Foreste di <i>Quercus suber</i>
9340	161,3	116.62	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
9540	48,39	151.38	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

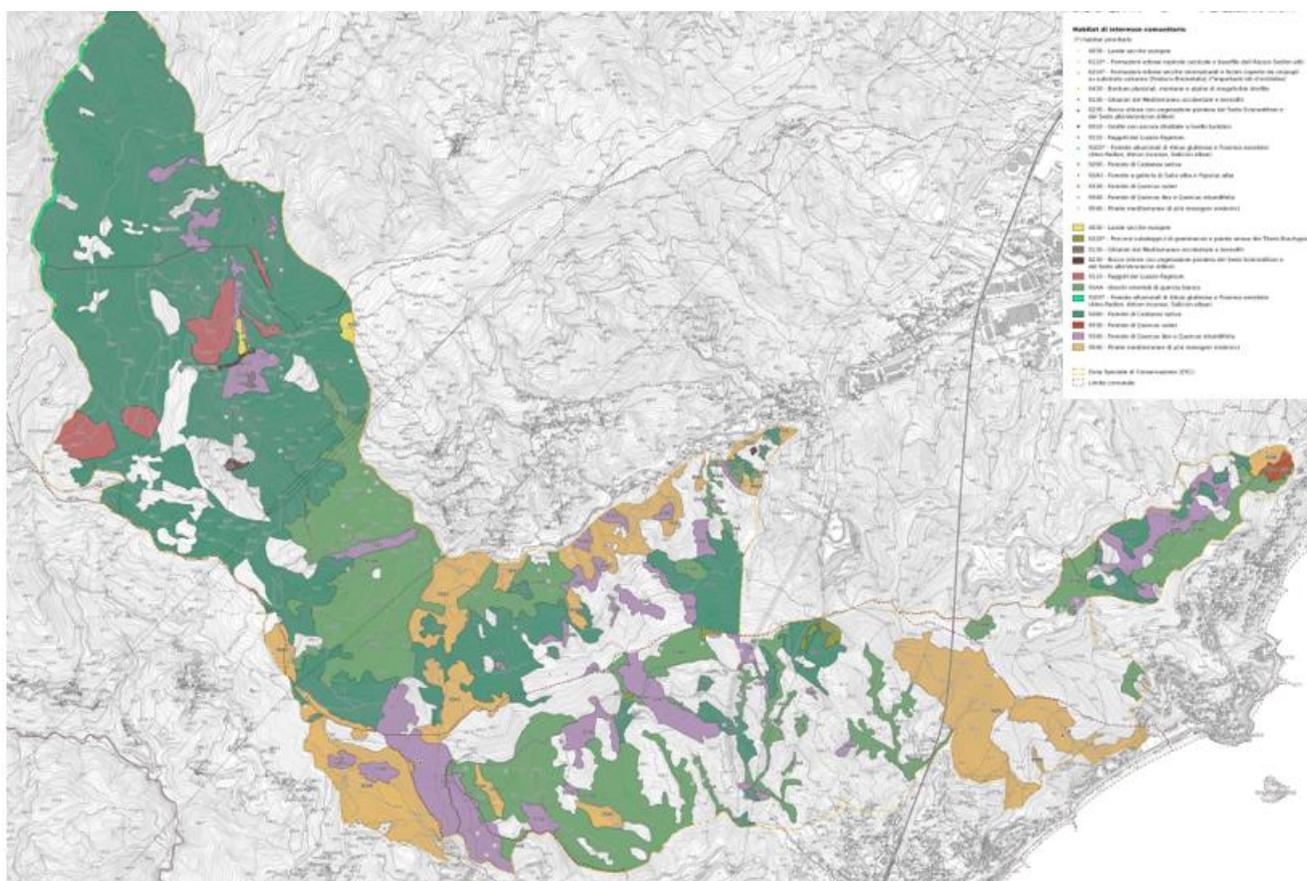


Figura 6.14: Distribuzione degli Habitat Natura 2000 nella ZSC (Fonte: PdG)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 195 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 6.7 ZSC IT1322219 “TENUTA QUASSOLO”

### 6.7.1 Caratteristiche generali

Il sito comprende boschi misti ad alto fusto di querce, talora con pino silvestre, in buono stato di conservazione. Tale habitat è relativamente poco diffuso nel settore delle langhe. Il sito comprende una zona di versante in prossimità del fiume Bormida in cui affiorano conglomerati poligenici ed arenarie grossolane. Il sito risulta di proprietà privata tutelato con DD.MM. 24/4/85.

### 6.7.2 Piano di Gestione e misure di conservazione

Il sito è dotato di un piano di gestione adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 39 del 28/09/2023.

Il sito segue le “Misure di conservazione valide per tutti i Sic della Regione Biogeografica Mediterranea ligure” approvate con delibera della Giunta regionale n.537 del 4 luglio 2017 e n.729 del 6 settembre 201– - Testo coordinato reperibili sul sito della regione (<https://www.regione.liguria.it/component/publiccompetitions/document/38819.html?view=document&id=38819:misure-conservazione-sic-regione-bioge-med&Itemid=10563>).

Il piano oltre ad individuare i principali obiettivi di conservazione della ZSC, aggiorna la distribuzione degli habitat e delle specie rispetto a quanto evidenziato nel Formulario standard. L'aggiornamento del QC del sito ha permesso di inventariare complessivamente 79 specie così distribuite per i diversi gruppi: 9 Invertebrati, 3 rettili, 58 uccelli, 9 mammiferi. Fra queste 1 è inserita nell'All. II della Dir 92/43/CEE, mentre 9 sono inserite nell'All. IV della stessa Direttiva. Infine, fra gli uccelli 3 specie sono elencate nell'All. I della Dir. 147/09/CE. Non sono state rilevate specie faunistiche alloctone.

Preso visione degli obiettivi individuati nel presente documento, **il progetto non interferisce** né è connesso con la gestione del sito e con gli scopi di conservazione della natura.

### 6.7.3 Specie Natura 2000

Nel formulario (aggiornamento dicembre 22) della ZSC si evidenziano No.54 specie di Uccelli di cui all'Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE- e No.1 Mammifero *Rhinolophus ferrumequinum* di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 6.21: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Aeghalos caudatus</i>	w	D	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	c	D	-	-	-
<i>Alcedo atthis</i>	r	D	-	-	-
<i>Apus apus</i>	r	D	-	-	-
<i>Ardea cinerea</i>	p	D	-	-	-
<i>Athene noctua</i>	p	D	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	r	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 196 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Caprimulgus europaeus</i>	r	D	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	p	D	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	p	D	-	-	-
<i>Chloris chloris</i>	p	D	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	c	D	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	p	D	-	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	c	D	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	r	D	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	r	D	-	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	r	D	-	-	-
<i>Dendroscopus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Erithacus rubecla</i>	p	D	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	c	D	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	c	D	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	p	D	-	-	-
<i>lynx torquilla</i>	r	D	-	-	-
<i>Lanius collurio</i>	r	D	-	-	-
<i>Linaria cannabina</i>	r	D	-	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	r	D	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	r	D	-	-	-
<i>Motacilla flava</i>	c	D	-	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	r	D	-	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	p	D	-	-	-
<i>Parus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	r	D	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	r	D	-	-	-
<i>Periparus ater</i>	r	D	-	-	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	r	D	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	p	D	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	P	D	-	-	-
<i>Prunella modularis</i>	w	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 197 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	w	D	-	-	-
<i>Regulus regulus</i>	C	D	-	-	-
<i>Saxicola torquatus</i>	r	D	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	c	D	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	r	D	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	p	D	-	-	-
<i>Splnus splunus</i>	c	D	-	-	-
<i>Streptotelia turtur</i>	r	D	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	p	D	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	r	D	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	p	D	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	c	D	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	p	D	-	-	-
<i>Turdus phillomelos</i>	c	D	-	-	-
<i>Turdus pilaris</i>	c	D	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	r	D	-	-	-

**Tabella 6.22: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	p	D	-	-	-

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

I rilievi effettuati impletamentano la checklist dei chiroterteri con ulteriori 4 specie: *Tadarida teniotis*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri* e *Pipistrellus kuhlii*.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 198 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

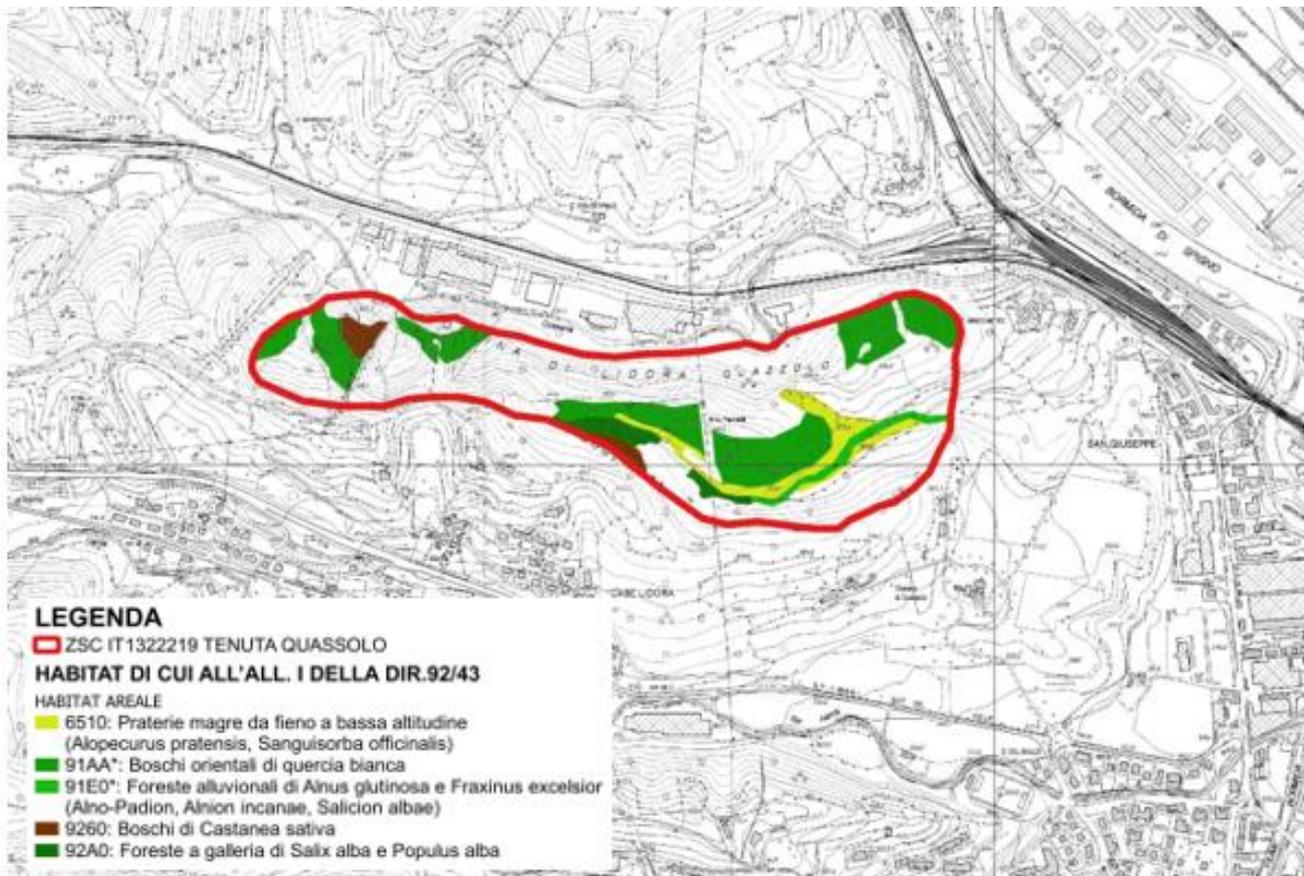
#### 6.7.4 Habitat Natura 2000

Nel sito sono presenti No.4 habitat di interesse comunitario. In rosso si riporta l'aggiornamento della copertura degli habitat secondo quanto riportato nel PdG.

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha) da FS	Copertura (ha) da PdG	DESCRIZIONE HABITAT
6510	1,75	1.9	Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
91AA*	10,5	7.46	Boschi orientali di quercia bianca
91E0*	0,35	0.71	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
9260	3,5	0.76	Boschi di Castanea sativa
92A 0	-	0.89	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 199 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 6.15: Distribuzione degli Habitat Natura 2000 all'interno della ZSC Tenuta Quassolo (Fonte: PdG)**

## 6.8 ZSC IT1322216 "RONCO DI MAGLIO"

### 6.8.1 Caratteristiche generali

Il sito comprende un'area estesamente boscosa con corsi d'acqua e vegetazione riparia ben conservata. L'area è relativamente poco disturbata. Ospita vari habitat prioritari per la 92/43, varie specie tutelate ai sensi di direttive/convenzioni internazionali, e numerosi endemiti di rilevante interesse. È da segnalare la presenza di specie che per la loro rarità/interesse biogeografico o perché indicatrici di qualità ambientale/habitat peculiari, sono state proposte dalla Regione Liguria per l'inserimento nell'allegato II della 92/43 CEE (*Nebria tibialis tibialis*; *Haptoderus apenninus*; *Aptinus alpinus*; *Carabus solieri liguranus*; *Philorhizus liguricus*).

### 6.8.2 Piano di Gestione e misure di conservazione

Il sito non è dotato di un Piano di Gestione.

Il Sito segue la DGR 1145 del 28/09/201 "Adozione misure di conservazione SIC liguri regione biogeografica alpina e individuazione SIC della regione biogeografia alpina che necessitano del Piano di Gestione, ai sensi della l.r. n. 28/2009, art. 4. Sostituzione D.G.R. n.2040/2009".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 200 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 6.8.3 Specie Natura 2000

Nel formulario della ZSC si evidenziano No.34 specie di Uccelli di cui all'Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE, No.2 specie di Pesci e No.3 specie di Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 6.23: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Accipiter nisus</i>	p	D	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	p	D	-	-	-
<i>Anthus trivialis</i>	r	D	-	-	-
<i>Asio otus</i>	c	D	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	p	D	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	p	D	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	p	D	-	-	-
<i>Cinclus cinclus</i>	p	D	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	p	D	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	r	D	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	r	D	-	-	-
<i>Dendroscopus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Erithacus rubecla</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	w	D	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	p	D	-	-	-
<i>Lanius collurio</i>	p	D	-	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	p	D	-	-	-
<i>Periparus ater</i>	r	D	-	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	p	D	-	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	r	D	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	p	D	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	r	D	-	-	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	p	D	-	-	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	r	D	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	c	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 201 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Sitta europaea</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Splnus splunus</i>	<i>w</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus phillomelos</i>	<i>w</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-

**Tabella 6.24: Elenco Specie Pesci di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Barbus plebejus</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B</i>
<i>Telestes muticellus</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B</i>

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%=>p>15%; B 15%=>p>2%; C: 2%=>p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.25: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	<i>p</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 202 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Lucanus cervus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-

#### Site Assessment

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante; c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B: 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

#### 6.8.4 Habitat Natura 2000

Nel sito sono presenti No.6 habitat di interesse comunitario.

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
6210*	14,49	Praterie calcaree secche o semiseccche della <i>Festuco-Brometea</i>
6430	14,49	Comunità erbacee umide e nitrofile lungo i margini dei corsi d'acqua e dei margini boschivi e comunità igrofile perenni di piante erbacee alte dai livelli montani ad alpini
6510	14,49	Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
9110	289,8	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>
91E0*	14,49	Foreste ripariali di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> , dei corsi d'acqua pianeggianti e collinari de l'Europa temperata e boreale
9260	796,95	Boschi di <i>Castanea sativa</i>

#### 6.9 ZSC IT1322326 "FORESTA CADIBONA"

##### 6.9.1 Caratteristiche generali

Il sito è caratterizzato da crinali con culminazione zone di fondovalle con numerosi rii. Affiorano gneiss di Albisola, graniti del torrente Letimbro, lenti di Verrucano Brianzonese. Comprende interamente la Foresta Demaniale Regionale "Cadibona" di 220 ha. (bosco ceduo misto). L'area risulta relativamente poco disturbata e con buona copertura boschiva. Sono presenti habitat di interesse prioritario endemiti e specie protette ai sensi di direttive/convenzioni

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 203 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

internazionali. Di particolare interesse la presenza di specie di *Carabus italicus italicus* e *Carabus solieri liguranus*, che per la loro rarità/interesse biogeografico, sono state proposte dalla Regione Liguria per l'inserimento nell'allegato II della 92/43 CEE.

### 6.9.2 Piano di Gestione e misure di conservazione

Il sito è dotato di un piano di gestione approvato con Delibera del Consiglio Provinciale No. 38 del 28/09/2023. Il sito segue le misure di conservazione dei Siti della Rete Natura 2000 terrestri appartenenti alla regione biogeografica mediterranea ligure approvate con la DGR n.537 del 4 luglio 2017.

Il PDG ha previsto un aggiornamento del quadro conoscitivo attuando una campagna rilievi nell'anno 2022, mirata al monitoraggio ed all'aggiornamento della distribuzione degli habitat, della flora e della fauna.

### 6.9.3 Specie Natura 2000

Nel formulario della ZSC si evidenziano No.34 specie di Uccelli di cui all'Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE, No.2 specie di Pesci e No.1 specie di Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 6.26: Elenco specie Uccelli di cui Articolo 4 della Direttiva 147/2009/CE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Accipiter nisus</i>	p	D	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	p	D	-	-	-
<i>Asio otus</i>	w	D	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	p	D	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	p	D	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	p	D	-	-	-
<i>Cinclus cinclus</i>	p	D	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	p	D	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	r	D	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	r	D	-	-	-
<i>Dendroscopus major</i>	p	D	-	-	-
<i>Erlthacus rubecla</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	p	D	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	w	D	-	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	p	D	-	-	-
<i>Lanius collurio</i>	p	D	-	-	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 204 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Motacilla cinerea</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Periparus ater</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	<i>r</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Splinus splunus</i>	<i>w</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus iliacus</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	<i>p</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus phillomelos</i>	<i>w</i>	<i>D</i>	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	<i>c</i>	<i>D</i>	-	-	-

#### Site Assessment

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 205 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 6.27: Elenco Specie Invertebrati di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	<i>p</i>	C	C	C	C

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

**Tabella 6.28: Elenco Specie Pesci di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE**

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Barbus caninus</i>	<i>P</i>	C	B	C	B
<i>Telestes muticellus</i>	<i>P</i>	C	B	C	B

**Site Assessment**

**Fenologia:** p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario

**Popolazione:** A: 100%>=p>15%; B 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

**Conservazione:** A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

**Isolamento:** A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

**Valutazione globale:** A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

I monitoraggi a carico della fauna realizzati nell'ambito della redazione di piano di gestione portano alla proposta di inserire nel formulario standard, ai fini dell'aggiornamento di questo, le specie indicate nella tabella seguente:

**Tabella 6.29: Proposta di aggiornamento del Formulario Standard, sezione "Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them".**

Gruppo	Codice	Nome specie	Motivazione
B	A236	<i>Dryocopus martius</i>	Allegato I - 09/147/CE
M	5365	<i>Hypsugo savii</i>	Allegato IV - 92/43/CEE

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 206 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Gruppo	Codice	Nome specie	Motivazione
M	1314	<i>Myotis daubentonii</i>	Allegato IV - 92/43/CEE
M	1330	<i>Myotis mystacinus</i>	Allegato IV - 92/43/CEE
M	2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Allegato IV - 92/43/CEE
M	1317	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Allegato IV - 92/43/CEE
M	1309	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Allegato IV - 92/43/CEE
F	1137	<i>Barbus plebejus</i>	Allegato II - 92/43/CEE
B	A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Allegato I - 09/147/CE
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Allegato I - 09/147/CE
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Allegato I - 09/147/CE

#### 6.9.4 Habitat Natura 2000

Nel sito sono presenti No.7 habitat di interesse comunitario. Come anticipato, il piano di gestione aggiorna i dati di distribuzione degli habitat mediante rilievi effettuati nel 2022 e nel 2023. Le modifiche sono riportate in rosso nella tabella che segue.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 207 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha) da FS 2023	Proposta da PdG	DESCRIZIONE HABITAT
3270	4.52	Eliminato	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri p.p</i> e <i>Bidention p.p</i>
4020		0.09	Lande secche europee
6210	4.52	Eliminato	Praterie calcaree secche o semiseccche della <i>Festuco-Brometea</i>
6430	4.52	Eliminato	Comunità erbacee umide e nitrofile lungo i margini dei corsi d'acqua e dei margini boschivi e comunità igrofile perenni di piante erbacee alte dai livelli montani ad alpini
6510	4.52	Eliminato	Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
9110	49.72	48.2	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>
91E0*	13.56	2.21	Foreste ripariali di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> , dei corsi d'acqua pianeggianti e collinari de l'Europa temperata e boreale
9260	135.6	101.2	Boschi di <i>Castanea sativa</i>

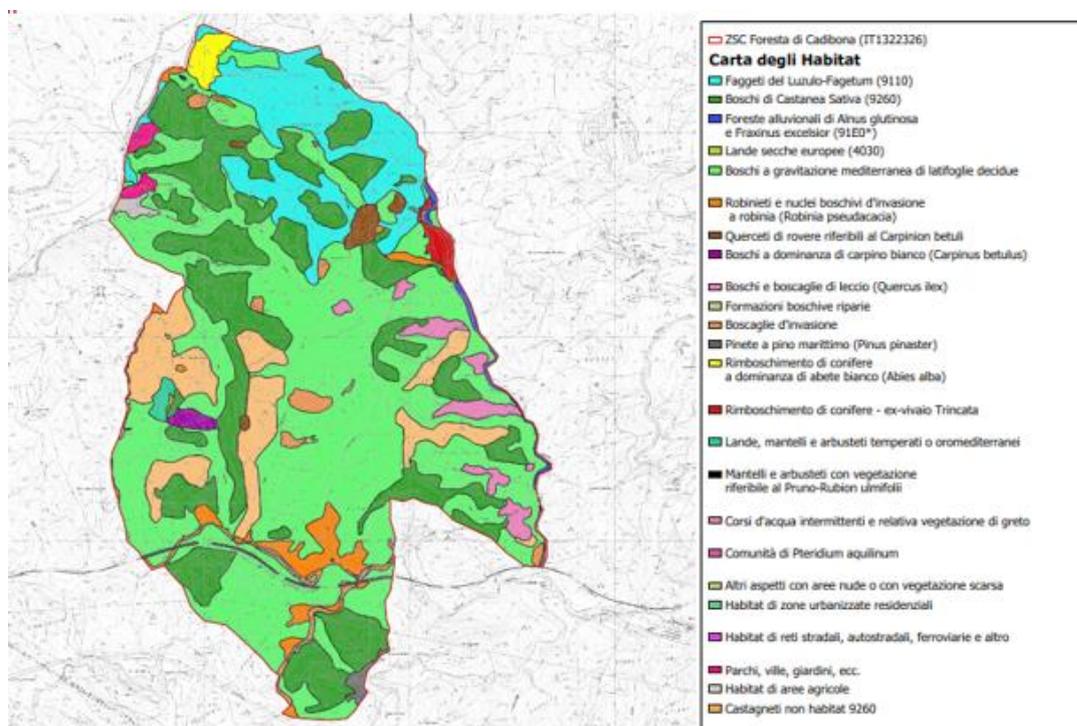


Figura 6.16: Carta degli Habitat nella ZSC Foresta di Cadibona (Fonte: PdG)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 208 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 7 VALUTAZIONE DI INCIDENZA – VALUTAZIONE APPROPRIATA

Come anticipato, la prima fase della Valutazione di Incidenza prevede la redazione di uno Studio di Incidenza a livello di Screening. Obiettivo della fase di screening è quello di verificare la possibilità che dalla realizzazione di un progetto, non direttamente connesso o necessario alla gestione di un Sito Natura 2000, derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Il presente documento prevede la valutazione delle incidenze nella **Fase II- Valutazione appropriata.**

### 7.1 Analisi e individuazioni delle incidenze

La stima delle potenziali incidenze indotte dalla costruzione e dall'esercizio degli interventi in progetto è stata effettuata in riferimento ai siti Rete Natura 2000 analizzati quali:

- ZSC IT1323271 Fondali Noli – Bergeggi;
- ZSC IT1323202 Isola Bergeggi - Punta Predani;
- pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure;
- ZSC IT1322219 Tenuta Quassolo;
- ZSC IT1322304 Rocca dell'Adelasia;
- ZSC IT1322216 Ronco di Maglio;
- ZSC IT1323203 Rocca dei Corvi– - Mao – Mortou;
- ZSC IT1322326 Foresta Cadibona;
- ZSC IT1321205 Rocchetta Cairo

Oltre ai Siti afferenti alla Rete Natura 2000, la valutazione ha tenuto conto delle seguenti aree naturali (EUAP), presenti nell'area di studio, parzialmente sovrapposte ai siti precedentemente elencati.

- Area Naturale Marina Protetta dell'Isola di Bergeggi – EUAP0911;
- Santuario dei Mammiferi Marini – EUAP1174;
- Area Protetta di Interesse Provinciale Oasi Naturalistica Rio Solcasso – EUAP0856;
- Area protetta di interesse provinciale Oasi Rocchetta Cairo - EUAP 0872.

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali del sito e del territorio circostante ed alle informazioni raccolte, è possibile identificare la potenziale incidenza, descrivendo i cambiamenti tra lo stato di fatto e lo stato finale, e valutare la significatività di tali cambiamenti sulla base di indicatori chiave.

L'ambito di influenza tiene conto degli elementi peculiari dell'opera, ossia la natura e le dimensioni del progetto, i suoi possibili disturbi ed effetti, le caratteristiche e la sensibilità dell'ambiente circostante; obiettivo è quello di valutare le potenziali incidenze a carico degli elementi della rete ecologica Natura 2000, nella consapevolezza che allontanandosi dall'area direttamente interessata dai lavori si assisterebbe ad una notevole attenuazione della maggior parte dei meccanismi di alterazione provocati dalla particolare tipologia d'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 209 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Al fine di garantire maggiore chiarezza, gli elementi progettuali sono stati analizzati e suddivisi per “Ambiti territoriali” (Ambito offshore e Ambito onshore).**

Nello specifico, il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

**Tabella 7.1: Opere in progetto**

Ambito Territoriale	Descrizione sintetica degli interventi	Elementi di progetto
<b>OFFSHORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ormeaggio della FSRU a circa 3 km dalla linea di costa. Dall'ormeaggio, da realizzarsi mediante un sistema a “torretta” ancorato con idonei dispositivi ad una profondità di circa 80 m.</li> <li>Realizzazione di un nuovo gasdotto sottomarino da DN 650 (26") (circa 4.5 km di lunghezza) con DP 100 bar.</li> <li>L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un “microtunnel”. Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 1400 m dalla parete di entrata del tunnel ad una profondità di circa -20.0 m. Tale soluzione consente, inoltre, di evitare interferenze con altre opere (condotte o altro) presenti sul fondale marino.</li> </ul>	<b>FSRU</b> <b>PLEM</b> <b>Sistema di ancoraggio</b> <b>Sealine</b>
<b>ONSHORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione del metanodotto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar della lunghezza di circa 2,7 km con i relativi punti di linea ad esso connessi (PIL 1 e PIL 2) e un impianto PDE di lancio-ricevimento pig e regolazione DP100-75 bar (comune di Quiliano-SV).</li> <li>Realizzazione Impianto PDE di Quiliano, contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra);</li> </ul>	<b>Met. L'Allacciamento FSRU di Vado Ligure (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar</b> <b>PIL n.1 e PIL n. 2</b> <b>Impianto PDE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar della lunghezza di circa 23,80 km con i relativi punti di linea (n. 1 PIL e n. 5 PIDI) e un impianto di lancio-ricevimento pig, interconnessione e regolazione DP 75-64 bar ubicato in località “Chinelli” (comune di Cairo Montenotte-SV). Dalla linea in progetto sono previsti i collegamenti agli allacciamenti esistenti.</li> <li>Realizzazione di impianti di linea;</li> <li>L'Impianto di interconnessione e regolazione in località “Chinelli” sarà realizzato ex-novo, nel comune di Cairo Montenotte in loc. Chinelli, dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto “Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar” sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il met. “Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12”)”. E' prevista anche la interconnessione di entrambi con il met. Ponti-Cosseria DN 750 (30”) e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar.</li> <li>la dismissione del met. Alessandria-Cairo Montenotte e met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12”) esistenti, che verranno sostituiti in parte, con il DN 750, dall'impianto PIDI 1 di interconnessione e regolazione fino all'area impiantistica di Chinelli per una lunghezza totale di circa 22,43 km</li> </ul>	<b>Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar</b> <b>Impianti di linea</b> <b>Impianto di Interconnessione in località Chinelli</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 210 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Dall'analisi del progetto, nelle due fasi distinte di cantiere e di esercizio, si evidenziano gli aspetti che possono essere responsabili dell'instaurarsi di interferenze rispetto alle dinamiche presenti negli ecosistemi naturali in studio.

Si riporta di seguito in forma tabellare l'identificazione degli effetti potenziali, suddiviso per fasi Cantiere, Esercizio e dimissione metanodotto esistente e ambiti di progetto (**Offshore e Onshore**), che possono verificarsi nei Siti Rete Natura e nel popolamento faunistico in essi gravitante e sulle componenti abiotiche, che verranno argomentati e valutati nei successivi paragrafi.

Per quanto riguarda i fattori perturbativi che potenzialmente potrebbero interessare un'area più vasta sono limitati a:

**Tabella 7.2: Fattori perturbativi – Fase di Cantiere**

Fattore causale	Potenziale impatto	AMBITI DI PROGETTO		
		OFFSHORE	ONSHORE	
		Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a mare) DN 650 (26"), DP 100 bar	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar
<b>Attività di cantiere Presenza fisica del cantiere</b>	Perdita e frammentazione di habitat di interesse comunitario	-	-	-
	Perdita e frammentazione di habitat di specie	X	X	X
	Alterazioni delle connessioni ecologiche	-	X	X
	Alterazione degli habitat marini per sospensione sedimenti	X	-	-
	Alterazione del clima acustico sottomarino con conseguente allontanamento della fauna marina locale	X	-	-
	Alterazione del clima acustico aereo con conseguente allontanamento della fauna terrestre locale	-	X	X
	Collisione con la fauna marina per traffico navale	X	-	-
	Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria	X	X	X
	Alterazione della regimazione delle acque	-	X	X

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 211 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Fattore causale	Potenziale impatto	AMBITI DI PROGETTO		
		OFFSHORE	ONSHORE	
		Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a mare) DN 650 (26"), DP 100 bar	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar
	Disturbi alla fauna ittica per lavorazioni in alveo	-	X	X
	Perturbazione di specie per traffico terrestre indotto	-	X	X

**Tabella 7.3: Fattori perturbativi – Fase di Esercizio**

Fattore causale	Potenziale impatto	AMBITI DI PROGETTO		
		OFFSHORE	ONSHORE	
		FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) Impianto PDE	Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti
<b>Fase di Esercizio (Presenza fisica degli impianti)</b>	Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria	X	-	-
	Alterazione degli habitat marini derivante da scarichi idrici	X	-	-
	Alterazione del clima acustico sottomarino	X	-	-
	Alterazione del clima acustico aereo	-	X	-
	Collisione con la fauna marina per traffico indotto	X	-	-
	Perdita e frammentazione permanente di habitat di specie	X	X	X
	Alterazioni delle connessioni ecologiche	-	X	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 212 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 7.4: Fattori perturbativi – Fase di Dismissione del metanodotto esistente**

Fattore causale	Potenziale impatto	AMBITI DI PROGETTO		
		OFFSHORE	ONSHORE	
		FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) Impianto PDE	Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti
Attività di apertura della trincea e rimozione della condotta esistente	Perturbazione di specie per alterazione del clima acustico	-	-	X
	Sottrazione/frammentazione di habitat di specie	-	-	X
	Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria	-	-	X

Nei successivi paragrafi sono analizzate e valutate le potenziali incidenze degli interventi a progetto sui Siti Natura 2000 considerati, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio che in dismissione del metanodotto esistente.

## 7.2 Coerenza con gli obiettivi e misure di conservazione

La realizzazione del progetto non interferisce con gli obiettivi e le misure di conservazione previste per i siti analizzati, indicate nei precedenti paragrafi.

**Tutte le opere di progetto si inseriscono al di fuori dei Siti Rete Natura esaminati e fuori dalle “Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Interesse Comunitario” approvate con DGR 1687/2009.**

## 7.3 Metodologia per la valutazione dell'incidenza sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario

Per la valutazione dell'incidenza sugli habitat di interesse comunitario presenti sulle superfici sottratte, le interferenze prese in considerazione tengono conto dei seguenti parametri:

- sottrazione<sup>4</sup>/alterazione diretta dell'habitat;
- frammentazione;
- riduzione della funzionalità dell'habitat in qualità di corridoio ecologico per le specie.

<sup>4</sup> La valutazione delle incidenze dirette sugli habitat di interesse comunitario ha preso in considerazione quanta superficie dell'opera e insiste direttamente sugli habitat stessi. Per fare ciò, si è proceduto al calcolo delle superfici occupate dalla sovrapposizione tra la zona interessata dall'infrastruttura (sia in fase di cantiere che di esercizio) e l'habitat e calcolando pertanto le superfici interferite.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 213 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Per la valutazione dell'incidenza sulle specie di interesse comunitario sono presi come riferimento i seguenti indicatori:

- Perdita di superficie habitat di specie;
- Frammentazione di habitat di specie;
- Limitazioni nei normali spostamenti delle specie
- Perturbazione (disturbo temporaneo) di specie.

Sulla base dei parametri sopra indicati per valutare quantitativamente il livello di incidenza del progetto sugli habitat e sulle specie, si sono adottate cinque classi di significatività.

**Tabella 7.5: Classi di Significatività**

Entità di incidenza	Valutazione dell'incidenza rispetto agli habitat	Valutazione dell'incidenza rispetto alle specie	Reversibilità dell'incidenza /adozione di misure di mitigazione
<b>Nulla</b>	assenza di interferenze	assenza di interferenze	-
<b>Trascurabile</b>	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat inferiori allo 0,1% rispetto alla sua superficie all'interno del sito, interessando in maniera trascurabile aree in cui l'habitat è presente, e che non compromettono la funzionalità ecologica dell'habitat	presenza di interferenze ma limitate e comunque non significativa per le popolazioni della specie interessata;	Completamente reversibile nel breve periodo
<b>Bassa</b>	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra lo 0,1% e lo 1,5% rispetto alla sua estensione nel sito, interessando in maniera limitata aree in cui l'habitat è presente, una frammentazione non significativa e la compromissione reversibile e poco rilevante della sua funzionalità ecologica	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie che non sono comunque tali da alterarne le dinamiche della popolazione	Incidenza completamente reversibile nel medio periodo grazie ad appropriate misure di mitigazione
<b>Media</b>	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra il 1,6% e il 4,9% rispetto alla sua estensione nel sito, una frammentazione significativa e la compromissione reversibile e significativa della sua funzionalità ecologica	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da alterarne le dinamiche di popolazione o determinare una riduzione della popolazione	Incidenza parzialmente contenibile (nel lungo periodo) in rapporto all'adozione di appropriate misure di mitigazione
<b>Significativa</b>	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale superiore al 5% rispetto alla sua	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da determinare una	Incidenza irreversibile e residua

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 214 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Entità di incidenza	Valutazione dell'incidenza rispetto agli habitat	Valutazione dell'incidenza rispetto alle specie	Reversibilità dell'incidenza /adozione di misure di mitigazione
	estensione nel sito, una frammentazione elevata e la compromissione irreversibile ed evidente della sua funzionalità ecologica	significativa riduzione o distruzione della popolazione	

A seguito della previsione degli esiti delle misure di mitigazione sulla significatività dell'incidenza riscontrata è necessario svolgere una verifica tenendo conto dell'applicazione delle misure di mitigazione, ed esprimere una valutazione complessiva dell'incidenza.

## 7.4 Valutazione della Significatività delle incidenze

### 7.4.1 AMBITO OFFSHORE

#### 7.4.1.1 Perdita e frammentazione di habitat di interesse comunitario durante la fase di Cantiere

Per quanto riguarda la possibile frammentazione di habitat di interesse comunitario in ambito offshore, tale incidenza potrebbe verificarsi per i seguenti elementi progettuali:

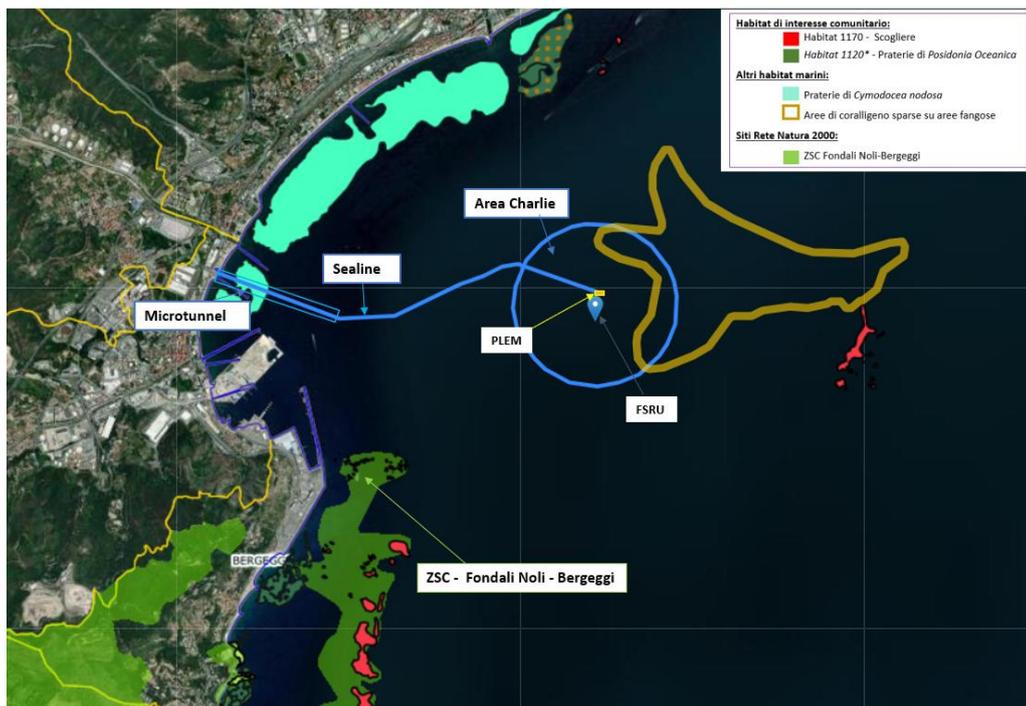
- **Sistema di Ancoraggio della FSRU.** Il sistema di ormeggio sarà composto da 6 linee, disposte a coppie di due equidistribuite ogni 120 gradi. Ciascuna linea sarà composta da un segmento inferiore ed intermedio di catena ed uno superiore di cavo in acciaio. Le 6 linee di ormeggio, gli ancoraggi e tutte le relative attrezzature e componentistiche associate saranno mobilitate in un porto designato, trasportate al campo offshore ed installate.
- **Posa del PLEM:** una struttura sottomarina alla quale si collegherà la tubazione flessibile che parte dalla Torretta della FSRU. Le dimensioni del PLEM saranno contenute all'interno di un'area avente base massima di 20 m x 20 m e all'interno dell'area "Charlie", ad una profondità di 80m;
- **Realizzazione del microtunnel.** Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 1.400 m dalla parete di entrata del tunnel ad una profondità di circa - 20,0 m. In prossimità del punto di uscita a mare del MT, è stata individuata un'area funzionale alla posa della condotta sottomarina e alla movimentazione dei sedimenti avente una superficie di circa 3,9 ha.  
Per la realizzazione del microtunnel è previsto l'utilizzo di una fresa a sezione integrale con bilanciamento della pressione idrostatica sul fronte di scavo tramite fanghi di perforazione (slurry). La funzione dei fanghi è di trasportare, all'interno del condotto di ritorno dal fronte di scavo, posizionato all'interno del microtunnel stesso, il materiale di risulta sotto forma di sospensione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 215 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- **Posa e interro della sealine** (Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)) effettuata da un mezzo posa-tubi. Una volta che la condotta sarà posata sul fondo nel tratto compreso tra l'exit point e il PLEM, il tubo sarà affossato utilizzando mezzi sottomarini idonei allo scopo. La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching.

