



Helios Energy S.r.l.

Parco Eolico Offshore Seabass

Relazione Generale

Doc. No. P0030769-1-H2_Rev00 - Dicembre 2022

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
00	Prima Emissione	J.Battisti	A.Giovanetti	M.Compagnino	19/12/2022

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

LISTA DELLE TABELLE	5
LISTA DELLE FIGURE	5
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	9
1 PREMESSA	10
2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	11
2.1 RISORSA EOLICA	12
2.2 ELEMENTI OFFSHORE	14
2.2.1 Tipologia di aerogeneratori	14
2.2.2 Fondazione WTG e sistemi di Ormeaggio e Ancoraggio	16
2.2.3 Sistemi di ancoraggio	18
2.2.4 Schema elettrico preliminare	19
2.2.5 Cavi marini	19
2.3 ELEMENTI ONSHORE	24
2.3.1 Tecnica di approdo	24
2.3.2 Percorso cavo terrestre di collegamento tra il punto di giunzione e la Stazione Elettrica	25
3 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI DI SENSIBILITÀ	30
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	30
3.1.1 Area Offshore	30
3.1.2 Area Onshore	31
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	34
3.2.1 Area Offshore	34
3.2.2 Area Onshore	37
3.3 INQUADRAMENTO SISMICO	39
3.3.1 Area Offshore	39
3.3.2 Area Onshore	43
3.4 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	48
3.4.1 Area Offshore	48
3.4.2 Area Onshore	51
3.5 INQUADRAMENTO METEOMARINO	53
3.5.1 Dati utilizzati	53
3.5.2 Regime Anemologico	56
3.5.3 Moto Ondoso	57
3.5.4 Variazioni del Livello Marino	59
3.5.5 Correnti Marine	60
3.5.6 Caratteristiche fisiche delle masse d'acqua	61
3.6 BIODIVERSITÀ	63
3.6.1 Rete Natura 2000	63
3.6.2 Siti IBA e RAMSAR	67
3.6.3 Aree naturali protette	69
3.6.4 Habitat Marini	74
3.6.5 Carta della Natura Regione Lazio	80
3.6.6 Mammiferi e Rettili Marini	88
3.6.7 Avifauna	91
3.7 ELEMENTI DI POTENZIALE INTERESSE ARCHEOLOGICO	92

3.8	VINCOLI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DELLA PESCA E ALTRE ATTIVITÀ	95
3.9	TRAFFICO MARITTIMO	97
3.9.1	Frequenza di interazione	100
3.10	ZONE INTERDETTE ALLA PESCA	103
3.11	ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI	104
3.12	ASSERVIMENTI INFRASTRUTTURALI, AREE UXO, AREE MILITARI E DUMPING ZONE	106
3.13	TITOLI MINERARI PER LA RICERCA E COLTIVAZIONE DI IDROCARBURI IN MARE	110
3.14	STRUMENTI OCEANOGRAFICI	110
3.14.1	Piattaforme di Ormeggio	110
3.15	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	110
3.15.1	Il piano di sviluppo delle FER in Italia	110
3.15.2	Strategia Energetica Nazionale	110
3.15.3	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	111
3.15.4	Piano Energetico Ambientale Regionale Lazio (PER)	112
3.16	ANALISI DEI VINCOLI DETTATI DALLA PIANIFICAZIONE NAZIONALE E REGIONALE	115
3.16.1	Piano di Gestione dello Spazio Marittimo Italiano - Area Marittima Tirreno e Mediterraneo Occidentale	115
3.16.2	Codice dei beni culturali e del paesaggio	119
3.16.3	Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923	123
3.16.4	Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio	126
3.16.5	Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo	134
3.16.6	Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma	137
3.16.7	Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico	139
3.16.8	Piano di Gestione Rischio Alluvioni	143
3.16.9	Piano di Tutela delle Acque	146
3.16.10	Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale	148
3.16.11	Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria	149
3.16.12	Piano di Utilizzazione degli Arenili della Regione Lazio	153
3.17	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA	155
3.17.1	Piano Regolatore Generale del Comune di Tarquinia	155
3.17.2	Piano Regolatore Generale del Comune di Civitavecchia	156
3.17.3	Zonizzazione acustica comunale	158
4	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE E CONNESSIONE DEL PARCO OFFSHORE	161
4.1	PARTE MARITTIMA	161
4.1.1	Sito di assemblaggio delle turbine galleggianti	161
4.1.2	Panoramica del montaggio e sequenza di installazione	161
4.1.3	Assemblaggio e varo della piattaforma galleggiante	161
4.1.4	Integrazione della turbina eolica sul galleggiante	161
4.1.5	Mezzi marini utilizzati per il traino e l'installazione di turbine eoliche e galleggianti	161
4.1.6	Procedura di posa degli inter-array cable	162
4.1.7	Approdo	163
4.2	PARTE TERRESTRE	163
4.2.1	Buca Giunti	163
4.2.2	Stazione di Sezionamento e Trasformazione	164
4.2.3	Linea di connessione a 150kV	166
4.2.4	Sottostazione Elettrica Utente	166
5	ESERCIZIO E MANUTENZIONE IMPIANTO	167

5.1	MANUTENZIONE ORDINARIA	167
5.2	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	167
5.3	PIANO DI PREVENZIONE DEI RISCHI	167
6	DISMISSIONE DELLE OPERE	169
6.1	CE - CIRCULAR ECONOMY	169
7	CRONOPROGRAMMA	171
8	STIMA PRELIMINARE DELLE OPERE E QUADRO ECONOMICO	172
8.1	STIMA DEI COSTI DELLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE	173
8.2	STIMA ULTERIORI OPERE	175
8.3	QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO E CONCLUSIONI	175
	REFERENZE	177

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Caratteristiche principali del sito	13
Tabella 2.2:	Produzione preliminare stimata	13
Tabella 2.3:	Dettaglio particella area SU	28
Tabella 2.4:	Specifiche preliminari autotrasformatori SU	29
Tabella 3.1:	Dati Climatici – Tarquinia	52
Tabella 3.2:	Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – Annuale	58
Tabella 3.3:	Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda Significativa vs Periodo di Picco – Annuale	59
Tabella 3.4:	Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale	61
Tabella 3.5:	Profili Annuali di Temperatura e Salinità dell'Acqua	62
Tabella 3.6:	Siti Rete Natura 2000 nei pressi dell'area di Progetto	63
Tabella 3.7:	Inquadramento dell'area di intervento rispetto ai siti IBA	67
Tabella 3.8:	Aree Naturali Protette (EUAP)	69
Tabella 3.9:	Habitat marini interessati dall'area di progetto	77
Tabella 3.10:	Stazza delle navi e corrispondente classe GRT assegnata	99
Tabella 3.11:	Frequenza interazione complessiva calcolata per ciascun aerogeneratore del parco	100
Tabella 3.12:	Obiettivi di crescita di potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 - PNIEC	112
Tabella 3.13:	Scenario Obiettivo - FER-E Eolico: Proiezione dell'evoluzione della produzione eolica (baseline 2014 produzione eolica normalizzata)	114
Tabella 3.14:	Zone del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per gli inquinanti NO ₂ , SO ₂ , CoH ₆ , CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P.	150
Tabella 3.15:	Individuazione delle classi in funzione del valore di uno standard.	152
Tabella 3.16:	Classificazione delle zone del territorio regionale relativa al periodo 2015-2019.	152
Tabella 3.17:	Classificazione prevista dalla DGR. n. 536/2016 al dettaglio comunale.	153
Tabella 3.18:	Aree demaniali riservate a Enti Statali / forze armate	154
Tabella 4.1:	Dettaglio particella area SU	166
Tabella 4.2:	Specifiche preliminari autotrasformatori SU	166
Tabella 6.1:	Risorse principali utilizzate per ogni componente dell'installazione	170

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento generale del Progetto Parco Eolico Offshore Seabass	10
Figura 2.1:	Ubicazione Parco Eolico Off-shore Seabass	12
Figura 2.2:	Esempio Aerogeneratore Vestas V236-15.0 MW	14
Figura 2.3:	Struttura Esemplificativa Aerogeneratore	15
Figura 2.4:	Schema del sistema elettrico generatore-convertitore	16
Figura 2.5:	Esempi di Strutture Galleggianti per Parchi Eolici	17
Figura 2.6:	Sistema di Ormeaggio con Catenaria	18
Figura 2.7:	Sistema di Ormeaggio a Elementi Tesi	18
Figura 2.8:	Esempio di cavo di interconnessione	20
Figura 2.9:	Standard di cablaggio sottomarino	20
Figura 2.10:	Cablaggio W-Shaped	21
Figura 2.11:	Esempio di Configurazione cavi Inter Array di stringa	21

Figura 2.12:	Percorso del cavo sottomarino (66 kV)	22
Figura 2.13:	Protezione di un cavo sottomarino con cubicoli (Fonte: Subsea Protection Systems Ltd)	23
Figura 2.14:	Dettaglio del metodo di stesura con co-trenching	23
Figura 2.15:	Esempio di metodo di posa con gusci di protezione (Fonte: Farinia Group)	24
Figura 2.16:	Dettaglio della vista dell'approccio alla costa e della buca giunti (in giallo) ed area di Sezionamento ed Elevazione (in grigio)	25
Figura 2.17:	Configurazione JP (buca giunti di transizione) - cavi terrestri 66kV	26
Figura 2.18:	Vista in pianta (tipico) Stazione di Sezionamento e Trasformazione	27
Figura 2.19:	Percorso preliminare del cavidotto a 150 kV	28
Figura 3.1:	Assetto geodinamico del Mediterraneo Centrale (modificata da Mantovani et al., 2013)	30
Figura 3.2:	Schema strutturale sintetico del sistema Tirreno-Appennino (modificato da Bigi et. Al., 1991)	31
Figura 3.3:	Carta Geologica dell'area di progetto (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000): in rosso il tracciato di progetto: il rombo blu indica la stazione di arrivo	33
Figura 3.4:	Suddivisione morfologica della piattaforma continentale	35
Figura 3.5:	Carta nautica dell'Area di Studio (https://webapp.navionics.com)	36
Figura 3.6:	DTM e batimetria dell'area di interesse (dati: EMODNet, 2021a)	36
Figura 3.7:	Carta delle pendenze dell'area di interesse (dati: EMODNet, 2021a)	37
Figura 3.8:	Profilo lungo il cavidotto (dati: EMODNet, 2021a)	37
Figura 3.9:	Andamento topografico lungo il tracciato del cavidotto dall'approdo alla stazione Terna Aurelia	38
Figura 3.10:	Estratto da cartografia pericolosità e rischio del progetto IFFI	38
Figura 3.11:	Modelli sismotettonici esistenti	40
Figura 3.12:	Catalogo dei terremoti italiani CPT15 dall'anno 1000 al 2020 (Rovida et Al., 2022).	41
Figura 3.13:	Classificazione sismica del territorio italiano	42
Figura 3.14:	Pericolosità sismica nella zona di interesse	43
Figura 3.15:	Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche (area del progetto cerchiata in rosso)	44
Figura 3.16:	Mappa delle Faglie Capaci e Attive (area del progetto cerchiata in rosso)	44
Figura 3.17:	Magnitudo dei Terremoti nell'intorno dell'area di progetto estratti dal database CPT15 (area del progetto cerchiata in rosso)	45
Figura 3.18:	Intensità massime dei Terremoti Risentiti nell'area vasta di progetto, estratte dal CPT15 (area del progetto cerchiata in rosso)	46
Figura 3.19:	Carta delle Accelerazioni Massime del Suolo (INGV) (area del progetto cerchiata in rosso)	47
Figura 3.20:	Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area	47
Figura 3.21:	Andamento Mensile delle Precipitazioni (in blu) e Temperatura Media (in rosso) per il Sito di Fiumicino	49
Figura 3.22:	Venti Caratteristici del Mediterraneo	49
Figura 3.23:	Schema di Circolazione delle Acque Modificate dell'Atlantico (MAW)	50
Figura 3.24:	Schema di Circolazione delle Acque Intermedie Levantine (LIW)	51
Figura 3.25:	Schema di Circolazione delle Acque Profonde (MWD)	51
Figura 3.26:	Punti di Estrazione delle Serie Temporal dei Dati di Base	54
Figura 3.27:	Q-Q Plot tra Dati Satellitari e Serie CMEMS	55
Figura 3.28:	Scatter Plot Altezza d'Onda Significativa – Periodo di Picco	58
Figura 3.29:	Rosa Annuale delle Onde	59
Figura 3.30:	Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea, Gennaio 2022	60
Figura 3.31:	Rosa Annuale della Corrente Superficiale	61
Figura 3.32:	Profili Annuali di Temperatura e Salinità Media dell'Acqua	62
Figura 3.33:	Ubicazione dei siti Rete Natura 2000 nei pressi dell'area di progetto. (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)	65

Figura 3.34:	Ubicazione dei siti Natura 2000.	66
Figura 3.35:	Important Bird Areas (IBA) nell'area di interesse (Fonte: LIPU)	68
Figura 3.36:	Ubicazione delle Aree Naturali Protette (EUAP) nei pressi del sito di intervento (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)	70
Figura 3.37:	Ubicazione altre aree marine (Santuario Pelagos, ZPE) (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)	72
Figura 3.38:	Ecologically and Biologically Significant Areas nei pressi del sito di progetto	73
Figura 3.39:	Distribuzione degli Habitat marini (Fonte: EMODNet Seabed Habitats)	75
Figura 3.40:	Tracciato dei cavi sottomarini (in rosso) rispetto gli habitat marini prossimi al punto di approdo	76
Figura 3.41:	Comunità bentoniche nell'area di interesse	79
Figura 3.42:	Inquadramento territoriale su Carta degli Habitat	81
Figura 3.43:	Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Sensibilità Ecologica	82
Figura 3.44:	Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Valore Ecologico	83
Figura 3.45:	Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Pressione Antropica	84
Figura 3.46:	Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Fragilità Ambientale	85
Figura 3.47:	Zoom delle aree a Sensibilità Ecologica interessate dal progetto	86
Figura 3.48:	Zoom delle aree a Valore Ecologico interessate dal progetto	87
Figura 3.49:	Zoom delle aree a Pressione Antropica interessate dal progetto	87
Figura 3.50:	Zoom delle aree a Fragilità Ambientale interessate dal progetto	88
Figura 3.51:	Osservazioni di mammiferi marini nel periodo 2010-2022 (Fonte: EMODnet Biology)	90
Figura 3.52:	Rappresentazione schematica e semplificata delle principali rotte migratorie che interessano l'Italia	92
Figura 3.53:	Sovrapposizione delle opere onshore in progetto con le aree di interesse archeologico ex art. 142, lett. m) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. identificate dal PTPR del Lazio.	94
Figura 3.54:	Mappa della densità del traffico da attività di pesca nell'area di progetto (Dati AIS, Anno 2019 - EMODNet)	96
Figura 3.55:	Punto di approdo e presenza stabilimenti balneari	97
Figura 3.56:	Identificazione dell'area di interesse	98
Figura 3.57:	Corridoi di traffico in seguito all'installazione del parco eolico	99
Figura 3.58:	Frequenza interazione con cavidotti per ciascun contributo legato al traffico marittimo, caratterizzato per KP di cavidotto	102
Figura 3.59:	Frequenza interazione con cavidotti per imbarcazioni adibite alla pesca a strascico, caratterizzato per KP di cavidotto	103
Figura 3.60:	Elementi progettuali e servitù aeronautiche, radar e zone DPR a Tarquinia. Fonti: XContest.org e OpenAIP	105
Figura 3.61:	Ubicazione Aree UXO, Aree Militari, Relitti. Fonte: EMODnet, Marina Militare	107
Figura 3.62:	Infrastrutture relative a telecomunicazioni e trasmissione dell'energia elettrica (Fonte:EMODNet Human Activities)	108
Figura 3.63:	Carta nautica nei pressi del punto di approdo. Batimetrie fino a 90 m (Fonte: Navionics)	109
Figura 3.64:	Delimitazione e zonazione interna dell'area marittima Tirreno – Mediterraneo Occidentale	118
Figura 3.65:	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio– Vincoli “ope legis” (Fonte: SITAP)	120
Figura 3.66:	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio – Aree e beni sottoposti a vincolo paesaggistico “decretato”	121
Figura 3.67:	Aree sottoposte a vincolo idrogeologico nel territorio comunale di Tarquinia (Fonte: Geoportale Regione Lazio)	124
Figura 3.68:	Vista in dettaglio dell'area sottoposta a vincolo idrogeologico (1)	125
Figura 3.69:	Vista in dettaglio dell'area sottoposta a vincolo idrogeologico (2)	125
Figura 3.70:	PTPR della Regione Lazio, Tavola A - “Sistemi e Ambiti di Paesaggio” (Fonte: https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr).	129

Figura 3.71: PTPR della Regione Lazio, Tavola B – “Beni Paesaggistici” (Fonte: https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr).	130
Figura 3.72: Tavola B del PTPR, zoom su cavidotto realizzato in modalità TOC, buca giunti e Stazione Elettrica lato mare	132
Figura 3.73: Piano di Assetto Idrogeologico	142
Figura 3.74: Mappa della Pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	144
Figura 3.75: Mappa del Rischio del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	145
Figura 3.76: Zonizzazione del Piano di Tutela delle Acque e relazioni con le opere onshore in progetto	147
Figura 3.77: Zonizzazione del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per gli inquinanti NO ₂ , SO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P.	150
Figura 3.78: Zonizzazione del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per l’ozono.	151
Figura 3.79: Stralcio della Tavola 9C allegata al PRG di Tarquinia e relazioni con le opere onshore in progetto.	155
Figura 3.80: Stralcio della Tavola P2 “Piano Regolatore Generale” allegata al PRG di Civitavecchia e interferenze con le opere onshore.	157
Figura 3.81: Stralcio della Tavola P1 “Stato di fatto del territorio comunale” allegata al PRG di Civitavecchia e interferenze con le opere onshore.	157
Figura 3.82: Stralcio della planimetria rappresentante la classificazione acustica del territorio comunale di Tarquinia e relazioni con le opere in progetto.	159
Figura 3.83: Stralcio della rappresentazione cartografica la classificazione in zone acustiche del territorio comunale di Civitavecchia e relazioni con le opere in progetto.	160
Figura 3.84: Stralcio della planimetria rappresentante la classificazione della rete viaria del comune di Civitavecchia e relazioni con le opere in progetto.	160
Figura 4.1: Standard di cablaggio sottomarino	162
Figura 4.2: Cablaggio W-Shaped	162
Figura 4.3: Configurazione JP (buca giunti di transizione) - cavi terrestri 66kV	164
Figura 4.4: Vista in pianta (tipico) Stazione di Sezionamento e Trasformazione	165
Figura 8.1: Opzioni possibili per una piattaforma galleggiante per eolico offshore	173

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

Art.	Articolo
AT	Alta Tensione
CE	Circular Economy
D.M.	Decreto Ministeriale
DGR	Delibera Giunta Regionale
Dir	Direzione
DPGR	Decreto Presidente Giunta Regionale
DRAG	Documento Regionale di Assetto Generale
FER	Fonti di Energia Rinnovabile
FER	Fonti di Energia Rinnovabile
FSE	Fondo sociale europeo
HDD	Horizontal Directional Drilling
HV	High Voltage
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
m.s.l.m	Metri sul livello del mare
MV	Medium Voltage
MW	Megawatt
OWF	Offshore Wind Farm
PNRR	Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale
S.p.a.	Società per Azioni
SE	Stazione Elettrica
SNCS	Strategia Annuale della Crescita Sostenibile
SP	Strada Provinciale
SS	Strada Statale
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
UXO	Unexploded Ordnance
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment
WTG	Wind Turbine Generator
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

1 PREMESSA

Il progetto in studio è proposto dalla Helios Energy S.r.l., società controllata interamente dal Gruppo Macchia s.r.l., impegnato nello sviluppo, realizzazione e la gestione di impianti eolici offshore – onshore, e altre forme di energie rinnovabili.

Il parco eolico offshore “Seabass” di progetto, avente una capacità pari a 810 MW, sarà localizzato a largo della costa della Regione Lazio antistante i Comuni di Tarquinia e Civitavecchia, all'interno delle acque territoriali italiane (entro le 12 miglia nautiche dalla linea di base). L'energia prodotta sarà trasportata per mezzo di cavidotti sottomarini per i quali è previsto l'approdo nel Comune di Tarquinia (VT), mentre l'allaccio alla rete di trasmissione nazionale è atteso presso la stazione elettrica 380 kV “Aurelia” gestita da Terna S.p.A.

L'area dove è localizzato il parco eolico ha una profondità variabile compresa tra gli 90 m e i 180 m.

La localizzazione del progetto è illustrata in Figura 1.1

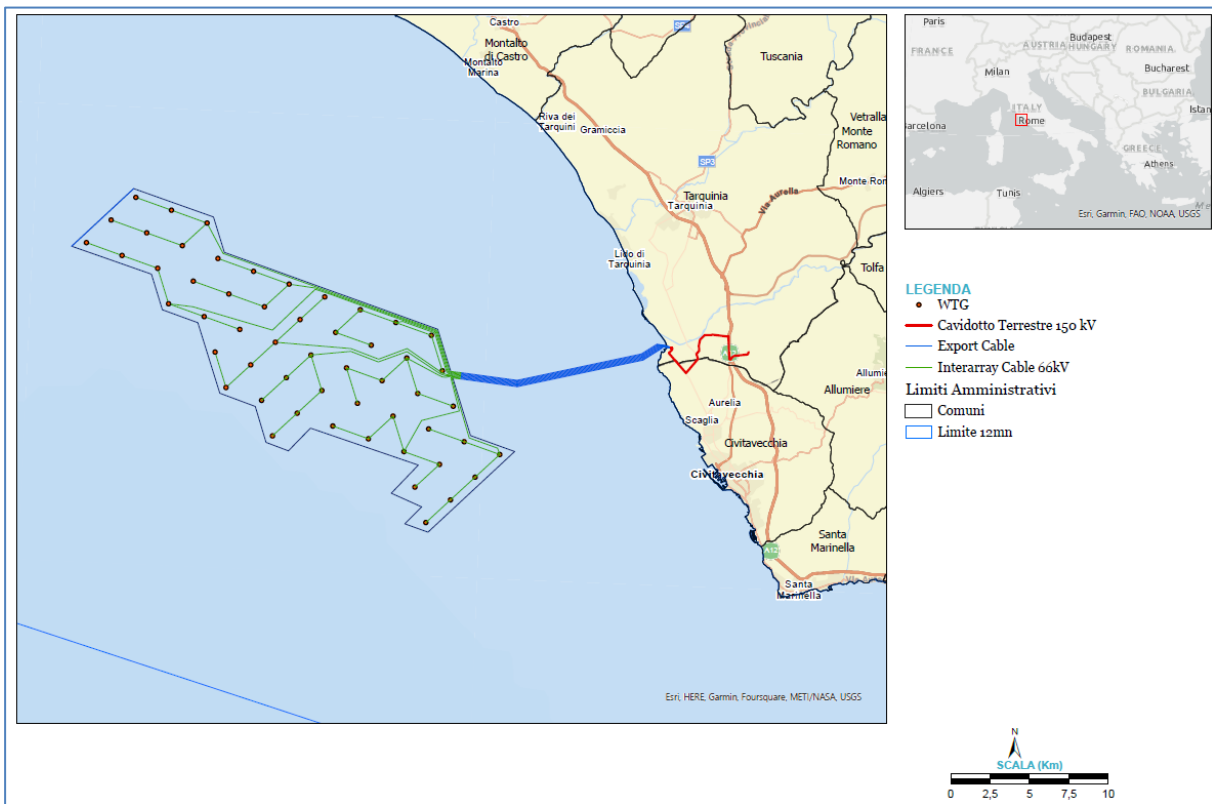


Figura 1.1: Inquadramento generale del Progetto Parco Eolico Offshore Seabass

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

L'area individuata per l'installazione del parco eolico è ubicata nel Mar Tirreno, nello specchio di acqua a Nord Ovest di Civitavecchia, a distanze comprese tra i circa 12 km (aerogeneratori più prossimi alla costa) e circa 26 km (aerogeneratori più a largo) dalla costa, su fondali a profondità indicativamente comprese tra gli 90 e 180 m circa.

Il parco eolico sarà costituito complessivamente da 54 aerogeneratori, suddivisi in 9 stringhe, e occuperà un'area pari a circa 207 km². La distanza geometrica tra le singole turbine sarà di circa 2.400 m. L'impianto sarà connesso alla rete elettrica a terra attraverso cavi sottomarini (Export cable), aventi lunghezza pari a circa 14 km ciascuno.

Il parco Seabass è suddiviso in due sezioni:

- ✓ La sezione A (Montalto di Castro Sud) è costituita da 30 aerogeneratori, suddivisi su 5 stringhe, per una potenza complessiva pari a 450 MW, il cui modello e la cui fornitura, fermo restando le caratteristiche tecniche essenziali più diffuse in ambito ingegneristico, saranno definite nel dettaglio alla luce dello stato dell'arte e della disponibilità di mercato;
- ✓ La sezione B (Montalto di Castro Sud) è costituita da 24 aerogeneratori, suddivisi su 4 stringhe, per una potenza complessiva pari a 360 MW, il cui modello e la cui fornitura, fermo restando le caratteristiche tecniche essenziali più diffuse in ambito ingegneristico, saranno definite nel dettaglio alla luce dello stato dell'arte e della disponibilità di mercato.

La tecnologia che si è scelta di utilizzare nel presente progetto, per tutte le sezioni che lo compongono, è quella detta delle turbine eoliche galleggianti. Tale tecnologia permette di realizzare impianti distanti dalla costa su fondali profondi con impatti ambientali potenzialmente trascurabili. La tipologia realizzativa indicata consente il miglior sfruttamento della risorsa eolica in luoghi particolarmente favorevoli altrimenti inutilizzabili a causa della profondità del fondale. Questa area di interesse si trova a largo della costa tirrenica del Lazio, nell'area centrata approssimativamente in corrispondenza delle coordinate 42° 09' 28" N, 11° 27' 00" E.

L'approdo a terra dei cavidotti marini è previsto con tecnica trenchless ed il cavidotto terrestre, tramite percorso interrato, raggiungerà una prima stazione elettrica di sezionamento e trasformazione onshore, per proseguire il percorso fino ad una seconda Stazione Elettrica di trasformazione, ubicata nei pressi della Stazione Elettrica Aurelia di Terna dove sarà prevista la connessione alla RTN (Rete Elettrica Nazionale).

Gli elementi di progetto che interessano la concessione demaniale marittima sono gli elementi offshore del progetto costituenti il parco eolico e i sistemi per il trasporto dell'energia descritti nei paragrafi successivi, unitamente alle infrastrutture previste a terra.

In Figura 2.1 è rappresentata la posizione degli aerogeneratori, il tracciato del cavidotto marino e del cavidotto a terra e la stazione elettrica di connessione alla RTN.

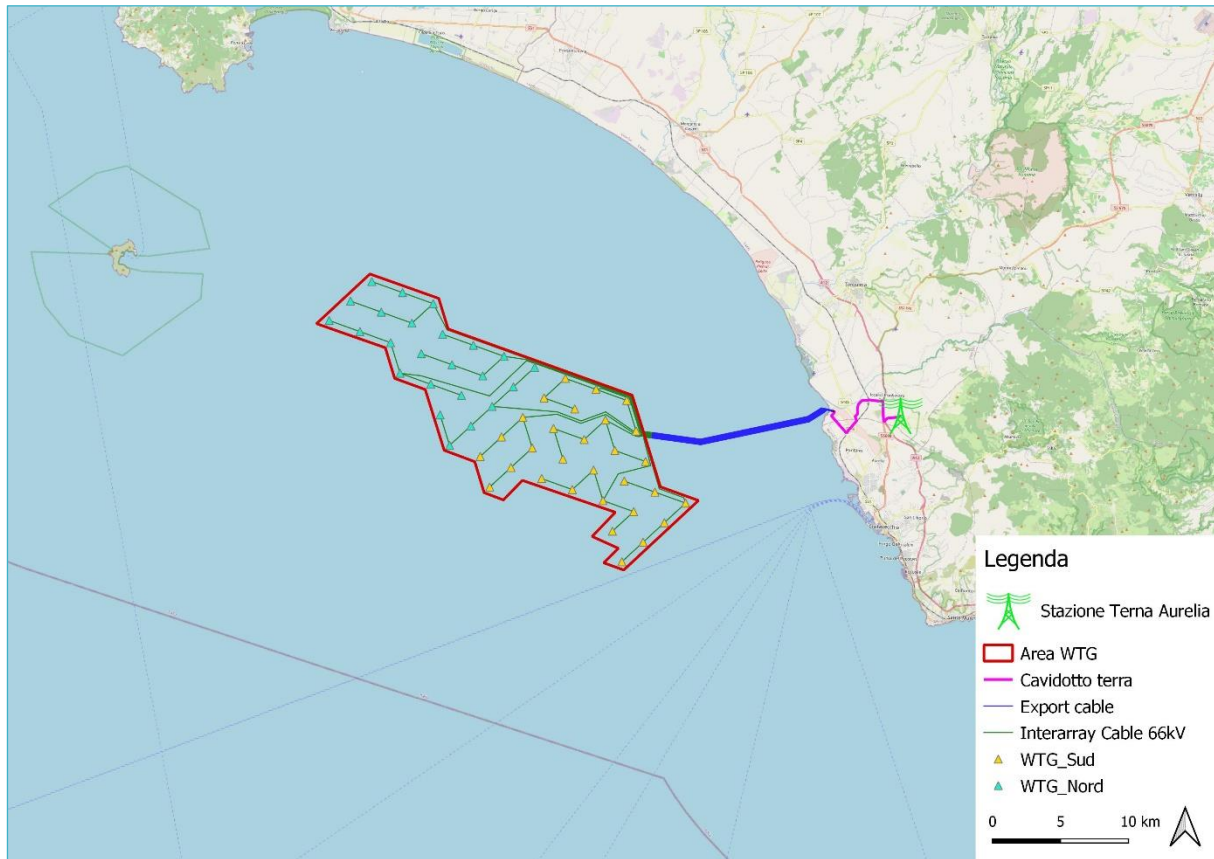


Figura 2.1: Ubicazione Parco Eolico Off-shore Seabass

2.1 RISORSA EOLICA

I dati anemologici sono di primaria importanza per la valutazione della producibilità di un sito dove si intende progettare un parco eolico. L'analisi di producibilità trattata nella relazione specialistica (Doc. No. P0030769-1-H13) si basa sui dati anemologici ERA5 provenienti dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio raggio (ECMWF).

I dati esaminati coprono il periodo dal 2011 al 2021. Inoltre, questi dati sono stati confrontati e potenziati con i dati disponibili sul sito Web Global Wind Atlas (<https://globalwindatlas.info>), sviluppato dal Dipartimento di Energia Eolica dell'Università Tecnica della Danimarca (DTU Wind Energy) e il Gruppo della Banca Mondiale. Da questi dati è stato possibile stimare la produzione lorda e netta della flotta e il fattore di capacità.

La stima della resa energetica è stata effettuata all'interno del software WindPRO v3.5 sviluppato da EMD.

Per calcolare gli effetti di scia attesi tra i WTG, RINA ha utilizzato il modello N.O. Jensen (2005) ed il software di interfaccia WindPRO v3.5 sviluppato da EMD. In determinate condizioni, sono note alcune limitazioni al modello N.O. Jensen; tuttavia, queste condizioni non dovrebbero essere prevalenti nel sito del Progetto. Si noti che la modellazione della scia non include un'analisi della turbolenza indotta dalla scia.

Il parco eolico del quale è stata stimata la producibilità sarà composto da 54 aerogeneratori da 15 MW di potenza con rotore da 236 m di diametro e altezza del mozzo dal pelo libero dell'acqua di circa 150m. Gli aerogeneratori saranno distanziati tra di loro di almeno 2123 m (nella direzione prevalente del vento) corrispondenti a circa 9.0 diametri del rotore.

Si fa presente che, in questa fase preliminare, l'utilizzo di una curva di potenza dedotta da curve generiche di potenza è considerato un approccio tipico in quanto è difficile in questa fase avere dati di turbine che spesso devono ancora entrare in produzione. Si sono quindi ipotizzate una potenza e una taglia la cui presenza sul mercato sia ragionevole all'epoca della fase esecutiva di questo progetto.

La Tabella 2.1 mostra le caratteristiche principali del sito (P0030769-1-H13_R00).

Tabella 2.1: Caratteristiche principali del sito

SeaBass Offshore Wind Farm	
Posizione	Minimo 13 km dalla costa del comune di Civitavecchia.
Velocità media approssimativa all'altezza del mozzo	7.14m/s
Direzione predominante del vento	N – NNE e SSE
Range di profondità media	100 - 170 m
Distanza approssimativa dal punto di connessione dalla costa	24 km
Tipo di terreno	Offshore Wind Farm
Classificazione del suolo	Piatto (essendo un progetto Offshore)
Altitudine SLM	0 m

L'area scelta per l'installazione del parco eolico in oggetto è stata individuata in maniera da coniugare le esigenze di presenza di vento (ad un'altitudine di 150 m.s.l.m.) e l'impatto visivo potenziale generato dalle torri eoliche. Come riportato dall'atlante del vento Global Wind Atlas, la densità di energia eolica all'interno dell'area di interesse è intorno a 480 W/m² a 150 m di altitudine con una velocità media del vento a questa altezza intorno a circa 7.14 m/s, ancora un buon indicatore del potenziale di energia eolica. I venti prevalenti soffiano sull'asse N-NNE e SSE.

La stima della produzione lorda del sito è stata ottenuta incrociando la curva di potenza di un'ipotetica turbina da 15 MW con le distribuzioni di vento precedentemente descritte in Tabella 2.1. In questo modo è stato possibile determinare l'energia annuale prodotta da ogni singolo aerogeneratore e quindi, moltiplicando per il numero totale degli aerogeneratori, la produzione lorda annuale del parco.

Questa producibilità può essere espressa in ore equivalenti di funzionamento su base annua (fattore di capacità).

È necessario applicare alla produzione lorda (che considera l'energia massima che l'aerogeneratore può produrre) una riduzione per le perdite di energia (associate all'effetto scia tra gli aerogeneratori, tempi di fermo e di manutenzione, perdite elettriche nella trasmissione, restrizioni di rete, ecc.).

La perdita totale calcolata da RINA per la stima della produzione netta è dell'11,9%. I risultati ottenuti sono riassunti nella Tabella 2.2.

Tabella 2.2: Produzione preliminare stimata

Parametro	Vestas V236 15 MW
Altezza del mozzo [m]	150
Velocità media del vento media del mozzo WTG [m/s]	7.14
Potenza complessiva [MW]	810
Perdite per scia	6.47%
Produzione netta di energia, P50 (10-anno) [GWh/a]	1,843.13

Le perdite sopra descritte sono molto preliminari e in fase avanzata del progetto sarà necessaria un'analisi più dettagliata.

Alla luce delle analisi considerate si stima una producibilità del sito di circa i 1,843.13 GWh/anno.

2.2 ELEMENTI OFFSHORE

2.2.1 Tipologia di aerogeneratori

La tecnologia utilizzata per gli aerogeneratori sarà a turbine eoliche galleggianti. Detta tecnologia permette di realizzare impianti distanti dalla costa su fondali profondi con impatti ambientali potenzialmente trascurabili. La tipologia realizzativa indicata consente il miglior sfruttamento della risorsa eolica in luoghi particolarmente favorevoli altrimenti inutilizzabili a causa della profondità di fondale.

Le WTG (Wind Turbine Generator) considerate hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Potenza nominale aerogeneratore kW 15,000;
- ✓ Tensione di connessione MT: kV 66;
- ✓ Tipologia Full Scale Converter.

A fini esemplificativi, in Figura 2.2 è illustrato l'aerogeneratore Vestas V236, avente taglia 15 MW. Si precisa che il modello di macchina è indicativo, poiché al momento dello sviluppo del progetto saranno effettuate analisi di mercato al fine di cogliere le migliori opportunità tecniche ed economiche nella scelta dell'aerogeneratore, mantenendosi comunque in linea con le caratteristiche illustrate nella presente relazione.

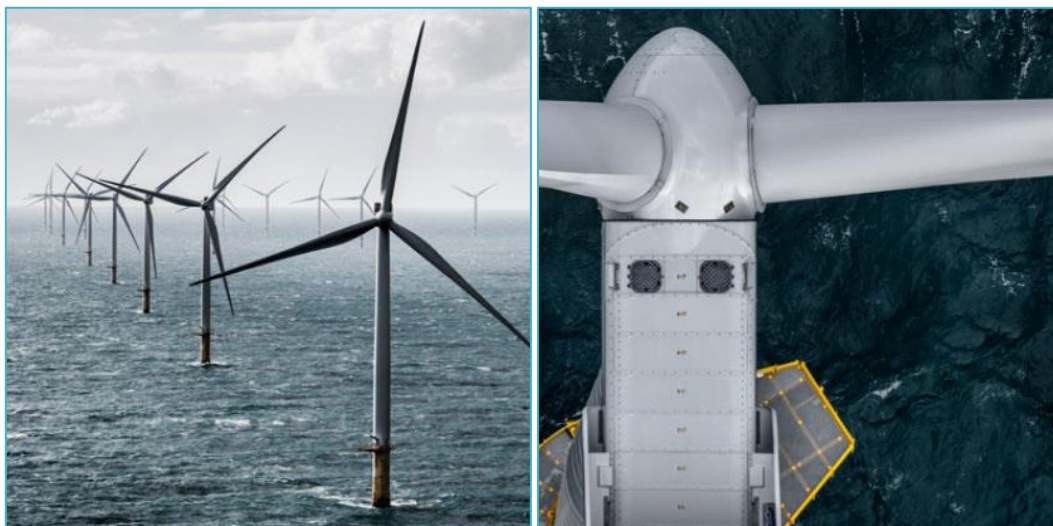


Figura 2.2: Esempio Aerogeneratore Vestas V236-15.0 MW

La tipologia di generatore che verrà utilizzata dovrà prevedere converter di potenza posti elettricamente in serie a ciascuna delle fasi del generatore. La presenza dei converter conferisce alle turbine una maggiore capacità di generazione di energia reattiva, sia in sovra che in sottoalimentazione anche in assenza di vento. Tale caratteristica, opportunamente coordinata dal sistema di controllo dell'intero complesso delle macchine, è di ausilio nella rispondenza alle richieste di cui all'Allegato A17 del Codice di Rete.

La Figura 2.3 mostra la struttura tipica di una torre eolica della taglia di potenza prevista, con vista frontale, laterale e dall'alto.

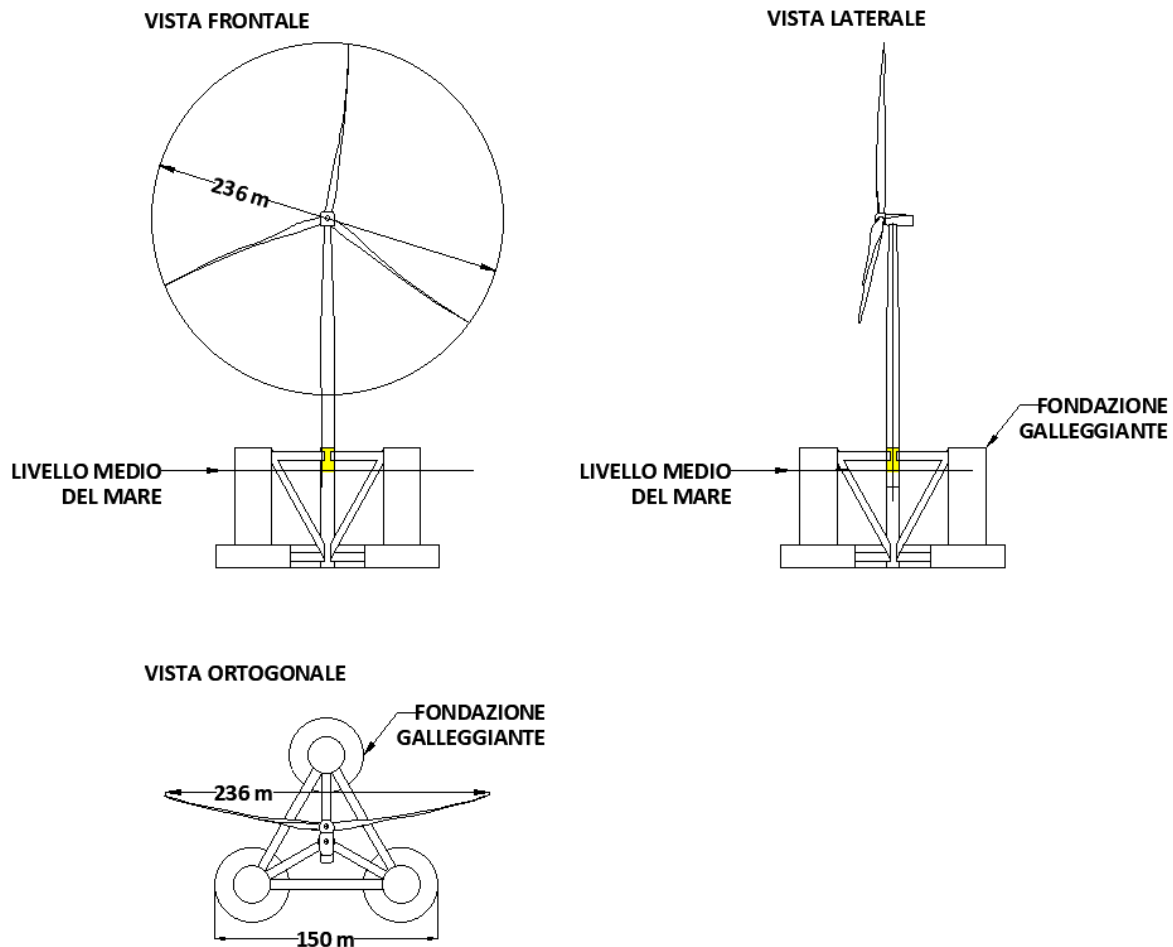


Figura 2.3: Struttura Esempiativa Aerogeneratore

Nella figura sono indicate dimensioni tipiche per le turbine eoliche galleggianti da 15 MW, dove il diametro del rotore della turbina raggiunge dimensioni pari a 236 m. Per l'altezza al mozzo è ipotizzabile preliminarmente un valore fino a 150 m. Le principali tipologie di fondazione galleggiante e del sistema di ancoraggio che si ritiene potranno essere impiegate per il progetto vengono descritte nei paragrafi successivi.

Ogni turbina eolica è costituita da una torre, una navicella e un rotore a tre pale, sorretti da una fondazione galleggiante. Ogni fondazione galleggiante è fissata al fondo del mare attraverso sistemi di ancoraggio collegati alla fondazione galleggiante da linee di ormeggio.

La navicella contiene elementi strutturali (telaio, giunto rotore, cuscinetti), componenti elettromeccanici (generatore, blocco convertitore, sistema di orientamento del vento, sistema di regolazione della pala, sistema di raffreddamento) ed elementi di sicurezza (illuminazione, estintori, freni).

Le pale sono normalmente costruite in fibra di vetro e resina epossidica con rinforzi in materiali compositi. La torre eolica è realizzata in acciaio e divisa in diverse sezioni

Essa contiene strutture interne secondarie (piattaforme, scale, montacarichi), materiale elettrico e dispositivi di sicurezza (illuminazione, estintori). Le sezioni della torre sono assemblate mediante flange bullonate.

Le turbine eoliche sono in genere configurate per iniziare a funzionare a partire da velocità minime di vento pari a circa 3 m/s (Cut-In) di vento e per arrestarsi automaticamente quando il vento supera i 30 m/s (Cut-Out).

Gli aerogeneratori e gli equipaggiamenti elettro-meccanici ad essi afferenti rispetteranno i requisiti tecnici imposti dalle specifiche e dalle normative internazionali in vigore al momento della realizzazione del parco, relativamente alla sicurezza degli impianti.

La tipologia di sistema elettrico generatore-convertitore scelto è del tipo Full Scale Converter. La tipologia indicata sfrutta convertitori di potenza posti elettricamente in serie a ciascuna delle fasi del generatore. La presenza del convertitore conferisce alle turbine una maggiore capacità di regolazione dell'energia reattiva.

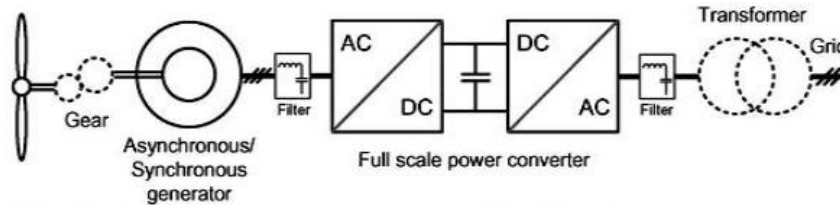


Figura 2.4: Schema del sistema elettrico generatore-convertitore

2.2.2 Fondazione WTG e sistemi di Ormeaggio e Ancoraggio

In linea di principio la scelta fra l'installazione di una struttura fissa e di una struttura galleggiante dipende dalla profondità dell'acqua al sito di interesse. Come linea guida generale, per profondità superiori ai 100 m, come in questo caso, si prediligono le strutture galleggianti.

La caratteristica principale richiesta alle strutture galleggianti che ospitano le turbine eoliche è la stabilità e di conseguenza la capacità di ridurre le oscillazioni del sistema al fine di minimizzare il fenomeno di fatica a cui sono soggette le varie componenti.

In generale, due fattori importanti che contribuiscono ad incrementare la stabilità sono la quota del centro di gravità del sistema ed il sistema di ormeaggio.

Sono presenti varie tipologie di strutture per il supporto delle turbine eoliche e di soluzioni per il mantenimento delle stesse in posizione basate sulle conoscenze sviluppate nell'ambito dei progetti offshore per l'estrazione di prodotti petroliferi.

Tuttavia, è bene sottolineare che, nonostante le similitudini in termini di tipologia del galleggiante, la struttura stessa così, come le necessità delle turbine eoliche sono differenti rispetto alle installazioni per l'estrazione e la raffinazione di prodotti petroliferi. Infatti, mentre in campo petrolifero si ha necessità di poche e grandi strutture, in campo eolico è necessario avere strutture più piccole ma in quantità significativamente maggiori. Questo ha un impatto significativo in termini di progettazione, costruzione, installazione ed operabilità delle strutture.

Nella figura seguente si riportano le soluzioni concettuali principalmente applicate per i parchi eolici installati allo studio. Va comunque evidenziato che è pratica comune sviluppare una progettazione ad hoc per la struttura galleggiante in base alle specifiche necessità sito specifiche ed alle strutture disponibili per costruzione ed installazione al sito.

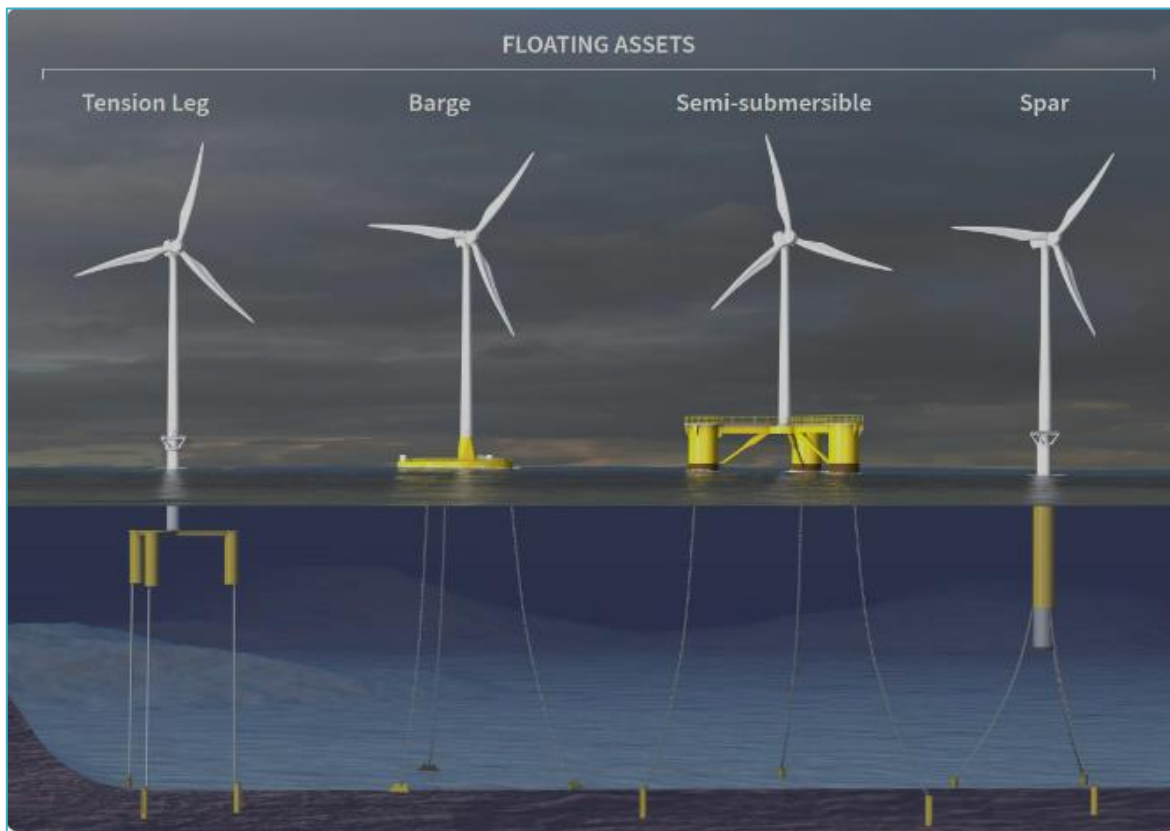


Figura 2.5: Esempi di Strutture Galleggianti per Parchi Eolici

In generale, la struttura galleggiante, per poter rimanere in posizione, deve essere ormeggiata tramite linee di ormeggio e ancoraggio nel fondale marino.

Per quanto concerne il sistema di ormeggio, le soluzioni attualmente applicate ed applicabili sono le seguenti:

- ✓ Catenaria;
- ✓ Cavo teso inclinato o verticali (“taut mooring”).

Il dimensionamento dei sistemi di ormeggio ed ancoraggio per la specifica installazione sarà sviluppato nelle fasi successive del progetto, a seguito di indagini di dettaglio (geotecniche, geofisiche etc) per identificare le caratteristiche del terreno. Il sistema scelto verrà progettato al fine di minimizzarne l’impatto ambientale.

A questo proposito, il sistema più utilizzato per gli impianti offshore galleggianti, ad oggi, è quello mediante un sistema di catene ed ancore marine (vedi figura seguente). Esistono tuttavia, ove reso possibile dalla natura dei fondali, tecniche di ormeggio con elementi tesi (catene o funi) – Taut mooring - con ancore terminali costituite da strutture a suzione (suction bucket), pali ad avvitamento, fondazioni a gravità.

La catenaria, che è solitamente composta da catena e cavo, collegando il galleggiante con l’ancora, si trova per la maggior parte sospesa in acqua. È inoltre presente un tratto appoggiato sul fondale marino che riduce le forze verticali agenti sul sistema di ancoraggio.

La stabilità del sistema catenario è garantita dal peso stesso della struttura. Quando la struttura galleggiante è in equilibrio, gran parte della catenaria giace sul fondale del mare mentre la restante parte è sospesa. Quando la struttura si sposta dalla sua posizione di equilibrio, la lunghezza della parte sospesa della linea di ormeggio aumenta mentre diminuisce la parte appoggiata sul fondo. Questa variazione della geometria origina una forza di ripristino, dovuta al peso della catenaria, che riporta il sistema in posizione di equilibrio.

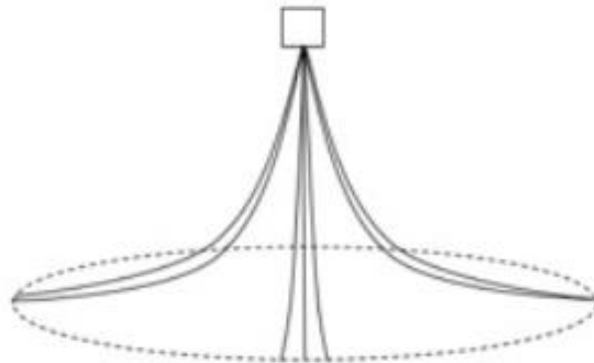


Figura 2.6: Sistema di Ormeggio con Catenaria

Altri sistemi di ancoraggio possono essere quello ad elementi tesi "Taut Mooring" oppure "Tension Leg". Per quanto concerne il sistema di ormeggio con cavi tesi inclinati o verticali (vedi figura seguente), la struttura galleggiante viene connessa al sistema di ancoraggio, posizionato sul fondale marino, tramite linee di ormeggio in tensione. La stabilità del sistema è fornita dalle forze di tensione agenti nelle linee di ormeggio.

Il sistema di ormeggio con cavi tesi prevede la necessità di un pretensionamento delle linee. Il valore della pretensione deve essere tale da tenere le linee dritte e fornire al contempo la forza di ripristino necessaria per far tornare il sistema nella sua posizione di equilibrio, qualora sia sottoposto ad una perturbazione.

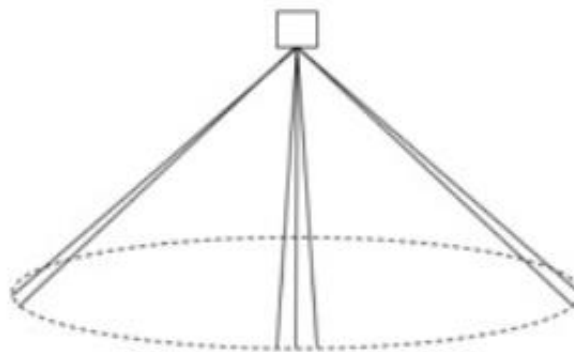


Figura 2.7: Sistema di Ormeggio a Elementi Tesi

2.2.3 Sistemi di ancoraggio

La posizione in mare degli aerogeneratori sarà mantenuta grazie a sistemi di ancoraggio che hanno come obiettivo principale, oltre a quello di garantire la sicurezza marittima, quello di minimizzare, rendendolo il più possibile trascurabile, l'impatto ambientale sui fondali.

Nell'industria offshore esistono svariate soluzioni di ancoraggio per natanti o strutture galleggianti. Nel caso delle strutture galleggianti di supporto per l'installazione di turbine eoliche, l'individuazione del sistema più idoneo è subordinata ad una serie di condizioni specifiche, come ad esempio le dimensioni della turbina, la tipologia di supporto flottante, la soluzione di ormeggio, nonché le caratteristiche geotecniche, geomorfologiche e ambientali del sito specifico. Tra queste caratteristiche vi sono ad esempio la profondità del fondale marino, le caratteristiche meccaniche dei depositi in corrispondenza dei punti di ancoraggio, nonché l'eventuale presenza di determinati vincoli ambientali (e.g. morfologia del fondale, presenza di colonie di mammiferi nella zona in esame). Campagne di indagini geofisiche e geotecniche, atte all'identificazione delle tipologie e della natura dei fondali, e analisi ambientali, si rendono dunque necessarie per la scelta delle tecniche di ormeggio e ancoraggio più opportune sia da un punto di vista strutturale che ambientale.

Le principali soluzioni di ancoraggio comunemente impiegate per turbine eoliche flottanti sono:

- ✓ Ancore a Gravità (Deadweight or Gravity Anchors);
- ✓ Pali: Suction Piles (i.e. pali di grande diametro chiusi in testa e installati tramite applicazione di depressione interna), Pali Infissi (Driven Pile Anchors), Pali Gettati in Opera (Drilled and Grouted Anchors), Pali Elicoidali (Helical Pile Anchors);
- ✓ Ancore a Trascinamento (Drag Embedded Anchors);
- ✓ Ancore a Piastra (Plate Anchors or Vertical Load Anchors).

Come anticipato, la scelta dell'ancoraggio dipenderà anche dalla tipologia e dalla configurazione di ormeggio selezionate. Nel caso di configurazione di ormeggio catenaria vengono spesso scelte ancore installate mediante trascinamento, in grado di gestire il carico orizzontale, ma in generale qualsiasi tipologia di ancora può essere adattata a questa tipologia di ormeggio. Nel caso di ormeggi di tipo 'taut' vengono tipicamente impiegati pali infissi, suction piles o ancore a gravità, per garantire una sufficiente resistenza a sfilamento necessaria a contrastare la componente verticale del carico, tipicamente non trascurabile per questa tipologia di ormeggio. Gli ormeggi di tipo 'taut' possono essere o obliqui o verticali, in quest'ultimo caso si parla di ormeggi 'tension leg'.

Esistono poi ormeggi di tipo 'semi-taut' che presentano pertanto caratteristiche comuni ad entrambe le tipologie di ormeggio sopra descritte. Nei sistemi 'semi-taut', le linee di ancoraggio hanno tipicamente una configurazione a catenaria in condizioni operative, mentre in situazioni di carico straordinario queste possono subire 'uplift', modificando pertanto le condizioni di carico sull'ancora.

In conclusione, la scelta della migliore soluzione di ancoraggio risulta specifica del progetto e del sito preso in esame, dettata sia da scelte tecniche/progettuali, da eventuali vincoli ambientali e dalle condizioni dei terreni di fondazione, riscontrabili solo in seguito a specifiche indagini geofisiche, geotecniche e ambientali dell'area in esame.

2.2.4 Schema elettrico preliminare

La configurazione scelta prevede la suddivisione in due sezioni: Montalto di Castro A e B, formate rispettivamente da 5 e 4 stringhe di 6 aerogeneratori, per un totale di 54 aerogeneratori.

Per ogni stringa di ogni sezione è prevista la partenza del cavo di trasmissione marino a 66 kV diretto verso il punto di giunzione (transizione mare-terra) e la Stazione di Sezionamento e Trasformazione prevista onshore. Su questa stazione è previsto l'innalzamento del livello di tensione da 66 kV a 150 kV e a valle il sezionamento tramite tecnologia ibrida, come considerazione preliminare.

Per maggiori dettagli sullo schema elettrico relativo al parco eolico offshore, si rimanda alla Relazione Elettrica Doc. N0. P0030769-1-H12_R00.

2.2.5 Cavi marini

2.2.5.1 Caratteristiche dei cavi marini a 66 kV e 150 kV

Le linee elettriche AT di connessione degli aerogeneratori, e le linee di collegamento dal mare alla costa, funzionanti a 66kV, saranno costituite da cavi tripolari armati – in rame o alluminio, comprensivi di fibra ottica monomodale il cui tubetto è inglobato all'interno dell'armatura del conduttore - idonei alla posa sottomarina. In prossimità della costa saranno realizzate delle giunzioni tra conduttori marini e conduttori terrestri funzionanti alla medesima tensione.

Allo stato attuale, per l'interconnessione degli aerogeneratori è prevista una linea marina in cavo a 66 kV avente sezione pari a 800÷1000 mm² con anima in rame e isolamento in EPR, così come per il trasporto dell'energia fino a terra. In Figura 2.8 si riporta la descrizione di un cavo marino di interconnessione.



Figura 2.8: Esempio di cavo di interconnessione

2.2.5.2 Standard di posa degli inter-array cable

La tecnologia utilizzata prevista allo stato attuale per la connessione tra le turbine che compongono una stringa sarà quella del cosiddetto cavo dinamico o *lazy-wave cable* il quale prevede un approccio al fondale a seguito di una serie di curvature dovute all'utilizzo di boe di sostegno. Questa soluzione riduce gli sforzi meccanici al quale il cavo sarebbe sottoposto e darebbe maggiore libertà di assestamento nei movimenti. In Figura 2.9 rappresentiamo schematicamente le tipologie più diffuse per il tipo di applicazione oggetto della presente relazione.

Inoltre, per favorire la minore interazione tra i cavi di interconnessione delle WTG e l'ecosistema del fondale marino si può optare per la soluzione di cablaggio, come da Figura 2.10, del tipo W-Shaped. Questa soluzione, che utilizza un sistema di galleggiamento intermedio, prevede che il cavo rimanga sospeso a una profondità tale da garantire in ogni caso il passaggio in sicurezza di imbarcazioni, ove consentito.

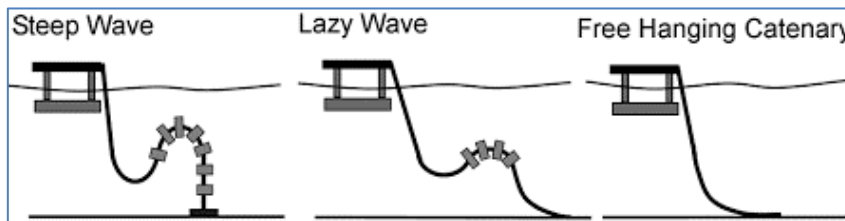


Figura 2.9: Standard di cablaggio sottomarino

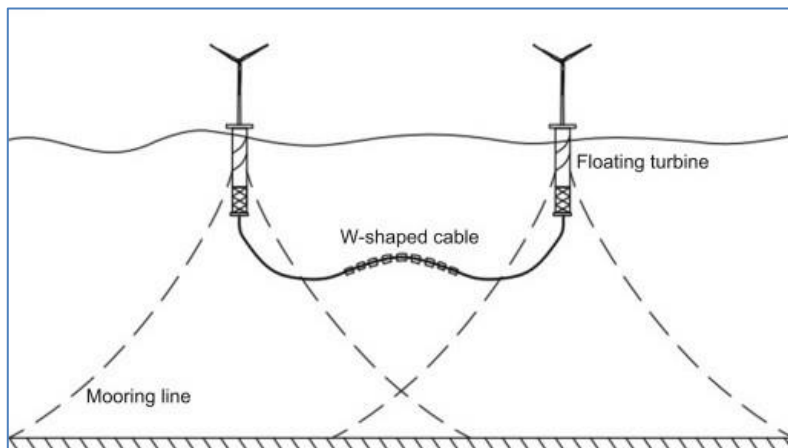


Figura 2.10: Cablaggio W-Shaped

2.2.5.3 Percorso cavi marini di collegamento tra le turbine eoliche – Inter array cable

Le turbine eoliche sono interconnesse tra di loro da cavidotti marini a 66 kV che vengono denominati *Inter Array Cable*, così da formare stringhe di 6 turbine riducendo il numero di connessioni verso terra.

Nella figura seguente viene mostrata la configurazione complessiva delle stringhe formate da 6 WTG.

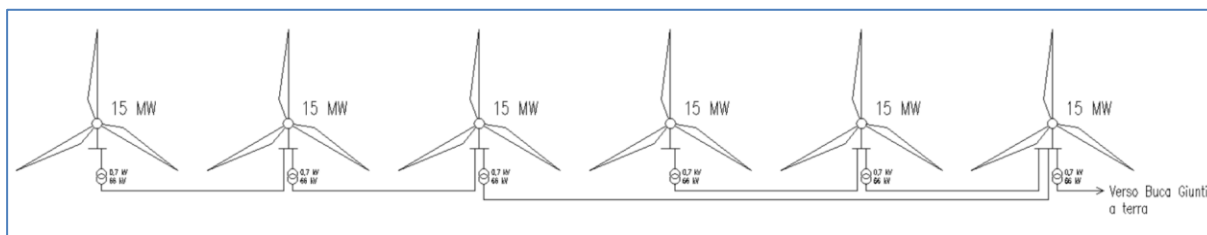


Figura 2.11: Esempio di Configurazione cavi Inter Array di stringa

La connessione tra le turbine potrà essere realizzata con soluzione senza interessamento del fondale (es con boe di sostegno che permettono di mantenere le linee sospese).

2.2.5.4 Percorso cavi marini di collegamento tra il parco eolico offshore e la buca giunti – Export cable

Il tragitto ipotizzato dei cavi sottomarini è lungo circa 14.5 km, e attraversa le diverse batimetrie presenti fino al punto di approdo ubicato sulla costa. Il fascio di cavi sottomarino è composto da 9 terne di cavi unipolari (66 kV) in configurazione a trifoglio aventi le seguenti caratteristiche preliminarmente ipotizzate:

- ✓ La distanza tra le terne sarà di 50 m: il corridoio sarà largo complessivamente 400 m verso terra e convergerà a circa 600m dalla costa alla distanza limite tra due terne di 10 m (distanza tra le vie create utilizzando il sistema TOC – Trivellazione Orizzontale Controllata). Il corridoio interessato dai tratti in TOC sarà largo 80 m;
- ✓ L'area di giunzione (c.d. buca giunti) tra i cavi marini e quelli terrestri ricoprirà una superficie pari a 13.5m x 15 m (circa 1.5 m di larghezza per ogni cavo entrante);
- ✓ I cavi terrestri dovranno quindi procedere per un breve tratto tramite cavidotto interrato verso la Stazione di Sezionamento ed Elevazione.

L'approccio alla costa sarà caratterizzato da una convergenza graduale dei cavi da una distanza di 600 m fino a circa 250 m dalla costa raggiungendo una inter-distanza limite pari a 10 m. Il percorso individuato, come descritto nei paragrafi successivi, non interferisce con aree militari, aree riservate alla pesca, aree archeologiche, siti della Rete Natura2000. Al fine di evitare ove possibile e minimizzare l'impatto con l'ambiente marino, l'intero percorso dei cavi sarà oggetto di specifiche indagini in fasi successive della progettazione.

La figura seguente mostra il percorso ipotizzato dei cavi sottomarini dal parco eolico offshore al punto di approdo.

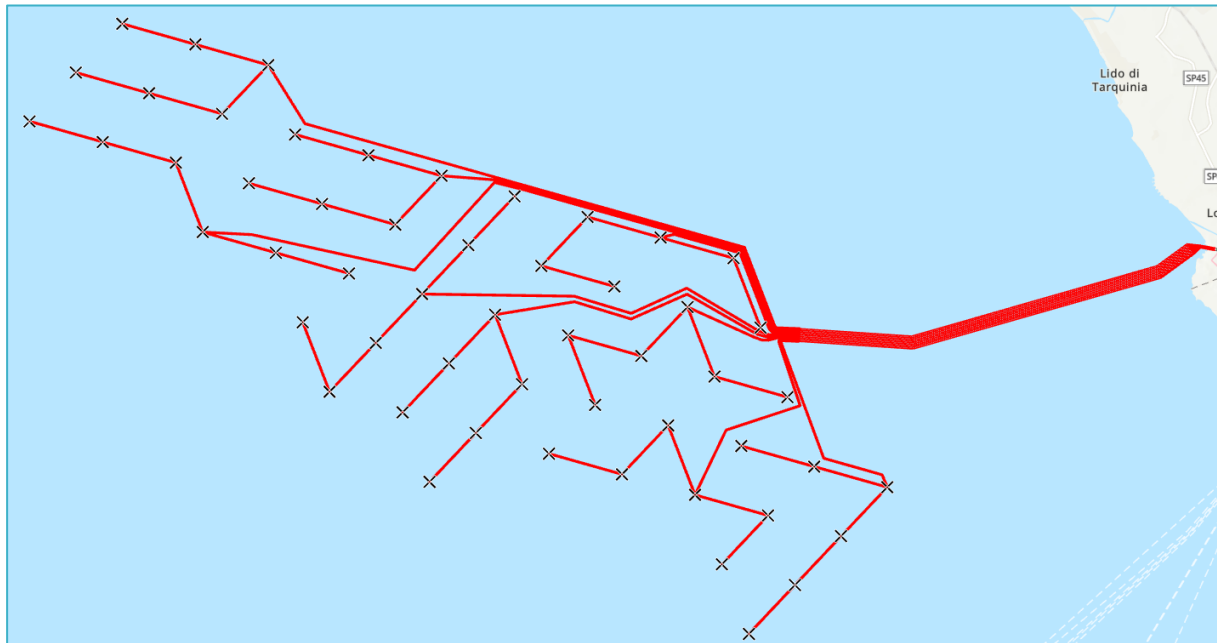


Figura 2.12: Percorso del cavo sottomarino (66 kV)

2.2.5.5 Protezione del cavo marino di collegamento

A causa delle azioni antropogeniche e delle perturbazioni naturali che possono agire sui cavi di trasmissione dell'energia elettrica sarà necessario proteggere questi dai danni causati da attrezzi da pesca, ancore o forti azioni idrodinamiche. Qui di seguito è fornita una lista delle principali soluzioni applicabili al sito in analisi e che dovranno essere approfondite a seguito di futuri sopralluoghi specifici.

La protezione dei cavi sottomarini, per le sezioni di cavo che attraversano aree che presentano scarse criticità a livello di fondale ma che possono presentarle al di sotto, potrà essere effettuata mediante posa di ogni linea mediante sistema trenchless (senza scavi di trincee) con protezione esterna, con successiva posa di una protezione fatta da massi naturali o materassi prefabbricati di materiale idoneo (cubicoli in cemento/calcestruzzo). Una tipica protezione con cubicoli è illustrata in Figura 2.13.



Figura 2.13: Protezione di un cavo sottomarino con cubicoli (Fonte: Subsea Protection Systems Ltd)

Ove possibile, dove il fondale non presenta elevate criticità di posa o necessità di preservazione dell'ambiente esistente, potrebbe essere utilizzata la posa del cavo in scavo mediante la tecnica del co-trenching, mostrato in Figura 2.14.

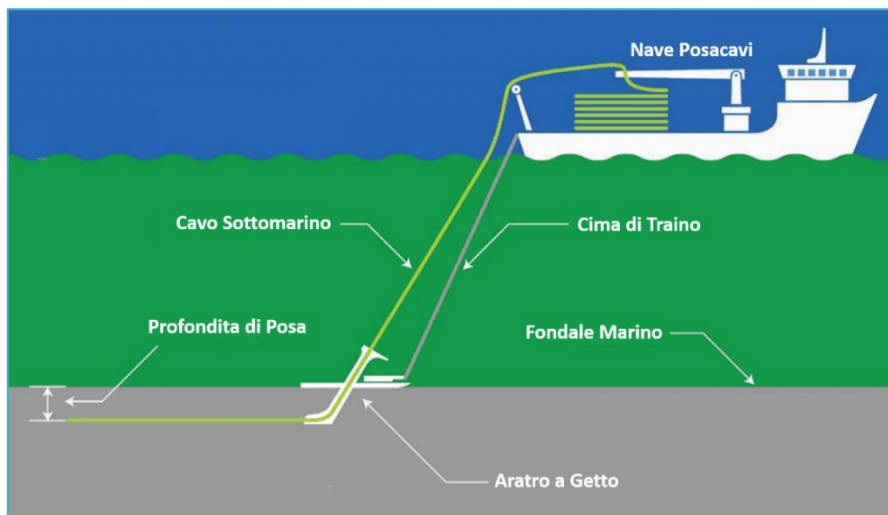


Figura 2.14: Dettaglio del metodo di stesura con co-trenching

Un'ulteriore soluzione è costituita dalla posa tramite gusci di ghisa o polimeri assemblati sul cavo, come da Figura 2.15. Questa soluzione è utile quando il cavo deve passare per fondali che presentano conformazioni irregolari o taglienti, non consentendo la posa con contatto diretto.



Figura 2.15: Esempio di metodo di posa con gusci di protezione (Fonte: Farinia Group)

2.3 ELEMENTI ONSHORE

2.3.1 Tecnica di approdo

La conformazione della costa e i materiali della quale è composta, nonché l'esigenza di minimizzare le potenziali interferenze con le biocenosi marine e la spiaggia, hanno comportato la definizione di una soluzione che semplificasse l'approccio sulla terraferma verso il punto di giunzione. Si prevede l'utilizzo della tecnica di perforazione controllata – TOC (HDD – Horizontal Directional Drilling) indicativamente per l'ultimo chilometro di corridoio, al fine di minimizzare l'eventuale interferenza sulle matrici ambientali presenti nella zona di transizione tra mare e terra. L'approccio alla costa è caratterizzato da una convergenza graduale dei cavi da una distanza di 2 km fino a 1 km, come limite massimo, dalla costa raggiungendo una inter-distanza limite pari a 10 m (in corrispondenza del tratto in trenchless, seguendo sempre un approccio conservativo).

In accordo con la linea guida "Offshore Wind Submarine Cable Spacing Guidance" approvata dall'ente TÚV SÜD e l'attuale pratica ingegneristica, il punto di giunzione tra cavi marini e cavi terrestri sarà localizzato in prossimità della costa e sarà formato da una vasca interrata (la "buca giunti"), generalmente in cemento, avente dimensione media per ogni terna pari a circa 1,5 m di larghezza, 15 m di lunghezza (Configurazione di giunzione alternata: riduce la dimensione complessiva in larghezza, ma ne aumenta la lunghezza) e posto sotto terra a circa 1,5/2 m di profondità, portando a una larghezza complessiva valutata per Seabass pari a 13,5 m.

Eventuali successivi studi, avvalorati dalla collaborazione con il futuro fornitore dei cavi, riguardanti l'interazione termica ed elettromagnetica tra i singoli cavi, potranno condurre alla riduzione delle dimensioni di tale manufatto.



Figura 2.16: Dettaglio della vista dell'approccio alla costa e della buca giunti (in giallo) ed area di Sezionamento ed Elevazione (in grigio)

2.3.2 Percorso cavo terrestre di collegamento tra il punto di giunzione e la Stazione Elettrica

2.3.2.1 Buca giunti

A valle dell'approdo dei cavidotti marini, sarà posizionata una buca giunti in prossimità della costa, per la giunzione tra i cavi marini e i cavi terrestri funzionanti alla medesima tensione di 66 kV.

La configurazione tipica della buca giunti è quella rappresentata in Figura 2.17. Si può considerare un'inter-distanza tra i cavi complanari pari a 1,5 m. La vasca in cemento dovrà essere posata almeno a 1,5 m di profondità dal piano di calpestio in superficie.

Si precisa che in ingresso alla buca giunti si attestano 9 conduttori corrispondenti alle 9 terne di cavi tripolari marini che saranno collegati ad altrettanti cavi in di tipo terrestre.

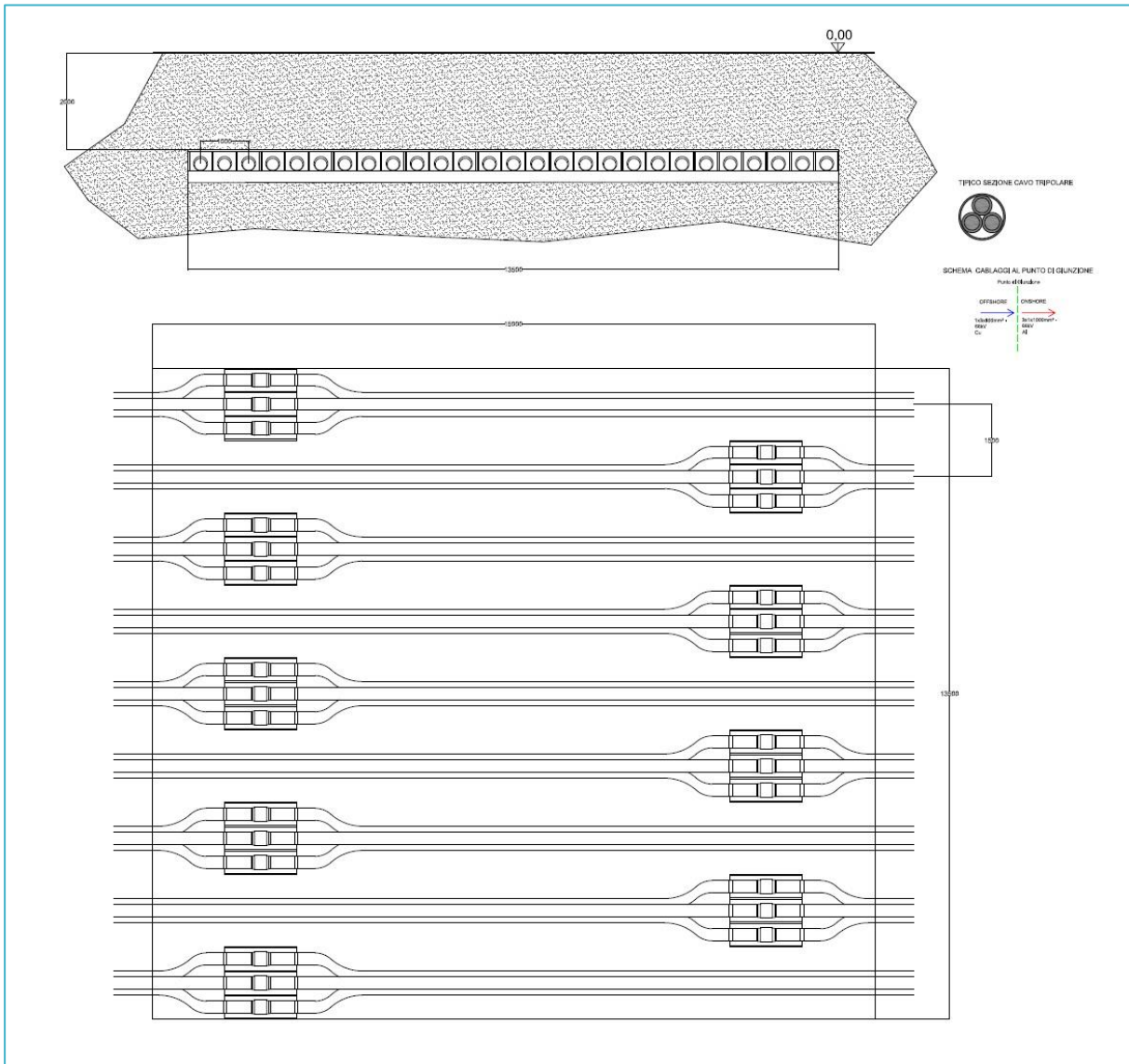


Figura 2.17: Configurazione JP (buca giunti di transizione) - cavi terrestri 66kV

2.3.2.2 Stazione di Sezionamento e Trasformazione

A valle della giunzione con i cavi marini, uscendo dalla buca giunti, è previsto un percorso interrato dei cavi terrestri a 66 kV per una distanza compresa tra i 10 m e i 20 m fino alla stazione elettrica adibita al sezionamento della linea mare/terra e alla trasformazione "step-up" 66/150 kV.

Questa soluzione risulta necessaria data l'elevata lunghezza della tratta in mare e di quella terrestre, altrimenti gli unici dispositivi di manovra sarebbero posizionati sulla stazione offshore oppure sulla stazione utente in prossimità della stazione 380 kV di Terna. In caso di manutenzione ordinaria e/o straordinaria, sarà quindi possibile sezionare la linea cavo in un punto intermedio tra le due infrastrutture sopra citate.

La stazione sarà composta principalmente da una sala principale contenente gli equipaggiamenti GIS a 66 kV ed un'area esterna di trasformazione, al fine di ottimizzare la compattezza della struttura e ridurre l'ingombro e il conseguente impatto delle opere sul contesto locale. A valle dei trasformatori è prevista inoltre una parte di sezionamento ottenuta tramite l'utilizzo di tecnologia ibrida GIS a 150 kV (per esempio di tipo PASS), al fine di limitare il più possibile gli ingombri. Una vista in pianta della Stazione di Sezionamento e Trasformazione è riportata in Figura 2.18.

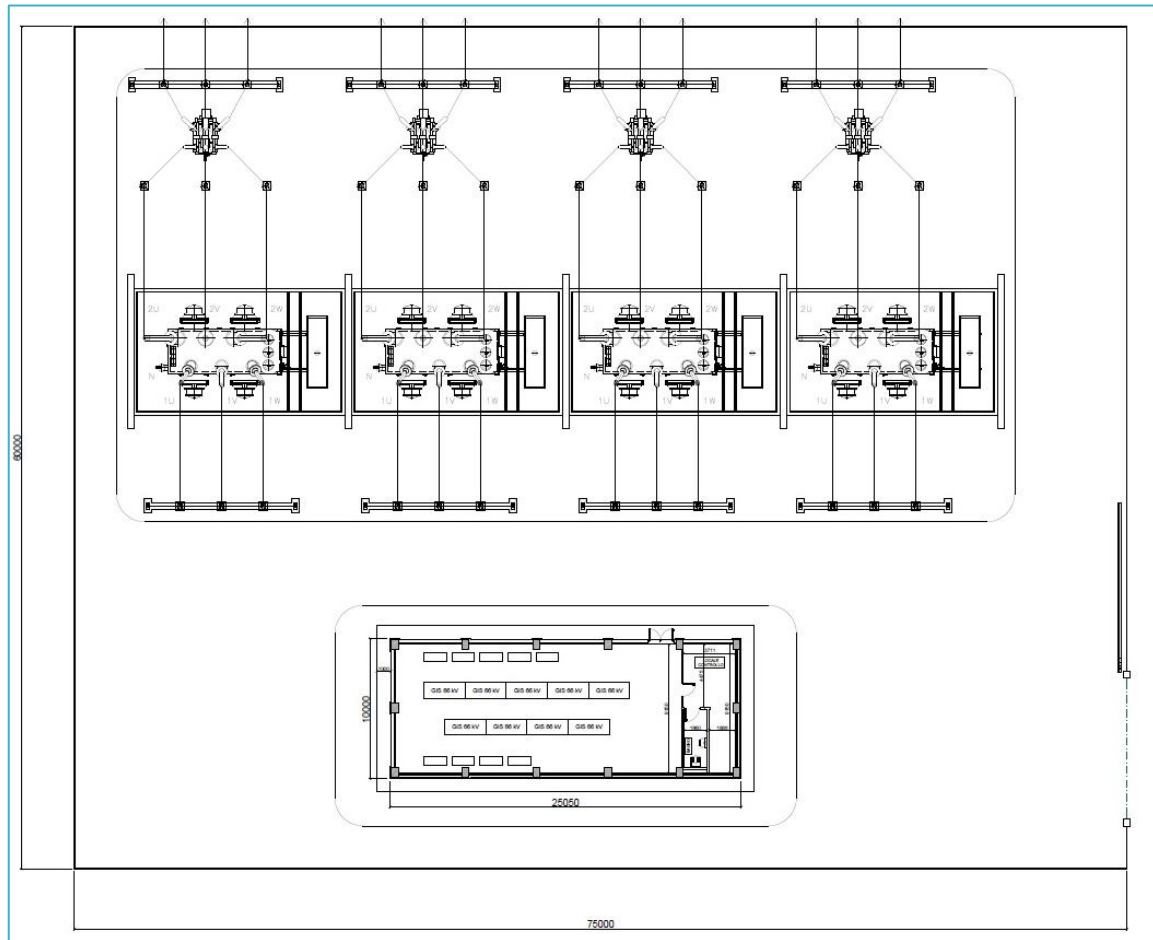


Figura 2.18: Vista in pianta (tipico) Stazione di Sezionamento e Trasformazione

L'ingombro totale complessivo dell'opera sopra descritta avrà dimensioni in pianta pari a circa 75 m x 60 m.

2.3.2.3 Linea di connessione a 150kV

La linea di collegamento tra l'approdo ed il nodo di connessione alla rete elettrica di Terna è lunga circa 10 km e prevede il passaggio per le principali arterie stradali pubbliche. Il sistema è formato da 4 terne di conduttori in alluminio (da 1000 - 1200 mm²) per ogni sezione in uscita dalla stazione di sezionamento e con un ingombro globale in larghezza della posa complanare dei conduttori intorno ai 4 m.

Il layout di posa e il routing definitivo saranno in conformità a quanto indicato nella soluzione di connessione elettrica (STMG) da parte di Terna e da valutare in maniera approfondita a livello di dettaglio realizzativo durante lo sviluppo delle fasi di progetto successive. Il percorso preliminare del cavidotto è illustrato in Figura 2.19.



Figura 2.19: Percorso preliminare del cavidotto a 150 kV

2.3.2.4 Sottostazione Elettrica Lato Connessione

La Stazione di Trasformazione Elettrica AT/AAT (anche indicata con la locuzione “Stazione Elettrica di Utenza / SU”), la cui posizione è stata indicata preliminarmente secondo la Tabella 2.3 , è stata posizionata in prossimità del punto in cui si ipotizza ci sarà la connessione al nodo di Terna. In detta stazione avviene l’innalzamento del livello di tensione AT/AAT da 150kV a 380kV tramite autotrasformatori. L’area ospitante sarà di dimensioni tali da consentire un comodo alloggiamento dei macchinari, degli stalli a 150 e 380 kV, degli edifici contenenti: il sistema di protezione comando e controllo, quello di alimentazione dei servizi ausiliari e generali e tutto quanto altro necessario al corretto funzionamento dell’installazione.

Tabella 2.3: Dettaglio particella area SU

Comune	Provincia	Foglio	Particella
Tarquinia	Viterbo	124	388

Lo schema elettrico unifilare preliminare è presentato nel doc. P0030769-1-M18.

Il sistema elettrico preliminarmente ipotizzato per Seabass prevede che le linee a 150 kV afferenti dalla Stazione di Sezionamento e Trasformazione siano suddivise su un montante a 150 kV per ogni terna in arrivo e che sia previsto almeno un autotrasformatore di taglia adeguata a ogni linea in ingresso. Ciascuno di questi montanti è connesso a un autotrasformatore aventi le seguenti caratteristiche valutate preliminarmente.

Tabella 2.4: Specifiche preliminari autotrasformatori SU

Autotrasformatore	Taglia (MVA)	Tipo di raffreddamento	V _{n1} (kV)	V _{n2} (kV)
ATR1	300	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR2	300	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR3	200	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR4	200	ONAN	380 ±10×1,25%	150

Maggiori dettagli del sistema elettrico sono indicati nel doc P0030769-1-M18.

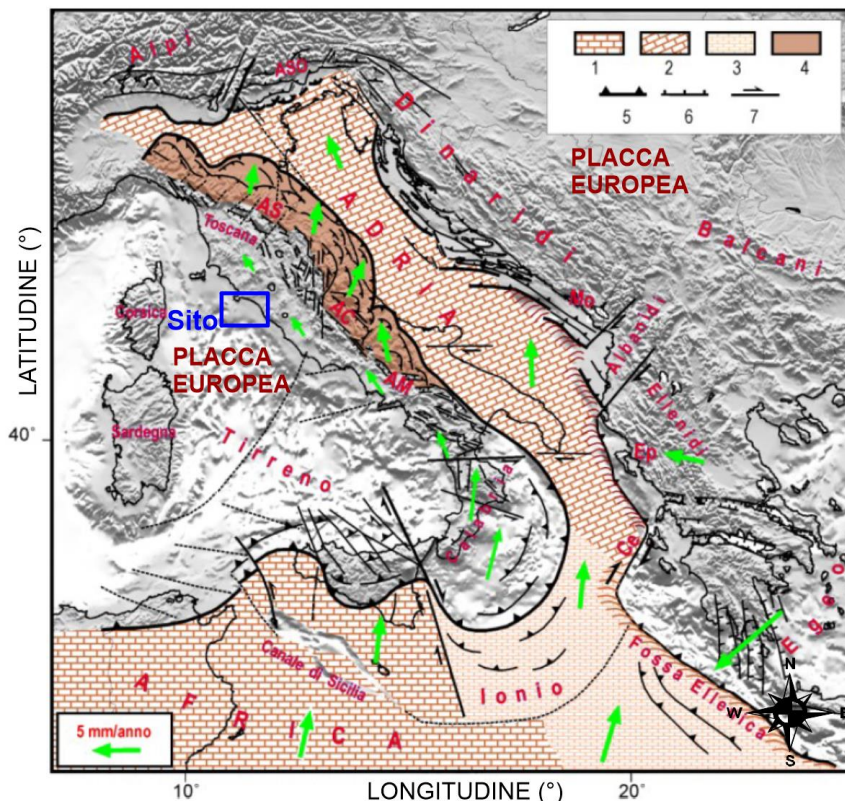
3 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI DI SENSIBILITÀ

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In questo capitolo vengono descritti gli aspetti principali relativi all'inquadramento geologico dell'area in esame. Per gli aspetti geologici si rimanda alla Relazione Geologica Doc. No. P0030769-1-H15- Rev.00 – Settembre 2022.

3.1.1 Area Offshore

L'area di studio si trova nel settore settentrionale del margine occidentale del Lazio, e fa parte di un'area di catena nord-appenninica (Figura 3.1).



Frecce verdi: movimento
 1-2) domini continentali africano e adriatico;
 3) dominio oceanico ionico;
 4) settore esterno della catena appenninica trasportato e sollecitato dalla placca adriatica;
 5,6,7) principali lineamenti tettonici compressionali, estensionali e trascorrenti.
 AC=Appennino centrale,
 AM=Appennino meridionale,
 AS=Appennino settentrionale,
 ASO=Alpi sud orientali,
 Ce=Cefalonia,
 Ep=Epiro,
 Mo=Montenegro

Figura 3.1: Assetto geodinamico del Mediterraneo Centrale (modificata da Mantovani et al., 2013)

A partire dal miocene medio-superiore, processi estensionali hanno sostituito la precedente fase compressiva, legata alla formazione dell'orogene appenninico (Figura 3.2). Questi processi estensionali hanno frammentato l'edificio a falde del sistema orogenico in diversi domini strutturali. Nell'area di studio si identificano tre domini strutturali principali: il primo è il dominio oceanico ligure-piemontese, rappresentato da ofioliti giurassiche e dalla loro copertura sedimentaria pelagica con tetto sequenze flyschoidi. Questo dominio affiora principalmente

nell'arcipelago toscano e nella Toscana meridionale. Il secondo è il dominio sub-ligure che occupa l'area di transizione tra il dominio oceanico ed il dominio continentale toscano, esso consiste di sequenze calcareo-arenacee di età cretaceo superiore-oligocene. Il terzo dominio è rappresentato dal dominio toscano, costituito da sequenze continentali ed è a sua volta diviso in un dominio interno ed uno esterno, rappresentati rispettivamente dai termini non-metamorfici e metamorfici.

L'assetto strutturale del margine continentale attuale è il risultato della successione e sovrapposizione di tre fasi tettoniche principali. La prima è una fase compressiva (Oligocene – Tortoniano) legata all'Orogenesi Appenninica, caratterizzata da sistemi di thrust embricati e di thrust E-vergenti orientati in direzione NO-SE ed organizzati in sequenze per lo più in *piggy-back*. A seguire, una fase distensiva (Tortoniano – Pliocene), legata al rifting tirrenico che determina lo smantellamento delle strutture compressive. Faglie normali costituiscono sistemi di semi-graben che individuano una serie di bacini. In questa fase l'attività magmatica ha generalmente accompagnato la formazione delle aree bacinali attraverso varie pulsazioni magmatiche. La terza fase comprende un periodo di collasso subverticale (Pliocene – attuale) che segna la conclusione del processo di rifting e l'inizio di una fase di post-rift del bacino tirrenico settentrionale

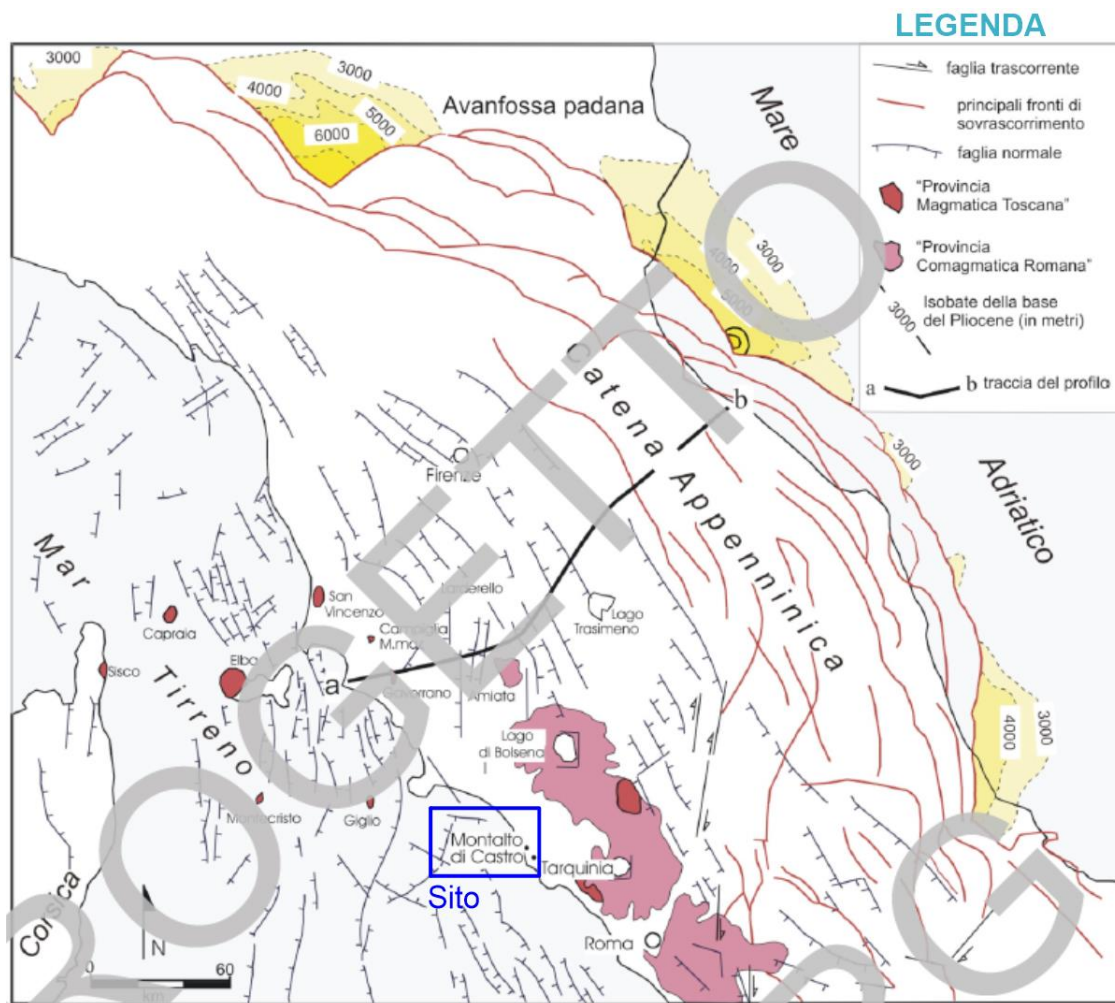


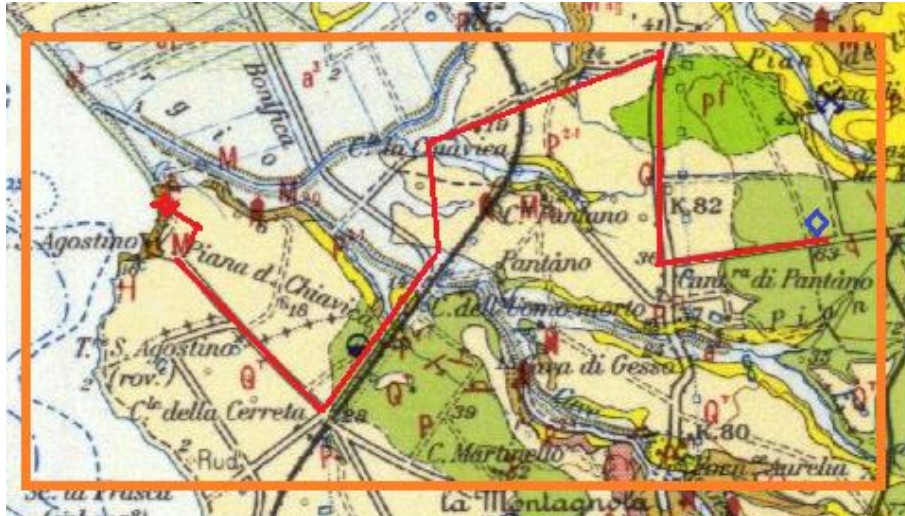
Figura 3.2: Schema strutturale sintetico del sistema Tirreno-Appennino (modificato da Bigi et. Al., 1991)

3.1.2 Area Onshore

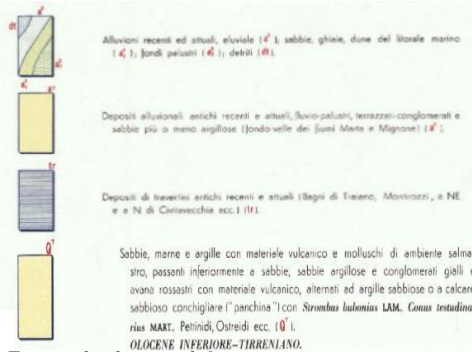
In riferimento alla carta geologica (Foglio n. 142 "Civitavecchia") alla Scala 1: 100.000 della Carta Geologica d'Italia [ISPRASGI (1970)] (Figura 3.3), l'area vasta in esame percorsa dai cavidotti a terra è caratterizzata da affioramenti di:

- ✓ depositi alluvionali recenti e attuali: sabbie e ghiaie e dune del litorale marino (A³);
- ✓ sabbie, marne e argille con materiale vulcanico e molluschi di ambiente salmastro del Pleistocene (Q^t);
- ✓ marne e argille grigio azzurre del Pliocene (P²⁻¹);
- ✓ calcareniti e calcari arenacei del Miocene (M);
- ✓ arenarie calcarifere e calcari finemente arenacei tipo 'Pietraforte (P); e
- ✓ marne grigio verdastre straterellate del Cretaceo (P_f).

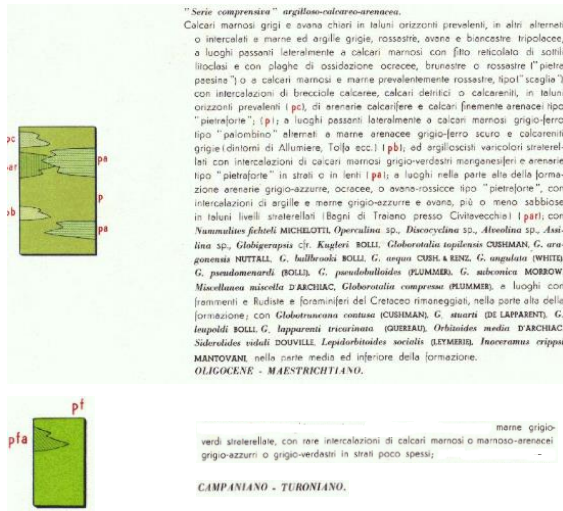
In particolare, il tracciato del cavidotto interessa spessori di materiale alluvionale terrazzato del Pleistocene (Q^t) sovrastanti un substrato formato da depositi pliocenici come la formazione delle marne ed argille grigio azzurre (P²⁻¹), le calcareniti e calcari arenacei del Miocene (M), e le formazioni cretacee delle arenarie calcarifere e calcari finemente arenacei tipo 'Pietraforte (P) e delle marne grigio verdastre straterellate (P_f).



Depositi olocenici-pleistocenici:



Formazioni cretache:



Formazioni terziarie:

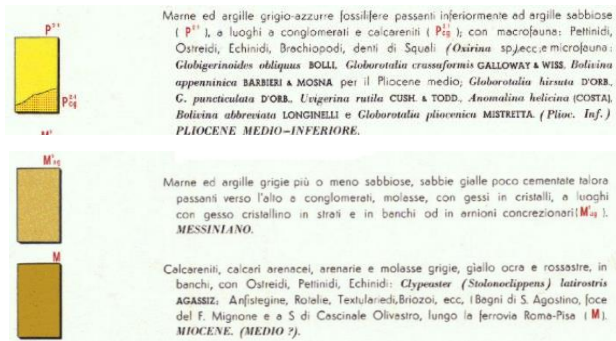


Figura 3.3: Carta Geologica dell'area di progetto (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000): in rosso il tracciato di progetto: il rombo blu indica la stazione di arrivo

3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per la caratterizzazione geomorfologica della parte a terra e della parte a mare, si fa riferimento alla Relazione Geologica Doc. No. P0030769-1-H15 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

3.2.1 Area Offshore

L'area in esame che si estende dal promontorio dell'Argentario (a nord) fino a Civitavecchia (a sud) presenta un andamento ad arco con apertura a SO. Il litorale è caratterizzato da una costa prevalentemente bassa e sabbiosa, che passa a costa rocciosa nel tratto più meridionale. La geomorfologia marina dell'area è caratterizzata essenzialmente dalla piattaforma continentale laziale. In questo tratto, essa ha uno spessore variabile (30-40 km) e ha una pendenza media di poco inferiore a 0.5° . Il margine della piattaforma è mal definito e si trova ad una profondità variabile tra -120 m e -150 m. Questo tratto viene definito come un margine continentale passivo giovane, essenzialmente di età pleistocenica e quaternaria, dominato da una sedimentazione detritica e caratterizzato da una modesta escursione di marea.

Dal punto di vista fisiografico, la piattaforma continentale compresa tra l'Argentario e Civitavecchia si inquadra nella zona di transizione tra Tirreno centrale e Tirreno settentrionale. Qui la piattaforma continentale presenta una notevole estensione, una bassa acclività e un ciglio mal definito.

L'elemento dominante dell'area individuata per il parco eolico flottante è rappresentato dalla piattaforma continentale (Figura 3.4), la quale è caratterizzata da una morfologia regolare, con un ciglio ben definito ed una scarpata con pendenze di circa 2.5° (Figura 3.7). Dal punto di vista morfologico la piattaforma può essere suddivisa in:

- ✓ Spiaggia sommersa, caratterizzata da barre e da una pendenza compresa tra 0.1° e meno di 0.7° fino ad una profondità indicativa di circa -15 m;
- ✓ Piattaforma interna, dal limite della spiaggia sommersa fino a -45 m, con pendenze di $0.3-0.4^\circ$;
- ✓ Piattaforma intermedia, da circa -45 m a circa -100 m, con pendenze medie di 0.4° ;
- ✓ Piattaforma esterna, con pendenze di 0.3° , compresa tra -100 m e il ciglio della piattaforma posto all'incirca lungo la batimetrica -140 m.

Nel tratto considerato la piattaforma continentale ha un'ampiezza variabile che in media raggiunge i 25 km e si allarga procedendo verso la Toscana.

Nella piattaforma interna è presente la secca di Porto delle Murelle, una struttura positiva che si eleva rispetto ai fondali circostanti anche di alcuni metri. I fondali della secca sono localmente caratterizzati dalla presenza di litotipi riferibili ad attività di incrostazioni da parte di organismi sessili.

Al di fuori della secca, i fondali della piattaforma interna risultano regolari, ad eccezione delle fasce batimetriche in cui sono presenti cordoni litorali relitti. Questi cordoni si sviluppano parallelamente alla costa ed il loro limite coincide all'incirca con la batimetrica di -80 m. Localmente affiorano sul fondo marino, dove sono sovrapposti da incrostazioni coralligene che rendono la morfologia irregolare. I paleocordoni hanno uno spessore massimo di 20-25 m ed una larghezza di 600-1000 m.

Nella parte meridionale della piattaforma intermedia è presente una fascia morfologicamente articolata, corrispondente alla culminazione dei cordoni litorali relitti. La piattaforma intermedia e quella interna sono inoltre caratterizzate dalla presenza di depositi e da forme associate ai paleoalvei ubicati in prosecuzione delle attuali aste fluviali, circa parallele tra loro ed ortogonali alla linea di costa.

Nella piattaforma esterna la morfologia è in genere uniforme, eccetto la fascia batimetrica tra -100 m e -110 m in cui sono presenti alti morfologici dovuti alla presenza di testate di strato, le quali possono formare relitti di erosione affioranti o parzialmente sepolti. Inoltre, nella piattaforma esterna è presente un'area subpianeggiante che costituisce un terrazzo morfologico allungato parallelamente al margine continentale.

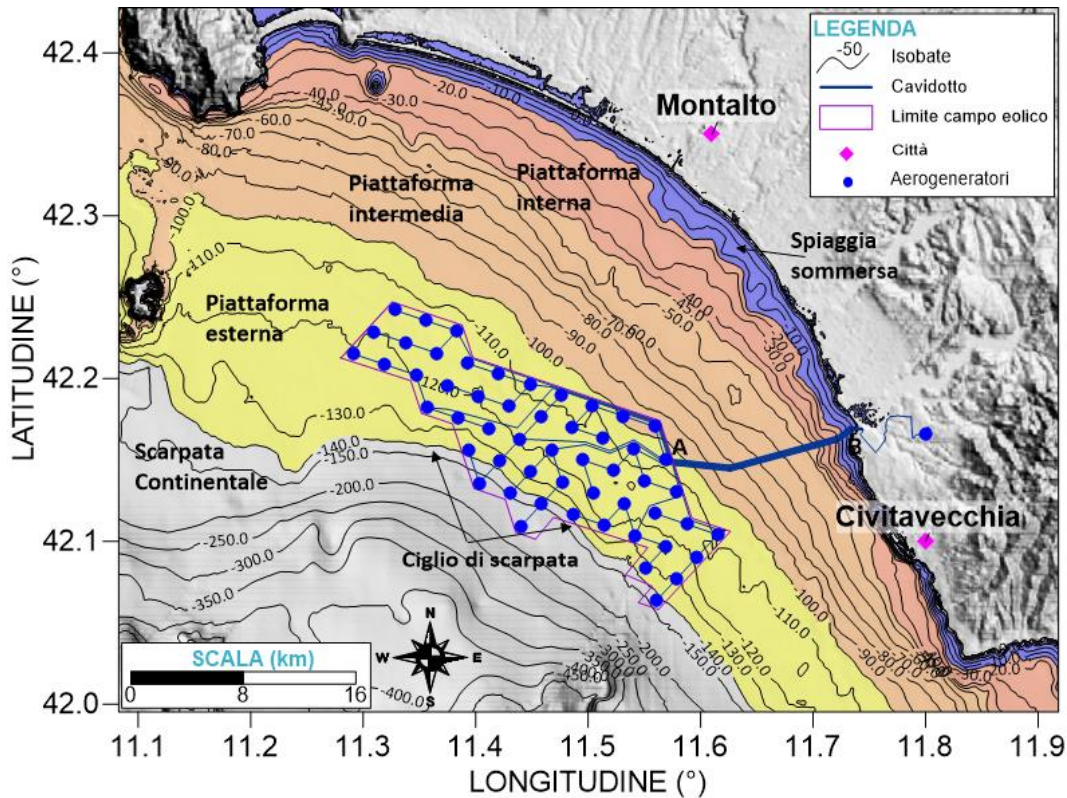


Figura 3.4: Suddivisione morfologica della piattaforma continentale

3.2.1.1 Caratterizzazione Batimetrica

Il sito interessato dal progetto per il parco eolico offshore si colloca nel Mar Tirreno, in uno specchio di mare a largo di Montalto di Castro. Nel dettaglio, la zona destinata al parco eolico ha un'area di circa 207 km², localizzata in profondità d'acqua variabile tra -90 m e -180 m (Figura 3.6) e un gradiente di pendenza medio di circa 0.3° (Figura 3.7). Infatti, le linee batimetriche nell'area del parco eolico hanno un andamento relativamente regolare, parallelo alla costa. Procedendo più al largo oltre il parco eolico le batimetrie assumono un andamento irregolare con valori di profondità anche significative.

La costa è caratterizzata da batimetrie regolari parallele alla costa laziale; si incontrano la batimetrica 100 m a meno di 9 km dalla terra ferma e quella dei 200 m a circa 16 km dal litorale.

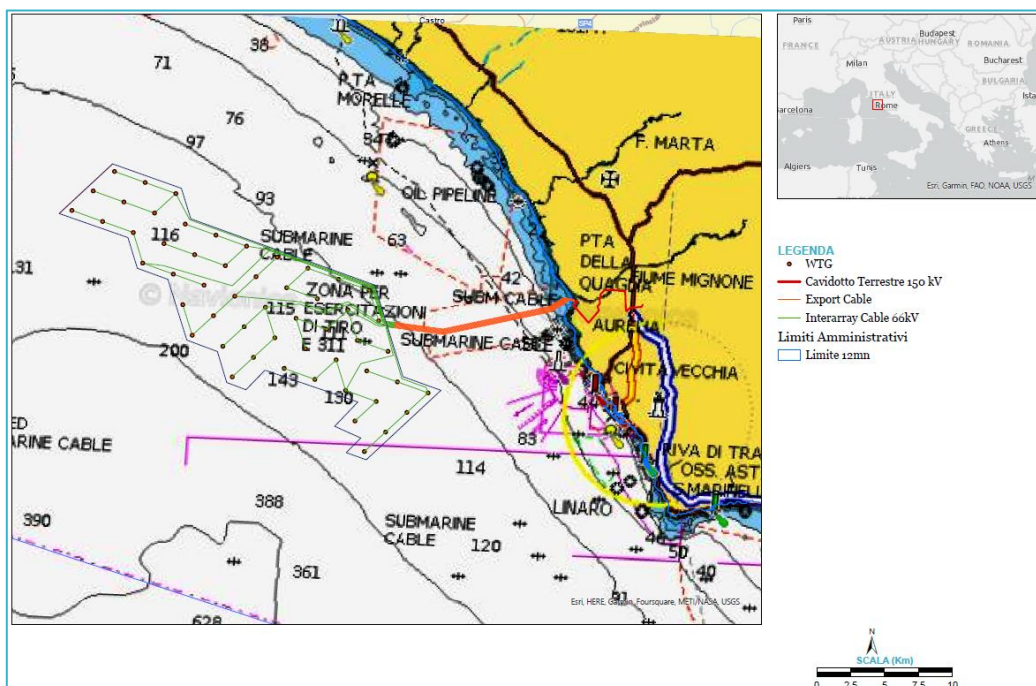


Figura 3.5: Carta nautica dell'Area di Studio (<https://webapp.navionics.com>)

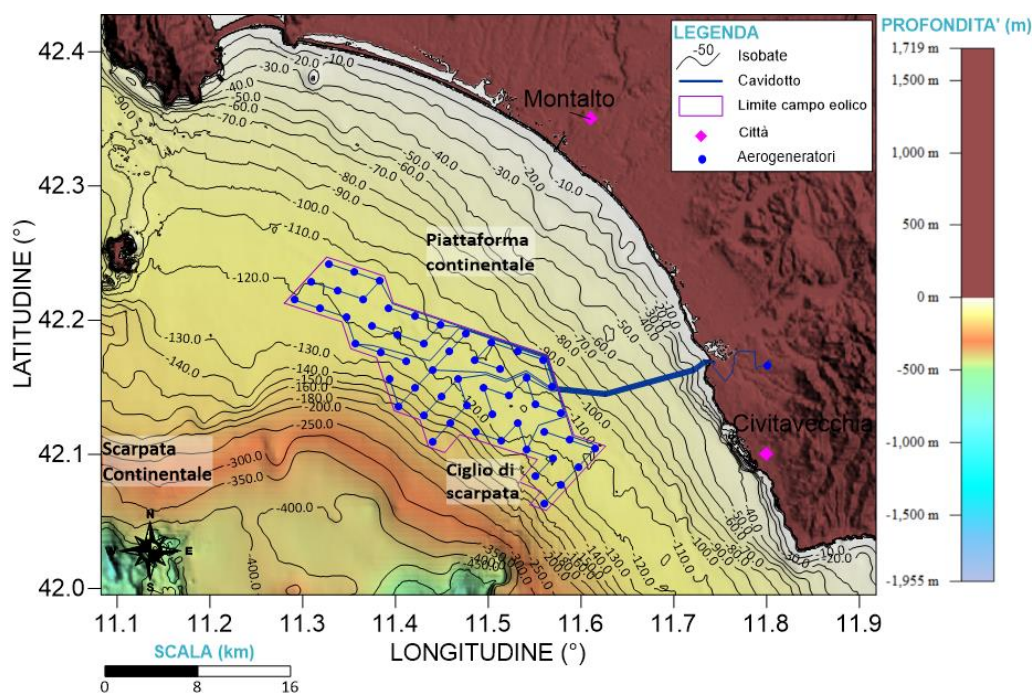


Figura 3.6: DTM e batimetria dell'area di interesse (dati: EMODNet, 2021a)

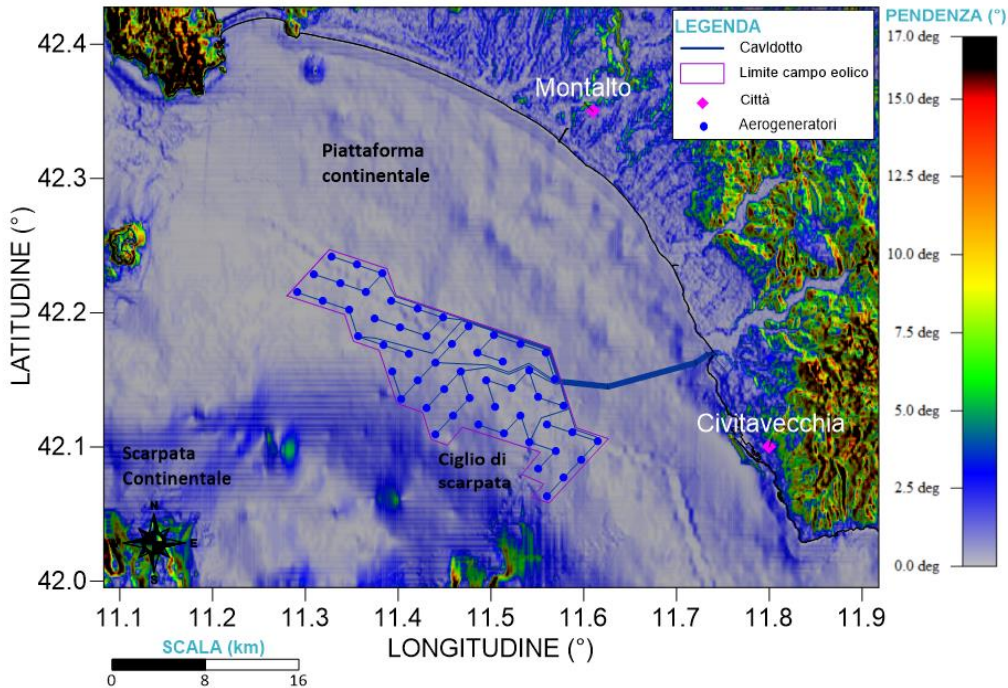


Figura 3.7: Carta delle pendenze dell'area di interesse (dati: EMODNet, 2021a)

Lungo il cavidotto (circa 14 km) di collegamento tra l'area destinata al parco eolico e terra, le pendenze sono basse (<3°) nella parte prospiciente alla costa, nella zona della spiaggia sommersa (Figura 3.8). A partire da una profondità di -20 m, il cavidotto attraversa la piattaforma continentale, la quale presenta pendenze molto basse con un gradiente medio intorno a 0.5° (Figura 3.7).

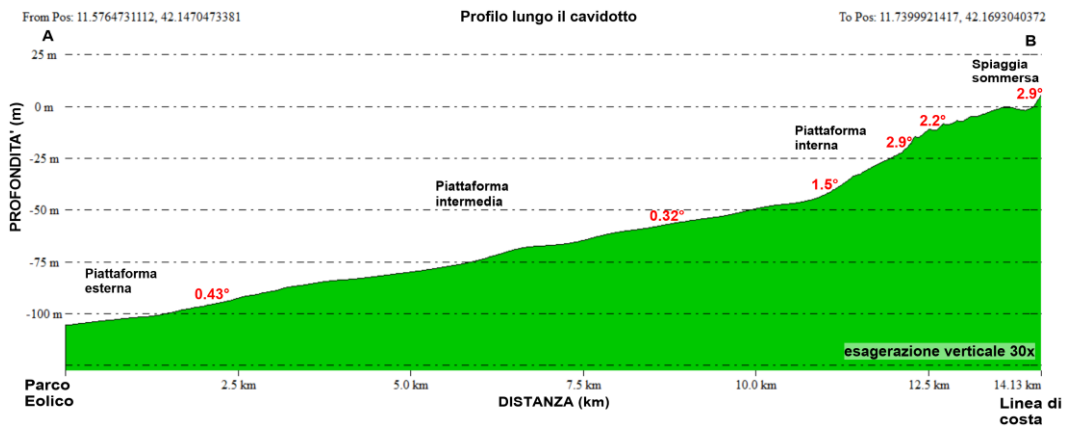


Figura 3.8: Profilo lungo il cavidotto (dati: EMODNet, 2021a)

3.2.2 Area Onshore

La fascia di costa dove si sviluppa il tracciato dall'approdo, fino alla centrale Terna sull'Aurelia posta a circa 5 km dalla costa, è un'area in leggera pendenza: nella prima parte l'altitudine cresce leggermente dal livello del mare dell'approdo presso il lido di Bagni S. Agostino alla quota di 18 m s.l.m. della strada comunale Bagni di S. Agostino con pendenza media del 2%. Successivamente il tracciato dei cavidotti prosegue nella vasta piana costiera per una lunghezza complessiva di circa 10 km, lungo linee viarie esistenti fino alla stazione Terna, raggiungendo una altitudine massima di 65 m s.l.m. (Figura 3.9). La pendenza media della piana costiera è di circa 3%.

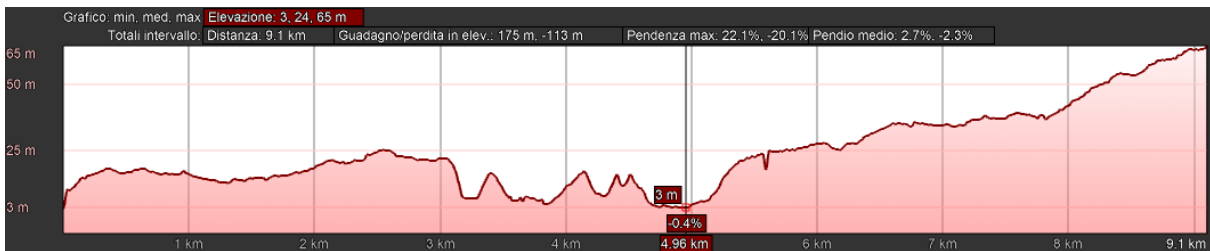


Figura 3.9: Andamento topografico lungo il tracciato del cavidotto dall’approdo alla stazione Terna Aurelia

Geomorfologicamente la zona del tracciato si estende al margine occidentale dell’unità fisiografica compresa fra le colline tufacee della Tolfa e il mare. I lineamenti morfologici sono pressoché costanti e regolari, tipici delle ampie pianure costiere. Tali superfici pianeggianti, soltanto nelle aree più interne, lasciano il posto a morfologie di tipo collinare, ma sempre con rilievi molto modesti e con pendenze molto blande.

Per quanto riguarda l’uso del suolo, l’area di approdo è circondata da alcune aree edificate. Il terreno naturale non edificato è destinato alla coltivazione agricola. Il percorso del tracciato verso la centrale elettrica Terna sulla Strada Statale Aurelia è principalmente extra urbano lungo strade esistenti sempre attraverso aree agricole.

Idrograficamente il corso idrico più importante dell’area vasta intorno al tracciato del cavidotto è il fiume Mignone che sfocia circa 700 m a nord dell’area di approdo. Questo fiume discende dai versanti collinari di Monte Romano ad est-nord est del sito. Il percorso del cavidotto, tuttavia, non attraversa il fiume, ma gli si avvicina per un tratto di 200 m nella parte centrale del tracciato. Poco prima di avvicinarsi al corso del fiume Mignone, il tracciato del cavidotto attraversa invece un rio affluente di sinistra del Fiume Mignone proveniente da Est Sud Est, dalle colline tufacee della Tolfa.

In termini di franosità la cartografia del progetto IFFI non riporta alcuna perimetrazione di fenomeni franosi nell’area vasta del sito, se non alcune aree di pericolosità media di fenomeni franosi sui pendii collinari a nord ovest. Lungo il lido di S. Agostino a sud dell’area in esame alcune scogliere e piccoli promontori rocciosi arenitici sul mare sono classificati a pericolosità da elevata a molto elevata (Figura 3.10).

Riguardo il pericolo da alluvioni la cartografia mostra un breve tratto del cavidotto attraversare un’area di rischio medio di alluvione, in corrispondenza dell’avvicinamento al fiume Mignone della strada comunale ‘S. Agostino’ percorsa dal cavidotto.

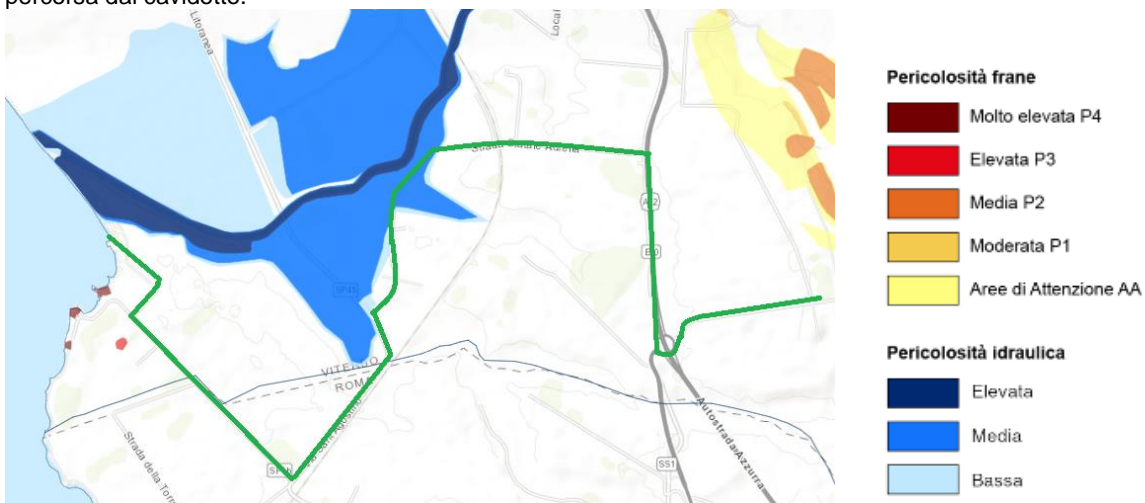


Figura 3.10: Estratto da cartografia pericolosità e rischio del progetto IFFI

Queste aree di pericolosità idraulica nell’intorno del fiume Mignone e di pericolosità frana presso la costa a sud dell’approdo sono anche indicati nel Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Centrale (Tavole 2.05 Nord e 2.08 Nord) (si veda il paragrafo 3.16.7).

3.3 INQUADRAMENTO SISMICO

Per la caratterizzazione sismica dell'area in esame si fa riferimento alla Relazione Geologica Doc. No. P0030769-1-H15 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

3.3.1 Area Offshore

La fascia costiera della provincia di Viterbo risulta essere una zona poco sismica; infatti, nel Lazio la sismicità si distribuisce in modo omogeneo in zone sismogenetiche (allungate preferenzialmente NO-SE) e con attività gradualmente crescente dalla costa verso l'Appennino. Nel tempo sono stati pochi i terremoti che hanno interessato questa zona costiera e pochi eventi registrati sono stati generalmente di bassa intensità.

La sismicità dell'area in corrispondenza del sito viene qui presentata per mezzo di potenziali modelli di sorgenti sismogenetiche e della distribuzione dei terremoti storici nell'area circostante (Figura 3.12). I modelli di sorgenti sismogenetiche mostrati in Figura 3.11 includono:

- ✓ DISS (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.3.0; dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia INGV;
- ✓ Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE) model;
- ✓ ZS9 - Modello per l'Italia;
- ✓ Santulin et al.

Come mostrano i modelli presentati in Figura 3.11, l'area del parco eolico non ricade all'interno di sorgenti sismogenetiche individuali né composite e non presenta quindi faglie attive; inoltre, in base ai cataloghi dei terremoti storici, non è stata soggetta ad eventi sismici rilevanti (Figura 3.12). Da notare che la parte a terra del cavidotto ricade in minima parte all'interno della sorgente sismogenetica 534 individuata da Santulin et al., 2017. Tale sorgente ha meccanismo di rottura di tipo diretto, con eventi di magnitudo massima $M_w=6.5$.

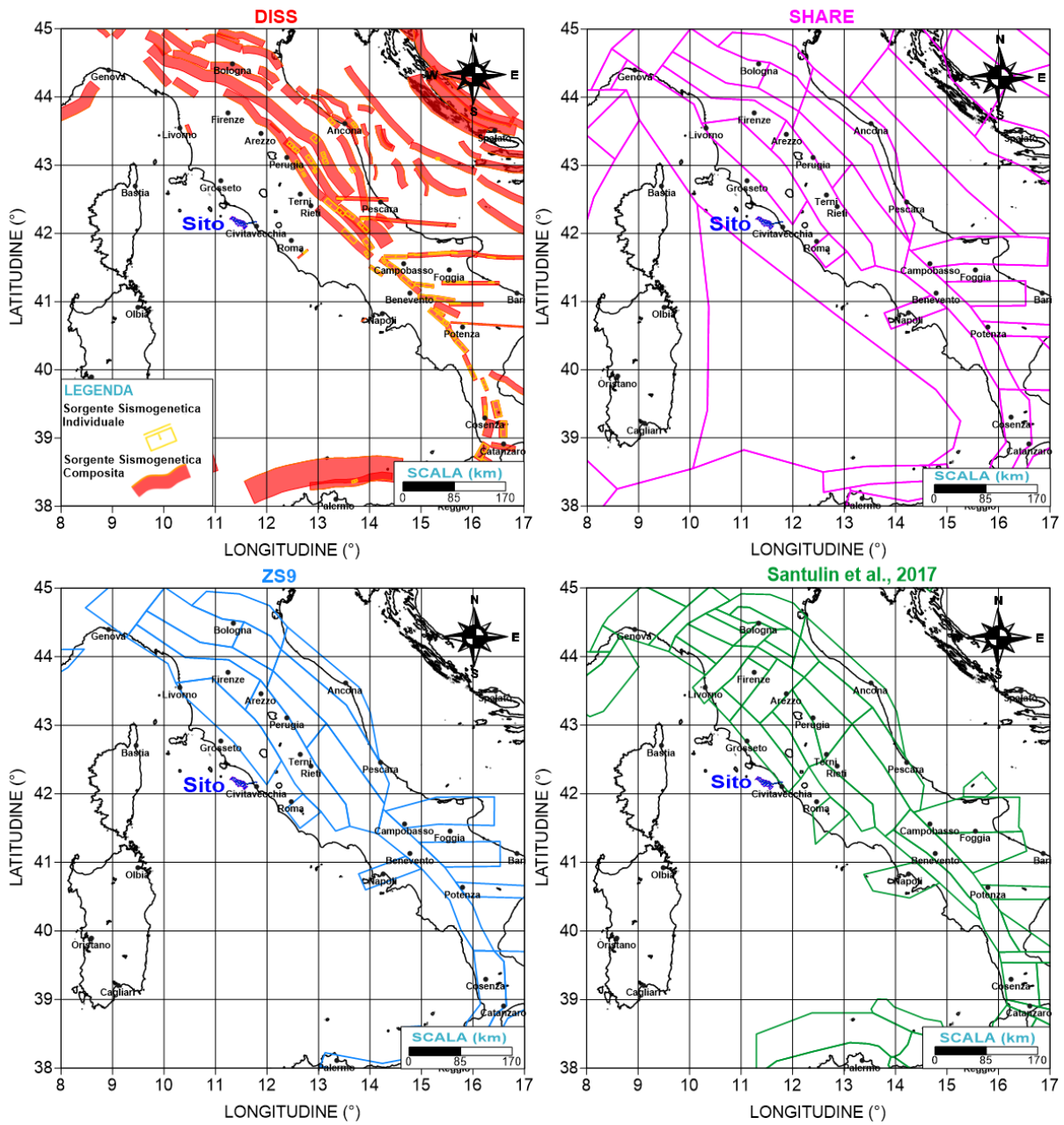


Figura 3.11: Modelli sismotettonici esistenti

La Figura 3.12 presenta la distribuzione e la magnitudo dei terremoti in base al catalogo nazionale italiano CPTI15 (versione 4.0), considerato il catalogo più aggiornato per il territorio italiano, redatto e rivisto dal Gruppo di lavoro CPTI 2015 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) per eliminare gli eventi fittizi e multipli. Questo catalogo riporta dati parametrici omogenei, sia macrosismici sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima (I_{max}) ≥ 5 o con magnitudo momento (M_W) ≥ 4 relativi al territorio italiano, nella finestra temporale 1000-2020. La Figura 3.12 mostra come l'area, in un intorno di 40 km, sia stata interessata solo da due eventi rilevanti ($M_W > 4$): uno avente magnitudo $M_W=5.1$, avvenuto nel maggio 1819 nei pressi di Tarquinia, ed uno di magnitudo $M_W=4.4$ accaduto nel luglio 1969.