Al fine di indentificare le potenziali incidenze sugli habitat marini, è stata presa in prima analisi, la cartografia degli habitat marini e di interesse comunitario (agg. 2020), reperita sul portale regionale della Liguria, si evidenziano i seguenti habitat.



**Figura 7.1: Carta degli Habitat marini e Habitat di interesse comunitario Regione Liguria, anno 2020 – Configurazione iniziale (Progetto Ottobre 2023)**

Come si evince dalla figura sopra riportata, l'area di progetto nella sua configurazione iniziale ricade in prossimità di un'area di interesse dal punto di vista conservazionistico in cui risultano presenti potenziali frammenti di coralligeno.

Pur non interessando in maniera diretta nessun sito afferente alla Rete Natura 2000, a seguito delle richieste pervenute da parte degli Enti, tra cui l'ISPRA, in considerazione del valore conservazionistico dell'area e della potenziale presenza di elementi sensibili sono stati realizzati rilievi di dettaglio, avente come finalità quella dell'adozione di scelte progettuali ottimizzate in grado di eliminare eventuali interferenze con le biocostruzioni e/o biocenosi di interesse.

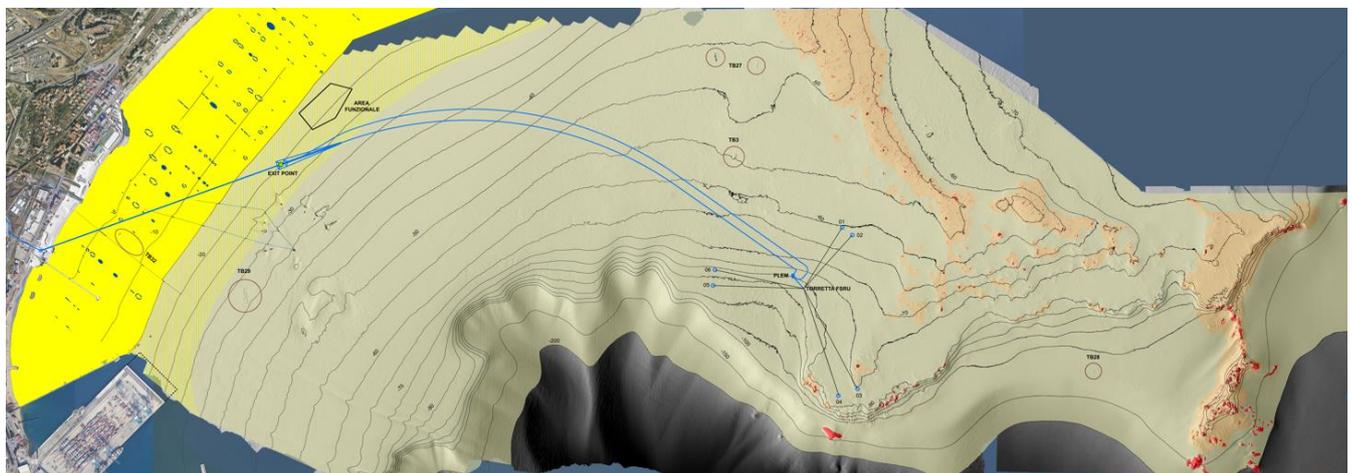
Le indagini di dettaglio effettuate ex-ante sono state realizzate mediante l'utilizzo dei ROV (Remote Operated Vehicle) e rilievi acustici (Side Scan Sonar e Multibeam) per la caratterizzazione della componente biologica bentonica in corrispondenza dell'area di posa della sealine e del sistema di ancoraggio della FSRU. Nell'ambito delle richieste di integrazione, nel mese di Luglio 2024, sono state compiute ulteriori indagini di dettaglio avente come finalità quella di caratterizzare dal punto di vista

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 216 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

delle biocenosi presenti, l'area dell'exit point del microtunnel e i fondali della cosiddetta "area funzionale" cui verranno depositati temporaneamente i sedimenti provenienti dall' exit point.

L'interpretazione delle immagini ottenute dai rilievi con ROV di luglio 2024 hanno portato alla integrazione della carta delle biocenosi bentoniche ottenuta nel dicembre 2023 – febbraio 2024 con le informazioni relative alla presenza di *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* nell'area di Vado Ligure – Savona, di cui si riporta uno e a cui si rimanda per maggiore comprensione.



**Figura 7.2: Estratto Carta bionomica dei fondali di Vado Ligure (REL-AMB-E-00018\_r0\_Appendice C - Carta Bionomica dei Fondali Marini – Cartografia).**

A seguito di tali analisi, i cui risultati sono riportati interamente in Appendice B\_Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini - Relazione si è proceduto con lo sviluppo di ottimizzazioni progettuali e che nello specifico riguardano:

- Disposizione ottimizzata della condotta marina;
- Spostamento dell'exit point e dell'area funzionale al di fuori della prateria di *Cymodocea* presente nell'area costiera di vado ligure;
- Disposizione ottimizzata del sistema di ancoraggio e metodologia di posa mediante infissione di pali.

Dallo studio, i cui risultati sono interamente riportati nella relazione descrittiva emerge che lungo la condotta in progetto ottimizzata e nell'area di ancoraggio della FSRU (disposizione ottimizzata) i

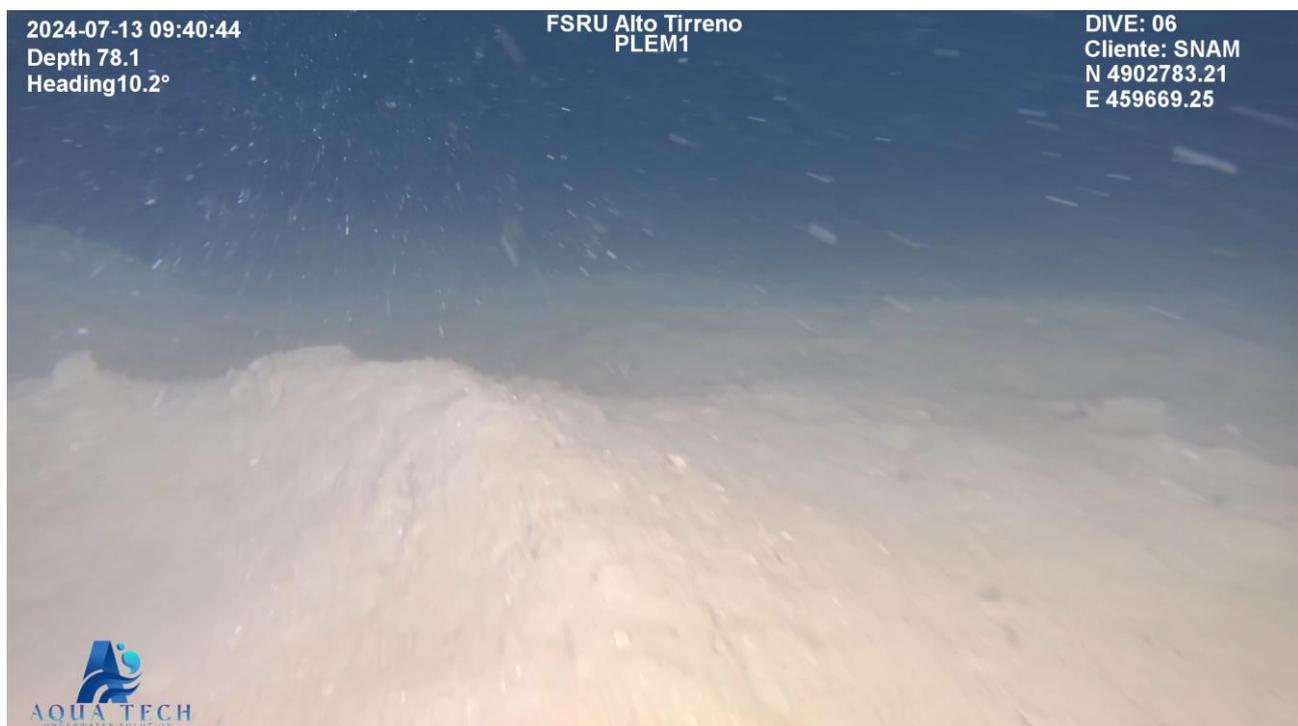
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 217 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

fondali risultano fangosi, già perturbati dall'azione delle ancore e con assenza di biocenosi di particolare interesse ambientale.

Le indagini ROV, infatti, hanno evidenziato lo stato dei fondali, che si presentano profondamente alterati nella morfologia, con buche e solchi piuttosto elevati (come si può vedere anche dal rilievo) e nella composizione del sedimento e del popolamento bentonico costituito da organismi in grado di resistere alle continue perturbazioni del sedimento, quali l'oloturia *Parastichopus regalis* e l'alcionario *Alcyonium palmatum*.

Nell'area di studio si osserva una elevata variabilità della distribuzione della *Cymodocea* (fasci isolati, chiazze o praterie). In linea generale la condizione della *Cymodocea* sembra essere molto regredita rispetto a quanto riportato nella cartografia bionomica della Regione Liguria (2020, rilievi Diviacco e Coppo, 2006);



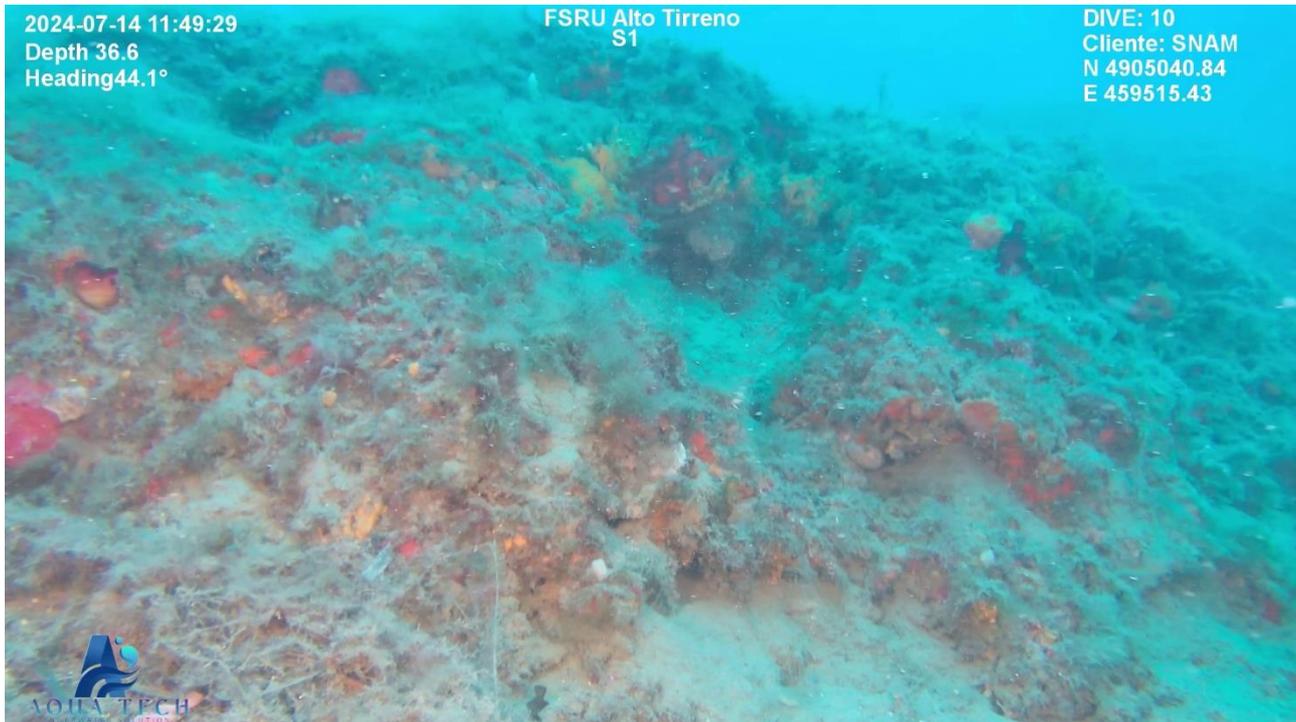
**Figura 7.3: Fondo perturbato in prossimità della zona PLEM.**

I fondali di tutta l'area intorno l'exit point e il percorso della condotta in prossimità della prevista "area funzionale" si sono rivelati sabbiosi, con una componente fangosa via via più accentuata spostandosi verso i 25 m di profondità.

Tutta l'area è risultata priva di *Cymodocea* oltre i 12-13 m di profondità e fino a 25 m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 218 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.4: Substrati rocciosi con popolamento ascrivibile alle alghe fotofile infralitorali e sciafile a 37 m di profondità.**

Le ottimizzazioni progettuali proposte e le indagini di dettaglio *ante operam* svolte in campo nel mese di luglio 2024, hanno quindi permesso di individuare le zone più idonee all'installazione delle opere in progetto ed evitare l'interferenza con le aree sensibili presenti nell'area:

- le opere in progetto saranno realizzate al di fuori dei Siti Rete Natura 2000;
- la sealine in progetto e relativa area funzionale alla posa della condotta, non interferiscono con habitat di interesse comunitario. Inoltre, la tecnologia Microtunnel permetterà di evitare ogni interessamento di *Cymodocea nodosa*, la quale risulta ad ogni modo fortemente regredita rispetto alla cartografia della Liguria 2020 (vedasi Doc. Appendice B\_Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini - Relazion).
- la posa del PLEM non interferisce con habitat di interesse comunitario né altre biocenosi di interesse conservazionistico. Il fondale a largo delle coste è costituito da Fanghi costieri privi di elementi sensibili;
- il sistema di ancoraggio su pali della FSRU non interessa habitat di interesse comunitario; i risultati ottenuti mediante indagini in campo non hanno rilevato specie di particolare interesse in tutta l'area indagata.

A seguito di quanto appena descritto l'incidenza relativa alla sottrazione di habitat di interesse comunitario in fase di cantiere che di esercizio è da ritenersi **Nulla**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 219 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.1.1 Sottrazione/frammentazione di habitat di specie

Relativamente alla sottrazione di habitat di specie durante la fase di esercizio si avrà un'indisponibilità di spazio acqueo e di fondale marino nell'area prevista dal PLEM e dal sistema di ancoraggio.

A seguito delle indagini ROV (Remote Operated Vehicle) e rilievi acustici (Side Scan Sonar e Multibeam) eseguiti nell'area di progetto, è emerso che i fondali risultano fangosi, già perturbati dall'azione delle ancore e con assenza di popolamenti animali di particolare interesse ambientale.

Inoltre, l'ottimizzazione prevista in merito alla nuova configurazione di ancore su infissione di pali minimizza la superficie di fondale interessata. L'incidenza può ritenersi complessivamente **Trascurabile**.

#### 7.4.1.2 Alterazione degli habitat marini a causa della sospensione dei sedimenti

Il possibile impatto sugli habitat generato dalla sospensione dei sedimenti marini deriva essenzialmente dalle attività di approntamento dell'area funzionale alla posa e interrimento della condotta sottomarina.

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo, nei tratti in cui è previsto l'interrimento per garantirne la stabilità, il tubo sarà affossato utilizzando mezzi sottomarini idonei allo scopo.

La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching. Questa tecnica consiste nell'uso di un mezzo sottomarino che provvederà all'affossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata e posata nella posizione voluta. Il materiale di scavo sotto la condotta sarà depositato lateralmente alla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

Con riferimento agli scavi previsti per la realizzazione del pozzo di uscita e della sezione di transizione per le operazioni di tiro della condotta (MT costiero), si stimano preliminarmente ca. 25.000m<sup>3</sup> di sedimenti.

In corrispondenza di tale area è stata individuata sul fondale marino, ovvero un'area funzionale alla posa della condotta sottomarina e alla movimentazione dei sedimenti marini, avente una superficie di circa 3,9 ettari.

Le attività di scavo e di ricopertura del pozzo di uscita saranno eseguite mediante l'utilizzo di un'imbarcazione Fall Pipe. L'utilizzo di tale imbarcazione ha come obiettivo quello di minimizzare il sollevamento e dispersione dei sedimenti durante le attività di scavo e deposito temporaneo nell'area funzionale previste per la realizzazione del progetto. L'utilizzo di tale imbarcazione, infatti, permette il rilascio dei sedimenti a poca distanza dal fondale minimizzando la dispersione del sedimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 220 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.5: Tipico Fall Pipe Vessel**

Al fine di identificare la potenziale incidenza sugli habitat marini legati alla risospensione dei sedimenti durante la fase di cantiere, nell'ambito degli approfondimenti progettuali eseguiti, sono state condotte delle simulazioni modellistiche dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie (DiST) dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Nel documento "Scenari di deposizione di sedimenti marini, concentrazioni di IPA e materiali pesanti nell'area marina antistante Vado Ligure (Savona)" (riportato in Appendice F) sono descritte le attività svolte ed i risultati relativi agli scenari considerati rispetto alle attività di cantiere.

In particolare, il documento descrive i test di simulazione numerica relativi alla dispersione dei sedimenti, di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e dei metalli pesanti, effettuati con riferimento ai seguenti contesti:

- (a) attività di scavo e re-interro dell'"exit point" (Fase 1 e Fase 4);
- (b) attività di movimentazione dei sedimenti nell'area funzionale alla realizzazione della condotta (Fase 2 e Fase 3);
- (c) attività di post trenching della condotta (Fase 5).

L'analisi degli esperimenti numerici ha consentito di individuare le aree di deposizione e fornire una stima del quantitativo di sedimento depositato sul fondale e delle concentrazioni di IPA e dei metalli pesanti durante l'esecuzione di tali attività.

Gli scenari di sedimentazione sono stati simulati con campi giornalieri di corrente riferiti ai periodi degli ultimi due anni al fine di includere ricorrenza, durata ed intensità degli schemi di circolazione che si sono verificati nel recente passato.

Dallo studio è emerso che le scelte progettuali adottate:

- utilizzo della benna ambientale per lo scavo dell'exit point e recupero dei sedimenti dall'area funzionale;
- utilizzo del "fall pipe vessel", per la deposizione dei sedimenti nell'area funzionale e per il rinterro dell'exit point;

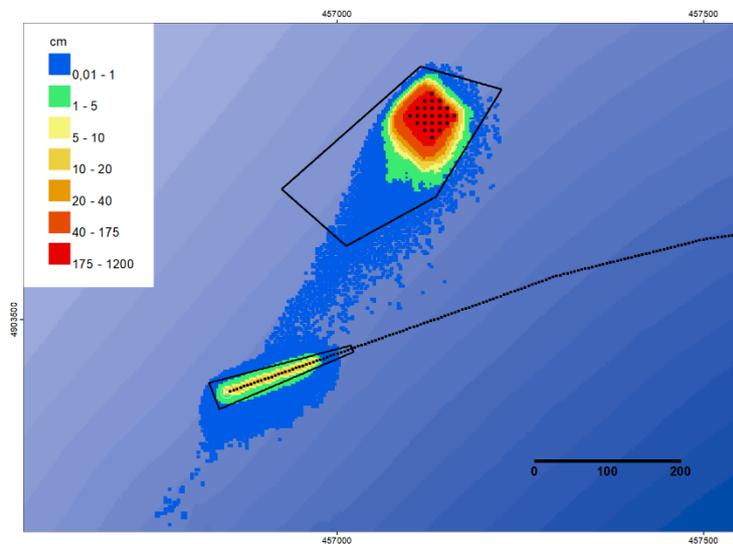
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 221 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

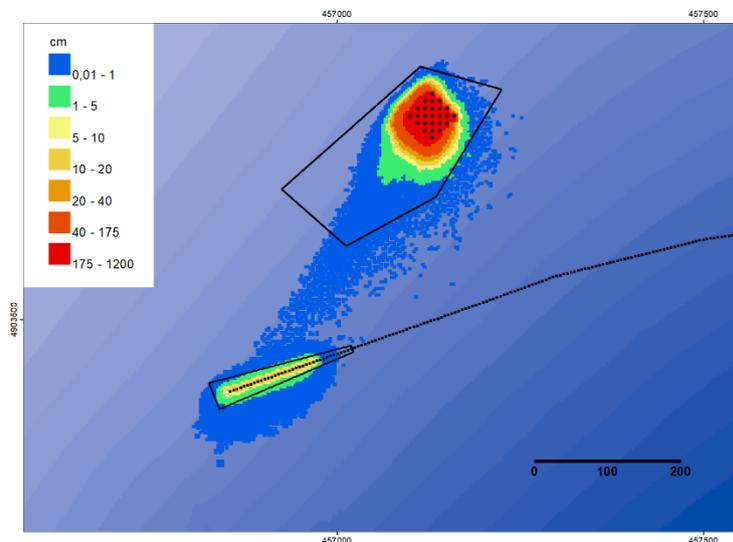
consentono di limitare fortemente la dispersione dei sedimenti, i quali si ridepositano, in prevalenza, in corrispondenza del punto ove avviene l'attività.

Le simulazioni effettuate indicano che, rispetto ai 25.000 m<sup>3</sup> di sedimento movimentato, solo circa 130-140 m<sup>3</sup> di limo ed argilla, viene disperso e trasportato verso sud-ovest dalle correnti, ridepositando in prossimità dell'area di scavo ed attorno all'area funzionale in tracce.

### ottobre 2022



### ottobre 2023

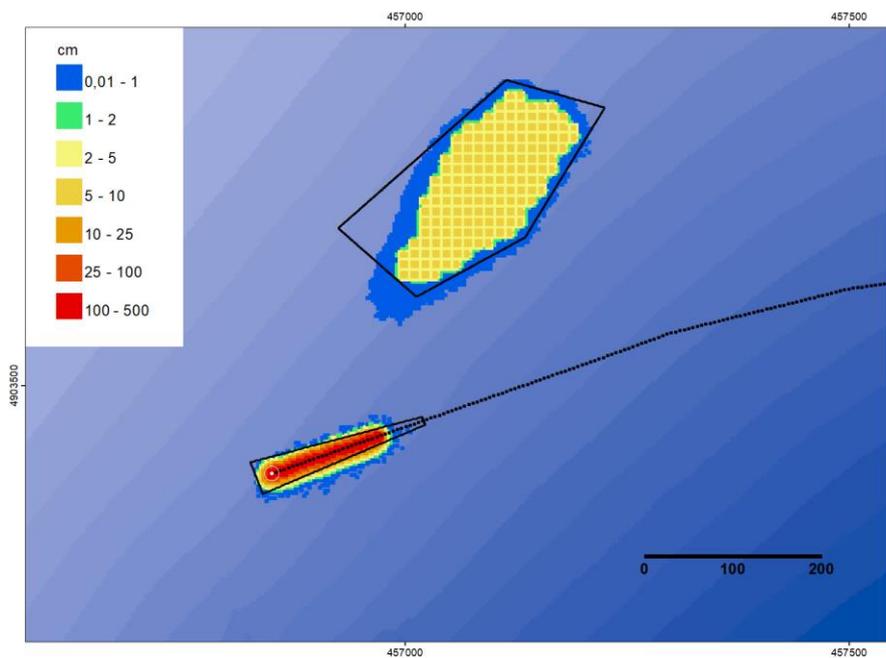


**Figura 7.6: Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi nelle prime due fasi di operazioni (sollevamento dall'area di scavo e deposito nell'area di deponia) in ottobre 2022 ed ottobre 2023.**

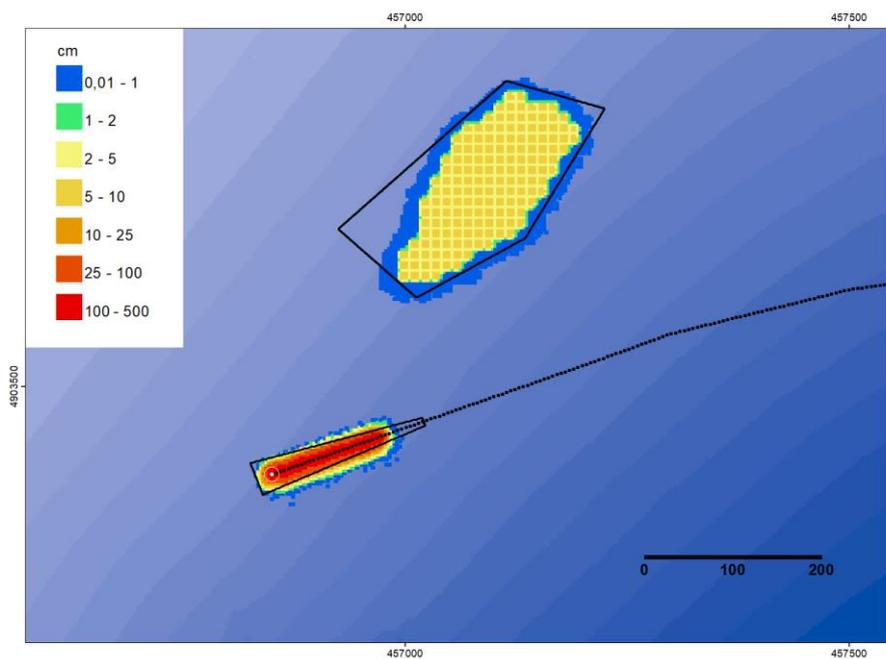
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 222 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## dicembre 2022



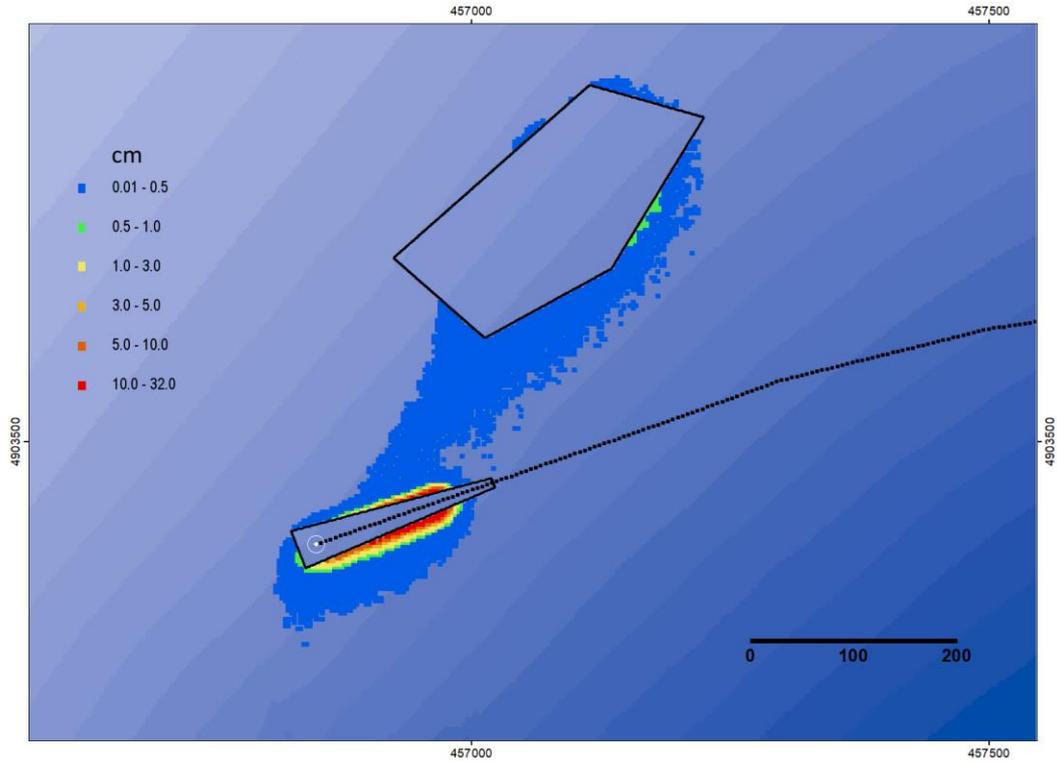
## dicembre 2023



**Figura 7.7: Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi nelle ultime due fasi di operazioni (recupero dall'area di deponia e ripristino nell'area di scavo) in dicembre 2022 e dicembre 2023**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 223 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



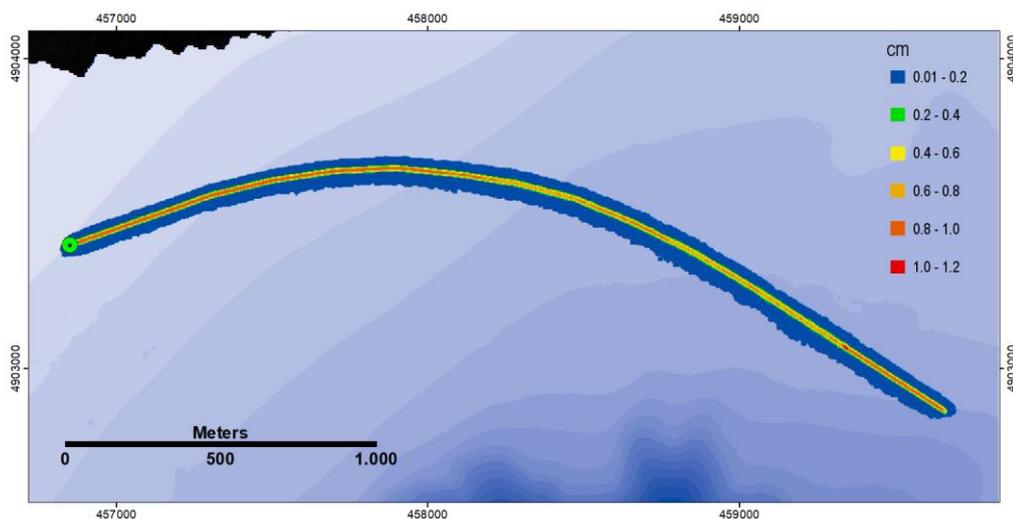
**Figura 7.8: Incrementi di spessore [cm] al termine delle operazioni in ottobre e dicembre (media degli anni 2022 e 2023)**

Gli incrementi di spessore in post trenching della condotta, dovuti essenzialmente alla deposizione del limo, della sabbia e della ghiaia risultano inferiori a 0,01 cm.

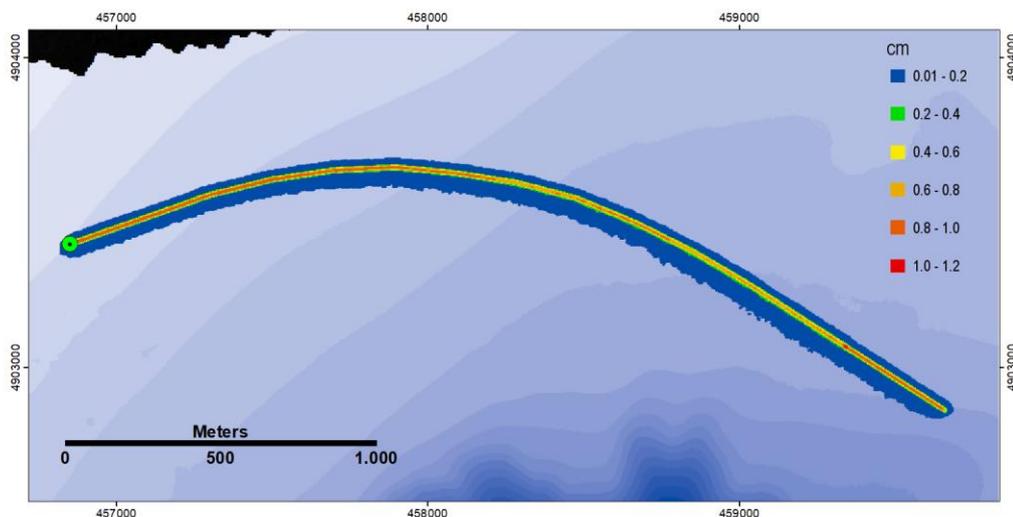
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> ALTO TIRRENO	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 224 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## febbraio 2023



## febbraio 2024



**Figura 7.9: Incrementi di spessore [cm] causati dai sedimenti dispersi durante il post trenching della condotta in febbraio 2023 e febbraio 2024.**

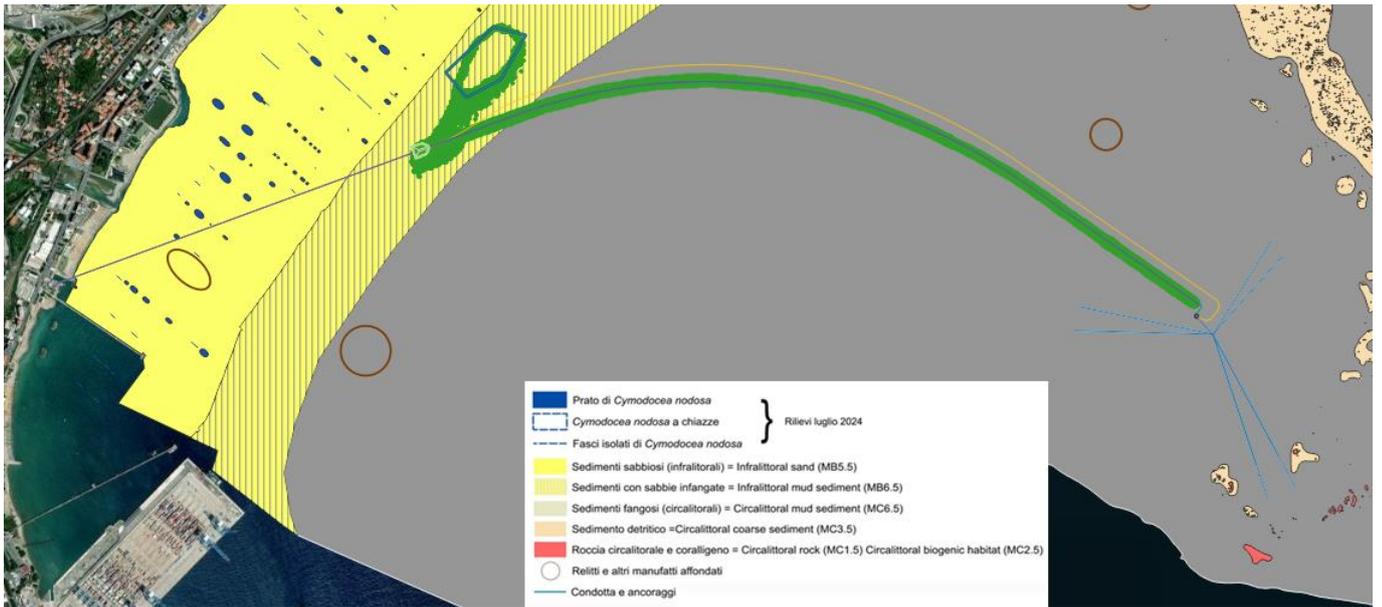
Per quel che concerne le aree di particolare interesse presenti al di fuori dei Siti Rete Natura e in particolare per la prateria di *Cymodocea nodosa* presenti lungo la costa, si ritiene che tale incidenza sia da ritenersi **Bassa e non significativa** in virtù dei risultati ottenuti dallo studio modellistico sopra riportati.

Si vedano in merito le seguenti figure nelle quali è riportata una sovrapposizione dei risultati delle simulazioni modellistiche effettuate dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie (DiST) dell'Università

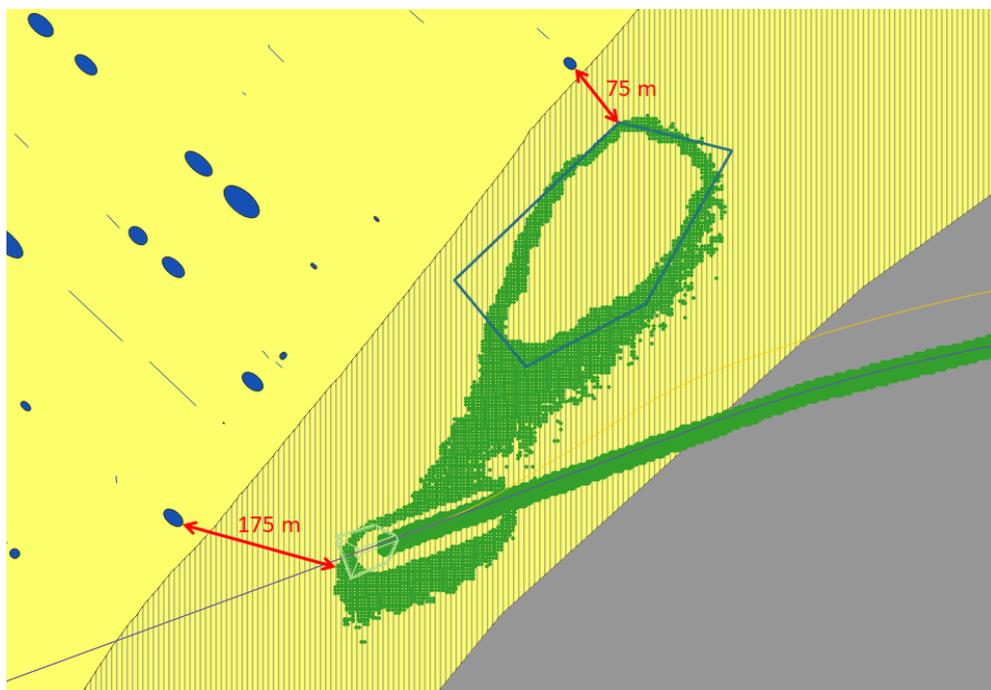
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 225 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

degli Studi di Napoli Parthenope e la Carta bionomica dei fondali marini antistanti la costa Vado Ligure (riportata integralmente in Appendice C al presente documento).