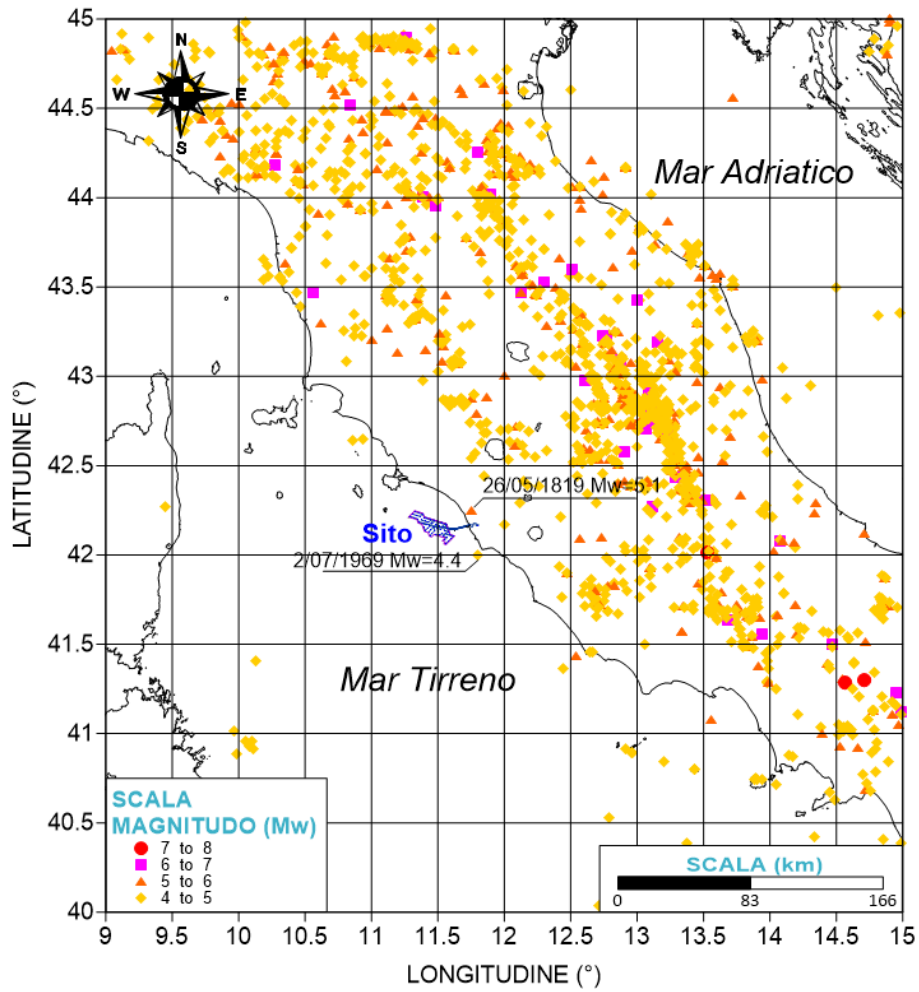


Figura 3.12: Catalogo dei terremoti italiani CPT15 dall'anno 1000 al 2020 (Rovida et Al., 2022).

In conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3274 del 2003, con la quale si stabiliscono i nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio italiano (livello di pericolosità), l'area settentrionale del Lazio presa in esame (nel settore a terra) è classificata come zona 3B (avente accelerazione massima su roccia $a_g=0.10$) con una pericolosità sismica bassa e che può essere soggetta a scuotimenti modesti (Figura 3.13).

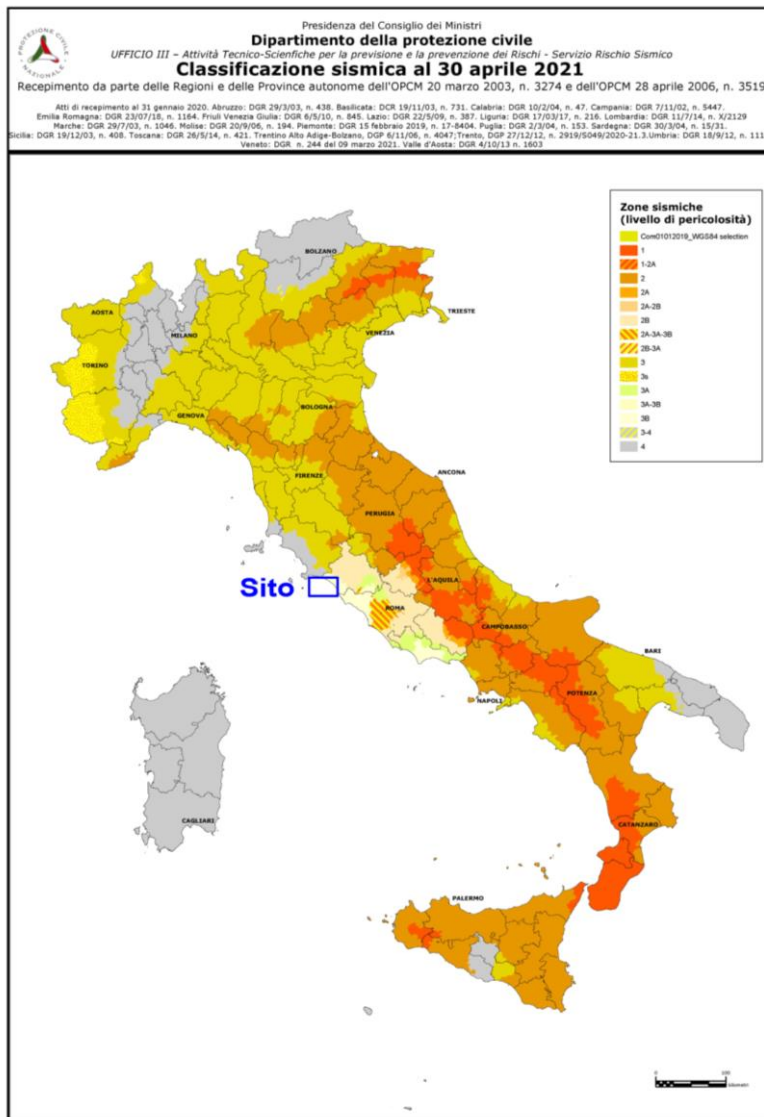


Figura 3.13: Classificazione sismica del territorio italiano

In seno all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b, viene individuata la pericolosità sismica di riferimento per tutto il territorio nazionale. La mappa, presentata in Figura 3.14, mostra come l'area di studio a mare ricada nelle due zone, che combinate hanno un range di accelerazione massima (a_g) al suolo compresa tra 0.025 e 0.075.

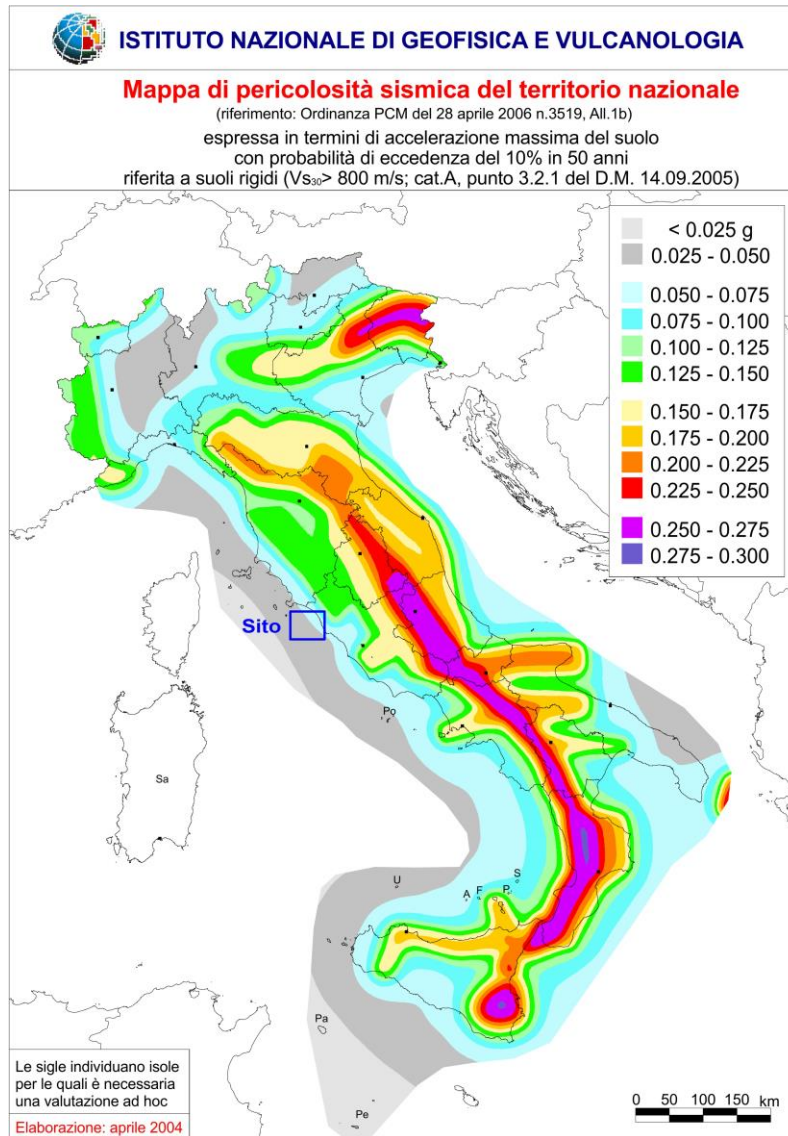


Figura 3.14: Pericolosità sismica nella zona di interesse

3.3.2 Area Onshore

Dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (DISS) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'area di studio non ricade all'interno di strutture sismogenetiche singole (ISS) o composite (CSS). In base alla mappa di inquadramento sotto riportata (Figura 3.15), si evidenzia che le strutture sismogenetiche più vicine sono la struttura sismogenetica composta (CSS) dei Castelli Romani con struttura sismogenetica individuale (ISS) di Velletri, localizzata a circa 80 km sud-est del sito e la struttura sismogenetica composta (CSS) di Salto Lake-Ovindoli-Barrea a circa 100 km ad est.

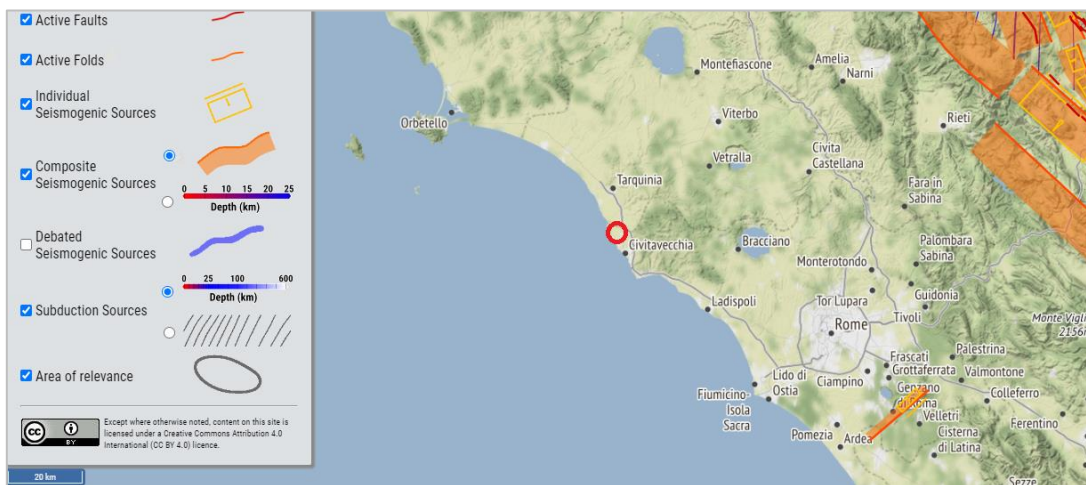


Figura 3.15: Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche (area del progetto cerchiata in rosso)

Riguardo l’aspetto tettonico, l’elenco delle faglie attive e capaci del catalogo del Progetto Ithaca (ITaly HAZard from C)A)P)able faults) in continuo aggiornamento da parte di SGI - ISPRA non riporta nell’area di studio la presenza di faglie capaci (Figura 3.16). Come ‘faglia capace’ si indica il caso di faglia in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata. Le faglie capaci più vicine sono situate nella dorsale dell’Appenninica più di 100 km est dall’area di progetto.

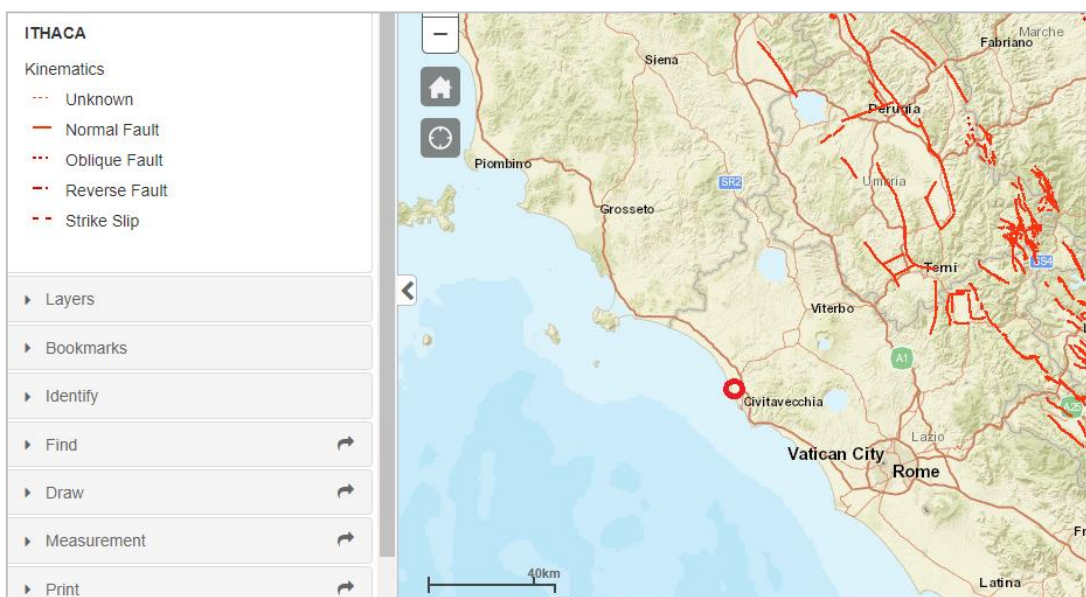


Figura 3.16: Mappa delle Faglie Capaci e Attive (area del progetto cerchiata in rosso)

3.3.2.1 Sismicità storica

La figura seguente (Figura 3.17) riporta la sismicità dell’area circostante Tarquinia dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15) in termini di magnitudo. Il catalogo CPTI15 fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima risentita (I_{max}) ≥ 5 o magnitudo momento (M_w) ≥ 4.0 d’interesse per l’Italia nella finestra temporale 1000-2014.

La figura non evidenzia una sismicità elevata nell’area e nell’immediato intorno del sito. Il terremoto più vicino all’area di progetto è il terremoto del 26 Maggio 1819 di Magnitudo stimata M_w pari a 4.83 localizzato a Tarquinia a circa 9 chilometri est del sito.

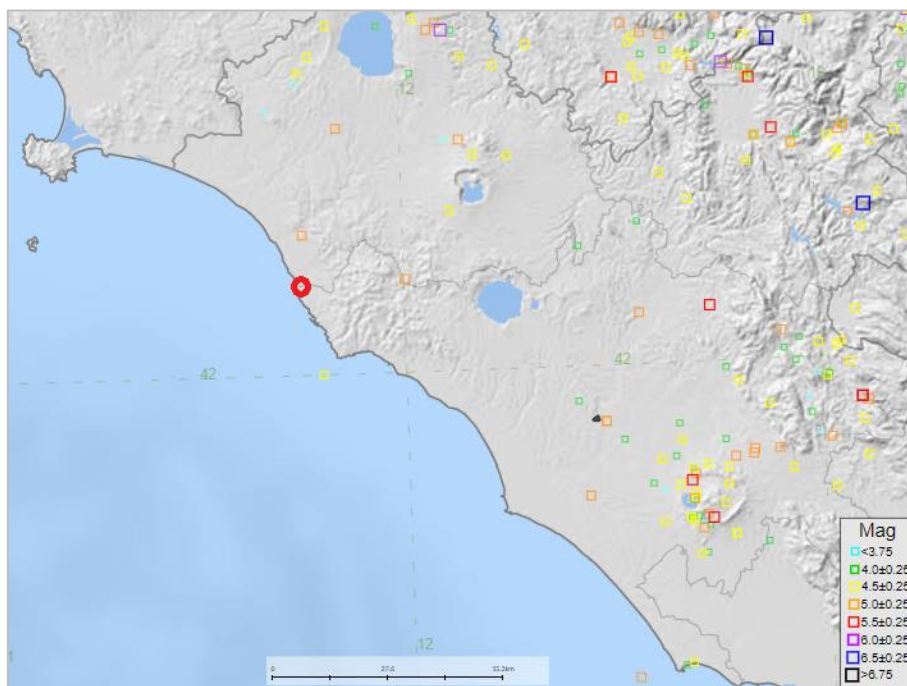


Figura 3.17: Magnitudo dei Terremoti nell'intorno dell'area di progetto estratti dal database CPT115 (area del progetto cerchiata in rosso)

La figura seguente (Figura 3.18) riporta la sismicità in un cerchio di 40 km di raggio dal sito dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPT115) in termini di intensità massima risentita¹. Per l'area di progetto, è riportata una intensità risentita pari a 4-5.

¹ Fonte: <https://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>

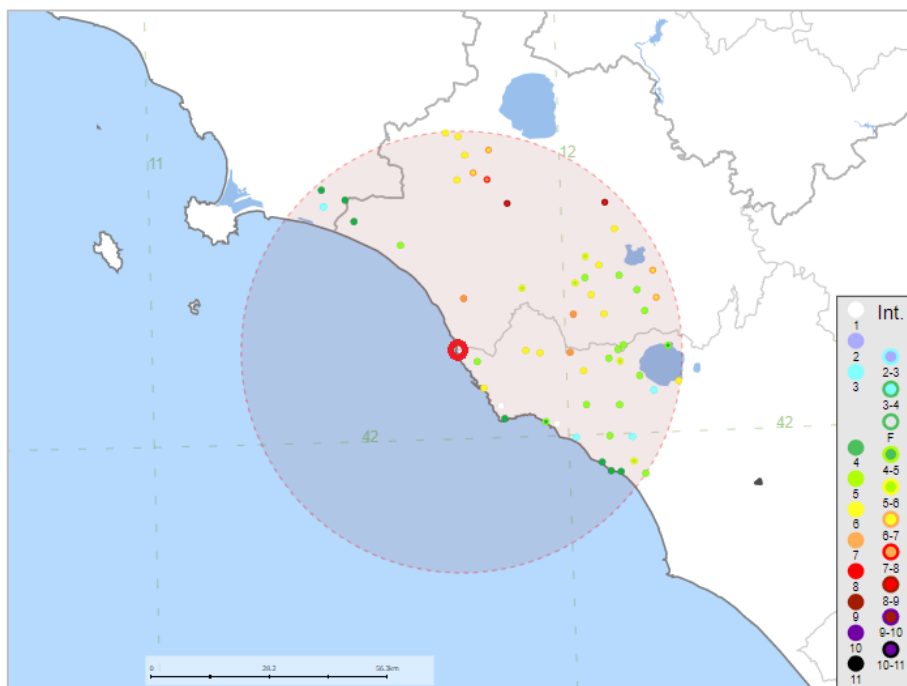


Figura 3.18: Intensità massime dei Terremoti Risentiti nell'area vasta di progetto, estratte dal CPTI15 (area del progetto cerchiata in rosso)

3.3.2.2 Classificazione sismica

Riguardo la pericolosità sismica, l'area di progetto, sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3519/2006, è caratterizzata da pericolosità sismica bassa dove i terremoti possono verificarsi con valori di accelerazione (a_g) tra 0.050 g e 0.075 g espressi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferiti al substrato rigido caratterizzato da $V_S > 800$ m/s (Figura 3.19). Tali valori di a_g permettono di classificare il Comune di Tarquinia in Zona Sismica 3b ($a_g < 0,10$ g): zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.

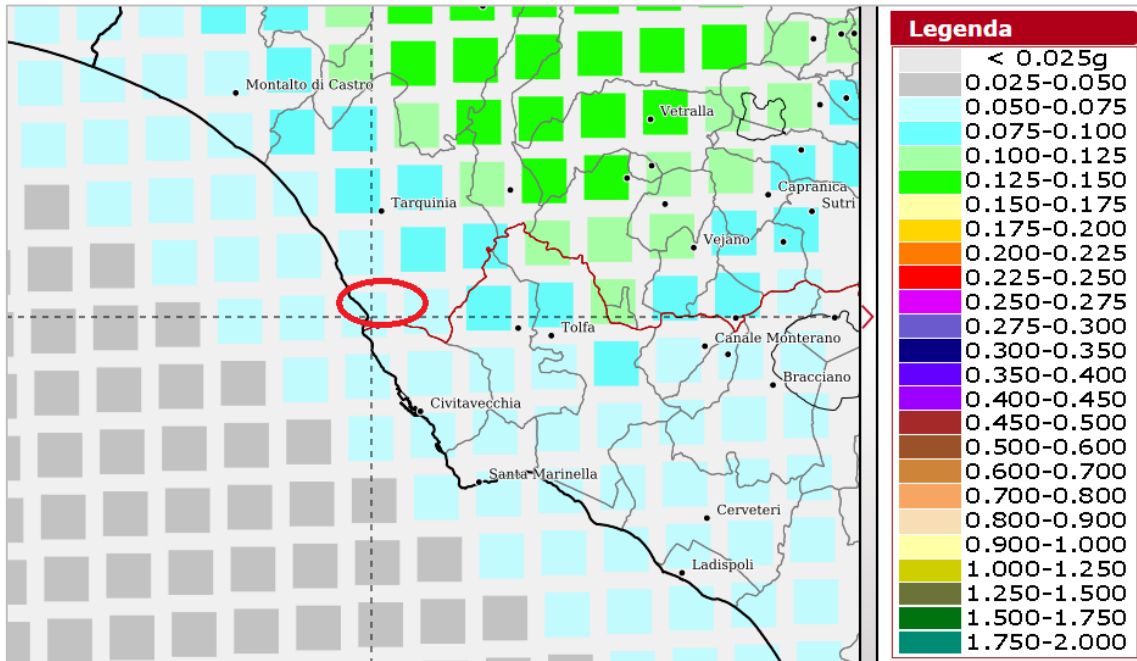


Figura 3.19: Carta delle Accelerazioni Massime del Suolo (INGV) (area del progetto cerchiata in rosso)

L'analisi di disaggregazione derivata dall' INGV (2008) ha permesso di identificare come terremoto dominante lo scenario di pericolosità sismica dell'area a sisma di Magnitudo 5,11 ad una distanza di 43,1 km (Figura 3.20).

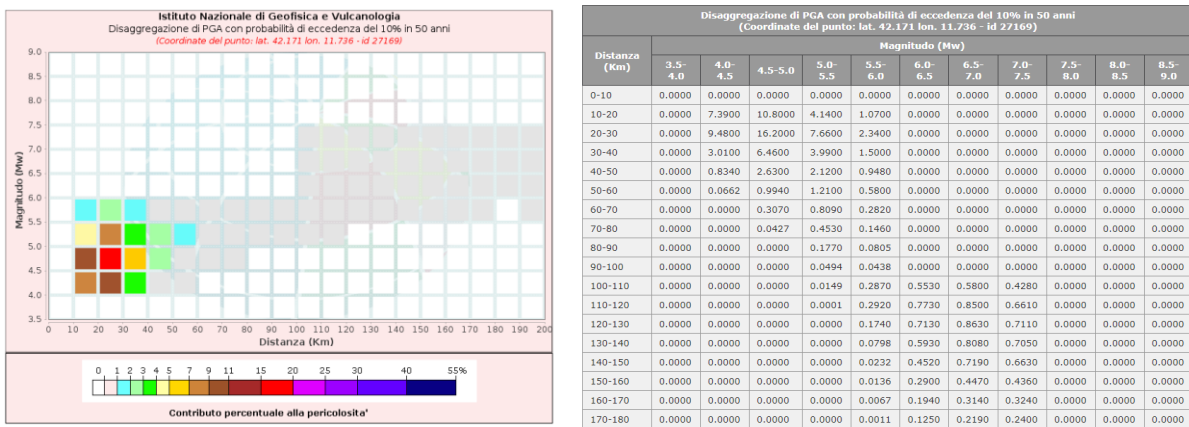


Figura 3.20: Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area

3.4 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

3.4.1 Area Offshore

Per l'inquadramento idrologico e idrogeologico delle opere offshore si fa riferimento alla Relazione Meteomarina Doc. No. P0030769-1-H9 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Il clima generale del sito è di tipo mediterraneo, caratterizzato da inverni miti e piovosi ed estati calde (Tabella 3.1). In Figura 3.21 è riportato il tipico andamento mensile della piovosità e della temperatura media. Il mese più piovoso risulta essere novembre con una media di circa 170 mm, mentre il più secco è luglio, durante i quali la media si abbassa a circa 16 mm. La temperatura raggiunge il picco durante i mesi di luglio e agosto, tocca invece i valori minimi nel periodo gennaio-febbraio. La temperatura media si mantiene nel range 9-25°C nell'arco dell'anno, il picco massimo è di 27.9°C, mentre il minimo è pari a 6.7

Per quanto riguarda invece l'esposizione del paraggio, come si vede dalla Figura 3.22, l'area è soggetta prevalentemente a Libeccio e Tramontana, a meno di effetti locali.

Tabella 3.1: Caratteristiche Climatiche di Fiumicino

FIUMICINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media(°C)	9.4	9.5	11.6	14.3	18.0	22.1	24.7	25.0	21.7	18.3	14.3	10.7
Temperatura minima (°C)	6.8	6.7	8.6	11.2	14.9	18.9	21.6	22.0	19.0	15.8	12.0	8.2
Temperatura massima (°C)	11.8	12.1	14.4	17.0	20.7	24.9	27.5	27.9	24.3	20.8	16.6	13.1
Precipitazioni (mm)	86	83	75	68	42	22	16	21	86	140	170	115
Umidità(%)	77	75	77	78	78	75	73	73	74	78	77	77
Giorni di pioggia (g.)	8	7	6	6	4	3	1	2	6	8	10	9
Ore di sole (ore)	6.4	7.4	8.6	10.5	11.9	12.9	12.7	11.8	10.1	8.1	6.9	6.3

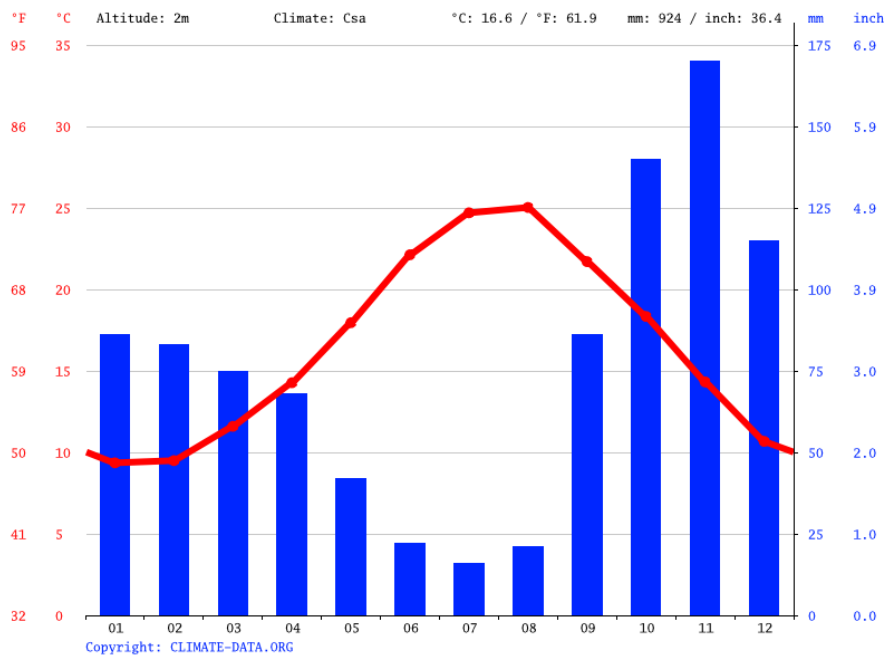


Figura 3.21: Andamento Mensile delle Precipitazioni (in blu) e Temperatura Media (in rosso) per il Sito di Fiumicino

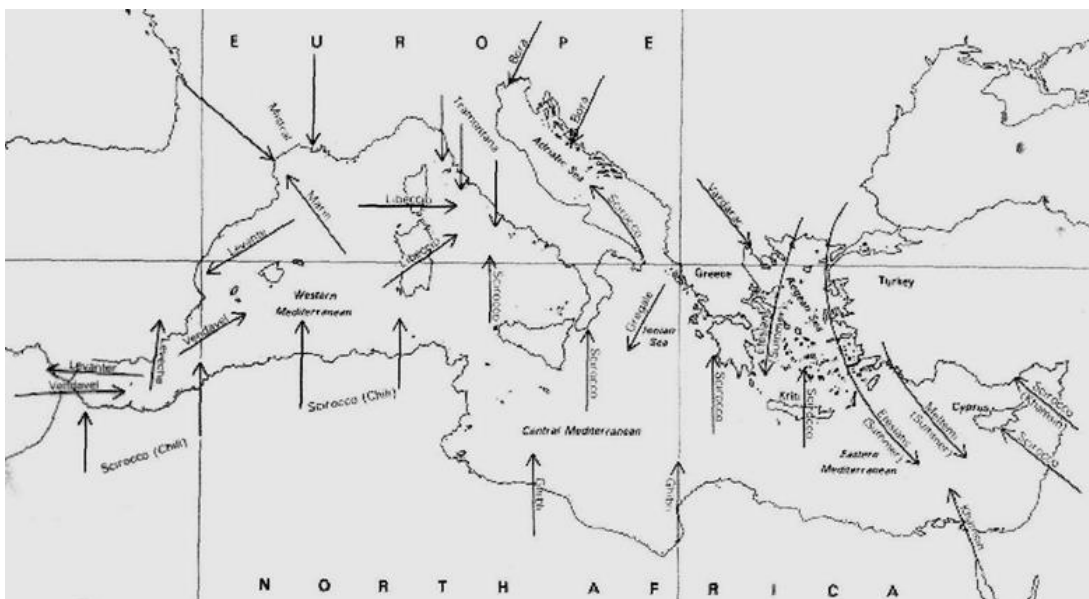


Figura 3.22: Venti Caratteristici del Mediterraneo

Il Mar Mediterraneo ha l'importante funzione di trasformare le acque atlantiche entranti dallo Stretto di Gibilterra, lungo il loro percorso nel bacino, attraverso un aumento progressivo della loro densità. Le acque atlantiche entranti sono fondamentali per la circolazione del bacino; infatti, dal momento che l'ammontare di acqua che evapora è superiore alla quantità di acqua che il Mediterraneo riceve sotto forma di precipitazione e ruscellamento, se non fosse per le acque entranti, il livello del mare si abbasserebbe in maniera significativa. Nonostante il loro contributo, il Mediterraneo è definito come bacino di concentrazione. La circolazione è almeno parzialmente indotta dai gradienti di densità e di livello del mare tra il bacino e l'oceano Atlantico, e dalla trasformazione delle masse d'acqua che comporta una forte componente termoalina.

Dal punto di vista della circolazione delle correnti, il Mar Mediterraneo può essere diviso in due sottobacini: Mediterraneo Occidentale e Mediterraneo Orientale, rispettivamente ad ovest e ad est dello Stretto di Sicilia. Quest'ultimo è caratterizzato da una profondità massima di 500 m; pertanto, rappresenta una barriera per le acque profonde che quindi nascono e si muovono sempre nello stesso sottobacino.

Possono essere individuate, sulla base della temperatura, della salinità e della densità, tre distinte masse d'acqua nel Mediterraneo:

- ✓ le Acque Modificate dell'Atlantico (MAW) (Figura 3.23);
- ✓ le Acque Levantine Intermedie (LIW) (Figura 3.24);
- ✓ le Acque Mediterranee Profonde (MDW) (Figura 3.25).

La circolazione superficiale è dovuta alle acque atlantiche (MAW) entranti da Gibilterra la cui densità diminuisce a causa del mescolamento con le acque del bacino. A partire dal Mare di Alboran il flusso si divide in due rami, uno passa nel Canale di Sardegna, mentre l'altro si muove lungo le coste del Nord Africa. Del secondo ramo, una gran parte si concentra nel Mar Ionio, la restante parte prosegue al sottobacino di Levante.

Le Acque Intermedie Levantine (LIW) si generano nella parte orientale del bacino Levantino, principalmente nei pressi delle isole di Rodi e Creta, durante i processi convettivi della stagione invernale. Queste acque si muovono verso ovest costeggiando la Sicilia meridionale, circolando nel Mar Tirreno a profondità nel range di 200-600 m, per poi oltrepassare lo Stretto di Gibilterra.

Le acque profonde (MDW) circolano sempre all'interno del loro bacino di appartenenza poiché si muovono al di sotto del minimo livello dello Stretto di Gibilterra e dello Stretto di Sicilia. Le sorgenti delle acque profonde sono il Mar Adriatico ed il Mar Egeo per il sottobacino orientale, mentre il Golfo del Leone per quello occidentale. Le acque profonde occidentali circolano a profondità di circa 1900-2000 m, mentre quelle orientali si muovono a circa 4000-5000 m.

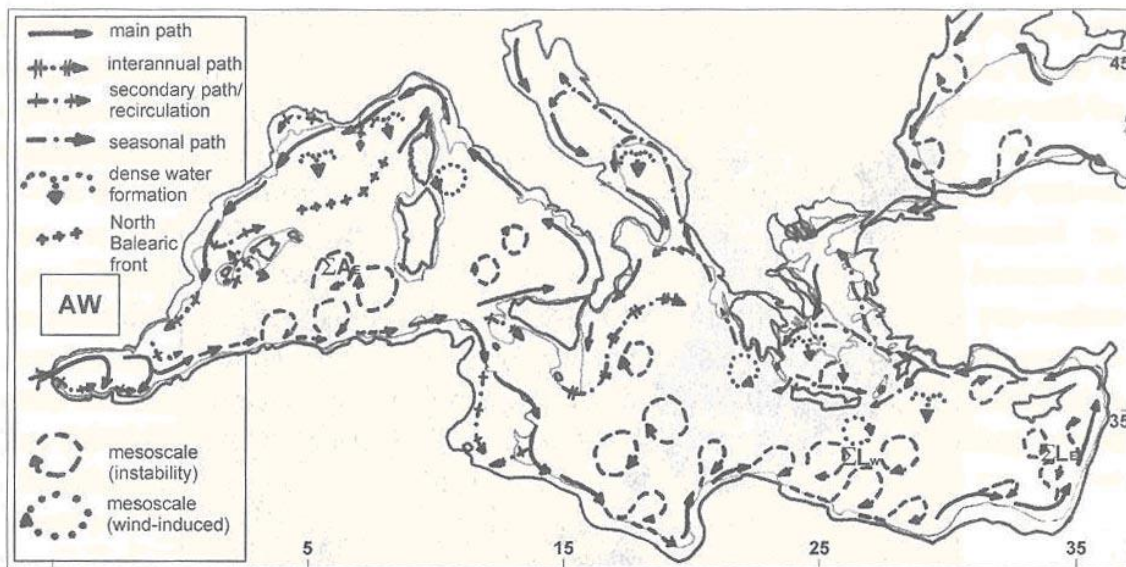


Figura 3.23: Schema di Circolazione delle Acque Modificate dell'Atlantico (MAW)

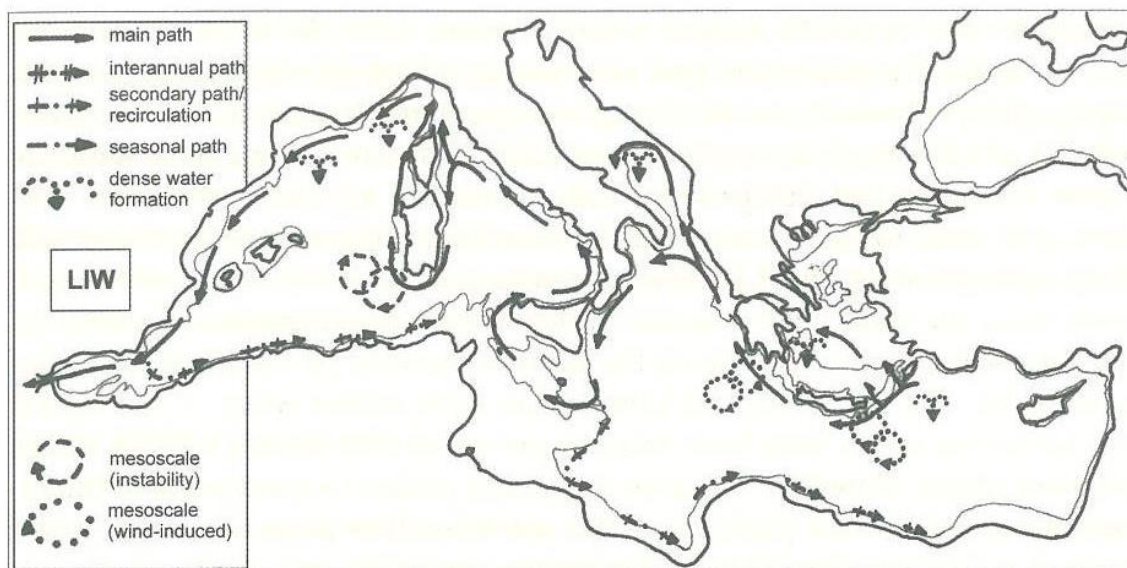


Figura 3.24: Schema di Circolazione delle Acque Intermedie Levantine (LIW)

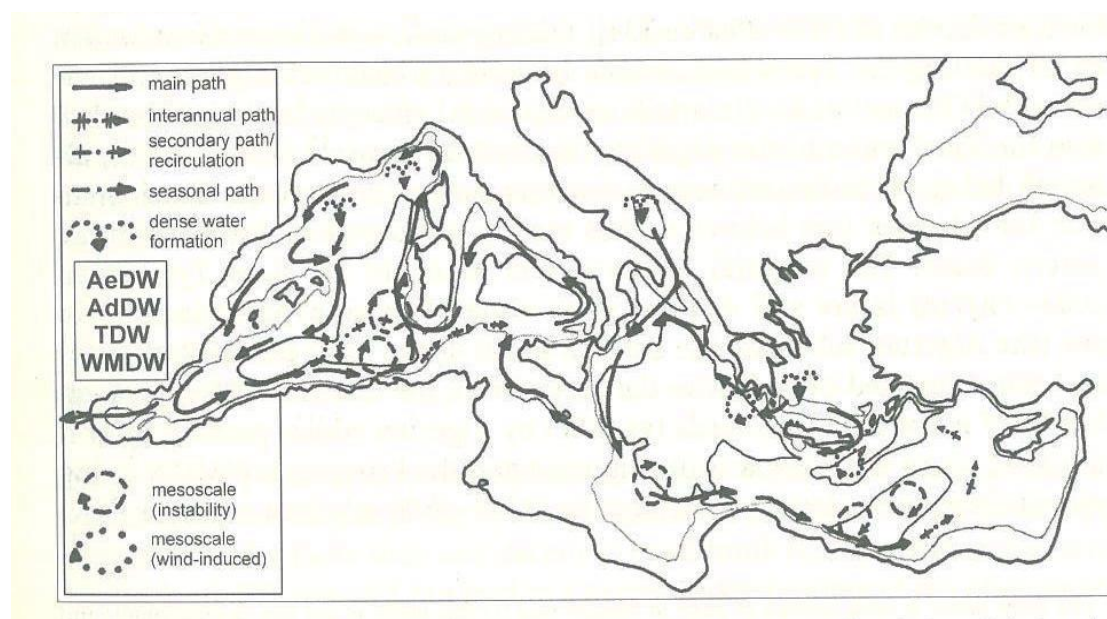


Figura 3.25: Schema di Circolazione delle Acque Profonde (MWD)

3.4.2 Area Onshore

Per l'inquadramento idrologico e idrogeologico delle opere onshore, si fa riferimento alla Relazione Geologica Doc. No. P0030769-1-H15 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

In termini di precipitazioni, nell'area di Tarquinia si ha una piovosità media annuale di 750 mm e una differenza di piovosità tra il mese più secco e il mese più piovoso pari a 117 mm. Il mese più secco è luglio con una media di 14 mm di pioggia, mentre il mese di novembre è il mese con maggiori precipitazioni (media di 131 mm). Le

temperature medie variano di 17,2 °C durante l'anno. La Tabella 3.1 riporta i dati climatici disponibili per il territorio di Tarquinia²

Tabella 3.1: Dati Climatici – Tarquinia

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.8	8.1	10.7	13.8	17.7	22.2	24.8	25	21.1	17.3	12.9	9.1
Temperatura minima (°C)	4.8	4.8	7.1	9.9	13.6	17.6	20.2	20.7	17.5	14.3	10.2	6.4
Temperatura massima (°C)	11.1	11.7	14.5	17.7	21.7	26.4	29.1	29.3	24.9	20.8	15.9	12.2
Precipitazioni (mm)	64	66	61	61	44	26	14	19	69	109	131	86
Umidità(%)	77%	74%	74%	74%	71%	65%	62%	63%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	7	5	3	2	2	5	7	9	8
Ore di sole (ore)	6.2	7.0	8.1	10.1	11.4	12.7	12.7	11.6	9.8	7.7	6.5	6.1

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

Per ciò che riguarda l'idrogeologia, il complesso dei terrazzi morfologici pleistocenici è sede di un acquifero che si estende dalla costa fino ai piedi dei versanti della dorsale di Tarquinia. Tale acquifero è limitato dall'affioramento del substrato impermeabile lungo il corso del Fiume Mignone, ma non è isolato verso monte, essendo in collegamento idraulico con l'unità corrispondente al rilievo sabbioso-calcarenitico di Tarquinia.

L'andamento delle isofreatiche è con linee di flusso ortogonali alla costa e con leggere inflessioni in corrispondenza del fiume Mignone; nel complesso, il contributo che le acque sotterranee forniscono al flusso del Fiume Mignone risulta essere modesto. La ricarica di questo acquifero è legata principalmente agli apporti meteorici, essendo molto limitata la possibilità di scambio con le idrostrutture dell'entroterra.

Tutto l'area in studio del tracciato del cavidotto si presenta quindi particolarmente scarso di risorse idriche essendo esiguo lo spessore dei sedimenti permeabili che poggiano sul substrato pliocenico a bassa permeabilità.

Le caratteristiche idrogeologiche delle diverse formazioni presenti nell'area in esame sono di seguito descritte.

Complesso dei depositi alluvionali olocenici

Comprende i depositi alluvionali olocenici antichi e recenti (A^2 e A^3 in Figura 4:3) riconducibili al fiume Mignone, di spessore variabile fino ad alcune decine di metri con presenza di falda freatica, talvolta multistrato. La permeabilità primaria è normalmente media, variabile da 10^{-3} a 10^{-5} m/s. La parte del complesso costituita dai depositi più fini (limi ed argille) è invece caratterizzata da permeabilità bassa o molto bassa, variabile da 10^{-6} a 10^{-9} m/s, con una sostanziale assenza di circolazione idrica.

Complesso dei depositi alluvionali terrazzati pleistocenici

Il complesso comprende i depositi terrigeni pleistocenici (Qt in Figura 3.3) prevalentemente sabbiosi e localmente ghiaiosi; livelli più fini possono aversi nella parte sommitale, in presenza di porzioni argillificate o pedogenizzate. Il complesso può contenere falde produttive, ma generalmente limitate dal ridotto spessore dei depositi e dalla vicinanza con la superficie. La permeabilità primaria è variabile da media a bassa, compresa tra 10^{-3} a 10^{-7} m/s.

Complesso delle argille marine plioceniche e mioceniche

Il complesso, costituito interamente dai depositi marini pliocenici e miocenici (P^{2-1} , M^5_{ag}) è caratterizzato generalmente da valori di permeabilità primaria bassa e molto bassa (10^{-6} a 10^{-9} m/s). La circolazione è pressoché assente o comunque limitata ai soli livelli più grossolani, caratterizzati da scarsa estensione laterale e verticale.

Complesso dei depositi flyschoidi

Questo complesso è rappresentato dalle formazioni costituite da arenarie calcarifere e calcari finemente arenacei tipo Pietraforte (M, P). Gli spessori del complesso sono molto variabili. La marcata eterogeneità litologica di questo

² Fonte: <https://it.climate-data.org/>

complesso determina una permeabilità variabile, primaria o da fratturazione. I termini litoidi fessurati possono contenere falde discontinue e in genere di limitata estensione. Globalmente sono caratterizzati da limitata produttività. La permeabilità è variabile complessivamente da 10^{-6} a 10^{-9} m/s.

Da pozzi presenti in zona, la profondità della falda freatica passa da alcuni metri nel primo tratto del tracciato, fino a profondità intorno ai 10 m nel tratto presso l'Aurelia prossimo alla stazione.

3.5 INQUADRAMENTO METEOMARINO

Per l'inquadramento meteomarino si è fatto riferimento alla Relazione Meteomarina Doc. No. P0030769-1-H9 a cui si rimanda per maggiori dettagli. Più specificatamente, in questo paragrafo si riportano una descrizione dei dati utilizzati e gli aspetti principali delle condizioni tipiche dell'area soggetta ad analisi per i seguenti aspetti:

- ✓ regime anemologico;
- ✓ regime del moto ondoso;
- ✓ caratterizzazione generale della circolazione del Mediterraneo;
- ✓ regime di corrente superficiale;
- ✓ variazioni di livello del mare dovute alla marea;
- ✓ descrizione delle caratteristiche fisiche delle masse d'acqua, ovvero profili mensili di temperatura e salinità dell'acqua.

3.5.1 Dati utilizzati

3.5.1.1 Dati di onda

I dati di onda utilizzati in questo studio sono stati estratti dai database di onde pluriennale utilizzato per la previsione delle onde del Mar Mediterraneo MEDSEA_MULTIYEAR_WAV_006_012 rilasciato da CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service).

La serie temporale, comprensiva di 27 anni di dati (dal 1993 al 2020), è composta da parametri d'onda orari con risoluzione orizzontale di $1/24^\circ$, che coprono il Mar Mediterraneo e si estendono fino a 18.125° W nell'Oceano Atlantico.

Il sistema di modellazione delle onde si basa sul modello d'onda WAM 4.6.2 ed è stato sviluppato con due griglie innestate per garantire che lo swell che si propaga dal Nord Atlantico verso lo stretto di Gibilterra entri correttamente nel Mar Mediterraneo.

La griglia grossolana copre l'Oceano Atlantico settentrionale da 75° W a 10° E e da 70° N a 10° S con una risoluzione di $1/6^\circ$ mentre la griglia fine innestata copre il Mar Mediterraneo da 18.125° W a 36.2917° E e da $30,1875^\circ$ N a $45,9792^\circ$ N con una risoluzione di $1/24^\circ$.

Il sistema di modellizzazione discretizza lo spettro d'onda con 24 bin direzionali e 32 bin di frequenza distribuiti logaritmicamente. Il modello assimila i dati satellitari di altezza d'onda disponibili in CMEMS ed è forzato con le correnti medie giornaliere del modello Med-Physics(CMEMS) e con i dati di vento ERA5 (ECMWF).

La serie temporale oraria comprende i seguenti parametri:

- ✓ Hs: altezza d'onda significativa (m);
- ✓ Tp: periodo di picco (s);
- ✓ Tm,-10: periodo medio spettrale corrispondente al momento (-1,0) ;
- ✓ Tm,02 periodo medio spettrale corrispondente al momento (0,2);
- ✓ DM: direzione media di provenienza dell'onda totale($^\circ$ N);
- ✓ Hwind: altezza d'onda da vento (m);
- ✓ Tmwind: periodo medio dell'onda da vento (s);
- ✓ Dwind: direzione media di provenienza dell'onda da vento ($^\circ$ N);
- ✓ Hswell: altezza d'onda da swell;
- ✓ Dswell: direzione media di provenienza dell'onda da swell ($^\circ$ N);
- ✓ Tmswell: periodo medio dell'onda da swell;

- ✓ Dp: direzione di provenienza dell'onda totale al picco(°N).

I parametri spettrali delle onde sono disponibili con una discretizzazione spaziale di $0.042^\circ \times 0.042^\circ$, dal 01/01/1993 al 31/05/2020 (circa 27 anni). I dati utilizzati per il presente studio si riferiscono al punto CMEMS di coordinate 11.541° E, 42.187° N, visibile da Figura 3.26.



Figura 3.26: Punti di Estrazione delle Serie Temporal dei Dati di Base

I dati satellitari di altezza d'onda sono stati estratti dal sito dell'Ifremer Cersat allo scopo di validare i dati di onda CMEMS.

Le misure degli altimetri, provenienti dalle missioni ERS-1&2, TOPEX-Poseidon, GEOSAT Follow-ON (GFO), Jason-1, Jason-2, ENVISAT, Cryosat e SARAL, sono disponibili per un periodo di 26 anni (dal 1992 al 2017).

Il confronto con boe ondometriche mostra che la stima dell'altimetro è, in generale, in accordo con le misure acquisite in sito, con deviazioni standard dell'ordine di 0.30 m, ma tende a sovrastimare leggermente le altezze significative più basse e a sovrastimare le più alte. Ai dati grezzi, pertanto, vengono applicate delle correzioni, generalmente lineari (tranne che per ENVISAT), regolarmente aggiornate utilizzando il metodo di confronto con le boe di Queffeuou.

I dati satellitari mediati nel tempo e nello spazio sono stati confrontati con i dati CMEMS simultanei, per mezzo della tecnica del Q-Q plot.

I risultati per il caso studio sono riportati in Figura 3.26 e mostrano un'ottima corrispondenza tra i dati satellitari e i dati CMEMS.

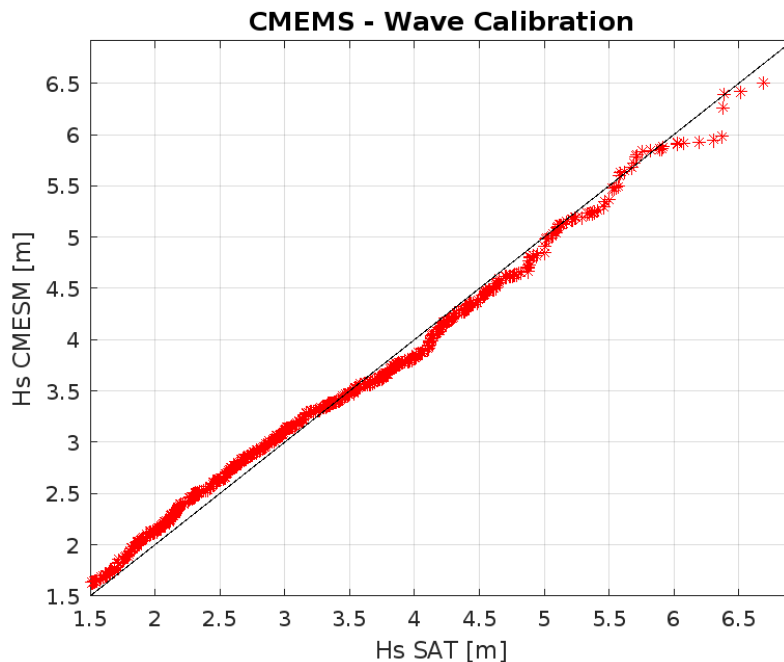


Figura 3.27: Q-Q Plot tra Dati Satellitari e Serie CMEMS

3.5.1.2 [Dati di vento](#)

I dati di vento sono rilasciati dal European Centre for Medium-Range Weather Forecast e provengono da una rianalisi del database globale ERA5 di hindcast (onde e atmosfera), a partire da 1979 ad oggi.

Tutti i dati di hindcast vengono depurati dagli errori sistematici. I dati sono caratterizzati da step orario e comprendono i seguenti parametri:

- ✓ u e v: rispettivamente componente sud-nord e ovest-est del vento a 10 m dal livello del mare.

I dati di vento, disponibili con una discretizzazione spaziale di 0.25°, sono stati estratti per il periodo 01/1979 – 12/2020 (42 anni) e per il punto ERA5 di coordinate 11.50° E, 42.25°N, riportato in Figura 3.26.

3.5.1.3 [Dati di corrente](#)

I dati relative al regime idrodinamico sono estratti dal database E.U. Copernicus Marine Service Information, CMEMS MEDSEA_MULTIYEAR_PHY_006_004.

Il database di reanalisi fisica del Mar Mediterraneo è generato mediante un Sistema numerico composto dal modello idrodinamico proveniente dal Nucleus for European Modelling of the Ocean (NEMO) con implementato un complesso sistema di assimilazione dati (OceanVAR) di profili verticali di temperatura e salinità e di anomalie di livello del mare registrate da satellite lungo definiti track. La risoluzione orizzontale del modello è di 1/24° (ca. 4-5 km) mentre i livelli verticali sono 141.

I dati di corrente sono relativi ai seguenti parametri orari:

- ✓ ux: velocità zonale lungo i layer verticali (m/s);
- ✓ uy: velocità zonale lungo i livelli verticali (m/s).

I dati sono riferiti al punto CMEMS (11.541° E, 42.187°N) riportato in Figura 3.26.

3.5.1.4 [Dati di temperatura e salinità](#)

I dati relative ai parametri della colonna d'acqua sono estratti dal database E.U. Copernicus Marine Service Information, CMEMS MEDSEA_MULTIYEAR_PHY_006_004.

Il database di rianalisi fisica del Mar Mediterraneo è il medesimo descritto nel paragrafo 3.5.1.3.

I dati estratti sono relativi ai parametri giornalieri di:

- ✓ T: temperatura (°C);
- ✓ S: salinità (PSU).

I dati sono riferiti al punto CMEMS riportato in Figura 3.26.

3.5.1.5 Dati di marea

I dati di marea sono ricavati dalla stazione di tipo “Tide Gauge” ubicata presso Civitavecchia (11.76°E, 42.19°N) appartenente all’International Hydrographic Organization (IHO), come riportato in Figura 3.26.

3.5.2 Regime Anemologico

Di seguito si riportano le condizioni tipiche annuali di vento ottenute analizzando la serie temporale estratta dal database ERA5.

La Tabella 3.2 e la Figura 3.1 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento della velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza dello stesso. Dalla tabella si evince che le massime velocità ricadono nella classe 17-19 m/s e provengono dai settori direzionali 30 e 150°N; il valore massimo della velocità del vento è pari a 19.7 m/s. I venti prevalenti spirano prevalentemente da nord ovest (circa il 35%) e da sud-est (circa il 20% degli eventi). Circa il 99% del totale degli eventi è caratterizzato da una velocità minore o uguale a 15.5 m/s, mentre solamente lo 0.05% ricade nella classe più alta 17.5 – 19.5 m/s. Dall’analisi mensile si evince che Giugno, Luglio ed Agosto sono i mesi caratterizzati dalla minore intensità di vento, i cui valori massimi infatti ricadono nella classe 13.5-15.5 m/s, provenienti da nord est, sud est e sud ovest. I mesi in cui si verificano le maggiori intensità invece sono Ottobre-Marzo, con venti massimi provenienti da nord est e sud est.

Tabella 3.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Annuale

Dir (°N)	Project Site - Wind Speed (m/s) - Annual										TOT.
	3.5	5.5	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5	17.5	19.5	> 19.5	
0	3.42	1.83	1.04	0.53	0.23	0.06	0.01	*			7.12
30	3.40	2.31	2.39	2.01	1.21	0.53	0.12	0.01	*	*	11.97
60	3.73	2.50	1.79	0.84	0.28	0.05	0.01				9.20
90	3.93	1.77	0.50	0.16	0.05	0.01					6.41
120	4.03	2.44	1.18	0.64	0.31	0.11	0.02	*	*		8.73
150	3.69	3.43	2.71	1.86	1.01	0.32	0.06	0.01	*	*	13.09
180	3.25	3.17	1.80	0.84	0.30	0.11	0.03	*	*		9.51
210	2.91	1.84	1.15	0.81	0.39	0.13	0.02	*	*	*	7.25
240	2.74	1.29	0.66	0.64	0.41	0.15	0.03	*			5.92
270	2.82	2.21	0.69	0.17	0.08	0.03	0.01	*			6.00
300	3.35	2.66	1.48	0.27	0.11	0.06	0.02	*	*	*	7.96
330	3.54	2.24	0.75	0.22	0.08	0.02	*	*			6.85
TOT.	40.80	27.68	16.13	8.98	4.45	1.57	0.33	0.04	0.01	*	100.00

* Value lower than 0.01 %

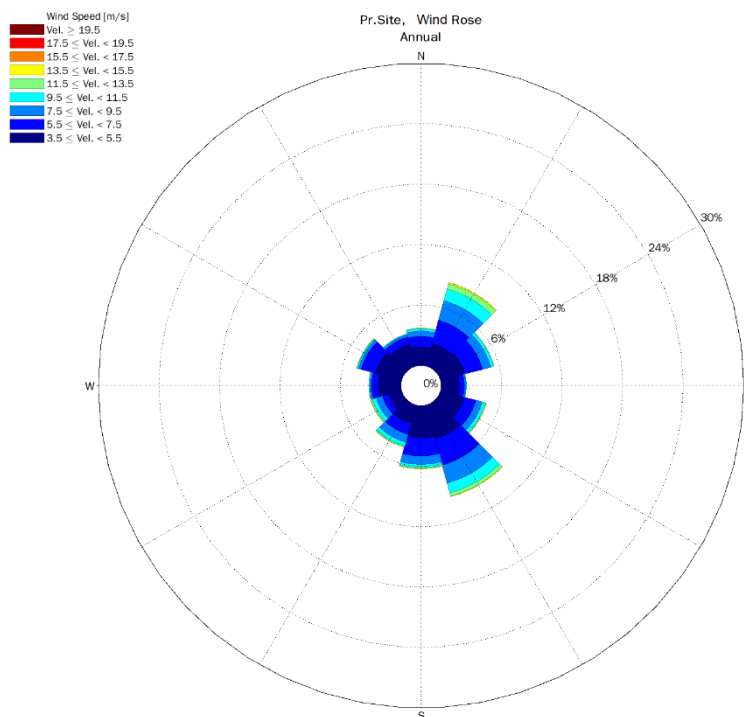


Figura 3.1: Rosa Annuale del Vento

3.5.3 Moto Ondoso

Nel seguito viene riportata la descrizione del regime di moto ondoso, descrivendo dapprima la relazione H_s - T_p , poi le condizioni tipiche di onda in termini di altezza significativa e periodo di picco vs direzione di provenienza, infine sono riportate le condizioni estreme per diversi periodi di ritorno.

La Figura 3.28 rappresenta lo scatter plot dell'altezza significativa rispetto al periodo di picco per i dati di onda proveniente dal dataset CMEMS. La relazione che lega le due grandezze è ben rappresentata dalla relazione di Boccotti:

$$H_s = 0.055 * T_p^2$$

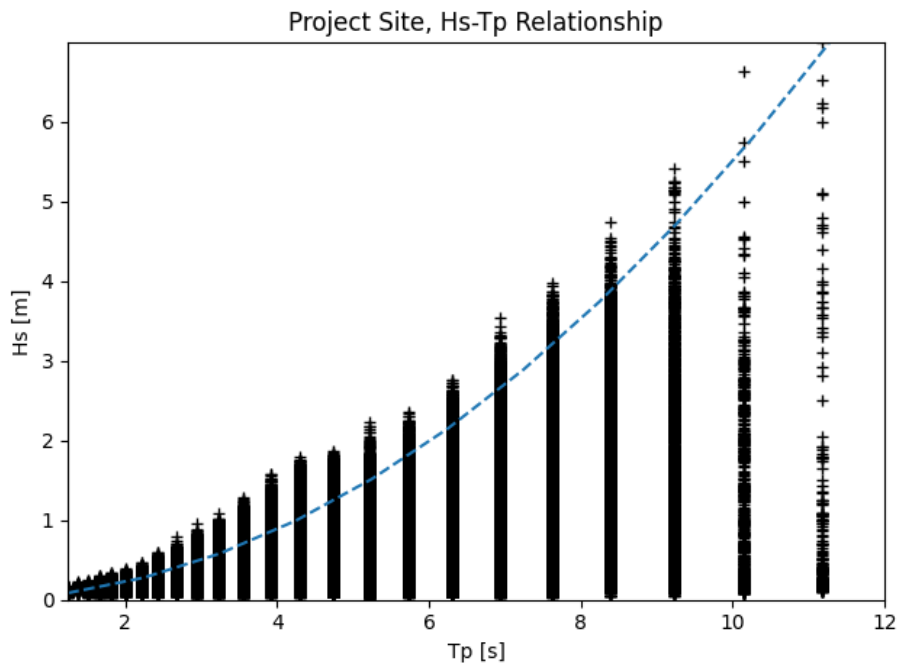


Figura 3.28: Scatter Plot Altezza d’Onda Significativa – Periodo di Picco

Di seguito si riportano le condizioni tipiche annuali di onda ottenute analizzando le serie temporali estratte dai database CMEMS. L’analisi delle condizioni estreme è dettagliata nella Relazione Meteoromarina.

La Tabella 3.2 e la Figura 3.29 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento degli eventi di onda in termini di altezza significativa rispetto alla direzione di provenienza media, relativa ai dati CMEMS. Circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze significative minori o al più uguali a 2.7 m, mentre soltanto l’1% delle onde risultano maggiori di tale valore. Le onde provengono prevalentemente da sud (circa il 23% degli eventi), caratterizzati da onde alte fino a un massimo di 6.9 m e da un secondo settore di provenienza, il sud ovest, caratterizzato da onde più basse, fino a 5.7 m di altezza, con il 40% degli eventi.

La Tabella 3.3 riporta la distribuzione delle altezze d’onda rispetto ai periodi di picco. I periodi caratterizzati da una maggior frequenza di accadimento sono compresi tra 2 e 6 s, per un totale di circa il 90% degli eventi. I periodi di picco massimi ricadono nella classe dei 12 s e sono più frequentemente associati ad altezze d’onda molto basse.

Tabella 3.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell’Altezza d’Onda Significativa vs Direzione di Provenienza – Annuale

Dir (°N)	Project Site - SWH [m] - Annual															TOT.
	0.20	0.70	1.20	1.70	2.20	2.70	3.20	3.70	4.20	4.70	5.20	5.70	6.20	6.70	> 6.70	
0	0.17	2.03	1.01	0.24	0.02											3.47
30	0.17	2.36	1.74	0.42	0.01											4.69
60	0.15	1.13	0.46	0.08	0.01											1.82
90	0.16	0.65	0.20	0.06	0.01											1.08
120	0.19	0.81	0.22	0.08	0.02	*										1.32
150	0.77	3.11	1.67	1.05	0.46	0.19	0.05	0.01	*							7.30
180	1.73	11.63	5.83	2.61	1.06	0.44	0.19	0.09	0.04	0.01	*	*	*	*	*	23.61
210	3.22	12.28	4.94	1.90	0.76	0.33	0.13	0.03	0.02	*						23.61
240	2.32	7.36	3.83	2.19	1.15	0.55	0.21	0.08	0.03	0.01	*	*	*	*	*	17.72
270	2.04	5.37	0.56	0.16	0.10	0.06	0.03	0.02	0.01	*	*					8.35
300	0.62	4.07	0.46	0.09	0.03	0.01										5.28
330	0.20	1.23	0.25	0.05	0.01	*										1.75
TOT.	11.73	52.02	21.15	8.92	3.64	1.57	0.62	0.23	0.09	0.02	0.01	*	*	*	*	100.00

* Value lower than 0.01 %

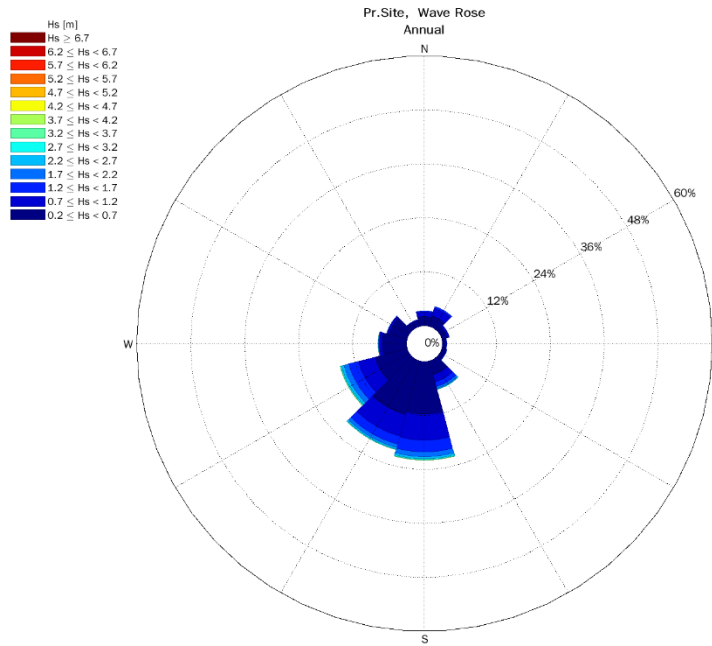


Figura 3.29: Rosa Annuale delle Onde

Tabella 3.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell’Altezza d’Onda Significativa vs Periodo di Picco – Annuale

Tp (s)	Project Site - SWH [m] - Annual															TOT.
	0.20	0.70	1.20	1.70	2.20	2.70	3.20	3.70	4.20	4.70	5.20	5.70	6.20	6.70	> 6.70	
2	5.22	11.01	0.08													16.30
4	4.52	24.21	6.96	1.02	0.03											36.73
6	1.71	14.86	12.43	5.88	2.19	0.62	0.09	0.01								37.78
8	0.21	1.57	1.51	1.87	1.31	0.86	0.46	0.18	0.05	0.01						8.01
10	0.05	0.31	0.17	0.15	0.12	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01	0.01	*				1.06
12	0.02	0.06	0.01	0.01	*		*	*	*	*	*		*	*	*	0.11
TOT.	11.73	52.02	21.15	8.92	3.64	1.57	0.62	0.23	0.09	0.02	0.01					100.00

* Value lower than 0.01 %

3.5.4 Variazioni del Livello Marino

La Figura 3.30 riporta l’oscillazione del livello marino dovuta alla marea astronomica per il singolo mese, allo scopo di rappresentare l’oscillazione mensile. I valori sono riferiti al livello medio del mare. L’escursione di marea è circa pari a 38 cm, da un minimo di -0.18 m.s.l.m. ad un massimo di circa 0.19 m.s.l.m.