**Figura 7.10: Sovrapposizione dei risultati modellistici (areali di rideposizione sedimenti in verde) e Cartografia Bionomica dei Fondali antistanti la costa di Vado Ligure**



**Figura 7.11: Dettaglio con distanza minima dai prati di *Cymodocea nodosa***

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 226 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

In merito alla prateria di *Posidonia oceanica* rivenuta nell'area antistante il porto di Savona (distanza di 2km circa), l'incidenza può ritenersi **nulla** in quanto al di fuori dal bacino di influenza.

Per quel che concerne i Siti Rete Natura oggetto di valutazione, in base alla cartografia degli habitat della regione Liguria (2020) e dagli approfondimenti effettuati in situ nel mese di luglio 2024 mediante indagini ROV, si evince che l'habitat di maggiore sensibilità risulta quello riferibile alla prateria di *Posidonia oceanica* e da frammenti di scogliere riferibili all'habitat 1170, facenti parte del Sito Rete Natura "ZSC Fondali Noli-Bergeggi" situato a circa 2,5 km rispetto al tracciato di realizzazione.

Per quanto riguarda il sito Rete Natura pSIC "Tutela del Tursiope", nel sito non si evidenziano habitat di interesse in quanto istituito per la tutela del cetaceo *Tursiops truncatus*. In considerazione dell'assenza di habitat di interesse comunitario all'interno del pSIC, l'incidenza risulta **nulla**.

Sono, ad ogni modo, previsti monitoraggi della torbidità potenzialmente indotta durante la realizzazione del cantiere offshore (Doc. No. REL-AMB-E-00006\_r2).

#### 7.4.1.3 Alterazione del clima acustico sottomarino

Il potenziale disturbo del rumore riguarda tutte le specie di mammiferi e rettili marini presenti all'interno del Santuario Pelagos, con una incidenza nel tempo principalmente concentrata alla fase di cantiere.

Durante la fase di cantiere, la realizzazione degli interventi offshore prevede lavorazioni a mare con conseguente produzione di rumore e alterazione del paesaggio sonoro (*soundscape*) sottomarino. Le attività previste sono le seguenti:

- Installazione del sistema di ormeggio della FSRU al fondale mediante infissione dei pali e *subsea facilities*;
- Realizzazione del microtunnel e posa della sealine;

Le **Error! Reference source not found.** e 7.7 riportano i valori soglia per il disturbo comportamentale riferiti al rumore continuo e impulsivo (suoni intermittenti) per le diverse specie di mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini presenti nell'area del Santuario Pelagos. Queste informazioni sono state ricavate dalle Linee Guida Ispra per lo studio del rumore antropico in ambiente marino (Borsani e Farchi, 2011b) e dal National Marine Fisheries Service (2023; [https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-02/ESA%20all%20species%20threshold%20summary\\_508\\_OPR1.pdf](https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-02/ESA%20all%20species%20threshold%20summary_508_OPR1.pdf)):

**Tabella 7.6: Valori soglia per il disturbo comportamentale in caso di suoni continui per mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini**

Gruppi uditivi funzionali	Specie	Range uditivo	Sound pressure level (root mean square) ( $L_{p,rms}$ ) dB re 1 $\mu$ Pa
Rettili	<i>Caretta caretta</i>	50 Hz – 1.2 kHz	175
Pinnipedi - Focidi	<i>Monachus monachus</i>	50 Hz – 86 kHz	120
Cetacei bassa frequenza (LF)	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 Hz	100-110
Cetacei media frequenza (MF)	<i>Physeter macrocephalus</i>	150 Hz – 160 kHz	110-120
	<i>Ziphius cavirostris</i>		
	<i>Globicephala melas</i>		
	<i>Grampus griseus</i>		
	<i>Tursiops truncatus</i>		
	<i>Stenella coeruleoalba</i>		
	<i>Delphinus delphis</i>		

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 227 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 7.7: Valori soglia per il disturbo comportamentale in caso di suoni intermittenti per mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini**

Gruppi uditivi funzionali	Specie	Range uditivo	Livello	Valore soglia
<b>Rettili</b>	<i>Caretta caretta</i>	50 Hz – 1.2 kHz	Sound pressure level (root mean square) ( $L_{p,rms}$ )	175 dB re 1 $\mu$ Pa
<b>Pinnipedi - Focidi</b>	<i>Monachus monachus</i>	50 Hz – 86 kHz	Sound pressure level (root mean square) ( $L_{p,rms}$ )	160 dB re 1 $\mu$ Pa
<b>Cetacei bassa frequenza (LF)</b>	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 kHz	Sound Exposure Level ( $L_{E,p}$ )	183 dB re 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> s
<b>Cetacei media frequenza (MF)</b>	<i>Physeter macrocephalus</i>	150 Hz – 160 kHz	Sound Exposure Level ( $L_{E,p}$ )	183 dB re 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> s
	<i>Ziphius cavirostris</i>			
	<i>Globicephala melas</i>			
	<i>Grampus griseus</i>			
	<i>Tursiops truncatus</i>			
	<i>Stenella coeruleoalba</i>			
	<i>Delphinus delphis</i>			

Anche per i pinnipedi (focidi), la soglia di insorgenza di disturbi comportamentali è  $SPL_{rms}$  120 dB re 1  $\mu$ Pa non ponderato.

La tartaruga comune (*Caretta caretta*), rettile sensibile ai suoni a bassa frequenza nel range 100-1.000 Hz (massima sensibilità tra 200 e 400 Hz), mostra una chiara risposta iniziale di tipo allontanamento dall'area (*avoidance*) per livelli di rumore maggiori o uguali a  $SPL_{rms}$  175 dB re 1  $\mu$ Pa (Popper et al. 2014 e referenze incluse).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 228 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Per i pesci, la derivazione e l'origine della soglia informale di  $SPL_{rms}$  150 dB re 1  $\mu Pa$  non è ben definita come altre soglie. Tuttavia, pubblicazioni recenti non confutano il fatto che intorno a questo livello possano verificarsi disturbi comportamentali (e.g. Hawkins et al., 2014; Popper et al., 2019).

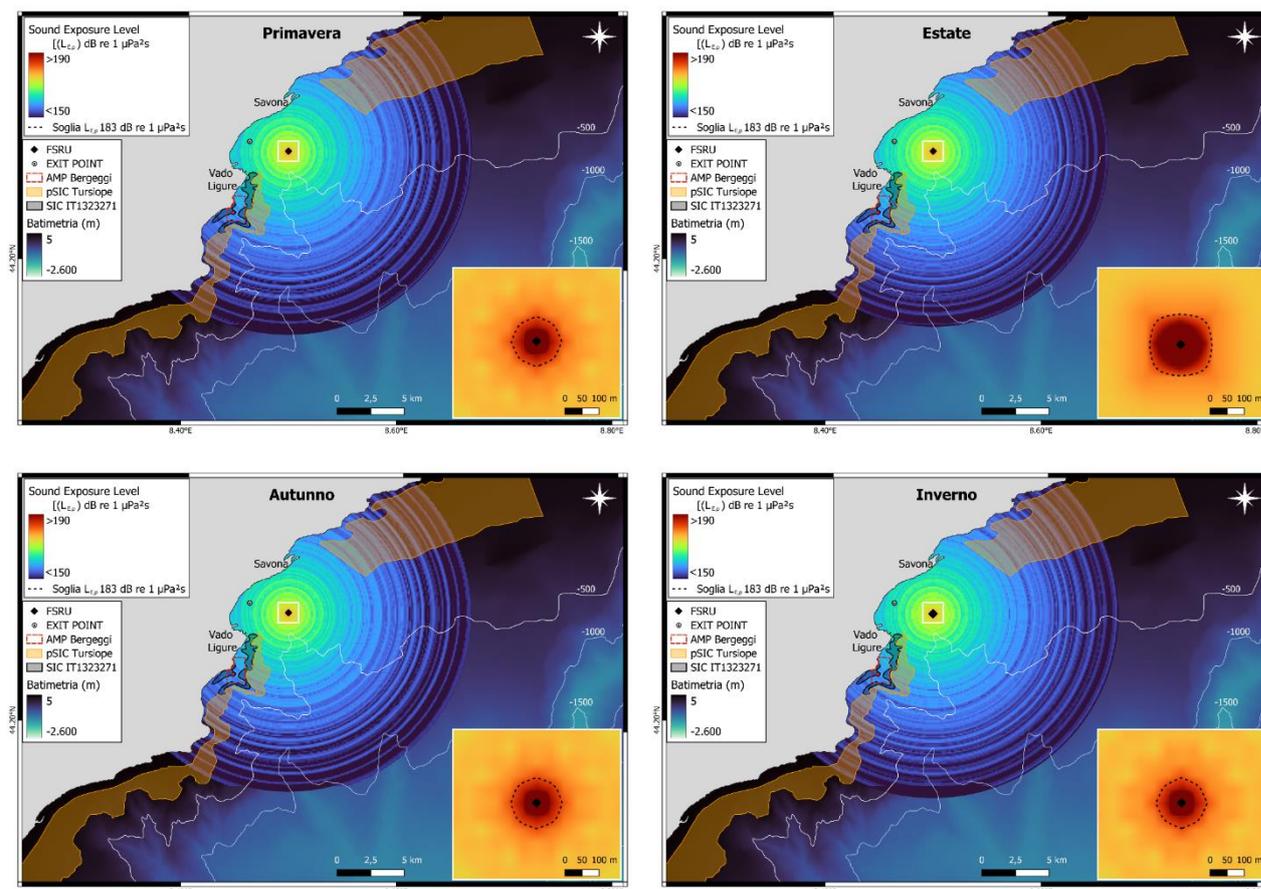
Il potenziale disturbo del rumore riguarda tutte le specie di mammiferi e rettili marini potenzialmente presenti all'interno del Santuario Pelagos, con una incidenza nel tempo principalmente concentrata alla fase di cantiere.

Lo studio modellistico effettuato per la propagazione del rumore sottomarino (Appendice D) a cui si rimanda per maggiori dettagli) durante le fasi di cantieri mette in evidenza che:

- In riferimento ai suoni continui, per la fase di installazione del sistema di ormeggio e *subsea facilities* i valori più elevati sono stati stimati in inverno, con distanze di circa 5900 m dalla sorgente cui si raggiungono le soglie di disturbo comportamentale di  $L_{p,rms} = 120$  dB re 1  $\mu Pa$  (specie di cetacei sensibili alle medie frequenze), di 15200 m dalla sorgente in cui si raggiungono le soglie di disturbo comportamentale di  $L_{p,rms} = 110$  dB re 1  $\mu Pa$  (specie di cetacei sensibili alle basse frequenze), e di 34800 m dalla sorgente in cui si raggiungono le soglie di precauzione di  $L_{p,rms} = 100$  dB re 1  $\mu Pa$ ;
- In riferimento ai suoni intermittenti relativi all'attività di battitura per la fase di installazione del sistema di ormeggio, in tutte le stagioni è stata stimata una distanza inferiore a 100 m dalla sorgente alla quale si raggiungono i livelli soglia di disturbo comportamentale riferiti ai suoni intermittenti di  $L_{E,p} = 183$  dB re 1  $\mu Pa^2s$  per singolo impulso per tutte le specie considerate (mammiferi e rettili marini);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 229 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.12: Mappa di distribuzione spaziale di Sound Exposure Level (LE,p) dB re 1 µPa²s per singolo impulso, stimata per l'attività di infissione pali ipotizzando un valore a sorgente (LSE) di 217 dB re 1 µPa²m²s e Transmission Loss ottenuta da modello RAMGeo per ogni frequenza centrale della banda di un terzo di ottava. La mappa riporta la distanza dalla sorgente dove si stimano livelli di LE,p di 183 dB re µPa²s, ovvero la soglia di disturbo comportamentale per le specie di cetacei LF e MF per i suoni intermittenti. In alto a sinistra la Primavera, in alto a destra l'Estate, in basso a sinistra l'Autunno, in basso a destra l'Inverno**

- In riferimento ai suoni continui per la fase di realizzazione del microtunnel e posa della condotta, i valori più elevati sono stati stimati in inverno, con distanze di circa 5100 m dalla sorgente cui si raggiungono le soglie di disturbo comportamentale di  $L_{p,rms} = 120$  dB re 1 µPa (specie di cetacei sensibili alle medie frequenze), di quasi 13000 m dalla sorgente in cui si raggiungono le soglie di disturbo comportamentale di  $L_{p,rms} = 110$  dB re 1 µPa (specie di cetacei sensibili alle basse frequenze), e di 31800 m dalla sorgente in cui si raggiungono le soglie di precauzione di  $L_{p,rms} = 100$  dB re 1 µPa.

Preme ricordare che il modello di propagazione acustica utilizzato restituisce stime conservative in quanto assume che l'individuo "ricevente" sia fermo per tutta la durata dell'esposizione sonora.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 230 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Pertanto, l'incidenza, seppur limitata nel tempo in quanto legata alla sola fase di cantiere e localizzata in un contesto tipicamente portuale, viene ritenuta cautelativamente di entità **Media**.

A garanzia della salvaguardia delle specie sarà effettuato il monitoraggio visivo delle specie e acustico per tutta la durata delle attività di cantiere offshore.

#### 7.4.1.3.1 Misure preventive e/o di mitigazione

Le misure di mitigazione hanno lo scopo di garantire la massima tutela delle specie di mammiferi e rettili marini, limitando la possibilità d'insorgenza di disturbi comportamentali.

Le misure di mitigazione sono state definite tenendo in considerazione le linee guida elaborate per le specie mediterranee riportate in Borsani e Farchi (2011), in linea con i seguenti criteri:

- le misure previste devono essere tecnicamente applicabili in condizioni di sicurezza per il personale, le apparecchiature, i mezzi navali e le strutture da realizzare;
- l'applicazione delle misure sarà basata sulle informazioni raccolte dagli operatori MMO e PAM;
- andranno tenute in considerazione le condizioni operative ed eventuali situazioni contingenti o necessarie.

Occorre evidenziare come nel caso in esame, alcune delle attività di costruzione previste e i motori dei mezzi navali impiegati non possono essere interrotti o depotenziati in maniera istantanea. Alcune attività ed i motori dei mezzi non possono essere arrestati, mentre ulteriori attività possono essere depotenziate progressivamente.

In caso di avvistamento o di *detection* acustiche (*i.e.* le fasi temporali – di durata variabile da pochi secondi a ore – in cui è possibile rilevare la presenza delle specie identificando le diverse categorie di suoni emessi attraverso la visualizzazione in tempo reale degli spettrogrammi) nella MZ saranno adottate le seguenti misure di mitigazione in tempo reale:

- **Prima dell'avvio delle attività giornaliere (*pre-start monitoring*):** l'inizio dei lavori sarà ritardato fino all'allontanamento visivo degli individui dalla MZ per almeno 30 minuti continuativi e/o alla conclusione delle *detection* acustiche (una *detection* è considerata conclusa dopo almeno 30 minuti continuativi dall'ultima rilevazione di un suono prodotto dagli animali);
- **Nel corso attività giornaliere (*ongoing monitoring*):** i lavori saranno interrotti fino all'allontanamento visivo degli individui dalla MZ per almeno 30 minuti continuativi e/o alla conclusione delle *detection* acustiche (una *detection* è considerata conclusa dopo almeno 30 minuti continuativi dall'ultima rilevazione di un suono prodotto dagli animali).

In ogni caso, al fine di assicurare la massima attenzione alla tutela delle specie target, ad ogni avvio di ciascuna delle lavorazioni più rumorose (come, ad esempio durante la fase di collegamento della Turret Buoy alla FSRU), saranno sempre garantite:

- L'intensificazione dello sforzo di monitoraggio visivo e acustico all'interno della MZ nei 30 minuti antecedenti l'inizio delle attività, concentrando maggiormente le rilevazioni nell'area più prossima alla sorgente di disturbo;
- L'applicazione di procedure soft-start, ovvero un avvio progressivo delle lavorazioni che consente un accumulo graduale di energia acustica in un periodo di tempo definito fino al raggiungimento della piena potenza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 231 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Inoltre, in considerazione dell'approvazione da parte dell'IMO a luglio 2023 di una Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) per la protezione dei cetacei di grandi dimensioni nel Mediterraneo nord occidentale, nella quale è compresa l'area di progetto, saranno attuate misure vincolanti per la navigazione (e.g. adeguata distanza di sicurezza e/o riduzione della velocità da qualsiasi cetaceo di grandi e medie dimensioni osservato o rilevato in situazioni ravvicinate; trasmissione della posizione dei cetacei di medie e grandi dimensioni osservati o rilevati all'interno della PSSA ad una o più autorità costiere designate; segnalazione di qualsiasi collisione con cetacei a una o più autorità costiere designate).

Infine, considerando quanto suggerito nel documento ACCOBAMS-MOP8/2022/Inf44 "ACCOBAMS Methodological Guide: Guidance on underwater noise mitigation measures" ([https://accobams.org/wp-content/uploads/2022/11/MOP8.Inf44\\_Methodological-guide-noise-V3.1.pdf](https://accobams.org/wp-content/uploads/2022/11/MOP8.Inf44_Methodological-guide-noise-V3.1.pdf)) durante le attività di infissione potrà essere valutata la fattibilità di attuare eventuali ulteriori sistemi di mitigazione (e.g. IHC Noise Mitigation System, Tuneable resonator system, Hydro Sound Damper HSD, cofferdam), al fine di ridurre le emissioni acustiche a sorgente e il disturbo alle specie target.

#### 7.4.1.4 Alterazione del clima acustico sottomarino in fase di esercizio

Per quel che concerne l'alterazione del clima acustico sottomarino, le emissioni prodotte sono ricondotte unicamente all'esercizio della FSRU e all'arrivo della metaniera in accosto per lo scarico del GNL.

Nella tabella che segue si riportano le distanze dalla sorgente (fase di scarico del gas dalla metaniera alla FSRU) alle quali i livelli sonori sono tali da provocare disturbo comportamentale per le specie di mammiferi e rettili marini in relazione alle soglie per il rumore continuo (i dettagli sono riportati nell'Appendice D all'Addendum della valutazione ambientale\_REL-AMB-E-00018\_r0).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 232 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 7.13: Distanze dalla sorgente alle quali i livelli sonori sono tali da provocare disturbo comportamentali per le specie di mammiferi e rettili marini in relazione alle soglie per il rumore continuo – Fase di esercizio**

Sorgente/attività	Stagione	Gruppi uditivi funzionali	Valori soglia Sound pressure level (root mean square) ( $L_{p,rms}$ ) dB re 1 $\mu$ Pa	Distanza dalla sorgente (m)
Scarico del gas	Autunno	Soglia di precauzione	100	9720
		LF	110	4100
		MF	120	900
	Inverno	Soglia di precauzione	100	<b>9050</b>
		LF	110	<b>4170</b>
		MF	120	<b>930</b>
	Primavera	Soglia di precauzione	100	9000
		LF	110	4160
		MF	120	930
	Estate	Soglia di precauzione	100	9630
		LF	110	3600
		MF	120	940

Come già evidenziato al precedente Paragrafo 7.4.1.5, l'area di progetto ricade in un contesto portuale caratterizzato da significativi contributi da traffico navale (Appendice C\_REL-AMB-E-00001\_r1). In fase di richiesta di integrazione, sono inoltre stati eseguiti degli ulteriori rilievi di dettaglio i cui risultati sono interamente riportati nel Doc. No: Appendice E\_Esiti dei monitoraggi Acustici a mare a cui si rimanda.

Pertanto, in considerazione della tipologia di sorgenti (mezzi navali) e del contesto di riferimento (area caratterizzata da un intenso traffico di mezzi navali tra i porti di Vado Ligure e Savona), l'incidenza legata alla fase di esercizio del Terminale è ritenuta di entità **Media**.

A garanzia della salvaguardia delle specie sarà effettuato il monitoraggio del rumore sottomarino per la fase di esercizio: No. 2 campagne di misurazione ogni anno, una in condizione di acque estive (orientativamente mese di settembre-ottobre) e una in condizione di acque invernali (orientativamente mese di gennaio/febbraio).

#### 7.4.1.4.1 Misure preventive e/o di mitigazione

Sarà eseguita una attività specifica di misure sul campo regolari in fase Ante-Operam, al fine di ottenere informazioni di dettaglio tali da definire in maniera più accurata la modellistica previsionale e eventualmente aggiornare di conseguenza il piano di monitoraggio ambientale. Per maggiori dettagli, si rimanda interamente al PMA redatto (REL-AMB-E-00006\_r2).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 233 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.1.5 Alterazione del clima acustico (aereo) in fase di cantiere

Per quanto riguarda le componenti faunistiche, si possono affrontare delle considerazioni di carattere generale dopo aver esaminato le specie inserite nel formulario Standard del Sito Rete Natura interessato e dopo aver valutato la relazione rispetto agli elementi di progetto, in base all'ecologia della specie.

Considerato il tipo di intervento in progetto, la maggior parte delle interferenze sono riconducibili principalmente alla fase di cantiere e non a quelle di esercizio, comportandone un effetto limitato nel tempo. L'interferenza maggiore riscontrabile è relativa alla perturbazione del clima acustico generato dalle attività di cantiere e dai mezzi pesanti in movimento provocato dalle attività di cantiere per lo scavo della trincea e la posa della condotta, oltre che alla dismissione del tratto esistente.

Per quanto attiene il potenziale disturbo acustico indotto durante la fase di cantiere, correlato alla messa in opera degli elementi di progetto, in linea generale la potenziale risposta comportamentale delle specie faunistiche stanziali, sia ornitiche che riferibile alla fauna vertebrata terrestre, rispetto ad una fonte di disturbo, quale la presenza di un cantiere operativo, è quella di allontanarsi rispetto alla sorgente di rumore (Reijnen et.al, 1996 e 1997).

Come riportato in uno studio del 1986 di Reijnen e Thissen (Dinetti, 2000), gli effetti del disturbo da rumore si osservano a partire da un livello minimo di 50 dB(A), e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali.

Nel caso in studio i livelli acustici nelle aree circostanti i cantieri utili per la messa in opera degli elementi di progetto, sono stati dedotti dalle potenze acustiche dei singoli macchinari impiegati, tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno.

Per quanto riguarda la presenza fisica del cantiere a mare, la presenza dei mezzi navali per la realizzazione delle opere, potrebbe determinare allontanamenti temporanei della fauna in particolare a carico delle specie di avifauna che frequentano gli habitat costieri dell'ambiente litoraneo (es. laridi e caradriiformi). Al fine di identificare le specie avifaunistiche nell'area del Golfo di Vado Ligure è stato predisposto uno studio di approfondimento al quale si rimanda per tutti i dettagli (Appendice C\_ Descrizione dell'Avifauna Marina nel Golfo di Vado Ligure).

Dallo studio emerge che tra le specie presenti nell'area si annoverano numerosi migratori regolari (Berta minore, Berta maggiore, sterna comune) che ogni anno raggiungono le coste rocciose durante il periodo primaverile. Tra le specie nidificanti, invece, si evidenzia esclusivamente il Gabbiano Reale (*Larus michahellis*).

Si precisa che gli habitat preferenziali alla nidificazione e alla sosta (coste alte rocciose) per le suddette specie risultano ben distanti dall'area di intervento. L'isola di Bergoggi, infatti, si localizza ad una distanza di circa 5,8 km dal punto di installazione della FSRU; pertanto, difficilmente interessate dalle emissioni prodotte durante la fase di cantiere.

Riguardo alle specie prettamente pelagiche non si rilevano criticità in quanto la risposta comportamentale delle suddette specie sarà quindi la tendenza a spostarsi verso altri siti limitrofi lontani dalla eventuale sorgente di rumore. Secondo quanto appena descritto, anche in considerazione della temporaneità delle lavorazioni, l'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Trascurabile**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 234 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.1.6 Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria

In linea generale gli inquinanti per cui il D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. prevede dei limiti per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali sono gli NO<sub>x</sub> e l'SO<sub>2</sub>. L'entità delle particelle sollevate e diffuse sarà funzione delle condizioni meteorologiche, in particolare, delle precipitazioni e della ventosità.

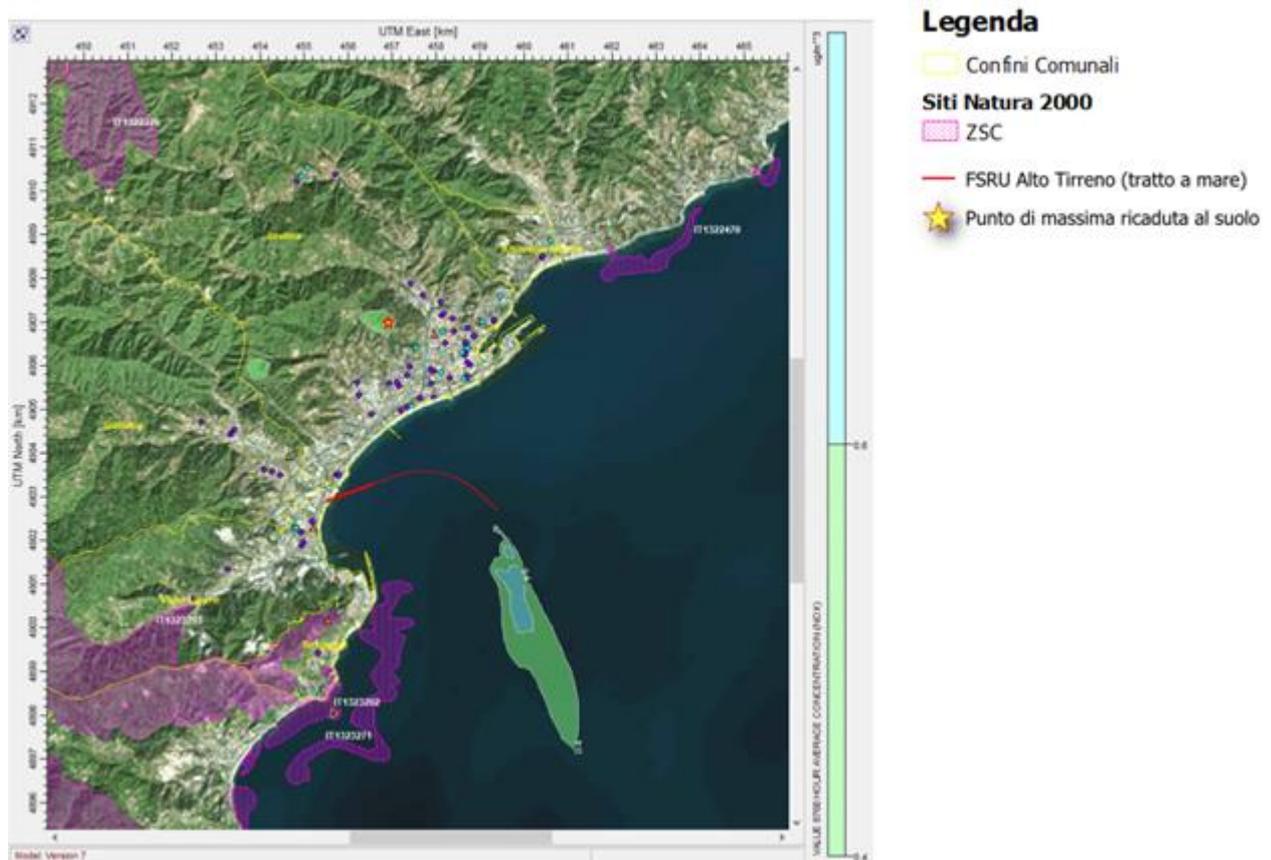
Per quanto riguarda la *fase di cantiere*, le attività previste per la realizzazione del tratto di Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare) e l'ancoraggio della FSRU, si realizzeranno in mare ad una distanza dalla costa compresa tra circa 600 m (exit point) e circa 3 km (sistema di ancoraggio FSRU) e a circa 4,2 km di distanza minima dagli habitat di interesse comunitario presenti a terra in corrispondenza del sito rete natura (ZSC Rocca dei Corvi – Mao- Mortou). In virtù della temporaneità delle lavorazioni e dalla distanza che intercorre tra l'area di lavoro e gli habitat terrestri, tale aspetto può ritenersi complessivamente **Trascurabile**.

Per quanto riguarda la *fase di esercizio*, i potenziali impatti indiretti sugli habitat connessi all'emissione di inquinanti in atmosfera, lo studio modellistico condotto sulle ricadute degli inquinanti in fase di esercizio (Rif. REL-AMB-E-00003\_r1), non rileva particolari criticità rispetto ai valori di NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> immessi durante la fase di esercizio della FSRU.

Le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> stimate dal modello sono sempre abbondantemente inferiori al livello critico per la protezione della vegetazione di 30 µg/m<sup>3</sup> (D.Lgs 155/2010), in particolare in corrispondenza delle aree Rete Natura 2000 ubicate in prossimità della costa, essendo interessate da valori sempre inferiori a 0,5 µg/m<sup>3</sup>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 235 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



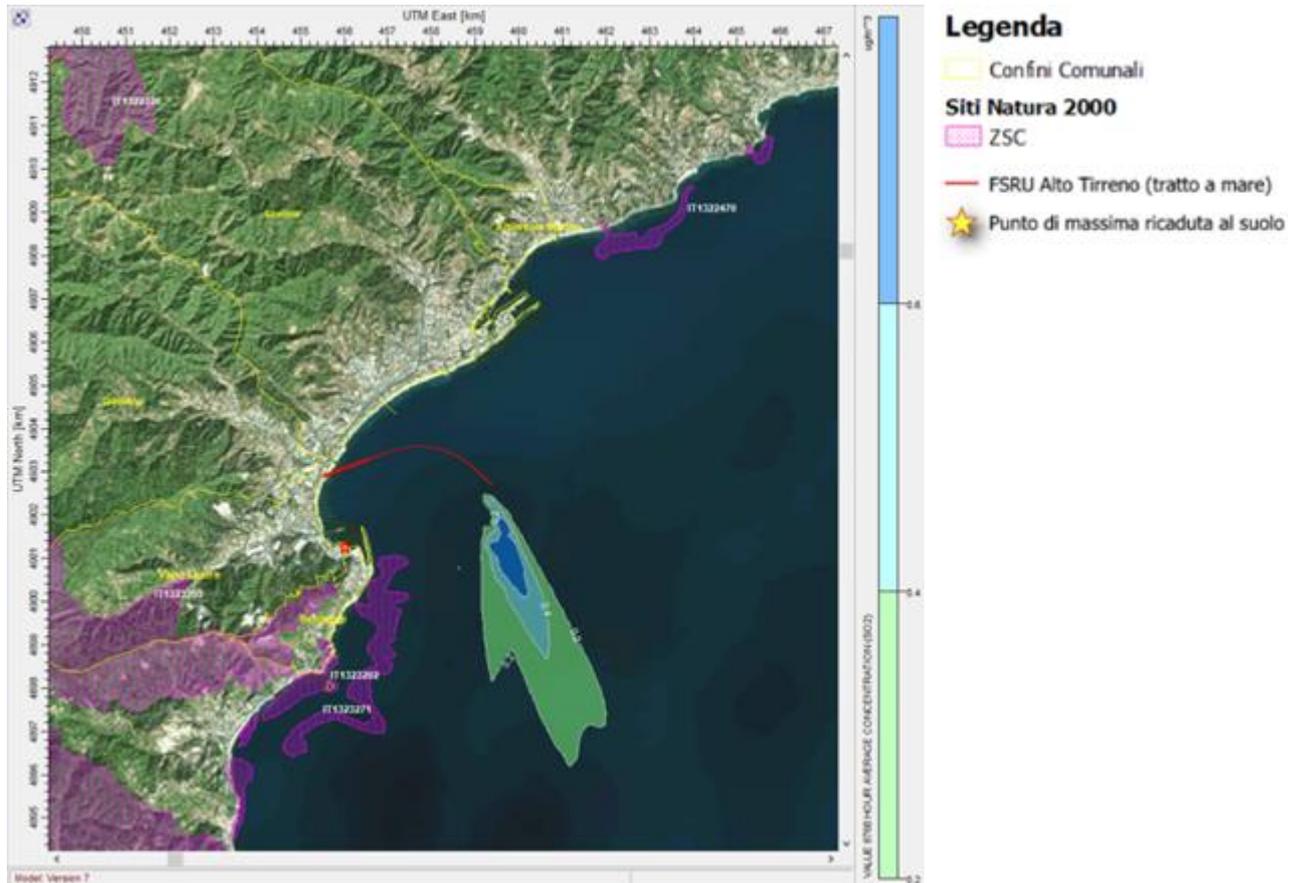
**Figura 7.14: Scenario S1 - Concentrazioni medie annuali di NO<sub>x</sub> (Livello critico per la protezione della vegetazione: 30 µg/m<sup>3</sup>)**

Nel modello sono state inoltre valutate le ricadute medie annuali di SO<sub>2</sub> per il confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione indicato dal D.Lgs. 155/2010, pari a 20 µg/m<sup>3</sup> come media annua.

Anche in questo caso (si veda la figura seguente) la concentrazione media annua nel punto di massima ricaduta al suolo (pari a circa 0,14 µg/m<sup>3</sup>) risulta abbondantemente inferiore al suddetto valore obiettivo (circa 170 volte inferiore al suddetto valore obiettivo), con ricadute che risultano pertanto praticamente trascurabili in particolare in corrispondenza delle aree Rete Natura 2000 ubicate in prossimità della costa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 236 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.15: Scenario S1 - Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub> (Livello critico per la protezione della vegetazione: 20 µg/m<sup>3</sup>)**

Dalle mappe sviluppate e dai risultati ottenuti dal modello si evidenzia che le ricadute degli inquinanti risultano non significativi rispetto ai Siti Rete Natura 2000 oggetto di valutazione. L'incidenza è di ritenersi pertanto **Trascurabile**.

#### 7.4.1.7 Alterazione degli habitat marini derivante da scarichi idrici in fase di esercizio

L'esercizio dell'FSRU comporterà il prelievo di acqua di mare per il processo di vaporizzazione ed il successivo scarico delle stesse. Queste acque saranno additate di ipoclorito al fine di prevenire la crescita di organismi marini e saranno rilasciate in mare, previo controllo dei parametri cloro e temperatura. Anche in questo caso, gli elementi di maggiore sensibilità risultano il sito di Bergeggi e le biocostruzioni del coralligeno.

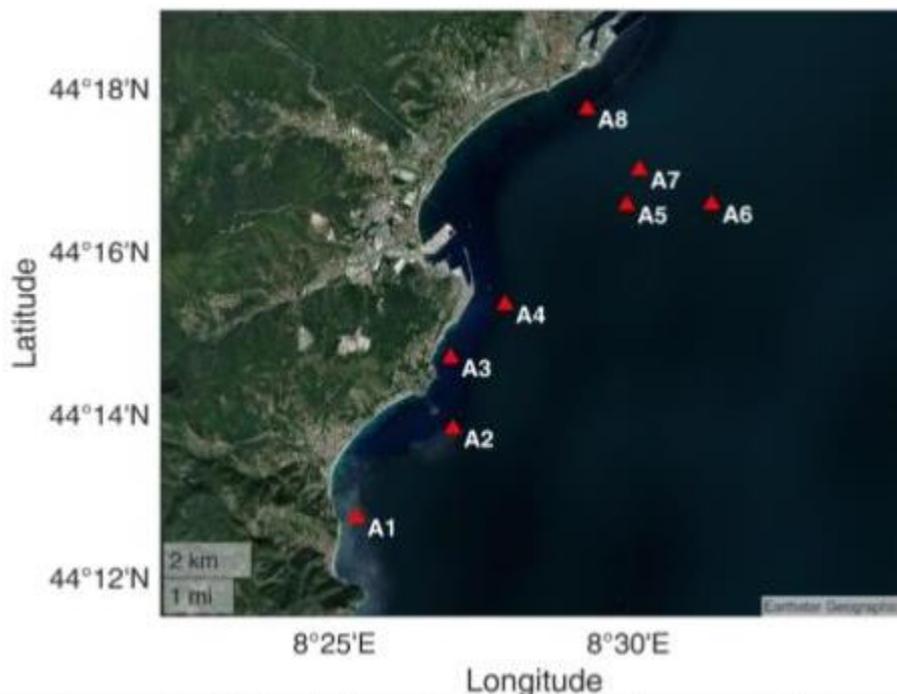
Lo studio modellistico di dispersione termica/chimica allegato allo Studio di Impatto Ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-00010\_r1), aggiornato secondo le ottimizzazioni progettuali proposte, prende come riferimento 8 punti di controllo (Cfr. Figura 7.16) distribuiti lungo la costa e nei pressi di aree di particolare interesse dal punto di vista conservazionistico (presenza di coralligeno):

- A1 in corrispondenza dei fondali di Noli

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 237 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- A2 in corrispondenza dell'area marina di Bergeggi
- A3 In corrispondenza dell'area marina antistante Vado (1)
- A4 In prossimità dell'area portuale antistante Vado (2)
- A5 in corrispondenza della FSRU
- A6 in corrispondenza dell'area a Coralligeno (1)
- A7 in corrispondenza dell'area a Coralligeno (2)
- A8 in corrispondenza dell'area marina antistante Savona



**Figura 7.16: Punti di controllo selezionati per l'estrazione delle curve di temperatura e concentrazione di cloro**

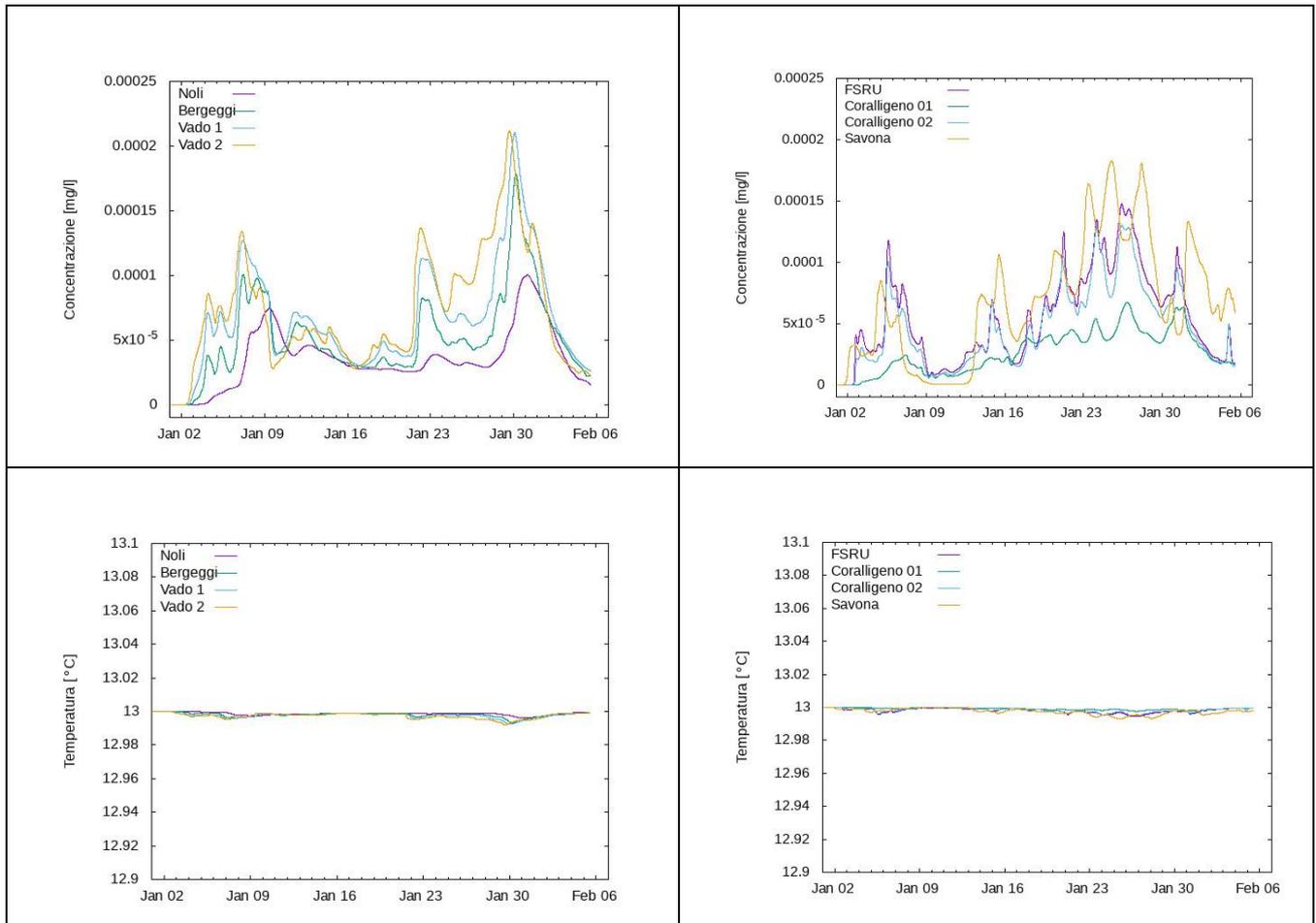
I risultati dello studio modellistico aggiornato considerando una maggiore finestra temporale (5 settimane), confermano il rapido decremento sia in termini di temperatura, che di concentrazione di cloro, già nelle immediate vicinanze della FSRU.

I valori massimi di concentrazione del cloro in corrispondenza del fondale risultano dell'ordine di  $2 \times 10^{-4}$  mg/l, mentre i valori in corrispondenza dell'Area Marina Protetta di Bergeggi sono dell'ordine di  $1,6-1,7 \times 10^{-4}$  mg/l.

In particolare, le concentrazioni di cloro indicate dal modello sono almeno di 2 ordini di grandezza inferiori a quelle considerate limite da vari autori e in accordo con Manning et al. (1996), che considera per i Cladoceri sicuro un valore 100 volte inferiore a quello della LC50 o EC50.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 238 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.17: Concentrazione di Cloro (in alto) e di temperatura (In basso) sul fondale in corrispondenza dei punti di controllo**

Tenuto conto dei valori ottenuti dal modello si ritiene che l'incidenza per tale indicatore rispetto agli habitat di interesse comunitario presenti nel sito Rete Natura "Fondali Noli-Bergeggi" (> di 2,5 km) e del coralligeno, sia da ritenersi **Bassa e non significativa**.

Per maggiori dettagli si rimanda interamente allo studio modellistico dedicato (Doc. No. REL-AMB-E-00010\_r1).

Si evidenzia, infine, come in fase di esercizio sarà previsto il monitoraggio di tali parametri nei medesimi punti di controllo sopra riportati (si veda anche il Piano di Monitoraggio Ambientale Doc. No. REL-AMB-E-00006\_r2).

#### 7.4.1.7.1 Misure preventive e/o di mitigazione

Durante la fase di esercizio, si avrà un continuo monitoraggio in merito al rispetto dei limiti normativi in tema di scarichi idrici (delta termico e concentrazione di cloro) ed il corretto monitoraggio degli scarichi stessi. Sarà difatti presente un sistema di misurazione in continuo del contenuto di cloro allo scarico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 239 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

dell'acqua di mare, al fine di assicurare che gli scarichi siano conformi a quanto previsto dalla normativa vigente ed un allarme per alto contenuto di ipoclorito (superiore ai limiti).

#### 7.4.1.1 Collisione della fauna marina per traffico navale in fase di cantiere e di esercizio

Per quel che concerne la *fase di cantiere*, l'aumento del traffico navale è generato dalle navi utilizzate per la posa della condotta a mare e l'ancoraggio dell'FSRU.

Le specie faunistiche di interesse comunitario oggetto di valutazione, incluse nel comparto marino, sono il cetaceo *Tursiops truncatus* segnalato nella ZSC IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi e nel pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure, entrambi oggetto della presente valutazione e il rettile marino *Caretta caretta*, segnalato nella ZSC IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi.

Relativamente al potenziale disturbo delle navi durante la fase di cantiere, seppur l'area rappresenti un sito di presenza per le specie esaminate, c'è da sottolineare che tale interferenza risulta di carattere temporaneo in quanto legata alla sola fase di cantiere, oltre che poco significativa in virtù dell'accidentalità degli eventi. Le potenziali interferenze alle specie in esame, quindi, non sono tali da alterarne le dinamiche della popolazione. Inoltre, vista la velocità ridotta delle imbarcazioni da lavoro le probabilità di collisioni sono da considerarsi estremamente limitate.

Un potenziale impatto in fase di cantiere e di esercizio potrebbe derivare dalla possibile interruzione del corridoio ecologico del tursiope nell'area costiera di Vado Ligure a causa del traffico di mezzi navali e del rumore generato dalla realizzazione dell'opera. La densità di traffico nell'area portuale di Vado Ligure e i livelli di rumore associati mostrano già valori elevati e complessivamente costanti nei mesi e negli anni (vedi Allegato 1 – Sezione 4 e Allegato 2 della relazione specialistica "Appendice D\_Rumore sottomarino con Battipalo" facendo presumere che gli stessi non saranno significativamente alterati. Si stima dunque un impatto marginale sul corridoio ecologico del tursiope nel quadro complessivo della condizione di traffico e rumore nell'area.

L'incidenza pertanto risulta **Trascurabile** considerando lo stato attuale del traffico marittimo oltre che all'accidentalità degli eventi.

Per quanto attiene il potenziale disturbo in fase di esercizio, gli impatti ipotizzati sono legati alla possibile collisione con i grandi cetacei gravitanti nell'area del Santuario generato dal traffico dei mezzi navali legata essenzialmente all'approvvigionamento di GNL da navi metaniere (circa 1 ogni 7 giorni).

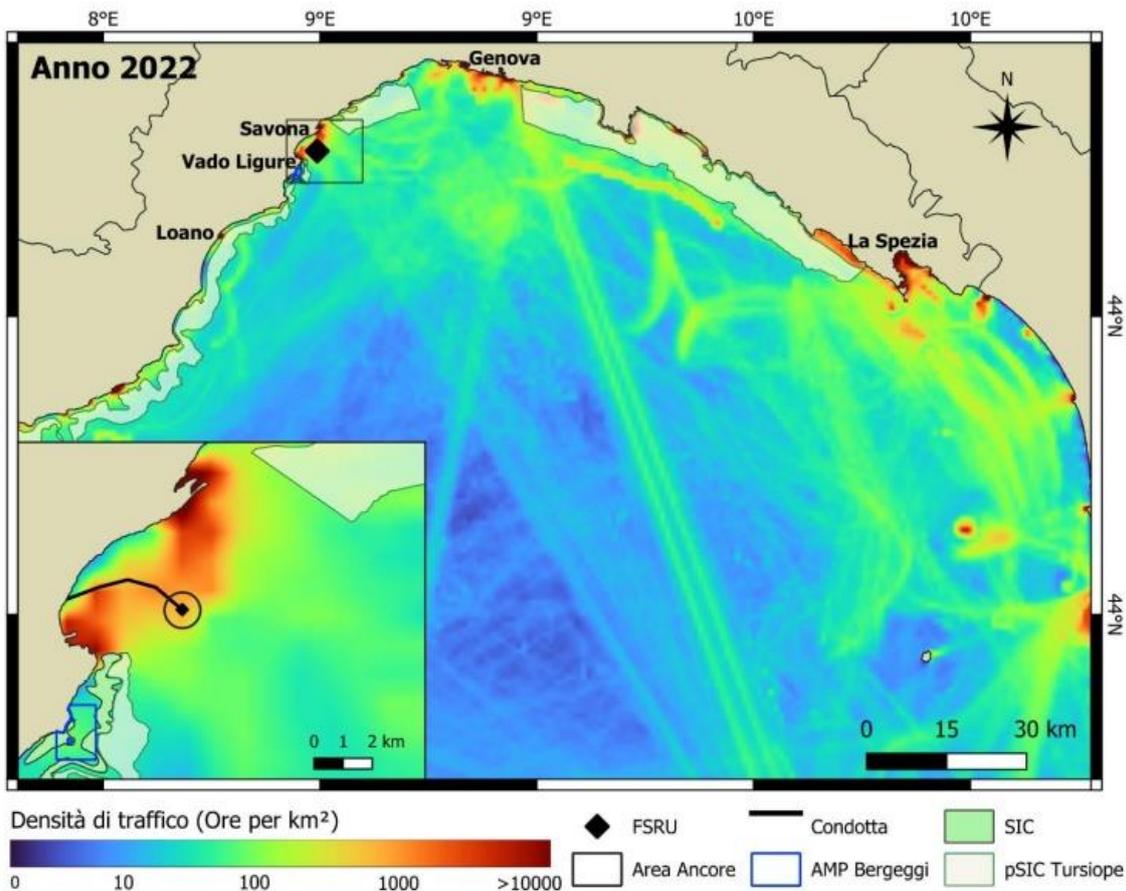
Per quel che concerne la collisione con le navi, anche in questo caso, l'arrivo della metaniere non determinerà una differenza sostanziale rispetto alla situazione attuale. Nei dintorni, difatti, vi è la presenza dell'area portuale di Vado Ligure, di particolare interesse per gli scambi commerciali e turistici con particolare riferimento ai trasporti verso la Corsica.

Più nel dettaglio, la densità del traffico marittimo presente nella zona di Vado Ligure è stata analizzata nella REL-AMB-E-00001\_r1\_APPENDICE C (Sezione 2); lo studio riporta la mappatura della densità di traffico navale nel Golfo di Genova nel periodo 2017-2022 su scala annuale, trimestrale e mensile. I dati utilizzati sono stati reperiti sul sito European Marine Observation and Data Network (EMODnet).

Di seguito uno stralcio alla densità del traffico annuale relativo al 2022. Per maggiori dettagli si rimanda interamente al documento sopramenzionato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 240 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.18: Mappa annuale della densità di traffico navale**

Inoltre, considerata la vicinanza alla costa (circa 3 km a largo) e della presenza dell'area portuale, le velocità delle navi di arrivo saranno ridotte; si ritiene che per specie quali il tursiope o eventuali altri cetacei di piccole e medie dimensioni, il rischio di collisione legato all'incremento del traffico possa considerarsi minimo.

L'incidenza pertanto risulta **Trascurabile** anche in fase di esercizio considerando lo stato attuale del traffico marittimo oltre che all'accidentalità degli eventi.

#### 7.4.2 AMBITO ONSHORE

##### 7.4.2.1 Perdita e frammentazione di Habitat di interesse comunitario in fase di cantiere

###### 7.4.2.1.1 *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar*

Il tratto di progetto compreso dal punto di approdo fino all'area PDE posto nel Comune di Quiliano non interessa né in maniera diretta, né indiretta alcun sito afferente alla Rete Natura 2000. Il sito più prossimo, infatti, si localizza ad una distanza minima di circa 2,6 km (ZSC Rocca dei Corvi - Mao – Mortou).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 241 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Come si evince dalla figura sottostante, il tratto di nuova realizzazione, si inserisce in ambito prevalentemente antropizzato in cui non è presente nessun habitat di interesse comunitario.

L'incidenza, sui Siti Rete Natura 2000 oggetto di valutazione, per tale indicatore è da ritenersi **nulla**.



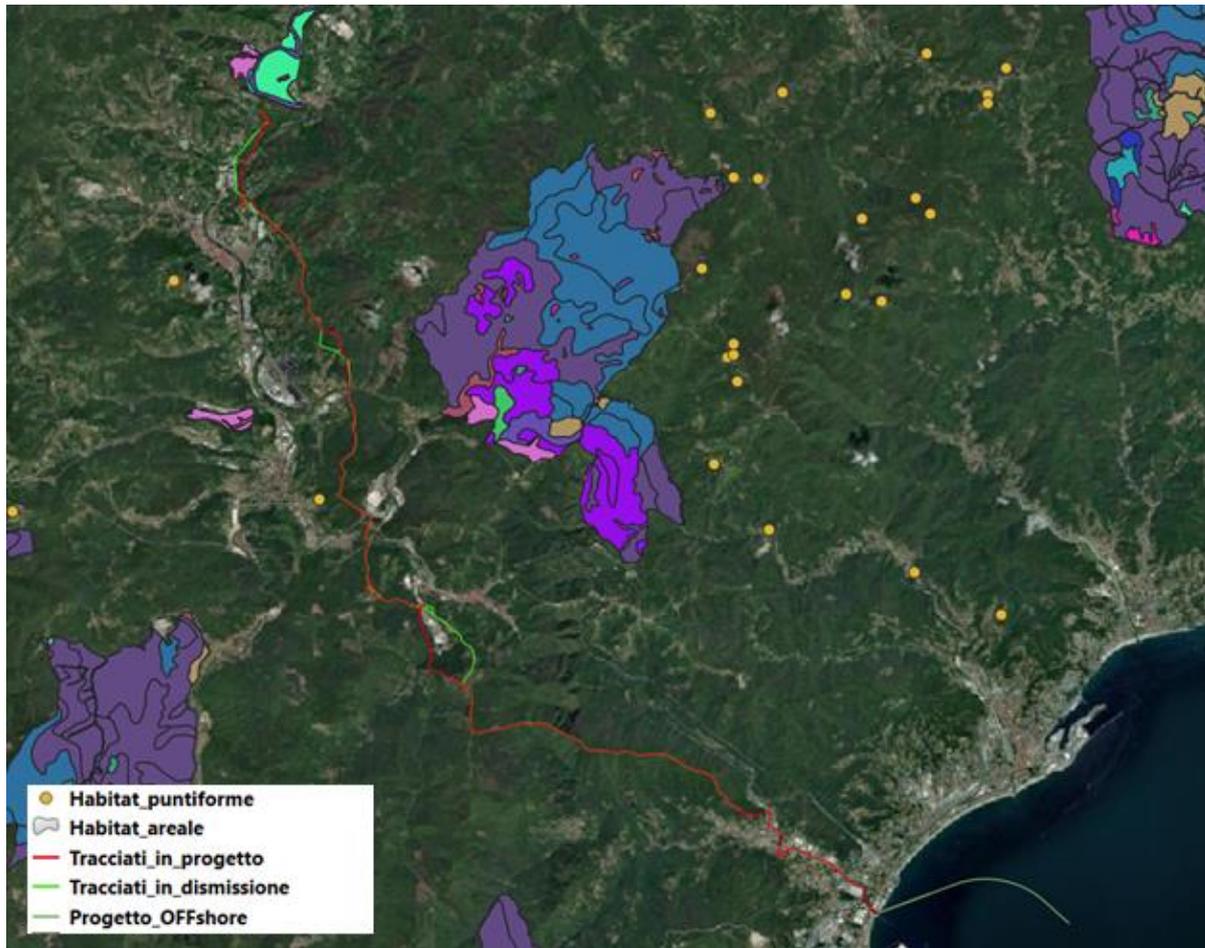
**Figura 7.19: Dettaglio tracciato di progetto ambito Approdo-PDE**

#### 7.4.2.1.2 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar

Anche per quanto riguarda l'ambito onshore, il tracciato di progetto previsto per la realizzazione del Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar, tutte le opere non interessano in maniera diretta nessun Sito afferente alla Rete Natura 2000. Dalla cartografia degli habitat di interesse comunitario (areali e puntiformi) reperita sul portale della regione Liguria, si evince che il tracciato di progetto non interessa in maniera diretta nessun Habitat comunitario presenti nei Siti Rete Natura. L'incidenza sui Siti Rete Natura esaminati è da ritenersi pertanto **Nulla**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 242 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.20: Localizzazione degli Habitat di interesse comunitario (areali e puntiformi) rispetto al tracciato di progetto (linea rossa) e in dismissione (linea verde) – Ambito onshore**

#### 7.4.2.1.3 Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (in dismissione)

Per quanto riguarda la dismissione del metanodotto esistente (Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar) valgono le stesse considerazioni già trattate precedentemente. Le attività di cantiere previste per la dismissione del metanodotto esistente si localizzeranno al di fuori della rete natura 2000 senza interessamento degli Habitat di interesse comunitari presenti all'interno degli stessi. L'incidenza per tale indicatore sui siti rete natura esaminati è da ritenersi **Nulla**.

In via cautelativa, prima dell'avvio dei lavori, saranno previsti dei rilievi di dettaglio, atti all'individuazione di eventuale presenza di aree assimilabili ad habitat di interesse comunitario.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 243 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.2 Sottrazione e/o frammentazione di habitat di specie in fase di cantiere

Nella fase di cantiere si verrà a determinare un'occupazione di superfici che, sulla base della loro ubicazione, potrebbero comportare una indisponibilità temporanea di aree per la fauna (riproduzione e alimentazione).

La valutazione delle tipologie di habitat di specie occupate durante la fase di cantiere è stata effettuata a seguito dei risultati ottenuti dai rilievi floristici e vegetazionali effettuati nel mese di luglio (2024) e mediante utilizzo di sistemi informatici (GIS). I risultati ottenuti (riportati interamente nel Doc. No. REL-AMB-E-00019\_r0) hanno permesso di realizzare una carta di dettaglio in scala 1.5.000 (DIS-VEG-D-00002\_r0) delle fisionomie vegetazionali interferite classificate secondo il Quadro sinottico degli habitat di Liguria (Mariotti 2008):

Denominazione Hab_Liguria	Codice Hab_Liguria	Area (ha)
Habitat degli ambienti portuali	A.1.6	0,092207
Habitat di acque dolce correnti	C.2	4,866499
Lande e arbusteti	D	1,758262
Mantelli e arbusteti con vegetazione riferibile al <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>	D.1.1.2.1	0,765771
Habitat arbustivi o erbaceo-arbustivi termomediterranei	D.2.3	1,059575
Macchie con vegetazione riferibile all'Erico arboreae – Arbutetum unedonis pinetosum pinastris	D.2.4.1.1	0,024206
Formazioni erbose secche seminaturali con dominanza di specie perenni riferibili al <i>Brometalia erecti</i>	E.2.1	0,724338
Formazioni erbacee meso igrofile	E.4	0,0974
Praterie, prati, prati-pascoli e altri aspetti con vegetazione riferibile alla classe Arrhenatheretea	E.5	0,956246
Praterie, prati, prati-pascoli con vegetazione riferibili agli <i>Arrhenatherion</i>	E.5.1	6,714638
Formazioni a felce aquilina	E.6	0,031422
Vegetazione erbacea sinantropica	E.7	1,121088
Torbiera e altri habitat connessi	F	0,022511
Habitat dei pendii e delle pareti rupestri	G.2	0,007854
Boschi con prevalenza di roverella riferibili al <i>Quercion pubescentis</i>	H.1.1.4	0,524171
Boschi e boscaglie riparie o alluvionali e boschi idro-igrofile ad <i>Alnus glutinosa</i> e/o <i>Fraxinus excelsior</i>	H.1.1.6.1	0,432099
Boschi a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue	H.1.2	2,299914
Castagneti	H.1.2.1	19,24791
Boscaglie di invasione	H.1.2.3	1,494601
Robineti e nuclei boschivi di invasione a Robinia	H.1.2.3.3	3,613821

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 244 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Denominazione Hab_Liguria	Codice Hab_Liguria	Area (ha)
Boschi e boscaglie riparie a legno tenero riferibili al <i>Salicion albae</i>	H.1.2.3.6	0,473689
Nuclei boschivi d'invasione a pioppo tremolo riferibili al <i>Corylo - Populion tremulae</i>	H.1.3.2	1,364175
Pinete a pino silvestre	H.2.1.4.1	0,289271
Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	H.2.2.1.1	0,710394
Rimboschimenti collinari e montani, interni, di latifoglie	H.3.6	0,151948
Boschi misti di conifere e latifoglie	H.4	0,576261
Habitat artificiali e sinantropici	I	0,17197
Habitat di zone urbanizzate residenziali a tessuto continuo	I.1.2	0,039863
Habitat di zone industriali, commerciali e industriali	I.2	1,819518
Habitat reti stradali, autostradali, ferroviarie e altre infrastrutture tecniche	I.2.2	11,63308
Habitat di zone verdi	I.4	0,881095
Parchi, ville, giardini	I.4.1	0,447484
Habitat di aree agricole	I.5	2,652005
Habitat di zone prevalentemente a seminativo	I.5.1	1,236061
Habitat di zone agricole con prevalenza di oliveti in coltura	I.5.2.1.1	0,177318
Habitat di zone agricole con prevalenza di frutteti	I.5.2.3	0,07802
Habitat di ecosistemi agricoli eterogenei	I.5.4	0,135329
Altri habitat connessi a zone agricole	I.5.5	1,325731
Canneti ad <i>Arundo donax</i>	I.6.1.1	0,038281
Incolti	I.7	0,690876
		<b>70,7469</b>

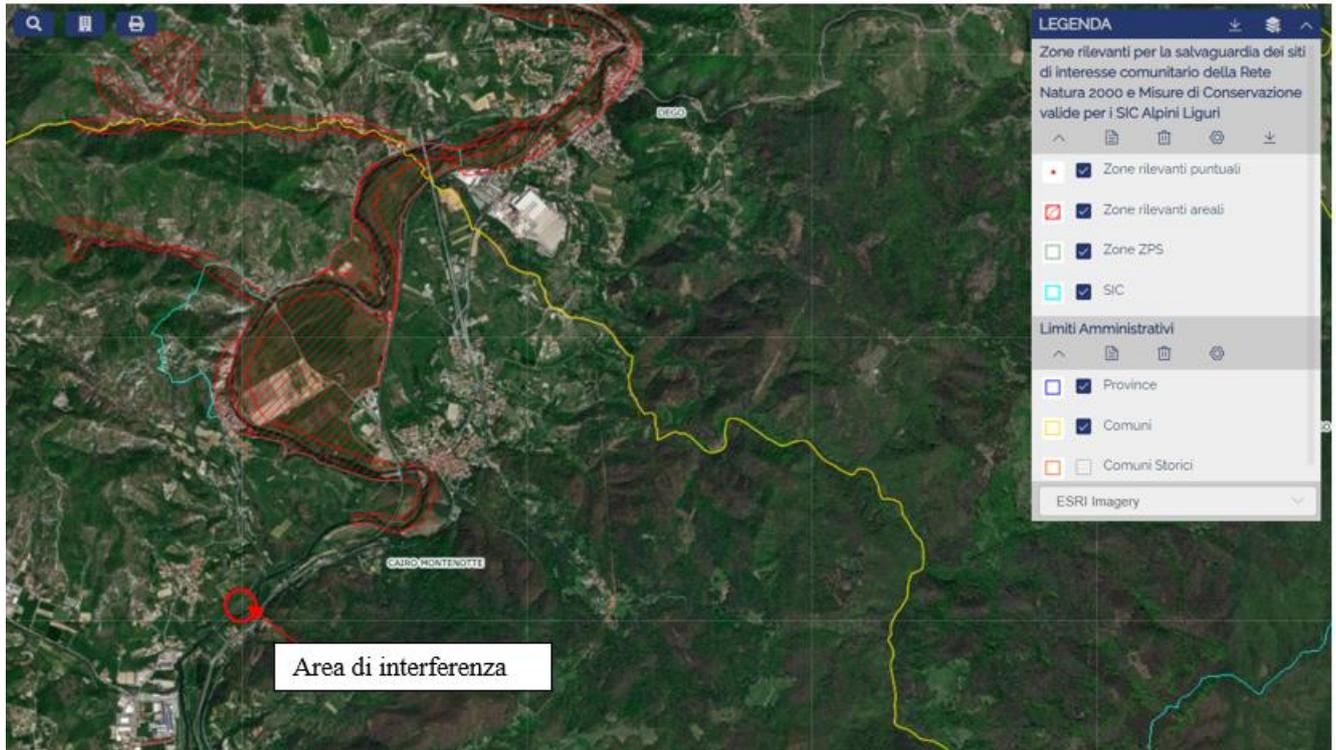
La realizzazione dell'Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar, dell'impianto PIL N. 1, dell'impianto PIL N. 2 e dell'impianto PDE interessa prevalentemente aree di natura antropica (città, centri abitati, siti industriali, ma anche aree agricole e il greto del torrente Quiliano, aree oggetto di significativi interventi antropici), pertanto, si ritiene che non vi sia sottrazione di habitat faunistici. L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi pertanto **Trascurabile**.

Per quanto riguarda il tratto di Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar, l'occupazione temporanea di habitat fruibili dalla fauna, riguarda essenzialmente formazioni boschive, potenzialmente frequentate da diverse specie legate all'ecosistema boschivo (es. Picidi, silvidi e molti altri). L'allestimento delle aree di cantiere e la realizzazione del metanodotto di Collegamento dal PDE di Quiliano alla Rete Nazionale, prevederà, pertanto, la rimozione di porzioni di territorio destinate a bosco e una porzione di fascia ripariale lungo il corso del Fiume Bormida di Spigno, di particolare rilevanza per la presenza di alcune specie legate all'ecosistema boschivo di Castanea Sativa, Querceto a Roverella e Ornio-Ostrieto (es. *Dendrocopos major*, *Dendrocopos minor*, *Picus viridis*, *Parus major*, *Scolopax rusticola*) e acquatico (es. *Alcedo atthis*, *Himantopus*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 245 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

*himantopus, Ardea purpurea, Egretta garzetta e Rana temporaria*). Tuttavia, come si evince dalla figura sotto riportata, si evidenzia che tale fascia ripariale risulta esclusa dalla “Zona rilevante per la salvaguardia dei Siti di Interesse Comunitario della Rete Natura 2000”.



**Figura 7.21: Localizzazione delle Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Interesse Comunitario della Rete Natura 2000 (Fonte: Geoportale Liguria)**

Si sottolinea infine che al termine delle lavorazioni saranno previsti degli interventi di ripristino ambientale volti alla ricostituzione naturale dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone.

In relazione a:

- le ottimizzazioni progettuali (rilocazione e riduzione dell’area di impianto del PDE, rilocazione e riduzione dell’area dell’Impianto Trappole finale in loc. Chinelli e eliminazione del tratto di Collegamento dall’Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti;
- posa in parallelismo alla linea di metanodotto esistente di gran parte del tracciato, che ha già comportato un “taglio” delle aree boscate;

l’incidenza è da ritenersi **Bassa** e non significativa in quanto mitigabile nel medio periodo.

Stesse considerazioni per quel che concerne il tratto in dismissione del metanodotto esistente (Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12”), MOP 64 bar) nei tratti in cui si distacca dal metanodotto in progetto. Al termine delle lavorazioni saranno previsti degli interventi di ripristino ambientale volti alla ricostituzione naturale dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone. A seguito degli interventi di ripristino l’incidenza può ritenersi complessivamente **Bassa e non significativa** in quanto mitigabile nel medio periodo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 246 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.2.1 Misure preventive e/o di mitigazione

A garanzia della salvaguardia della fertilità del suolo sarà garantito il mantenimento della stratificazione del terreno ante lavorazione attraverso l'accumulo temporaneo in modo diversificato per orizzonti pedologici omogenei, per la porzione considerata strato attivo superficiale.

Come già accennato, saranno previsti degli interventi di ripristino ambientale lungo tutto il tratto boschivo interessato dalle lavorazioni. Per maggiori dettagli sugli interventi di ripristino si rimanda interamente alla relazione *Doc. No. REL-FAUN-E-11042 - Progetto Di Ripristino Vegetazionale*.

#### 7.4.2.3 Sottrazione/frammentazione di habitat di specie in fase di esercizio

##### 7.4.2.3.1 Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar

Per quanto riguarda gli elementi progettuali onshore, l'occupazione permanente di habitat di specie verrà a realizzarsi solo in corrispondenza degli impianti di linea di nuova realizzazione che nello specifico riguardano le seguenti categorie di destinazione d'uso.

Denominazione impianto	Categoria HAB_Liguria sottratta/occupata	Superficie coinvolta (in mq)
PIL n. 1	I.2.2. Habitat di zone urbanizzate residenziali a tessuto discontinuo (insediamenti sparsi)	ca. 350
PIL n. 2	I.5. Habitat di aree agricole	Ca. 260
Impianto PDE	I.5.5. Altri habitat connessi alle zone agricole	ca. 8000

Come si evince dalla tabella sopra riportata, non si rilevano habitat di specie di particolare interesse per la presenza fisica degli impianti. Le aree in cui si inseriscono gli impianti risultano per lo più artificiali a mosaico con alcuni appezzamenti agricoli a seminativo, in un contesto prettamente antropico. L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Nulla**.

##### 7.4.2.3.2 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar

Anche per il Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar.) la sottrazione di habitat di specie verrà a realizzarsi solo in corrispondenza dei nuovi impianti di linea.

Denominazione impianto	Categoria sottratta/occupata	Superficie coinvolta (in mq)
PIDI n.1	H.1.1.4. Boschi con prevalenza di roverella riferibili al <i>Quercion pubescentis</i>	Ca.860
PIDI n.2	E.2.1. Formazioni erbose secche seminaturali con dominanza di specie perenni riferibili al <i>Brometalia erecti</i>	Ca. 700

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 247 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Denominazione impianto	Categoria sottratta/occupata	Superficie coinvolta (in mq)
PIL n. 3	H.1.2.3.3. Robinieti e nuclei boschivi d'invasione a robinia ( <i>Robinia pseudacacia</i> )	Ca. 400
PIDI n.4	E.4 - Formazioni erbacee mesoigrofile	Ca. 120
PIDI n.5	H.1.2 - Boschi a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue e E.2.1. Formazioni erbose secche seminaturali con dominanza di specie perenni riferibili al <i>Brometalia erecti</i>	Ca. 360
PIDI n.6	E.5.1. Praterie, prati, prati-pascoli e altri aspetti con vegetazione riferibili agli <i>Arrhenatheratherion</i>	Ca. 360
Imp. Trappole, Regolazione ed Interconnessione a Rete Nazionale (Loc. Chinelli)	E.5.1. Praterie, prati, prati-pascoli e altri aspetti con vegetazione riferibile riferibili agli <i>Arrhenatheratherion</i> e D.1.1.2.1. Mantelli e arbusteti con vegetazione riferibile al Pruno-Rubion ulmifolii (escluse formazioni di orlo)	Ca. 6400

La sottrazione di porzioni di habitat di specie riguarda una superficie limitata (< 0,1 %) rispetto allo sviluppo complessivo delle fisionomie vegetali nell'area di studio tale da non comprometterne la rimozione dello stesso e conseguentemente sull'andamento delle popolazioni faunistiche in essi gravitanti.

In considerazione di quanto appena riportato si ritiene che per tale indicatore, in fase di esercizio, l'incidenza risulta **Trascurabile**.

#### 7.4.2.4 Alterazione del clima acustico (aereo) in fase di cantiere

Considerato il tipo di intervento in progetto, la maggior parte delle interferenze sono riconducibili principalmente alla fase di cantiere e non a quelle di esercizio, comportandone un effetto limitato nel tempo. L'interferenza maggiore riscontrabile è relativa alla perturbazione del clima acustico generato dalle attività di cantiere e dai mezzi pesanti in movimento provocato dalle attività di cantiere per lo scavo della trincea e la posa della condotta, oltre che alla dismissione del tratto esistente.

Per quanto attiene il potenziale disturbo acustico indotto durante la fase di cantiere, correlato alla messa in opera degli elementi di progetto, in linea generale la potenziale risposta comportamentale delle specie faunistiche stanziali, sia ornitiche che riferibile alla fauna vertebrata terrestre, rispetto ad una fonte di disturbo, quale la presenza di un cantiere operativo, è quella di allontanarsi rispetto alla sorgente di rumore (Reijnen et.al, 1996 e 1997).

Come riportato in uno studio del 1986 di Reijnen e Thissen (Dinetti, 2000), gli effetti del disturbo da rumore si osservano a partire da un livello minimo di 50 dB(A), e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali.

Nel caso in studio i livelli acustici nelle aree circostanti i cantieri utili per la messa in opera degli elementi di progetto, sono stati dedotti dalle potenze acustiche dei singoli macchinari impiegati, tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 248 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.4.1 Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar

Relativamente alla fase di cantiere, la realizzazione delle opere in progetto, si realizzerà per la quasi totalità in ambito prettamente antropico, caratterizzato da diverse infrastrutture, annessi industriali e residenziali, ben distante dai siti Rete Natura oggetto della presente valutazione (> di 5 km).

Tuttavia, ad una distanza di circa 200 m rispetto all'area di intervento si evidenzia la presenza di un'area a maggiore naturalità (Area Protetta di Interesse Provinciale Oasi Naturalistica Rio Solcasso). L'entità dell'impatto determinato dalle attività di cantiere con possibile disturbo sulle specie gravitanti nel sito è da ritenersi **Trascurabile** in virtù della presenza di barriere fisiche di origine antropica tra la fascia di lavoro e l'area in questione. La presenza di tali infrastrutture e annessi industriali determina di fatto una schermatura sulla dispersione di sorgenti sonore nell'area circostante.

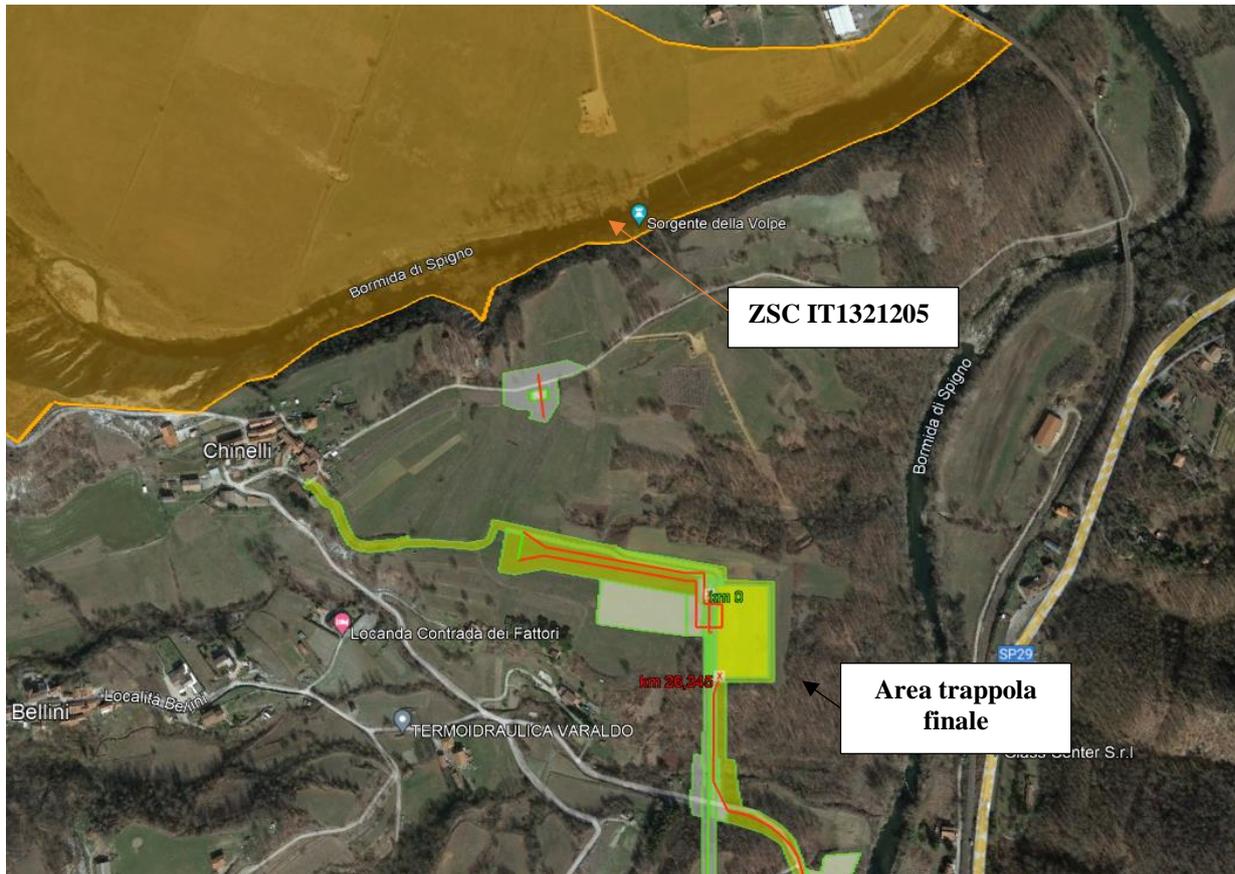
Al fine di ridurre ulteriormente le emissioni sonore, in tali aree saranno previste pannellature fonoassorbenti attaccate alla rete in grigliato metallico che hanno il duplice effetto di mitigazione del rumore e della visuale del cantiere.