Il regime è semidiurno, caratterizzato quindi da due alte e due basse maree nell’arco di 24 ore.

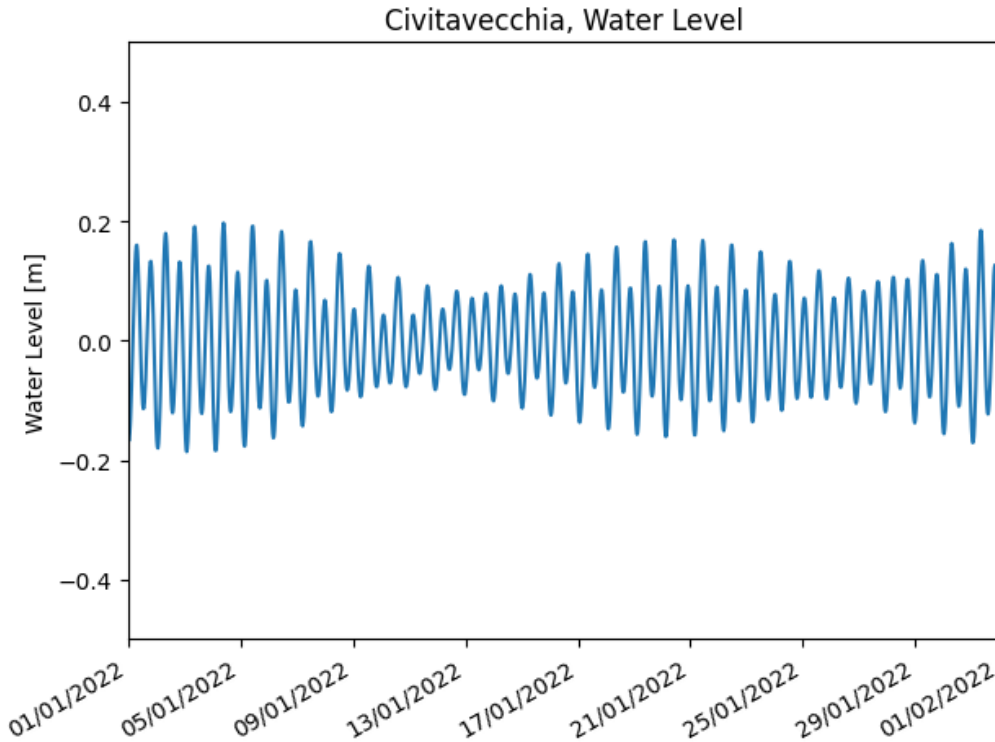


Figura 3.30: Oscillazione del Livello Dovuta alla Marea, Gennaio 2022

3.5.5 Correnti Marine

Di seguito si riportano le condizioni di corrente superficiale ottenute analizzando le serie temporali estratte dal database CMEMS.

La Tabella 3.4 e la Figura 3.31 riportano la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento degli eventi di corrente superficiale rispetto alla direzione di propagazione, relativa ai dati CMEMS. Circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità di corrente minori o al più uguali a 0.3 m/s, mentre soltanto l'1% delle velocità risultano maggiori di tale valore. Il regime di corrente è diretto prevalentemente verso nord ovest (circa il 40% degli eventi), caratterizzati da regimi di corrente fino a un massimo di 1.35 m/s con frequenza minore verso nord, con velocità fino a 0.9 m/s, con il 15% degli eventi.

Tabella 3.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale

Dir (°N)	Project Site - Surface Current Velocity (m/s) - January														
	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	> 1.30	TOT.
0	5.69	3.29	0.75	0.18	0.04	0.01	*	*	*						9.95
30	3.99	1.81	0.31	0.05	0.01	*									6.17
60	3.27	1.25	0.18	0.02	*										4.72
90	3.23	1.21	0.17	0.01	*										4.63
120	4.99	1.91	0.35	0.03	*										7.28
150	4.76	2.31	0.59	0.09	*										7.76
180	2.74	1.54	0.35	0.05	*										4.68
210	2.36	1.17	0.19	0.01	*										3.73
240	2.66	1.27	0.17	0.01	*										4.10
270	3.85	1.98	0.35	0.03	0.01										6.22
300	9.99	6.07	1.49	0.24	0.03	*	*								17.83
330	12.26	7.60	2.35	0.54	0.11	0.04	0.01	*	*	*	*	*	*	*	22.93
TOT.	59.80	31.41	7.25	1.25	0.21	0.05	0.01	*	*	*	*	*	*	*	100.00

* Value lower than 0.01 %

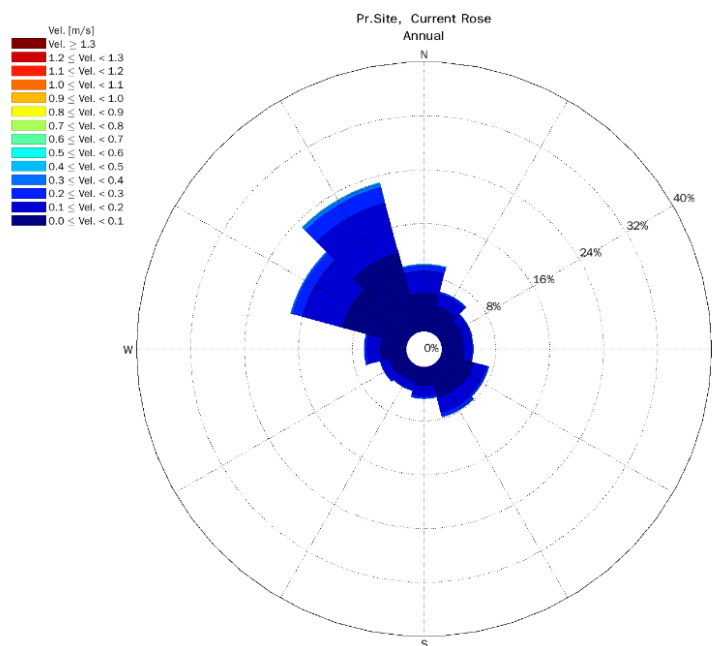


Figura 3.31: Rosa Annuale della Corrente Superficiale

3.5.6 Caratteristiche fisiche delle masse d'acqua

Nel presente paragrafo sono riportati i profili di temperatura e salinità dell'acqua relativi al punto CMEMS.

Le Tabella 3.5 e la Figura 3.32 riportano i profili annuali di temperatura a partire dalla superficie fino ad una profondità di 91 m dal livello medio del mare, caratteristica del punto scelto. La temperatura superficiale varia tra un minimo di 12.8°C e un massimo di 28.7 °C, mentre la salinità varia tra 37.2 e 38.6 psu. Alla profondità di 91 m si hanno range più ristretti (12.2-20.3°C e 37.5-38.3).

Tabella 3.5: Profili Annuali di Temperatura e Salinità dell'Acqua

Depth [m]	Pr. Site - Temperature Values [°C] Annual			Depth [m]	Pr. Site - Salinity Values [psu] Annual		
	Max	Min	Mean		Max	Min	Mean
1.0	28.69	12.38	18.90	1.0	38.60	37.23	37.91
3.2	28.32	12.38	18.82	3.2	38.60	37.23	37.91
5.5	28.14	12.37	18.69	5.5	38.60	37.25	37.90
7.9	27.93	12.35	18.52	7.9	38.59	37.31	37.90
10.5	27.28	12.34	18.30	10.5	38.59	37.31	37.90
13.3	26.98	12.34	18.04	13.3	38.58	37.33	37.90
16.3	26.79	12.33	17.75	16.3	38.51	37.34	37.90
19.4	26.07	12.33	17.45	19.4	38.43	37.37	37.89
22.7	25.02	12.32	17.15	22.7	38.41	37.42	37.89
26.2	24.26	12.32	16.87	26.2	38.38	37.48	37.89
29.9	24.24	12.31	16.60	29.9	38.36	37.52	37.89
33.8	24.02	12.31	16.36	33.8	38.34	37.54	37.89
37.9	23.41	12.30	16.14	37.9	38.33	37.55	37.90
42.1	23.34	12.30	15.93	42.1	38.31	37.55	37.90
46.7	22.60	12.29	15.72	46.7	38.33	37.54	37.91
51.4	21.36	12.28	15.53	51.4	38.35	37.54	37.91
56.3	21.08	12.26	15.34	56.3	38.36	37.54	37.92
61.5	21.07	12.24	15.18	61.5	38.37	37.54	37.93
66.9	21.04	12.22	15.02	66.9	38.37	37.54	37.94
72.6	20.93	12.20	14.88	72.6	38.37	37.54	37.96
78.6	20.74	12.19	14.75	78.6	38.36	37.54	37.97
84.7	20.67	12.19	14.63	84.7	38.36	37.54	37.99
91.2	20.38	12.19	14.55	91.2	38.37	37.54	38.01

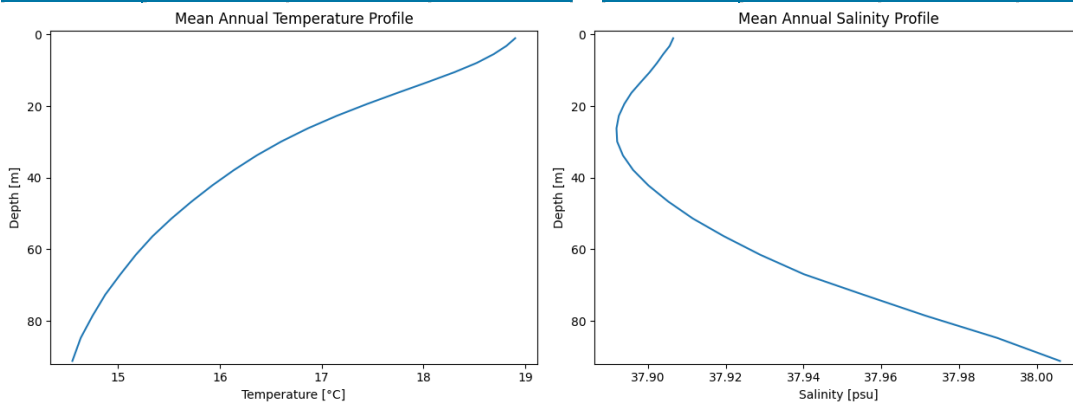


Figura 3.32: Profili Annuali di Temperatura e Salinità Media dell'Acqua

3.6 BIODIVERSITÀ

3.6.1 Rete Natura 2000

La Rete 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 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.

Oltre a dette aree, sono da tenere in considerazione le *Important Bird Areas* (IBA) che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International e costituiscono degli importanti riferimenti per la perimetrazione delle ZPS.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

La Rete Natura 2000 nel Lazio è attualmente formata da 200 siti, di cui 18 ZPS, 161 ZSC e 21 ZSC coincidenti con ZPS, che interessano una superficie complessiva di 59.707,33 ettari a mare e 398.007,61 ettari a terra, questi pari al 23,1 % della superficie totale regionale.

Rispetto alla localizzazione del Parco Eolico, le aree Rete Natura 2000 più vicine sono:

- ✓ la ZSC/ZPS IT51A0024 "Isola di Giannutri - area terrestre e marina",
- ✓ la ZSC IT6000001 "Fondali tra le foci del Fiume Chiarone e Fiume Fiora",
- ✓ la ZSC IT6010018 "Litorale a nord ovest delle Foci del Fiora",
- ✓ la ZSC IT6010019 "Pian dei Cangani",
- ✓ la ZSC IT6000002 "Fondali antistanti Punta Morelle",
- ✓ la ZSC IT6000003 "Fondali tra le foci del Torrente Arrone e del Fiume Marta",
- ✓ la ZSC IT6010027 "Litorale tra Tarquinia e Montalto di Castro",
- ✓ la ZSC IT6000004 "Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta Quaglia",
- ✓ la ZSC/ZPS IT6010026 "Saline di Tarquinia",
- ✓ la ZSC IT6000005 "Fondali tra Punta S. Agostino e Punta Mattonara";
- ✓ la ZPS IT6030005 "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate".

In Tabella 3.6 si riportano i siti Rete Natura 2000 più prossimi l'area di studio con indicazione delle distanze minime dalle opere a progetto.

Tabella 3.6: Siti Rete Natura 2000 nei pressi dell'area di Progetto

Codice	Categoria	Descrizione	Area (ha)	Distanza (m)
IT6000004	ZSC	Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta della Quaglia	1992	38 (*)
IT6000005	ZSC	Fondali tra Punta S. Agostino e Punta della Mattonara	719	13 (*)
IT6010026	ZSC / ZPS	Saline di Tarquinia	150	2400
IT6030005	ZPS	Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate	67573	105 (**)
IT6010035	ZSC	Fiume Mignone (basso corso)	90	2000
IT6030003	ZSC	Boschi mesofili di Allumiere	628	7900

Codice	Categoria	Descrizione	Area (ha)	Distanza (m)
IT6010039	ZSC	Acropoli di Tarquinia	219	8400
IT6010028	ZSC	Necropoli di Tarquinia	191	6400
IT6000006	ZSC	Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro	1614	8130
IT6000003	ZSC	Fondali tra le foci del Torrente Arrone e del Fiume Marta	2637	7600

Note:

* distanza minima dal cavidotto marino

** distanza minima dal cavidotto terrestre

In Figura 3.33 e Figura 3.34 si mostrano i siti Natura 2000 in riferimento all'area di progetto, nessuna delle quali è interessata direttamente dalle opere a progetto ad eccezione del tratto previsto in TOC. In particolare:

- ✓ Lato mare si registra in particolare la presenza di due siti appartenenti alla Rete Natura 2000, in prossimità del tratto di cavidotto marino tra la buca giunti e il parco eolico offshore, con distanze nell'ordine della decina di metri:
 - la ZSC, IT6000005 - Fondali tra Punta S. Agostino e Punta della Mattonara;
 - la ZSC, IT6000004 - Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta della Quaglia,;
- ✓ Si precisa che tale tratto di cavidotto sarà realizzato nel sottosuolo tramite modalità TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), in maniera da evitare qualsiasi interferenza diretta con il fondale e con le specie ed habitat su di esso presenti;
- ✓ Nell'entroterra laziale, il cavidotto interrato segue la viabilità esistente e risulta ad una distanza minima di circa 105 m in direzione Nord dalla ZPS IT6030005 "Tolfetano-Cerite-Manziate".

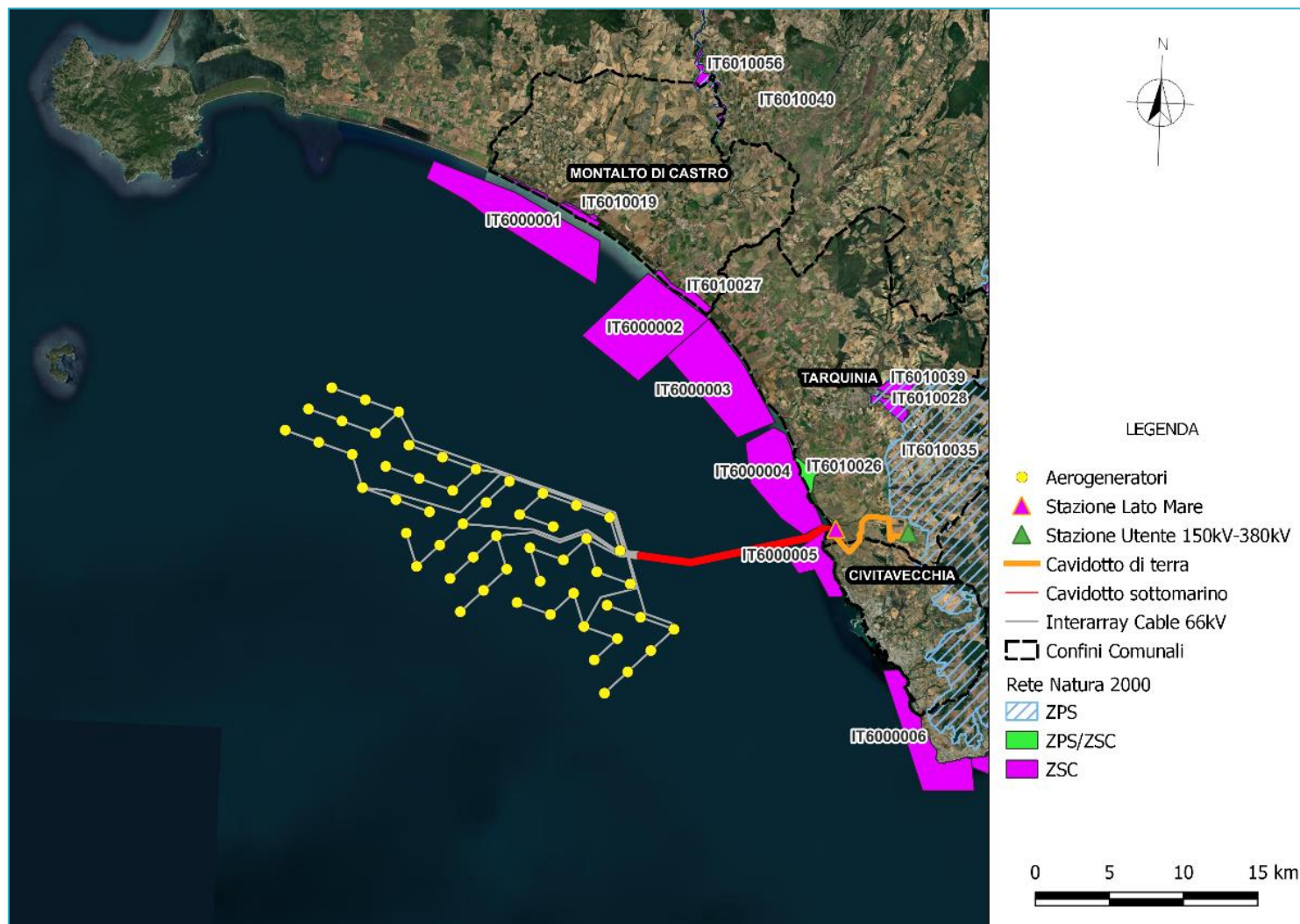


Figura 3.33: Ubicazione dei siti Rete Natura 2000 nei pressi dell'area di progetto. (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)

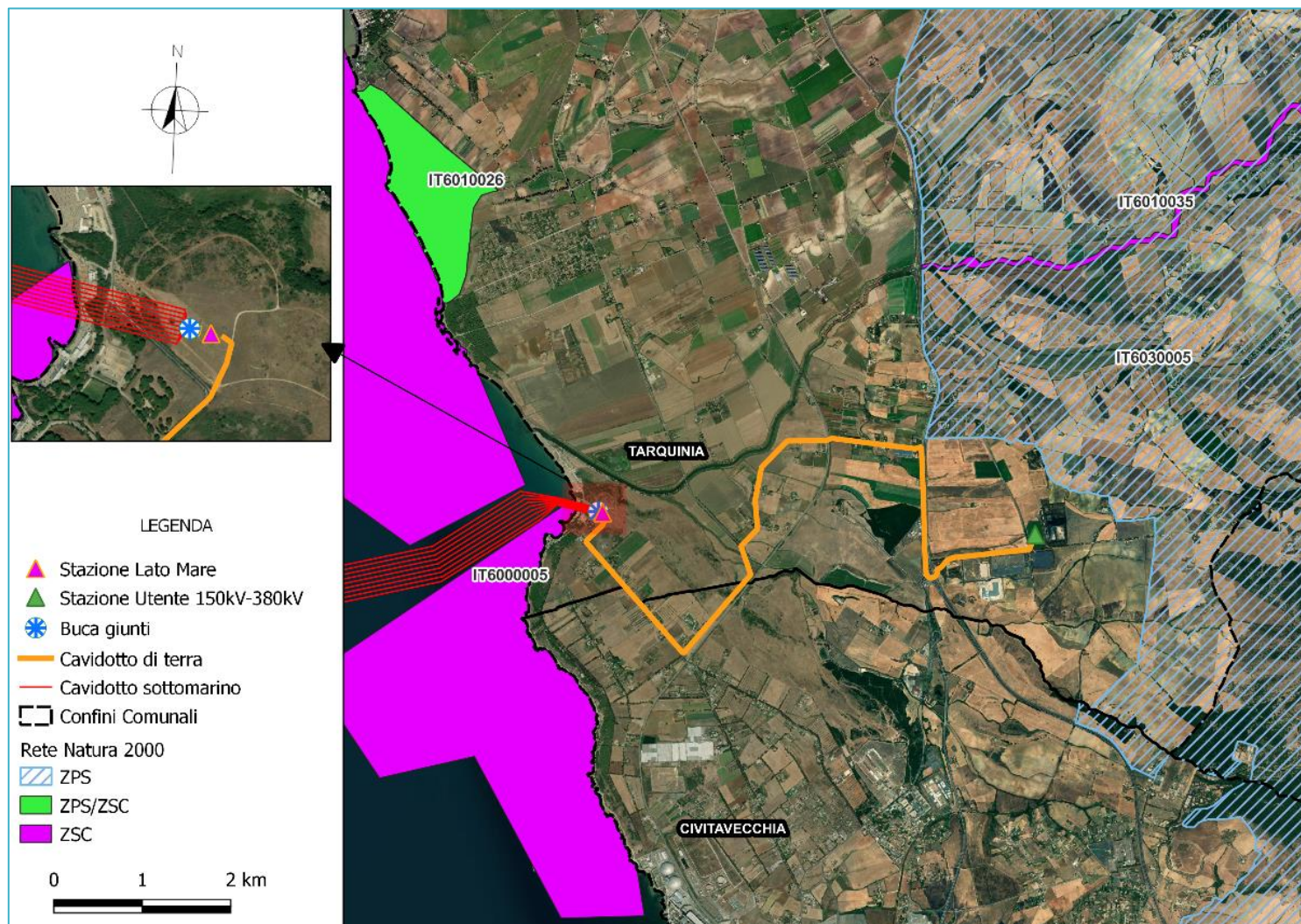


Figura 3.34: Ubicazione dei siti Natura 2000.

3.6.2 Siti IBA e RAMSAR

Le Important Bird Areas, istituite a partire da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, sono aree che rivestono un ruolo di particolare interesse per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento per conoscerli e proteggerli.

Il cavidotto terrestre e la stazione elettrica interferiscono direttamente con un'area IBA "Lago di Bracciano e Monti della Tolfa", identificata dal codice 210. Sono inoltre presenti due siti IBA, identificati dai codici 112 e 112M (Marino), denominati "Saline di Tarquinia" e "Saline di Tarquinia (Marino)".

Il sito IBA 112 dista circa 400 m dalla Stazione Elettrica lato mare, e il sito IBA 112 M dista circa 600 m dal cavidotto sottomarino. I siti IBA interessati sono riepilogati in Tabella 3.7 e illustrati in Figura 3.35. Si evidenzia che la distanza minima tra il parco eolico e l'IBA più prossima (IBA112M) risulta essere superiore a 10km.

Tabella 3.7: Inquadramento dell'area di intervento rispetto ai siti IBA

Codice	Descrizione	Distanza dalle opere a progetto
IBA 210	Lago di Bracciano e Monti della Tolfa	Interessato esclusivamente dal cavidotto terrestre e dalla stazione elettrica utente
IBA 112	Saline di Tarquinia	400 m a N della Stazione Elettrica lato mare
IBA 112M	Saline di Tarquinia (Marino)	600 m a NO del cavidotto marino

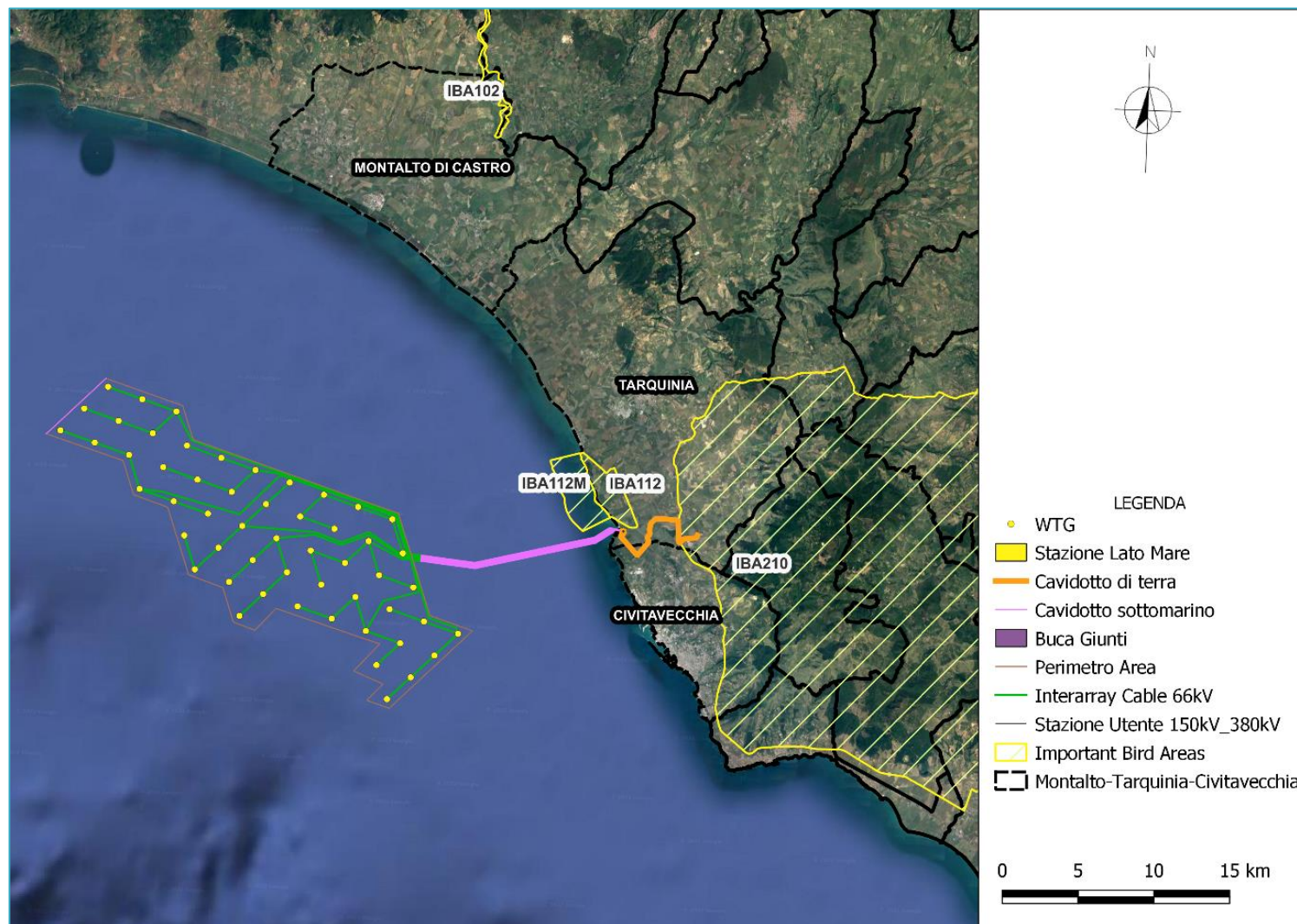


Figura 3.35: Important Bird Areas (IBA) nell'area di interesse (Fonte: LIPU)

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati.

Tra le zone umide censite nel Lazio figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

Come risulta dalla consultazione della cartografia disponibile dal Geoportale Nazionale, all'interno dell'ambito di studio non sono tuttavia presenti aree RAMSAR.

3.6.3 Aree naturali protette

La Legge 6/12/1991, No. 394, "Legge quadro sulle aree protette", classifica le aree naturali protette in: Parchi Nazionali, Parchi naturali regionali e interregionali e Riserve naturali.

La Regione Lazio ha istituito un Sistema regionale delle aree naturali protette del Lazio (si vedano la LR No. 46/1977 "Costituzione di un sistema di parchi regionali e delle riserve naturali" e la LR No.29/1997 "Norme in materia di aree naturali protette regionali") in continuo divenire a seguito di nuove designazioni di aree. Il sistema è costituito da un insieme articolato di riserve, parchi e monumenti naturali, a cui si aggiungono le aree protette statali, parchi nazionali, riserve statali e aree marine protette. L'insieme delle aree protette tutela il vasto patrimonio di biodiversità e geodiversità regionale e il ricco patrimonio storico e culturale, e favorisce inoltre lo sviluppo sostenibile delle attività agricole, forestali, il mantenimento delle attività artigianali tradizionali richiamando un vivace turismo responsabile.

Nel Lazio sono presenti:

- ✓ No. 104 aree naturali protette:
 - No. 3 Parchi Nazionali istituiti ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, No. 394 "Legge quadro sulle aree protette";
 - No. 2 Aree Naturali Marine Protette istituite ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, No. 394 Legge quadro sulle aree protette;
- ✓ No. 4 Riserve Naturali Statali istituite ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, No. 394 Legge quadro sulle aree protette;
- ✓ No. 16 Parchi Naturali Regionali istituiti ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale 29 del 6 ottobre 1997;
- ✓ No. 31 Riserve Naturali Regionali istituiti ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale 29 del 6 ottobre 1997;
- ✓ No. 48 Monumenti Naturali istituiti ai sensi dell'art. 6 della Legge Regionale 29 del 6 ottobre 1997.

La superficie protetta nel Lazio è pari a circa il 13,5% del territorio terrestre regionale.

In Tabella 3.8 sono riportate le aree naturali protette prossime al sito di progetto, illustrate in Figura 3.36

Tabella 3.8: Aree Naturali Protette (EUAP)

Codice	Categoria	Descrizione	Area (ha)	Distanza dalle opere a progetto
EUAP0085	Riserva naturale statale	Riserva naturale Salina di Tarquinia	151	2.3 km a N del cavidotto
EUAP1174	Santuario per i mammiferi marini	Altre Aree naturali protette nazionali	2557258	5 km a NO dell'area del parco eolico
EUAP0010	Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano	Parco Nazionale	73622	8 km a NO dell'area del parco eolico

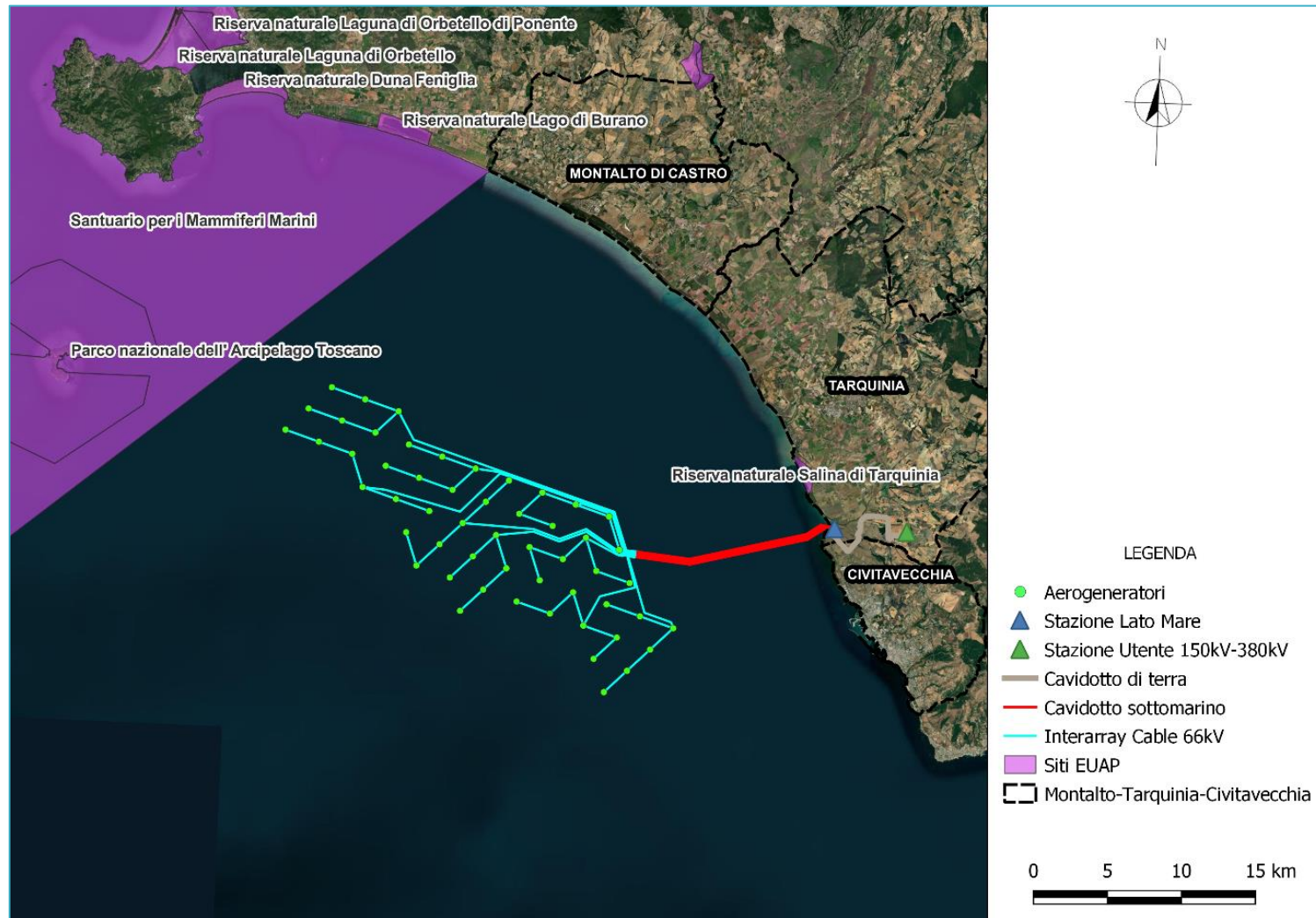


Figura 3.36: Ubicazione delle Aree Naturali Protette (EUAP) nei pressi del sito di intervento (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)

Come si evince dalla cartografia, il sito di progetto non risulta in ogni caso interferire con alcuna delle aree inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette.

Le Aree Marine Protette sono disciplinate dalla Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette No. 394 del 6 dicembre 1991. All'interno di queste aree, sono vietate tutte le attività che possono compromettere la tutela delle caratteristiche dell'ambiente oggetto della protezione e delle finalità istitutive dell'area. All'art. 36 sono introdotte inoltre le Aree Marine di Reperimento, qualificate come aree all'interno delle quali possono essere istituiti parchi marini o riserve marine.

Nell'elenco delle Aree Marine di Reperimento illustrato all'art. 36, risulta il "Santuario dei mammiferi marini", poi entrato a far parte del Santuario dei Cetacei "Pelagos" a seguito di accordi internazionali con Francia e Principato di Monaco. Il Santuario dei Cetacei "Pelagos" è stato dichiarato "Area Specialmente Protetta d'Importanza Mediterranea" nel 2001 (ASPIM), ed è stato istituito nelle acque territoriali di Francia, Principato di Monaco e Italia. Il Santuario definisce uno spazio di tutela marittima. Le ASPIM sono state istituite nel quadro del protocollo "Biodiversità" della Convenzione di Barcellona del 1976, sotto l'egida del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP). Le ASPIM costituiscono il nucleo di una rete che si prefigge l'efficace conservazione del patrimonio mediterraneo.

Le Zone di Protezione Ecologica (ZPE), infine, costituiscono aree marine all'interno delle quali lo Stato esercita la propria giurisdizione per proteggere e preservare l'ambiente marino, i mammiferi e le biodiversità dai rischi dovuti a scarichi di sostanze inquinanti da parte di imbarcazioni. La Zona di Protezione Ecologica del Mediterraneo nord-occidentale, del Mar Ligure e del Mar Tirreno, istituita con Decreto Presidente della Repubblica del 27 Ottobre 2011 No.209.

Inoltre, nell'ambito del Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), dal 1992 gli Stati possono aderire alla Convenzione sulla Biodiversità, la quale ha condotto, nel 2008, a riconoscere aree speciali marine, le Ecologically and Biologically Significant Areas (EBSA), per supportare lo stato dei mari e degli oceani e dei servizi ecosistemici che forniscono. A tal proposito, sono stati adottati i seguenti criteri scientifici per identificare le EBSA che necessitano di protezione in acque oceaniche e habitat di acque profonde:

- ✓ Unicità o rarità;
- ✓ Particolare importanza per le fasi della storia della vita delle specie;
- ✓ Importanza per specie e/o habitat minacciati, in via di estinzione o in declino;
- ✓ Vulnerabilità, fragilità, sensibilità o recupero lento;
- ✓ Produttività biologica;
- ✓ Diversità biologica;
- ✓ Naturalità.

Nell'area tirrenica, sono presenti due EBSA, denominate "Ecosistema Pelagico del Mediterraneo Nord-Occidentale" e "Ecosistema bentonico del Mediterraneo Nord-Occidentale". Il riconoscimento di siti EBSA, avvenuto tramite Decisione UNEP/CBD/COP/DEC/XII/22 del 17 Ottobre 2014 a Pyeongchang, Repubblica di Corea, non costituisce un vincolo normativo, ma uno strumento scientifico e tecnico con cui la Convenzione invita gli Stati membri ad adottare misure di gestione e conservazione.

Nelle Figura 3.37 e Figura 3.38 si riporta l'inquadramento dell'area di intervento rispetto alle aree marine identificate. Da queste si evince che l'area del parco eolico si colloca a circa 5 km a SE rispetto al Santuario dei Cetacei "Pelagos", e a circa 15 km a S dalla ZPE. La porzione nord-occidentale del parco eolico è localizzata in corrispondenza di una porzione della EBSA Ecosistema pelagico del Mediterraneo Nord-Occidentale. La cartografia mostra dunque che il parco eolico in progetto non interferisce con le aree marine oggetto di tutela. Si precisa infatti che la zona EBSA non rappresenta area di tutela.

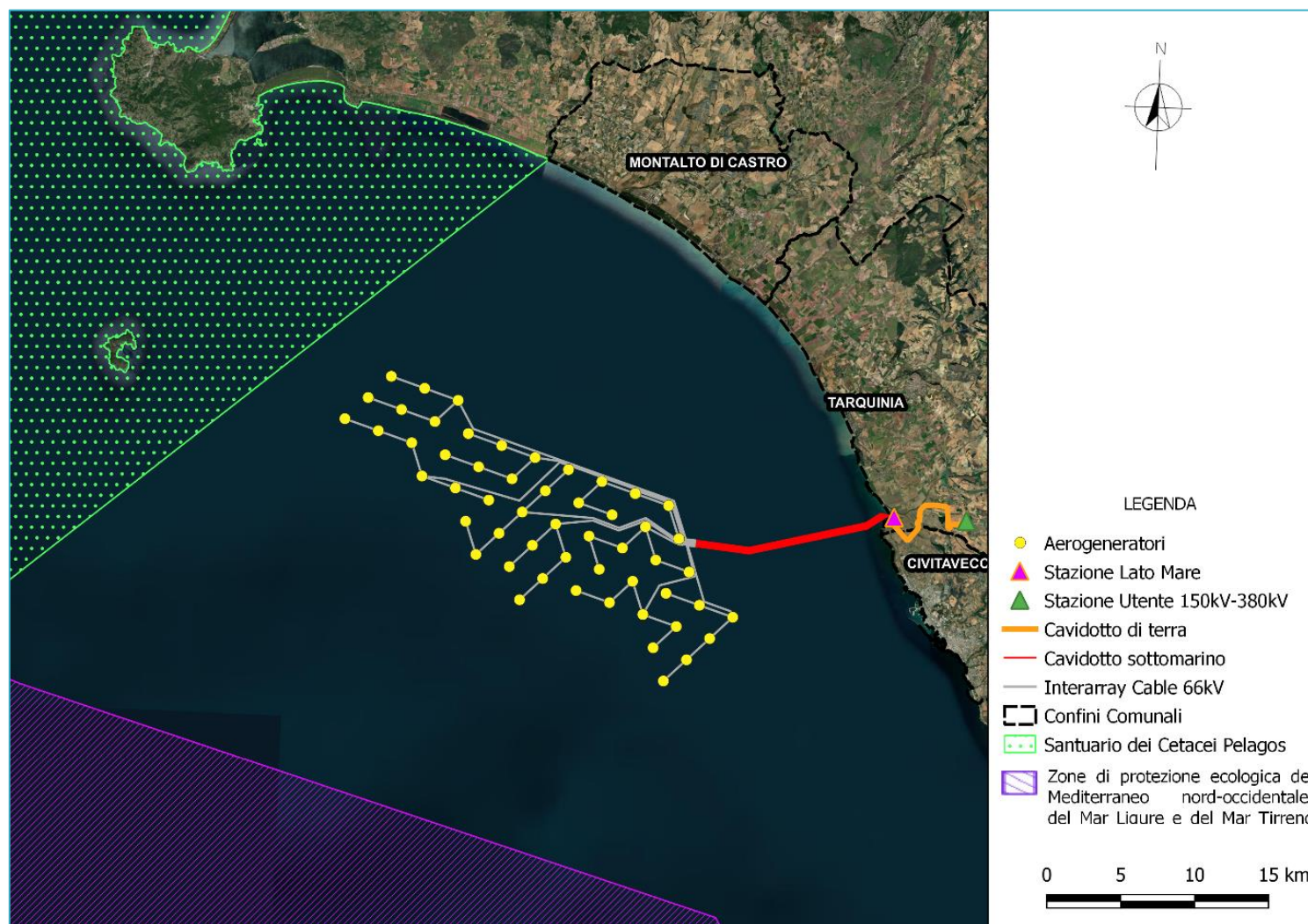


Figura 3.37: Ubicazione altre aree marine (Santuario Pelagos, ZPE) (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica)

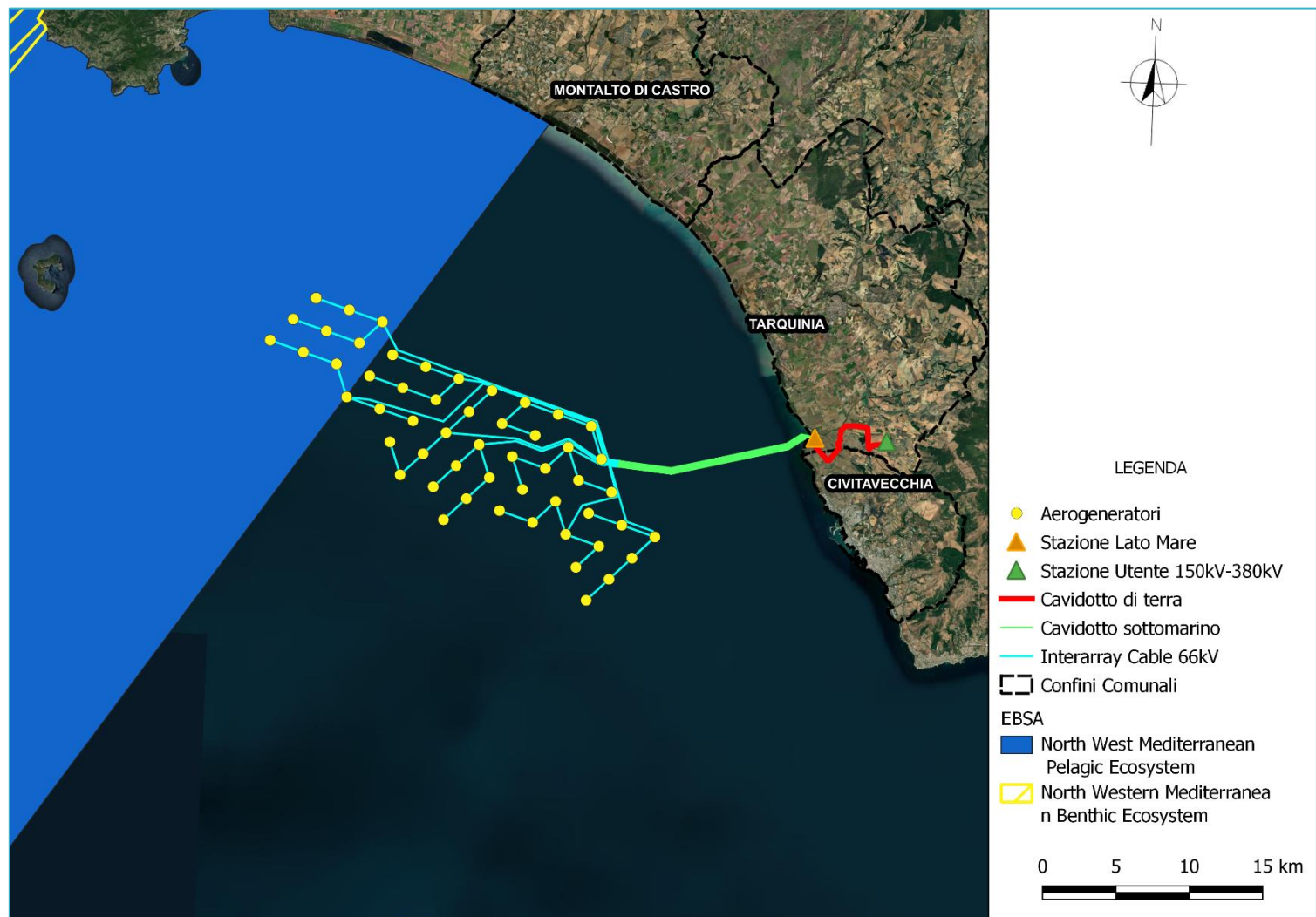


Figura 3.38: Ecologically and Biologically Significant Areas nei pressi del sito di progetto

3.6.4 Habitat Marini

Al fine di fornire un inquadramento della presenza di specie marine vegetali di interesse conservazionistico nell'area di progetto, vengono riportati di seguito i dati resi disponibili nell'ambito del Progetto EMODnet (European Marine Observation and Data Network). I principali strumenti legislativi per la valutazione della conservazione degli habitat e le relative tutele sono la Convenzione di Barcellona, la Convenzione di Berna e la Lista Rossa degli Habitat Marini della Commissione Europea.

La "Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento", o Convenzione di Barcellona, ratificata in Italia con Legge 21 gennaio 1979 No.30, è lo strumento giuridico e operativo delle Nazioni Unite, e obbliga le parti aderenti ad azioni precauzionali per prevenire e contrastare l'inquinamento dell'area del Mar Mediterraneo e per proteggere e valorizzare l'ambiente marino. L'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona illustra le specie minacciate o in pericolo, che gli Stati aderenti sono tenuti a conservare e proteggere.

La "Convenzione sulla Conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa", o Convenzione di Berna, è stata aperta alla firma nel 1979 e ha come obiettivi la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli habitat naturali e la promozione della cooperazione fra Stati. Attualmente l'Unione Europea ha interamente aderito alla Convenzione. L'allegato I della Convenzione di Berna raccoglie le specie di flora selvatica rigorosamente protette, per cui la raccolta, il taglio e lo sradicamento deliberato sono vietati.

La Direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come Direttiva Habitat, è stata approvata il 21 maggio 1993 dalla Commissione Europea, allo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo. L'allegato I alla Direttiva contiene l'elenco delle tipologie di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione, al fine della realizzazione di una rete di zona speciali di conservazione.

La "Lista Rossa Europea degli Habitat" è uno studio pubblicato dalla Commissione Europea nel 2016, che fornisce una panoramica del rischio di collasso (grado di pericolo) di marine, terrestri e habitat di acqua dolce nell'Unione Europea e nelle regioni adiacenti. Gli habitat minacciati sono stati classificati tra le categorie "Critically endangered", "Endangered" e "Vulnerable". La Lista Rossa presenta una panoramica dello stato di conservazione degli habitat, con finalità di supporto alle future attività normative di tutela degli habitat nel quadro del raggiungimento degli obiettivi di conservazione della biodiversità dell'Unione Europea.

Le due figure seguenti mostrano la distribuzione nota dei principali habitat marini.

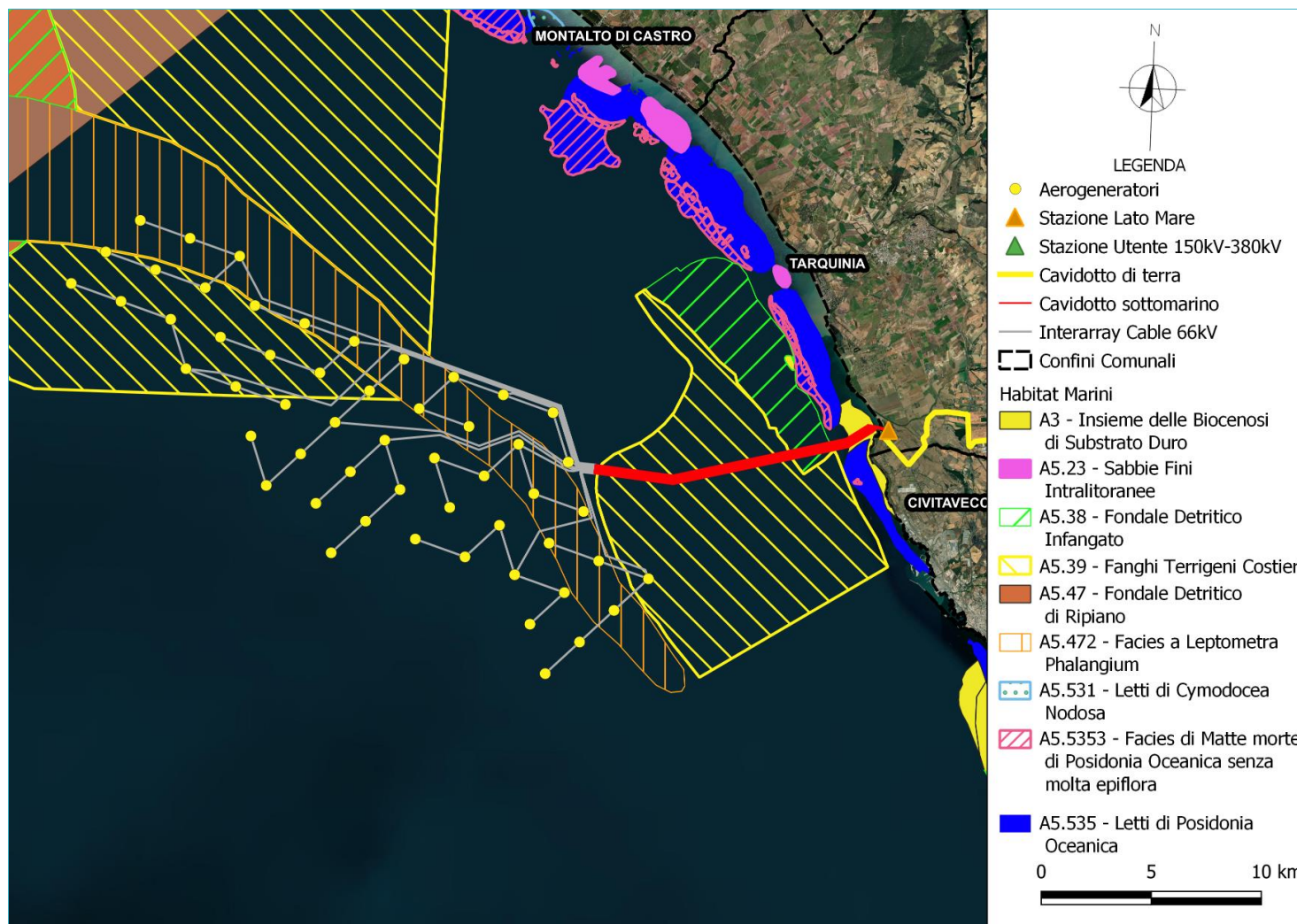


Figura 3.39: Distribuzione degli Habitat marini (Fonte: EMODNet Seabed Habitats)

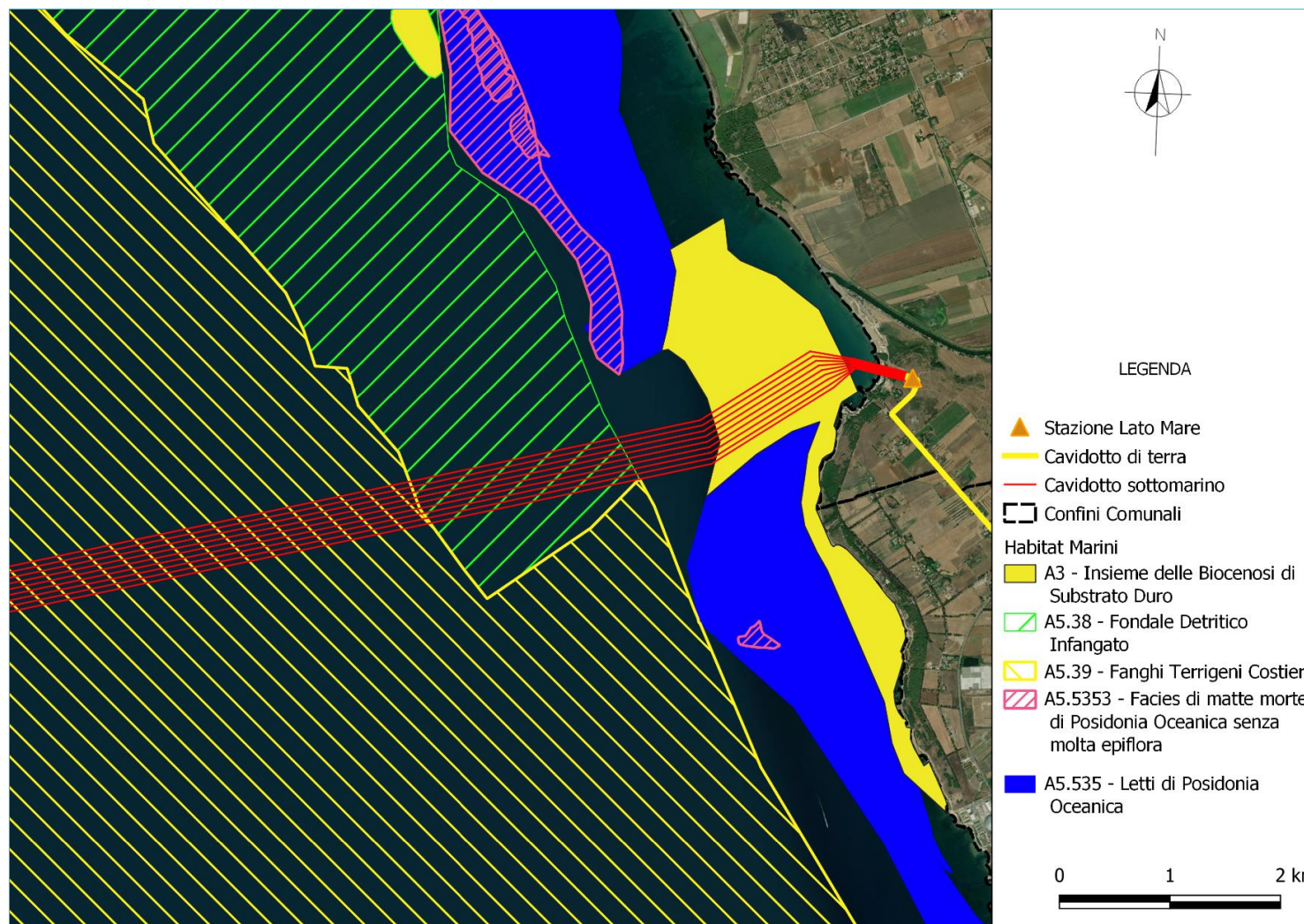


Figura 3.40: Tracciato dei cavi sottomarini (in rosso) rispetto gli habitat marini prossimi al punto di approdo

Come si può evincere dalle figure:

- ✓ il tracciato del cavidotto sottomarino è stato definito in maniera da evitare l'interessamento di "Letti di Posidonia Oceanica" presenti nell'area, identificati dal codice EUNIS (EUropean Nature Information System) A5.535. *Posidonia oceanica* (L.) Delile è una pianta marina presente lungo molte aree costiere italiane e può formare vere e proprie praterie su fondali sabbiosi dalla superficie fino ai 40 m di profondità in acque limpide. Le praterie hanno una notevole importanza ecologica e costituiscono un complesso ecosistema in termini di ricchezza e di interazioni biotiche (es. area di pascolo, di riparo e di riproduzione per molte specie) e di difesa naturale delle coste dall'erosione. La presenza di Posidonia è considerata un buon indicatore della qualità delle acque marino-costiere per la sensibilità alle alterazioni delle condizioni ambientali. È una specie protetta ai sensi della Direttiva Habitat 92/43 CEE (habitat prioritario 1120) ed inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato I alla Risoluzione n.4 della Convenzione di Berna;
- ✓ Nel tratto prossimo alla costa, i cavidotti di export interessano per un tratto di circa 1500 m, un'area mappata con possibile habitat "Insieme delle Biocenosi di Substrato Duro", identificato dal codice EUNIS A3. Questo tipo di habitat è costituito da substrato roccioso, massi e ciottoli che si trovano nella zona subtidale poco profonda e in genere supportano le comunità di alghe. Questo tipo di habitat è incluso nell'allegato I alla Risoluzione No. 4 della Convenzione di Berna, e correlato all'allegato I della Direttiva Habitat in base alla classificazione "Scogliere";
- ✓ Il cavidotto sottomarino attraversa un'area mappata con possibile presenza di habitat "Fondale Detritico Infangato", identificato dal codice EUNIS A5.38. Questa biocenosi si sviluppa in aree dove un fondo detritico è ricoperto da fango formato da depositi terrigeni di fiumi. Il sedimento è una sabbia molto fangosa o fango sabbioso, o anche un fango piuttosto compatto, ricco di detriti di conchiglie o frammenti vulcanici; la sedimentazione è abbastanza lenta da consentire lo sviluppo dell'epifauna sessile. Ghiaia, sabbia e fango sono mescolati in quantità variabili, ma predomina sempre il fango. Questa tipologia di habitat è inclusa nell'allegato I alla Risoluzione No. 4 della Convenzione di Berna ma non correlato all'allegato I della Direttiva Habitat, e valutata come "Vulnerable" nella "Lista Rossa degli Habitat" dell'Unione Europea nel 2016;
- ✓ Il cavidotto sottomarino attraversa per circa 8 km un'area mappata con possibile presenza dell'habitat "Fanghi Terrigeni Costieri", identificato dal codice EUNIS A5.39. Questa tipologia di habitat è presente anche in corrispondenza dell'area nord-occidentale del parco eolico. In queste aree, il sedimento è costituito da fango puro, più o meno argilloso, quasi sempre di origine fluviale. I detriti grossolani che possono essere depositati vengono rapidamente coperti, con il risultato che non si sviluppa epifauna. Questa tipologia di habitat è inclusa nell'allegato I alla Risoluzione No. 4 della Convenzione di Berna ma non correlato all'allegato I della Direttiva Habitat, ed è stata valutata "Near Threatened" nella "Lista Rossa degli Habitat" dell'Unione Europea nel 2016;
- ✓ L'area di progetto del parco eolico è localizzata in corrispondenza di un'area mappata con possibile presenza di "Facies a *Leptometra phalangium*", identificato dal codice EUNIS A5.472. Questa facies è caratterizzata dalla presenza della crinoidea *Leptometra phalangium*, una specie animale non ritenuta a rischio nel database IUCN. Questo tipo di habitat è stato incluso nell'allegato I alla Risoluzione No. 4 delle Convenzione di Berna ma non correlato all'allegato I della Direttiva Habitat.

In una successiva fase del progetto saranno previste specifiche indagini di campo finalizzate a definire l'effettiva presenza, distribuzione e stato ecologico degli habitat marini potenzialmente interessati dalle opere a progetto nell'area del parco eolico e lungo i tracciati degli export cable fino all'approdo.

Gli habitat marini mappati potenzialmente interessati dall'opera in progetto sono riepilogati in Tabella 3.9, col rispettivo codice identificativo della nomenclatura dell'European Nature Information System (EUNIS) - il sistema informativo dell'European Environment Agency - e la classificazione nelle normative o convenzioni internazionali vigenti in materia di protezione del mare e degli habitat marini.

Tabella 3.9: Habitat marini interessati dall'area di progetto

Codice EUNIS	Descrizione	Classificazione	Interessamento Opere a Progetto
A3	Insieme delle Biocenosi di Substrato Duro	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Tratto di cavidotto marino
A5.23	Sabbie fini infralitoranee	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Non interessate
A5.38	Fondale Detritico Infangato	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna; EU Marine Red List: <i>Vulnerable</i>	Cavidotto sottomarino

Codice EUNIS	Descrizione	Classificazione	Interessamento Opere a Progetto
A5.39	Fanghi Terrigeni Costieri	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna EU Marine Red List: <i>Near Threatened</i>	Cavidotto sottomarino e parte del parco eolico
A5.47	Fondale Detritico di Ripiano	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	-
A5.472	Facies a <i>Leptometra phalangium</i>	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Parte del parco eolico off-shore
A5.531	Letti di <i>Cymodocea Nodosa</i>	Allegato 1 della direttiva Habitat del Consiglio Europeo 92/43/CEE: habitat naturali di comunità d'interesse la cui conservazione richiede la designazione di speciali aree di conservazione; EU Marine Red List: Vulnerabili; Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Non interessate
A5.535	Letti di Posidonia Oceanica	Allegato 1 della direttiva Habitat: habitat naturali di comunità d'interesse la cui conservazione richiede la designazione di speciali aree di conservazione; Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Tratto di cavidotto marino
A5.5353	Facies di Matte morte di Posidonia Oceanica senza molta epiflora	Allegato I della Risoluzione 4 della Convenzione di Berna	Non interessate

Sulla base della cartografia reperita dal portale EMODNet, in Figura 3.41 si illustra la localizzazione delle comunità bentoniche nell'area di interesse.

Le comunità presenti nella costa Settentrionale dell'isola di Giannutri sono:

- ✓ *Cladocora caespitosa*;
- ✓ *Leptopsammia pruvoti*;
- ✓ *Paracentrotus lividus*;
- ✓ *Pinna nobilis*

Come si nota, il progetto del parco eolico non interferisce con le comunità bentoniche presenti, le quali si localizzano presso l'isola di Giannutri (GR).