#### 7.4.2.4.2 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar

Relativamente alla fase di cantiere, la realizzazione delle opere in progetto, comporterà un'alterazione del clima acustico con possibile allontanamento della fauna locale, in particolare per quelle strettamente legate all'ecosistema boschivo. L'area maggiormente sensibile indirettamente interessata dalle attività di cantiere risulta la ZSC IT1321205 Rocchetta Cairo, per la realizzazione dell'area trappola di arrivo in località Rocchetta (Cfr. Figura seguente).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 249 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.22: Localizzazione ottimizzata dell'area trappola in località Chinelli**

Come si evince dalla figura sopra riportata, le ottimizzazioni progettuali propongono una nuova localizzazione dell'area trappola distante (distanza minima 400 m) dal Sito Rete Natura in questione, diminuendone conseguentemente l'eventuale disturbo sulla fauna.

Il disturbo acustico generato dalle attività di cantiere (in particolare quelle previste per la realizzazione del metanodotto e in minor misura quelle relative alle attività di dismissione) previsto secondo la metodologia riportata nello studio ambientale (DOC. NO. REL-AMB-E-00001\_r1), risulta, in prossimità del cantiere, sopra la soglia del livello minimo di 50 dB (A), provocando possibili incidenze sulla fauna locale.

Si evidenzia, ad ogni modo, come a oltre 150 m di distanza, i valori generalmente si riducono a < 45,0 dB(A).

La nuova localizzazione dell'area trappola, a circa 400 metri dall'area naturale idonea allo stazionamento e presenza di specie faunistiche e dagli habitat relativi alla fascia fluviale del Fiume Bormida, determina, pertanto, una riduzione della possibile esposizione al disturbo provocato dalle attività di cantiere.

Si precisa che tale valutazione, non tiene conto della fenologia delle specie e che per tale motivo molte delle quali potrebbero non essere direttamente interessate dalle lavorazioni in quanto al di fuori del periodo di presenza delle specie stesse nell'area indagata (es. uccelli migratori).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 250 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Al fine di identificare il periodo di maggiore sensibilità, è stato predisposto un calendario delle nidificazioni (Vedasi Appendice D al presente studio), suddiviso per tratte di progetto, riportanti per ogni specie nidificante di interesse conservazionistico e non. Al fine di minimizzare il disturbo sulle suddette specie, il cronoprogramma delle attività potrà essere adeguato, pianificando le lavorazioni più rumorose fuori dal periodo riproduttivo.

L'incidenza, può ritenersi complessivamente **Bassa e non significativa**; i disturbi generati dalle attività di cantiere, non sono comunque tali da alterarne le dinamiche della popolazione in virtù della temporaneità e delle misure di mitigazione previste.

#### 7.4.2.4.3 *Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (in dismissione)*

Per quanto riguarda la dismissione del metanodotto esistente (Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar) valgono le stesse considerazioni già trattate per la fase di cantiere. Il disturbo generato potrà comportare al massimo forme di evitamento della zona di intervento per un periodo limitato; si ricorda inoltre che il cantiere sarà progressivo lungo la linea di progetto, pertanto, non continuativo per tutta la fase cantiere. L'incidenza sarà reversibile nel breve periodo, pertanto, **Bassa e non significativa**.

#### 7.4.2.4.4 *Misure preventive e/o di mitigazione*

Al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza per le suddette componenti, si provvederà a pianificare i lavori di cantiere in periodi stagionali opportuni o comunque al di fuori del periodo riproduttivo per le specie di interesse conservazionistico. Per maggiori dettagli sul periodo di nidificazione delle specie di uccelli incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (147/2009/CE) si rimanda al Par. 9.1.

In tale area, sarà inoltre previsto un piano di monitoraggio ambientale per le componenti biologiche; per maggiori dettagli relative alle attività di rilievo e alle tempistiche si rimanda interamente al Doc. No. REL-AMB-E-00006\_r2.

#### 7.4.2.5 Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria

Gli inquinanti per cui il D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. prevede dei limiti per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali sono gli NOx e l'SO<sub>2</sub>. L'entità delle particelle sollevate e diffuse sarà funzione delle condizioni meteorologiche, in particolare, delle precipitazioni e della ventosità.

#### 7.4.2.5.1 *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar*

Per quanto riguarda i potenziali impatti sugli habitat in *fase di cantiere* relativi alle emissioni di inquinanti e polveri connessi alla realizzazione delle opere a terra (*Allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a Terra, Impianto PDE e impianto di regolazione*), l'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Trascurabile** in virtù della distanza che intercorre tra le aree di lavorazione e gli habitat di interesse comunitario (> 5 km).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 251 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.5.2 *Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar*

Per quanto riguarda il comparto atmosfera, è possibile che in corso d'opera vengano prodotte polveri, causate dalla movimentazione del terreno.

Emissioni di rumori e gas di scarico, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, idrocarburi esausti, aldeidi e particolato, potranno essere causate dai mezzi utilizzati per le operazioni di apertura della pista di lavoro, scavo, posa della condotta, collaudo idraulico e ripristino ante operam.

L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. C'è da sottolineare che per tale tipologia di impatto si ritiene che attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere il danno potrebbe risultare di lieve entità. Il cantiere maggiormente invasivo per alcuni aspetti potrebbe essere quello relativo alla posa della condotta in corrispondenza di aree boscate; tuttavia, tale cantiere comprende un'area contenuta che procede con l'avanzare del cantiere occupando solo una limitata superficie nell'unità di tempo.

In merito all'area di studio, l'area a maggiore sensibilità risulta essere quella in prossimità del sito Rete Natura per la realizzazione dell'area trappola in località Rocchetta.

Inoltre, l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto le attività di scavo e posa del metanodotto avverrà con un avanzamento graduale nel territorio, pertanto, di breve durata; si assume che al termine delle attività di cantiere coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi molto contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno).

Si precisa che le ottimizzazioni progettuali proposte hanno previsto uno spostamento dell'area trappola a circa 400 m dal suddetto sito, riducendo pertanto la potenziale interferenza.

A seguito di quanto appena riportato l'incidenza per tale indicatore può ritenersi complessivamente **Trascurabile**.

#### 7.4.2.5.3 *Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (in dismissione)*

Come per la fase di cantiere, durante le attività di rimozione della condotta esistente, potrebbero verificarsi sollevamento polveri ed emissione di inquinanti generati dai macchinari utilizzati.

Tuttavia, come già discusso, le attività risultano estremamente limitate e il potenziale impatto limitato mediante l'applicazione di buone pratiche di cantiere (es. bagnatura dei suoli).

L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Trascurabile** e reversibile nel breve periodo.

#### 7.4.2.5.4 *Misure preventive e/o di mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività e il sollevamento polveri, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 252 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- umidificazione delle aree di cantiere;
- controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- utilizzo di barriere mobili;
- adeguata programmazione delle attività.

Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

#### 7.4.2.6 Alterazione della regimazione delle acque superficiali

Durante le attività di realizzazione del metanodotto in progetto, saranno previsti degli attraversamenti di corsi d'acqua, torrenti e canali e interventi di tipo morfologico e idraulico in alveo.

La descrizione dettagliata delle principali caratteristiche ambientali e delle opere previste nei suddetti attraversamenti è riportata interamente nella relazione Doc. No. REL-SAF-E-11094 - SCHEDE TECNICHE Attraversamenti corsi d'acqua alla quale si rimanda per maggiori dettagli. Di seguito si riporta l'elenco dei corsi d'acqua oggetto delle indagini.

**Tabella 7.8: Elenco dei corsi d'acqua selezionati per l'approfondimento delle caratteristiche geologico-idrauliche ed ambientali**

Scheda	Metanodotti in Progetto	Corso d'Acqua	Comune
1	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar	Torrente Quiliano (percorrenza)	Quiliano
2	Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti, DN 750 (30"), DP 75 bar	Torrente Quazzola (attraversamento)	Quiliano
3		Torrente Quazzola (percorrenza)	Quiliano
4		Fiume Bormida di Mallare (1° attraversamento)	Altare
5		Fiume Bormida di Mallare (2° attraversamento)	Cairo Montenotte
6		Rio Moglie della Cipolla	Cairo Montenotte
7		Rio Loppa	Cairo Montenotte
8		Fiume Bormida di Spigno (3° attraversamento)	Cairo Montenotte
9		Rio Vignaroli	Cairo Montenotte

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 253 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Si sottolinea che nessuno dei suddetti interventi interesserà in maniera diretta siti afferenti alla Rete Natura 2000 oggetto della presente valutazione.

Tuttavia, nell'ambito del presente progetto saranno previste delle opere di regimazione delle acque superficiali e/o opere di sostegno (es. gabbioni in c.a.) al fine di evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno, in corrispondenza dei tratti di versante caratterizzati da condizioni di acclività da media ad alta.

Nello specifico, tali opere, saranno previste in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Bormida di Spigno per la realizzazione del *Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti*.



**Figura 7.23: Tratto in attraversamento del F. Bormida di Spigno**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 254 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.24: Dettaglio attraversamento sul torrente**

L'attraversamento sarà eseguito mediante scavo a cielo aperto a profondità in sub-alveo, tale da garantire la sicurezza della condotta da ogni prevedibile fenomeno d'approfondimento del fondo alveo. A tal fine, la copertura della tubazione è prevista in progetto in misura non inferiore a 3-5 metri, in corrispondenza della massima incisione e dell'alveo attivo, progressivamente ridotta a non meno di 2,5 metri in corrispondenza delle sponde e delle aree golenali.

Si precisa che i lavori saranno eseguiti in concomitanza dei periodi di magra del corso d'acqua.

Considerata l'importanza del suddetto corso d'acqua e la presenza di una fascia ripariale ben strutturata, in tale tratto, saranno previste opere di ripristino spondale dei tratti manomessi dalle attività di cantiere mediante le opere di ingegneria naturalistica e ripristino della vegetazione esistente mediante la piantumazione di talee di specie a rapido accrescimento (es. salici).

In considerazione delle misure di mitigazione previste a lungo termine, l'incidenza è da ritenersi **Bassa e non significativa**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 255 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.6.1 Misure preventive e/o mitigazione

Come già accennato, al termine delle attività di cantiere, nei tratti di attraversamento lungo il F. Bormida, sono previste opere di ingegneria naturalistica e interventi di ripristino ambientale per la ricostituzione della fascia ripariale.

Sarà prevista l'integrale ricostituzione dell'originaria configurazione morfologica dell'ambito di attraversamento e la realizzazione, su entrambe le sponde, di difese spondali in massi (scogliera in massi, DIS-D-11850). Saranno poi adottati tutti gli interventi di ripristino botanico-vegetazionale che consentiranno di ricostituire in tempi rapidi le diverse fitocenosi garantendo di nuovo la piena fruizione degli ecosistemi temporaneamente interferiti.

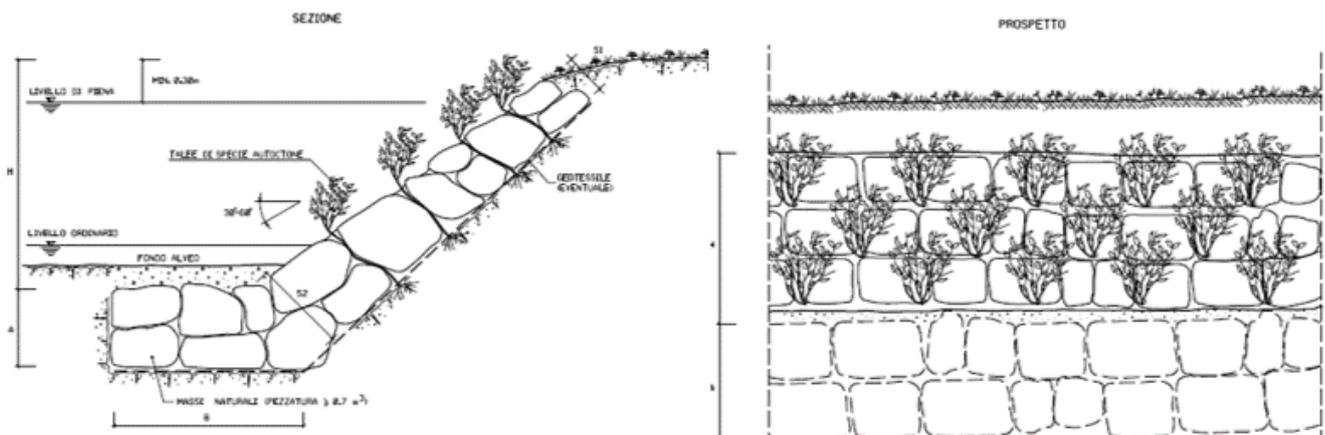


Figura 7.25: Tipologico Gradinata con talee

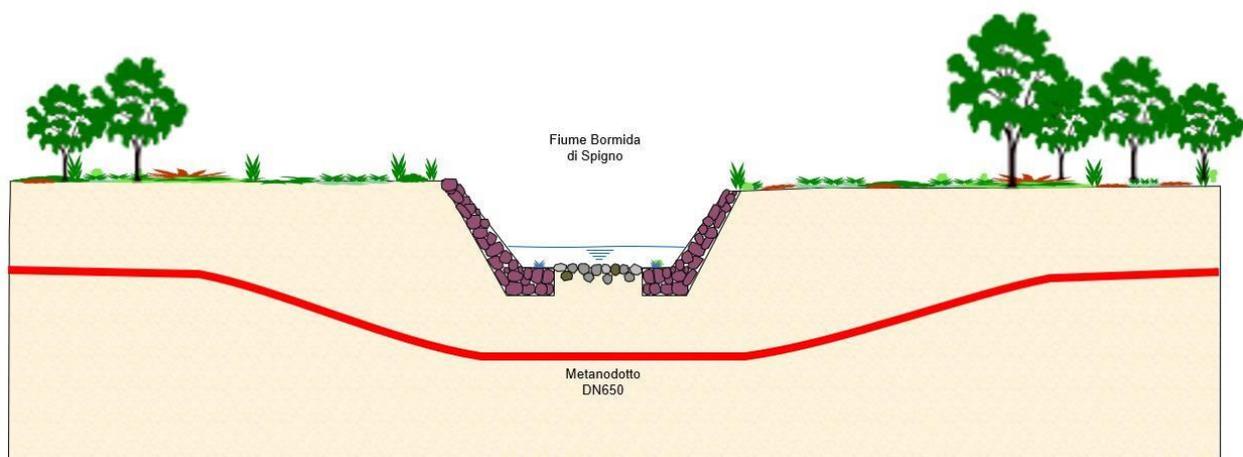


Figura 7.26: Dettaglio Sezione attraversamento

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 256 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

#### 7.4.2.7 Disturbo alla fauna ittica per alterazione in alveo

Le attività di cantiere previste in corrispondenza dei principali corsi d'acqua appena descritte potrebbero determinare un potenziale disturbo alla componente ittica in essi presenti.

L'analisi delle specie potenzialmente presenti nei corsi d'acqua interessati dalla posa del metanodotto, con particolare riferimento alle specie incluse nell'allegato della direttiva habitat è stata condotta mediante la consultazione della Carta ittica provinciale, reperita sul sito istituzionale della regione Liguria (<https://www.regione.liguria.it/>), approvata on delibera del Consiglio provinciale n.34 del 26 novembre 2009.

Bacino	Corso d'Acqua	Vocazione ittica	Progressiva (km)
Quiliano	Torrente Quiliano (percorrenza)	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	1,030
		Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	2,730
	Torrente Quazzola (attraversamento)	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	2,955
	Torrente Quazzola (percorrenza)	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	2,955
3,525			
Bormida di Spigno	Fiume Bormida di Mallare (1° attraversamento)	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	12,840
	Fiume Bormida di Mallare (2° attraversamento)	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	19,705
	Rio Moglie della Cipolla	-	22,535
	Rio Loppa	Acque miste: corsi d'acqua con popolamento misto di salmonidi e/o ciprinidi e/o anguille	22,880
	Fiume Bormida di Spigno (3° attraversamento)	Acque a ciprinidi prevalenti	25,735
	Rio Vignaroli	-	26.235

Di seguito l'elenco delle principali specie ittiche evidenziate nei corsi d'acqua interessati dalle attività.

Specie	Direttiva Habitat 92/43/CEE
Alborella meridionale ( <i>Alburnus albidus</i> )	Appendice II
Anguilla ( <i>Anguilla anguilla</i> )	-
Abramide comune ( <i>Abramis brama</i> )	-
Barbo italico ( <i>Barbus plebejus</i> )	Appendice II e V

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 257 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Specie	Direttiva Habitat 92/43/CEE
Barbo canino ( <i>Barbus meridionalis</i> )	Appendice II e V
Carassio ( <i>Carassius carassius</i> )	-
Carpa a Specchi ( <i>Cyprinus carpio</i> )	-
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	-
Cefalo Mazzone ( <i>Mugil cephalus</i> )	-
Cobite ( <i>Cobitis taenia</i> )	Appendice II
Ghiozzo Padano ( <i>Padogobius martensii</i> )	-
Gobione ( <i>Gobio gobio</i> )	-
Lasca ( <i>Chondrostoma genei</i> )	Appendice II
Persico sole ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	-
Pesce gatto ( <i>Ictalurus melas</i> )	-
Sanguinerola ( <i>Phoxinus phoxinus</i> )	-
Savetta ( <i>Chondrostoma soetta</i> )	Appendice II
Scardola ( <i>Scardinius hesperidicus</i> )	-
Scazzone ( <i>Cottus gobio</i> )	Appendice II
Tinca ( <i>Tinca tinca</i> )	-
Triotto ( <i>Rutilus aula</i> )	-
Trota fario ( <i>Salmo trutta</i> )	-
Trota Iridea ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	-
Vairone ( <i>Telestes muticellus</i> )	Appendice II

In riferimento al comparto ittico, la potenziale incidenza è riconducibile essenzialmente alle attività di scavo a cielo aperto previste lungo gli alvei dei torrenti o dei corsi d'acqua principali con conseguente aumento della torbidità e limitazione del flusso idrico con potenziale interferenza sui normali spostamenti della fauna ittica.

Di seguito una breve descrizione sull'ecologia delle specie di interesse comunitario incluse nella Direttiva Habitat 92/43/CEE sopra menzionate:

- Alborella meridionale (*Alburnus albidus*): Specie diffusa in acque ferme o a corrente lenta o moderata, in fiumi, torrenti e laghi dal livello del mare fino a quote anche superiori ai 1.000 m

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 258 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Barbo italico (*Barbus plebejus*): Ciprinide reofilo caratteristico del tratto medio e superiore dei fiumi planiziali. Specie legata ad acque limpide, ossigenate, a corrente vivace e fondo ghiaioso e sabbioso, tipiche della zona dei ciprinidi a deposizione litofila, di cui il barbo è una delle specie caratterizzanti. La specie ha comunque una discreta flessibilità di adattamento.
- Barbo canino (*Barbus meridionalis*): Predilige acque correnti e fondali ciottolosi, ma si ritrova anche su fondi sabbiosi.
- Cobite (*Cobitis taenia*): Specie a notevole valenza ecologica, in grado di colonizzare una vasta gamma di ambienti. Habitat di preferenza è costituito da corsi d'acqua d'alta pianura, a cavallo tra la zona dei ciprinidi reofili e quella dei ciprinidi a deposizione fitofila, a corrente moderata e con tratti di substrato molle dove i pesci possano infossarsi. La distribuzione lungo il corso d'acqua non è uniforme, si colloca in microambienti di acque poco profonde, a substrato prevalentemente composto da depositi sabbiosi e da materiali organici fini.
- Lasca (*Chondrostoma genei*): Preferisce acque correnti nelle zone pedemontane e collinari dei corsi d'acqua, con substrati ghiaiosi o sabbiosi ma è stata trovata anche nei laghi. Si adatta anche alle acque più calde.
- Savetta (*Chondrostoma soetta*): Ama acque profonde pulite e limpide e poco correnti è un pesce gregario. Si alimenta per lo più di vegetali alghe e piccole piante della riva. Si riproduce in tarda primavera si riunisce in branchi di grandi dimensioni sulle rive con ghiaia o rocce.
- Scazzone (*Cottus gobio*): Lo scazzone è una specie reofila, strettamente bentonica, vive in acque fredde, ben ossigenate, correnti e limpide con fondali rocciosi, ghiaiosi o sabbioso ghiaiosi.
- Vairone (*Telestes muticellus*): Il vairone predilige acque fresche e ben ossigenate e si trova nella parte terminale della zona a salmonidi e nel tratto dei ciprinidi reofili dove può costituire popolazioni abbondanti. E' oggetto di predazione da parte dei salmonidi.

La presenza di macchine operatrici in alveo potrà comportare un allontanamento dell'ittiofauna dal tratto interessato temporaneamente dalle lavorazioni. L'impatto generato dall'intorbidamento delle acque è legato sia alla conformazione del territorio che alla sensibilità delle singole specie, che all'entità degli interventi previsti.

Tuttavia, l'effetto risulta comunque essere alquanto localizzato e temporaneo in quanto dopo una prima fase di allontanamento si assisterà ad un graduale ritorno alla fase iniziale.

In considerazione delle ridotte dimensioni delle opere da realizzare e alla breve durata delle attività previste per gli interventi, si ritiene che l'incidenza sia di tipo reversibile nel breve tempo pertanto di entità **Trascurabile**.

Al fine di minimizzare quanto più possibile l'incidenza saranno comunque adottate delle misure preventive durante la fase realizzativa descritte nel prossimo paragrafo.

#### 7.4.2.7.1 Misure preventive e/o di mitigazione

Al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza sulle specie, il cronoprogramma delle fasi più rumorose sarà programmato evitando i periodi maggiormente sensibili relativamente alla fauna ittica di interesse conservazionistico.

In accordo a quanto previsto dell'articolo 16 comma 1 della L.R. N. 21/2004, in linea generale al fine di salvaguardare la produttività ittica, le attività in alveo eviteranno i seguenti periodi:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 259 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- Dicembre, Gennaio e Febbraio in tutte le acque a prevalenza di salmonidi;
- Aprile, Maggio, Giugno per le acque miste o ciprinicole (Es. Fiume Bormida);
- Novembre e Dicembre nelle acque miste in collegamento con il mare (Es. T. Quiliano).

Nel Paragrafo 9.1 viene riportato il calendario del periodo di riproduzione delle specie ittiche di Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Inoltre, al fine di identificare l'effettiva presenza delle specie di interesse conservazionistico e il potenziale disturbo generato dalle attività di cantiere è stato predisposto un piano di monitoraggio ambientale per tutte le fasi (AO, CO, PO), in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua. Per maggiori dettagli sulle attività e programmazione delle campagne si rimanda interamente al *Doc. No. REL-AMB-E-00006\_r2 – Piano di Monitoraggio Ambientale*.

#### 7.4.2.8 Perturbazione delle specie per traffico terrestre indotto

##### 7.4.2.8.1 *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar*

Il rischio di collisione di fauna a causa del traffico veicolare generato dai mezzi di trasporto del materiale è da ritenersi **Nulla** in ragione del fatto che la realizzazione del tratto di interesse si inserisce in ambito prevalentemente antropico e il trasporto delle strutture e dei materiali a basse velocità e utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento. Si precisa inoltre che il Sito Rete natura più prossimo si localizza ad una distanza minima di 2,6 km in direzione Sud dal metanodotto di collegamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra).; per tale indicatore non si rilevano pertanto nessun tipo di incidenza.

##### 7.4.2.8.2 *Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar e Met. Alessandria-Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (in dismissione)*

Relativamente alla realizzazione del tratto di *Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti e al tratto in dismissione*, in considerazione della tipologia di ambiente attraversato, l'aumento del traffico veicolare potrebbe generare lievi alterazioni sulla fauna locale, in particolare per quelle specie a lenta mobilità (es ricci, anfibi).

Tuttavia, si evidenzia che seppur presente, l'incidenza è legata solo alla fase di cantiere e quindi temporanea ma anche all'accidentalità degli eventi; l'incidenza può ritenersi **Trascurabile**.

#### 7.4.2.9 Alterazione del clima acustico aereo in fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, le uniche emissioni rumorose prodotte saranno in corrispondenza dell'impianto PDE situato nel territorio comunale di Quiliano.

Dallo studio previsionale dell'impatto acustico effettuato per la fase di esercizio (Doc. No. REL-AMB-E-0004\_r1), si evince che le emissioni più rumorose risultano contenute nell'intorno dell'impianto e non interessano nessun sito della Rete Natura 2000 (distanza minima 3,5 km) e dalle altre aree naturali presenti (Oasi provinciale di Rio Solcasso a circa 1,3 km). L'impianto è localizzato in un contesto piuttosto antropizzato di fronte agli impianti SARPOM, sulla sponda opposta del T. Quiliano. Come si evince dalla figura di seguito riportata, i livelli sonori dei 50 db (A) risultano localizzati all'interno dell'impianto. Per tale indicatore l'incidenza sulle specie di interesse comunitario può ritenersi **Nulla**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 260 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.27: Mappa emissioni sonore dell'impianto PDE – Fase di esercizio**

#### 7.4.2.10 Alterazioni delle connessioni ecologiche in fase di cantiere e di esercizio

##### 7.4.2.10.1 *Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar*

Relativamente alle possibili alterazioni delle connessioni ecologiche durante la fase di cantiere, si segnalano i seguenti elementi funzionali della rete ecologica:

- un sito puntuale (core area) nel territorio comunale di Quiliano (codice stazione: 53135) importante per 3 specie di anfibi quali *Bufo viridis*, *Hyla meridionalis* e *Rana dalmatina*;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 261 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- un'area Tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti nel territorio comunale di Quiliano (codice stazione: 54234), importante per 2 specie di uccelli (*Caprimulgus europaeus* e *Lanius collurio*) e un insetto (*Saga pedo*).

Come si evince dalla figura che segue, la core area risulta di fatto un *patch*, risultato di una forte frammentazione del territorio causato dalle attività antropiche, delimitato da diverse infrastrutture invalicabili quali viabilità, annessi industriali e linee ferroviarie, limitando di fatto i normali flussi e spostamenti delle specie animali presenti. Tali spostamenti sono limitati alla presenza di un valico (freccia arancione in figura) rappresentato da un canale in grado di ridurre gli effetti di tale frammentazione.



**Figura 7.28: Localizzazione del sito puntuale rispetto al tracciato di progetto (linea rossa)**

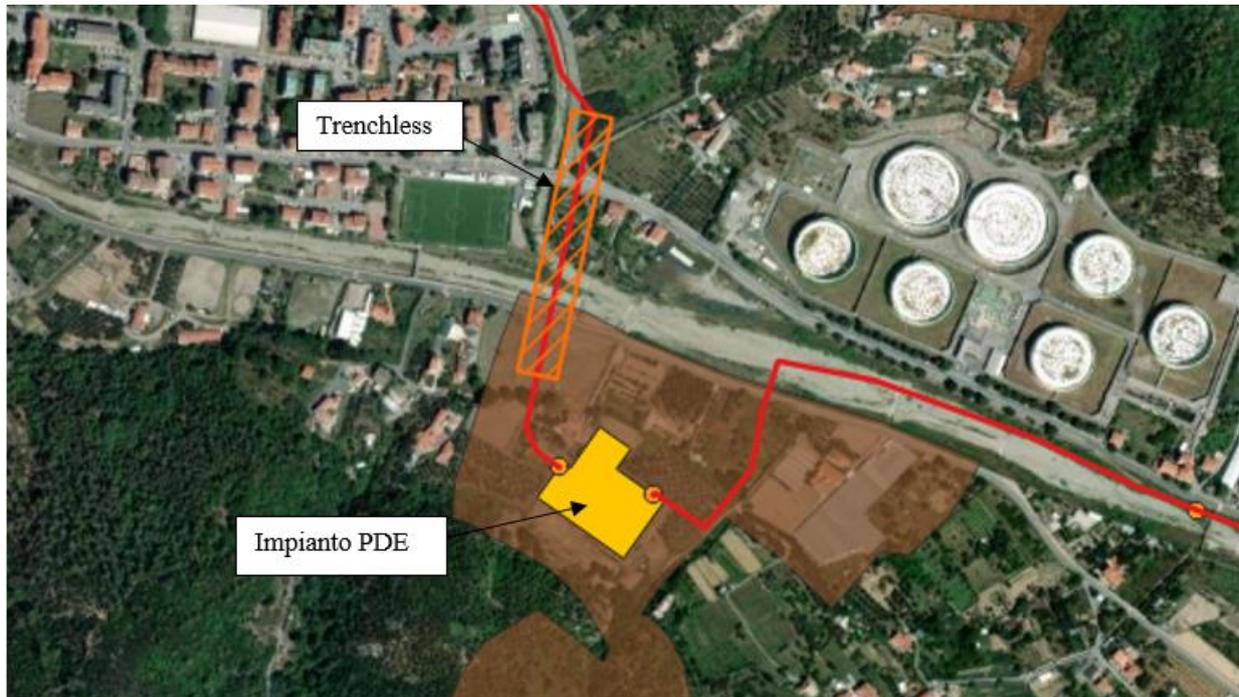
Si sottolinea che la realizzazione del tratto di Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar), in corrispondenza del canale, sarà realizzato mediante Microtunnel; pertanto, non vi sarà nessuna limitazione o sbarramenti dei percorsi faunistici.

In via cautelativa, seppur non direttamente interferito, in tale tratto, potrà essere prevista l'installazione di rete antintrusione per specie a lenta mobilità quali anfibi.

Con riferimento alla Tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti, questa viene interessata in maniera diretta dalla realizzazione dell'Impianto PDE (figura seguente), in un'area attualmente interessata da un maneggio (campi di equitazione, stalle, aree di pascolo, etc.).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 262 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 7.29: Localizzazione della Tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti rispetto alla posizione del PDE**

In fase di cantiere si potranno avere temporanei disturbi legati alla generazione di rumore da mezzi e attività. A tale scopo potrà essere valutata la possibilità di programmare le attività fuori dal periodo sensibile (primavera).

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che la potenziale incidenza possa essere considerata **Bassa e non significativa**.

In fase di esercizio si segnala unicamente l'interferenza dovuta alla presenza dell'Impianto PDE all'interno di un'area segnala come Tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti (codice stazione: 54234).

Si evidenzia, ad ogni modo, come l'impianto PDE, in seguito alle ottimizzazioni progettuali sviluppate, è stato ridotto di circa il 47% e interesserà una superficie di circa 8000 m<sup>2</sup>, ad oggi occupati da un maneggio. L'impianto inoltre non produrrà emissioni in atmosfera e le emissioni sonore saranno molto contenute, con valori che al confine di impianto non supereranno i 45 dB(A).

In considerazione di quanto appena riportato si ritiene che per tale indicatore, in fase di esercizio, l'incidenza sia **Bassa**.

#### 7.4.2.10.2 Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar

Relativamente a possibili alterazioni delle connessioni ecologiche durante la fase di cantiere, come si evince nella figura della carta della rete ecologica regionale riportata nei precedenti paragrafi, si evince che sia la realizzazione del progetto sia quello in dismissione, intersecano i seguenti elementi funzionali della rete ecologica:

- In maniera diretta corridoio ecologico per specie ambienti boschivi;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 263 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- In maniera diretta Corridoio ecologico per specie ambienti acquatici.
- In maniera diretta aree adibite a Tappa di attraversamento per le specie ambienti aperti.

Nel seguito si riportano delle schede descrittive per ogni elemento interferito, in cui si evidenziano gli habitat potenzialmente presenti e le specie target evidenziate nell'elemento stesso (fonte: <https://www.regione.liguria.it/>)

<p><b>Codice stazione</b> 53362</p> <p><b>Comune</b> di Quiliano</p> <p><b>Tipo:</b> Corridoi ecologici per specie di ambienti boschivi</p> <p><b>Habitat:</b> Castagneti (41.9)</p> <p><b>Interferenza:</b> 325 m</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Cerambyx cerdo</i>, <i>Lucanus cervus</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Limitazione delle aree occupate dal cantiere limitando l'abbattimento delle piante arboree mature;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale (osservazioni dirette mediante ispezioni del tronco e rami degli alberi)</li> </ul>	
---	---

<p><b>Codice stazione</b> 53530</p> <p><b>Comune</b> di Quiliano</p> <p><b>Tipo:</b> Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Acquatici</p> <p><b>Habitat:</b> Castagneti (41.9)</p> <p><b>Interferenza:</b> 110m</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Alcedo atthis</i>, <i>Rana dalmatina</i>, <i>Triturus alpestris</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Mantenimento della continuità fluviale;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale</li> </ul>	
---	--

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 264 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

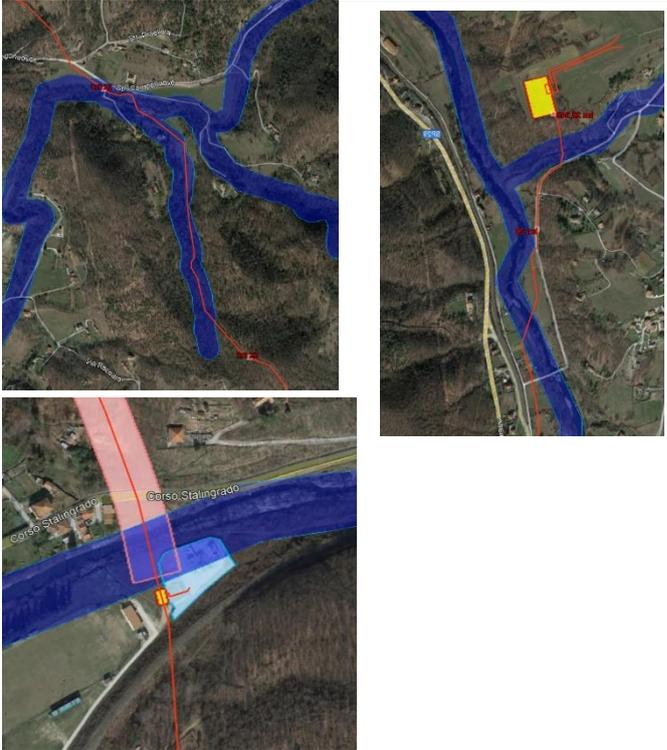
<p><b>Codice stazione</b> 53341</p> <p><b>Comune</b> di Quiliano</p> <p><b>Tipo:</b> Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi</p> <p><b>Habitat:</b> Castagneti (41.9)</p> <p><b>Interferenza:</b> 340m</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Cerambyx cerdo</i>, <i>Lucanus cervus</i>, <i>Rana dalmatina</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Mantenimento della continuità fluviale;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale</li> </ul>	
---	--

<p><b>Codice stazione</b> 53341</p> <p><b>Comune</b> di Altare</p> <p><b>Tipo:</b> Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi</p> <p><b>Habitat:</b> Castagneti (41.9)</p> <p><b>Interferenza:</b> 240m</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Cerambyx cerdo</i>, <i>Lucanus cervus</i>, <i>Rana dalmatina</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Mantenimento della continuità fluviale;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale</li> <li>• Mantenere in loco gli alberi stroncati per cause naturali e preservare le ceppaie marcescenti ove possono svilupparsi le larve;</li> </ul>	
--	--

<p><b>Codice stazione</b> 54231</p> <p><b>Comune</b> di Carcare</p> <p><b>Tipo:</b> Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Aperti</p> <p><b>Habitat:</b> Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale (38.1)</p> <p><b>Interferenza:</b> 700 m</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Lanius collurio</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale</li> </ul>	
---	--

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 265 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

<p><b>Codice stazione</b> 53628</p> <p><b>Comune</b> di Montenotte</p> <p><b>Tipo:</b> Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti acquatici</p> <p><b>Habitat:</b> Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale (38.1)</p> <p><b>Interferenza:</b> 1250 m di cui 60 m in trenchless</p> <p><b>Specie target:</b> <i>Austropotamobius pallipes</i>, <i>Barbus plebejus</i>, <i>Leuciscus souffia</i></p> <p><u>Misure di gestione e mitigazione:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino degli habitat;</li> <li>• Mantenimento della continuità fluviale;</li> <li>• Programmazione delle attività al di fuori dei periodi sensibili;</li> <li>• Limitare l'occupazione di terreno durante il cantiere;</li> <li>• Limitare l'abbattimento delle fasce fluviali;</li> <li>• Gestione delle polveri mediante bagnatura dei suoli e pulizia giornaliera dei mezzi;</li> <li>• Evitare possibili fenomeni di inquinamento e sversamenti nel corso d'acqua;</li> <li>• No cementificazione dell'alveo;</li> <li>• Piano di Monitoraggio ambientale</li> </ul>	
--	---

La presenza fisica del cantiere potrebbe pertanto determinare una potenziale alterazione sui normali flussi e spostamenti delle specie faunistiche.

Si sottolinea, inoltre, quanto segue:

- parte dei corridoi principali saranno attraversati mediante tecnologia trenchless, limitando, pertanto, la potenziale alterazione alle sole aree di entrata e uscita dei cantieri. Tale soluzione consente di evitare sbarramenti e/o alterazione sugli spostamenti;
- buona parte dei tratti interessati risultano già percorsi dalla linea del metanodotto esistente. Il metanodotto in progetto sarà posato in stretto parallelismo a tale linea;
- l'incidenza avrà carattere temporaneo in quanto legato alla sola fase cantiere;
- nei tratti di attraversamento di corsi d'acqua con scavo a cielo aperto, saranno previsti interventi di ripristino ambientale e interventi di ingegneria naturalistica in grado di ricostituire lo stato ante operam dei luoghi, oltre che alla difesa spondale del corso d'acqua stesso;
- il cantiere avrà uno sviluppo progressivo lungo il tracciato e non costituirà una barriera fisica invalicabile per lunghi periodi.

Relativamente ai possibili fenomeni di collisione con la fauna locale durante la fase di cantiere, al fine di contenere tale incidenza, nei tratti in corrispondenza di aree più sensibili si provvederà ad arginare la fascia di lavorazione, recintando le aree di cantiere al fine di impedirne l'attraversamento da parte delle specie scarsamente mobili unitamente alla riduzione dei tempi di posa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 266 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Secondo quanto appena descritto, l'incidenza è da ritenersi **Bassa e non significativa**.