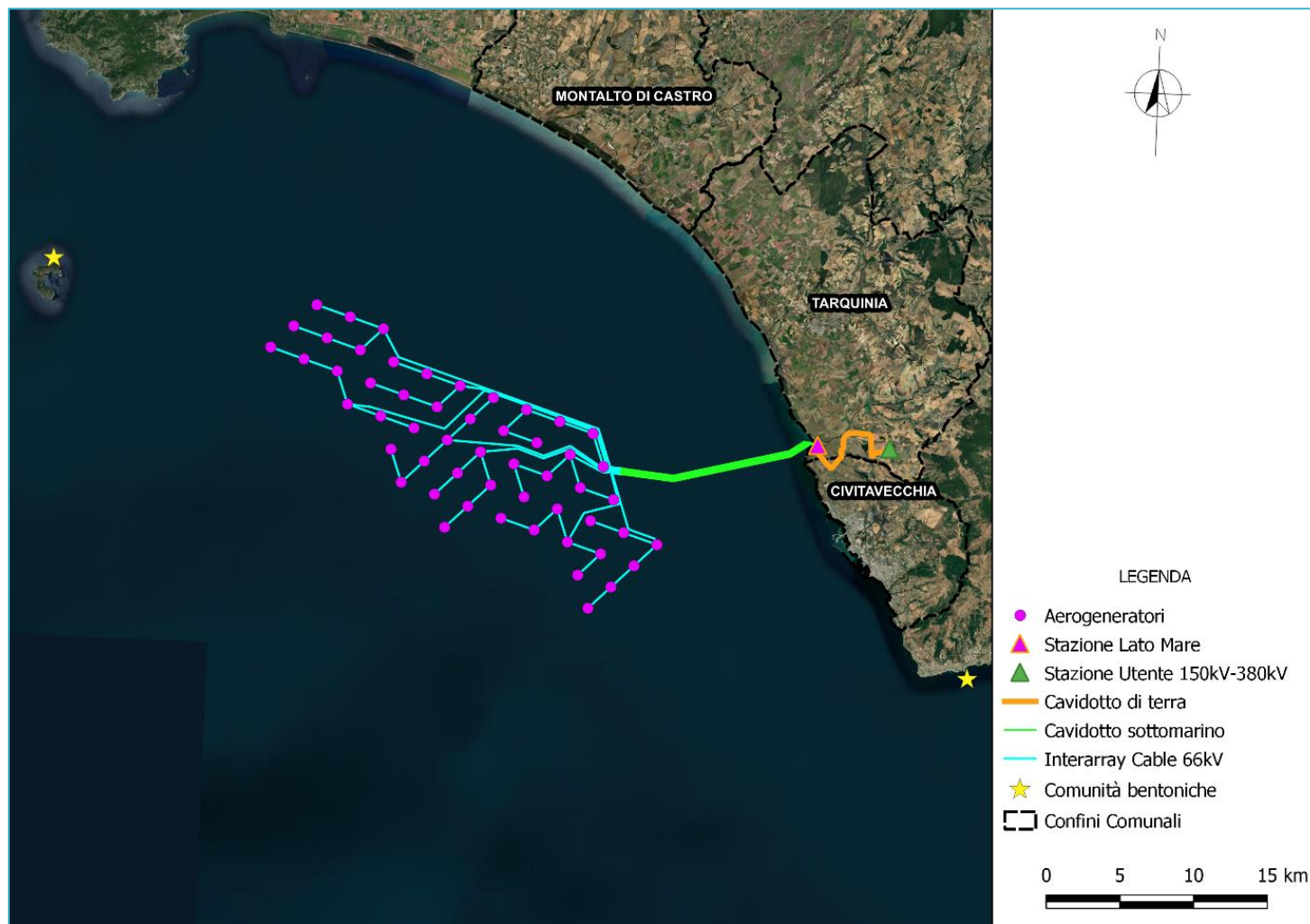


Figura 3.41: Comunità bentoniche nell'area di interesse

3.6.5 Carta della Natura Regione Lazio

I lavori di redazione della Carta della Natura nel Lazio risalgono alle prime fasi sperimentali del progetto con la produzione di prototipi di cartografia degli habitat in vaste porzioni della provincia di Viterbo, di Rieti e Frosinone. Nel 2004 è stata avviata una convenzione tra ISPRA e la Regione Lazio per realizzare Carta della Natura per un'area test corrispondente al territorio dei Monti Lucretili. A questa convenzione ne è seguita un'altra, avviata nel 2007, finalizzata al completamento di Carta della Natura alla scala 1:50.000 sull'intero territorio regionale, rielaborando quanto già fatto ed estendendo i lavori di cartografia al restante territorio non ancora studiato, con l'intento di uniformare l'intero lavoro secondo criteri cartografici omogenei e aggiornati.

La realizzazione della cartografia degli Habitat alla scala 1:50.000 è terminata nel 2009. Nel territorio della regione Lazio sono stati rilevati 90 tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes.

Utilizzando come base la Carta degli habitat, sono stati stimati, per ciascun biotopo, gli indici Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ambientale:

- ✓ Per Valore Ecologico viene intesa la misura della qualità di un biotopo dal punto di vista ambientale, un indice del pregio naturale, calcolabile attraverso l'utilizzo di specifici indicatori;
- ✓ La Sensibilità Ecologica è un indice di quanto un biotopo sia soggetto al rischio di degrado, o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, o per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto;
- ✓ La Pressione Antropica è un indice che fornisce una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. Le maggiori interferenze sono dovute a: frammentazione di un biotopo prodotta dalla rete viaria; adiacenza con aree ad uso agricolo, urbano ed industriale; propagazione del disturbo antropico. L'entità della fragilità ambientale di un dato biotopo è la risultante della combinazione della sua sensibilità ambientale e pressione antropica;
- ✓ La Fragilità Ambientale di un biotopo rappresenta il suo effettivo stato di vulnerabilità dal punto di vista naturalistico-ambientale. Essa è direttamente proporzionale alla predisposizione dell'unità ambientale al rischio di subire un danno e all'effettivo disturbo dovuto alla presenza e alle attività umane che agiscono su di essa. A differenza degli altri indici calcolati, la fragilità ambientale non deriva da un algoritmo matematico, ma dalla combinazione degli indici di Pressione Antropica e Sensibilità Ecologica.

Nelle figure seguenti vengono rappresentati gli indici sopra descritti. La voce di Legenda "Non valutato" fa riferimento a tutti gli habitat completamente artificiali (gruppi 86 e 89 del Corine Biotopes) per i quali non si applica il sistema di valutazione.

Come illustrato in Figura 3.42, la Sottostazione Utente si trova in un'area dedicata a colture estensive. Il cavidotto si dirama da tale sottostazione attraversando un'area classificata anch'essa a colture estensive, un'area dedicata a siti industriali, terreni caratterizzati dalla presenza di oliveti e vigneti. In prossimità del confine comunale tra Tarquinia e Civitavecchia, il cavidotto attraversa prati mediterranei subnitrofilo e steppe di alte erbe mediterranee, per poi svilupparsi lungo aree colture estensive e nuovamente prati mediterranei subnitrofilo. In quest'ultima area ricadono la stazione elettrica lato mare, la buca giunti e il primo tratto di cavidotto realizzato in modalità TOC. Il tratto terminale di tale cavidotto è previsto in area caratterizzata da dune stabili con macchia a sclerofile.

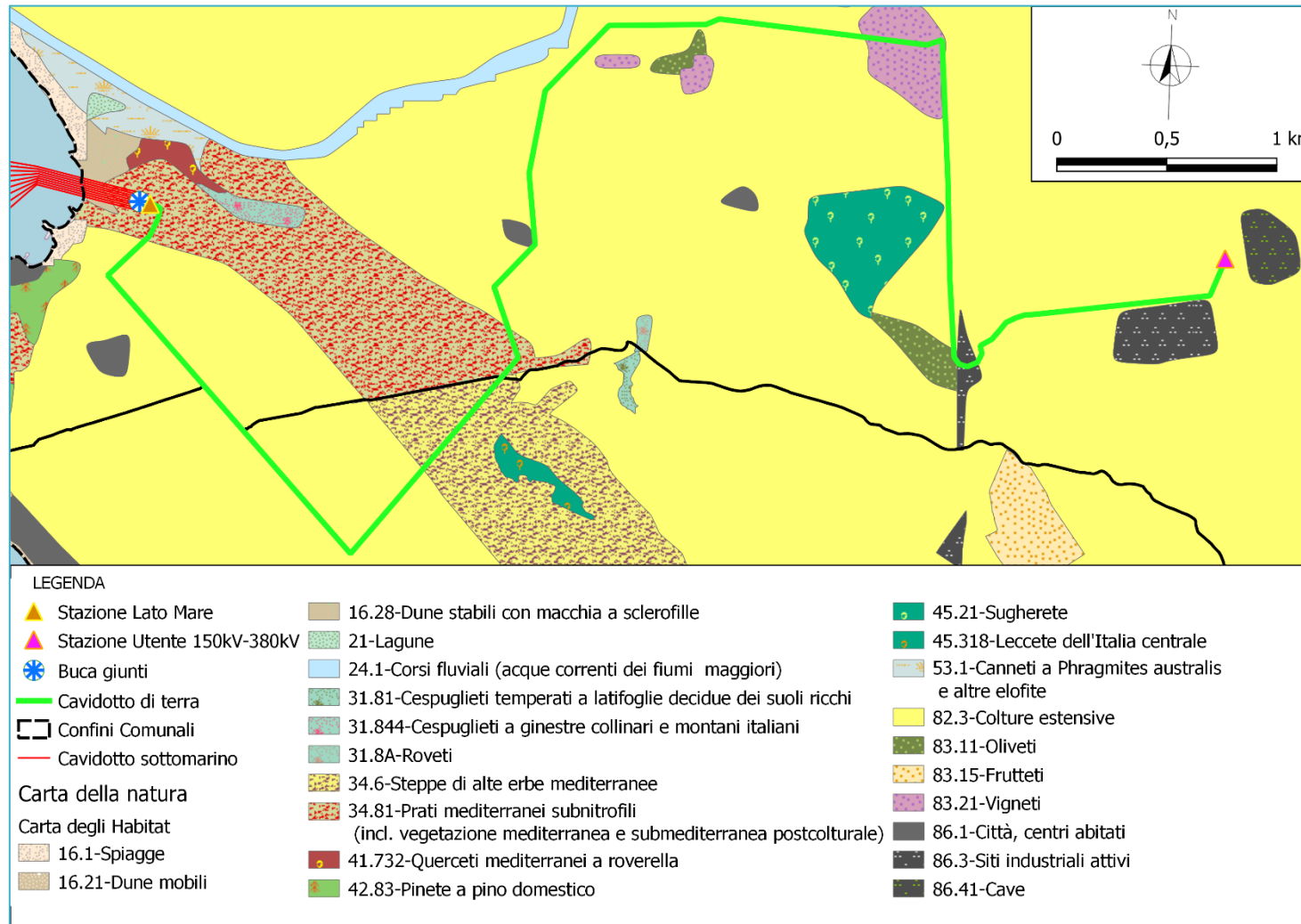


Figura 3.42: Inquadramento territoriale su Carta degli Habitat

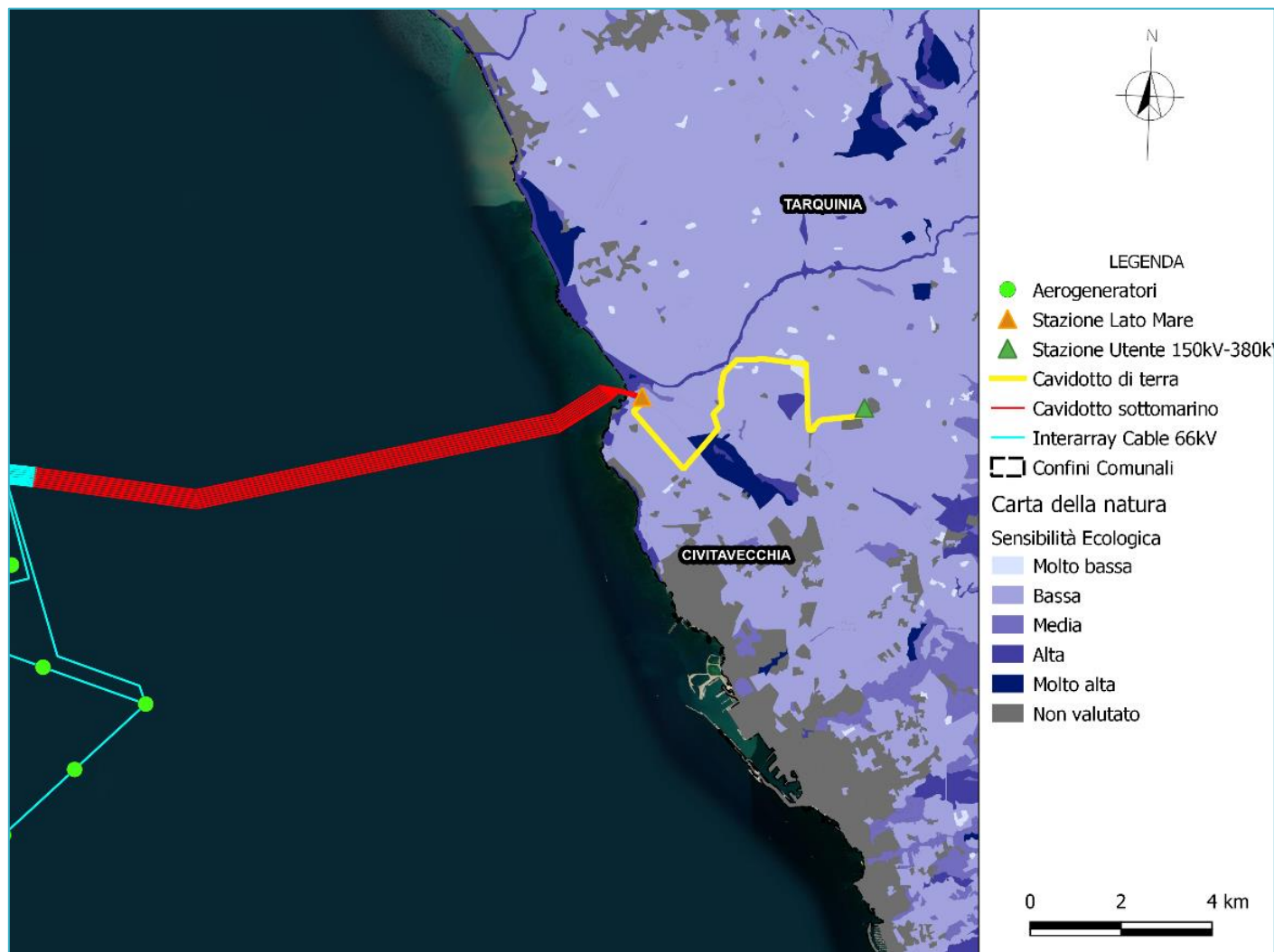


Figura 3.43 Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Sensibilità Ecologica

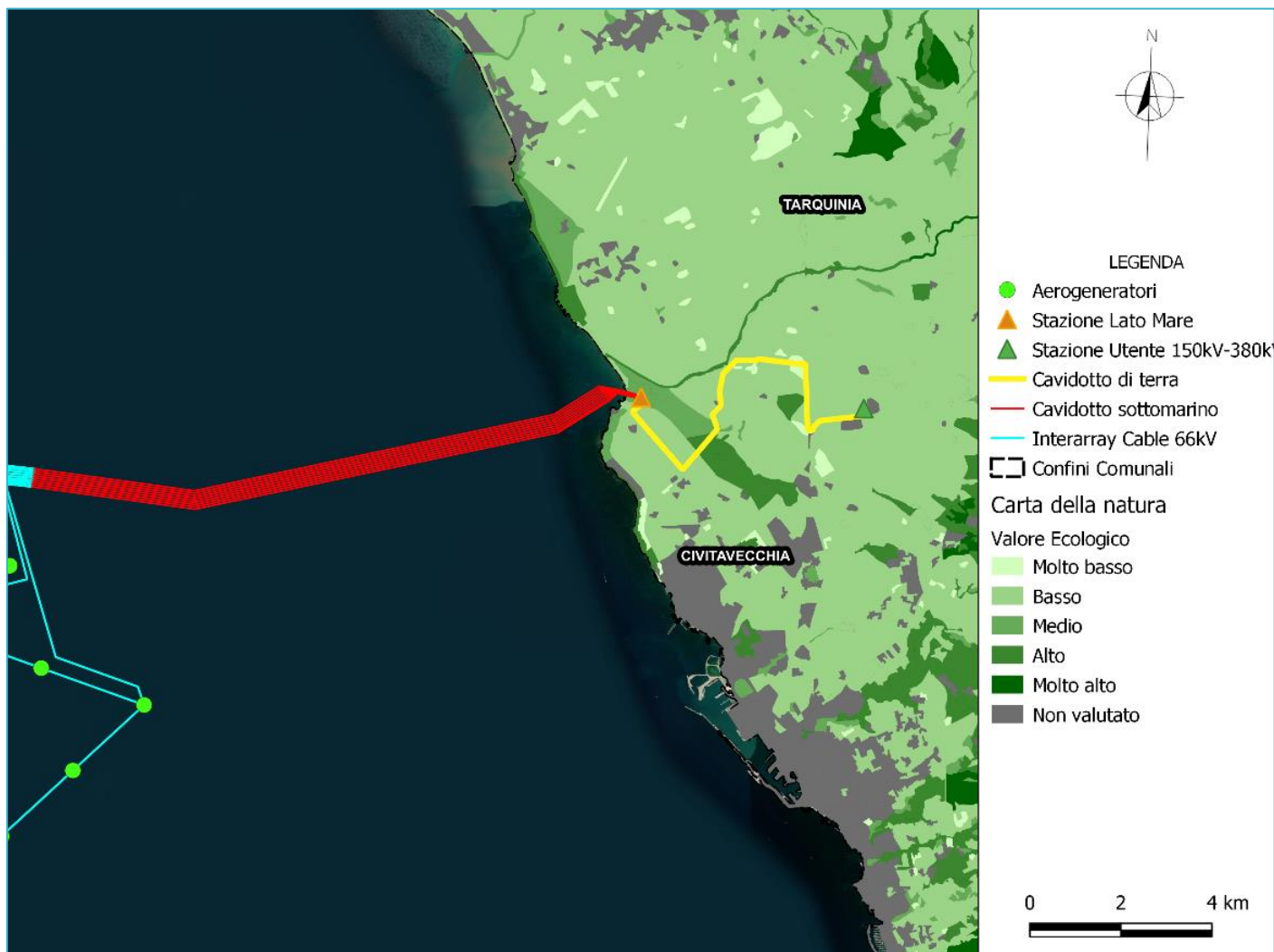


Figura 3.44: Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Valore Ecologico

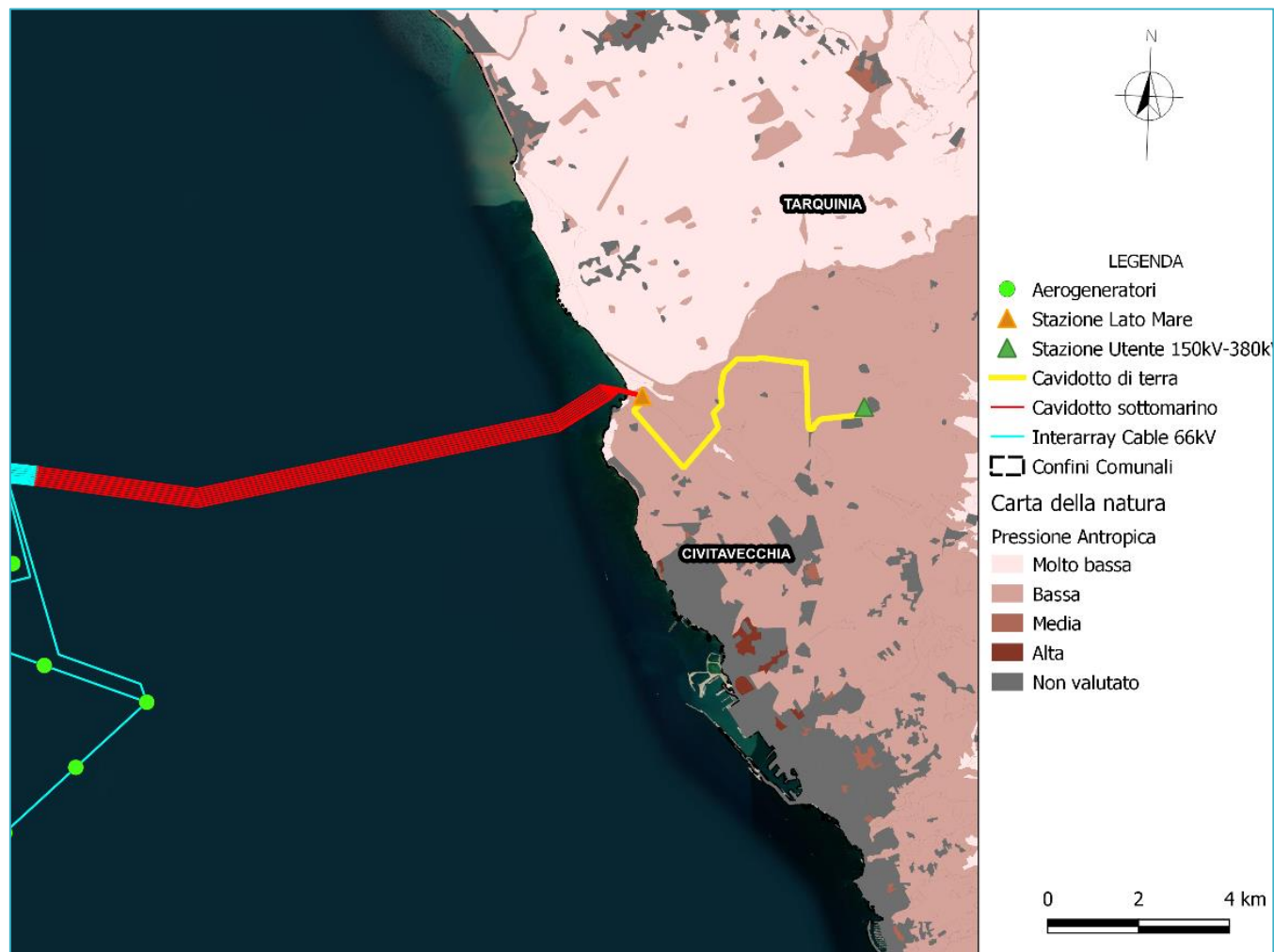


Figura 3.45: Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Pressione Antropica

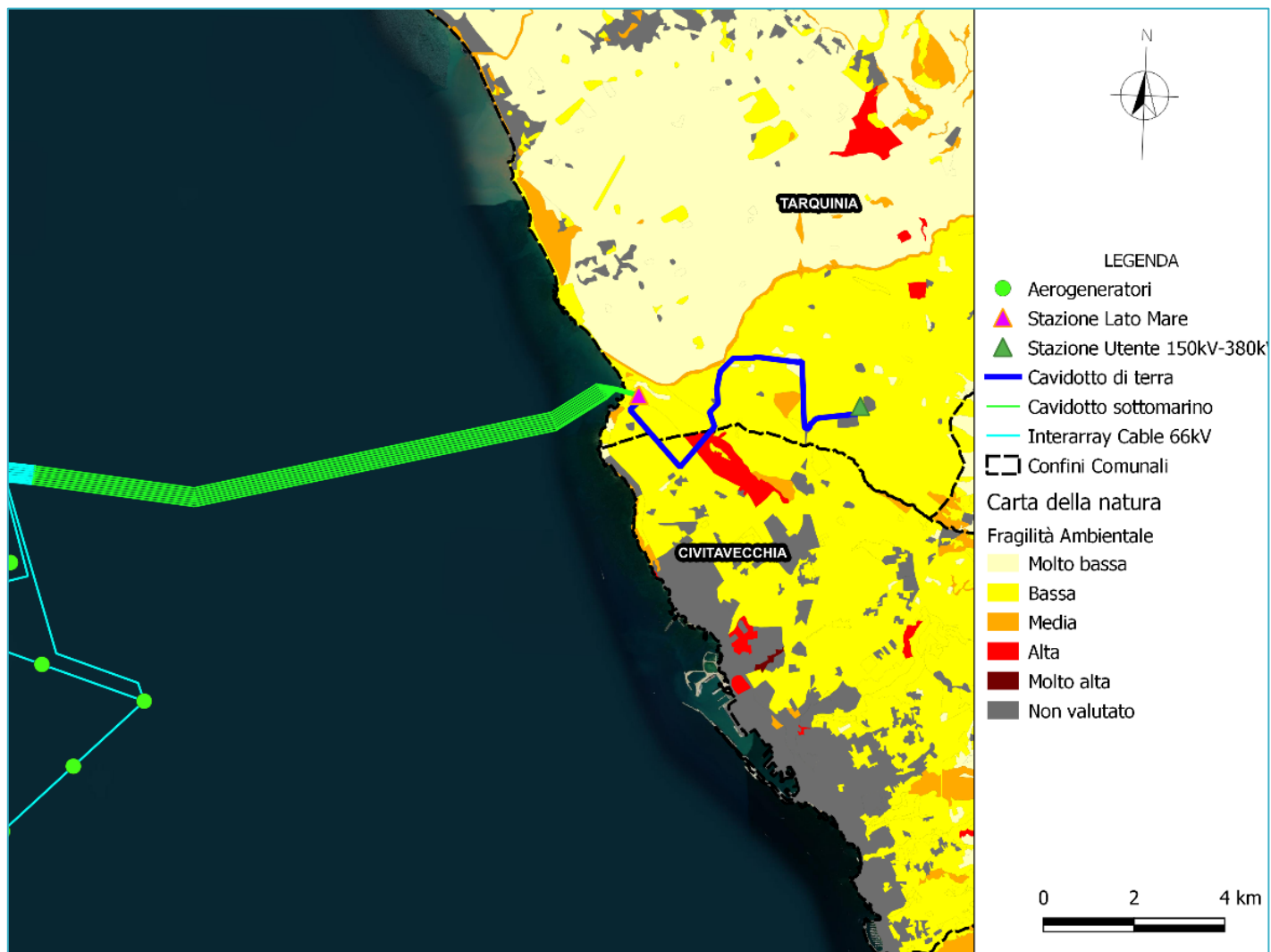


Figura 3.46: Inquadramento dell'area di progetto su Carta degli Habitat – Fragilità Ambientale

Analizzando la cartografia associata alla Carta della Natura, si rilevano le seguenti caratterizzazioni.

Per quanto riguarda la **Sensibilità Ecologica**, la maggior parte delle opere, prevalentemente costituite dalla posa del cavidotto terrestre su viabilità esistente, è localizzata in aree classificate a Sensibilità Bassa. In prossimità della stazione lato utente, il cavidotto attraversa un'area industriale a sensibilità non valutata, e un'area a sensibilità Molto Bassa. In corrispondenza del confine comunale tra Tarquinia e Civitavecchia, il sito è a sensibilità Molto Alta, mentre il tratto terminale del cavidotto realizzato in modalità TOC è a sensibilità Alta.

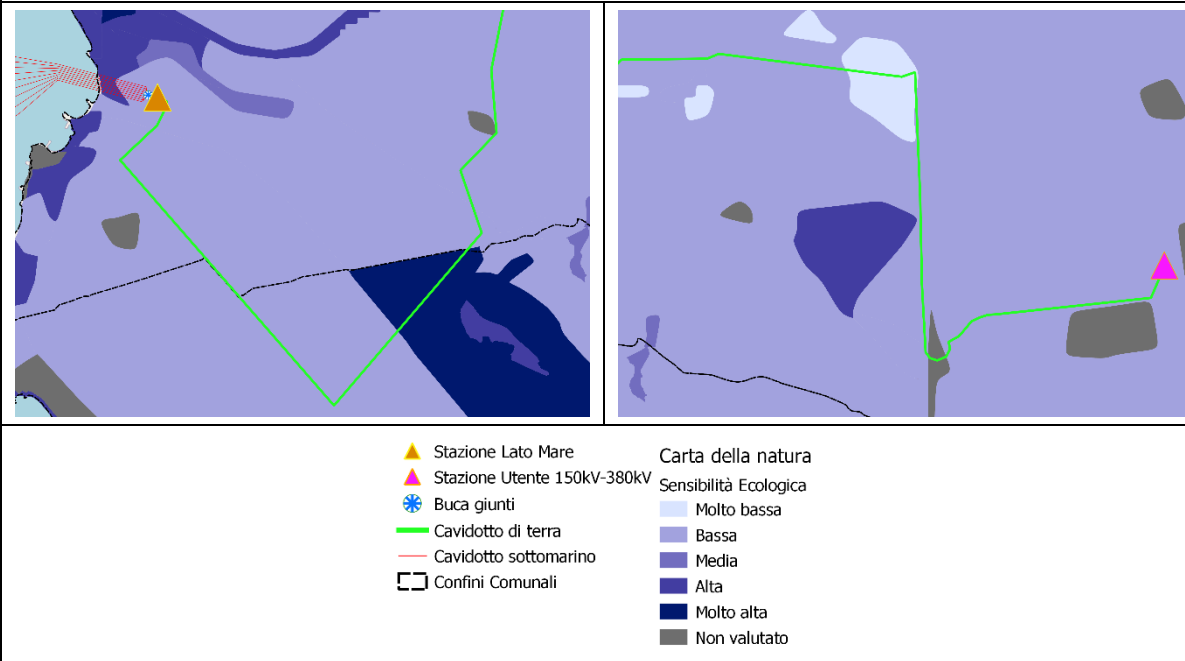


Figura 3.47: Zoom delle aree a Sensibilità Ecologica interessate dal progetto

Per quanto riguarda il **Valore Ecologico**, la maggior parte delle opere, prevalentemente costituite dalla posa del cavidotto terrestre su viabilità esistente, è localizzata in aree classificate a Valore Ecologico (V.E.) Basso. In prossimità della stazione lato utente, il cavidotto attraversa un'area industriale a V.E. non valutato, e due aree a V.E. Molto Basso. In corrispondenza del confine comunale tra Tarquinia e Civitavecchia, si hanno siti a V.E. Medio e Alto, mentre il sito ove sono localizzati il tratto terminale del cavidotto terrestre, la stazione lato mare, la buca giunti e il tratto del cavidotto realizzato in modalità TOC è caratterizzato da V.E. Medio.

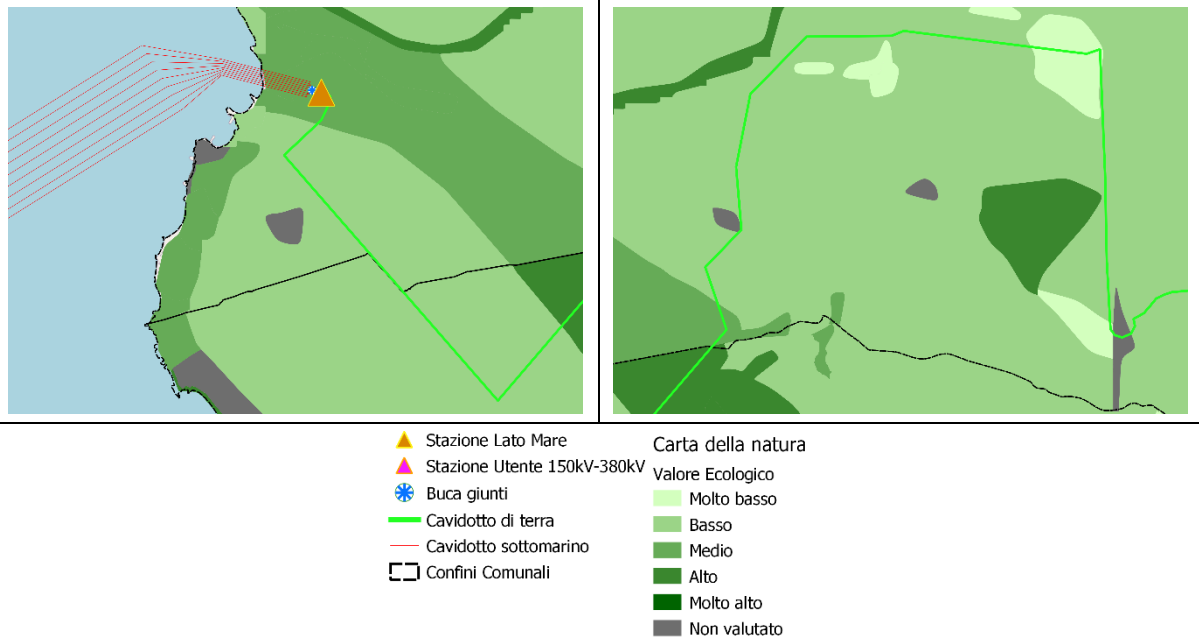


Figura 3.48: Zoom delle aree a Valore Ecologico interessate dal progetto

Per quanto riguarda la **Pressione antropica**, le opere civi, prevalentemente costituite dalla posa del cavidotto terrestre su viabilità esistente, sono posizionate perlopiù in aree a pressione antropica classificata Bassa. In corrispondenza del sito industriale, la Pressione Antropica non è stata valutata, mentre il tratto terminale lato mare del cavidotto realizzato in modalità TOC è localizzato in un'area caratterizzata da Pressione Antropica Molto Bassa.

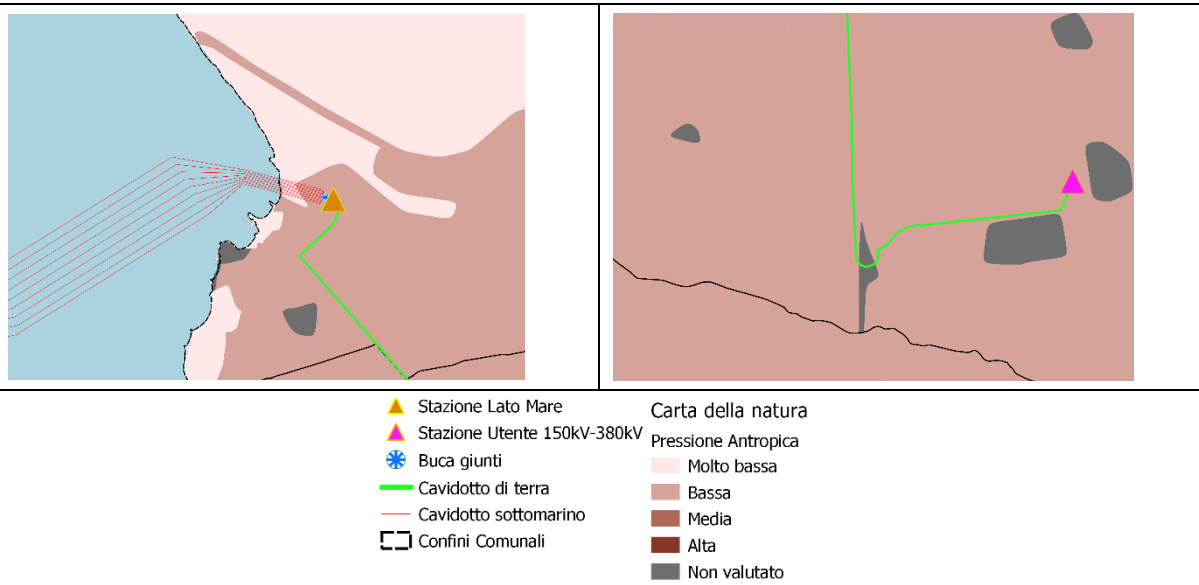


Figura 3.49: Zoom delle aree a Pressione Antropica interessate dal progetto

Per quanto riguarda la **Fragilità Ambientale**, la maggior parte delle opere, prevalentemente costituite dalla posa del cavidotto terrestre su viabilità esistente, è localizzata in aree classificate a Fragilità Ambientale (F.A.) Bassa. In prossimità della stazione lato utente, il cavidotto attraversa un'area industriale a F.A. non valutata, e un'area a F.A. Molto Bassa. In corrispondenza del confine comunale tra Tarquinia e Civitavecchia, il sito è caratterizzato da F.A. Alta.

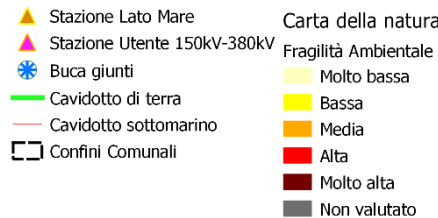
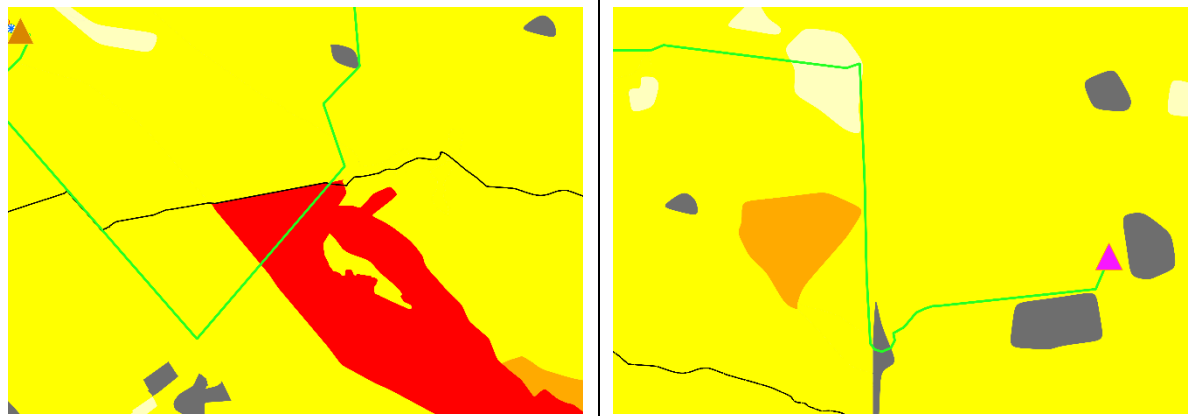


Figura 3.50: Zoom delle aree a Fragilità Ambientale interessate dal progetto

3.6.6 Mammiferi e Rettili Marini

La cetofauna del Mar Mediterraneo può essere considerata come un sottoinsieme di quella nordatlantica. Delle 86 specie conosciute di cetacei, 19 sono state osservate in Mediterraneo. Di queste 19 specie, 8 possono essere considerate come regolari, 4 occasionali e 7 accidentali. Le specie regolari sono definite tali in quanto svolgono tutte le loro funzioni vitali in Mediterraneo. Esse vivono, si riproducono e si alimentano nei nostri mari, a differenza di quelle occasionali che generalmente non si riproducono in questo mare, ma vi possono stanziare per alcuni periodi. Infine, sono definite accidentali le specie che entrano accidentalmente in Mediterraneo poiché questo mare non è tra i loro habitat. Le 8 specie di cetacei (di cui una di Mysticeti e sette di Odontoceti) che vivono regolarmente nel Mar Mediterraneo sono: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), il tursiopo (*Tursiops truncatus*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e il delfino comune (*Delphinus delphis*).

In base alle loro preferenze di habitat, sono suddivise in tre gruppi principali:

- ✓ pelagiche (si incontrano a profondità superiore a 2000 m) - la balenottera comune, lo zifio, il globicefalo e la stenella striata;
- ✓ di scarpata profonda (si incontrano a una profondità compresa tra 1000 e 1500 m) – il capodoglio e il grampo;
- ✓ costiere (si incontrano a profondità inferiore a 500 m) – il tursiopo e il delfino comune.

Da quanto riportato dalla Banca dati di EurOBIS, sulle osservazioni di mammiferi marini nel periodo 2010-2022, le possibili specie presenti nell'area di fronte la costa di Civitavecchia-Tarquinia, sono:

- ✓ la *Balaenoptera physalus*,
- ✓ il *Physeter macrocephalus*,
- ✓ la *Stenella coeruleoalba*,
- ✓ il *Tursiops truncatus*,

✓ lo *Ziphius cavirostris*,

ed esemplari della famiglia dei Delphinidae.

Oltre ai mammiferi sopra riportati si cita per completezza di informazioni la foca monaca del Mediterraneo (*Monachus monachus*), unica specie di focide presente in Mediterraneo.

Le colonie riproduttive note sono attualmente distribuite in Atlantico, lungo le coste africane della penisola di Cabo Blanco (Mauritania/Sahara atlantico) e le coste portoghesi delle Isole Desertas, e in Mediterraneo lungo le coste greche, turche e cipriote. La specie è segnalata con avvistamenti di esemplari in Marocco, Tunisia, Libia, Egitto, Israele, Libano, Siria, Albania, Montenegro e in Italia ma, causa l'assenza di monitoraggio e la natura criptica della specie, non è noto ad oggi quale sia l'entità di frequentazione, sia in termini numerici, sia temporali-spaziali e biologici (aree di alimentazione, sosta e muta, riproduzione), delle aree oggetto di avvistamento. La distribuzione e l'abbondanza della specie nel suo insieme è considerata in espansione ma lo stato di conservazione complessiva è tale da attribuirle, secondo la lista rossa IUCN, la categoria di rischio "in pericolo" (endangered).

In Italia la specie sopravviveva fino alla metà del secolo scorso in alcune località continentali, della Sicilia, della Sardegna e delle isole minori. L'assenza di evidenza di attività riproduttive e la complessiva riduzione degli avvistamenti dagli anni '80 in poi ha portato a considerare la scomparsa della specie, intesa come una popolazione stabilmente residente. Dal 1998 ad oggi, gli avvistamenti, filtrati secondo una specifica procedura di validazione, sono stati registrati lungo le coste della Puglia fino alla Calabria ionica, della Sicilia, della Sardegna, delle Isole Pontine, dell'Arcipelago Toscano (Giglio) e della costa Ligure (fonte ISPRA). Le ripetute segnalazioni di avvistamenti validati su più anni nelle isole minori della Sicilia occidentale (Isole Egadi, Pantelleria, Lampedusa) ed in Sardegna, nonché l'evidenza documentale di frequentazione pluriennale ottenuta mediante monitoraggio in situ alle Isole Egadi (fonte: ISPRA e AMP Isole Egadi), suggeriscono che la frequentazione non sia del tutto casuale ma che possa rappresentare una frequentazione più o meno regolare di ampi areali comprendenti le suddette località. Nonostante l'area a largo della costa maremmana possa considerarsi di potenziale interesse per la presenza della specie, non sono tuttavia disponibili ad oggi studi e pubblicazioni di dati recenti che diano evidenza della frequentazione da parte della foca monaca.

Ulteriore gruppo di notevole importanza biologica è rappresentato dalle tartarughe marine. Delle sette specie di tartarughe marine ancora oggi esistenti, solo due frequentano stabilmente il Mediterraneo e hanno evoluto popolazioni locali, la tartaruga comune, *Caretta caretta* e la tartaruga verde, *Chelonia mydas*. Una terza specie, la *Dermochelys coriacea* viene sporadicamente avvistata nelle acque di questo bacino che sfrutta, presumibilmente, a scopo alimentare. Esistono infine rare segnalazioni di esemplari di tartaruga embricata, *Eretmochelys imbricata*, e di tartaruga di Kemp, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) ma, data la limitatissima casistica e le difficoltà legate ad un'identificazione certa di queste specie, la loro presenza nel Mediterraneo è da ritenersi del tutto accidentale. *Caretta caretta* è la tartaruga marina più abbondante e con la più ampia ripartizione nel mar Mediterraneo, con popolazioni sia di origine atlantica sia mediterranea. Le principali aree di nidificazione sono in Grecia, Cipro, Turchia e Libia, e in minore entità in Siria, Libano, Israele, Egitto, Tunisia. In Italia i siti di deposizione sono principalmente situati lungo le coste meridionali continentali e nelle isole, sebbene negli ultimi anni si sia verificato un graduale ampliamento dell'areale anche in regioni più centrali quali la Campania e la Toscana. Ad oggi, la costa meridionale della Calabria rappresenta il sito di nidificazione più importante in termini di regolarità di deposizione e abbondanza di nidi in Italia.

Al fine di fornire un inquadramento generale riguardante la distribuzione di presenza di mammiferi marini e tartarughe marine nell'area vasta oggetto di studio, in Figura 3.51 si illustra la localizzazione delle osservazioni di mammiferi marini relativi al periodo 2010-2022 reperiti da EMODNet Biology. Nelle fasi successive del progetto, studi di dettaglio consentiranno di approfondire lo stato della componente faunistica trattata.

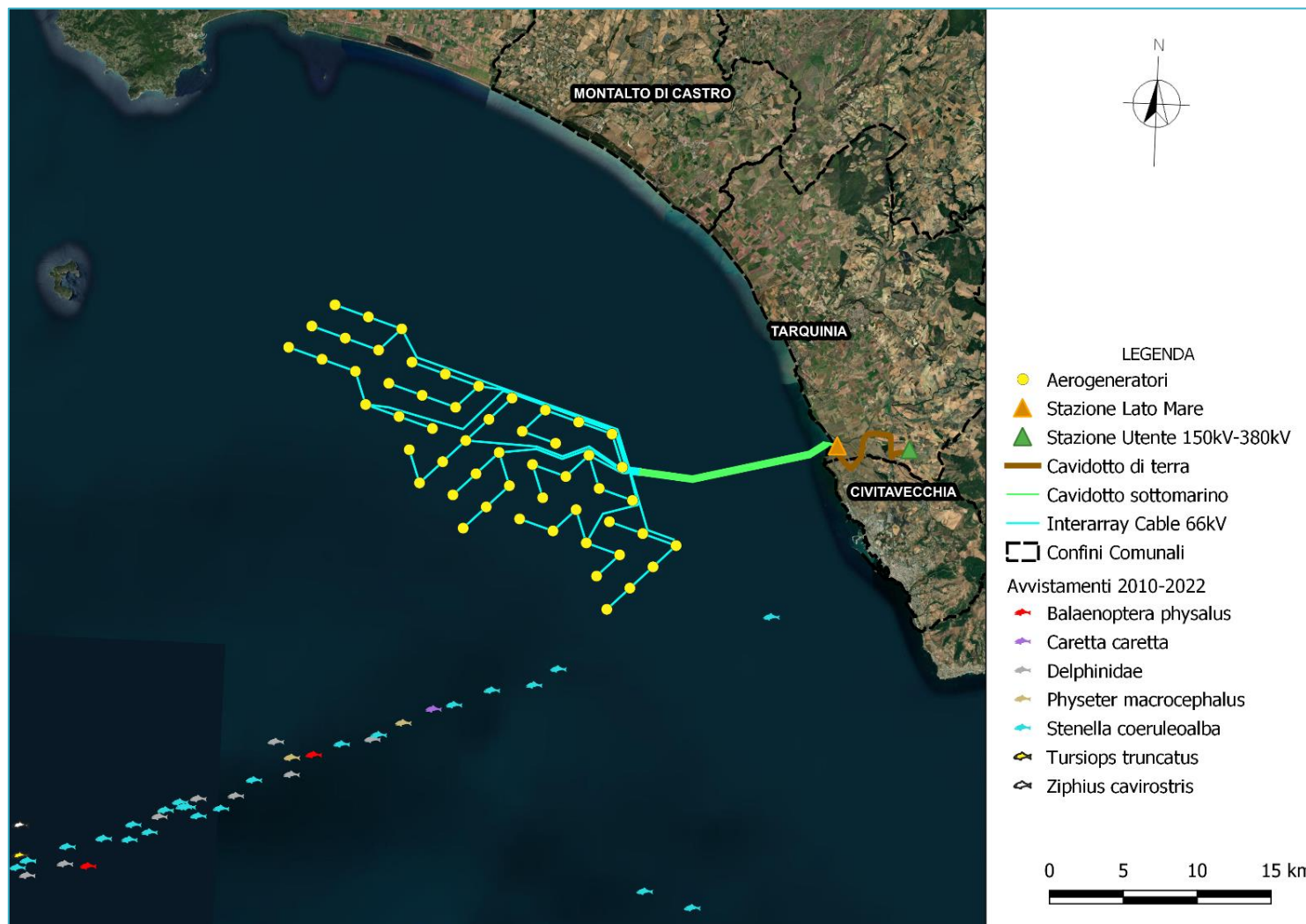


Figura 3.51: Osservazioni di mammiferi marini nel periodo 2010-2022 (Fonte: EMODnet Biology)

3.6.7 Avifauna

Una delle principali potenziali problematiche degli impianti eolici è legata al potenziale impatto diretto nella fase di esercizio delle pale degli aerogeneratori che possono provocare collisioni con gli uccelli.

Il Mediterraneo è un'area di particolare rilievo per gli uccelli migratori e svernanti.

I grandi veleggiatori come le cicogne e i rapaci si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o *bottle-neck*). Gli stretti di Gibilterra e del Bosforo sono i principali *bottle neck* nella regione paleartica, ma importanti *bottle-neck* sono stati individuati nel Mediterraneo centrale ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina.

Una delle principali potenziali problematiche degli impianti eolici è legata all'impatto diretto nella fase di esercizio delle pale degli aerogeneratori che possono provocare collisioni con gli uccelli.

Gli uccelli ignorano i confini politici nel corso dei loro voli, e la conoscenza delle loro rotte e strategie di migrazione rappresenta un requisito indispensabile per politiche di conservazione scientificamente solide ed efficacemente coordinate su scala internazionale.

Ogni anno individui appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano l'Italia.

La rotta di migrazione è quella classica, la tirrenica, che da regioni del Nord attraversa la Toscana, il Lazio e la Campania. E poi scende verso le nazioni del Sud, dalla Nigeria alla Repubblica Centrafricana, fino alle savane del Sahel.

Le rotte seguite dai migratori sono il prodotto di migliaia di anni di selezione naturale e risultano finemente modellate dalle variazioni stagionali e climatiche, fattori questi che consentono agli uccelli l'utilizzo ottimale di risorse trofiche ed ambientali anch'esse altrettanto strettamente legate all'alternarsi delle stagioni. Ciò rende i migratori efficaci sentinelle dell'impatto che il clima ha sull'ambiente nel quale noi tutti viviamo, facendone uno degli indicatori più ampiamente utilizzati degli effetti del riscaldamento globale. Non solo. I dati relativi alla fenologia della migrazione offrono alcune delle più estese serie storiche esistenti di carattere ambientale.

Raccogliendo negli anni le singole osservazioni è stato possibile anche in Italia, Paese primario di rotta di migrazione tra Europa ed Africa, costituire una vasta banca dati che ci consente oggi di pubblicare l'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Un risultato importante che nasce dal positivo rapporto di collaborazione tra la Direzione Generale per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e l'Istituto Superiore di Protezione e Ricerca Ambientale.

La banca dati delle segnalazioni di uccelli inanellati custodita dall'ISPRA, con informazioni a partire dal 1906, ha infatti consentito di riassumere, con un notevole livello di dettaglio analitico, una massa imponente di indicazioni su rotte di migrazione ed aree di origine, transito e destinazione di circa 300 diverse specie di uccelli.

Realizzazione delle mappe I confini delle nazioni mostrati nelle mappe sono quelli forniti dalla ESRI a corredo del software ArcView nella loro versione aggiornata rispettivamente al 1999 (confini europei) ed al 1998 (confini mondiali). Le mappe sono state disegnate utilizzando la proiezione di Mercatore che risulta la più adatta a rappresentare le latitudini comprese tra i 75° N e S. E' importante sottolineare come nelle mappe le linee che uniscono le località di inanellamento e di ricattura non riflettono le rotte percorse dai singoli uccelli inanellati. Allo stesso modo, le distanze tra località di inanellamento e di ricattura di singoli soggetti inanellati, o quelle calcolate per gruppi di soggetti (esempio tra località estere di inanellamento e località italiane di ricattura), non riflettono le distanze effettivamente percorse e non sono tra loro direttamente comparabili. Lo stesso dicasi per i valori riportati nella tabella mostrata per ciascuna specie trattata e i dati che nei grafici pongono in relazione distanza tra località e tempo trascorso dall'inanellamento alla ricattura.

La direttrice migratoria che interessa il Lazio ha un orientamento prevalentemente N-S, con esemplari che sorvolano l'intera costa Tirrenica, concentrandosi maggiormente lungo la costa orientale e quella occidentale, che sorvolano in maniera parallela. Secondo i dati disponibili in letteratura, l'area oggetto di studio ricade in una ampia fascia caratterizzata da flussi migratori periodici che, ad una prima analisi ed in corrispondenza del parco eolico offshore, non sembrano essere particolarmente intensi rispetto ad altri tratti di costa.

Nelle fasi successive del progetto, studi di dettaglio consentiranno di approfondire lo stato della componente faunistica trattata.

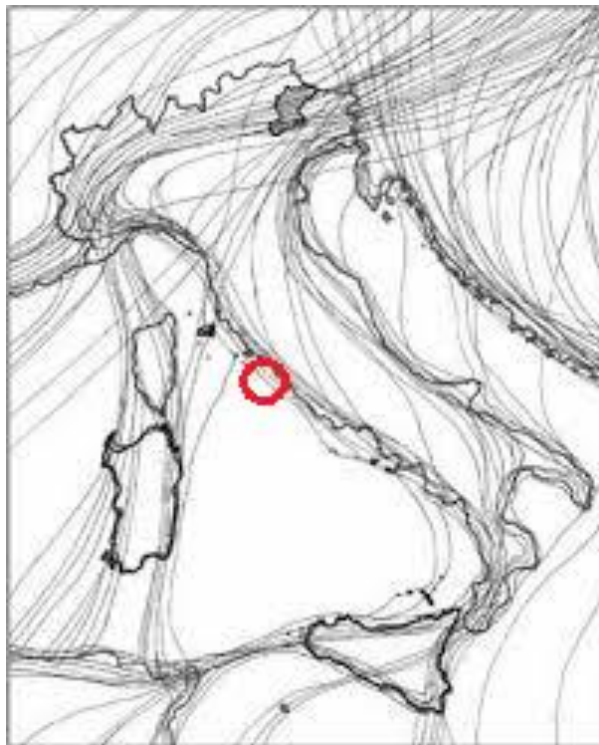


Figura 3.52: Rappresentazione schematica e semplificata delle principali rotte migratorie che interessano l'Italia

3.7 ELEMENTI DI POTENZIALE INTERESSE ARCHEOLOGICO

L'attività di ricognizione e graficizzazione dei vincoli paesaggistici, denominati Beni paesaggistici dal Codice dei Beni Culturali, sta alla base della redazione del PTPR secondo le disposizioni normative della LR 24/98.

Il PTPR è redatto in attuazione di quanto previsto dall'articolo 1 bis della L 431/1985 e sulla base di una aggiornata cartografia contenente:

- ✓ la verifica delle perimetrazioni delle aree sottoposte a vincolo ai sensi della L 1497/1939;
- ✓ la graficizzazione dei beni diffusi di cui all'articolo 1 della L 431/1985.

La disciplina delle aree di interesse archeologico è stata redatta delineando e precisando le competenze attribuite alle Soprintendenze archeologiche. Il Codice all'articolo 143 lettera c) comprende tra i contenuti del PTPR la *"ricognizione, delimitazione e rappresentazione in scala idonea delle aree di cui al comma 1 dell'articolo 134 lettera b) del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione"*.

Il PTPR ha individuato i suddetti beni ricadenti nel territorio del Lazio secondo le specifiche caratteristiche definite nelle disposizioni regionali ed in coerenza con la metodologia di acquisizione prevista nelle Linee guida ministeriali per la Pianificazione Paesaggistica. Nella tavola B del PTPR sono rappresentati i beni paesaggistici tutelati per legge, così come elencati dall'art. 142 comma 1 del Codice, presenti nel territorio del Lazio, tra i quali alla lettera m) le zone di interesse archeologico.

La metodologia del PTPR per l'acquisizione dei beni paesaggistici si è svolta secondo le tre fasi operative precisate dal Codice: "Ricognizione, delimitazione, rappresentazione".

Le zone di interesse archeologico (art. 13, comma 2, Lr 24/98) sono quelle aree in cui sono presenti resti archeologici o paleontologici anche non emergenti che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela per la propria attitudine alla conservazione del contesto di giacenza del patrimonio archeologico.

Rientrano nelle zone di interesse archeologico:

- a. le aree, gli ambiti ed i beni puntuali e lineari nonché le relative fasce di rispetto già individuati dai PTP vigenti come adeguati dal PTPR con le rettifiche, le eliminazioni e gli spostamenti, segnalati dalle Soprintendenze Archeologiche in attuazione dell'Accordo con il Ministero per i Beni e le attività culturali o introdotte d'ufficio;
- b. le aree individuate con provvedimento dell'amministrazione competente anche successivamente all'approvazione del PTPR.
- c. beni puntuali o lineari costituiti da beni scavati, resti architettonici e complessi monumentali conosciuti, nonché beni in parte scavati e in parte non scavati o con attività progressive di esplorazione e di scavo e le relative aree o fasce di rispetto, dello spessore di ml. 50; inoltre, al fine di tutelare possibili estensioni dei beni già noti, è prevista una ulteriore fascia di rispetto preventivo di ml. 50.
- d. beni puntuali o lineari noti da fonti bibliografiche, o documentarie o da esplorazione di superficie seppur di consistenza ed estensione non comprovate da scavo archeologico e le relative aree o fasce di rispetto preventivo, dello spessore di ml. 100.
- e. ambiti di rispetto archeologico costituiti da perimetri che racchiudono porzioni di territorio in cui la presenza di beni di interesse archeologico è integrata da un concorso di altre qualità di tipo morfologico e vegetazionale, che fanno di questi luoghi delle unità di paesaggio assolutamente eccezionali, per le quali si impone una rigorosa tutela del loro valore, non solo come somma di singoli beni ma soprattutto come quadro d'insieme, e delle visuali che di essi e che da essi si godono.”

La ricognizione delle aree di interesse archeologico, per la redazione del PTPR è stata effettuata sulla base delle aree individuate dai PTP del Lazio. I perimetri di tali aree sono stati verificati, confermati e/o modificati ed integrati con il contributo delle soprintendenze archeologiche competenti per il territorio sulla base dell'accordo di collaborazione tra Regione Lazio, Ministero per i Beni e le Attività culturali e Università degli Studi di Roma Tre.

Il contributo si è esplicitato con la proposta di beni areali, puntuali e lineari di interesse archeologico corredati da relazioni scientifiche. Successivamente all'approvazione del PTPR, sono state rettificate nella tav. B, ai sensi dell'art. 26 della LR 24/98, le perimetrazioni di alcune aree sulla base delle precisazioni fornite dalle Soprintendenze competenti.

Il PTPR ha individuato le aree nonché i beni, puntuali e lineari, di interesse archeologico e le relative fasce o ambiti di rispetto, che risultano censiti nel corrispondente repertorio e cartografati nelle tavole della serie B; tali beni comprendono quelli di cui alle lettere c, d, e.

Nel seguito si riporta la sovrapposizione delle opere in progetto (componenti a terra) con le aree di interesse archeologico ex art. 142, lett. m) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e con i Vincoli Archeologici art.10 D.Lgs. 42/2004 identificate dai PTPR.

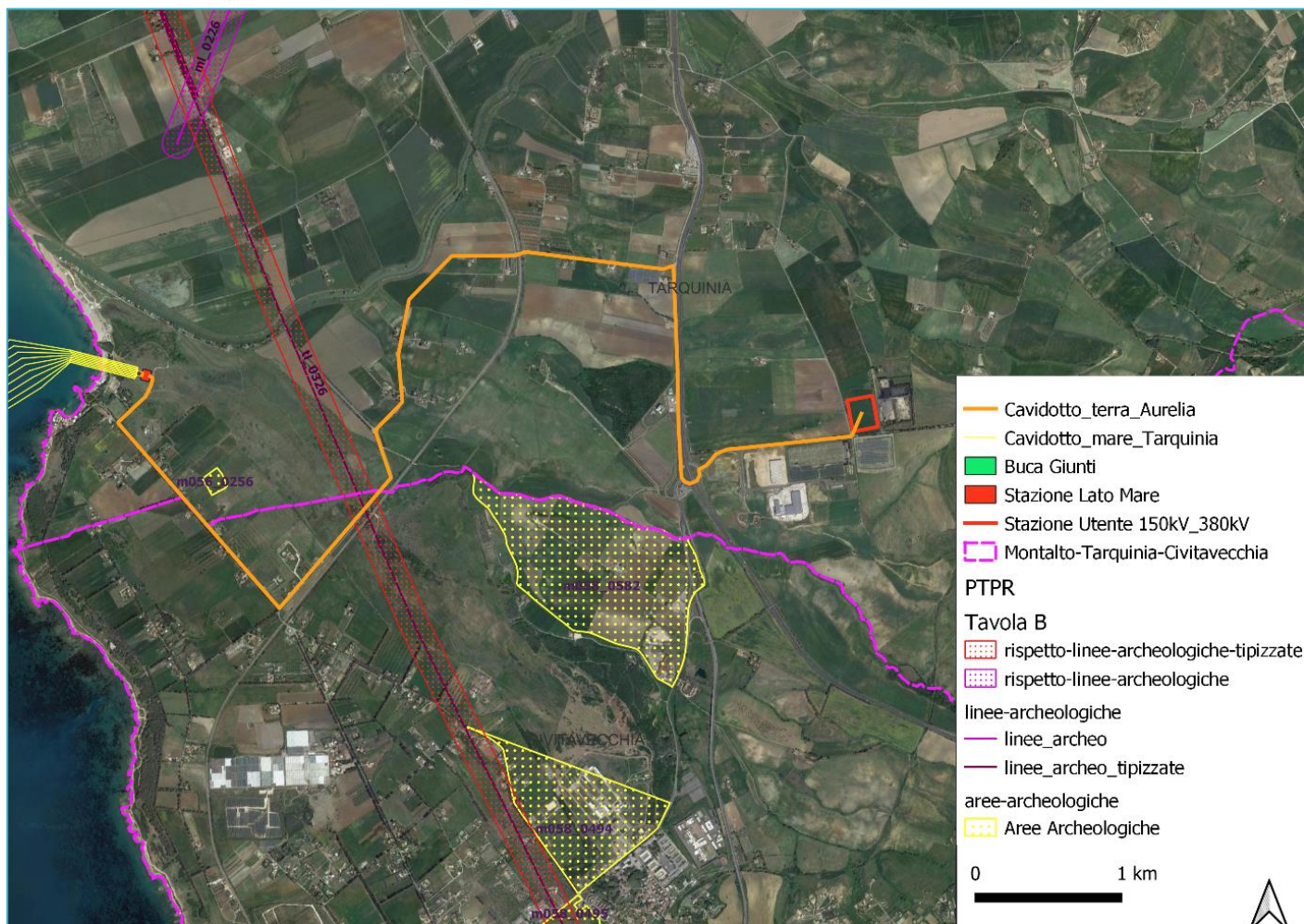


Figura 3.53 Sovrapposizione delle opere onshore in progetto con le aree di interesse archeologico ex art. 142, lett. m) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. identificate dal PTPR del Lazio.

Dall'analisi della documentazione di Piano e in particolare della cartografia, si nota che il caviodotto a terra attraverserà quasi perpendicolarmente una linea archeologica tipizzata e la sua fascia di rispetto (larga 100 m per lato); si tratta del bene registrato con il codice "tl_0326" e corrispondente al percorso della via Aurelia antica; la relativa fascia di rispetto rappresentata in cartografia lascia intuire che questa zona di interesse archeologico sia ascrivibile a un bene lineare noto da fonti bibliografiche, o documentarie o da esplorazione di superficie seppur di consistenza ed estensione non comprovate da scavo archeologico. Occorre tuttavia considerare che l'opera in progetto, in questo tratto, è costituita dal tracciato del caviodotto interrato, la cui realizzazione è prevista lungo la rete stradale esistente, al di sotto della superficie del manto stradale.

L'Aurelia, via consolare iniziata nella metà del III sec. a.c., dal console Gaio Aurelio Cotta, servì inizialmente da collegamento fra Roma a Cerveteri, unificando in un solo tracciato differenti tratti viari già esistenti fra le città etrusche. Con l'espansione dell'Impero verso nord, si rese necessario creare rapidi ed efficienti spostamenti verso le colonie militari fondate sulla costa tirrenica, dopo la definitiva sottomissione dell'Etruria. Le stazioni principali erano Pyrgi (Santa Severa), Centumcellae (Civitavecchia) e Forum Aurelii (Montalto di Castro), mentre la destinazione iniziale era Cosa. Presto il percorso fu prolungato per tratti successivi fino a Luna (Luni), Genova e Arles, in Gallia. Sul promontorio di Santa Marinella (antica Pyrgi) si conservano importanti resti della via, con una stele che ricorda gli interventi di Settimio Severo e di Caracalla. Oltre Civitavecchia si conservano i resti della statio Tabellaria, subito dopo il fiume Marta. Nel corso delle invasioni dei Goti nel V secolo furono distrutti importanti centri posti lungo la costa determinando la decadenza della via, anche se una certa importanza fu mantenuta dal tratto ligure.³

Sebbene il progetto in esame sia inserito all'interno di un territorio importante dal punto di vista storico-archeologico in virtù dei diffusi rinvenimenti archeologici, dalle informazioni raccolte non si evidenziano rinvenimenti archeologici prossimi che possano determinare un elevato rischio archeologico. L'assenza di segnalazioni puntuali non esclude completamente, comunque, un potenziale archeologico sepolto che potrebbe essere intercettato dalle attività di scavo, che pur di dimensioni contenute potrebbero interessare eventuali depositi. Qualora la Soprintendenza archeologica territorialmente competente lo dovesse ritenere opportuno, sarà prevista la sorveglianza archeologica durante le fasi di scavo.

3.8 VINCOLI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ ECONOMICHE DELLA PESCA E ALTRE ATTIVITÀ

Il possibile traffico legato all'attività di pesca e traffico marittimo nell'area di progetto è stato caratterizzato sulla base dei dati AIS (*Automatic Identification System*) disponibili pubblicamente, reperiti sul database EMODNet.

I dati relativi alle attività di pesca per il 2019 (anno precedente alla pandemia COVID19), illustrati secondo la densità di pesca in ore per km² per mese, sono presentati in Figura 3.54.

³ Fonte: <https://www.romanoimpero.com/2010/03/via-aurelia.html> consultato il 7/09/2022.

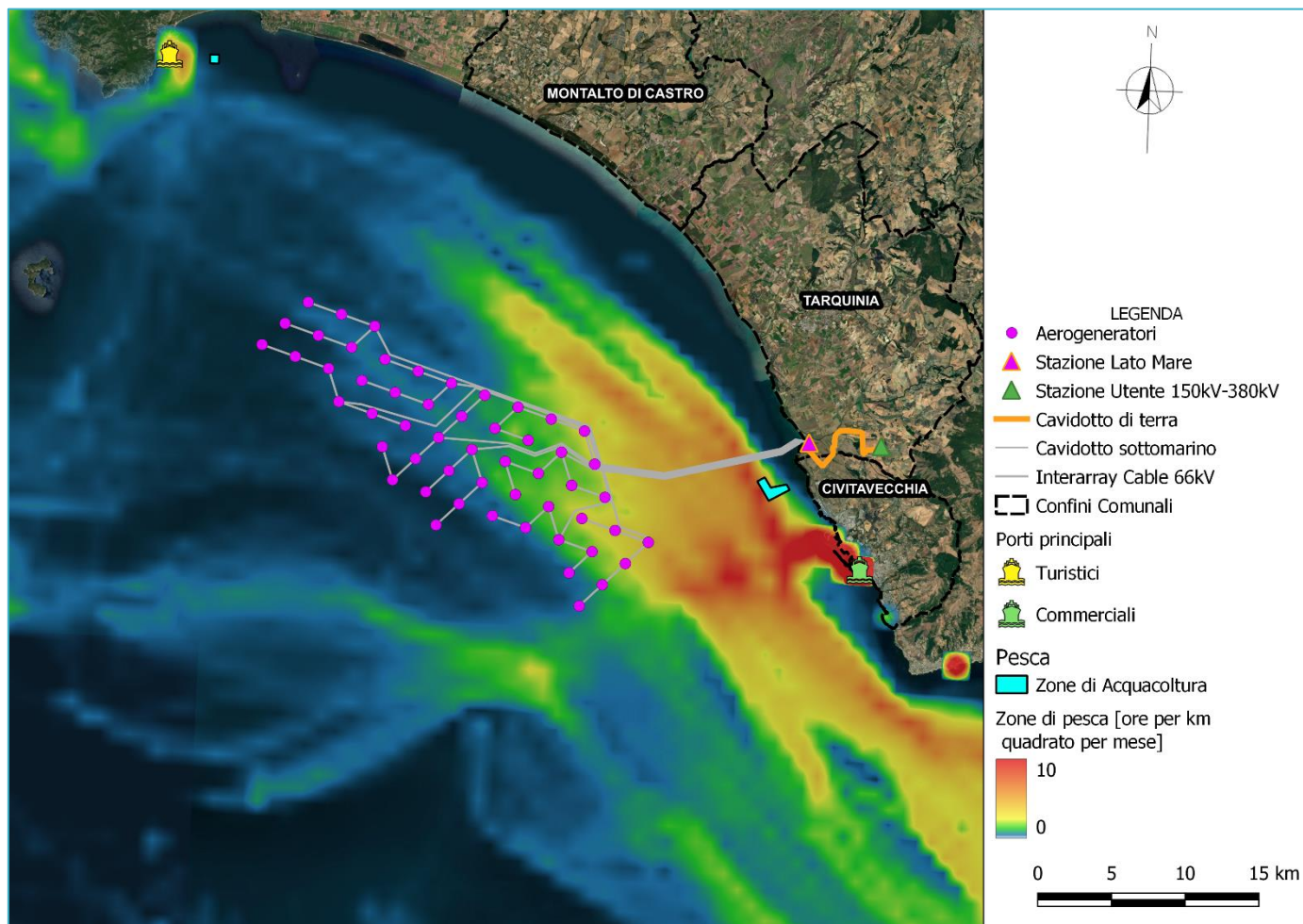


Figura 3.54: Mappa della densità del traffico da attività di pesca nell'area di progetto (Dati AIS, Anno 2019 - EMODNet)

A circa 17 km a largo rispetto a Civitavecchia si osserva la presenza di un'area ben definita soggetta ad attività di pesca, generalmente localizzata intorno alla fascia batimetrica tra i 50 e i 120 m. In considerazione dell'importanza di tale area per l'economia locale, l'area delle WTG posta in posizione Sud-Est, rispetto al parco eolico, è stata collocata ad una distanza di circa 5 km dalla zona a più elevata concentrazione di traffico legato alla pesca.

Nell'area litoranea interessata dal punto di approdo si rileva la presenza di stabilimenti balneari in esercizio. Nella definizione della posizione dei tratti di approdo si è preferito, per quanto possibile, evitare interferenze con concessioni balneari. In ogni caso, occorre evidenziare come nel tratto costiero la posa dei cavidotti marini è prevista tramite tecnica trenchless, in maniera da evitare interferenza diretta con le strutture presenti in superficie.



Figura 3.55: Punto di approdo e presenza stabilimenti balneari

3.9 TRAFFICO MARITTIMO

Per la descrizione del traffico navale nell'area di impianto si riporta di seguito un estratto della "Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione". Si rimanda all'elaborato Doc. No. P0030769-1-H08 Rev.00 per maggiori dettagli.

Nello studio sopra citato sono stati analizzati tipici scenari incidentali dovuti all'interazione che il traffico marittimo può avere con le strutture sottomarine (ovvero i cavidotti) e con quelle sulla superficie del mare, ossia gli aerogeneratori.

In particolare, gli eventi incidentali che possono comportare un danno per le strutture sulla superficie del mare possono essere urti di vario tipo con le navi transitanti nella zona del parco eolico, mentre per le strutture sottomarine tali eventi possono essere:

- ✓ impatto dovuto ad affondamento di navi;
- ✓ impatto causato da oggetti trasportati da navi mercantili (container);
- ✓ Interazione con ancore in caso di ancoraggio di emergenza e/o condizioni atmosferiche avverse (considerando urto diretto e trascinamento);
- ✓ interazione con attrezzature da pesca.

Il traffico marittimo nella zona è studiato in dettaglio sulla base dei dati AIS, sistema automatico di tracciamento utilizzato dalle navi e dai servizi VTS (Vessel Tracking Services) per l'identificazione e la rilevazione della posizione delle navi basato sul continuo scambio di informazioni tra navi vicine e tra navi e basi AIS (sia terrestri sia satellitari). Le informazioni scambiate dai sistemi AIS comprendono l'identificazione univoca della nave, la sua posizione, rotta, velocità, direzione e tipo di imbarcazione.

Per l'analisi sono stati acquisiti i dati AIS relativi all'intero anno 2021.

L'analisi del traffico marittimo nell'area prevista per il parco eolico è stata effettuata sulla base dell'elaborazione dei dati di traffico navale rilevato dai tracciati AIS e condotta su un'area di circa 4,000 km² intorno alla posizione del parco.

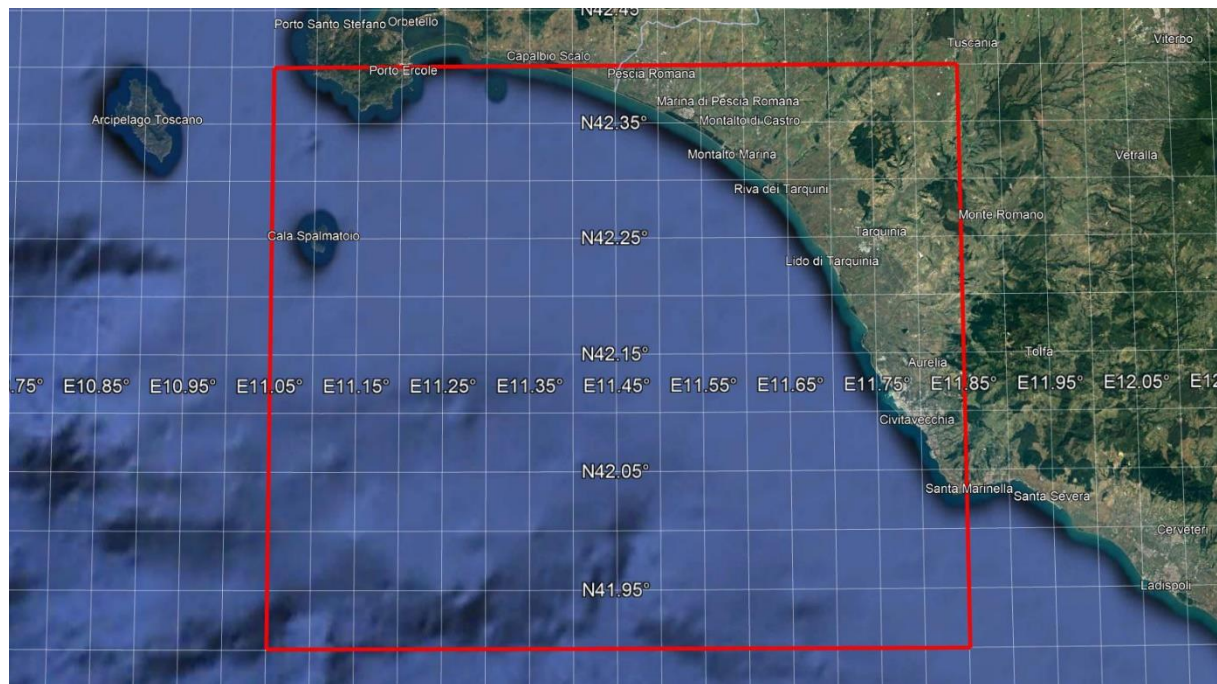


Figura 3.56: Identificazione dell'area di interesse

In Tabella 3.10 sono dettagliate le classi di stazza utilizzate per l'analisi del traffico marittimo.

Tabella 3.10: Stazza delle navi e corrispondente classe GRT assegnata

GRT (tonn)	Classe GRT
< 1500	1
1500-5000	2
5000-10000	3
10000-30000	4
30000-60000	5
> 60000	6
NULL	NULL

Per quanto riguarda la classe relativa alle imbarcazioni di minori dimensioni (GRT1) è difficile identificare dei corridoi principali, ma le rotte sono distribuite in tutta l'area considerata senza apparenti corridoi o direzioni principali. Per quanto riguarda invece le altre classi è possibile identificare alcuni corridoi, tra cui, il corridoio direzione Nord-Ovest Sud-Est che attraversa la posizione dove verrà installato il parco eolico, un corridoio parallelo a quest'ultimo che passa a sud-ovest rispetto al parco e che non interferirà con la posizione del parco eolico e i corridoi di entrata e uscita dal porto di Civitavecchia

In seguito all'installazione del parco eolico sono stati ipotizzati 3 corridoi di traffico.

In seguito all'installazione del parco eolico sono stati ipotizzati 3 corridoi di traffico (Figura 3.57), al fine di fornire una valutazione sui potenziali scenari futuri:

- ✓ **Corridoio 1:** Corridoio direzione NO-SE passante a Sud-Ovest del parco eolico (Classi GRT 1-2-3-4-5-6)
- ✓ **Corridoio 2:** Corridoio di entrata e uscita dal porto di Civitavecchia passante ad Est del parco eolico (Classi GRT 1-2-3-4-5-6)
- ✓ **Corridoio 3:** Corridoio direzione NO-SE passante a Nord-Est del parco eolico (Classi GRT 1-2)

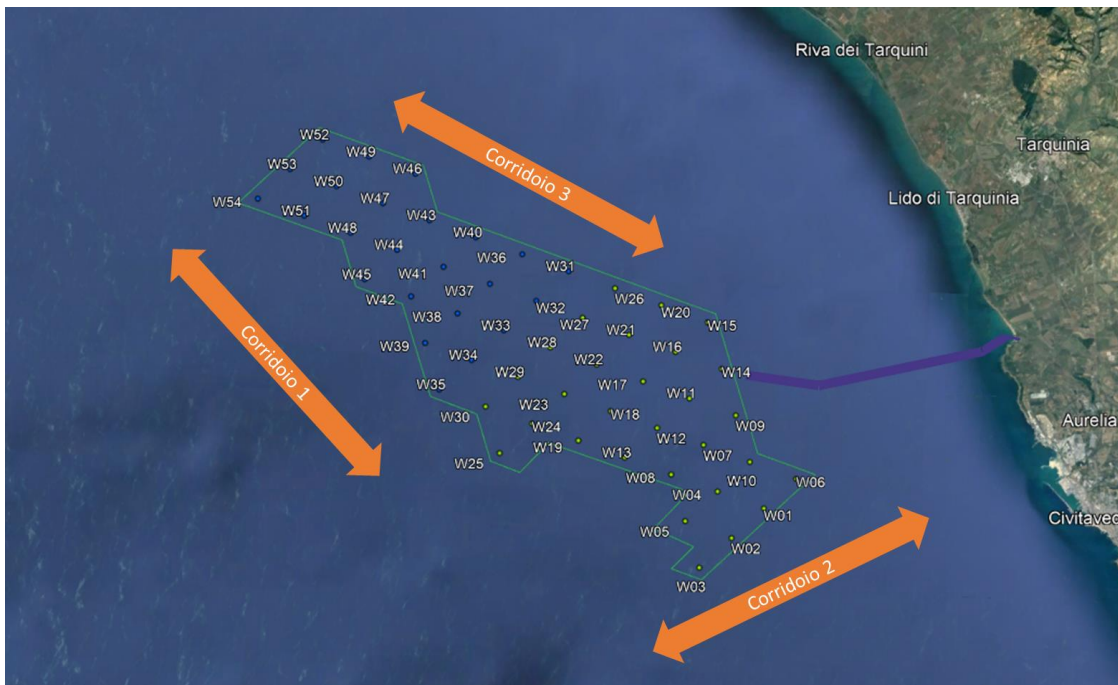


Figura 3.57: Corridoi di traffico in seguito all'installazione del parco eolico

Per quanto riguarda la redistribuzione del traffico marittimo passante nella zona in cui sarà presente il parco, rispetto allo stato analizzato, le rotte sono state ricollocate sulla base di considerazioni ingegneristiche e facendo riferimento all'attuale distribuzione delle rotte stesse. Si riportano di seguito le considerazioni effettuate:

- ✓ Per tutte le classi GRT, i corridoi di ingresso e uscita dal porto di Civitavecchia (corridoio 2) sono stati spostati verso Sud per evitare di interferire con il parco eolico

È stato assunto che nel corridoio 3 passino solo le navi di piccola stazza (GRT 1 e 2) in quanto tra l'attuale parco eolico e la costa sarà presente un altro parco eolico (vedasi istanza di concessione impianto eolico offshore Montalto di Castro Società REGOLO RINNOVABILI (Figura 3.57) e pertanto è ragionevole assumere che le navi di grande stazza preferiranno passare all'esterno (Corridoio 1) piuttosto che passare tra i due parchi eolici dove si suppone che sia presente una maggior quantità di traffico.

Si evidenzia in particolare che:

- ✓ Le navi di piccola stazza (< 1.500 tonn), che contribuiscono in maniera maggiore al traffico presente nell'area, non utilizzano corridoi di traffico preferenziali. La presenza del parco eolico interesserà quindi anche questo tipo di ma senza modificare in maniera sostanziale l'utilizzo dello spazio marittimo;
- ✓ Per le navi di maggiori dimensioni, i corridoi di traffico attuali non sono impattati in maniera significativa dalla presenza del parco ma potranno essere interessati da eventuali spostamenti lungo rotte esterne dello stesso.

3.9.1 Frequenza di interazione

Sulla base delle ipotesi fatte al paragrafo precedente, la frequenza di interazione del traffico marittimo con gli aerogeneratori è stata calcolata rispetto ai principali corridoi di traffico lungo cui le rotte sono state assunte disporsi una volta che il parco eolico sarà installato.

Infine, le rotte sono state assunte essere distribuite secondo una distribuzione gaussiana (con valore medio centrato nel corridoio) nell'ampiezza del corridoio.

In Tabella 3.11, i colori indicano i seguenti range di frequenza:

- ✓ Bianco: frequenza interazione < 10^{-7} interazioni/anno;
- ✓ Blu: frequenza interazione compresa tra 10^{-7} e 10^{-6} interazioni/anno;
- ✓ Verde: frequenza interazione compresa tra 10^{-6} e 10^{-5} interazioni/anno;
- ✓ Giallo: frequenza interazione compresa tra 10^{-5} e 10^{-4} interazioni/anno.

Tabella 3.11: Frequenza interazione complessiva calcolata per ciascun aerogeneratore del parco

Target	Frequenza interazione totale [ev/yr]	Target	Frequenza interazione totale [ev/yr]
W01	9.8E-07	W28	<1e-07
W02	9.8E-07	W29	<1e-07
W03	1.1E-05	W30	<1e-07
W04	<1e-07	W31	1.0E-05
W05	<1e-07	W32	<1e-07
W06	9.8E-07	W33	<1e-07
W07	<1e-07	W34	<1e-07
W08	<1e-07	W35	7.4E-06
W09	<1e-07	W36	<1e-07
W10	<1e-07	W37	<1e-07
W11	<1e-07	W38	<1e-07
W12	<1e-07	W39	<1e-07
W13	<1e-07	W40	<1e-07
W14	<1e-07	W41	<1e-07
W15	<1e-07	W42	<1e-07
W16	<1e-07	W43	<1e-07
W17	<1e-07	W44	<1e-07
W18	<1e-07	W45	<1e-07
W19	<1e-07	W46	<1e-07
W20	<1e-07	W47	<1e-07
W21	<1e-07	W48	<1e-07
W22	<1e-07	W49	<1e-07
W23	<1e-07	W50	<1e-07
W24	<1e-07	W51	<1e-07
W25	<1e-07	W52	<1e-07
W26	<1e-07	W53	<1e-07
W27	<1e-07	W54	1.9E-05

Un'ulteriore informazione utile è il contributo alla frequenza di interazione complessiva di ciascuna classe di navi che sono state calcolate transitare nei corridoi identificati. Dall'analisi dei risultati presentati è possibile osservare che:

- ✓ 47 aerogeneratori (87% del totale) hanno una frequenza di interazione inferiore a 10^{-7} interazioni/anno;
- ✓ 3 aerogeneratori (6% del totale) hanno una frequenza di interazione nell'ordine di 10^{-7} interazioni/anno;
- ✓ 1 aerogeneratori (2% del totale) hanno una frequenza di interazione nell'ordine di 10^{-6} interazioni/anno;
- ✓ 3 aerogeneratori (6% del totale) hanno una frequenza di interazione nell'ordine di 10^{-5} interazioni/anno;

I 3 aerogeneratori più esposti al potenziale rischio di impatto sono: W03, W31 e W54. Il 56% delle interazioni complessive con l'aerogeneratore W03 è stato stimato potenzialmente avvenire con rotte di navi di classe GRT 5; come conseguenza a questi impatti, è ragionevole quindi attendersi danni di una certa entità. Per quanto riguarda gli aerogeneratori W31 e W54, il 100% delle interazioni è stato stimato potenzialmente avvenire con rotte di navi di classe GRT1; come conseguenza a questi impatti, è ragionevole quindi attendersi danni di entità limitata.

Sulla base dell'elaborazione dei dati AIS, per i cavidotti oggetto del presente studio è stata calcolata la frequenza di interazione con attività esterne legate al traffico marittimo nelle zone interessate. I cavidotti per cui è stata condotta l'analisi sono quelli che collegano il campo a terra.

Dall'analisi dei dati è possibile osservare che:

- ✓ Per tutto il cavidotto, le cause di maggiore possibile interazione sono l'affondamento della nave e l'ancoraggio accidentale
- ✓ Gli ultimi 4 km del cavidotto verso terra hanno una profondità inferiore ai 50 metri e pertanto le interazioni con la pesca a strascico sono 0 (pesca a strascico illegale). Per la rimanente parte del cavidotto, la pesca a strascico potrebbe costituire un potenziale problema; tuttavia, è bene ricordare che i risultati relativi alla pesca a strascico sono stati calcolati considerando cautelativamente che:
 - tutti i passaggi di navi da pesca appartengono a imbarcazioni adibite alla pesca a strascico (informazione non specificata nei dati AIS);
 - tutti i passaggi corrispondono ad attività di pesca in corso;

Pertanto il dato di input rappresenta più correttamente il numero di passaggi annuali di navi da pesca per ogni KP di cavidotto; infatti, per ottenere la reale frequenza di interazione con i cavidotti occorre conoscere la reale tipologia di pesca condotta e il dato di probabilità di pesca in corso nel momento in cui avviene l'imbarcazione interseca la il percorso dei cavidotti.

Considerando i cavidotti posati sul fondo del mare senza protezioni, è possibile ricavare la frequenza di rottura dei cavidotti. Questa si ricava sommando, per ogni KP, la frequenza di interazione calcolata per ciascuna delle cause considerate. I risultati sono riportati in Figura 3.58 e Figura 3.59.

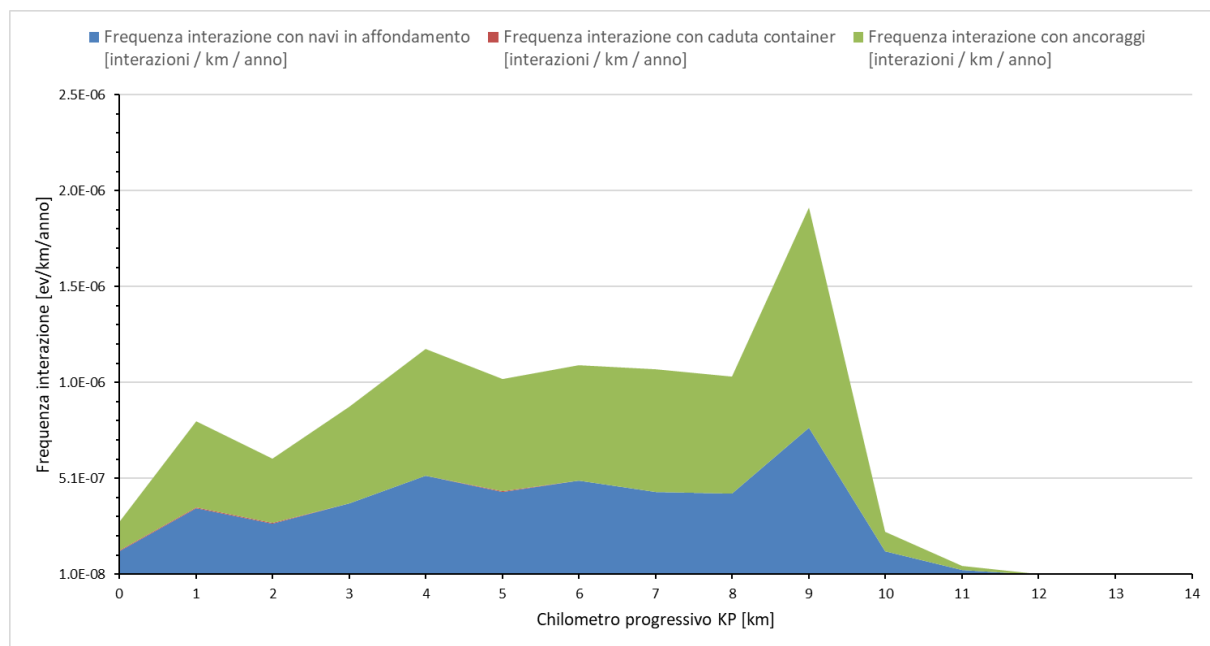


Figura 3.58: Frequenza interazione con cavidotti per ciascun contributo legato al traffico marittimo, caratterizzato per KP di cavidotto



Figura 3.59: Frequenza interazione con cavidotti per imbarcazioni adibite alla pesca a strascico, caratterizzato per KP di cavidotto

Pertanto, è possibile osservare che la frequenza attesa di rottura del cavidotto è pari a minimo di $2.00 \cdot 10^{-6}$ eventi / km / anno (KP = 9)

Infine, è utile ribadire che i risultati presentati, in termini di frequenza di interazione (e danno), sono stati ottenuti sulla base delle assunzioni e ipotesi (ragionevolmente cautelative) descritti nella *Relazione di valutazione del rischio legato alla navigazione*, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

3.10 ZONE INTERDETTE ALLA PESCA

La Commissione Generale per la pesca nel Mediterraneo (CGPM) è stata istituita nel 1949 con un accordo internazionale stipulato in base all'articolo XIV della Costituzione della FAO. La sua zona di competenza abbraccia il mar Mediterraneo, il mar Nero e le acque adiacenti. Sue principali funzioni, ai sensi dell'art. III del Trattato istitutivo, sono:

- ✓ la promozione dello sviluppo, della conservazione e della corretta gestione delle risorse biologiche marine;
- ✓ la formulazione di misure di conservazione;
- ✓ la promozione di progetti cooperativi di formazione.

L'accordo che istituisce la CGPM risale al 1949, ma è stato più volte emendato. Possono far parte della CGPM i paesi che si affacciano sul Mediterraneo ed i paesi che pescano nelle sue acque.

La CGPM divide il Mar Mediterraneo in 30 zone. Quelle sotto giurisdizione dell'Italia sono le seguenti:

- ✓ 9. Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale;
- ✓ 10. Mar Tirreno centrale e meridionale;
- ✓ 11. Sardegna (occidentale e orientale);
- ✓ 16. Sicilia meridionale;
- ✓ 17. Adriatico settentrionale;
- ✓ 18. Adriatico meridionale;
- ✓ 19. Mar Ionio occidentale;

- ✓ 20. Mar Ionio orientale;
- ✓ 21. Mar Ionio meridionale.

L'area interessata dal Parco Eolico ricade nella GSA-09 e, dalla consultazione della cartografia, non ci sono Fisheries Restricted Areas interessate dall'impianto in oggetto.

3.11 ASSERVIMENTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ AERONAUTICHE CIVILI E MILITARI

L'aeroporto più vicino all'area di progetto è quello di Viterbo (LIRV); a sud est ci sono quelli di Fiumicino Aeroporto Leonardo da Vinci (LIRF), distante circa 62 km in direzione Sud-Est, e Aeroporto Giovan Battista Pastine, nei pressi di Ciampino (LIRA) distante circa 88 km in direzione Sud-Est. Nell'area di Tarquinia sono presenti due campi di volo:

- ✓ IT-0391, campo di volo Tarquinia- San Giorgio in località San Giorgio (coordinate: 42.19269, 11.72457), distante circa 13 km dagli aereogeneratori;
- ✓ IT-0390, campo di volo Tarquinia Delta Po Pegaso (coordinate: 42.22421, 11.7948), distante circa 22 km dagli aereogeneratori.

Non sono state identificate altre aree vietate o pericolose vicino all'area di progetto, poiché le zone di controllo non sono limitative e le aree riportate in figura influiscono solo sull'utilizzo dello spazio aereo ad alta quota (indicativamente 3000-5000 mslm), ben al di sopra dell'altezza massima che le turbine eoliche possono raggiungere.

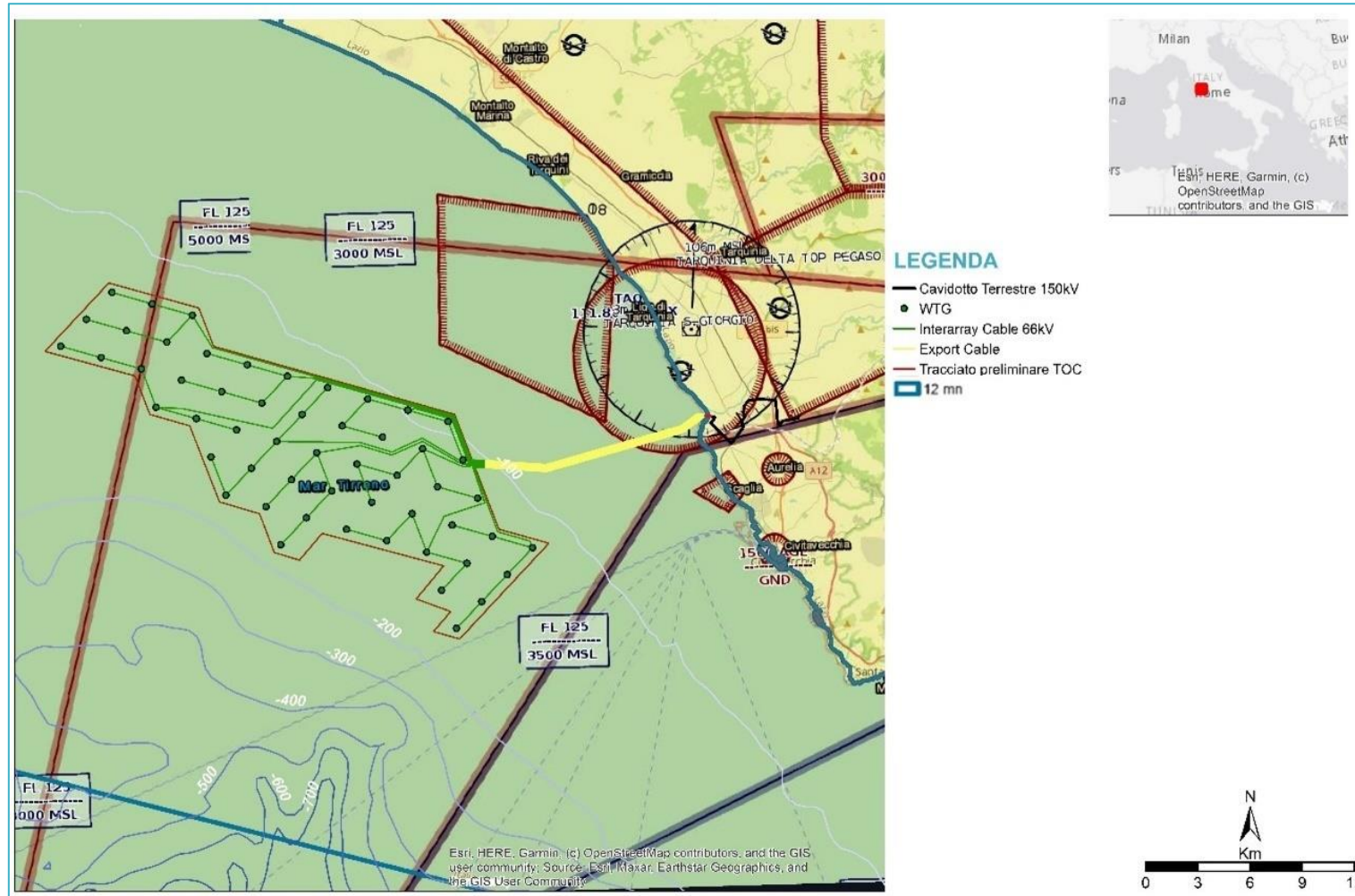


Figura 3.60: Elementi progettuali e servizi aeronautiche, radar e zone DPR a Tarquinia. Fonti: XContest.org e OpenAIP

3.12 ASSERVIMENTI INFRASTRUTTURALI, AREE UXO, AREE MILITARI E DUMPING ZONE

Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di Unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia. In altre zone di mare sono invece stati rinvenute discariche di munizioni o ordigni bellici inesplosi, dette aree UXO (Unexploded Ordnance).

Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

I tipi di regolamentazione che possono essere istituiti sono:

- ✓ interdizione alla navigazione od avvisi di pericolosità all'interno delle acque territoriali;
- ✓ avvisi di pericolosità nelle acque extraterritoriali.

Le navi che si trovano a transitare in prossimità delle zone suddette dovranno attenersi, alle disposizioni contenute nell'Avviso ai Naviganti che dà notizia di una esercitazione in corso od in programma ed in ogni caso, in mancanza di un Avviso particolare, dovranno navigare con cautela durante il transito nelle acque regolamentate, intensificando il normale servizio di avvistamento (ottico e radar). Si richiama in particolare l'assoluta necessità di ottemperare alle comunicazioni di Unità di scorta a sommergibili in immersione intese ad evitare situazioni di emergenza. Per dette zone l'Avviso di interdizione alla navigazione oppure di pericolosità viene emanato di volta in volta dal competente Comando Marittimo a mezzo Avvisi ai Naviganti divulgati via radio, con ordinanza delle Autorità Marittime o con il Fascicolo Avvisi ai Naviganti.

In Figura 3.61, oltre alle suddette zone, si illustra la localizzazione di relitti di imbarcazioni rinvenuti nel corso degli anni, il cui posizionamento potrebbe interferire con il progetto oggetto del presente studio. In Figura 3.62 e Figura 3.63 sono cartografate, rispettivamente, le infrastrutture relative a telecomunicazioni e trasmissione di energia elettrica, e le condotte per il trasporto degli idrocarburi.

Come si evince dalle figure seguenti, l'area di progetto non interferisce con aree militari ed aree UXO (*unexploded ordnance*).

Nelle aree di interesse per il progetto si rilevano:

- ✓ Aree UXO: è presente l'area "Mar Tirreno – Civitavecchia", posta a circa 16 km in direzione Nord rispetto a cavidotto di export;
- ✓ Dumping Zone (Aree di scarico): è situata un'area di scarico coincidente con l'area UXO sopra riportata;
- ✓ Area Militare: è presente l'area "E 3 (zone impiegate per esercitazione di tiro Terra - Mare), a Nord del cavidotto marino a circa 1.5 km di distanza;
- ✓ Relitti: diversi relitti sono stati individuati nella carta nautica lungo la costa e in prossimità del cavidotto, ma nessuno di esso, a questo livello di analisi, risulta essere in interferenza con il tracciato del cavidotto o posizione delle WTG;
- ✓ Cavi e condotte sottomarine: sulla base delle informazioni pubblicamente disponibili, a partire dall'area di approdo verso il largo, si rileva la presenza di cavi sottomarini destinati alle telecomunicazioni in corrispondenza del tratto iniziale del cavidotto sottomarino del parco eolico, ed una condotta di trasporto idrocarburi a circa 10 km a S.

Qualora la competente Autorità dovesse ritenerlo necessario, in una successiva fase del progetto saranno definite in dettaglio le informazioni su posizione, tipologia, caratteristiche e stato di esercizio delle suddette infrastrutture, nonché le modalità tecniche e operative per la posa degli export cables e per la realizzazione degli attraversamenti, in linea con le norme tecniche di settore applicabili.

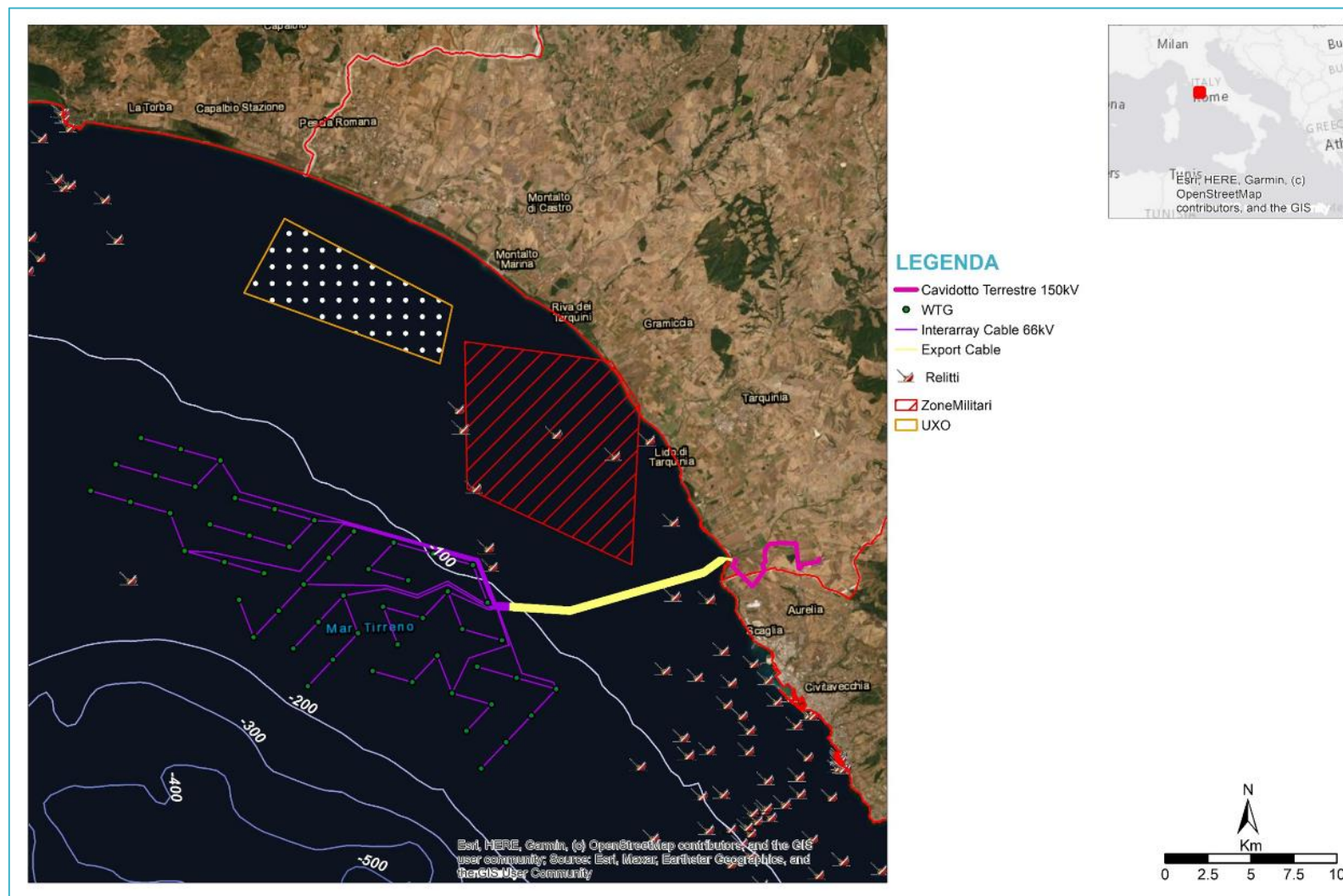


Figura 3.61: Ubicazione Aree UXO, Aree Militari, Relitti. Fonte: EMODnet, Marina Militare

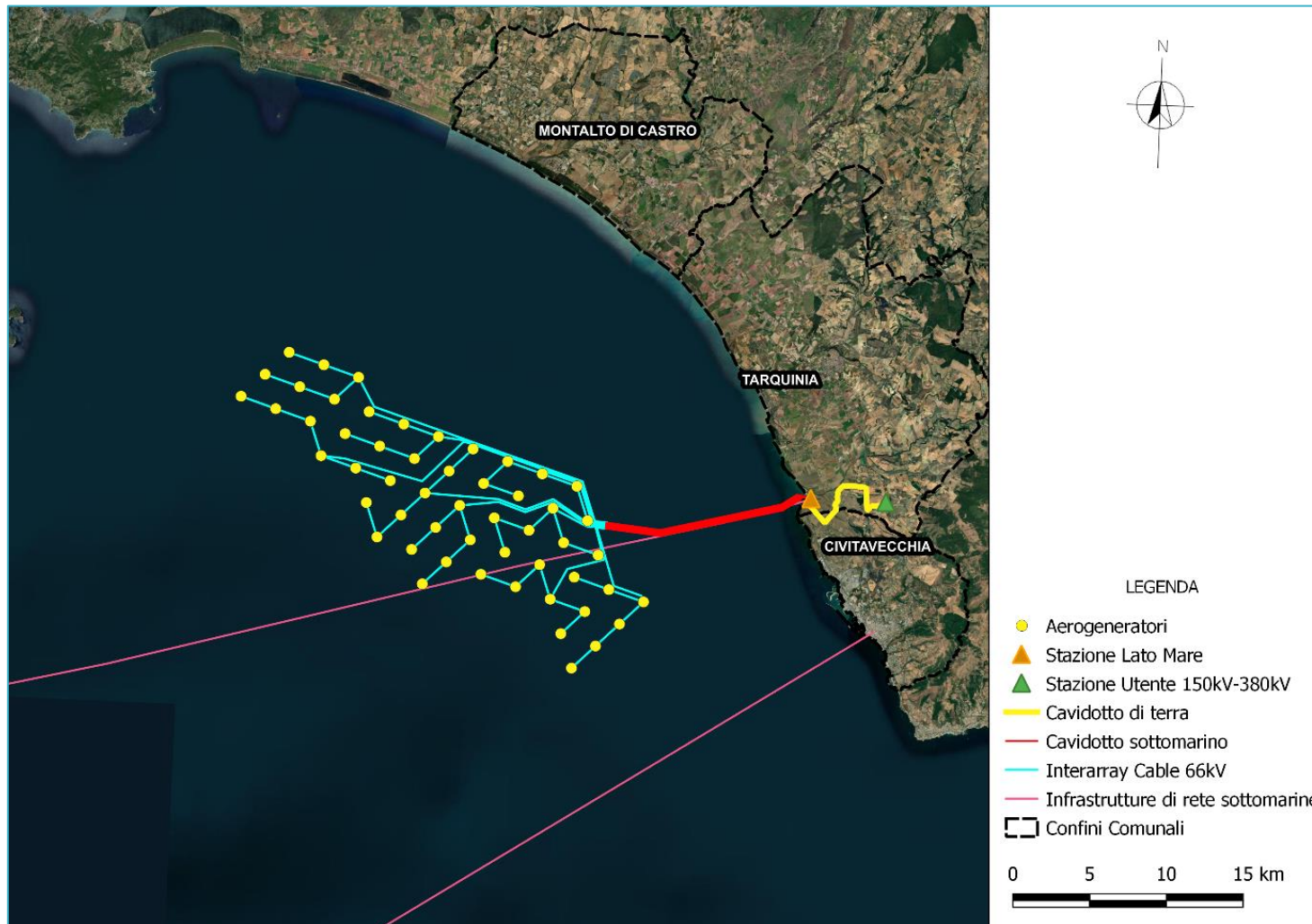


Figura 3.62: Infrastrutture relative a telecomunicazioni e trasmissione dell'energia elettrica (Fonte:EMODNet Human Activities)

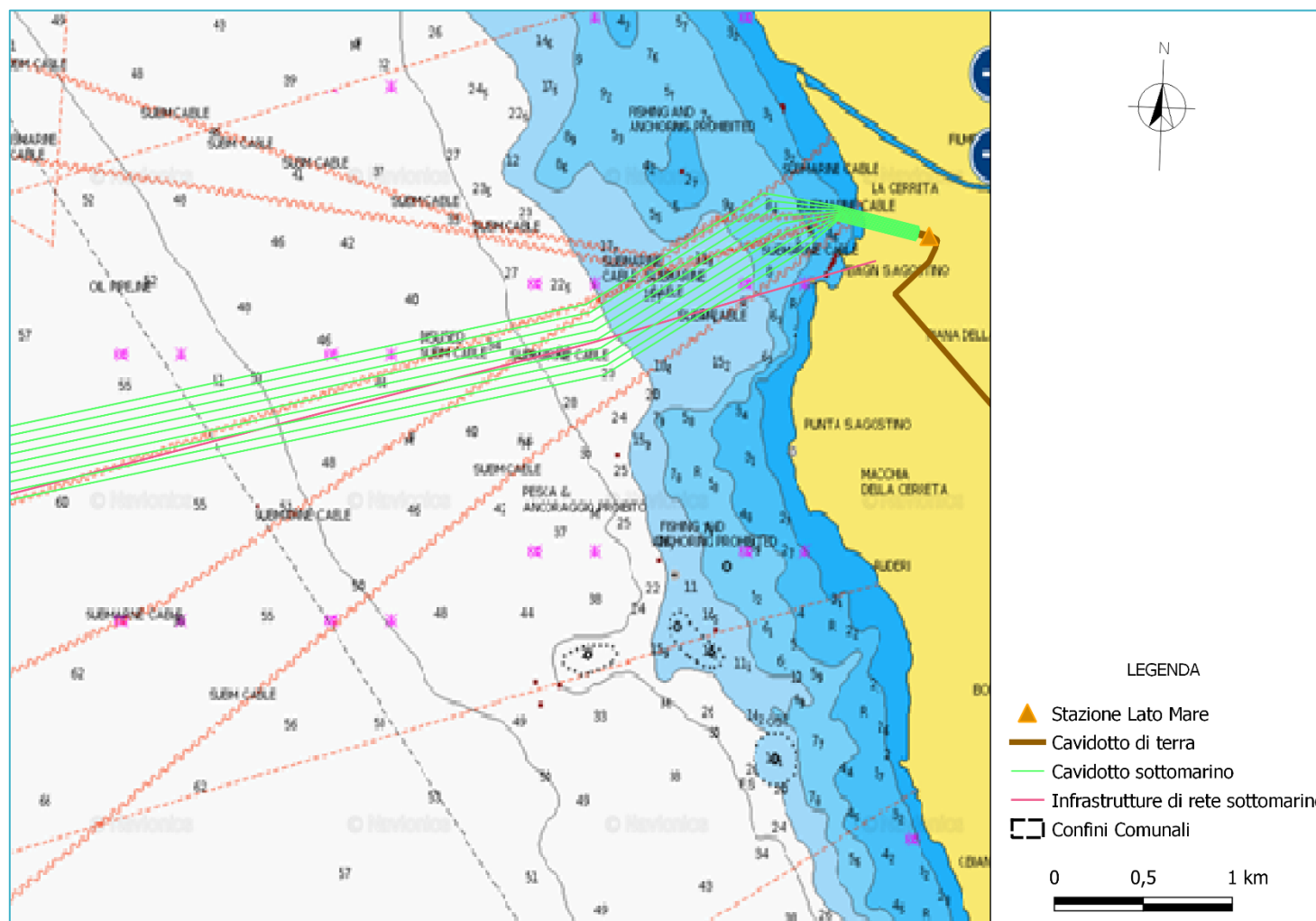


Figura 3.63: Carta nautica nei pressi del punto di approdo. Batimetrie fino a 90 m (Fonte: Navionics)

3.13 TITOLI MINERARI PER LA RICERCA E COLTIVAZIONE DI IDROCARBURI IN MARE

Nella zona del parco eolico e lungo il tracciato del cavidotto di export cable non sono presenti titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare (www.unmig.mise.gov.it).

3.14 STRUMENTI OCEANOGRAFICI

3.14.1 Piattaforme di Ormeaggio

Le piattaforme di ormeaggio sono strutture fisse che possono essere usate per il monitoraggio degli oceani dalla superficie al fondale. Gli ormeaggi, realizzati con cavi robusti, sono mantenuti all'interno della colonna d'acqua da vari sistemi di galleggiamento.

Alle piattaforme di ormeaggio sono fissati diversi strumenti, sensori e campionatori che consentono di misurare i parametri fisici, chimici e biologici degli oceani. Alcuni sensori sono automatizzati e raccolgono e trasmettono i dati nel giro di poche ore.

Dalla consultazione della cartografia reperita dal database EMODNet Physics, si rileva che non sono presenti dispositivi per il monitoraggio oceanografico.

3.15 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

3.15.1 Il piano di sviluppo delle FER in Italia

L'Unione Europea ha definito i propri obiettivi in materia di energia e clima per il periodo 2021-2030 con il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" - noto come Winter package o Clean energy package. Il pacchetto, adottato tra la fine dell'anno 2018 e l'inizio del 2019, fa seguito agli impegni assunti con l'Accordo di Parigi e comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.

La neutralità climatica al 2050 e la riduzione delle emissioni al 2030 del 55% ha costituito peraltro, anche il target di riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di Transizione verde contenuti nei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR), figurandone tra i principi fondamentali base enunciati dalla Commissione UE nella Strategia Annuale della Crescita Sostenibile (SNCS 2021).

La costruzione di questi impianti, quindi, permetterebbe di garantire un surplus di produzione elettrica da fonte rinnovabile, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC) e del PNRR nell'ambito della de-carbonizzazione, crescita delle energie rinnovabili ed efficienza energetica.

3.15.2 Strategia Energetica Nazionale

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico: un documento che guarda oltre il 2030 e che pone le basi per costruire un modello avanzato e innovativo.

La SEN è stata adottata con DM del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel mese di Novembre 2017, con l'obiettivo di aumentare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale.

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030. Un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Roadmap europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono:

- ✓ migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- ✓ raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;

- ✓ continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, con lo scopo di:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti,
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei Paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei,
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

Tra le priorità di azione definite dalla SEN si citano in particolare quelle legate a:

- ✓ l'efficienza energetica: l'obiettivo della SEN è di favorire le iniziative per la riduzione dei consumi col miglior rapporto costi/benefici per raggiungere nel 2030 il 30% di risparmio rispetto al tendenziale fissato nel 2030, nonché di dare impulso alle filiere italiane che operano nel contesto dell'efficienza energetica come edilizia e produzione ed installazione di impianti;
- ✓ la sicurezza energetica: in un contesto di crescente complessità e richiesta di flessibilità del sistema energetico, è essenziale garantire affidabilità tramite:
 - adeguatezza nella capacità di soddisfare il fabbisogno di energia,
 - sicurezza nel far fronte ai mutamenti dello stato di funzionamento senza che si verifichino violazioni dei limiti di operatività del sistema,
 - resilienza per anticipare, assorbire, adattarsi e/o rapidamente recuperare da un evento estremo.

La SEN pone l'obiettivo di dotare il sistema di strumenti innovativi e infrastrutture per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza; garantire flessibilità del sistema elettrico, anche grazie allo sviluppo tecnologico, in un contesto di crescente penetrazione delle fonti rinnovabili; promuovere la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze; semplificare i tempi di autorizzazione ed esecuzione degli interventi.

Il progetto si pone pertanto in coerenza con gli obiettivi della SEN.

3.15.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Come accennato precedentemente, la Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) ha costituito il punto di partenza per la preparazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) per gli anni 2021-2030.

Il 21 Gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima", predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano pone, tra gli obiettivi e traguardi nazionali, i seguenti:

- ✓ Emissioni gas effetto serra: nel 2030, a livello europeo, riduzione del 40% rispetto al 1990. Tale riduzione, in particolare, sarà ripartita tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.
- ✓ Energia rinnovabile: l'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. L'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

In particolare, si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- ✓ 55,0% di quota da rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 33,9% di quota da rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Difatti, il significativo potenziale degli impianti fotovoltaici ed eolici tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi, prospetta un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Nello specifico caso del settore eolico, al 2030 è previsto un incremento della potenza installata di circa 8,5 GW, con un aumento del 88% rispetto all'installato a fine 2018. In aggiunta, in termini di energia prodotta da impianti eolici, è stimato un incremento del 133%. Con particolare riferimento all'obiettivo riferito all'eolico offshore, si evidenzia come i 900 MW da raggiungere entro il 2030 siano un target oramai superato e soggetto ad aggiornamento considerando i nuovi obiettivi del recovery plan e del pacchetto "FIT for 55".

Tabella 3.12 Obiettivi di crescita di potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 - PNIEC

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	919	950
Eolica	9.410	9.766	15.690	18.400
<i>di cui off-shore</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>300</i>	<i>900</i>
Bioenergie	4.124	1.135	3.570	3.764
Solare	19.269	19.682	26.840	50.880
<i>di cui CSP</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>250</i>	<i>880</i>
Totale	52.528	53.259	66.159	93.194

La costruzione di questi impianti potrà garantire un surplus di produzione elettrica da fonte rinnovabile, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC) e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito della de-carbonizzazione, crescita delle energie rinnovabili ed efficienza energetica.

Il progetto in esame risulta pienamente in linea con gli obiettivi del PNIEC, in quanto favorirebbe le condizioni di sviluppo di nuova capacità produttiva più efficiente, sicura e flessibile in grado di incrementare il contributo da fonti energetiche rinnovabili.

3.15.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Lazio (PER)

Il Piano Energetico Regionale (PER-Lazio) è lo strumento con il quale vengono attuate le competenze regionali in materia di pianificazione energetica, per quanto attiene l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 656 del 17.10.2017 (pubblicata sul BURL del 31.10.2017 n.87 Supplementi Ordinari n. 2, 3 e 4), è stata adottata la proposta di " Piano Energetico Regionale " (l'ultimo in vigore è stato approvato dal Consiglio Regionale del Lazio con Deliberazione n. 45 del 2001).

Dopo un percorso di consultazione pubblica con gli Stakeholder, necessaria per la sua costruzione condivisa e trasparente, il PER Lazio recepisce sia gli indirizzi strategici regionali sia le risultanze dei confronti con gli Stakeholder pubblici e privati (cfr. DGR n. 768 del 29/12/2015 e cfr. Det. n. G08958 del 17.07.2018, pubblicata sul BURL n.61 del 26/07/2018 suppl. n.1 e sul sito web regionale Parere Motivato secondo le risultanze della relazione istruttoria effettuata dall'Area competente per la VAS ai sensi dell'art.15 del D.lgs. n.152/2006) e tiene in debito conto delle dinamiche dei trend energetici globali, degli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia e della nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017).

Il Piano Energetico Regionale (PER-Lazio), il Rapporto ambientale e la Dichiarazione di sintesi del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) sono stati adottati con D.G.R. n. 98 del 10 marzo 2020 (pubblicata sul BURL del 26.03.2020, n.33) per la valutazione da parte del Consiglio Regionale che ne definirà l'approvazione. Il Piano Energetico Regionale (PER-Lazio), il Rapporto ambientale e la Dichiarazione di sintesi del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) sono stati adottati con D.G.R. n. 98 del 10 marzo 2020 (pubblicata sul BURL del 26.03.2020, n.33), per la valutazione da parte del Consiglio Regionale che ne definirà l'approvazione.

Gli obiettivi delineati nella SEN, sono stati in qualche modo "superati" dagli obiettivi, più ambiziosi, contenuti nel Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.

Lo Scenario Obiettivo è lo scenario energetico che si intende perseguire che recepisce l'esito delle consultazioni pubbliche e le risultanze dei tavoli tematici multi-stakeholder e prevede i seguenti target strategici:

- ✓ portare al 2020 la quota regionale di rinnovabili elettriche e termiche sul totale dei consumi al 13,4% puntando sin da subito anche sull'efficienza energetica. Un obiettivo più ambizioso visto che il DM Burden Sharing vincolerebbe la Regione esclusivamente al perseguimento dell'obiettivo del 11,9%;
- ✓ sviluppo delle fonti di energia rinnovabile - accompagnata da un potenziamento delle infrastrutture di trasporto energetico e da una massiccia diffusione di sistemi di storage e smart grid – al fine di raggiungere al 2030 il 21% e al 2050, il 38 % di quota regionale di energia rinnovabile elettrica e termica sul totale dei consumi;
- ✓ limitare l'uso di fonti fossili per ridurre le emissioni climalteranti, rispetto al 1990, del 24% al 2020, del 37% al 2030 e dell'80% al 2050 (in particolare al 2050 decarbonizzazione spinta del 89% nel settore civile, del 84% nella produzione di energia elettrica e del 67% nel settore trasporti)
- ✓ ridurre i consumi energetici negli usi finali (civile, industria, trasporti e agricoltura), rispetto ai valori del 2014, rispettivamente del 5% al 2020, del 13% al 2030 e del 30% al 2050 in primis migliorando le prestazioni energetiche degli edifici (pubblici, privati, produttivi, ecc.) e favorendo una mobilità sostenibile, intermodale, alternativa e condivisa (per persone e merci);
- ✓ incrementare sensibilmente il grado di elettrificazione nei consumi finali (dal 19% anno 2014 al 40% nel 2050), favorendo la diffusione di pompe di calore, apparecchiature elettriche, sistemi di storage, smart grid e mobilità sostenibile;
- ✓ facilitare l'evoluzione tecnologica delle strutture esistenti favorendo tecnologie più avanzate e suscettibili di un utilizzo sostenibile da un punto di vista economico e ambientale;
- ✓ sostenere la R&S; e l'innovazione, anche mantenendo forme di incentivazione diretta, per sviluppare tecnologie a basso livello di carbonio e competitive;
- ✓ implementare sistematicamente forti azioni di coinvolgimento per sensibilizzare e aumentare la consapevolezza dell'uso efficiente dell'energia nelle aziende, PA e cittadinanza diffusa.

Le politiche regionali d'intervento sono organizzate in 76 Schede Intervento (Allegato1) per lo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) e per il miglioramento dell'efficienza energetica nelle reti energetiche (smart grid) e negli ambiti di utilizzo finale (terziario, industria, trasporti e agricoltura), delinea i regimi di sostegno comunitari, nazionali e regionali, gli strumenti trasversali e di supporto alla governance.

Con riferimento alla produzione di energia da fonte eolica, il territorio della Regione Lazio non si caratterizza per un elevato potenziale disponibile. Esso è ancora circoscritto, soprattutto a causa di problematiche connesse all'impatto visivo di parchi di taglia medio grande.

Per quanto riguarda quindi la FER eolica il PER intende valorizzarla nel medio-lungo termine:

- ✓ limitatamente ai sistemi di piccola taglia grazie ai numerosi lati positivi che questi presentano. Innanzitutto, la grande disponibilità di siti utilizzabili, poiché occupano uno spazio ristretto e non necessitano di apposite infrastrutture per la loro installazione. L'impatto sul territorio di questa tipologia di impianti è, inoltre, molto contenuto, date le limitate dimensioni delle macchine (rotori con diametri da 3 a 9 m, montati su torri di 10-20 m);
- ✓ per utenze di tipo produttivo in aree non gravate da vincoli di natura paesaggistica e quindi prioritariamente in aree industriali a servizio di singole utenze o gruppi di utenza con fabbisogni contenuti;
- ✓ soluzioni di micro-eolico (< 50 kW), soprattutto nelle applicazioni residenziali prioritariamente per utenze ubicate fuori dai centri urbani;

nel lungo periodo, a seguito di una accurata analisi di fattibilità tecnico-economica e dell'individuazione di condizioni al contorno non ostative (normative, concessorie, di governance partecipata con altri attori istituzionali, problemi con le connessioni a terra, etc.) il PER comunque considera attentamente:

- ✓ la possibilità di realizzare parchi eolici off-shore nei quali i costi di sistemi potrebbero essere ridotti dagli attuali 0,24€/kW installato a 0,12€ grazie all'innovazione dei sistemi di installazione e dei materiali utilizzati per i rotori⁴.

Con i presupposti sopra citati la stima della producibilità elettrica ipotizzata nel PER nello Scenario Obiettivo si basa sui seguenti assunti:

- ✓ potenziale tecnico-economico installabile nel Lazio 900 MW per il quale è stato considerato un fattore correttivo pari al 52% per tenere conto della indisponibilità delle aree eolicamente vocate per problematiche connesse agli impatti visivi (rif. art. 49 salvaguardia delle visuali PTPR – Norme);
- ✓ producibilità media impianti calcolata con riferimento ad una operatività annua pari a 1.700heq (calcolato come arrotondamento della media delle ore di funzionamento equivalenti definite nei rapporti annuali GSE sulle FER nel periodo 2009-2014 e pari a 1.717);
- ✓ Taglia media degli aerogeneratori:
 - on shore 250 kW;
 - off shore 2,5 MW

Sulla base degli assunti sopra riportati, lo sviluppo dello Scenario obiettivo per questa fonte è riportato nella tabella seguente:

Tabella 3.13: Scenario Obiettivo - FER-E Eolico: Proiezione dell'evoluzione della produzione eolica (baseline 2014 produzione eolica normalizzata)⁵

FER-E Eolico		2014	2020	2030	2040	2050
Potenza installata cumulativo	MW	51.2	53	176	353	471
Potenza installata nel periodo		-	1.8	123	177	118
Energia producibile cumulativo	GWh	87.1	90	299	600	801
	kTep	7.5	7.7	25.7	51.6	68.8
Energia producibile nel periodo		-	3	209	301	201
Numero di impianti installati cumulativo	no.	24	32	524	782	894
Impianti addizionali nel periodo Aerogeneratori da 250 kW			7	492	208	72
Aerogeneratori da 2.5 MW installazioni off shore					50	40

⁴ Lo sviluppo della nuova piattaforma per l'eolico offshore è stato finanziato nell'ambito del progetto europeo "Alternative floating offshore substructure for offshore wind farms" (AFOSP) piattaforma galleggiante per le turbine eoliche. Il modello è stato ideato, sperimentato e brevettato da Climent Molins e Alexis Campos, ricercatori presso il dipartimento di ingegneria civile e ambientale dell'Università politecnica della Catalogna. I costi di produzione della nuova piattaforma galleggiante sono inferiori del 60% rispetto ai prezzi delle tecnologie convenzionali. Il prototipo realizzato dai ricercatori spagnoli, ribattezzato "WindCrete", è composto da una struttura monolitica cilindrica galleggiante che permette di ancorare le turbine eoliche a grandi profondità. La zavorra alla base consente alle turbine di mantenere la stabilità anche nei mari più agitati e in presenza di forti raffiche di vento. La piattaforma include un impianto eolico con una potenza di 5 megawatt. Con un investimento aggiuntivo contenuto la struttura può ospitare rotori eolici fino a 15 MW. Oltre ai costi di produzione anche le spese per la manutenzione dell'impianto eolico offshore sono inferiori rispetto a quelle sostenute per le tecnologie convenzionali. La durata della vita della piattaforma pari a ben 50 anni rende inoltre l'investimento più conveniente. Il governo scozzese ha già mostrato interesse per la tecnologia includendola tra le innovazioni più interessanti del settore eolico.

⁵ La Direttiva Europea 2009/28/CE prevede che per il calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo, il contributo dell'energia prodotta da fonte eolica debba essere considerato applicando una formula di normalizzazione per

Il Piano prevede un'installazione di 471 MW al 2050, a fronte dei 51 MW presenti al 2014, in modo da ottenere un valore di produzione pari a circa 807 MWh, circa dieci volte il valore al 2014 (87 MWh). Tale incremento di energia prodotta sarà conseguito soprattutto attraverso interventi di revamping e repowering degli impianti esistenti e, per la quota rimanente, attraverso la realizzazione di nuovi impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

Il presente progetto di costruzione di un nuovo parco eolico offshore può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica della Regione Lazio, in quanto rappresenta un intervento volto ad aumentare la percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di gas clima alteranti.

3.16 ANALISI DEI VINCOLI DETTATI DALLA PIANIFICAZIONE NAZIONALE E REGIONALE

3.16.1 Piano di Gestione dello Spazio Marittimo Italiano - Area Marittima Tirreno e Mediterraneo Occidentale

Come riportato sul Portale del Ministero della Transizione Ecologica alla sezione "Valutazioni e autorizzazioni Ambientali", in data 02/02/2022 è stata avviata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica - VAS del Piano di gestione dello spazio marittimo italiano per l'area marittima Tirreno e Mediterraneo occidentale. In data 07/02/2022 il Ministero delle infrastrutture e della Mobilità Sostenibile - Dipartimento per la Mobilità ha comunicato l'apertura della fase di consultazione del Rapporto Preliminare Ambientale relativo al Piano di gestione e in data 10/6/2022 la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS Sottocommissione VAS ha pubblicato il Parere n. 37.

Il Rapporto preliminare ambientale è stato redatto con la finalità di avviare la fase di consultazione fra l'Autorità proponente con l'autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata e il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale, coerentemente a quanto previsto dall'art. 13 comma 1 del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. seguendo le "Indicazioni operative a supporto della redazione e valutazione dei documenti VAS" pubblicate da ISPRA nel 2015 (Delibera del Consiglio Federale 22/04/2015 Doc. n. 51/15 CF).

Il 27 Settembre 2022 è stata quindi avviata la relativa fase di consultazione pubblica ai sensi dell'art.14 del D.Lgs.152/2006, con la pubblicazione del Rapporto Ambientale e della documentazione inerente.

Il Rapporto si articola in tre sezioni strettamente correlate. Nella prima sezione sono riportate le informazioni principali concernenti la pianificazione dell'area marittima descrivendo gli obiettivi generali e strategici per area e per sub-area, esplicitando le modalità di definizione del piano e ripercorrendo tutte le principali fasi previste dal processo di pianificazione e valutazione ambientale che condurranno alla approvazione. Nella seconda sezione si approfondiscono gli elementi relativi al contesto strategico e programmatico per l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale rispetto ai quali condurre gli esercizi valutativi e alla caratterizzazione del contesto ambientale rispetto al quale si inserisce il Piano. Nella terza sono delineati gli strumenti e le metodologie di analisi che si ritiene utile adottare nella fase ex-ante ai fini della costruzione del Rapporto Ambientale e dello Studio di incidenza e nella fase di attuazione ai fini del monitoraggio e della individuazione di eventuali misure di mitigazione.

Secondo quanto riportato nel Rapporto Preliminare, la Pianificazione dello Spazio Marittimo (PSM) non è solo indispensabile come strumento per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità richiesti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e dalla nuova Strategia per la biodiversità 2030 dell'UE, ma lo è anche per raggiungere una sostenibilità sociale ed economica nel pieno rispetto dell'ecosistema marino.

I Piani, inoltre, tengono in considerazione gli aspetti economici, sociali e ambientali al fine di sostenere uno sviluppo e una crescita sostenibili nel settore marittimo, applicando un approccio ecosistemico, e di promuovere la coesistenza delle pertinenti attività e dei pertinenti usi.

Le attività, gli usi e gli interessi che i Piani possono includere sono, in modo non esaustivo, i seguenti:

- ✓ zone di acquacoltura;
- ✓ zone di pesca;

attenuare gli effetti delle variazioni climatiche. La produzione normalizzata è funzione della produzione osservata e della potenza installata negli ultimi 5 anni.