#### 7.4.2.10.3 Misure preventive e/o di mitigazione

Al fine di limitare la possibile interferenza con le specie scarsamente mobili quali anfibi, durante l'allestimento dell'area di cantiere potranno essere messe in atto le seguenti misure:

- realizzazione di arginature terrose della fascia di lavorazione, ottenute con il deposito temporaneo del materiale scavato;
- installazione di barriere antintrusione nei tratti più sensibili al fine di impedirne l'attraversamento da parte delle specie sopra citate.

Nei tratti di attraversamento saranno adottate tutte le misure necessarie per limitare l'interferenza con gli elementi che ne caratterizzano la qualità ambientale, anche in relazione alle specie florofaunistiche presenti o potenzialmente riscontrabili.

Più nel dettaglio, le ottimizzazioni progettuali hanno previsto:

- la riduzione dell'ampiezza delle aree di lavoro al fine di interessare il minore spazio possibile, limitatamente alle esigenze di operatività in sicurezza del cantiere;
- programmazione delle attività, per quanto possibile, al di fuori dei periodi di nidificazione delle specie faunistiche presenti;
- durante le fasi di apertura dell'area di passaggio si provvederà all'accatastamento del materiale risultante dall'abbattimento della vegetazione, al fine di favorire la presenza delle specie faunistiche;
- durante le attività di scavo, nell'ambito dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, il flusso idrico sarà sempre garantito deviando alternativamente il corso d'acqua da una parte all'altra della sezione di attraversamento da lasciare in asciutta per permettere la posa della tubazione, mediante dighe temporanee realizzate con il materiale di risulta dello scavo. Se necessario, si provvederà alla traslocazione dei pesci a valle delle aree di accumuli d'acqua che dovessero generarsi in corrispondenza dei setti di deviazione;
- al termine dei lavori, in tutte le aree si provvederà con azioni di ripristino ambientale, morfologico e vegetazionale, garantendo in questo modo il rapido ritorno a condizioni di naturalità tali da incentivare la presenza faunistica e l'avvio delle fasi seriali di recupero vegetazionale e di biodiversità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 267 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 8 COMPLEMENTARITÀ CON ALTRI PROGETTI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall'effetto sinergico di altre attività/progetti/opere previste (autorizzate o in fase di cantierizzazione, non ancora entrate in esercizio e che pertanto non contribuiscono alla definizione dello Scenario di Base analizzato nella Sezione 4 dello Studio di Impatto Ambientale, a differenza degli impianti esistenti) nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Conformemente a quanto indicato dalla normativa vigente in materia, nel presente Capitolo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra le opere in esame ed altri progetti autorizzati nell'area di interesse.

Al fine di analizzare i potenziali impatti cumulativi del progetto in esame con altri progetti, è stata effettuata una ricerca, dai portali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e della Regione Liguria.

Dall'esame della documentazione disponibile, sono stati selezionati progetti che hanno ricevuto esito positivo o per i quali sono in corso i procedimenti autorizzativi di VIA nazionale, VIA regionale e procedimento PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale).

I progetti identificati ed analizzati sono:

- Tronco autostrada A10 Savona-Ventimiglia (Confine francese). Progetto "Nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure" – Proponente: Autostrada dei Fiori S.p.A. (istanza di procedura di Valutazione Impatto Ambientale presentata in data 23 Giugno 2021);
- progetto di un impianto eolico denominato "Cravarezza" in provincia di Savona, Comuni di Calice Ligure (parco eolico), Mallare (parco eolico, cavidotto di utenza e stazioni elettriche con storage), Orco Feglino ed Altare (cavidotto di utenza), costituito da 7 aerogeneratori per la potenza totale di 30.1MW – Proponente: RePower (istanza di procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) presentata in data 28 Gennaio 2022);
- Progetto di variante conclusiva della discarica La Filippa in Cairo Montenotte con adeguamento al d.lgs 36/2003 come modificato dal d.lgs n.121 del 3 settembre 2020 - Proponente: La Filippa s.r.l. (l'istanza di attivazione del Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale – PAUR presentata in data 30 Luglio 2021);
- il progetto di "Costruzione ed esercizio di un nuovo impianto di deposito di GNL e/o Bio GNL della capacità iniziale di mc 19.800 nel Comune di Bergeggi, in area portuale di Vado Ligure"
- Il progetto definitivo di "Ampliamento lato ovest della discarica per rifiuti speciali non pericolosi in località Bossarino nel comune di Vado Ligure (SV)";
- il Progetto di "Ampliamento a valle (fase 1+2) della discarica per rifiuti non pericolosi e revamping dell'impianto tmb presso il polo impiantistico in località Boscaccio nel comune di Vado Ligure (SV)"
- "Adeguamento e Potenziamento Impianto di Vado Ligure Zona Industriale 2° Fase – PRG Con Modulo 750 m di un Binario con Implementazione Apparato di Segnalamento Alto da Treno".

Sono stati esclusi da questa valutazione:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 268 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- tutti i progetti autorizzati da più di 5 anni, ritenendo che le tempistiche di realizzazione di tali progetti non si sovrapporranno a quelle del progetto in esame;
- tutti i progetti esclusi dalla VIA, in quanto gli impatti da essi potenzialmente generati sono stati ritenuti trascurabili o comunque non significativi.

Si segnala, inoltre, che nel 2019 Snam Rete Gas ha presentato istanza di assoggettabilità a VIA per la realizzazione di alcune varianti impiantistiche all'esistente metanodotto Alessandria - Cairo Montenotte DN 300 (12") MOP 64 bar, necessarie al fine di renderlo ispezionabile internamente mediante apparecchiatura "PIG geometrico". Tra questi interventi si segnalano, in particolare, due interventi che interessano rispettivamente i PIDI 6 e 4 in progetto:

- **INTERVENTO 6 – RIF. PIDI 4500240/33:** Realizzazione nuovo PIDI, smantellamento dell'attuale PIDI n. 4500240/33. L'area dell'attuale impianto e di quello in progetto ricadono in zona agricola. Come strada di accesso si utilizzerà la strada la strada sterrata attualmente a servizio dell'impianto esistente;
- **INTERVENTO 7 – RIF. PIDI 4500240/36:** Realizzazione del nuovo PIDI in area dedicata (interna all'area impiantistica esistente), smantellamento dell'attuale PIDI n. 4500240/36 all'interno dell'area impiantistica esistente di Bragno.

Si precisa che la realizzazione di tale progetto sarà programmata in modo da non sovrapporsi con il progetto in esame.

Si segnala, infine, come di recente sia stata presentata, ai sensi dell'Art. 6, comma 9 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., la Lista di controllo per la valutazione preliminare di una modifica relativa al progetto della nuova diga foranea di Genova, che riguarda il porto di Vado Ligure.

La verifica, difatti, è relativa alla Variante al Progetto di Fattibilità Tecnica Economica già presentato, secondo la quale la maggior parte dei cassoni prefabbricati necessari alla realizzazione della nuova diga foranea, potrebbe essere prodotta nel porto di Vado Ligure, anziché nell'area di cantiere inizialmente individuata a Prà.

Per prevenire e contenere quanto più possibile la generazione di impatti cumulativi saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- coinvolgere le autorità per una pianificazione dettagliata delle attività per identificare le potenziali interferenze, i relativi impatti cumulativi e le adeguate mitigazioni;
- concordare con i Proponenti di progetti pubblici e privati lo scambio reciproco di informazioni rilevanti per la pianificazione del progetto e tenere riunioni di coordinamento, se necessario, per prevenire qualsiasi rischio di effetti cumulativi;
- nel caso in cui si verificano attività di costruzione simultanee, o nel caso in cui vi sia la possibilità che si verificano impatti cumulativi durante l'esecuzione del Progetto, le misure necessarie saranno definite sulla base dei Progetti e dei cronoprogrammi definitivi, attraverso la predisposizione di specifiche procedure.

Si segnalano, infine, due ulteriori progetti considerati nella valutazione degli impatti cumulativi:

- Adeguamento della diga foranea di Vado Ligure;
- Adeguamento sismico del viadotto Bormida di Mallare Sud.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 269 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 8.1 Valutazione Potenziali Impatti Cumulativi

### 8.1.1 Emissioni in Atmosfera

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, si evidenzia che:

- il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere, in quanto in fase di esercizio, lo studio atmosferico effettuato mostra emissioni leggermente superiori a quelle attuali e soprattutto, la nuova configurazione stradale di progetto consente una riduzione delle emissioni presso la viabilità esistente, che sarà alleggerita dei flussi di traffico. Con riferimento alla fase di cantiere, ad ogni modo, questa avrà carattere temporaneo e esperienze di altri cantieri di opere stradali e monitoraggi ambientali effettuati in fase di cantierizzazione, hanno mostrato che gli impatti in termini di PM10 e di microinquinanti sono contenuti nello spazio e nel tempo e sono facilmente mitigabili. Considerando anche la distanza minima dalle opere in progetto (oltre 1 km), si ritiene che i potenziali impatti dei progetti considerati non siano cumulabili;
- il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere (Stazione Elettrica e Stazione di trasformazione Utente), in quanto in fase di esercizio dell'impianto eolico, non sono attese emissioni di inquinanti in atmosfera. In particolare, la realizzazione delle Stazioni potrà comportare un incremento delle emissioni in atmosfera di particolato. Queste, ad ogni modo, tendono a rideposirsi entro breve distanza dall'area di cantiere. Anche qualora vi fosse una sovrapposizione temporale tra i cantieri dei due progetti, nell'area di intervento tra i Comuni di Mallare e Altare, si ritiene che eventuali effetti cumulativi possano essere considerati di entità trascurabile;
- il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni in atmosfera dei progetti (comunque legati alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe emissioni di inquinanti in atmosfera legate sia al traffico mezzi per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, sia all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere offshore per le fasi operative di assemblaggio dei cassoni sulla piattaforma multipurpose (cantierizzazione e realizzazione del pennello provvisorio e fabbricazione dei cassoni). In considerazione di quanto sopra non è possibile escludere, in caso di eventuale sovrapposizione temporale delle attività dei cantieri dei progetti presi in esame, effetti cumulativi legati alle emissioni di inquinanti in atmosfera. Si evidenzia, tuttavia, che tali emissioni sono generalmente di entità contenuta e circoscritta ai tempi previsti per le attività di cantiere (nel caso del progetto in esame dell'ordine di 6 mesi non continuativi come sopra evidenziato) e tendono a ricadere in prossimità delle aree di cantiere;
- il progetto di adeguamento della diga foranea di Vado comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, legato al funzionamento di mezzi navali per la realizzazione delle opere e di mezzi per l'approvvigionamento dei materiali. Tale fase, ad ogni modo, avrà carattere temporaneo e, sulla base dei cronoprogrammi previsti, con attività che termineranno entro Maggio 2025 per il progetto della diga foranea, a fronte delle attività offshore previste dalla seconda metà del 2025 in poi per il progetto in esame, si ritiene che i potenziali impatti dei progetti considerati non siano cumulabili;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 270 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- il progetto di adeguamento del Viadotto Bormida di Mallare Sud comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere. Con riferimento a tale fase, ad ogni modo, questa avrà carattere temporaneo e esperienze di altri cantieri di opere stradali e monitoraggi ambientali effettuati in fase di cantierizzazione, hanno mostrato che gli impatti in termini di PM<sub>10</sub> e di microinquinanti sono contenuti nello spazio e nel tempo e sono facilmente mitigabili. Considerata la distanza ravvicinata delle aree interessate (è previsto l'attraversamento dell'infrastruttura stradale da parte del metanodotto in progetto), non è possibile escludere effetti cumulativi legati alle emissioni in atmosfera dei mezzi e delle attività di cantiere. Queste, ad ogni modo, potranno avere luogo per un periodo limitato (tuttalpiù poche settimane/mesi). Il cronoprogramma dei lavori di costruzione del metanodotto in progetto sarà, ad ogni modo, sviluppato evitando o minimizzando il più possibile potenziali interferenze con i lavori previsti sul viadotto;
- Il progetto dell'impianto di deposito di GNL e/o Bio GNL comporterà emissioni legate all'utilizzo di mezzi e macchinari durante la fase di cantiere. In termini generali, durante la fase di cantiere, si segnala una potenziale sovrapposizione temporale delle attività con il cantiere del progetto SNAM con conseguente potenziale cumulo nelle interferenze legate all'incremento del traffico stradale, seppur localizzato e nel caso, temporaneo, in direzione da e per lo svincolo autostradale.

Anche in caso di sovrapposizione temporale tra i cantieri dei due progetti, gli eventuali effetti cumulativi sono considerati di entità trascurabile, viste le distanze tra i due siti.

Durante la fase di esercizio, un potenziale impatto cumulativo sarà legato all'incremento dei traffici navali che nel caso del progetto proposto da Snam sono di lieve entità (si vedano le simulazioni per la fase di esercizio REL-AMB-E-00003\_r1\_Studio\_Ricadute Atmosfera).

- Il progetto di ampliamento della discarica in località Bossarino comporterà emissioni di inquinanti legate principalmente al traffico dei mezzi. Dato quanto sopra e la distanza dalle opere del progetto in esame (circa 1,8 km dall'Impianto PDE di Quiliano e oltre 2 km dal punto di approdo), gli eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni atmosferiche dei progetti, limitati alla fase di cantiere, sono considerati trascurabili (si vedano le simulazioni per la fase di cantiere REL-AMB-E-00003\_r1\_Studio\_Ricadute Atmosfera);
- Il progetto di ampliamento della discarica in località Boscaccio comporterà emissioni di inquinanti principalmente legate al traffico dei mezzi. Considerata la distanza dalle opere del progetto in esame (tra i 2 e i 3 km per le opere lineari più vicine), gli eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni atmosferiche dei progetti, limitati alla fase di cantiere, sono considerati trascurabili;
- Relativamente alla fase di cantiere, il progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure, Zona Industriale 2° Fase – PRG con Modulo 750 m di un binario con implementazione dell'apparato di segnalamento alto da treno, comporterà emissioni di inquinanti legate principalmente al traffico di mezzi e macchinari di cantiere. Come si evince dall'immagine precedente, è possibile notare la sovrapposizione della linea onshore del progetto SNAM con il progetto di adeguamento e potenziamento della linea ferroviaria. Si fa presente che la linea onshore del gasdotto, in quel determinato tratto sarà installata con tecnologia trenchless ad una distanza verticale di sicurezza dalle strutture ferroviarie. La sovrapposizione tra le due linee si trova a circa 160 metri in direzione NORD-OVEST dal punto di approdo della linea offshore. Allo stato attuale non si prevede contemporaneità dei progetti, ad ogni modo tali emissioni potranno essere valutate qualora le fasi dei cantieri dei due progetti risultassero sovrapposti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 271 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

### 8.1.2 Emissioni Acustiche

Con riferimento alle emissioni acustiche, si evidenzia che:

- il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà un contributo emissivo in fase di cantiere, legato alla presenza di mezzi e macchinari ed alle attività di costruzione. Tali attività, ad ogni modo, avranno carattere temporaneo e in considerazione della distanza minima dalle opere del progetto in esame (circa 1 km), si ritiene che l'impatto cumulativo, legato all'eventuale sovrapposizione temporale delle fasi di cantiere, possa essere considerata come del tutto trascurabile. Anche in fase di esercizio, considerando le distanze in gioco e le misure di mitigazione (barriere acustiche), eventuali impatti cumulativi legati alle emissioni sonore dell'Impianto PDE, previsto in Comune di Quiliano e le emissioni generate dal traffico autostradale, sono ritenuti del tutto trascurabili;
- il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere (Stazione Elettrica e Stazione di trasformazione Utente), in quanto in fase di esercizio le sorgenti sonore saranno limitate agli aerogeneratori ed all'Impianto PDE, posti ad una distanza minima di circa 10 km. In fase di cantiere, pertanto, qualora i due progetti dovessero avere una sovrapposizione temporale delle fasi di cantierizzazione, considerata la distanza ravvicinata delle Stazioni al tratto di metanodotto che interessa il Comune di Altare (circa 350 m), non è possibile escludere effetti cumulativi legati alle emissioni sonore dei mezzi e delle attività di cantiere. Queste, ad ogni modo, potranno avere luogo per un periodo limitato (tuttalpiù pochi mesi);
- il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati alle emissioni sonore dei progetti (comunque legate alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe emissioni sonore legate sia al traffico mezzi per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, sia all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere per la realizzazione e assemblaggio dei cassoni sulla piattaforma multipurpose (cantierizzazione e realizzazione del pennello provvisorio e fabbricazione dei cassoni). Per quanto riguarda il contributo sonoro legato al traffico terrestre indotto dal progetto in esame si rimanda a quanto precedentemente riportato per il traffico e interferenze con la viabilità. Per quanto concerne il contributo sonoro legato al potenziale incremento di traffico, considerando lo stato attuale dell'area, si ritiene poco significativo, in quanto l'area di prefabbricazione dei cassoni si trova a oltre 1,2 km m dall'exit point del Microtunnel costiero; pertanto, eventuali effetti cumulativi possono essere considerati trascurabili, anche in virtù delle misure operative che saranno adottate atte a limitare il più possibile sovrapposizione ed interferenze tra i due progetti;
- il progetto di adeguamento della diga foranea di Vado comporterà emissioni sonore principalmente in fase di cantiere, legate al funzionamento di mezzi navali per la realizzazione delle opere e di mezzi per l'approvvigionamento dei materiali. Tale fase, ad ogni modo, avrà carattere temporaneo e, sulla base dei cronoprogrammi previsti, con attività che termineranno entro Maggio 2025 per il progetto della diga foranea, a fronte delle attività offshore previste dalla seconda metà del 2025 in poi per il progetto in esame, si ritiene che i potenziali impatti dei progetti considerati non siano cumulabili;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 272 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- il progetto di adeguamento del Viadotto Bormida di Mallare Sud il progetto di adeguamento del Viadotto Bormida di Mallare Sud comporterà un contributo emissivo principalmente in fase di cantiere. Con riferimento a tale fase, ad ogni modo, questa avrà carattere temporaneo. Considerata la distanza ravvicinata delle aree interessate (attraversamento dell'infrastruttura stradale da parte del metanodotto in progetto), non è possibile escludere effetti cumulativi legati alle emissioni sonore dei mezzi e delle attività di cantiere. Queste, ad ogni modo, potranno avere luogo per un periodo limitato (tuttalpiù poche settimane/mesi). Il cronoprogramma dei lavori di costruzione del metanodotto in progetto sarà, ad ogni modo, sviluppato evitando o minimizzando il più possibile potenziali interferenze con i lavori previsti sul viadotto;
- Il progetto dell'impianto di deposito di GNL e/o Bio GNL comporterà emissioni acustiche durante la fase di cantiere, dovute alla presenza di mezzi e macchinari e alle attività di costruzione. Queste attività saranno comunque temporanee e localizzate. Considerata la distanza dalle opere del progetto in esame (circa 2 km), si ritiene che l'impatto cumulativo, legato all'eventuale sovrapposizione temporale delle fasi di cantiere, sia del tutto trascurabile. In fase di esercizio, le emissioni acustiche previste dal progetto della FSRU Alto Tirreno sono considerate trascurabili e non cumulabili con eventuali emissioni previste da parte del progetto dell'impianti di deposito di GNL e/o Bio GNL;
- Il progetto di ampliamento della discarica in località Bossarino comporterà un contributo acustico principalmente durante la fase di cantiere, dovuto alla realizzazione delle opere. Anche in caso di sovrapposizione temporale delle attività di costruzione, data la distanza degli impianti (circa 1,8 km) e la temporaneità degli interventi, si ritiene che gli effetti cumulativi legati alle emissioni sonore siano trascurabili. In fase di esercizio, le emissioni acustiche previste dal progetto della FSRU Alto Tirreno sono considerate trascurabili e non cumulabili con eventuali emissioni previste da parte del progetto di ampliamento della discarica;
- Il progetto di ampliamento della discarica in località Boscaccio comporterà un contributo acustico principalmente durante la fase di cantiere. Anche in questo caso, pur prevedendo una sovrapposizione temporale delle attività di costruzione, data la distanza degli impianti (superiore ai 2 km) e la temporaneità degli interventi, si ritiene che gli effetti cumulativi legati alle emissioni sonore siano trascurabili. In fase di esercizio, le emissioni acustiche previste dal progetto della FSRU Alto Tirreno sono considerate trascurabili e non cumulabili con eventuali emissioni previste da parte del progetto di ampliamento della discarica;
- Analogamente a quanto descritto nel paragrafo precedente, durante la fase di cantiere, il progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure, Zona Industriale 2° Fase – PRG con Modulo 750 m di un binario con implementazione dell'apparato di segnalamento alto da treno potrebbe originare impatti cumulativi nel caso in cui le attività di costruzione coincidano temporalmente con quelle del progetto SNAM. Allo stato attuale non si prevede contemporaneità dei progetti, ad ogni modo tali emissioni potranno essere valutate qualora le fasi dei cantieri dei due progetti risultassero sovrapposti. In fase di esercizio, le emissioni acustiche previste dal progetto della FSRU Alto Tirreno sono considerate trascurabili e non cumulabili con eventuali emissioni previste da parte del progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure.

### 8.1.3 Traffico Indotto

Con riferimento al traffico indotto e le interferenze con la viabilità, si evidenzia che:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 273 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- il progetto del nuovo svincolo autostradale comporterà potenziali interferenze soprattutto in fase di cantiere. In fase di esercizio, difatti, si stima che la realizzazione dell'opera possa sgravare significativamente gli svincoli autostradali di Savona e di Spotorno ed al tempo stesso, la viabilità ordinaria esistente dal flusso attuale e futuro dei mezzi pesanti originati e destinati al bacino portuale di Vado ed alla zona industriale ad esso connessa. Con riferimento alla fase di cantiere, tuttavia, si ritiene che i progetti esaminati interesseranno tratti di viabilità differenti, anche in considerazione delle distanze in gioco. Non sono attesi impatti cumulativi;
- il progetto dell'impianto eolico "Cravarezza" comporterà potenziali interferenze con il traffico e la viabilità locale soprattutto in fase di cantiere (a meno di limitati interventi di manutenzione, non è atteso traffico in fase di esercizio). In considerazione della posizione ravvicinata della Stazione Elettrica e della Stazione di trasformazione Utenza (circa 350 m dalle opere del progetto in esame), non è possibile escludere l'interessamento di tratti di viabilità comune, qualora i due progetti dovessero avere una sovrapposizione temporale delle attività di cantiere nelle aree di intervento al confine tra i Comuni di Altare e Mallare. Tali interferenze, ad ogni modo, avranno una durata limitata (tuttalpiù pochi mesi);
- il progetto della variante conclusiva della discarica La Filippa, come precedentemente accennato, non comporterà variazioni significative rispetto alla situazione attuale, se non legate al prolungamento della vita operativa dell'impianto, fino al 2030. In considerazione di quanto sopra e della distanza in gioco con le opere del progetto in esame (circa 3 km), si ritiene che eventuali effetti cumulativi legati al traffico indotto ed alle interferenze sulla viabilità dei due progetti (comunque legati alla sola fase di cantiere del progetto in esame), siano del tutto trascurabili;
- il progetto della variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati, comporterebbe un incremento del traffico terrestre per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni, nonché un incremento del traffico navale per il trasporto dei cassoni presso il sito di progetto (nuova diga foranea di Genova). Per quanto riguarda il traffico navale, la potenziale sovrapposizione temporale delle attività di trasporto cassoni con le fasi realizzative della condotta sottomarina e di installazione del sistema di ormeggio a torretta della FSRU dovrà necessariamente essere oggetto di attenta programmazione e regolazione al fine di limitare le interferenze. Anche con riferimento al traffico terrestre, potranno essere necessari accorgimenti in merito ai tratti di viabilità da interessare, agli orari ed alle modalità con cui tali tratti saranno impegnati nell'ambito delle attività di cantiere di entrambi i progetti.

Con riferimento al *traffico terrestre indotto* e le *interferenze con la viabilità*, le potenziali sovrapposizioni tra i due progetti sono riconducibili alle lavorazioni di cantiere per la posa dei metanodotti di allacciamento dell'FSRU in progetto (con particolare riferimento all'area costiera di entrata del MT costiero) e l'incremento del traffico terrestre per l'approvvigionamento dei materiali utili alla prefabbricazione dei cassoni secondo il percorso ottimizzato previsto.

A tale riguardo si precisa che per tale attività non si prevedono interferenze in quanto per la posa dei metanodotti di allacciamento (Allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a terra e Allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a Mare) del progetto presentato in fase di istanza, in particolare per l'interferenza con la SS1 e con la tangenziale, sono previsti attraversamenti in modalità trenchless;

- il progetto di adeguamento della diga foranea di Vado, data la natura degli interventi previsti, e sulla base delle informazioni progettuali disponibili, si ritiene che l'impatto cumulativo tra i due progetti in esame (terminale FSRU e attività di cantiere per l'adeguamento della diga Foranea di Vado Ligure) sia riconducibile al traffico navale indotto dalla potenziale sovrapposizione temporale delle attività di cantierizzazione della diga con le fasi realizzative dello scavo exit point del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 274 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

microtunnel. Come precedentemente anticipato, per le attività di cantiere offshore (scavo exit point microtunnel e recupero fresa, posa sealine, posa ancore, plem e boa di ormeggio) sono previste attività della durata complessiva e non continuativa di circa 6 mesi, ricomprese fra metà 2025 e metà 2026. In particolare, per lo scavo dell'exit point del microtunnel costiero, si prevedono tempistiche di lavorazione pari a 4 settimane da realizzarsi nell'arco dell'ultimo trimestre del 2025. Pertanto, date le tempistiche previste, non si prevedono interferenze dei due cantieri off-shore. Tuttavia, nel caso in cui si verificano attività di costruzione simultanee, o nel caso in cui vi sia la possibilità che si verificano impatti cumulativi, saranno adottate azioni operative di coordinamento e di regolamentazione degli accessi e dei traffici, definite sulla base dei cronoprogrammi definitivi, al fine di garantire la sicurezza navale e ambientale delle aree atte a contenere quanto più possibile la generazione di impatti cumulativi. Il piano di monitoraggio ambientale previsto ed integrato con le richieste da parte degli Enti permetterà inoltre la verifica delle potenziali interferenze del comparto marino durante le fasi di cantiere;

- il progetto di adeguamento del Viadotto Bormida di Mallare Sud comporterà potenziali interferenze con il traffico e la viabilità locale in fase di cantiere. In considerazione della posizione ravvicinata delle aree interessate (attraversamento dell'infrastruttura stradale da parte del metanodotto in progetto), non è possibile escludere l'interessamento di tratti di viabilità comune. Queste, ad ogni modo, potranno avere luogo per un periodo limitato (tuttalpiù poche settimane/mesi). Il cronoprogramma dei lavori di costruzione del metanodotto in progetto sarà, ad ogni modo, sviluppato evitando o minimizzando il più possibile potenziali interferenze con i lavori previsti sul viadotto;
- l'impatto sul traffico indotto e sulla viabilità del Terminale FSRU con l'Impianto di Deposito di GNL e/o Bio GNL, può essere ritenuto cumulabile temporalmente solamente durante le fasi di costruzione dei due progetti. Sulla base delle informazioni progettuali disponibili, la consegna dell'Impianto GNL e/o Bio GNL è prevista per l'anno 2026;

Premesso che le attività di costruzione del Deposito GNL avverranno a terra, sono da escludersi a priori eventuali impatti cumulativi con le attività offshore di realizzazione del progetto del Terminale FSRU (scavo exit point microtunnel e recupero fresa, posa sealine, posa ancore, PLEM);

Per quanto riguarda le attività di costruzione onshore, non è possibile escludere che i due progetti possano avere una sovrapposizione temporale con conseguente cumulo delle interferenze legate ai traffici terrestri. Le attività a terra del progetto del Terminale FSRU Alto Tirreno (posa metanodotto, realizzazione impianti, etc.) e le attività di costruzione del Deposito GNL avranno la necessità di usufruire di mezzi di cantiere e mezzi per il trasporto materiali;

Al fine di regolare il traffico stradale e meglio gestire le interferenze con la viabilità, nel caso di comprovate interferenze, saranno adottate azioni operative di coordinamento e di regolamentazione degli accessi alle strade e dei traffici, definite sulla base dei cronoprogrammi definitivi dei due progetti garantendo anche la sicurezza stradale;

- il progetto di Ampliamento della discarica in località Bossarino potrà determinare potenziali interferenze con il traffico e la viabilità locale in fase di cantiere. In considerazione della posizione delle aree interessate (attraversamento dell'infrastruttura stradale da parte del metanodotto in progetto), non è possibile escludere l'interessamento di tratti di viabilità comune. Durante tale fase, pur prevedendo una sovrapposizione temporale delle attività di costruzione, data la distanza delle opere (a più di 1,8 km) e la temporaneità degli interventi, si ritiene che gli effetti cumulativi legati al traffico indotto e interferenze con la viabilità possano essere ritenuti trascurabili o tutt'al più gestibili attraverso un programma coordinato dei trasporti e della viabilità stradale;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 275 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- il progetto di Ampliamento della discarica in località Boscaccio, come per il progetto precedentemente analizzato, potrà determinare potenziali interferenze con il traffico e la viabilità locale in fase di cantiere. In considerazione della posizione delle aree interessate (attraversamento dell'infrastruttura stradale da parte del metanodotto in progetto), non è possibile escludere l'interessamento di tratti di viabilità comune. Durante tale fase, pur prevedendo una sovrapposizione temporale delle attività di costruzione, data la distanza delle opere (superiore ai 2,5 km) e la temporaneità degli interventi, si ritiene che gli effetti cumulativi legati al traffico indotto e interferenze con la viabilità possano essere da ritenersi trascurabili o tutt'al più gestibili attraverso un programma coordinato dei trasporti e della viabilità stradale;
- durante la fase di cantiere, il progetto di Adeguamento e Potenziamento Impianto di Vado Ligure Zona Industriale 2° Fase – PRG Con Modulo 750 m di un Binario con Implementazione Apparato di Segnalamento Alto da Treno potrebbe generare impatti cumulativi se le attività di costruzione coincidono con quelle del progetto SNAM. Sarà necessario coordinare attentamente le attività, anche considerando la vicinanza delle aree di cantiere alle zone abitate. Nel caso, sarà necessario pianificare un programma di viabilità dei mezzi di cantiere al fine di mantenere la regolarità del traffico dell'area. Durante la fase di esercizio non sono previsti impatti cumulativi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 276 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 9 MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO

### 9.1 Programmazione delle attività

Nell'ambito delle richieste di integrazione da parte degli Enti si è provveduto alla rimodulazione del cronoprogramma così da programmare le attività più rumorose in periodi meno sensibili dal punto di vista faunistico in corrispondenza di aree di particolare interesse dal punto di vista conservazionistico come la ZSC Rocchetta Cairo. Il sito risulta di fondamentale importanza per numerose specie di uccelli. Ai fini della presente richiesta è stato predisposto un calendario delle nidificazioni dell'avifauna gravitante nella ZSC inclusa nell'allegato I della Direttiva uccelli (147/2009/CE).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 277 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 9.1: Calendario delle nidificazioni dell'avifauna gravitante nella ZSC inclusa nell'allegato I della Direttiva uccelli (147/2009/CE)**

Specie	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Alcedo atthis</i>												
<i>Ardea purpurea</i>												
<i>Ardeola ralloides</i>												
<i>Athene noctua</i>												
<i>Caprimulgus europaeus</i>												
<i>Circus cyaneus</i>												
<i>Egretta garzetta</i>												
<i>Emberiza hortulana</i>												
<i>Falco vespertinus</i>												
<i>Himantopus himantopus</i>												
<i>Ixobrychus minutus</i>												
<i>Lullula arborea</i>												
<i>Nycticorax nycticorax</i>												

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 278 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Stesse considerazioni per quel che concerne la fauna ittica potenzialmente presente nei corsi d'acqua attraversati dal metanodotto. Al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza sulle specie, il cronoprogramma delle fasi più rumorose potrà essere programmato evitando i periodi maggiormente sensibili relativamente alla fauna ittica e all'avifauna di interesse conservazionistico.

In accordo a quanto previsto dell'articolo 16 comma 1 della L.R. N. 21/2004, in linea generale al fine di salvaguardare la produttività ittica, le attività in alveo eviteranno i seguenti periodi:

- Dicembre, gennaio e febbraio in tutte le acque a prevalenza di salmonidi;
- Aprile, maggio, giugno per le acque miste o ciprinicole (Es. Fiume Bormida);
- Novembre e dicembre nelle acque miste in collegamento con il mare (Es. T. Quiliano).

Si riporta di seguito il calendario delle riproduzioni delle specie ittiche (di direttiva Habitat 92/43/CEE) presenti nei corsi d'acqua interessati dal progetto:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 279 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 9.2: Calendario delle riproduzioni specie ittiche incluse nella Direttiva Habitat 92/43/CEE**

Specie	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Alborella meridionale ( <i>Alburnus albidus</i> )												
Barbo italico ( <i>Barbus plebejus</i> )												
Barbo canino ( <i>Barbus meridionalis</i> )												
Cobite ( <i>Cobitis taenia</i> )												
Gambero di Fiume ( <i>Austropotamobius pallipes</i> )												
Lasca ( <i>Chondrostoma genei</i> )												
Savetta ( <i>Chondrostoma soetta</i> )												
Vairone ( <i>Telestes muticellus</i> )												

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 280 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 9.2 Ripristino della vegetazione sottratta

Nelle aree in cui si verificherà una sottrazione di fitocenosi naturali le stesse saranno ripristinate mediante piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone, al fine di ricostituire porzioni di habitat allo stato ante operam. Gli interventi di ripristino sono quindi finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale ed in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Al termine dei lavori di posa delle condotte in progetto e di rimozione di quelle esistenti, si adotteranno tutti gli interventi volti a ripristinare le caratteristiche ante-operam del territorio; per quanto riguarda il ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli si procederà in modo da ristabilire le destinazioni d'uso originarie degli ambiti interessati dall'area di passaggio.

Per maggiori dettagli relativamente alle specie impiegate e ai tipologici di impianto si rimanda alla relazione specialistica Doc. No. REL-FAUN-E-11042\_Rev\_01 - Progetto dei Ripristini Vegetazionali.

## 9.3 Limitazioni aree cantiere

Nelle aree boschive e nei tratti in attraversamento agli elementi afferenti alla Rete Ecologica sono state previste delle misure per limitare quanto più possibile l'interferenza con il comparto naturale.

Le ottimizzazioni progettuali proposte hanno permesso di ridurre al minimo l'occupazione di tali aree durante tutte la fase di cantiere. Per maggiori dettagli sulle fasce di lavoro si rimanda interamente al Doc. No. NQ-R23350-STD-E-11053\_r1.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 281 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 10 PROPOSTE DI MISURE DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

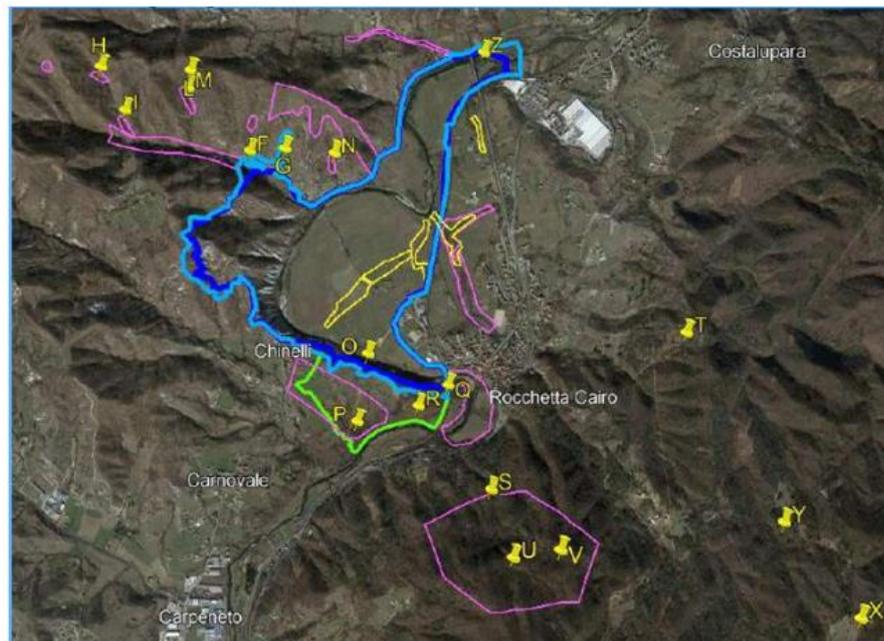
Nel presente capitolo, si riportano alcune proposte di misure di miglioramento ambientale che il Proponente si rende disponibile a svolgere nell'ambito del presente progetto a favore della conservazione della biodiversità del territorio locale.

Le Misure di miglioramento ambientale sono misure che prescindono dagli impatti legati al progetto e non sono direttamente legate a una valutazione di impatto ambientale, ma hanno l'obiettivo di migliorare le condizioni dell'ambiente in cui si trova inserito l'impianto.

### 10.1 Ripristino delle aree umide per gli anfibi

Una delle azioni previste dal Piano di Gestione della ZSC Rocchetta Cairo è quella di ripristinare aree umide una volta presenti per la protezione e conservazione delle specie di anfibi presenti nella ZSC in particolare per il tritone crestato *Triturus cristatus*, specie di particolare interesse in quanto inserito nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

L'intervento in questione (IA01), identifica le aree umide da ripristinare cartografate in giallo nella figura che segue.



**BLU:** attuale confine della ZSC

**AZZURRO:** proposta minima di adeguamento catastale del Confine (azione RE01)

**VERDE:** proposta intesa a comprendere nella ZSC vari siti puntuali ed estesi di interesse limitrofi alla ZSC (azione RE01)

**GIALLO:** aree principali in cui predisporre (in particolare se interne alla ZSC) gli interventi di ripristino e/o realizzazione di aree umide (in mappa sia siti interni alla ZSC sia siti posti esternamente essa sulle pendici delle colline che convergono sulla bormida in questa zona)

**ROSA:** Altre principali aree di interesse avifaunistico immediatamente esterne alla ZSC |

**Figura 10.1: Localizzazione delle aree umide da ripristinare (Fonte: PdG ZSC Rocchetta Cairo)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 282 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

In particolare, si propone di effettuare interventi per la conservazione delle specie anfibie in corrispondenza del punto P (figura precedente), in quanto il più vicino all'area Trappole Finale di progetto prevista in Loc. Chinelli.