- ✓ impianti e infrastrutture per la prospezione, lo sfruttamento e l'estrazione di petrolio, gas e altre risorse energetiche, di minerali e aggregati e la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- ✓ rotte di trasporto marittimo e flussi di traffico;
- ✓ zone di addestramento militare;
- ✓ siti di conservazione della natura e di specie naturali e zone protette
- ✓ zone di estrazione di materie prime;
- ✓ ricerca scientifica;
- ✓ tracciati per cavi e condutture sottomarini;
- ✓ turismo;
- ✓ patrimonio culturale sottomarino.

Sulla base di quanto disciplinato dalle Linee Guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo approvate con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 dicembre 2017, in linea con le previsioni dell'art.6, comma 2 del Decreto n.201/2016, che a sua volta ha recepito la direttiva comunitaria 2014/89, la finalità del Piano di gestione dello spazio marittimo è quella di fornire indicazioni di livello strategico e di indirizzo per ciascuna Area Marittima e per le loro subaree, da utilizzare quale riferimento per altre azioni di pianificazione (di settore o di livello locale) e per il rilascio di concessioni o autorizzazioni. A seconda delle caratteristiche delle sub-aree e delle necessità di pianificazione, il Piano fornisce indicazioni più o meno dettagliate, sia in termini di risoluzione spaziale che in termini di definizione delle misure e delle raccomandazioni.

Il Piano di gestione dello spazio marittimo è stato configurato dal diritto interno di recepimento della direttiva come Piano sovraordinato rispetto a tutti gli altri piani e programmi capaci di avere effetti sul suo medesimo ambito applicativo – non solo quelli aventi ad oggetto le acque marine, ma anche quelli concernenti attività terrestri che possono avere effetti sulle acque marine – rispondendo agli obiettivi per la pianificazione dello spazio marittimo nazionale posti dalla direttiva 89/2014/UE: dotarsi di un Piano intersettoriale capace di coordinare diverse politiche attraverso un unico atto di gestione, che acquisisce il carattere di “Piano integrato” e di “Piano globale”, idoneo ad identificare i diversi usi dello spazio marittimo.

Infatti, si è stabilito che *piani e programmi esistenti sulla base di disposizioni previgenti, che prendono in considerazione le acque marine e le attività economiche e sociali ivi svolte, e quelli concernenti le attività terrestri rilevanti per la considerazione delle interazioni terra-mare, sono inclusi ed armonizzati con le previsioni dei piani di gestione dello spazio marittimo* (art. 5, comma 3 del d.lgs. n. 201/2016). Inoltre, si è previsto che, *una volta elaborato il Piano di gestione dello spazio marittimo, esso sarà il riferimento per i singoli piani di settore, disegnando il quadro nel quale i piani di settore andranno a definire i loro obiettivi e azioni settoriali* (cap. 14 delle linee guida integrative e interpretative, contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo, adottate con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri il 1° dicembre 2017).

L'attuazione della direttiva europea non ha mutato il quadro delle competenze legislative e amministrative, imponendo una forma di pianificazione e una governance sostitutiva di quella preesistente, ma ha aggiunto un livello di pianificazione sovraordinato, che si pone come necessario per assicurare un quadro chiaro, coerente, e capace di perseguire gli obiettivi delle diverse politiche, anche nell'ottica di una cooperazione transfrontaliera.

Il carattere sovraordinato del Piano e la sua prevalenza rispetto agli altri atti pianificatori e programmatori, non comporta che questi ultimi vengano meno, ma che debbano essere in sede di prima applicazione “inglobati” nel nuovo Piano, ed eventualmente modificati per garantirne l'armonizzazione, in seguito all'approvazione del Piano di gestione dello spazio marittimo dovranno essere coerenti con gli obiettivi, gli indirizzi, le raccomandazioni e le previsioni in esso contenute. Il Piano non sarà, quindi, derogabile da piani o programmi o da singoli provvedimenti amministrativi, essendo così idoneo a garantire chiarezza e certezza giuridica degli usi dello spazio marittimo per gli operatori economici, attraverso il coordinamento di diversi atti amministrativi di regolazione di attività che si svolgano in mare o che siano comunque capaci di avere un impatto sullo spazio marittimo.

Il Piano ha, pertanto, natura di *«strumento di primo livello, sovraordinato, cioè, agli ulteriori e previgenti atti di pianificazione della gestione del “territorio marino”, il cui contenuto deve necessariamente confluirvi»* (Consiglio di Stato, sez. IV, 2 marzo 2020, n. 1486), e rientra nella tipologia dei “superpiani” (insieme al Piano di bacino, di cui all'art. 65 del d.lgs. n. 152/2006, e al Piano paesaggistico, di cui all'art. 145 del d.lgs. n. 42/2004).

La redazione dei Piani di gestione dello Spazio Marittimo Italiano si attua in tre processi, paralleli e coordinati, nelle tre Aree Marittime individuate dalle Linee Guida (Adriatico, Ionio-Mediterraneo Centrale, Mediterraneo Occidentale).

In ciascuna area, il Piano riguarda tutte le acque e/o i fondali oltre la linea di costa su cui l'Italia ha giurisdizione, ad esclusione di aree con «*pianificazioni urbane e rurali disciplinate da vigenti disposizioni di legge*».

Le delimitazioni delle tre Aree Marittime (1. Adriatico; 2. Ionio e Mediterraneo Centrale; 3. Tirreno e Mediterraneo Occidentale) oggetto di Piano ha pertanto considerato i seguenti criteri:

- ✓ confini giurisdizionali laddove definiti, anche a seguito di specifici accordi con i Paesi limitrofi, resi disponibili da IIM (es. limiti delle 12mn, limiti della piattaforma continentale);
- ✓ delimitazioni fra le sotto-regioni marine della Direttiva sulla Strategia Marina;
- ✓ confini delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MISE;
- ✓ linee di equidistanza virtuale.

La divisione in aree ha rilevanza operativa per la definizione, la gestione, l'attuazione e l'aggiornamento futuro del Piano. Non ha invece alcuna rilevanza dal punto di vista legale e delle competenze, che restano definite dal quadro normativo vigente, ovvero da specifiche misure che il Piano potrà individuare ed adottare.

La Proposta di Piano di Gestione dello Spazio Marittimo per l'area "Tirreno - Mediterraneo Occidentale" è delimitata a Sud dalla linea di delimitazione fra le sotto-regioni marine "Mare Ionio - Mediterraneo Centrale" e "Mediterraneo Occidentale" della Direttiva sulla Strategia Marina, come anche indicato nel D.Lgs. 201/2016, e a Ovest dal limite della piattaforma continentale concordato con il Paese confinante (Spagna 1974), dalla definizione della Zona di Protezione Ecologica (ZPE D.P.R. 27/10/2011 n. 209) e dalle delimitazioni delle acque con il Paese confinante (Stretto di Bonifacio – Francia 1986, Ventimiglia-Mentone 1892). A Sud-Ovest sono stati considerati i limiti della piattaforma continentale concordati con il Paese confinante (Tunisia 1971), mentre i limiti a Sud-Ovest della Sardegna corrispondono alla linea di equidistanza virtuale.

Al suo interno l'area è suddivisa in 11 sub-aree di cui 7 all'interno delle acque territoriali e 4 in aree di piattaforma continentale.



Figura 3.64: Delimitazione e zonazione interna dell'area marittima Tirreno – Mediterraneo Occidentale

La definizione delle sub-aree dell'area marittima è stata individuata utilizzando i seguenti criteri:

- ✓ confini giurisdizionali, laddove definiti (limiti delle 12mn, accordi in essere circa la piattaforma continentale);
- ✓ limiti amministrativi regionali;
- ✓ perimetri delle sub-aree geografiche di pesca (GSA FAO-GFCM);
- ✓ Zone di Protezione Ecologica.

Le sub-aree offshore sono state invece individuate secondo i confini delle Zone di Protezione Ecologica (ZPE D.P.R. 27/10/2011 n. 209) e con gli accordi in essere circa la piattaforma continentale.

La zonazione individua 7 sub-aree in acque territoriali (MO/1-MO/7) e 4 sub-aree in aree di piattaforma continentale (MO/8 – MO/11), come di seguito specificato.

- ✓ MO/1 - Acque territoriali Liguria
- ✓ MO/2 - Acque territoriali Toscana
- ✓ MO/3 - Acque territoriali Lazio
- ✓ MO/4 - Acque territoriali Campania e Basilicata

- ✓ MO/5 - Acque territoriali Calabria
- ✓ MO/6 - Acque territoriali Sicilia
- ✓ MO/7 - Acque territoriali Sardegna
- ✓ MO/8 - ZPE Mar Ligure
- ✓ MO/9 - ZPE Tirreno Settentrionale
- ✓ MO/10 - Piattaforma continentale e ZPE Tirreno Meridionale ed Orientale
- ✓ MO/11 - Piattaforma continentale e ZPE Tirreno Occidentale e Sardegna Occidentale.

L'area di impianto si localizza a cavallo delle sub-aree MO/2 - Acque territoriali Toscana e MO/3 - Acque territoriali Lazio.

In ciascuna sub-area viene definita una visione di medio-lungo periodo e vengono definiti degli obiettivi specifici di pianificazione coerenti con gli obiettivi strategici di livello nazionale e internazionale individuando le "Unità di Pianificazione" (UP), ovvero aree alle quali vengono assegnate specifiche vocazioni d'uso, con l'obiettivo di regolarne e indirizzarne il funzionamento e l'evoluzione, e per le quali vengono successivamente definite misure, raccomandazioni e indirizzi per lo svolgimento delle attività.

3.16.2 Codice dei beni culturali e del paesaggio

Il D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", con le sue modifiche e integrazioni, rappresenta il quadro di riferimento valido a livello nazionale per la pianificazione paesaggistica.

I vincoli paesaggistici identificati dal Codice riguardano:

- ✓ aree e beni sottoposti a vincolo paesaggistico cosiddetto "decretato":
 - aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157;
 - zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m;
- ✓ vincoli "ope legis":
 - beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'articolo 142 c. 1 (come originariamente introdotti dalla legge n. 431/1985), con esclusione dei beni di cui alle lettere e) (ghiacciai e circhi glaciali), h) (aree assegnate ad università agrarie o gravate da usi civici) ed m) (zone di interesse archeologico). Tra i beni suddetti rientrano:
 - aree di rispetto coste e corpi idrici (Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. a), b), c);
 - montagne oltre 1600 o 1200 metri;
 - parchi;
 - boschi;
 - zone umide (individuate ai sensi del D.P.R. n. 488 del 1976, individuate su cartografia IGMI 1:25.000 e tutelate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. i);
 - zone vulcaniche.

Con il fine di individuare l'eventuale presenza nell'area d'interesse di beni paesaggistici si è fatto riferimento alle banche dati della Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, in particolare il S.I.T.A.P.⁶, nelle quali sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi del Decreto Legislativo 42/2004.

In Figura 3.65 e Figura 3.66 si mostrano le aree sottoposte a vincolo, rispettivamente "ope legis" e "decretato", rispetto al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

⁶ Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici- <http://www.sitap.beniculturali.it/>

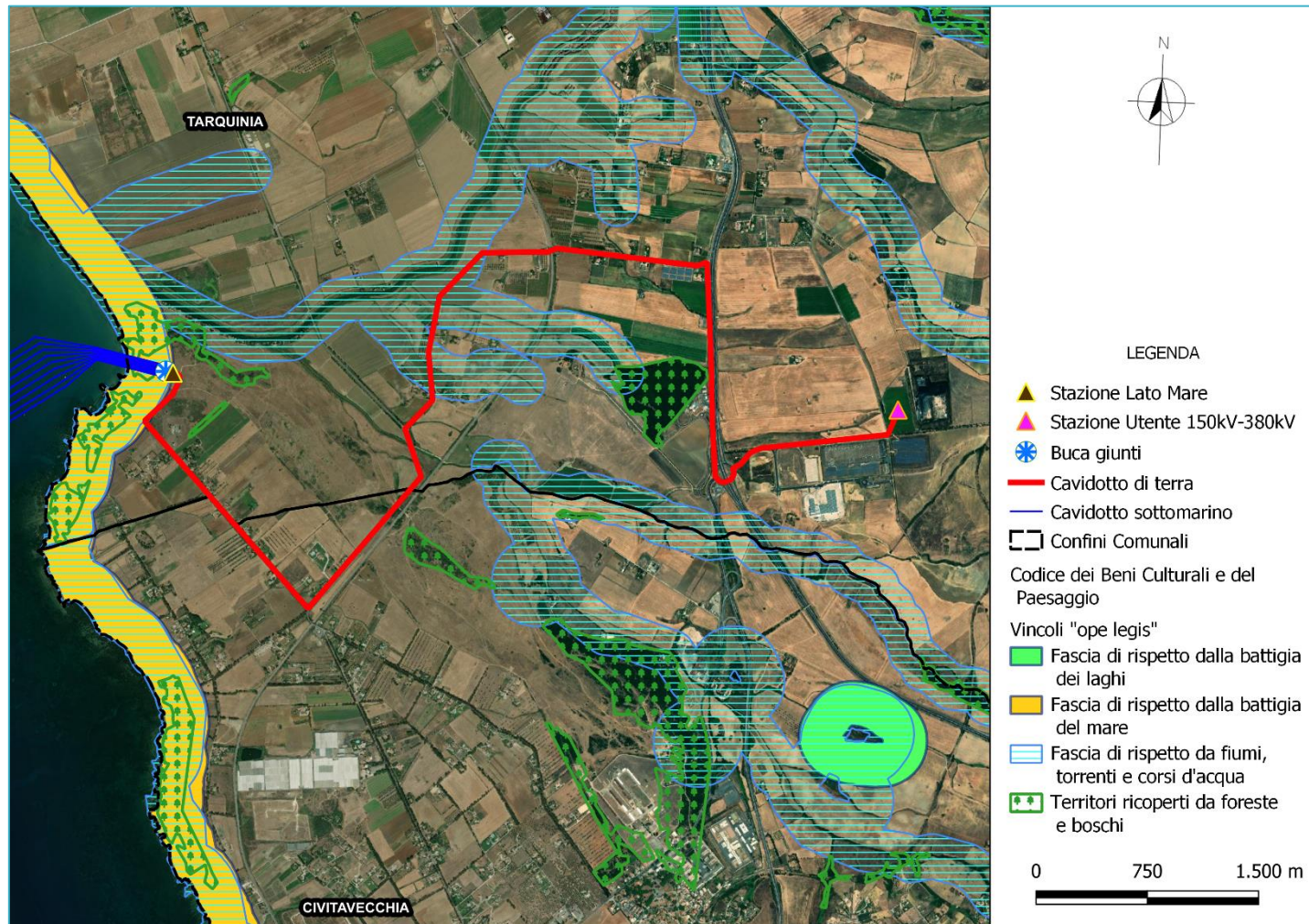


Figura 3.65: Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio– Vincoli “ope legis” (Fonte: SITAP)

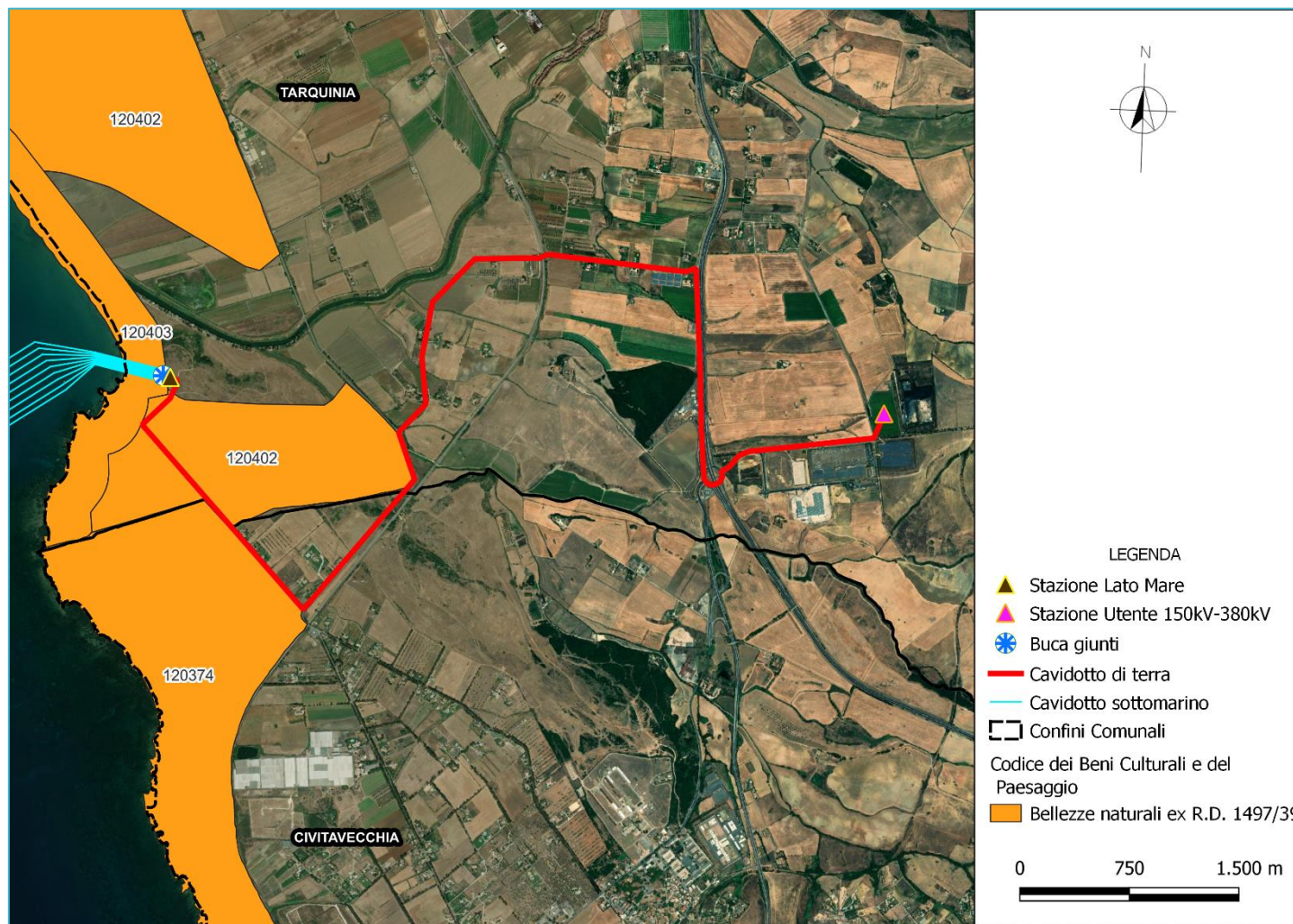


Figura 3.66: Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio – Aree e beni sottoposti a vincolo paesaggistico “decretato”

Per quanto concerne le opere considerate, l'analisi delle interferenze con i tematismi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha consentito di porre in evidenza che tali opere ricadono all'interno degli areali analizzati di seguito.

- ✓ La Buca giunti e il tratto terrestre del cavidotto realizzato in modalità TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) ricadono in area 120403 sottoposta a vincolo "decretato". Le **aree dichiarate di notevole interesse pubblico** sono tutelate per legge in quanto beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136. Il cavidotto attraversa un'area classificata **fascia di rispetto dalla battigia marina**, tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. a), e per un tratto di **territorio coperto da bosco**, tutelato per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g).
- ✓ il tratto di cavidotto interrato che collega la Stazione Elettrica Lato mare alla Buca giunti attraversa le **aree sottoposte a vincolo "decretato"**. Tali aree sono, rispettivamente, denominate "Zone nei comuni di Montalto di Castro e Tarquinia caratterizzata da pinete, tomoleti, dune e vegetazione varia modificato da 120405", identificata dal codice n. 120402, e "Zona ricadente nei comuni di Montalto di Castro e Tarquinia np centrale nucleare di Montalto aree distinte da particelle catastali come da decreto zone a/b e zone come da prg v.", identificato dal n. 120403. Tali aree sono state dichiarate bellezze naturali ai sensi del R.D. 1497/39.
- ✓ La localizzazione di progetto della stazione Lato Mare è in corrispondenza **dell'area sottoposta a vincolo "decretato"** n. 120402;
- ✓ Una piccola porzione di cavidotto interrato, immediatamente antecedente al collegamento con la stazione cd. Lato Mare, attraversa la **fascia di rispetto della battigia del mare**, in questa parte coincidente con l'area sottoposta a vincolo "decretato" n. 120403.
- ✓ Il tracciato del cavidotto, seguendo la viabilità esistente, attraversa l'area sottoposta a vincolo paesaggistico "decretato" n. 12042, per poi costeggiare la n. 120374 e n. 12042, prima di attraversare la n. 12042. L'area n. 120374 è denominata "Zona nel comune di Ladispoli già Cerveteri comprendente il parco di Palo il castello Odescalchi e la torre Flavia". Le aree dichiarate di notevole interesse pubblico sono tutelate per legge in quanto beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136; la fascia di rispetto della battigia marina è tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. a).
- ✓ Il tratto di cavidotto interrato segue la viabilità esistente, attraversando la **fascia di rispetto del corso d'acqua** di 300 m del fiume Mignone e di due corsi d'acqua suoi affluenti.
- ✓ la Stazione Elettrica utente di progetto è ubicata a circa 400 m dalla **fascia di rispetto di un corso d'acqua**, soggetto a tutela per legge come da art. 142 comma 1 lett. c).

Le aree sottoposte a vincolo paesaggistico "decretato" sono descritte di seguito:

- ✓ l'area n. 120374, ossia la fascia costiera del comune di Civitavecchia corrispondente alla località "La Frasca" nel comune di Civitavecchia, dichiarata bellezza naturale ai sensi del R.D. 1497/39, è stata riconosciuta area di notevole interesse con D.M. 22 maggio 1985.
- ✓ l'area n. 120402, corrispondente alla fascia costiera sita nel territorio dei comuni di Tarquinia e Montalto di Castro, dichiarata bellezza naturale ai sensi del R.D. 1497/39, è stata riconosciuta di notevole interesse pubblico con D.M. 19 gennaio 1977.
- ✓ l'area n. 120403 costituisce un ampliamento dell'area n. 120402. L'area infatti è stata riconosciuta di notevole interesse pubblico con D.M. 22 maggio 1985, che costituisce integrazione della dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area n. 120402 di cui al D.M. 19 gennaio 1977.

Il Codice prevede, all'art. 146, che gli interventi sugli immobili e sulle aree sottoposti a tutela paesaggistica, siano soggetti all'accertamento della compatibilità paesaggistica da parte dell'ente competente al rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione.

In ottemperanza al comma 4 del medesimo articolo, è stato emanato il 12 dicembre 2005 (G.U. n. 25 del 31/1/2006) ed entrato in vigore il 31 Luglio 2006, il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri che prevede l'obbligo di predisporre ai sensi degli artt. 157, 138 e 141 del Codice, per tutte le opere da realizzarsi in aree tutelate, una specifica Relazione Paesaggistica a corredo dell'istanza di Autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146.

In merito alla sovrapposizione del cavidotto realizzato in modalità TOC con la fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e l'area coperta da bosco, si segnalano le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita:

"fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e

manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

3.16.3 Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926.

Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, e istituisce il vincolo idrogeologico come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e di prevenire l'innescamento di fenomeni erosivi. Il Regio Decreto Legge n. 3267/1923 sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (art. 1). Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane. Il vincolo idrogeologico, dunque, concerne terreni di qualunque natura e destinazione, ma è localizzato principalmente nelle zone montane e collinari e può riguardare aree boscate o non boscate. Occorre evidenziare al riguardo che il vincolo idrogeologico non coincide con quello boschivo o forestale, sempre disciplinato in origine dal R.D.L. n.3267/1923.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, in linea di principio, qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzato dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso, o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

L'art. 7 del R.D.L. 3267 postula un divieto di effettuare le seguenti attività: trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura, trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

Di seguito si riporta l'analisi delle interazioni tra le zone sottoposte a vincolo idrogeologico e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati dal Geoportale della Regione Lazio. La cartografia disponibile riguarda il comune di Tarquinia; non è stato possibile reperire gli strati informativi relativi al territorio del comune di Civitavecchia.

Dall'analisi della cartografia del vincolo idrogeologico del territorio comunale di Tarquinia, illustrata in Figura 3.67, si desume che il tracciato del cavidotto realizzato in modalità TOC attraversa l'area prospiciente alla costa, sottoposta a vincolo idrogeologico. Il cavidotto terrestre interrato si sviluppa lungo un tracciato corrispondente alla viabilità esistente. Interseca un'area sottoposta a vincolo in corrispondenza dell'immissione in via Ugo Neri, e lambisce l'area boscata sottoposta a vincolo idrogeologico in corrispondenza dello svincolo autostradale "Civitavecchia Porto". Le due aree considerate sono illustrate con maggior dettaglio alle Figura 3.68 e Figura 3.69.

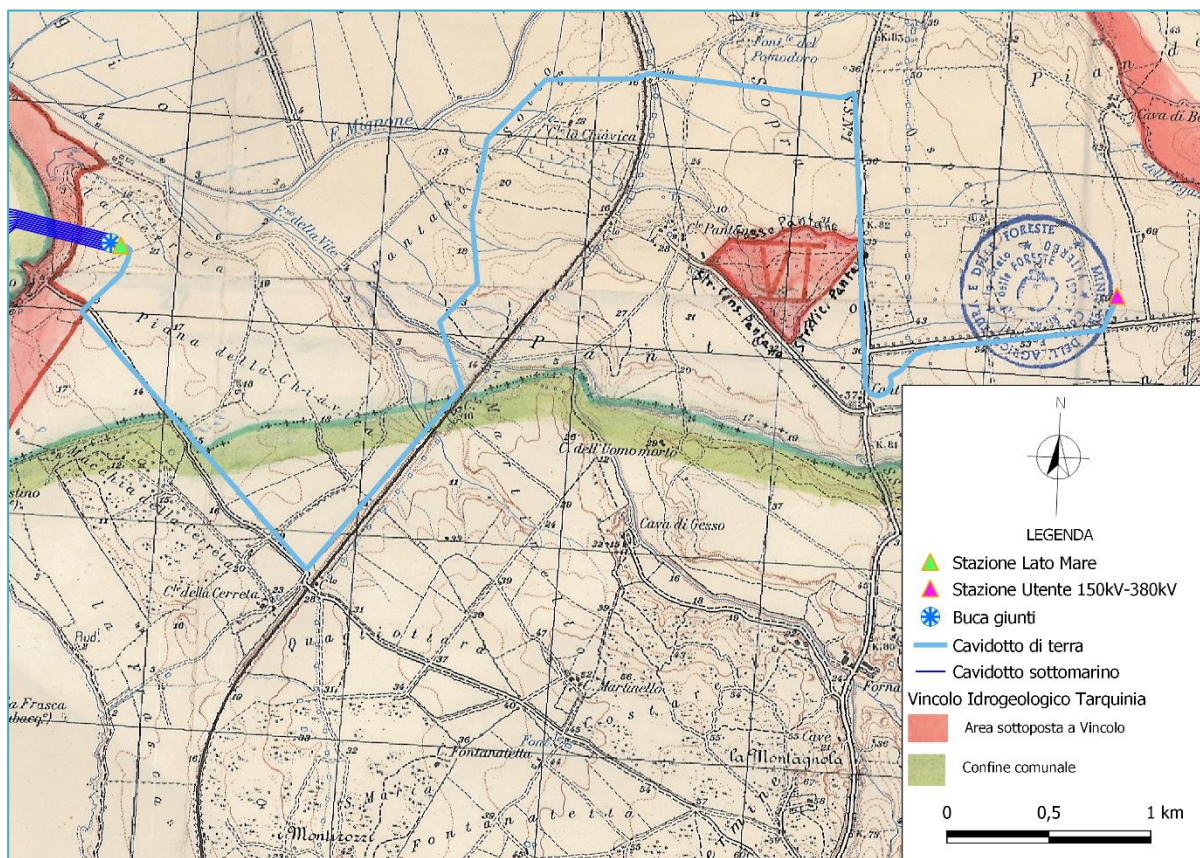


Figura 3.67: Aree sottoposte a vincolo idrogeologico nel territorio comunale di Tarquinia (Fonte: Geoportale Regione Lazio)

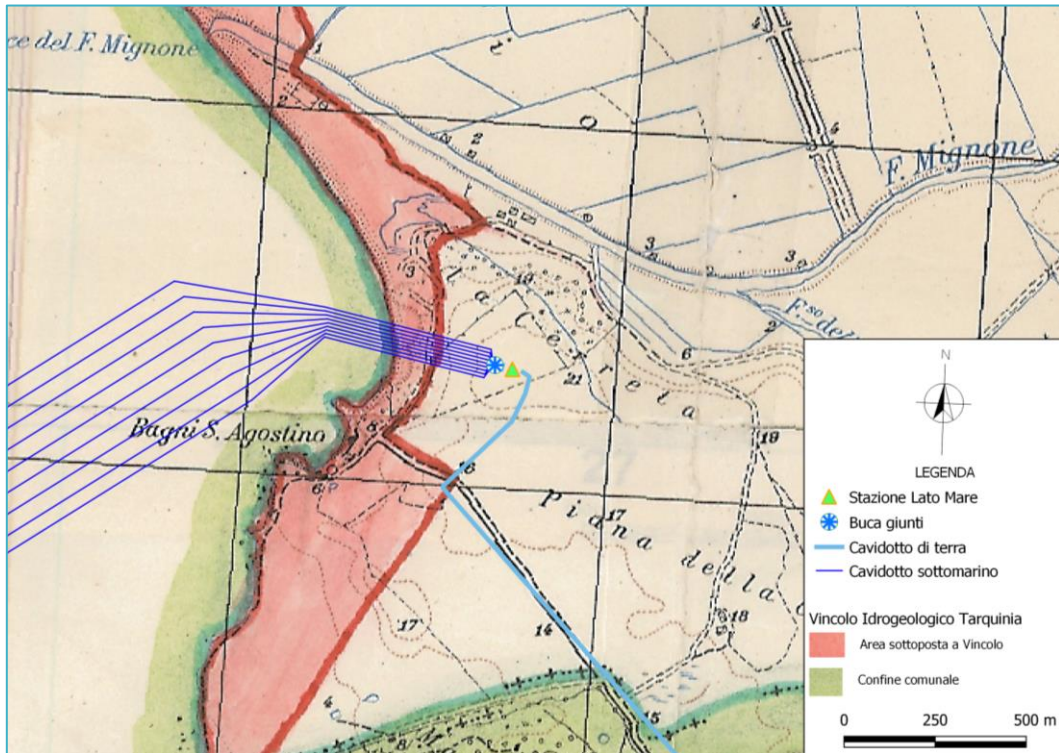


Figura 3.68: Vista in dettaglio dell'area sottoposta a vincolo idrogeologico (1)

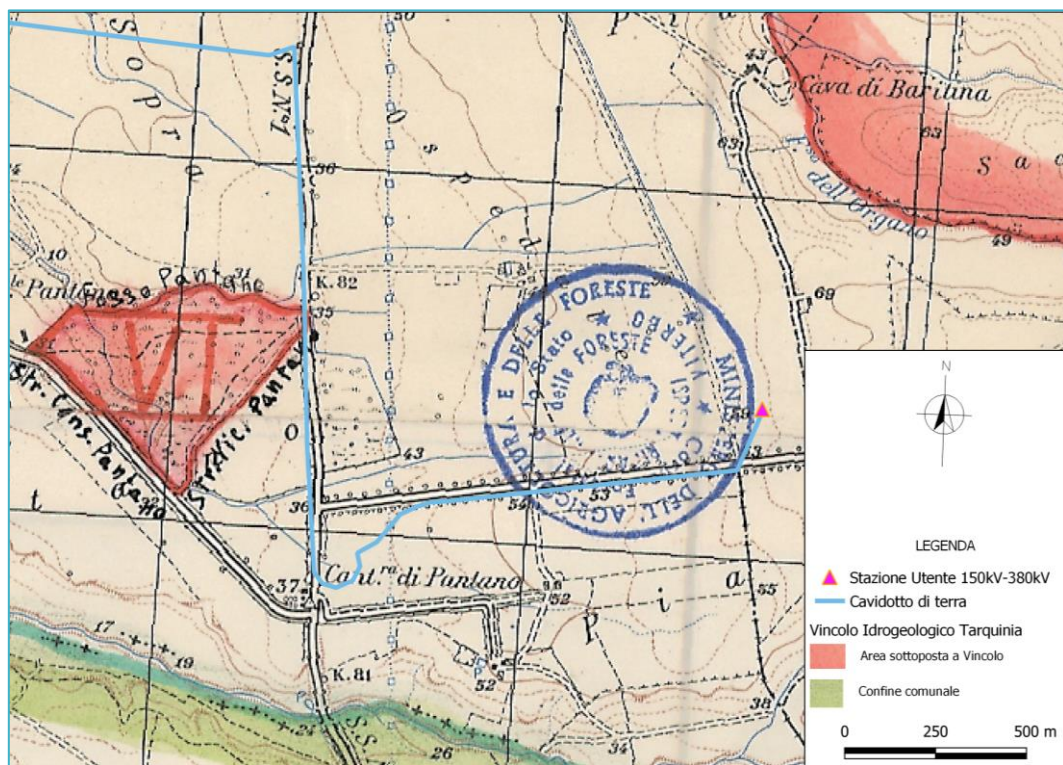


Figura 3.69: Vista in dettaglio dell'area sottoposta a vincolo idrogeologico (2)

Non essendo disponibile la rappresentazione cartografica del vincolo idrogeologico per il comune di Civitavecchia, si è proceduto alla verifica della presenza di elementi territoriali di interesse per la sussistenza del vincolo.

Con la consultazione della cartografia di riferimento, è possibile affermare che il tratto di cavidotto situato nel comune di Civitavecchia non sia in vicinanza di aree boscate e non si trovi in prossimità della costa; inoltre, nelle zone di interferenza con opere di regimazione delle acque, dopo la realizzazione dell'intervento sarà ripristinato lo stato ante-operam.

Inoltre, occorre evidenziare come la realizzazione dell'attraversamento del tratto della linea di costa è previsto tramite tecnica trenchless (TOC, microtunnel..etc.); nella progettazione delle opere saranno definite le più opportune misure finalizzate a prevenire possibili fenomeni franosi.

3.16.4 Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) è lo strumento di pianificazione attraverso cui la Regione Lazio attua la tutela e la valorizzazione del paesaggio disciplinando le relative azioni volte alla conservazione, valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Il PTPR è stato adottato dalla Giunta Regionale con delibere n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n. 24/98 e degli articoli 135, 143 e 156 del D.lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, di seguito "il Codice"). L'approvazione del PTPR è avvenuta con la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021.

I contenuti principali del piano riguardano la ricognizione e rappresentazione dei beni paesaggistici, l'individuazione degli ambiti omogenei da tutelare in ragione delle caratteristiche e integrità dei beni con relativa attribuzione di obiettivi di qualità paesaggistica, e la definizione della relativa disciplina di tutela.

Le previsioni e gli obiettivi di qualità paesaggistica riguardano in particolare:

- ✓ la conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;
- ✓ la riqualificazione delle aree compromesse o degradate;
- ✓ la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche degli altri ambiti territoriali, assicurando, al contempo, il minor consumo del territorio.
- ✓ l'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati, con particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Il perseguimento dei suddetti obiettivi avviene in coerenza con le azioni e gli investimenti di sviluppo economico e produttivo delle aree interessate attraverso: progetti mirati; misure incentivanti di sostegno per il recupero, la valorizzazione e la gestione finalizzata al mantenimento dei paesaggi; indicazione di idonei strumenti di attuazione.

Il PTPR, redatto su carta tecnica regionale in scala 1:10.000 con metodologia informatizzata e rappresentato sulla base cartografica aggiornata CTR 1:5.000 del 2014 della Regione Lazio, è consultabile on line; sviluppa le sue previsioni sulla base della ricognizione puntuale dei beni del patrimonio naturale, culturale e del paesaggio regionali, in coerenza con le disposizioni sostanziali e procedurali concernenti i beni paesaggistici introdotte dal Codice dei Beni Culturali.

Il PTPR prevede:

- ✓ l'individuazione di aree soggette a tutela ai sensi dell'articolo 142 del Codice e non interessate da specifici procedimenti o provvedimenti ai sensi degli articoli 136, 138, 139, 140, 141 e 157 del Codice, nelle quali la realizzazione di interventi può avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo edilizio, della conformità degli interventi medesimi alle previsioni del piano paesaggistico e dello strumento urbanistico del comune;
- ✓ l'individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero ed alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146 del Codice.

In base alle disposizioni di cui all'articolo 158 del Codice e all'articolo 23 del R.D. n. 1357 del 1940, il PTPR definisce inoltre:

- ✓ le zone di rispetto;

- ✓ il rapporto fra aree libere e aree fabbricabili e gli eventuali parametri tecnici ai quali riferirsi nelle procedure autorizzative;
- ✓ le norme per i diversi tipi di costruzioni;
- ✓ la distribuzione ed il vario allineamento dei fabbricati;
- ✓ i criteri per la scelta e la varia distribuzione della flora;
- ✓ i movimenti di terra, le opere infrastrutturali e la viabilità.

Il PTPR è composto dalla Relazione Generale, dalle Norme, da alcuni Allegati e Tavole. In particolare, le Tavole di Piano sono organizzate in:

- ✓ Tavole A - "Sistemi e Ambiti di Paesaggio" - hanno natura prescrittiva esclusivamente per le aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettere a), b) e c) del Codice e contengono l'individuazione territoriale degli ambiti di paesaggio, le fasce di rispetto dei beni paesaggistici, i percorsi panoramici ed i punti di vista.
- ✓ Tavole B - "Beni Paesaggistici" - hanno natura prescrittiva e contengono la descrizione dei beni paesaggistici di cui all'articolo 134, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice, tramite la loro individuazione cartografica con un identificativo regionale e definiscono le parti del territorio in cui le norme del PTPR hanno natura prescrittiva. Le Tavole B non individuano le aree tutelate per legge di cui al comma 1, lettera h), dell'articolo 142 del Codice: "le aree interessate dalle università agrarie e le zone gravate da usi civici"; in tali aree, ancorché non cartografate, si applica la relativa modalità di tutela.
- ✓ Tavole C - "Beni del Patrimonio Naturale e Culturale", che hanno natura descrittiva, propositiva e di indirizzo nonché di supporto alla redazione della relazione paesaggistica; assieme ai relativi repertori, contengono la descrizione del quadro conoscitivo dei beni che, pur non appartenendo a termine di legge ai beni paesaggistici, costituiscono la loro organica e sostanziale integrazione. Le Tavole C contengono anche l'individuazione dei punti di vista e dei percorsi panoramici esterni ai provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico, nonché di aree con caratteristiche specifiche in cui realizzare progetti mirati per la conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio di cui all'articolo 143 del Codice con riferimento agli strumenti di attuazione del PTPR. Le Tavole C contengono altresì la graficizzazione del reticolo idrografico nella sua interezza, comprensivo dei corsi d'acqua non sottoposti a vincolo paesaggistico, che costituisce carattere fondamentale della conformazione del paesaggio.
- ✓ Tavole D - "Recepimento proposte comunali di modifica dei PTP accolte e parzialmente accolte e prescrizioni". Le Tavole D e le schede allegate hanno natura prescrittiva e, limitatamente alle proposte di modifica accolte e parzialmente accolte, prevalente rispetto alle classificazioni di tutela indicate nella Tavola A e nelle norme di attuazione.

Il PTPR esplica efficacia vincolante esclusivamente nella parte del territorio interessato dai beni paesaggistici di cui all'articolo 134, comma 1, lettere a), b), c), del Codice. In particolare, sono definiti beni paesaggistici:

- ✓ gli immobili e le aree sottoposti a vincolo paesaggistico tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli da 138 a 141 del Codice, ivi compresi i provvedimenti di cui all'articolo 157 del Codice ove accertati prima dell'approvazione del PTPR; nell'ambito di tali beni è applicata la disciplina di tutela e di uso degli ambiti di paesaggio di cui al Capo II delle norme;
- ✓ le aree tutelate per legge di cui all'articolo 142 del Codice; per tali beni sono applicate le modalità di tutela di cui al Capo III delle norme;
- ✓ gli ulteriori immobili e aree del patrimonio identitario regionale, individuati e sottoposti a tutela dal PTPR ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera d), del Codice; per tali beni sono applicate le modalità di tutela di cui al Capo IV delle norme.

I "Beni Paesaggistici", riportati nelle Tavole B del Piano, sono parte integrante del PTPR, ne seguono la procedura approvativa e costituiscono elemento probante la ricognizione e l'individuazione delle aree tutelate per legge di cui all'articolo 142 del Codice, nonché dei beni sottoposti a tutela dal PTPR ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera c), del Codice, fatto salvo quanto previsto dalle specifiche modalità di tutela e di accertamento nelle norme di attuazione, nonché conferma e rettifica delle perimetrazioni delle aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera a) del Codice.

Nelle porzioni di territorio che non risultano interessate dai beni paesaggistici ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettere a), b), c) del Codice, il PTPR non ha efficacia prescrittiva e costituisce un contributo conoscitivo con valenza propositiva e di indirizzo per l'attività di pianificazione e programmazione delle Pubbliche Amministrazioni.

Il PTPR ha individuato, per l'intero territorio regionale, gli ambiti paesaggistici definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici presenti:

- ✓ Sistema del Paesaggio Naturale e Seminaturale, costituito dai paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità, in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali;
- ✓ Sistema del Paesaggio Agrario, costituito da paesaggi caratterizzati dalla vocazione e dalla permanenza dell'effettivo uso agricolo;
- ✓ Sistema del Paesaggio Insediativo, costituito da paesaggi caratterizzati da processi di urbanizzazione recenti o da insediamenti storico-culturali.

Ogni Sistema di Paesaggio prevede una specifica disciplina di tutela e di uso che si articola in tre tabelle, in cui sono definite:

- ✓ le componenti elementari dello specifico paesaggio, gli obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio, i fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità (Tabella A);
- ✓ gli usi compatibili rispetto ai valori paesaggistici e le attività di trasformazione consentite con specifiche prescrizioni di tutela per uso e tipi di intervento; per ogni uso e per ogni attività sono individuati, inoltre, obiettivi generali e specifici di miglioramento della qualità del paesaggio (Tabella B);
- ✓ generali disposizioni regolamentari con direttive per il corretto inserimento degli interventi per ogni paesaggio e le misure e gli indirizzi per la salvaguardia delle componenti naturali geomorfologiche ed architettoniche (Tabella C).

L'analisi delle interazioni tra il PTPR e l'intervento proposto è stata condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale della Regione Lazio (<https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr>). In considerazione dell'estensione dell'opera in progetto, l'analisi delle interazioni con il PTPR è stata eseguita suddividendo l'opera in tre sezioni:

- ✓ Cavidotto realizzato in modalità TOC, buca giunti e Stazione Elettrica lato mare – Comune di Tarquinia
- ✓ Cavidotto terrestre interrato - Comuni di Tarquinia e Civitavecchia
- ✓ Stazione Elettrica utente – Comune di Tarquinia

L'allegato I alle Norme del PTPR contiene le "Linee Guida per la valutazione degli interventi relativi allo sfruttamento di fonti energia rinnovabile" per gli impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili localizzati nel territorio regionale del Lazio. Le Linee guida hanno finalità di supporto sia per l'elaborazione della relazione paesaggistica per gli impianti di produzione di energia (Uso Tecnologico), sia per la valutazione tecnica degli interventi. Le Linee Guida contengono una classificazione dell'impatto sul paesaggio di differenti tipologie di impianti, tra cui eolico di piccola dimensione, grande dimensione o impianti integrati, in una scala da 1 (impatto trascurabile) a 8 (impatto alto). Tale scala consente di stabilire la compatibilità della tipologia di impianto con il territorio, categorizzato in base agli ambiti di paesaggio individuati dal PTPR, su tre livelli: compatibile, compatibile con limitazioni e non compatibile.

Considerando che l'impianto eolico oggetto del presente studio è di tipo offshore, e che gli ambiti di paesaggio individuati dal PTPR non si riferiscono all'area a mare della Regione, le Linee Guida non rivestono carattere di supporto ai fini della realizzazione del presente progetto.

La rappresentazione cartografica relativa al PTPR è illustrata nelle Figura 3.70 e Figura 3.71, dove sono mostrati rispettivamente i tematismi di Tavola A - "Sistemi e Ambiti di Paesaggio" e Tavola B - "Beni Paesaggistici" del PTPR.

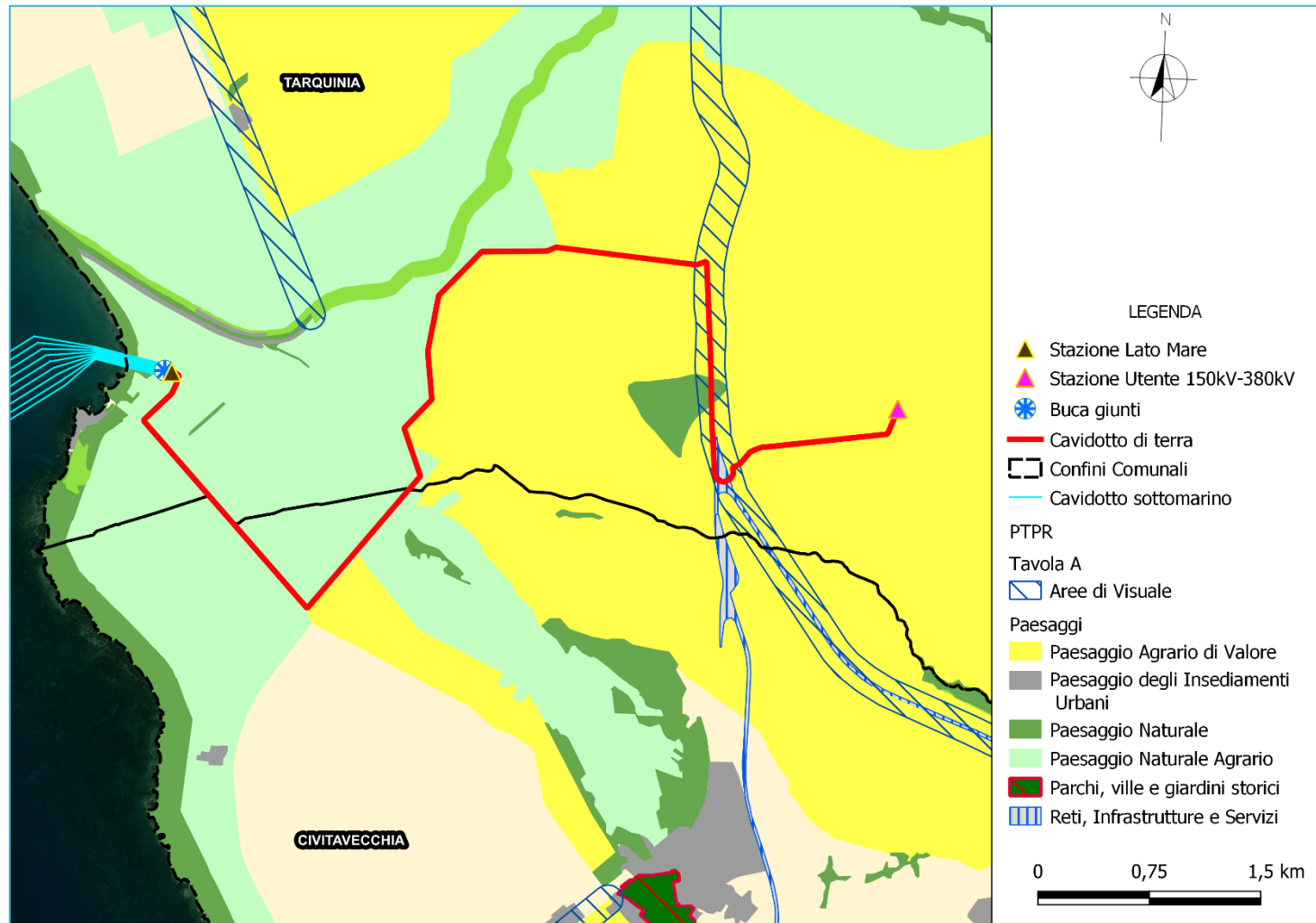


Figura 3.70: PTPR della Regione Lazio, Tavola A - "Sistemi e Ambiti di Paesaggio" (Fonte: <https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr>).

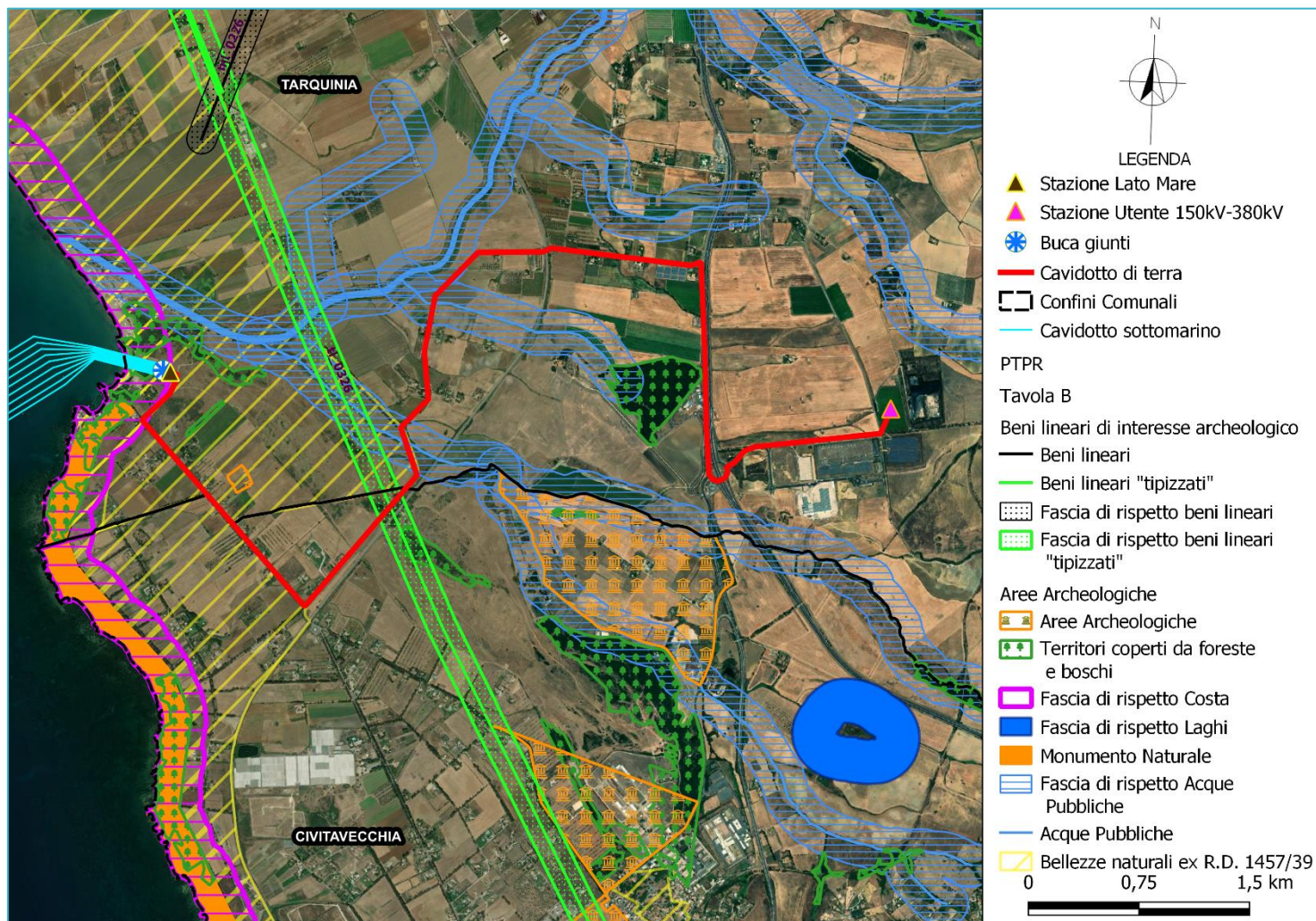


Figura 3.71: PTPR della Regione Lazio, Tavola B – “Beni Paesaggistici” (Fonte: <https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr>).

3.16.4.1 Cavidotto realizzato in modalità TOC, buca giunti e Stazione Elettrica lato mare – Comune di Tarquinia

Per quanto concerne le opere considerate, l'analisi delle interferenze con i tematismi del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale ha consentito di porre in evidenza che tali opere ricadono all'interno degli areali analizzati di seguito. I tematismi sono illustrati in Figura 3.72.

- ✓ Territorio costiero compreso in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, tutelato per legge ai sensi dell'art.142 comma 1 lett. a) del Codice e ai sensi dell'art. 9 delle Norme del PTPR, e soggetto alle tutele disciplinate dall'art.34 delle Norme del PTPR. Il comma 3 del suddetto articolo afferma che "[...] sono consentite, nei limiti di edificabilità territoriale di 0,001 mc/mq, esclusivamente le opere destinate a piccoli attracchi e a modeste strutture sanitarie e/o di soccorso nonché ai servizi strettamente indispensabili per la fruizione delle medesime". Al comma 6 si precisa che "Fatto salvo l'obbligo di richiedere l'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'articolo 146 del Codice, sono consentite deroghe per le opere pubbliche, per le attrezzature portuali, per le opere strettamente necessarie alle attrezzature dei parchi, per opere connesse alla ricerca e allo studio dei fenomeni naturali che interessano le coste, i mari e la fauna marina, per le opere idriche e fognanti, per le opere di elettrificazione, gas e reti dati, opere tutte la cui esecuzione debba essere necessariamente localizzata nei territori costieri, nonché per le opere destinate all'allevamento ittico ed alla molluschicoltura. I progetti delle opere di cui al presente comma sono corredati della relazione paesaggistica di cui all'art. 54". L'art. 54 enuncia che per le opere in deroga previste dalle norme del PTPR "la relazione paesaggistica è integrata dalla indicazione delle motivazioni che hanno portato alla scelta del luogo per l'intervento rispetto alle possibili alternative di localizzazione, dalle misure proposte per la mitigazione e la compensazione degli effetti ineliminabili sul paesaggio, degli elementi utili a valutare la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica definiti dal PTPR per l'ambito considerato; le trasformazioni proposte dovranno comunque essere ispirate al principio di minor consumo del suolo". In merito alla sovrapposizione del cavidotto con la fascia di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare, si rimanda a quanto esposto al paragrafo 3.16.2 dedicato al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, dove si segnalano le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017. Tale norma esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.
- ✓ Il cavidotto da realizzarsi in modalità TOC si troverà in corrispondenza di un territorio coperto da foreste e boschi, tutelato per legge ai sensi dell'art.142 comma 1 lett. g) del Codice e ai sensi dell'art. 9 del PTPR. La tutela di tali aree è disciplinata dall'art. 39 del PTPR, il quale elenca le opere realizzabili su tali terreni, tra le quali non compare la realizzazione di infrastrutture elettriche di rete. Si evidenzia in ogni caso che nel tratto in esame l'opera verrà realizzata nel sottosuolo, in maniera da evitare interferenze dirette con la superficie e la vegetazione presente su di essa e trasformazioni della stessa. In merito alla sovrapposizione del cavidotto con l'area coperta da bosco, si rimanda a quanto esposto al paragrafo 3.16.2 dedicato al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, dove si segnalano le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017. Tale norma esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.
- ✓ Il cavidotto, la buca giunti e la Stazione Elettrica risultano ricadere all'interno dell'area di notevole interesse pubblico "Montalto di Castro, Tarquinia: fascia costiera", istituita come da art. 1 della legge n. 1497 del 29 giugno 1939 sulla protezione delle bellezze naturali. Il D.M. del 19 gennaio 1977 costituisce notifica di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'art. 157 del D. lgs. 42/2004, per una porzione di tale area come cartografata sulla rappresentazione presente sul portale del Ministero dei Beni Culturali <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>. La notifica conserva l'efficacia ai fini della tutela dei beni dichiarati di notevole interesse pubblico. Tale area rientra tra i beni paesaggistici, e vi si applica la disciplina di tutela di cui al Capo II delle Norme del PTPR.
- ✓ Le opere in oggetto risultano distanti circa 280 m dal Monumento Naturale "La Frasca", istituito con Decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00162 del 29 settembre 2017, ai sensi dell'articolo 6 della Legge Regionale 6 ottobre 1997, n. 29 e s.m.i. L'art. 38 comma 3 del PTPR afferma che i monumenti naturali di cui alla L.R. 29/1997 rientrano nella categoria dei beni paesaggistici che comprende i parchi e le riserve naturali nazionali nonché i relativi territori di protezione esterna, i parchi, le riserve, le relative aree contigue rispettivamente istituiti e definite con provvedimento regionale nonché le aree naturali protette individuate nel piano regionale approvato. A tali beni paesaggistici si applicano sia la disciplina d'uso dei paesaggi, sia le misure di salvaguardia previste negli specifici provvedimenti istitutivi.
- ✓ Ai fini della classificazione degli interventi ammissibili nei differenti Paesaggi individuati in Tavola A del PTPR, le opere di realizzazione del cavidotto, della Buca giunti e della Stazione Elettrica ricadono nella categoria "Uso Tecnologico" come "Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti)". Dalla

consultazione della rappresentazione cartografica riportata alla Tavola citata, una porzione del cavidotto realizzato in modalità TOC risulta ricadere in un'area classificata "Paesaggio Naturale". Ai sensi dell'art. 22 delle Norme del PTPR, gli interventi relativi alla realizzazione delle opere in oggetto *sono consentiti, se non diversamente localizzabili, nel rispetto della morfologia dei luoghi e la salvaguardia del patrimonio naturale. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrato. La relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione paesaggistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica prevista nella relazione*".

- ✓ La restante porzione di cavidotto, la Buca giunti e la Stazione Elettrica ricadono in "Paesaggio Naturale Agrario". Ai sensi dell'art. 23 delle Norme del PTPR, gli interventi di realizzazione di tali opere *sono consentiti, se non diversamente localizzabili nel rispetto della morfologia dei luoghi e la salvaguardia del patrimonio naturale. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrato. Il progetto deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista e dettagliata nella relazione paesaggistica*".

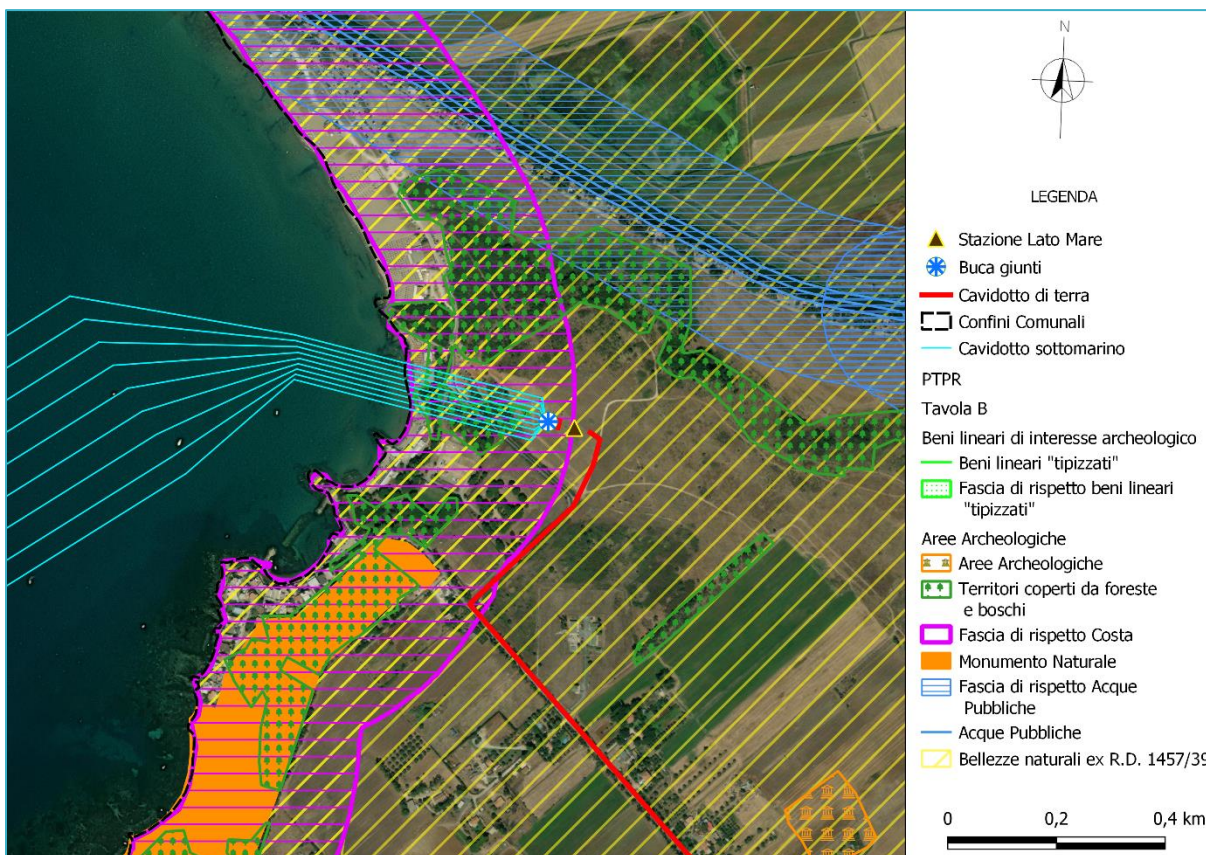


Figura 3.72: Tavola B del PTPR, zoom su cavidotto realizzato in modalità TOC, buca giunti e Stazione Elettrica lato mare

Come suddetto, il punto di approdo ed il tratto iniziale di cavidotto interferiscono con aree di ulteriore interesse naturalistico (aree di notevole interesse pubblico, fascia costiera, territori coperti da foreste e boschi). Pertanto, l'intervento in progetto sarà realizzato in maniera di non pregiudicare la struttura, la stabilità, la funzionalità o la riconoscibilità e la fruibilità dell'aree di interesse in oggetto

3.16.4.2 Cavidotto terrestre interrato – Comuni di Tarquinia e Civitavecchia

L'analisi delle interferenze con i tematismi del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale ha consentito di porre in evidenza che il cavidotto interrato ricade all'interno degli areali analizzati di seguito.

- ✓ area sottoposta a vincolo paesaggistico “decretato” n. 120374 corrispondente alla fascia costiera del comune di Civitavecchia, riconosciuta area di notevole interesse con D.M. 22 maggio 1985. Le aree di notevole interesse pubblico sono tutelate per legge come da art. 136 del Codice.
- ✓ Il cavidotto interrato risulta distante circa 80 m dal Monumento Naturale “La Frasca”, istituito con Decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00162 del 29 settembre 2017, ai sensi dell'articolo 6 della Legge Regionale 6 ottobre 1997, n. 29 e s.m.i. I monumenti naturali sono tutelati come da art. 38 del PTPR.
- ✓ Il cavidotto risulta ricadere all'interno dell'area sottoposta a vincolo paesaggistico “decretato” n. 120402, corrispondente alla fascia costiera sita nel territorio dei comuni di Tarquinia e Montalto di Castro, riconosciuta area di notevole interesse pubblico con D.M. 19 gennaio 1977.
- ✓ Il cavidotto attraversa un bene lineare di interesse archeologico “tipizzato” e la relativa fascia di rispetto. I beni archeologici sono tutelati per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. m) del Codice, e dall'art. 42 del PTPR. I beni di cui all'art. 42 del PTPR sono:
 - a) beni individuati costituiti da beni scavati, resti archeologici e complessi monumentali conosciuti nonché beni in parte scavati e in parte non scavati o con attività progressive di esplorazione e di scavo e le relative fasce di rispetto della profondità di cento metri;
 - b) beni individuati noti da fonti bibliografiche, documentarie o da esplorazione di superficie, seppur di consistenza ed estensione non comprovate da scavo archeologico e le relative fasce di rispetto, della profondità di cento metri;
 - c) ambiti di rispetto archeologico che comprendono ridotte porzioni di territorio in cui la presenza di beni di cui al presente comma è integrata da altre qualità di tipo morfologico e vegetazionale, che fanno di questi luoghi delle unità di paesaggio eccezionali, per le quali si impone una rigorosa tutela del loro valore, soprattutto come quadro d'insieme e delle visuali che di essi e che da essi si godono.