I dettagli di progetto saranno sviluppati in collaborazione con l'Ente Gestore del Sito.

## 10.2 Opere di pulizia del fondale e rimozione di reti fantasma

Una delle azioni volte al miglioramento ambientale del territorio che il Proponente intende promuovere per l'iniziativa in esame, riguarda la pulizia dei massicci corallini e affioramenti di biocostruzioni esistenti sul fondale marino nell'area del Golfo di Vado Ligure.

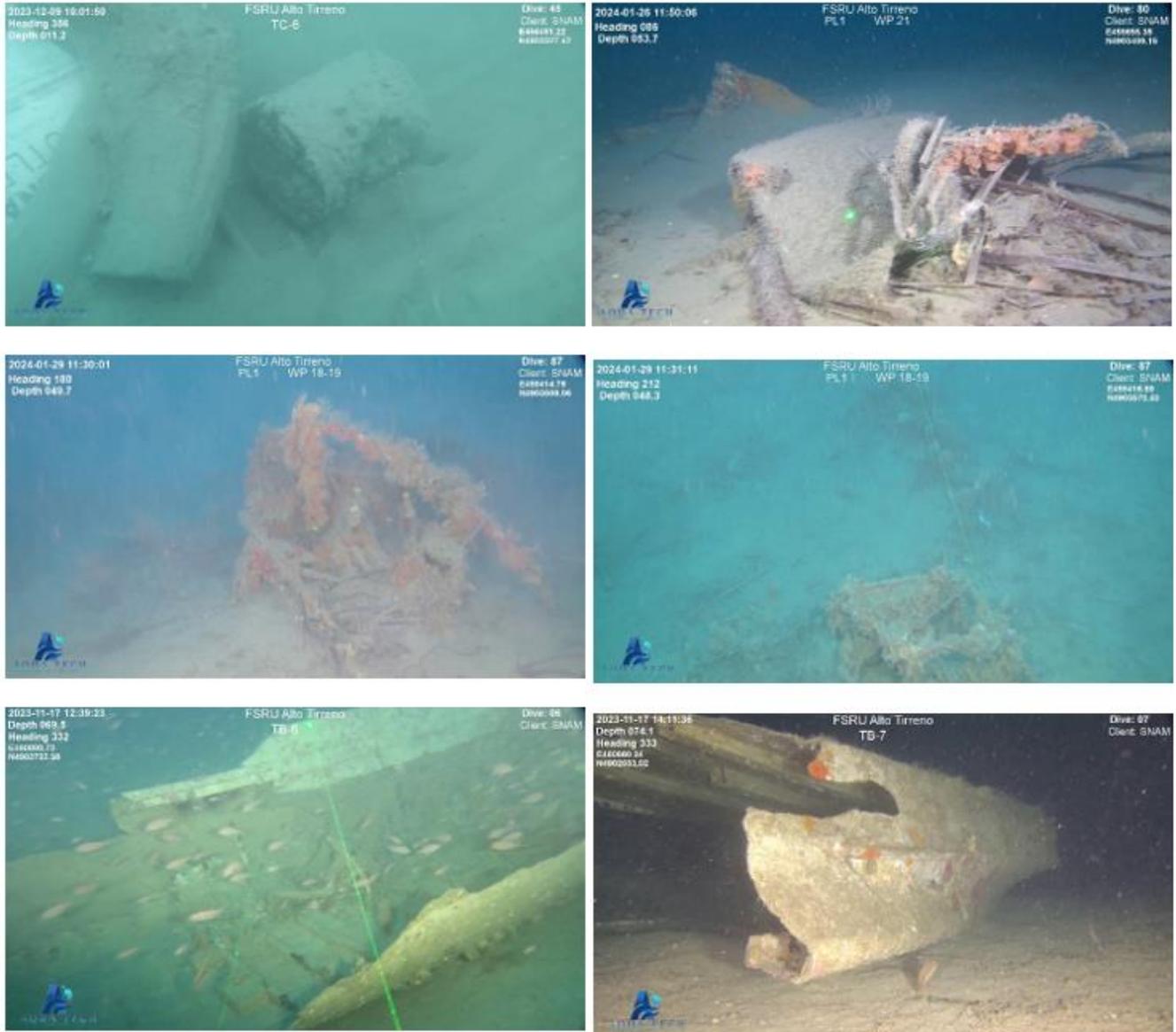
Le indagini ROV effettuate per la valutazione della presenza del coralligeno lungo la condotta a mare e nell'area di ancoraggio hanno, difatti, evidenziato la presenza di diversi rifiuti di origine antropica (pneumatici, bottiglie di vetro, metalli, plastica, reti, ecc) sul fondale marino.



**Figura 10.2: Rifiuti antropici (pneumatici) sul fondale dell'area di indagine**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 283 di 311	<b>Rev.</b> 0

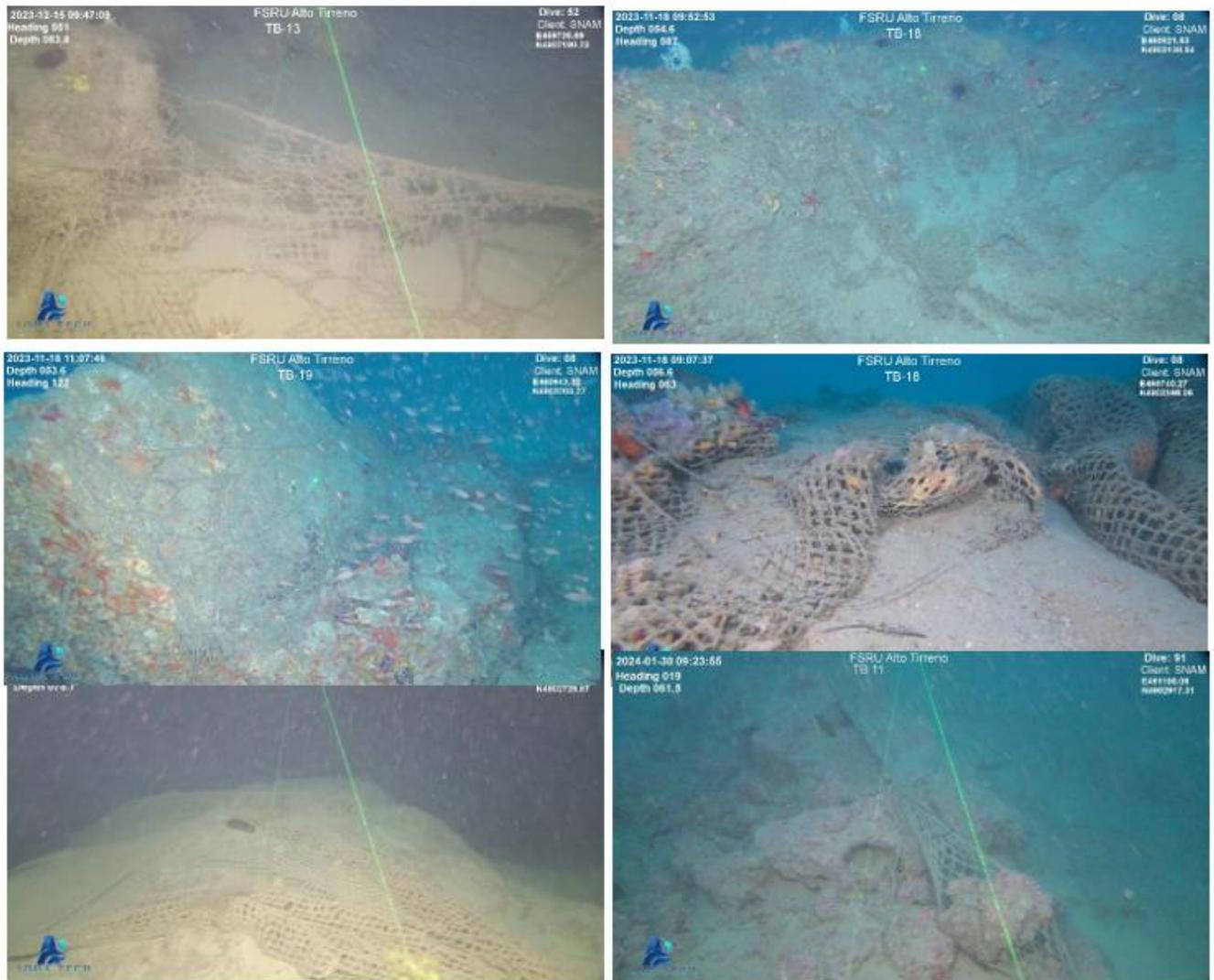
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.3: Rifiuti antropici vari sul fondale dell'area di indagine. In basso due piccole imbarcazioni in vetroresina**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 284 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

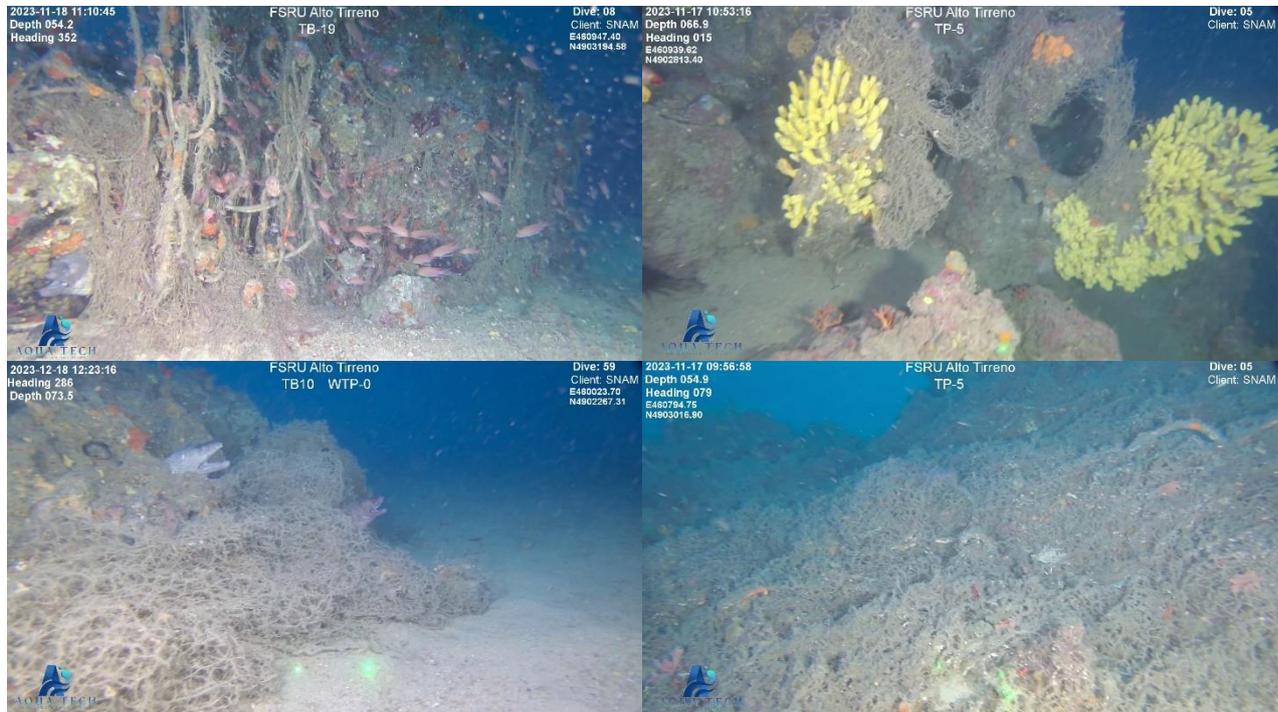


**Figura 10.4: Parti di rete a strascico abbandonati o incastrati sul fondale**

Con particolare riferimento alla rimozione delle “reti fantasma”, queste, intese come quelle reti, ma più in generale quegli attrezzi da pesca, persi o abbandonati sul fondale costituiscono un doppio danno: da una parte possono continuare a catturare pesci che quindi sono destinati a morire senza un motivo, dall'altra possono soffocare fondali spesso di grande pregio come i fondi duri del Coralligeno, creando morie di tutti gli organismi bentonici sottostanti. Di seguito si riportano alcune immagini riprese dal ROV.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 285 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



Come evidenziato dalle immagini sopra riportate, l'impatto di queste reti è a volte molto importante, particolarmente quando si tratta di reti da pesca a strascico rimaste incastrate su fondali rocciosi. Questi attrezzi da pesca sono, oltre che molto pesanti dovendo subire l'attrito con il fondale, lunghi decine di metri e quindi molto spesso avvolgono in maniera indissolubile intere aree rocciose o biocostruzioni con specie di grande interesse naturalistico (si veda la seconda immagine).

Particolarmente significativo è l'impatto in aree fragili quali le aree marine e gli habitat protetti.

Si propone, pertanto, di intervenire su alcuni tratti di questi fondali e particolarmente sui fondi duri del Coralligeno (habitat protetto) presente nell'Area Marina Protetta di Bergeggi. Questi sono fondali che hanno una doppia valenza in quanto oltre che di pregio e all'interno di una condizione di tutela, sono anche fruibili da un turismo subacqueo che è piuttosto sviluppato nell'area ad opera di diversi Diving Center.

L'intervento potrebbe prevedere una prima selezione di aree potenzialmente idonee e successivamente una ispezione dei fondali mediante ROV con riprese georiferite delle caratteristiche presenti. Al termine dell'indagine verrebbero selezionati quei punti in cui è evidente il danno creato dagli attrezzi da pesca abbandonati e le condizioni del fondale consentano una operatività del lavoro in immersione.

Per la selezione di questi punti verrà richiesta la collaborazione degli esperti dell'Area Marina Protetta di Bergeggi, del gruppo di Biologia Marina del DISTAV di Genova e dei Diving che operano nell'area.

L'azione di rimozione avverrà con diverse modalità a seconda della profondità a cui si dovrà lavorare. Entro i 40 metri di profondità potranno lavorare o se non altro fornire collaborazione, biologi abilitati come Operatori Scientifici Subacquei mentre in generale si utilizzeranno sommozzatori professionisti (OTS) che, guidati e istruiti dai biologi che operano nell'area, effettueranno la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 286 di 311	<b>Rev.</b> 0

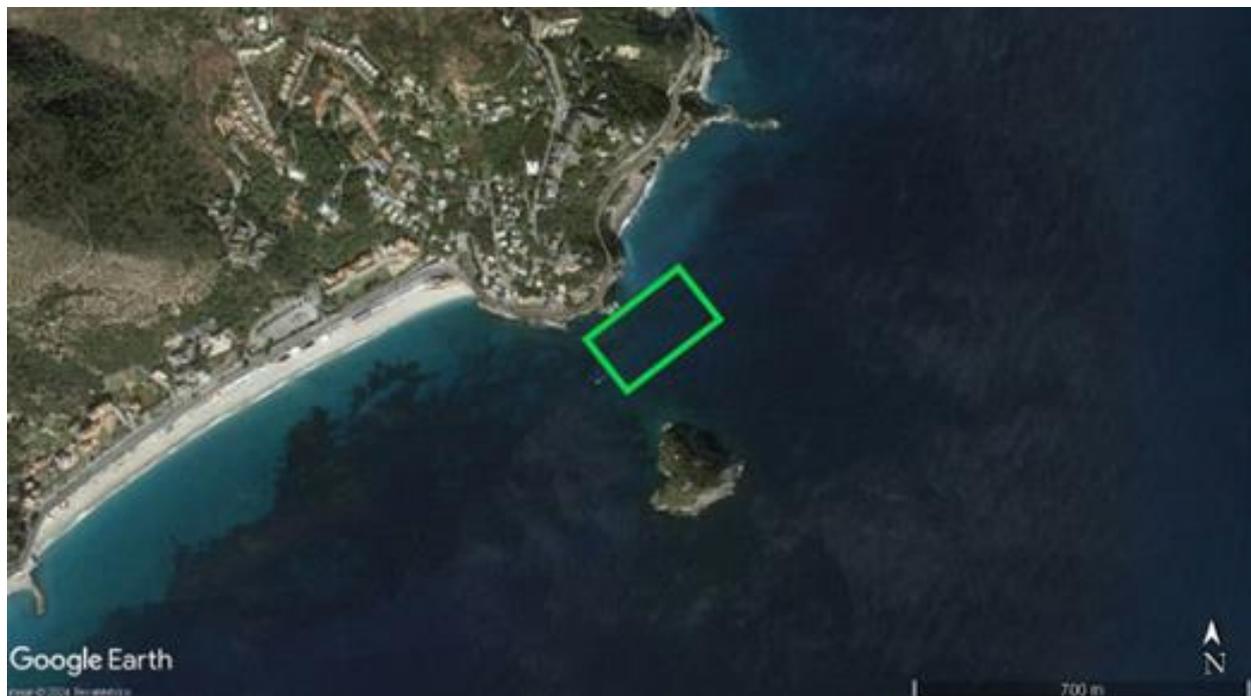
Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

rimozione degli attrezzi dai fondali. In casi particolari e per piccole zone ad elevata profondità potrebbero essere effettuate anche immersioni in saturazione

### 10.3 Riforestazione di una Prateria di *Posidonia oceanica*

Nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi", a partire dal 2023, sono stati avviati tre progetti di riforestazione di porzioni degradate di *Posidonia oceanica*. Il primo intervento, finanziato da One Ocean Foundation e dalla Fondazione ERM, ha previsto la riforestazione di una superficie di 100 m<sup>2</sup> ed è stato realizzato alla fine di maggio 2023. Nel mese di maggio 2024, sono stati avviati due ulteriori progetti di riforestazione, ciascuno con un'estensione di 200 m<sup>2</sup>: uno finanziato da Coop Italia con il supporto di LifeGate, e uno finanziato dal National Biodiversity Future Center, nell'ambito del Piano nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Tutte le attività in mare per gli interventi di riforestazione sono state condotte nella zona superficiale (tra i 10 e i 14 m) della prateria di *Posidonia oceanica* presente nelle vicinanze della spiaggia Lido delle Sirene (Figura 10.5), all'interno della zona B dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Questa prateria mostra numerosi segni di una regressione passata (vaste aree di matite morta), causati dalle attività di ripascimento delle spiagge di Spotorno e Bergeggi, un tempo realizzate con materiale non idoneo. L'area oggi non è più soggetta a questi disturbi e risulta quindi idonea per interventi di restauro attivo degli ecosistemi marini.



**Figura 10.5: Area interessata dagli interventi di riforestazione all'interno dell'AMP "Isola di Bergeggi", di fronte alla spiaggia Lido delle Sirene.**

I trapianti sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di stuoie biodegradabili "R.E.C.S.® Cocco" (Reinforced Erosion Control System) posizionate e fissate sul substrato caratterizzato da matite morta. Tali stuoie sono composte da reti di cocco naturale accoppiate con una rete in acciaio a doppia torsione e a maglie più larghe. Le biostuoie utilizzate hanno una dimensioni di 5 m x 2 m ciascuna (Figura seguente).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 287 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.6: Biostuoie pronte per la posa in mare**

La posa e il fissaggio delle biostuoie sul fondale è stata realizzata da Operatori Tecnici Subacquei (OTS). Successivamente le attività di riforestazione sono state effettuate da parte di Operatori Scientifici Subacquei (OSS), membri dell'International School for Scientific Diving e ricercatori del DISTAV. Le talee utilizzate per il trapianto, circa 2000 ogni 100 m<sup>2</sup> di biostuoie, sono state trovate libere sul fondale, verosimilmente eradiccate dalle praterie adiacenti da parte delle forti mareggiate o degli ancoraggi delle imbarcazioni da diporto. Dopo la raccolta, le talee sono state conservate in vasche riempite d'acqua di mare e coperte con teli per prevenirne il disseccamento. Successivamente, sono state preparate per la piantumazione mediante pulizia, taglio e rimozione di alcune radici, al fine di stimolare la produzione di nuove radici e agevolare l'ancoraggio della pianta dopo il trapianto.

La fase conclusiva della piantumazione si è svolta successivamente alla raccolta e alla preparazione delle talee. Dopo la pulizia delle prime talee, si è proceduto al loro ancoraggio manuale sulle biostuoie da parte degli OSS, per evitare che le piante già pronte rimanessero esposte al caldo e all'aria per troppo tempo. Circa 200 talee sono state ancorate su ciascuna delle biostuoie posizionate sul fondo, suddivise in 10 piccole aiuole, ognuna composta da 20 piantine (Figura 3). Nel primo intervento di maggio 2023 sono state trapiantate 2000 talee su una superficie totale di 100 m<sup>2</sup> (progetto ERM-One Ocean). Nel mese di maggio 2024 sono state trapiantate 4000 talee su una superficie totale di 200 m<sup>2</sup> (progetto Coop), mentre le restanti biostuoie di 200 m<sup>2</sup> già installate sul fondo a maggio 2024 (progetto PNRR) saranno piantumate nel mese di settembre 2024.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 288 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.7: Fase di piantumazione delle talee sulle biostuoie da parte degli OSS.**

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti nei trapianti realizzati a Bergeggi, in termini di % di sopravvivenza dei fasci trapiantati, relativamente al primo intervento di 100 m<sup>2</sup> con 2000 talee:

- maggio 2023: 100%
- ottobre 2023: 92%
- febbraio 2024: 71%
- maggio 2024: 81%

Durante l'ultimo monitoraggio effettuato, a maggio 2024, le biostuoie sono apparse sempre saldamente ancorate al fondale marino, e le talee trapiantate sono in ottime condizioni (Figura 4). È stata misurata una densità media dei fasci fogliari di circa 27±5,5 fasci m<sup>-2</sup>. Il tasso di sopravvivenza delle talee dopo un anno è risultato molto alto (81%), rappresentando il tasso più alto registrato fino ad oggi rispetto ad altri siti in Liguria in cui è stata impiegata la stessa tecnica di riforestazione. Il successo del trapianto può essere attribuito a una combinazione di fattori che hanno facilitato l'insediamento delle piante. Il sito designato si trova all'interno della zona B dell'AMP, dove la navigazione e l'ancoraggio sono vietati.

Il substrato, costituito da matte morte, è favorevole a questo tipo di intervento con le biostuoie, poiché indica che l'area era precedentemente coperta da una prateria di fanerogame marine. Inoltre, l'area dispone di un'abbondante quantità di talee sane e naturalmente eradiccate, che hanno indubbiamente contribuito al successo del trapianto. Infine, nel sito del trapianto, la prateria circostante è risultata in naturale espansione e in ottime condizioni di salute, entrambi segnali positivi anche per la sopravvivenza delle talee recentemente trapiantate.

I primi monitoraggi per gli interventi avviati a maggio 2024 (di 4000 talee) saranno effettuati ad agosto 2024, mentre a settembre 2024 sarà completata la riforestazione delle biostuoie già installate di 200 m<sup>2</sup>, con altre 4000 talee.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 289 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.8: Biostuoia fotografata nel mese di maggio 2024 (dopo 1 anno) durante l'ultimo monitoraggio**

#### Nuove proposte di interventi di riforestazione nell'area di Bergeggi-Vado Ligure

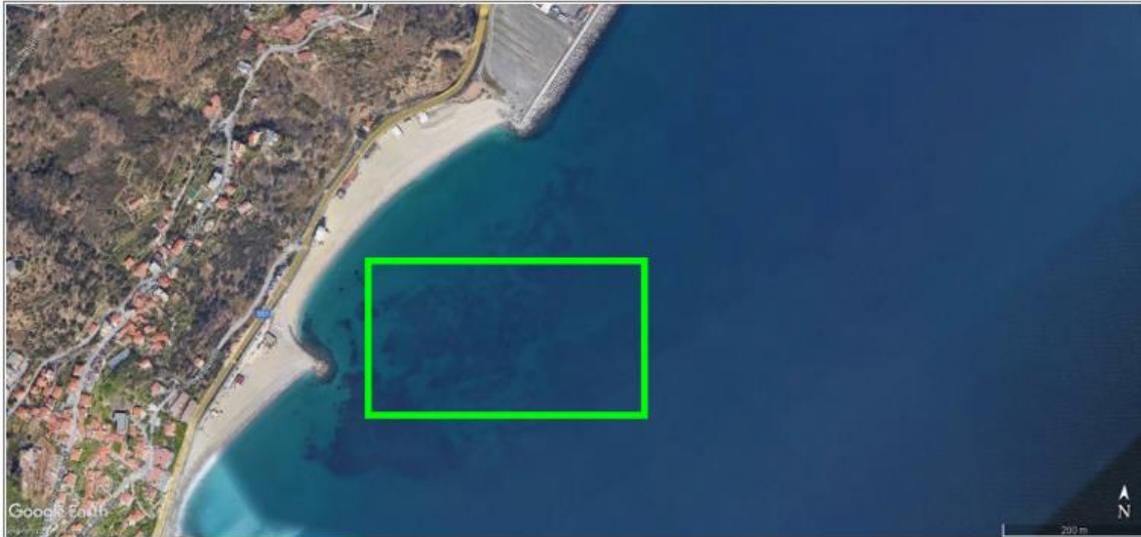
In continuità con gli interventi di cui sopra, il Proponente si rende disponibile ad implementare un progetto di riforestazione della *P. oceanica* nell'area di Bergeggi-Vado Ligure, secondo le indicazioni riportate nel seguito, sviluppate dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente e della Vita (DiSTAV), dell'Università degli Studi di Genova.

L'area dove sono stati riforestati i primi 500 m<sup>2</sup> di *Posidonia oceanica*, di fronte alla spiaggia Lido delle Sirene in zona B dell'AMP Isola di Bergeggi (si veda Figura 10.5) , appare estremamente favorevole agli interventi di restauro attivo di posidonia, e sono ancora presenti vaste aree di matte morta che potrebbero essere riforestate in futuro. In aggiunta a questa area sono presenti altre porzioni degradate di prateria di *P. oceanica*, al di fuori dei confini dell'AMP, nella zona prospiciente il porto commerciale di Vado Ligure (Figura 10.9). Tale zona potrebbe risultare ugualmente idonea per la pianificazione di nuovi interventi di trapianto attivo, previa verifica sul campo delle condizioni idonee per il trapianto di posidonia, ovvero la verifica dell'esistenza di aree di matte morta a profondità comprese tra i 10 e i 15 m e di condizioni ambientali favorevoli.

Tra Bergeggi e Vado Ligure potranno quindi essere previsti nuovi interventi di riforestazione delle porzioni degradate di posidonia già esistenti. Si può ipotizzare un intervento di restauro attivo che ripristini una superficie totale di 1000 m<sup>2</sup> di prateria degradata di *P. oceanica*. Le attività previste per questo intervento sono di seguito dettagliate. Il progetto dovrà avere una durata di almeno 24 mesi dalla data di realizzazione del primo trapianto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 290 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.9: Area potenziale prevista per un nuovo intervento di riforestazione di posidonia nella zona prospiciente il porto commerciale di Vado Ligure**

- 1) Verificare la localizzazione precisa delle aree idonee per realizzare gli interventi di riforestazione di *Posidonia oceanica* tra Bergeggi e Vado Ligure. Le porzioni di prateria selezionate dovranno mostrare i segni di una passata regressione ma anche dei segnali di ricolonizzazione naturale (come, ad esempio, la presenza di rizomi plagiotropi sui bordi), dovranno essere caratterizzate come hotspot di biodiversità ed essere quindi adatte al ripristino. Le praterie dovranno essere sottoposte a un certo livello di regime di protezione, come l'inclusione in zone speciali di conservazione (ZSC, sensu EU Habitat Directive) o trovarsi all'interno dell'area marina protetta Isola di Bergeggi. In caso di necessità, la/le zone di intervento dovranno essere adeguatamente segnalate con boe in superficie per essere protette da possibili disturbi fisici antropici (e.g., ancoraggi). L'acquisizione dei permessi per intraprendere le azioni nel sito individuato sarà un obiettivo prioritario;
- 2) In ogni area di restauro sarà avviata una valutazione delle condizioni di pre-restauro (baselines). La valutazione includerà un'analisi dello stato attuale di salute della prateria. Se disponibili, saranno analizzati i dati storici sulla distribuzione e lo stato di salute della prateria nell'area di intervento. Allo stesso tempo, gli stakeholder locali (e.g., Comune, Area Marina Protetta) saranno coinvolti nelle azioni di ripristino;
- 3) Le talee di *Posidonia oceanica* utilizzate per la riforestazione saranno preferibilmente raccolte nelle zone limitrofe le aree di intervento, cercando i fasci già eradicati e trovati liberi sul fondale, eradicati per effetto dell'idrodinamismo o delle attività di ancoraggio delle imbarcazioni da diporto. Solo in mancanza di talee già eradicato, queste potranno essere raccolte da siti donatori, ovvero dalle praterie presenti in prossimità dei siti di ripristino;
- 4) Una volta individuate tutte le aree idonee seguiranno gli interventi di riforestazione delle zone degradate di *Posidonia oceanica*, a una scala spaziale totale di circa 1000 m<sup>2</sup>. Queste attività potranno anche essere svolte in collaborazione con ISSD, International School for Scientific Diving, e con l'intervento di OTS (operatori tecnici subacquei) se necessario per la messa in posa delle biostuoie sul fondo;
- 5) Il progressivo successo delle azioni di ripristino sarà monitorato nel tempo attraverso rilevamenti periodici sulle aree riforestato, almeno per due anni dopo la conclusione delle azioni di restauro,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 291 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

e almeno 4 volte all'anno (ogni 3 mesi). Saranno misurate la densità dei fasci fogliari, la copertura % delle aiuole trapiantate, e la % di sopravvivenza dei fasci. Le attività di monitoraggio si baseranno sulle metodiche e sui protocolli già esistenti nelle linee guida pubblicate da ISPRA e negli articoli scientifici presenti in letteratura (Montefalcone, 2009<sup>5</sup>; Piazzì et al., 2021<sup>6</sup>; La Porta & Bacci, 2022<sup>7</sup>);

- 6) Potrà essere monitorato nel tempo anche il miglioramento dei servizi ecosistemici associati agli interventi di ripristino, come ad esempio l'aumento della biodiversità della comunità associata;
- 7) Saranno infine delineate, assieme agli stakeholder, le strategie di gestione degli ecosistemi ripristinati.

#### Metodologie proposte per il trapianto

I nuovi interventi di riforestazione previsti tra Bergoggi e Vado Ligure promuoveranno e implementeranno alternative ambientalmente sostenibili per i supporti utilizzati nel restauro, ad esempio utilizzando materiali di origine naturale. Sarà nuovamente utilizzato uno dei metodi di maggior successo tra quelli adottati nei progetti di ripristino delle fanerogame marine in Italia (e.g., LIFE16GIE/IT/000761 S.E.POS.SO), ovvero l'utilizzo delle biostuoie in fibre di cocco già sperimentate con grande successo in tutta Italia ed anche in quest'area di studio (Piazzì et al., 2021; Robello et al., 2024<sup>8</sup>). Le talee saranno fissate con una tecnica di ancoraggio basata su reti metalliche, a doppia torsione e maglia esagonale, accoppiate a reti 100% biodegradabili in fibre di cocco (sistema R.E.C.S.®). Le biostuoie, di misura 5 m x 2 m, saranno fissate sul substrato di matite morta utilizzando appositi fissaggi, per un totale di circa 1000 m<sup>2</sup> di biostuoie, dove saranno trapiantate le talee di *P. oceanica*. Le talee di *P. oceanica* per il trapianto saranno raccolte dalle zone limitrofe l'intervento (o molto vicine) e trovate libere sul fondo, trapiantando un totale di circa 2000 talee per ogni area di 100 m<sup>2</sup> di intervento (20 germogli m<sup>-2</sup>). Parallelamente alla tecnica delle biostuoie saranno utilizzati anche picchetti per l'ancoraggio delle singole talee sul fondo, una tecnica alternativa già sperimentata con successo in Liguria (Figura 10.10).

<sup>5</sup> Montefalcone M. 2009. Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: a review. *Ecological Indicators* 9 (4): 595-604

<sup>6</sup> Piazzì L., Acunto S., Frau F., Atzori F., Cinti M.F., Leone L., Ceccherelli G. 2021. Environmental engineering techniques to restore degraded *Posidonia oceanica* meadows. *Water* 13 (5): 661

<sup>7</sup> La Porta B., Bacci T. 2022. Manuale per la pianificazione, realizzazione e monitoraggio dei trapianti di *Posidonia oceanica*. LIFE SEPOSSO (LIFE16 GIE/IT/000761), Roma

<sup>8</sup> Robello C., Acunto S., Leone L.M., Mancini I., Oprandi A., Montefalcone M. 2024. Large-scale re-implantation efforts for *Posidonia oceanica* restoration in the Ligurian Sea: progress and challenges. *Diversity*, 16 (4): 226

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 292 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale



**Figura 10.10:** Utilizzo di picchetti per l'ancoraggio delle singole talee sul fondo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 293 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 11 INDICAZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi della proposta di monitoraggio ambientale per le componenti esaminate. Per maggiori dettagli relative all'articolazione temporale del monitoraggio e della localizzazione delle stazioni di rilievo si rimanda interamente al Piano di Monitoraggio ambientale allegato allo SIA (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-0006\_r2).

### 11.1 Biodiversità Terrestre

#### 11.1.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio della Biodiversità Terrestre è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi naturali potenzialmente interessati dal progetto in fase di cantiere oltre che ad ottenere indicatori che permettano di evidenziare la necessità di interventi di mitigazione in considerazione delle risultanze del monitoraggio *ante operam*.

In particolare, la presenza delle aree protette favorisce la presenza (stanziale o transitoria), di diverse specie animali, tra cui numerosi uccelli, chiroterteri e anfibi.

Lo scopo del presente progetto di monitoraggio è pertanto quello di accertare lo stato di conservazione del popolamento faunistico presente o transitante nell'area di progetto, al fine di arricchire il quadro conoscitivo dell'area ed essere in grado, successivamente, di accertare e verificare ogni potenziale effetto che lo stesso (in particolare nella fase di cantiere), potrà comportare sulla componente indagata.

#### 11.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Per tutte le componenti sopra esaminate, monitoraggi saranno effettuati nelle seguenti fasi:

- fase ante operam (AO): No.1 campagna stagionale da eseguire nel periodo precedente l'avvio del cantiere:
  - avifauna nidificante: 1 volta ogni 15 g tra Mag e Lug;
  - avifauna migratoria: 2 volte nei periodi Mar-Apr e Sett-Ott.;
  - chiroterteri: 3 volte (Mar-Mag; Giu-Ago; Sett-Ott);
  - anfibi: 3 volte tra Mar-Mag;
  - Vegetazione e Flora (Autoctona, alloctona, Habitat e vegetazione igrofila): 1 volta tra Mag-Giu;
  - Verifica attecchimento delle opere a verde: 2 volte da fine Marzo a fine settembre;
  - Ittiofauna: 2 volte nel periodo estivo;
  - Gambero di Fiume: 1 volta all'anno nel periodo estivo (Luglio – Agosto) con cadenza settimanale (8 sessioni);
  - Coleotteri saproxilici (*Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*): 15 sessioni nel periodo Giugno-Luglio.
- fase di costruzione (CO): durante la fase di costruzione saranno svolte campagne di monitoraggio durante le attività di cantiere maggiormente impattanti sulle aree naturali protette (generazione di rumore e polveri in prossimità di tali aree);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 294 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

- fase post operam di esercizio (PO): No.1 campagna stagionale nei primi 3 anni successivi il termine delle attività di cantiere (con periodi come in fase AO).

Al fine di caratterizzare in modo esaustivo e valutare i possibili impatti generati dall'opera in progetto, si ritiene opportuno eseguire le differenti indagini nella stagione ritenuta più idonea tenendo in considerazione le diverse esigenze ecologiche dei diversi taxa faunistici monitorati. Nella tabella seguente si riporta pertanto, l'articolazione delle indagini previste nell'arco di 1 anno, specificando il periodo di rilevamento più idoneo nonché la frequenza dei campionamenti.

Componente	Periodo di rilevamento	Frequenza
Avifauna nidificante	Maggio - Luglio	1 volta ogni 15 giorni nel periodo indicato
Avifauna migratoria	1° Periodo primaverile: Marzo - Aprile 2° Periodo autunnale: Settembre - Ottobre	2 volte nei 2 periodi indicati
Chiroteri	1° Periodo primaverile: Marzo - Maggio 2° periodo estivo: Giugno - Agosto 3° periodo autunnale: Settembre - Novembre	1 volta nei 3 periodi indicati
Anfibi	Marzo - Maggio	3 volte nel periodo indicato
Vegetazione e Flora (autoctona e alloctona)	Maggio-Giugno	1 volta nel periodo indicato
Verifica attecchimento delle opere a verde	Fine Marzo – Fine Settembre	2 volte nel periodo indicato
Ittiofauna	Giugno-Luglio-Agosto	2 volte nel periodo indicato
Gambero di Fiume	Luglio-Agosto	8 volte nel periodo indicato
Coleotteri Saproxilici	Giugno – Luglio	15 volte nel periodo indicato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 295 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 11.2 Biodiversità Marina

### 11.2.1 Finalità del Monitoraggio

Durante la fase di lavori a mare (in corso d'opera), al fine di tutelare la componente biologica (con particolare riferimento ai mammiferi e rettili marini) da eventuali impatti negativi causati dal rumore subacqueo delle operazioni, sarà realizzato un monitoraggio visivo e acustico da eseguirsi tramite qualificati MMO (*Marine Mammal Observer*) e operatori PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) esperti rispettivamente nell'individuazione e riconoscimento visivo di mammiferi e rettili marini (e in generale delle specie protette di maggior interesse) e del rilevamento acustico dei segnali acustici prodotti dai mammiferi marini.

Vista la presenza regolare del tursiope (*Tursiops truncatus*) lungo tutta la fascia costiera ligure (TursioMed, 2020), il monitoraggio in corso d'opera verrà eseguito con un focus particolare su questa specie, al fine di ottenere dati utili per la foto-identificazione degli esemplari. Inoltre, si realizzerà anche un monitoraggio visivo e acustico specifico per il tursiope ante-operam, con l'obiettivo di raccogliere dati sulla sua presenza e distribuzione nell'area prima della fase di cantiere, che potranno essere confrontati con i dati raccolti in corso d'opera. Contestualmente, si realizzerà un monitoraggio in continuo della presenza acustica delle specie di cetacei tramite l'utilizzo di 2 recorder fissi, da posizionarsi uno in prossimità dell'Area Marina Protetta di Bergeggi e l'altro in un punto opportunamente scelto a nord-est dell'area lavori.

Nella fase ante-operam, in corso d'opera e in fase di esercizio verrà inoltre effettuato il monitoraggio del rumore sottomarino, con l'obiettivo di: 1) stimare i livelli di rumore nell'area prima e durante le attività di cantiere; 2) verificare in tempo reale l'eventuale superamento delle soglie di disturbo comportamentale in corso d'opera ed attuare le opportune misure di mitigazione; 3) comparare i livelli con quelli ottenuti dal modello di propagazione e, se necessario, adeguare le zone di mitigazione; 4) verificare il contributo del terminale in fase di esercizio.

Inoltre, il monitoraggio riguarderà anche le altre componenti biologiche di interesse nell'area vasta e in particolare (si veda per maggiori dettagli il Piano di Monitoraggio Ambientale Doc. No. REL-AMB-E-00006\_r2):

- popolamenti macrobentonici di fondo mobile;
- praterie di *Posidonia oceanica*;
- prati di *Cymodocea nodosa* (ove effettivamente presenti);
- coralligeno superficiale e profondo;
- grotte marine;
- avifauna marine;
- specie aliene;
- mammiferi e rettili marini.

### 11.2.2 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio della componente biologica dei mammiferi/rettili marini (con focus sul tursiope) nell'area di interesse durante la fase di cantiere (CO) e il monitoraggio del tursiope nelle fasi ante-operam (AO) e post-operam (PO) saranno realizzati attraverso la combinazione di tecniche visive e acustiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 296 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Per la fase di cantiere è stata definita l'area di monitoraggio che delimita la zona di mitigazione (*Mitigation Zone*, MZ). La MZ è l'area intorno alla sorgente di rumore entro la quale applicare le opportune misure di mitigazione qualora siano presenti le specie target nel corso dei lavori.

Seguendo un approccio di precauzione, la MZ è stata individuata per garantire una attenzione massima alle specie, utilizzando come criterio guida le distanze più elevate dalla sorgente in grado di causare disturbi comportamentale per le specie target. Tali distanze sono state stimate attraverso modelli di propagazione per i suoni continui e intermittenti (si veda l'Allegato 1 – Sezione 3 dell'Appendice D\_ all'Addendum alla valutazione ambientale – Doc. No. REL-AMB-E-00018), secondo le soglie di disturbo indicate nelle linee guida di Borsani e Farchi (2011). Viste le considerevoli distanze stimate e tenendo in considerazione anche i livelli di rumore nell'area, mediamente superiori a  $L_{p,rms} = 100$  dB re 1  $\mu$ Pa (e.g. Maglio et al., 2015), per assicurare la fattibilità e la ripetibilità giornaliera del monitoraggio visivo/acustico, è stata selezionata la soglia di  $L_{p,rms} = 110$  dB re 1  $\mu$ Pa come limite per determinare l'estensione della zona di mitigazione (il valore è comune per le specie di cetacei sensibili alle medie e basse frequenze; Borsani e Farchi, 2011). Questo ha portato all'elaborazione di un'area di circa 396 km<sup>2</sup> attorno all'area lavori che potrà essere campionata interamente in una giornata di monitoraggio attraverso l'attività contemporanea di più piattaforme di rilevazione (imbarcazioni).

L'area di monitoraggio ante-operam (AO) e post-operam (PO) per il tursiope (165 km<sup>2</sup>) è stata elaborata considerando la porzione della zona di mitigazione complessiva prevista per il corso d'opera (CO) compresa tra la costa e l'isopleta dei 300m di profondità, includendo parte dei SIC e dei pSIC adiacenti all'area dei lavori. In questo modo i dati ottenuti nel monitoraggio ante-operam e post-operam saranno confrontabili con quelli ottenuti nelle fasi di cantiere.

Per il monitoraggio del rumore, in fase ante-operam verranno effettuati 25 punti di misura, seguendo il protocollo utilizzato per le due campagne già effettuate (Allegato 1 – Sezione 1). Verrà inoltre posizionato un recorder fisso in prossimità dell'Area Marina Protetta di Bergeggi e un altro in un punto opportunamente scelto a nord-est dell'area lavori. In fase di cantiere, il monitoraggio verrà effettuato da una stazione fissa, contestualmente al monitoraggio acustico passivo, mentre in fase di esercizio verranno effettuate le misure in almeno 4 punti scelti all'interno della Zona di Mitigazione, sempre facendo riferimento ai punti campionati nella fase ante-operam.

Il monitoraggio delle altre componenti biologiche riguarderà le aree prossime all'area di intervento, nonché le aree di pregio presenti nell'area vasta (Area Marina Protetta di Bergeggi).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 297 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## 12 CONCLUSIONI E SINTESI DELLA VALUTAZIONE

A fronte dello studio di incidenza effettuato, riassumendo quanto esposto finora, l'interferenza esercitata dal progetto in oggetto sui siti della Rete Natura 2000 esaminati, risulta per la maggior parte delle incidenze valutate contenuta in funzione dei seguenti elementi:

- tutti gli elementi di progetto si inseriscono al di fuori del perimetro dei Siti Rete Natura oggetto di valutazione; le attività di cantiere non determineranno sottrazioni e frammentazione di habitat di interesse comunitario incluse nella Direttiva Habitat 92/43/CEE;
- le indagini ROV effettuate nell'area di studio non hanno evidenziato specie di particolare interesse nell'area di progetto. Le aree a maggiore sensibilità e interessanti dal punto di vista conservazionistico risultano localizzate a distanza dalle aree di progetto;
- le aree boschive sottratte, benché dotate di buon grado di naturalità non sono riferibili a nessun habitat di interesse comunitario; gli habitat boschivi interessati subiranno soltanto una diminuzione di estensione, mantenendo una discreta rappresentatività nell'area vasta. L'incidenza appare non significativa in virtù del ripristino delle condizioni allo stato ante operam una volta ultimati i lavori di realizzazione;
- nelle aree interessate dal cantiere della condotta a terra il disturbo sarà contenuto e temporaneo; pertanto, al termine della fase di realizzazione verrà meno qualsiasi tipo di interferenza;
- saranno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo gli impatti sul territorio circostante, come descritto nei precedenti paragrafi per di più cercando di collocare le attività più rumorose lontano dai periodi di riproduzione della fauna locale;
- saranno previsti inoltre dei piani di monitoraggio ambientali per tutte le componenti potenzialmente interessate dalle lavorazioni con lo scopo di valutare lo stato ecologico e di conservazione delle specie interferite.
- nell'ambito del presente studio, vengono inoltre proposte delle misure di miglioramento ambientale sia per l'ecosistema terrestre che per quello marino; tali misure hanno come obiettivo quello di ripristinare e migliorare le condizioni ambientali dei luoghi e favorire l'instaurazione di habitat idonei alla presenza di specie di interesse.

Considerato quindi, quanto finora esposto si conclude che l'intervento in esame è compatibile con la situazione ambientale dell'area e non causerà sostanziali effetti sull'integrità dei siti della Rete Natura 2000 esaminati e sulla rete ecologica locale.

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa delle interferenze sopra valutate:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 298 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 12.1: Sintesi delle incidenze in fase di cantiere**

Fattore causale	Potenziale impatto	PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO			
		OFFSHORE	ONSHORE		
		FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) Impianto PDE e Impianto di regolazione	Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti	Dimissione Met. Alessandria – Cairo Montenotte – Savona DN 300
Attività di cantiere	Perdita e frammentazione di habitat di interesse comunitario	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla
	Perdita e frammentazione di habitat di specie	-	Bassa	Bassa	Bassa
	Alterazioni delle connessioni ecologiche	-	Bassa	Bassa	Bassa
	Alterazione degli habitat marini per sospensione sedimenti	Bassa Prateria di posidonia (Nulla)	-	-	
	Alterazione del clima acustico sottomarino con conseguente allontanamento della fauna marina locale	Media	-	-	
	Alterazione del clima acustico aereo con conseguente allontanamento della fauna terrestre locale	Trascurabile	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Collisione con la fauna marina per traffico navale	Trascurabile	-	-	
	Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Alterazione della regimazione delle acque	-	Bassa	Bassa	Bassa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 299 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Fattore causale	Potenziale impatto	PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO			
		OFFSHORE	ONSHORE		
		FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) Impianto PDE e Impianto di regolazione	Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti	Dimissione Met. Alessandria – Cairo Montenotte – Savona DN 300
	Disturbi alla fauna ittica per lavorazioni in alveo	-	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Perturbazione di specie per traffico terrestre indotto	-	Nulla	Trascurabile	Trascurabile

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 300 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

**Tabella 12.2: Sintesi delle incidenze in fase di esercizio**

Fattore causale	Potenziale impatto	AMBITI DI PROGETTO		
		OFFSHORE	ONSHORE	
		FSRU e Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare)	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) Impianto PDE e Impianto di regolazione	Collegamento dall' Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti
Presenza fisica ed Esercizio degli impianti	Perdita e frammentazione di Habitat di interesse comunitario	Nulla	Nulla	Nulla
	Degrado di habitat/habitat di specie per alterazione della qualità dell'aria	Trascurabile	-	-
	Sottrazione/frammentazione di habitat di specie	-	Nulla	Trascurabile
	Alterazione degli habitat marini derivanti da scarichi idrici	Trascurabile	-	-
	Alterazione del clima acustico sottomarino	Media	-	-
	Alterazione del clima acustico aereo	-	Nulla	-
	Collisione con la fauna marina per traffico navale	Trascurabile	-	-
	Alterazioni delle connessioni ecologiche	-	Bassa	-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 301 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

## REFERENZE

Agnelli, P., Martinoli, A., Patriarca, E., Russo, D., Scaravelli, D. & Genovesi, P. (2004), Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", Roma

AHLÉN I., 1990. Identification of Bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature & The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. 50 pp.

AA.VV. – Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (2011)

AA.VV. – MATTM Lista Rossa dei vertebrati italiani (2013)

Airoldi, S., Azzellino, A., David, L., Dhermain, F., Di-Meglio, N., Jimenez, V., Jourdan, J., Labach, H., Lanfredi, C., Remonato, E., Rosso, M., Roul, M., & Scuderi, A. (2015, September 14). Absolute abundance of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the north western part of the Pelagos Sanctuary. Pelagos Sanctuary Convention No 3/2014.

Arcangeli, A., Atzori, F., Azzolin, M., Babey, L., Campana, I., Carosso, L., Crosti, L., Garcia-Garin, O., Gregoriotti, M., Orasi, A., Scuderi, A., Tepsich, P., Vighi, M., & David, L. (2023). Testing indicators for trend assessment of range and habitat of low-density cetacean species in the Mediterranean Sea. *Frontiers in Marine Science*, 10, Article 1116829. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1116829>

Arcangeli, A., Maffucci, F., Atzori, F., Azzolin, M., Campana, I., Carosso, L., Crosti, R., Frau, F., David, L., Di-Meglio, N., Roul, M., Gregoriotti, M., Mazzucato, V., Pellegrino, G., Giacoletti, A., Paraboschi, M., Zampollo, A., de Lucia, G. A., & Hochscheid, S. (2019). Turtles on the trash track: loggerhead turtles exposed to floating plastic in the Mediterranean Sea. *Endangered Species Research*, 40, 107-121. <https://doi.org/10.3354/esr00980>

Arcangeli, A., Azzolin, M., Babey, L., David, L., Garcia-Garin, O., Moulins, A. et al. (2024). Looking for reliable species distribution models for low-density cetacean species: Compared effectiveness of SDMs for *G. griseus*, *G. melas*, *Z. cavirostris* in the Mediterranean Sea based on long-term fixed-transect data. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 34(3), e4115. <https://doi.org/10.1002/aqc.4115>

Ascheri, D., & Fontanesi, E. (2023). New records of sperm whale social units in the Pelagos Sanctuary, Mediterranean Sea. *Journal of Cetacean Research and Management*, 24(1), 1-5. <https://doi.org/10.47536/jcrm.v24i1.352>

Azzellino, A., Airoldi, S., Gaspari, S., Lanfredi, C., Moulins, A., Podestà, M., Rosso, M., & Tepsich, P. (2016). Risso's dolphin, *Grampus griseus*, in the western Ligurian Sea: trends in population size and habitat use. *Advances in Marine Biology*, 75, 205-232. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2016.08.003>

Azzellino, A., Airoldi, S., Lanfredi, C., Podestà, M., & Zanardelli, M. (2017). Cetacean response to environmental and anthropogenic drivers of change: results of a 25-year distribution study in

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 302 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

the northwestern Mediterranean Sea. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 146, 104-117.

Azzola A., Montefalcone M. (2023). Monitoraggio della grotta marina di Bergeggi, relazione finale. Convenzione operativa tra l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi e il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV): pp 42.

Azzola A., Acierno A., Montefalcone M. (2023). Relazione finale della qualità ecologica dell'habitat coralligeno nell'AMP "Isola di Bergeggi". Convenzione operativa tra l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi e il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV): pp 20.

Azzola A., Bavestrello G., Bertolino M., Bianchi C.N., Bo M., Enrichetti F., ... Montefalcone M. (2021). You cannot conserve a species that has not been found: The case of the marine sponge *Axinella polypoides* in Liguria, Italy. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31(4): 737-747.

Barlow J., & Taylor B. (2007). Estimates of sperm whale abundance in the northeastern temperate pacific from a combined acoustic and visual survey. Marine Mammal Science, 21(3), 429-445.

Battisti C. & Teofili C., 2001. Frammentazione ambientale e pianificazione territoriale: il ruolo degli studi ornitologici. Avocetta 25: 15.

Battisti C., 2003. Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework. Italian Journal of Zoology, 70: 241-247.

Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma. Assessorato alle Politiche agricole e Protezione civile, pp.248.

Battisti C. & Teofili C., 2005. Frammentazione forestale, specie sensibili e pianificazione: indicazioni da una analisi bibliografica

Bearzi, G., Genov, T., Natoli, A., Gonzalvo, J. & Pierce, G.J. (2022). *Delphinus delphis* (Inner Mediterranean subpopulation) (errata version published in 2022). The IUCN Red List of Threatened Species 2022, e.T189865869A210844387.

Bianchi C.N., Morri C., Parravicini V., Rovere A. (2007). Realizzazione di cartografia tematica sull'ambiente marino costiero di Bergeggi ed elaborazione di un piano di monitoraggio. Relazione finale. Aree Protette di Bergeggi, Bergeggi.

Bianchi C.N., Montefalcone M., Morri C. (2009a). Monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Relazione finale. Aree Protette di Bergeggi, Bergeggi.

Bianchi C.N., Azzola A., Bertolino M., Betti F., Bo M., Cattaneo-Vietti, R., ... & Bavestrello, G. (2019). Consequences of the marine climate and ecosystem shift of the 1980-90s on the Ligurian Sea biodiversity (NW Mediterranean). The European Zoological Journal, 86(1): 458-487.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 303 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Bianchi C.N., Cevasco M. G., Diviacco G., Morri C. (1986). Primi risultati di una ricerca ecologica sulla grotta marina di Bergeggi (Savona). Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 52(suppl.): 267-293.  
 Bianchi C.N., Montefalcone M., Morri C., Parravicini V. (2009b). Contratto di ricerca relativo al monitoraggio della grotta marina e delle biocenosi infralitorali di scogliera nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Relazione tecnica, Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università degli Studi di Genova: pp. 128.

BIBBY C.J., BURGESS N., HILL D., 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M. M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S. & ZIVKOVIC L., 2014 Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme. Plant Biosystems, 148:4, 728-814, DOI:10.1080/11263504.2014.948527

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. [gttp://vnr.unipg.it/habitat](http://vnr.unipg.it/habitat)

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.

Blanco, C., Salomon, O. and Raga, J.A. (2001). Diet of the Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the western Mediterranean Sea. Journal of the Marine Mammology Association of the United Kingdom, 81: 1053-1058.

Blasi et al., 2004. Incendi e complessità ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale. MATTM.

Borsani, J.F. & Farchi, C. (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne (Parti I,II,III). Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

BRAUN-BLANQUET J., 1928. Pflanzensoziologie. Springer, Berlin.

BRICHETTI P., FRACASSO G., 2003-2015. Ornitologia italiana. Vol 1-9. Alberto Perdisa Editore (vol 9, Edizioni Belvedere).

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., & Thomas, L. (2001). Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198506492.001.0001>

Cañadas, A. & Notarbartolo di Sciara, G. (2018). *Ziphius cavirostris* (Mediterranean subpopulation) (errata version published in 2021). *The IUCN Red List of Threatened Species 2018*, e.T16381144A199549199. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T16381144A199549199.en>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 304 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Cánovas-Molina A., Montefalcone M., Vassallo P., Morri C., Bianchi C.N., Bavestrello G. (2016). Combining literature review, acoustic mapping and in situ observations: An overview of coralligenous assemblages in Liguria (NW Mediterranean Sea). *Scientia Marina*, 80: 7-16.

Casale, P. (2010), Italy. In *Sea Turtles in the Mediterranean: Distribution, Threats and Conservation Priorities*, Casale P, Margaritoulis D (eds) IUCN, Gland, Switzerland pp. 135-148

Casale, P. (2015). *Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2015, e.T83644804A83646294. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83644804A83646294.en>.

Casale P., & Heppell S. S. (2016). How much sea turtle bycatch is too much? A stationary age distribution model for simulating population abundance and potential biological removal in the Mediterranean. *Endangered Species Research*, 29, 239–254. <https://doi.org/10.3354/esr00714>

CAVALLINI P. 1994. Faeces count as an index of fox abundance. *Acta Theriologica* 39 (4): 417-424.

CELESTI-GRAPPO L., PRETTO F., CARLI E., BLASI C., 2010 - Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia, Università La Sapienza, Roma, p. 208.

Chimienti, M., Blasi, M. F., & Hochscheid, S. (2020). Movement patterns of large juvenile loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: Ontogenetic space use in a small ocean basin. *Ecology and Evolution*, 10(14), 6978-6992. <https://doi.org/10.1002/ece3.6370>

Commissione Europea (2019). (Gestione dei siti Natura 2000 Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (CC 33/01)

COMUNITÀ EUROPEA, 2013. Interpretation Manual of European Union Habitat, EUR 28.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. Italian Vascular Flora. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio – Direzione per la Protezione della Natura, Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Roma. Palombi Editore.

DE MARINIS A.M. & AGNELLI P. 1993. Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha. *Boll.Zool.* 60: 225-232.

DiMatteo A, Cañadas A, Roberts J, Sparks L, Panigada S, Boisseau O, Moscrop A, Fortuna CM, Lauriano G, Holcer D, Peltier H, Ridoux V, Raga JA, Toma's J, Broderick AC, Godley BJ, Haywood J, March D, Snape R, Sagarminaga R and Hochscheid S (2022) Basin-wide estimates of loggerhead turtle abundance in the Mediterranean Sea derived from line transect surveys. *Front. Mar. Sci.* 9:930412. doi: 10.3389/fmars.2022.930412.

DEBROT S., FIVAZ G., MERMOD C., WEBER J.M. 1982. Atlas des poils de mammifères d'Europe. Institut de Zoologie de l'Université de Neuchâtel. 208pp.

Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S. (eds.). *Chiroterri italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione*. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroterri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp. + 10 tavole f.t.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 305 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Doria G., Salvadio S. - 1994 - Atlante degli Anfibi e Rettili della Liguria.

Enrichetti F., Bava S., Bavestrello G., Betti F., Lanteri L., Bo M. (2019a). Artisanal fishing impact on deep coralligenous animal forests: a Mediterranean case study of marine vulnerability. *Ocean & Coastal Management*, 177: 112-126.

Enrichetti F., Bavestrello G., Betti F., Coppari M., Toma M., Pronzato R., ... Bo M. (2020). Keratose-dominated sponge grounds from temperate mesophotic ecosystems (NW Mediterranean Sea). *Marine Ecology*, 41(6): e12620.

Enrichetti F., Dominguez-Carrió C., Toma M., Bavestrello G., Betti F., Canese S., Bo M. (2019b). Megabenthic communities of the Ligurian deep continental shelf and shelf break (NW Mediterranean Sea). *PLoS One*, 14(10): e0223949.

ERCOLE S., ANGELINI P., CARNEVALI L., CASELLA L., GIACANELLI V., GRIGNETTI A., LA MESA G., NARDELLI R., SERRA L., STOCH F., TUNESI L., GENOVESI P. (ed.), 2021. Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021.

Gatti G., Montefalcone M., Rovere A., Parravicini V., Morri C., Albertelli G., Bianchi C.N. 2012. Seafloor integrity down the harbour waterfront: first characterisation and quality evaluation of the coralligenous rocky shoals of Vado Ligure (NW Mediterranean Sea). *Advanced in Oceanography and Limnology*, 3: 51-67.

Gauffier, P., & Verborgh, P. (2021). *Globicephala melas* (Inner Mediterranean subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*, e.T198785664A198787672. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T198785664A198787672.en>.

Gnone, G., Bellingeri, M., Airoidi, S., Gonzalvo, J., David, L., Di-Méglio, N., Cañadas, A. M., Akkaya, A., Awbery, T., Mussi, B., Campana, I., Azzolin, ., Dede, A., Tonay, A. M., Monaco, C., Pellegrino, G., Tepsich, P., Moulins, A., Arcangeli, A., ... & Azzellino, A. (2023). Cetaceans in the Mediterranean Sea: Encounter Rate, Dominant Species, and Diversity Hotspots. *Diversity*, 15(3), 321. <https://doi.org/10.3390/d15030321>

Gnone, G. Bellingeri, M., Paraboschi, M., Campana, I., Alessi, J., Nuti, S., Salvioli, F., Tepsich, P., Rosso, M., Moulins, A., Mussi, B., Tringali, M. L., Monaco, C., Pellegrino, G., La Manna, G., Ronchetti, F., Bittau, L., Airoidi, S., Lanfredi, C., ... & Arcangeli, A. (2020). TursioMed: An international project to assess the conservation status of the bottlenose dolphin in the Mediterranean Sea. Final Scientific Report.

Gottardini E., Cristofolini F., Cristofori A., Pollastrini M., Ferretti M., 2016. Misura della fluorescenza della clorofilla a, contenuto di clorofilla e tratti fogliari: campionamento, raccolta e misurazioni. Guida per studi in campo. Documento del progetto LIFE FutureForCoppiceS, Azione B.2, pp. 34.

Greco, M. (2011). The occurrence, distribution and social structure of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) in the Ligurian Sea. [Unpublished MSc Thesis]. Università di Pisa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 306 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Grossi, F., Lahaye, E., Moulins, A., Borroni, A., Rosso, M., & Tepsich, P. (2021). Locating ship strike risk hotspots for fin whale (*Balaenoptera physalus*) and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) along main shipping lanes in the North-Western Mediterranean Sea. *Ocean & Coastal Management*, 212, Article 105820. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105820>

Ham, G. S., Lahaye, E., Rosso, M., Moulins, A., Hines, E., & Tepsich, P. (2021). Predicting summer fin whale distribution in the Pelagos Sanctuary (north-western Mediterranean Sea) to identify dynamic whale–vessel collision risk areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(8), 2257-2277. <https://doi.org/10.1002/aqc.3614>

ISPRA, 2016. Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat d'interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat” (ISPRA 142/2016).

ISPRA, 2013-2018. 4° Rapporto Nazionale Direttiva Habitat – Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. Reporting 2013-2018 (Schede scaricabili dal sito <https://www.reportingdirettivahabitat.it/downloads>)

ISPRA, 2019. Nuova Legenda nazionale per la cartografia degli habitat di Carta della Natura. [http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/files/LegendaCartadellaNatura2019\\_04\\_18.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/files/LegendaCartadellaNatura2019_04_18.pdf)

IUCN (2023). *The conservation status of cetaceans in the Mediterranean Sea: trends and changes after a decade of conservation efforts*. Gland, Switzerland: IUCN.

Karamanlidis, A. A., Dendrinou, P., Fernandez de Larrinoa, P., Kiraç, C. O., Nicolaou, H. & Pires, R. (2023). *Monachus monachus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2023*, e.T13653A238637039. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T13653A238637039.en>.

Lanfredi, C., Arcangeli, A., David, L., Holcer, D., Rosso, M. & Natoli, A. (2022). *Grampus griseus* (Mediterranean subpopulation) (errata version published in 2022). *The IUCN Red List of Threatened Species 2022*, e.T16378423A210404051.

Lanfredi, C., Azzellino, A., D'Amico, A., Centurioni, L., Ampolo Rella, M., Pavan, G., & Podestà, M. (2016). Key Oceanographic Characteristics of Cuvier's Beaked Whale (*Ziphius cavirostris*) Habitat in the Gulf of Genoa (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Journal of Oceanography and Marine Research*, 4(145), 1-12.

Lanfredi, C., Azzellino, A., Moulins, A., Rosso, M., Tepsich, P. and Airoidi, S. (2018, April 8-10). Abundance assessment of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) in the North-Western portion of the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean Sea) [Poster Presentation]. 32<sup>nd</sup> European Cetacean Society Annual Conference. La Spezia, Italy. [https://www.europeancetaceansociety.eu/sites/default/files/27253%20ABSTRACT%20BOOK\\_nuovo\\_LR.pdf](https://www.europeancetaceansociety.eu/sites/default/files/27253%20ABSTRACT%20BOOK_nuovo_LR.pdf)

LANZA B., 1983. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia) - In: Ruffo S., red. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane - Collana del progetto finalizzato 'Promozione della qualità dell'ambiente', C.N.R., Verona, 27.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 307 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Laran, S., Pettex, E., Authier, M., Blanck, A., David, L., Dorémus, G., Falchetto, H., Monestiez, P., Van Canneyt, O., & Ridoux, V. (2017). Seasonal distribution and abundance of cetaceans within French waters-Part I: The North-Western Mediterranean, including the Pelagos sanctuary. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 141, 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.12.011>

LARS SVENSSON, KILLIAN MULLARNEY, DAN ZETTERSTRÖM, PETER J GRANT, DAVID A CHRISTIE. (2010). Bird Collins Guide

Lauriano, G. (2022). *Stenella coeruleoalba* (Mediterranean subpopulation) (errata version published in 2022). *The IUCN Red List of Threatened Species 2022*, e.T16674437A210833690.

Lauriano, G., Panigada, S., Casale, P., Pierantonio, N., Donovan, G. P. (2011). Aerial survey abundance estimates of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Pelagos Sanctuary, Northwestern Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 437, 291-302. <https://doi.org/10.3354/meps09261>

Lewis, T., Gillespie, D., Lacey, C., Matthews, J., Danbolt, M., Leaper, R., McLanaghan, R., & Moscrop, A. (2007). Sperm whale abundance estimates from acoustic surveys of the Ionian Sea and Straits of Sicily in 2003. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87(1), 353-358. <https://doi.org/10.1017/S0025315407054896>

Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

LOWE, S., BROWNE, M., BOUDJELAS, S., DE POORTER, M., 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species - A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) - a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.

Luschi, P., Mencacci, R., Cerritelli, G., Papetti, L., & Hochscheid, S. (2018). Large-scale movements in the oceanic environment identify important foraging areas for loggerheads in central Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 165, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3255-1>

Mancini I., Azzola A., Oprandi A., Montefalcone M. (2023). Relazione finale sul monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat scogliere rocciose infralitorali (1170) nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergoggi". Convenzione operativa tra l'Area Marina Protetta Isola di Bergoggi e il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV): pp 27.

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1323271 Fondali Noli – Bergoggi;

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1322304 Rocca dell'Adelasia;

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1321205 Rocchetta Cairo;

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1322219 Tenuta Quassolo;

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1322216 Ronco di Maglio;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 308 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) ZSC IT1323203 Rocca dei Corvi - Mao – Mortou

MASE Formulario Standard (Agg. 12/2023) pSIC IT1312392 Tutela del Tursiope Mar Ligure

Montefalcone M., Bianchi C.N., Morri C., Albertelli G. (2010a). Monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* nell'Area di Vado Ligure (SV). Relazione Finale. Convenzione di ricerca per il monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* e analisi biologiche sui sedimenti, sostanza organica e meiofauna, nell'area di Vado Ligure: pp. 100.

Montefalcone M. (2016). Monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* nell'Area di Vado Ligure (SV). Convenzione di ricerca per il monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* nell'area di Vado Ligure: pp. 109.

Montefalcone M, Giovannetti E, Lasagna R, Parravicini V, Morri C, Albertelli G. (2007). Diachronic analysis of a *Posidonia oceanica* meadow in the marine protected area of Bergeggi. *Biologia Marina Mediterranea*, 14: 82-83.

Montefalcone M., Bianchi C.N., Morri C., Albertelli G. (2010b). Monitoraggio delle secche coralligene nell'Area di Vado Ligure (SV). Relazione Finale. Convenzione di ricerca per il monitoraggio prateria di *Posidonia oceanica* e analisi biologiche sui sedimenti, sostanza organica e meiofauna, nell'area di Vado Ligure: pp. 87.

Montefalcone M., De Falco G., Nepote E., Canessa M., Bertolino M., Bavestrello G., ... Bianchi C. N. (2018). Thirty year ecosystem trajectories in a submerged marine cave under changing pressure regime. *Marine Environmental Research*, 137: 98-110.

Morri C., Bianchi C.N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Maccarone M., ... Tucci S. (1994). Gradienti fisico-chimici e ricoprimento biologico nella Grotta Marina di Bergeggi (Mar Ligure). *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, 6: 85-94.

Natoli, A., Genov, T., Kerem, D., Gonzalvo, J., Lauriano, G., Holcer, D., Labach, H., Marsili, L., Mazzariol, S., Moura, A.E., Öztürk, A.A., Pardalou, A., Tonay, A.M., Verborgh, P. & Fortuna, C. (2021). *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation) (errata version published in 2022). The IUCN Red List of Threatened Species 2021, e.T16369383A215248781.

Notarbartolo di Sciara, G., & Tonay, A. M. (2021). Conserving Whales, Dolphins and Porpoises in the Mediterranean Sea, Black Sea and adjacent areas: an ACCOBAMS status report, (2021). ACCOBAMS. [https://accobams.org/wp-content/uploads/2022/03/ACCOBAMS\\_ConservingWDP\\_web\\_2022.pdf](https://accobams.org/wp-content/uploads/2022/03/ACCOBAMS_ConservingWDP_web_2022.pdf)

Oprandi A., Bianchi C.N., Karayali O., Morri C., Rigo I., Montefalcone M. 2021. RESQUE: A novel comprehensive approach to compare the performance of different indices in evaluating seagrass health. *Ecological Indicators*, 131: 108-118.

Oprandi A, Montefalcone M, Ferrari M, Morri C, Bianchi CN. (2014a). Invasion of the alien green alga *Caulerpa racemosa* and phase shift within the *Posidonia oceanica* seagrass meadow of Bergeggi. *Biologia Marina Mediterranea*, 21:75-78.

Oprandi A., Montefalcone M., Vacchi M., Coppo S., Diviacco G., Morri, C., ... Bianchi C. N. (2014b). Combining modelling and historical data to define the status of *Posidonia oceanica*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 309 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

meadows. In Proceedings of the 5th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation, Portorož, Slovenia: 27-28.

Pace DS, Panunzi G, Arcangeli A, Moro S, Jona-Lasinio G and Martino S (2022) Seasonal distribution of an opportunistic apex predator (*Tursiops truncatus*) in marine coastal habitats of the Western Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.* 9:939692. doi: 10.3389/fmars.2022.939692

Panigada, S., Boisseau, O., Canadas, A., Lambert, C., Laran, S., McLanaghan, R. & Moscrop, A. (2021a). Estimates of abundance and distribution of cetaceans, marine mega-fauna and marine litter in the Mediterranean Sea from 2018-2019 surveys. ACCOBAMNS - ACCOBAMS Survey Initiative Project.

Panigada, S., Gauffier, P. & Notarbartolo di Sciara, G. (2021b). *Balaenoptera physalus* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2021, e.T16208224A50387979. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T16208224A50387979.en>.

Parravicini V., Guidetti P., Morri C., Montefalcone M., Donato M., Bianchi C.N. (2010). Consequences of sea water temperature anomalies on a Mediterranean submarine cave ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86(2): 276-282.

Pierantonio, N., Panigada, S., & Lauriano, G. (2023). Quantifying Abundance and Mapping Distribution of Loggerhead Turtles in the Mediterranean Sea Using Aerial Surveys: Implications for Conservation. *Diversity*, 15(12), 1159. <https://doi.org/10.3390/d15121159>

Pirotta, E., Carpinelli, E., Frantzis, A., Gauffier, P., Lanfredi, C., Pace, D.S. & Rendell, L.E. (2021). *Physeter macrocephalus* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2021, e.T16370739A50285671. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T16370739A50285671.en>.

Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W. T., Gentry, R. L., Halvorsen, M. B., Løkkeborg, S., Rogers, P. H., Southall, B. L., Zeddies, D. G., & Tavolga, W. N. (2014). Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: a technical report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1. New York: Springer.

Popper, A.N., Hawkins, A.D. & Halvorsen, M. B. (2019). Anthropogenic sound and fishes. The State of Washington Department of Transportation. <https://www.wsdot.wa.gov/research/reports/fullreports/891-1.pdf>

Provincia di Savona - Piano di Gestione ZSCIT1322304 "Rocca dell'Adelasia";

Provincia di Savona – Piano di Gestione ZSCIT1321205 "Rocchetta Cairo";

Provincia di Savona - Piano di Gestione ZSCIT1323203 "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou";

Provincia di Savona – Piano di Gestione ZSCIT1322219 "Tenuta Quassolo";

Provincia di Savona – Piano di Gestione ZSCIT1322216 "Ronco di Maglio";

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 310 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Provincia di Savona – Piano di Gestione ZSCIT1322326 “Foresta Cadibona”;

PERONACE, 2011. Lista rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. Avocetta 36: 11-58 (2012).

PIELOU E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol., 13: 121-144.

PIGNATTI S., 1959. Fitogeografia. In Cappelletti – Trattato di Botanica. I UTET, Torino.

PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia. Bologna: Edagricole. 3 vol.

PIROLA A., 1970. Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna.

Rosso, M., Moulins, A., & Wurtz, M. (2009). Population size and residence patterns of Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) in the Genova canyon, north-western Mediterranean Sea. 18<sup>th</sup> Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. Quebec City, Canada.

Sgorbini S., Bianchi C. N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Morri C., Niccolai I. (1988). Méthodologie d'une étude hydrobiologique dans la grotte marine de Bergeggi (mer Ligure). Rapp. Comm. Int. Mer Médit, 31(2) : 119.

SNPA. (2020). Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. ISBN 978-88-448-0995-9.

TEERINK B.J. 1991. Hair of west European Mammals. Cambridge University Press, Cambridge. 224pp.

Tepsich, P., Rosso, M., Halpin, P. N., & Moulins, A. (2014). Habitat preferences of two deep-diving cetacean species in the northern Ligurian Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 508, 247-260. <https://doi.org/10.3354/meps10851>

Thomas L., Buckland S. T., Rexstad E. A., Laake J. L., Strindberg S., Hedley S. L., Bishop J. R. B., Marques T. A., Burnham K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47, 5-14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x>

Valsecchi, E., Coppola, E., Pires, R., Parmegiani, A., Casiraghi, M., Galli, P. & Bruno, A. (2022). A species-specific qPCR assay provides novel insight into range expansion of the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) by means of eDNA analysis. *Biodiversity and Conservation*, 31, 1175-1196. <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02382-0>

Valsecchi, E., Tavecchia, G., Boldrocchi, G., Coppola, E., Ramella, D., Conte, L., Blasi, M., Bruno, A., & Galli, P. (2023). Playing “hide and seek” with the Mediterranean monk seal: a citizen science dataset reveals its distribution from molecular traces (eDNA). *Scientific Report*, 13, Article 2610. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27835-6>

Vassallo, P., Marini, C., Paoli, C., Bellingeri, M., Dhermain, F., Nuti, S., Airoldi, S., Bonelli, P., Iaran, S., Santoni, M. C., & Gnone, G. (2020). Species-specific distribution model may be not enough: The case study of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) habitat distribution in Pelagos

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> -	<b>UNITA'</b> -
	<b>LOCALITA'</b> <b>ALTO TIRRENO</b>	<b>REL-AMB-E-00017</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 311 di 311	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0039549-1-H3\_01 – Studio di Incidenza Ambientale

Sanctuary. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 30(8), 1689-1701. <https://doi.org/10.1002/aqc.3366>

Violi, B., Calogero, G., Biasissi, E., Pignata, E., Bottaro, M., & Capone, A. (2022). Report Attività di Monitoraggio e ricerca cetacei. Menkab. [https://www.ampisolabergeggi.it/wp-content/uploads/2023/02/REPORT-Monitoraggio-Cetacei-2022.pdf?\\_gl=1\\*ksueq4\\*\\_up\\*MQ..\\*\\_ga\\*MTcxNjMyMDQxNy4xNzA4NjE5NjU4\\*\\_ga\\_B7SEGE\\_XW0T\\*MTcwODYxOTY1Ni4xLjEuMTcwODYxOTgwOC4wLjAuMA..](https://www.ampisolabergeggi.it/wp-content/uploads/2023/02/REPORT-Monitoraggio-Cetacei-2022.pdf?_gl=1*ksueq4*_up*MQ..*_ga*MTcxNjMyMDQxNy4xNzA4NjE5NjU4*_ga_B7SEGE_XW0T*MTcwODYxOTY1Ni4xLjEuMTcwODYxOTgwOC4wLjAuMA..)

Whitehead, H. 2003. *Sperm Whales: Social Evolution in the Ocean*. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.

Zanardelli, M., Airoidi, S., Bérubé, M., Borsani, J. F., Di-Meglio, N., Gannier, A., Hammond, P. S., Jahoda, M., Lauriano, G., Notarbartolo di Sciarra, G., & Panigada, S. (2022). Long-term photo-identification study of fin whales in the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean) as a baseline for targeted conservation and mitigation measures. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 32(9), 1457-1470. <https://doi.org/10.1002/aqc.3865>

#### Sitografia:

<https://geoportal.regione.liguria.it/>

<https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/natura/biodiversita%C3%A0-e-rete-natura-2000.html>

<https://www.arpal.liguria.it/>

<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>

2000.eea.europa.eu

<https://www.sanctuaire-pelagos.org/it/>

<http://www.fondazioneacquariodigenova.it/i-progetti-acquario/intercet/>

<http://datazone.birdlife.org/home>

<https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/#/>