A tali beni si applica la disciplina prevista per le zone di interesse archeologico di cui all'articolo 42 del PTPR, comma 3, lettera a). L'articolo reca l'obbligo nei nuovi strumenti urbanistici attuativi di procedere, ove possibile, all'eliminazione dei manufatti ritenuti incompatibili con il raggiungimento degli obiettivi di tutela.
- ✓ Il percorso del cavidotto attraversa due corsi d'acqua classificati “Acque Pubbliche”, tutelate per legge ex art. 142 comma 1 lett. c) del Codice e individuate, con le relative fasce di rispetto, con D.G.R. n. 211 del 22.02.2002 e ss.mm.ii.. L'art. 36 del PTPR disciplina la protezione di fiumi, torrenti e corsi d'acqua, e al comma 17 afferma che *“le opere e gli interventi relativi [...] alle infrastrutture a rete sono consentite, in deroga a quanto previsto dal presente articolo, anche al fine dell'attraversamento dei corsi d'acqua. Il tracciato dell'infrastruttura deve mantenere integro il corso d'acqua e la vegetazione ripariale esistente, ovvero prevedere una adeguata sistemazione paesistica coerente con i caratteri morfologici e vegetazionali dei luoghi. Tutte le opere e gli interventi devono essere corredati della Relazione Paesaggistica”*.
- ✓ Il tracciato del cavidotto costeggia esternamente un territorio coperto da bosco, classificato come beni paesaggistici ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera b), del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e dall'art. 9 del PTPR., e tutelati dall'art. 39 del PTPR. Le prescrizioni vigenti sono le medesime illustrate al paragrafo precedente relativo al tratto di cavidotto realizzato in modalità TOC.
- ✓ Il tracciato del cavidotto dista, nel punto di minima distanza, rispettivamente a circa 150 m e a circa 400 m da due aree archeologiche, tutelate per legge ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera m) e tutelate dall'art. 42 del PTPR.
- ✓ Ai fini della classificazione degli interventi ammissibili nei differenti Paesaggi individuati in Tavola A del PTPR, le opere di realizzazione del cavidotto interrato ricadono nella categoria “Uso Tecnologico” come “Infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi di tipo areale o a rete che comportino trasformazione permanente del suolo in edificato (art. 3, comma 1, lett. e.3), DPR 380/2001) comprese infrastrutture per il trasporto dell'energia o altro di tipo lineare (elettrorodotti, metanodotti, acquedotti)”. Dalla consultazione della Tavola A associata al PTPR, risulta che il primo tratto di cavidotto interrato, procedendo in direzione dalla stazione lato mare alla stazione utente, ricade in area classificata “Paesaggio Naturale Agrario”. Per tale classificazione, disciplinata dall'art. 23 delle Norme, valgono le analoghe descrizioni riportate al paragrafo precedente relativo al tratto di cavidotto realizzato in modalità TOC ricadente su area classificata con medesima tipologia di Paesaggio.
- ✓ Il cavidotto risulta ricadere per un'ampia porzione in aree classificate “Paesaggio Agrario di valore”. Ai sensi dell'art. 26 del PTPR, le opere citate *“sono consentite nel rispetto della morfologia dei luoghi. Le reti possibilmente devono essere interrate. La relazione paesaggistica deve prevedere la sistemazione paesistica dei luoghi post operam e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesistica prevista”*.

- ✓ Il cavidotto risulta ricadere in aree classificate come “Paesaggio Naturale”. Per tale tipologia di Paesaggio, valgono le analoghe prescrizioni riportate al Paragrafo precedente relativo al tratto di cavidotto realizzato in modalità TOC.
- ✓ Una porzione di cavidotto interrato risulta ricadere in un’area classificata come “Paesaggio di reti, infrastrutture e servizi”. Questa tipologia di paesaggio è disciplinata dall’art. 33 delle Norme del PTPR, le quali per la categoria di opere cui appartiene la realizzazione del cavidotto affermano che è “consentita la realizzazione di infrastrutture ed impianti. Le infrastrutture a rete possibilmente devono essere interrate. I progetti devono prevedere la sistemazione paesaggistica dei luoghi post operam con eventuali misure di mitigazione degli effetti ineliminabili sul contesto circostante e la realizzazione degli interventi è subordinata alla contestuale sistemazione paesaggistica prevista”.

Un tratto di cavidotto ricade in “Area di visuale”. Le Aree di Visuale, individuate nella Tavola A, sono disciplinate dall’art. 50 delle Norme del PTPR. Ai sensi dell’articolo 136, comma 1, lettera d), del Codice, la salvaguardia delle visuali è riferita a quei punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico, dai quali si possa godere lo spettacolo delle bellezze panoramiche. Il PTPR garantisce la salvaguardia delle visuali attraverso la protezione dei punti di vista e dei percorsi panoramici, nonché dei coni visuali formati dal punto di vista e dalle linee di sviluppo del panorama individuato come meritevole di tutela. La tutela del cono visuale o campo di percezione visiva viene realizzata evitando l’interposizione di ogni ostacolo visivo tra il punto di vista o i percorsi panoramici e il quadro paesaggistico. A tal fine sono vietate modifiche dello stato dei luoghi che impediscono le visuali anche quando consentite dalla disciplina di tutela e di uso per gli ambiti di paesaggio individuati dal PTPR. La realizzazione del cavidotto in modalità interrata non costituirà ostacolo al cono visuale, né modifica dello stato dei luoghi.

Si evidenzia che le opere di connessione del parco eolico che interessano elementi tutelati dal Piano Paesaggistico Regionale saranno realizzate prevalentemente al di sotto della superficie del terreno (in particolare il tracciato del cavidotto onshore), senza modificare sostanzialmente la morfologia dei luoghi.

3.16.4.3 Stazione Elettrica utente – Comune di Tarquinia

L’analisi delle interferenze con i tematismi del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale ha consentito di porre in evidenza che la Stazione Elettrica utente ricade all’interno degli areali analizzati di seguito.

- ✓ La Stazione Elettrica risulta distante circa 400 m dalla **Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d’acqua**.
- ✓ Dalla consultazione della Tavola A associata al PTPR, risulta che il sito interessato ricade in un’area classificata “**Paesaggio Agrario di valore**”. Per tale Paesaggio, disciplinato dall’art. 26, valgono le medesime prescrizioni riportate al paragrafo precedente.
- ✓ La Stazione Elettrica utente è situata a circa 1 km da un’area classificata “**Area di visuale**”. Le Aree di Visuale, individuate nella Tavola A, sono disciplinate dall’art. 50 delle Norme del PTPR ai sensi dell’articolo 136, comma 1, lettera d), del Codice, come descritto al paragrafo precedente. Si rileva che la realizzazione della Stazione Elettrica utente potrebbe costituire ostacolo al cono visuale rispetto all’Area di Visuale considerata. Come da Art. 50 delle Norme, comma 5, la salvaguardia del quadro panoramico meritevole di tutela è assicurata, in sede di autorizzazione paesaggistica, attraverso prescrizioni specifiche inerenti la localizzazione ed il dimensionamento delle opere consentite, la messa a dimora di essenze vegetali, secondo le indicazioni contenute nelle linee guida allegate alle norme del PTPR. La relazione paesaggistica sarà dunque finalizzata alla dimostrazione che la realizzazione della Stazione non violi la tutela del quadro panoramico.

Come definito dalle Norme Tecniche del Piano in oggetto, la Stazione Elettrica utente sarà sviluppata in ottemperanza dalle specifiche normative sopra riportate, anche con interventi di mitigazione e compensazione nel rispetto della percezione paesistica ante operam laddovè opportuni.

3.16.5 Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo

Il Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) della Provincia di Viterbo è stato approvato con atto C.P. n.105 del 28/12/2007.

Il PTPG determina, nel rispetto di quanto previsto dall’art.18 della L.R. 38/1999, gli indirizzi generali dell’assetto del territorio provinciale, e si articola in:

- ✓ Disposizioni strutturali, che stabiliscono:
 - il quadro delle azioni strategiche che costituiscono il riferimento programmatico per la pianificazione urbanistica provinciale e sub provinciale;
 - le prescrizioni di ordine urbanistico territoriale necessarie per l’esercizio delle competenze della provincia.

- ✓ Disposizioni programmatiche, che stabiliscono le modalità e i tempi di attuazione delle disposizioni strutturali e specificano in particolare:
 - gli interventi relativi ad infrastrutture e servizi da realizzare prioritariamente;
 - le stime delle risorse pubbliche da prevedere per l'attuazione degli interventi previsti;
 - i termini per l'adozione o l'adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica sub provinciali.

Seguendo le indicazioni dello Schema del Piano Territoriale Regionale Generale, il territorio della Provincia di Viterbo è stato analizzato attraverso cinque punti di vista tematici (sistemi): Sistema Ambientale; Sistema Storico Paesistico; Sistema Insediativo; Sistema Relazionale; Sistema Produttivo.

- ✓ Il Sistema Ambientale (Capo1) è inteso come il complesso degli elementi naturali (suolo, aria, acqua, bosco, per ognuno dei quali sono previste delle specifiche sezioni nelle Norme di attuazione del Piano) in cui vivono gli esseri umani, gli animali e le piante, nonché le loro biocenosi e i loro habitat naturali e seminaturali. Il sistema ambientale rappresenta l'elemento prioritario per le politiche territoriali in quanto è in grado di assicurare il miglioramento dello stato di conservazione, soprattutto per gli ecosistemi più pregiati e fragili, e di contribuire efficacemente ad uno sviluppo sostenibile. Un sistema complesso, così inteso, vuole garantire una salvaguardia della biodiversità intesa non solo come vincolo di conservazione e tutela, ma anche come elemento di fruizione e qualificazione del territorio provinciale;
- ✓ Il Sistema Storico Paesistico (Capo 2) è considerato come quella parte dell'ambiente ove la presenza e le modificazioni antropiche sul territorio sono consistenti e riconoscibili. Al paesaggio e ai beni territoriali di interesse storico paesistico viene riconosciuto un ruolo insostituibile, come fattori di caratterizzazione e fondamenti della memoria collettiva: essi documentano il passato culturale e promuovono la consapevolezza delle comuni origini territoriali e culturali della collettività;
- ✓ In quanto tali, gli interventi di trasformazione territoriale devono garantire la sostanziale integrità nello stato e nel luogo di paesaggi di pregio, di beni storici ed archeologici;
- ✓ Le azioni di trasformazione del territorio che il Piano ammette devono dunque coniugare il mantenimento, la riqualificazione e la valorizzazione. Tali beni sono considerati parte integrante del patrimonio ambientale complessivo della provincia; pertanto, sono soggetti prioritariamente a politiche integrate di intervento e ad azioni coordinate di gestione;
- ✓ Il Sistema Insediativo (Capo 3) comprende edifici e impianti che servono all'abitazione, al lavoro, all'approvvigionamento, alla formazione, allo svago e alla ricreazione, al trasporto e alla comunicazione. Poiché un insediamento non è solo un ambiente di vita, ma anche lo specchio della vita sociale, economica e culturale, gli indirizzi della pianificazione provinciale indicano che sviluppo insediativo locale di identificati con il miglioramento della vita e il coinvolgimento nel processo di riconoscimento dell'uomo nel territorio, nella comunità e nelle risorse, per cui è riconosciuto come d'importanza basilare risolvere i problemi legati allo spopolamento, alla perdita dell'identità e alla diminuzione del presidio territoriale;
- ✓ Sistema Relazionale (Capo 4). Il sistema della viabilità nella provincia di Viterbo è costituito da un insieme articolato di infrastrutture che deriva prevalentemente da una lunga sedimentazione storica, per lo più di epoca romana e solo in parte moderna. L'obiettivo strategico è stato quello di inserire il sistema infrastrutturale "in rete" amplificandone gli effetti diffusivi, in cui ogni centro urbano (e relativo ambito) assuma un ruolo strategico nei confronti degli altri ambiti di centralità e dell'intero territorio provinciale. Questo dando una particolare importanza strategica alla mobilità su ferro attraverso il potenziamento della rete ferroviaria regionale ed interregionale; per lo sviluppo infrastrutturale veniva individuato un modello localizzato finalizzato al contenimento del consumo di suolo e alla concentrazione degli impatti funzionali e percettivi;
- ✓ Sistema Produttivo (Capo 5), caratterizzato da una eccessiva frammentazione che influisce negativamente sui costi di gestione e sulla dotazione ed efficienza delle infrastrutture e dei servizi. Il settore agricolo è soggetto a specifiche regole di gestione finalizzate alla conservazione, riproduzione, sviluppo e valorizzazione delle risorse fisiche, degli assetti culturali e dei valori morfologici. Per il settore estrattivo, il piano provinciale intende soddisfare la domanda locale di materiali, privilegiando l'estrazione dei litotipi che danno origine a filiere produttive consolidate e comunque nei limiti delle necessità di tutela del paesaggio degli ecosistemi e degli aspetti idraulici. Riguardo al settore industriale e artigianale è importante la costituzione di un sistema integrato funzionalmente e territorialmente attraverso l'aumento della specializzazione e della produttività complessiva, per arrivare alla creazione di distretti industriali o di ambiti favorevoli allo sviluppo delle innovazioni sul piano dei processi produttivi. Il turismo rappresenta un'attività fondamentale per la crescita economica della provincia; è quindi una delle attività trainanti dello sviluppo anche per la pluralità degli effetti indotti; lo sviluppo dovrà pertanto scaturire da un modello insediativo policentrico costituito dai centri storici, dalle attrezzature e dai servizi integrati, dalla rete delle aree protette ecc.

Dalla consultazione degli elaborati cartografici del Piano è emerso quanto segue:

✓ Tavola 1.1.2 - Aree poste a tutela per rischio idrogeologico.

Secondo questa tavola un breve tratto del cavidotto onshore nel comune di Tarquinia, avvicinandosi al corso del Fiume Mignone, attraverserà un'area a pericolo di inondazione elevato (B1 e B2). Tale area risulta rappresentata anche come "area a pericolo di inondazione" nella tavola 1.1.4 – Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico. Dal momento che le Norme di Attuazione del Piano non stabiliscono particolari indirizzi per tali aree, si rimanda alla trattazione contenuta nel paragrafo 3.16.8 relativo al Piano di Gestione Rischio Alluvioni.

✓ Tavola 1.1.3 – Aree poste a tutela per rischio geomorfologico.

Nessuna interferenza è riscontrabile per le opere onshore.

✓ Tavola 1.4.1 – Quadro conoscitivo ambientale.

L'intervento onshore, a partire dall'approdo fino a circa metà tragitto del cavidotto, interesserà l'Area protetta di interesse provinciale Vt1 "Litorale viterbese". Per tale area le Norme tecniche del Piano non sembrano esprimere delle chiare linee prescrittive o di indirizzo. Considerato però che il progetto sarà realizzato esclusivamente in adiacenza alla viabilità esistente (eccetto la "buca giunti"), è possibile affermare che non saranno causati effetti negativi per tale area protetta.

✓ Tavola 2.2.1 – Sistema ambientale paesistico.

Un breve tratto del cavidotto nei pressi dell'approdo interesserà il sistema paesistico "Corso del fiume Fiora e litorale viterbese". Poiché il PTPG recepisce tutte le indicazioni paesistiche derivate dal piano territoriale paesistico regionale e dal momento che la Provincia non è dotata di una normativa specifica sul paesaggio (art. 2.2 delle norme di attuazione del Piano), si rimanda alla trattazione del paragrafo 3.16.4 relativa al Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio.

✓ Tavola 2.3.1 – Vincoli ambientali.

Secondo la rappresentazione dei vincoli ambientali, gli elementi progettuali a terra interesseranno, a partire dall'approdo fino almeno alla prima metà del cavidotto, i seguenti elementi:

- i. Zone sottoposte a vincolo paesistico ai sensi della L. 1497/39;
- ii. Vincolo regionale ai sensi della L.R. 30/74 e s.m.i.;
- iii. Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/23
- iv. Fasce di tutela dei corpi idrici;
- v. Servitù militari.

Nella porzione più a est, il cavidotto e la Stazione utente interesseranno alcune fasce di tutela relative a dei corsi d'acqua.

Come affermato dall'art. 2.1 delle norme di attuazione del Piano, *la materia paesistica è regolamentata a livello nazionale dal D.lgs. 42/2004, e a livello regionale, dalla L.R. 24/1998 e s.m.i. Il PTPG recepisce, in toto, i PTP della regione Lazio, approvati con la L. 24/1998.* Pertanto, si rimanda alla trattazione del paragrafo 3.16.4 relativa al Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021.

Il vincolo regionale ai sensi della L.R. 30/74 e s.m.i. "Disciplina di salvaguardia per l'esecuzione di costruzioni ed opere lungo le coste marine e le rive dei laghi nonché in alcuni territori della Regione" riguarda il divieto di realizzare costruzioni e opere di qualsiasi natura nei territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia. Dal momento che le opere in progetto localizzate entro 300 m dalla linea di costa sono costituite esclusivamente dal cavidotto e da parte della Buca giunti, entrambi interrati, si ritiene che il vincolo territoriale espresso dalla L.R. 30/74 non sia applicabile al caso in esame.

Rispetto al Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/23, l'art. 1.1.2 delle Norme di attuazione del piano affermano quanto segue: *"Il Vincolo Idrogeologico, regolamentando di fatto l'uso del suolo e i suoi cambiamenti, ha una valenza fortemente paesistica. Attualmente le competenze in materia di vincolo idrogeologico sono regolamentate in modo nettamente distinto a seconda che si tratti di interventi che comportano movimento di terra e interventi inerenti la gestione delle aree boscate o cespugliate.* Per la

gestione dei movimenti di terra, più pertinenti rispetto al progetto in analisi, il panorama delle competenze all'epoca della stesura del PTPG era regolato dalla Delibera di G.R. n° 6215/66, dalla Delibera di G.R. n° 3888/98 e dalla L.R. 53/98. In base alle lavorazioni che si intendono eseguire tali da non trasformare base il tipo di uso del suolo in essere, è possibile riferirsi alla procedura per l'ottenimento dell'autorizzazione per Vincolo Idrogeologico di cui all'art 20 del RD 1126/26 relativa ai movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria dei boschi e dei terreni saldi, in regime di comunicazione rivolgendo la dichiarazione all'ente competente entro 30 giorni all'inizio lavori. In base alla L.R. 53/98, l'Ente competente è identificabile con la Regione Lazio.

3.16.6 Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma

Il Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) della Provincia di Roma, approvato dal Consiglio Provinciale in data 18/01/2010 con Delibera n.1, è lo strumento che disegna lo sviluppo e indica le priorità cui devono ispirarsi le scelte di pianificazione dei 121 comuni della provincia. Con il PTPG, la Provincia di Roma (ora Città metropolitana di Roma Capitale) ha assunto competenze in materia urbanistica e di pianificazione del territorio secondo le disposizioni normative vigenti.

Le proposte contenute nel Piano Territoriale Provinciale Generale vanno nella direzione di aiutare e sostenere il funzionamento metropolitano del territorio con uno sviluppo sostenibile e policentrico. Sostenibile, per tutelare e valorizzare le grandi risorse ambientali, storiche ed archeologiche che fanno di Roma e della nostra area metropolitana un territorio unico al mondo. Policentrico, per favorire lo sviluppo dei servizi e dei parchi produttivi di livello metropolitano, intorno alle grandi infrastrutture della mobilità, in particolare vicino alla rete ferroviaria.

Esso tende a realizzare il corretto rapporto di integrazione tra Roma ed il resto del territorio, questione già risolta da decenni nelle principali capitali europee. Le parole chiave proposte sono:

- ✓ organizzare il funzionamento metropolitano del territorio provinciale, inteso come "sistema integrato" formato da componenti insediative e funzionali connesse tra loro da relazioni efficienti e dinamiche di tipo reticolare differenziate a più livelli;
- ✓ comporre la dialettica tra il Sistema metropolitano nella sua unità, i Sistemi locali componenti e la città di Roma, in termini di integrazione nella diversità di ruoli e risorse;
- ✓ porre natura e storia come componenti-valore ed invarianti caratterizzanti l'identità del territorio provinciale, condizioni di sostenibilità ambientale e di coerenza delle trasformazioni insediative con la costruzione storica del territorio
- ✓ promuovere la cittadinanza metropolitana, cioè il senso di appartenenza ad una società, ad istituzioni e ad un progetto di dimensione sovralocale, promuovendo l'intercomunalità, la cooperazione tra istituzioni e la partecipazione dal basso.

I contenuti del PTPG riguardano i compiti propri in materia di pianificazione e gestione del territorio attribuiti alla Provincia dalla legislazione nazionale (D.Lgs. 267/00 testo unico dell'ordinamento delle autonomie locali, ex L. 142/90) unitamente ai compiti provinciali previsti nella stessa materia dalla legislazione regionale (L.R. 14/99 e successive integrazioni), dagli adempimenti richiesti dalla L.R. 38/99 "Norme sul governo del territorio" e successive modifiche), dal Piano Territoriale Regionale Generale (PTRG), dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) e dai piani di settore regionali.

Il Piano è costituito da: la Relazione di Piano; gli Elaborati grafici di Piano; le Norme di attuazione.

Gli elaborati grafici di Piano sono distinti in:

- ✓ Elaborati strutturali;
- ✓ Elaborati integrativi tematici (elaborati grafici del Rapporto Territorio con valore di riferimento per le norme di attuazione):
 - Scenari tendenziali e programmatici al 2015
 - Sistema ambientale: Difesa e sicurezza del territorio e delle acque
 - Sistema ambientale: Ecologia del paesaggio e Rete Ecologica
 - Sistema ambientale: Ambiti e regimi di tutela vigenti o segnalati
 - Sistema ambientale: Tutela paesistica
 - Sistema ambientale: Costruzione storica del territorio e del paesaggio

- Sistema ambientale: Territorio agricolo
- Sistema insediativo
- ✓ Elaborati di documentazione
 - Sistema ambientale: Tutela e valorizzazione delle risorse naturali
 - Sistema ambientale: Territorio agricolo

Dalla lettura della Relazione di Piano si evince che l'orizzonte temporale degli indirizzi pianificatori si estende fino al 2015; mentre, dalla consultazione degli elaborati cartografici del Piano è emerso quanto segue:

- ✓ Il progetto in esame ricade nel territorio di competenza del PTPG di Roma per un breve tratto del cavidotto interrato che transita dal comune di Civitavecchia per circa 1.800 m. Quest'area appartiene all'unità territoriale ambientale (UTA) dei Monti della Tolfa. Sul piano ambientale, per tale UTA il Piano definisce le seguenti direttive (Norme di Attuazione, Appendice normativa II.1):
 - riqualificare la fascia costiera (interessata per oltre il 54% da superfici artificiali) e, in particolare, il Sottosistema dei terrazzi marini e fluviali (1Sa3). In molti casi si tratta di centri abitati legati al turismo e ad agricoltura intensiva;
 - migliorare lo stato di conservazione degli "elementi lineari di discontinuità" aumentando la presenza di ambiti a vocazione naturalistica nella fascia costiera, anche per favorire il più possibile l'efficienza della REP (rete ecologica provinciale);
 - suggerire ai comuni della fascia costiera la possibilità di riqualificare il litorale anche mediante spostamenti verso l'interno di alcuni insediamenti urbani;
 - conservare il mosaico di zone aperte, boschi e aree rurali, tipico delle zone interne e in particolare conservare, in termini di REP, la connessione primaria con l'Unità dei Monti Sabatini e l'Unità della Campagna Romana settentrionale;
 - evitare pertanto ulteriori perdite di habitat o frammentazione dei sistemi forestali;
 - definire una vasta area protetta che comprenda all'interno le aree core, l'area buffer e parte delle connessioni primarie e secondarie.
 - TP2 - Disegno programmatico di struttura: sistema ambientale, sistema della mobilità, sistema insediativo morfologico, sistema insediativo funzionale.
- ✓ L'area d'intervento per la realizzazione del cavidotto nel comune di Civitavecchia interesserà il territorio agricolo entro il perimetro del Parco di attività produttive e servizi specializzati di Civitavecchia (PPM1). Per questa zona, il Piano stabilisce le seguenti direttive:
 - Obiettivi: riorganizzazione, contenimento e concentrazione delle sedi di attività produttive in due zone attrezzate prossime al nuovo interporto a costituire un nuovo impianto urbanistico unitario. Rilocalizzazione preferenziale delle aree produttive di previsione di PRG non attuate, localizzate entro le aree buffer della Rete ecologica Provinciale, all'interno delle due zone definite dal PTPG. Le direttive generali e le azioni da sviluppare per la qualificazione competitiva del Parco produttivo sono indicate al precedente articolo.
 - Modello organizzativo spaziale: sistema unitario specializzato con sedi produttive di supporto al porto commerciale polifunzionale e al centro intermodale e viabilità interna orientata sulla viabilità di nuovo impianto (strada mediana).
 - Usi da favorire: attività produttive connesse alle attività legate al ciclo delle merci e all'attività portuale con ampliamento eventuale verso aree industriali contigue di Allumiere e Tarquinia. A servizio del parco è previsto il centro intermodale I.P.1. di Civitavecchia con scalo merci e centri di servizio alla produzione.
 - Esigenze di accessibilità e servizi: (per evitare la continuità con il tratto urbano della SS. 1 Aurelia) l'accessibilità nazionale è garantita dallo svincolo della diramazione nord A12 sulla trasversale nord per la zona industriale, il centro intermodale, il porto petroli e il porto commerciale e dallo svincolo Civitavecchia nord sull'asse di 1° livello metropolitano che raccoglie i traffici della cosiddetta Mediana di Civitavecchia (dall'area industriale fino alla trasversale nord). La connessione viaria e ferroviaria tra centro intermodale, area industriale, area portuale (banchina polifunzionale, banchina petroli e banchina containers), è garantita dalla bretella porto-centro intermodale prevista dal PR portuale e dal prolungamento della rete ferroviaria tirrenica (binari a servizio dei terminali delle banchine polifunzionali, petroli, container, commerciale e un braccio merci entro l'interporto).

Tali direttive non si pongono in contrasto con il progetto in esame.

✓ TP2.1 – Rete ecologica provinciale.

Il progetto interferisce in maniera marginale con un'area di connessione primaria, in prossimità dell'intersezione fra la Strada Provinciale 1/b e la SP 40 – Litoranea Sant'Agostino. Le "aree di connessione primaria" comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale e agricolo, il reticolo idrografico, le aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali.

Considerando che la posa del cavidotto onshore avverrà seguendo il tracciato della rete viaria esistente, è possibile escludere ogni interferenza con i propositi di tutela territoriale relativi alle aree di connessione primaria della rete ecologica provinciale.

✓ RTsad3.3 – Sistema Ambientale: Difesa e sicurezza del territorio e delle acque – Propensione al dissesto per classe litotecnica e pericolosità sismica.

✓ Il progetto interesserà un'area con classe litotecnica dei depositi litoranei e sublitoranei]⁷ e indice di franosità nullo [I(f) = 0%];

✓ RTsad3.4 – Sistema Ambientale: Difesa e sicurezza del territorio e delle acque – Rischio idraulico e rischio frane (Pian. delle Autorità di Bacino).

✓ Il cavidotto in progetto nel comune di Civitavecchia non interferirà con aree a rischio idraulico e a rischio da frana.

✓ RTsad3.5 – Sistema Ambientale: Difesa e sicurezza del territorio e delle acque – Vulnerabilità e tutela della risorsa idrica e delle acque minerali e termali.

✓ Il cavidotto onshore non interferirà con aree vulnerabili e a elevata infiltrazione né con aree a specifica tutela nel territorio di competenza della Città Metropolitana di Roma (ex Provincia di Roma).

✓ RTsad3.8 – Sistema Ambientale: Difesa e sicurezza del territorio e delle acque - Elementi di attenzione per i piani di protezione civile.

Nessuna interferenza.

✓ RTsar5 – Sistema Ambientale: Ambiti e regimi di tutela vigenti o segnalati del Sistema ambientale.

La posa del cavidotto avverrà in una zona esterna aree naturali protette, parchi o riserve, aree appartenenti a rete natura 2000 e qualsiasi altre aree segnalate a fini di tutela.

✓ RTsat6 – Sistema Ambientale: Tutela paesistica.

Non vi sono interferenze dirette fra il tratto di cavidotto in questione e i Beni vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004.

✓ RTsif12.3 – Sistema Insediativo Funzionale: Proprietà pubbliche e principali aree produttive e di servizio dismesse o in dismissione.

Risulta che un tratto di cavidotto lungo circa 410 m che correrà lungo il tracciato della SP 40 attraverserà un'area di proprietà del Demanio dello Stato riconducibile all'area militare di "Pian del Termine".

3.16.7 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del Lazio n. 17 del 4 aprile 2012.

Inteso come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, nonché della L.R. 39/96, il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio individua, nell'ambito del proprio territorio, le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e la rimozione delle situazioni di rischio, pianifica e programma gli interventi finalizzati alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo dal rischio di frana e d'inondazione, e delinea le norme d'uso del territorio.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

⁷ I(f) = superficie in frana all'interno della classe litotecnica / superficie della classe litotecnica %

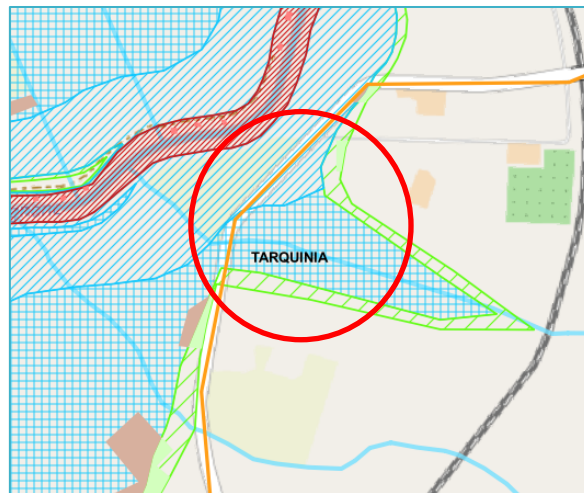
- ✓ La funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- ✓ La funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- ✓ La funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Pertanto, il Piano prevede la ricognizione e classificazione di dissesti gravitativi ed idraulici, la loro successiva trasposizione cartacea a scala adeguata, l'individuazione delle aree a rischio ricadenti in fasce a pericolosità differenziata, la conseguente normativa di attuazione nonché l'individuazione degli interventi necessari per l'eliminazione e/o mitigazione del rischio idrogeologico. Poiché il Piano comporta l'individuazione delle aree e degli immobili a rischio e delle zone a pericolo di frana e d'inondazione, esso si attua anche attraverso l'espressione di particolari condizioni d'uso assoggettate a specifiche norme.

Nel seguito viene riportata l'analisi delle interazioni tra il PAI e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale.

In riferimento all'assetto idraulico, le interferenze con le opere onshore in progetto sono qui di seguito indicate:

- ✓ Prossimità della stazione utente ad un'asta fluviale di attenzione (rischio di inondazione). Ai sensi dell'art 27 comma 4 delle norme di attuazione del PAI, *"nelle aree di attenzione (come definite all'art.9 – lettera b) ogni determinazione relativa ad eventuali interventi è subordinata alla redazione di un adeguato studio idraulico rispondente ai requisiti minimi stabiliti dal Piano (Allegato 8), sulla cui base l'Autorità accerta il livello di pericolosità, come definito all'art. 7, sussistente nell'area interessata dall'intervento ed aggiorna conseguentemente la perimetrazione delle aree a pericolo d'inondazione secondo la procedura di cui all'art 14. Saranno quindi assentibili i soli interventi consentiti in relazione all'accertato livello di pericolosità dell'area, secondo quanto disciplinato dagli articoli 23, 23bis, 24, 25 e 26"*.
- ✓ Interferenza diretta del tratto intermedio del cavidotto tra la buca giunti e la stazione utente, in particolare (si veda il seguente estratto cartografico; cavidotto in tratto arancione):



- attraversamento di aree a pericolo alluvione B1, B2 e C1 poco a nord dell'abitato di Sant'Agostino di cui si riporta in Figura 3.73 un estratto cartografico. Secondo l'art 7, comma 2 delle norme di attuazione, le fasce di rispetto intercettate dal cavidotto sono definite come segue:
 - fasce a pericolosità B: aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la trentennale e la duecentennale.
Le fasce a pericolosità B sono a loro volta suddivise in due sub-fasce:
 - sub-fasce a pericolosità B1: aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali con dinamiche intense e alti livelli idrici;

- sub-fasce a pericolosità B2: aree, ubicate nelle zone costiere pianeggianti, ovvero ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite dagli eventi alluvionali con dinamiche graduali e con bassi livelli idrici;
- fasce a pericolosità C: aree a bassa probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la duecentennale e la cinquecentennale.

Nella fascia B1, come definita dall'articolo 7, il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza idraulica, mantenendo o aumentando le condizioni d'invaso della piena con tempo di ritorno di 200 anni, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali;

Nella fascia B2, come definita dall'articolo 7, il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza idraulica.

Nella fascia C, come definita dall'articolo 7, il Piano persegue l'obiettivo di aumentare il livello di sicurezza delle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria, da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24/2/1992 n. 225 e successive modificazioni e integrazioni, di programmi di previsione e prevenzione, nonché di piani d'emergenza, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del Piano.

Per il tratto del cavidotto in progetto interferente con le aree suddette, le norme di attuazione del Piano non indicano alcuna nota ostativa alla realizzazione.

Con riferimento ai fenomeni franosi, nessuno degli interventi a terra interesserà aree a pericolosità da frana riconosciute dal PAI. Solo la Stazione utente verrà a trovarsi a circa 100 m a sud di un'Area di attenzione geomorfologica e a 200 m a sud di un'Area a pericolo di frana lieve (area a pericolo C).

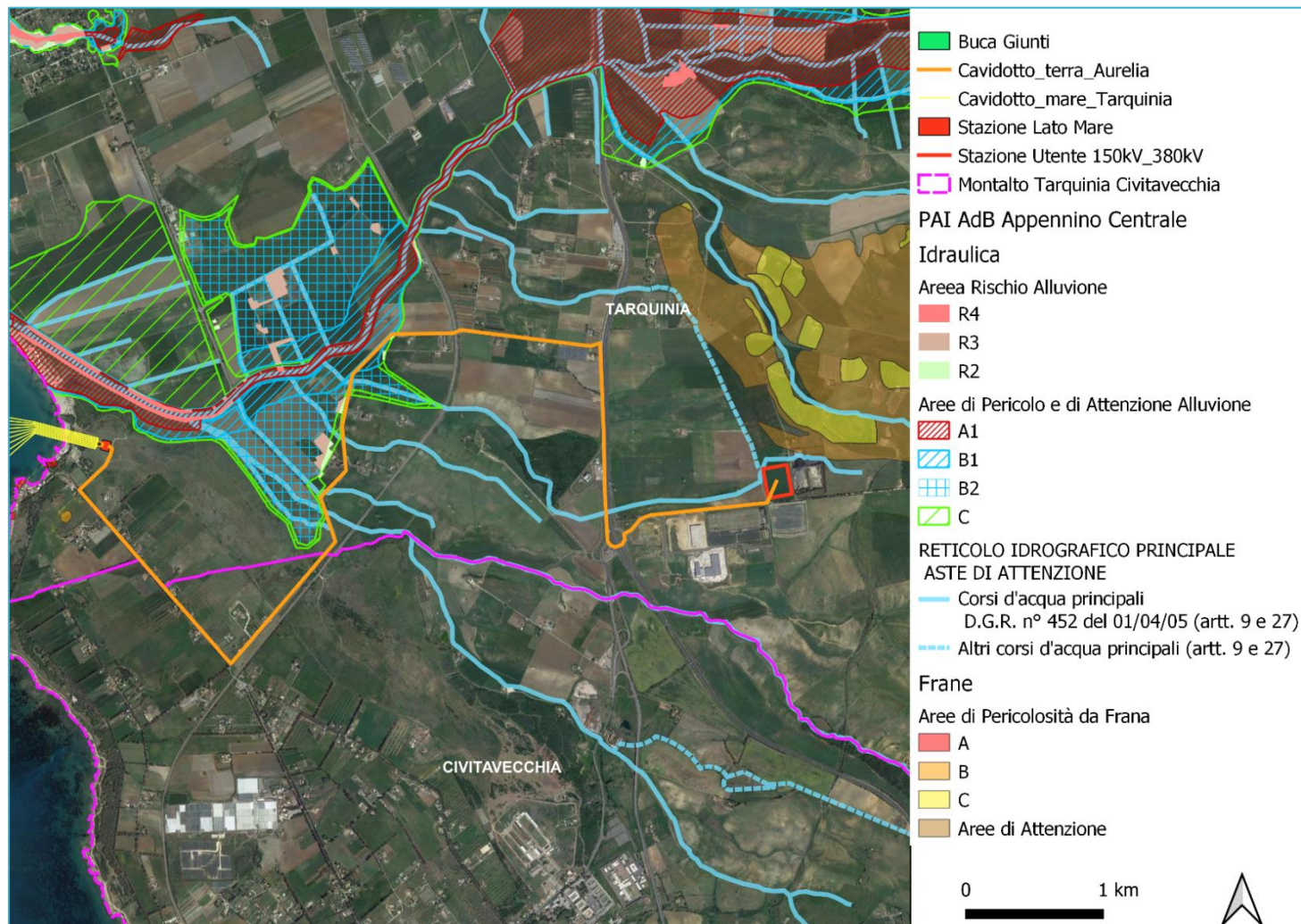


Figura 3.73: Piano di Assetto Idrogeologico

3.16.8 Piano di Gestione Rischio Alluvioni

I Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) sono predisposti in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del relativo D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni". Il PGRA individua strumenti operativi e di governance finalizzati a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni, pertanto coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra piani di settore locali e generali, ha carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, ed è finalizzato a garantire la gestione completa dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali. La predisposizione dei PGRA, in accordo con quanto specificato dall'art.7.3 della Direttiva, deve quindi riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di piena e i sistemi di allertamento.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, nel cui ambito territoriale ricade la porzione onshore del progetto in esame, è stato approvato con DPCM del 27 Ottobre 2016 e pubblicato sulla GU n. 28 del 3 Febbraio 2017. Il Piano viene aggiornato con cadenza sessennale; il Piano vigente, relativo al II° ciclo di pianificazione, è stato aggiornato con Delibera n. 27/2021 del 20 Dicembre 2021 da parte della Conferenza Istituzionale Permanente.

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni su salute umana, territorio, beni, ambiente, patrimonio culturale ed attività economiche e sociali. Il Piano individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti.

Il Piano è costituito da due parti. La parte A tratta le misure da adottare in termini di: analisi dei processi fisici in atto, individuazione delle criticità, indicazione dei rimedi possibili diversificati in interventi strutturali (opere di difesa intensive od estensive) e non strutturali, questi ultimi ritenuti prioritari, come le norme di uso del suolo e delle acque (art. 7, comma 3, lett. a). Tale componente è affidata alla elaborazione delle Autorità di bacino distrettuali e, in loro assenza, delle regioni e delle autorità di rango nazionale, deputate anche al coordinamento nell'ambito del distretto idrografico. La parte B contiene anche le misure che occorre predisporre per la gestione degli eventi in tempo reale, proprie dei piani urgenti di emergenza di protezione civile che contemplano: la previsione e il monitoraggio idro – meteorologico, la sorveglianza idraulica e la regolazione dei deflussi, l'allertamento e l'intervento di soccorso. Tale componente è affidata alla elaborazione delle regioni, in coordinamento tra loro nonché con il Dipartimento nazionale della protezione civile (art. 7, comma 3, lett. b).

Il D.Lgs. 49/2010 prevede che le mappe di pericolosità da alluvione contengano la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- ✓ alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità) P1;
- ✓ alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità) P2;
- ✓ alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità) P3.

La Direttiva Alluvioni stabilisce che in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità, siano redatte mappe del rischio di alluvioni, in cui devono essere rappresentate le potenziali conseguenze avverse in termini di:

- ✓ numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati;
- ✓ tipo di attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata;
- ✓ impianti di cui alla Direttiva 96/61/CE che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvioni e aree protette (di cui all'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE) potenzialmente interessate;

Il D.Lgs. 49/2010 prevede che le mappe del rischio rappresentino le 4 classi rischio R1-R4 di cui al DPCM del 29 settembre 1998. Per quanto concerne la determinazione del grado di rischio a cui una determinata area è soggetta, valutabile ai sensi del D.Lgs. 49/2010 in termini di classe di rischio da R1 (moderato) a R4 (molto elevato), è stato scelto di confermare il seguente approccio semplificato, già utilizzato per il primo ciclo di pianificazione, in cui il rischio è espresso dalla formula: $R = P \times E \times V = P \times D$, in cui R = rischio, P = pericolosità, E = valore degli elementi esposti, V = vulnerabilità, D = danno potenziale.

La rappresentazione cartografica delle mappe di pericolosità e di rischio è riportata rispettivamente in Figura 3.74 e Figura 3.75.

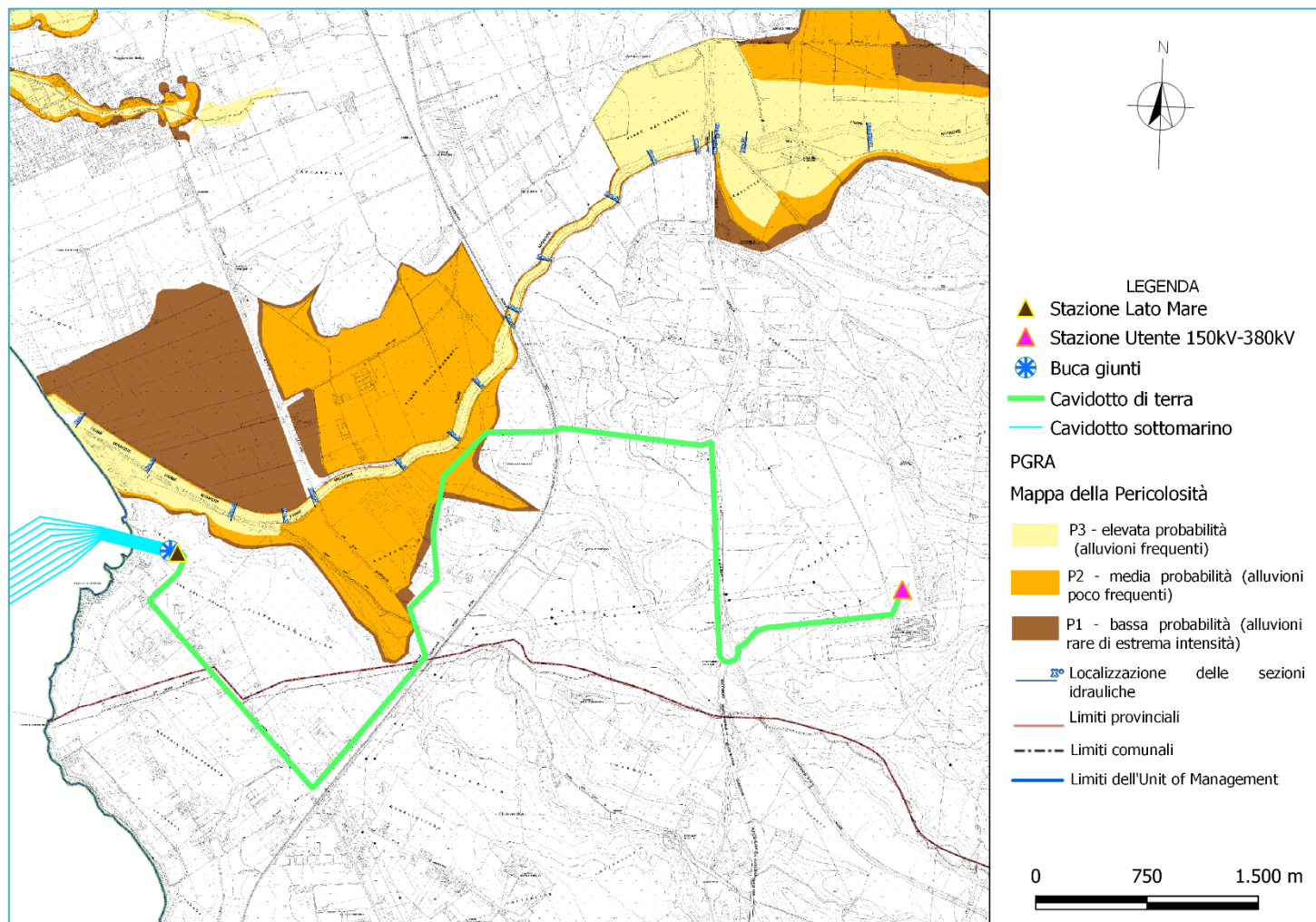


Figura 3.74: Mappa della Pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

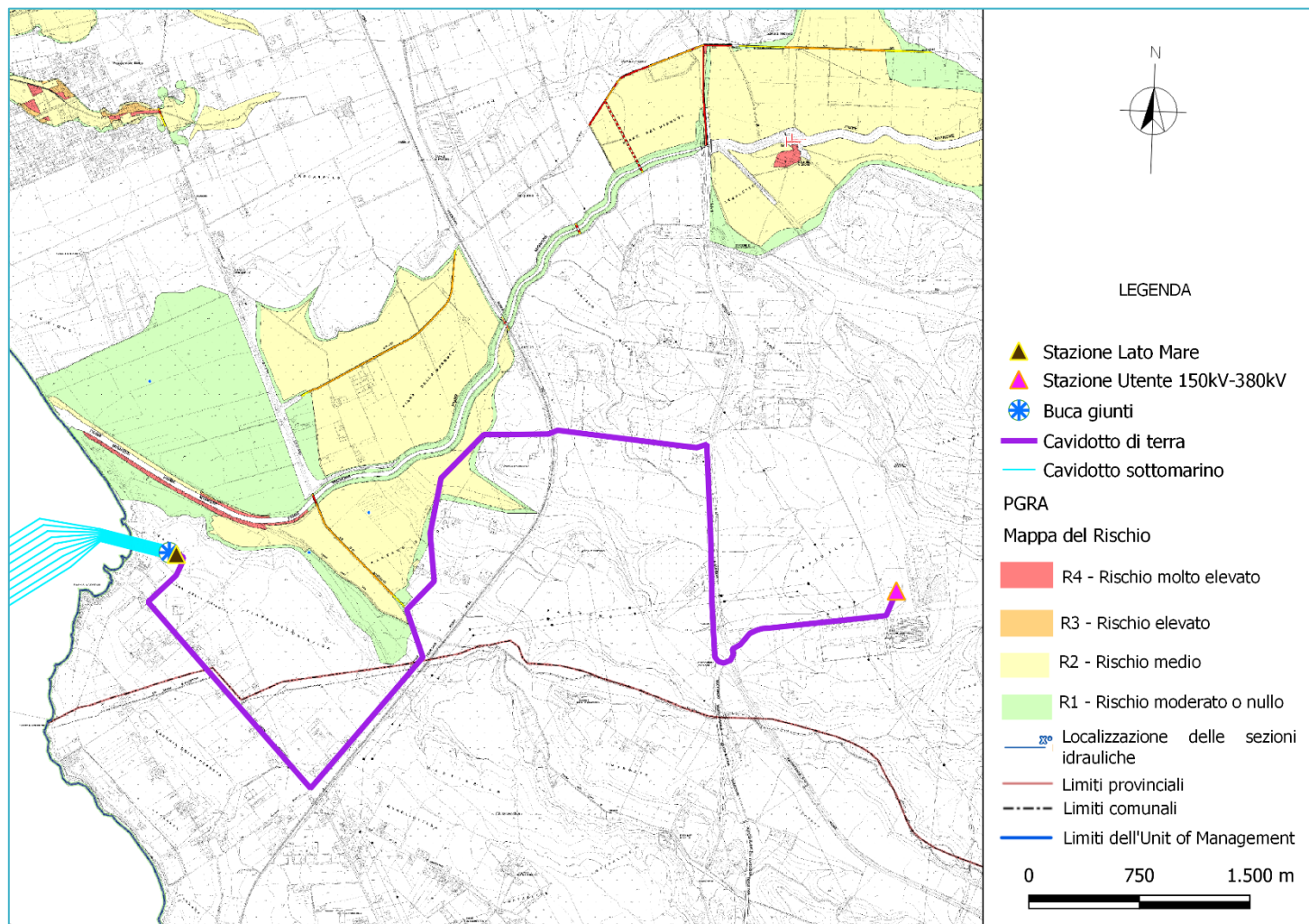


Figura 3.75: Mappa del Rischio del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

L'analisi delle interazioni tra il PGRA e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale (<https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione>), ha consentito di porre in evidenza quanto segue:

- ✓ il cavidotto interrato costeggia e in parte attraversa un'area classificata a pericolosità P1, e un tratto di circa 500 m attraversa un'area a pericolosità P2;
- ✓ il cavidotto attraversa un'area classificata a rischio R1, e per circa 500 m attraversa un'area a rischio R2.

Occorre evidenziare come la realizzazione del cavidotto è prevista al di sotto della sede stradale della rete viaria esistente; nella progettazione delle opere, in particolare della stazione elettrica, saranno definite le più opportune misure finalizzate a prevenire possibili rischi per gli aspetti di interesse.

3.16.9 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento di pianificazione regionale con il fine di prevedere gli interventi necessari sul territorio per garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento. Lo scopo è, quindi, quello di conseguire gli obiettivi di qualità dei corpi idrici e la tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, garantendo un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Gli obiettivi sono perseguiti attraverso misure ed interventi adottati e previsti per ogni ciclo di pianificazione, che avviene con cadenza sessennale.

Il Piano di Tutela delle Acque attualmente vigente nella regione Lazio è stato approvato con la Deliberazione di Giunta Regionale n.18, del 23 novembre 2018.

Il Piano individua, tra gli altri, la tipizzazione dei corpi idrici superficiali; i corpi idrici soggetti a particolare tutela; le norme per il perseguimento della qualità dei corpi idrici e le misure necessarie per il perseguimento della qualità dei corpi idrici.

Le categorie di corpi idrici oggetto del Piano sono le seguenti:

- ✓ corpi idrici individuati ai sensi della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, relativa all'istituzione di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- ✓ corpi idrici a specifica destinazione:
 - acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
 - acque di balneazione;
 - acque superficiali idonee alla vita dei pesci;
 - acque destinate alla vita dei molluschi.

Sono aree a specifica tutela le porzioni di territorio nelle quali devono essere adottate particolari norme per il perseguimento degli specifici obiettivi di salvaguardia dei corpi idrici:

- ✓ Aree sensibili, di cui all'articolo 91 del d.lgs. 152/2006;
- ✓ Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola di cui all'articolo 92 del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche;
- ✓ Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari di cui all'articolo 93 del d.lgs. 152/2006;
- ✓ Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano di cui all'articolo 94 del d.lgs. 152/2006;
- ✓ Aree sottoposte a tutela quantitativa di cui all'articolo 95 del d.lgs. 152/2006.

Il Piano individua una serie di obiettivi di qualità per le varie tipologie di corpi idrici, come illustrato nelle Norme Tecniche di Attuazione.

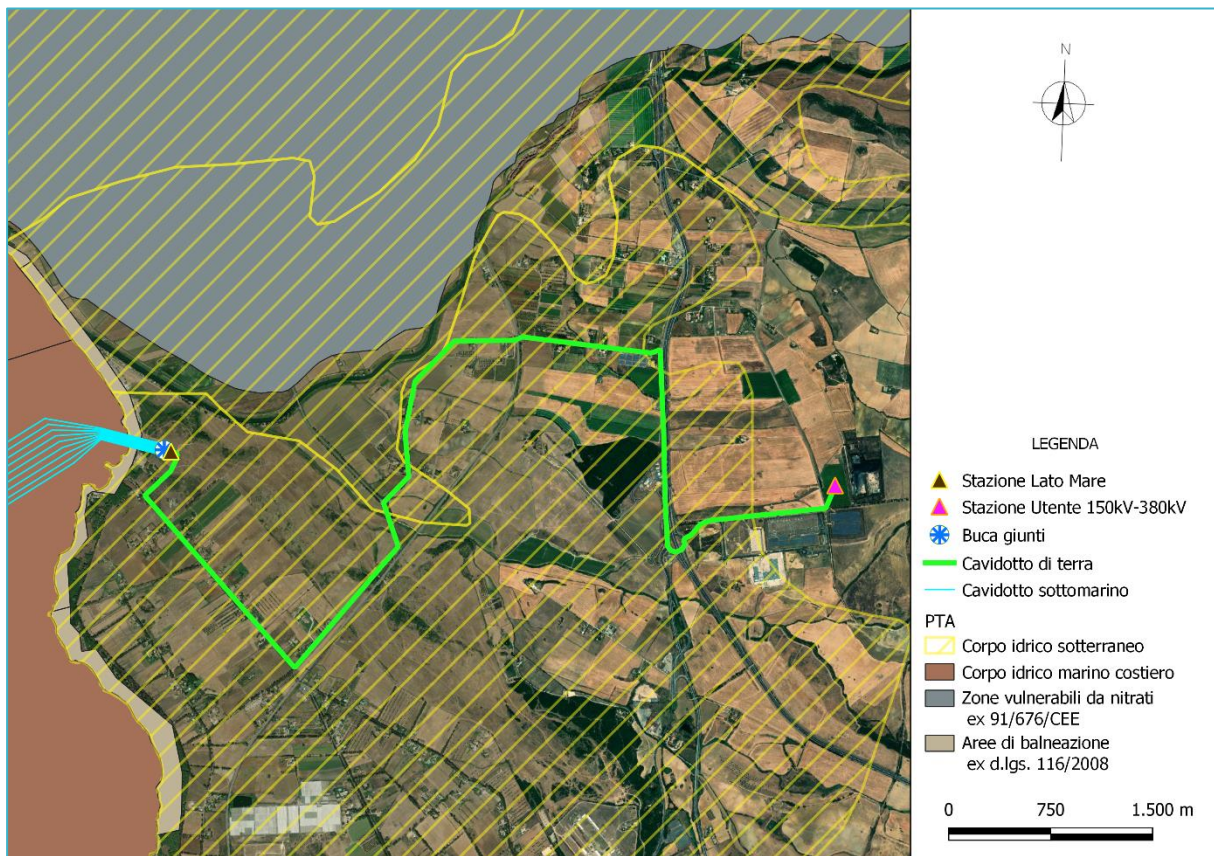


Figura 3.76: Zonizzazione del Piano di Tutela delle Acque e relazioni con le opere onshore in progetto

L'area di interesse onshore non ricade in zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola; il punto più vicino dista circa 200 m dal cavidotto a nord (si veda la Figura 3.76).

Per quanto riguarda i bacini idrogeologici e i corpi idrici significativi sotterranei, dall'analisi della cartografia di Piano le opere onshore in progetto ricadono in parte nell'unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali e in parte nell'unità alluvionale del Fiume Mignone. Come riportato nell'aggiornamento del PTAR 2018, rispetto all'evoluzione dei livelli di concentrazione di nitrati, l'unità dei depositi costieri settentrionali mostra una significativa crescita, strettamente correlata ai valori rilevati nelle stazioni pilota.

Le opere onshore in progetto ricadono principalmente all'interno del Bacino Idrografico 07 – Mignone. Il Bacino confina a nord con il Bacino 06 – Marta, a est con i bacini 12 – Treja e 09 – Arrone sud, e a sud con il Bacino 08 – Mignone-Arrone sud; a ovest si affaccia sul Mar Tirreno. Il sottobacino funzionale è costituito dal 16 – Fiume Mignone. Il Bacino Mignone è generalmente considerato con un buon potenziale di miglioramento della qualità ambientale e dello stato complessivo del fiume. Inoltre, è caratterizzato dalla presenza di zone di protezione e di tutela (ZPS e SIC). L'attuale stato ecologico registrato è condizionato sia dalla presenza di pressioni puntuali (ancorché limitate) e pressioni diffuse, che condizionano in linea generale anche la qualità biologica del sistema. A valle del monitoraggio triennale negli anni 2015-2017, sono stati definiti i seguenti giudizi per i vari parametri di seguito elencati:

- ✓ Corpo idrico fluviale del fiume Mignone:
 - Stato Ecologico: Sufficiente
 - Stato Chimico: Buono
 - Indice Trofico: Elevato
- ✓ Corpo idrico marino costiero da Bacino Fiora a fiume Mignone, e da fiume Mignone a Rio Fiume:
 - Stato Ecologico: Buono

Per quanto riguarda le acque di balneazione il tratto di opera che insiste sulla fascia costiera interferisce per un tratto di circa 100m coinvolte nella messa a dimora del fascio di cavidotti. Il PTA non impone alcun tipo di divieto e limitazione, esprime unicamente un obiettivo qualitativo (PTAR_03) volto a mantenere o raggiungere gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici a specifica destinazione costituiti da:

- ✓ le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- ✓ le acque destinate alla balneazione;
- ✓ le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- ✓ le acque destinate alla vita dei molluschi.

Sulla base di quanto sopra riportato e in considerazione del fatto che non sono previste variazioni alcune da un punto di vista della qualità e della portata dei corpi idrici, l'intervento in progetto non risulta in contrasto con le previsioni del PTA.

3.16.10 Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale

Con la Direttiva 2000/60/CE, il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno istituito un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, finalizzato alla protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione e delle acque costiere e sotterranee. Gli Stati Membri hanno l'obbligo di attuare le disposizioni di cui alla citata Direttiva attraverso un processo di pianificazione strutturato in 3 cicli temporali: "2009-2015" (1° Ciclo), "2015-2021" (2° Ciclo) e "2021-2027" (3° Ciclo), al termine di ciascuno dei quali è richiesta l'adozione di un "Piano di Gestione" (ex art. 13), contenente un programma di misure che tiene conto dei risultati delle analisi prescritte dall'Art. 5, allo scopo di realizzare gli obiettivi ambientali di cui all'Art. 4.

Il "Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale", così come disposto dall'Art. 64, comma 1, lettera D), del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., comprende, tra gli altri, i bacini del Lazio e del fiume Fiora, e copre una superficie di circa 35800 km².

Il Piano di Gestione delle Acque del Distretto dell'Appennino Centrale (PGDAC), relativo al 3° Ciclo di pianificazione (2022-2027), è stato adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente delle Autorità di Bacino Distrettuali il 20 dicembre 2021 ed è in attesa di approvazione, poiché sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica. Il Piano vigente è dunque il primo aggiornamento, relativo al 2° Ciclo di Pianificazione (2015-2021), adottato dallo stesso Comitato Istituzionale il 17 dicembre 2015 e approvato con DPCM il 27 ottobre 2016.

I contenuti del PGDAC discendono dall'aggiornamento dei contenuti dei Piani di Tutela delle Acque, in attuazione degli articoli 116, 118, 120 e 121 del D.Lgs. 152/2006.

Il PGDAC, attraverso l'analisi delle caratteristiche (fisiche, sociali ed economiche) del distretto ha fornito le informazioni essenziali per:

- ✓ individuare i corpi idrici superficiali e sotterranei (in attuazione delle procedure previste dal D.M. n. 131/2008) quali elementi di base degli sviluppi analitici sul livello di rischio di non conseguimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE;
- ✓ individuare pressioni e impatti sulle acque superficiali e sotterranee.

Sulla base di quanto previsto nel D.M. del 17 luglio 2009, sono stati definiti pressioni e impatti significativi per l'individuazione delle misure di base (e se del caso quelle supplementari) dei Piani di Tutela delle Acque, sulla scorta dello schema della Parte B dell'Allegato 4 alla Parte III del D. Lgs. n. 152/2006. I PTA redatti costituiscono aggiornamento del PGDAC.

Il PGDAC riporta inoltre il Registro delle Aree protette i cui strumenti di gestione contengono i "vincoli ambientali predefiniti" del modello per la definizione degli obiettivi del PGDAC. Il Piano ha predisposto i programmi di monitoraggio, operativo e di sorveglianza, della rete distrettuale dei corpi idrici superficiali e sotterranei e i relativi costi.

Ai fini dell'aggiornamento del PGDAC, sono redatti i Piani di Tutela delle Acque. Il PTA Regionale del Lazio, integrato nel PGDAC, individua le misure con riferimento allo schema proposto dalla Commissione Europea delle "misure tipologiche chiave" (KTM – Key Types of Measures) per il raggiungimento del "buono stato" dei corpi idrici (come definito dalla Direttiva 2000/60/CE).

L'aggiornamento del PTA, quindi, prevede misure in grado di garantire che entro il 2015:

- ✓ Sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono";
- ✓ Sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato";
- ✓ Siano mantenuti o raggiunti gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici a specifica destinazione costituiti da:
 - le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
 - le acque destinate alla balneazione;
 - le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
 - le acque destinate alla vita dei molluschi.

- ✓ Le acque ricadenti nelle aree protette siano conformi agli obiettivi e agli standard di qualità previsti dalla normativa.

Le misure sono state individuate a livello preliminare e indicativo, compatibilmente con le risorse economiche disponibili, con l'obiettivo di migliorare lo stato ambientale (ecologico e chimico) dei corpi idrici superficiali (acque interne: fiumi e laghi) del territorio del Lazio. In particolare, entro il 2021:

- ✓ per i corpi idrici superficiali individuati con la D.G.R. n 563 del 25/11/2011 sono individuate misure generali e specifiche affinché si possa ottenere un miglioramento dello stato qualitativo delle acque di almeno una classe di qualità.
- ✓ per i bacini e per i tratti di corsi d'acqua che presentano stati qualitativi scarso o pessimo, compatibilmente alle risorse disponibili, sono individuate misure integrative al fine di ottenere un miglioramento di almeno lo stato qualitativo sufficiente.
- ✓ dovranno essere individuati i corpi idrici fortemente modificati/artificiali per i quali non è possibile il raggiungimento dello stato qualitativo buono al 2027.

Le opere onshore in progetto ricadono principalmente all'interno del Bacino Idrografico 07 – Mignone. Il Bacino confina a nord con il Bacino 06 – Marta, a est con i bacini 12 – Treja e 09 – Arrone sud, e a sud con il Bacino 08 – Mignone-Arrone sud; a ovest si affaccia sul Mar Tirreno. Il sottobacino funzionale è costituito dal 16 – Fiume Mignone.

Dall'analisi della cartografia di Piano, risultano interessate:

- ✓ aree vulnerabili ai nitrati: il cavidotto interrato è situato a circa 200 m a Sud della zona vulnerabile "Costa viterbese";
- ✓ corpi idrici sotterranei: il cavidotto interrato attraversa l'"Unità alluvionale del Fiume Mignone"; la Stazione Elettrica, la buca giunti, il cavidotto realizzato in modalità TOC e il cavidotto interrato sono situati in corrispondenza dell'"Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali";
- ✓ il cavidotto realizzato in modalità TOC è situato in un'area destinata alla balneazione

Sulla base di quanto sopra riportato e in considerazione del fatto che non sono previste interferenze e variazioni da un punto di vista della qualità dei corpi idrici interessati, l'intervento in progetto non risulta in contrasto con il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

3.16.11 Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria è lo strumento di pianificazione con il quale la Regione Lazio da applicazione alla direttiva 96/62/CE, direttiva madre "in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" e alle successive direttive integrative.

Con Delibera del consiglio regionale n. 539 del 04/08/2020, è stato adottato l'aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA) ai sensi dell'art. 9 e art. 10 del D.lgs. 155/2010. Con D.C.R. n° 305 del 28/05/2021 viene approvato il riesame della zonizzazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente del Lazio (artt. 3 e 4 del D.lgs. 155/2010 e s.m.i) e aggiornamento della classificazione delle zone e comuni ai fini della tutela della salute umana.

La classificazione viene effettuata a livello comunale utilizzando le analisi con il modello di dispersione per la maggior parte degli inquinanti (SO₂, CO, O₃, C₆H₆, PM10, PM2.5, NO₂), mentre per i metalli e il benzo(a)pirene la numerosità delle informazioni, misure e sorgenti, non è sufficiente ad un'adeguata ricostruzione modellistica e la classificazione viene dunque effettuata basandosi sulle concentrazioni misurate tra il 2015 e il 2019 in alcune stazioni della rete.

La zonizzazione del territorio laziale definisce quattro Zone ai fini della tutela della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P (Figura 3.77) e tre Zone ai fini della tutela della salute umana per il solo ozono(O₃) (Figura 3.78).

Si riportano di seguito, in Tabella 3.14, le caratteristiche principali delle quattro zone individuate ai fini della valutazione di qualità dell'aria.

Tabella 3.14 Zone del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P.

ZONA	Codice	Comuni (n)	Area (km ²)	Popolazione (residenti ISTAT 2019)
Appenninica	IT1211	197	7025.5	541129
Valle del Sacco	IT1212	86	2976.4	627438
Litoranea	IT1213	69	4957.9	1196305
Appennino-Valle del Sacco	IT1214	283	10001.9	1168567
Agglomerato di Roma	IT1215	26	2271.9	3514210

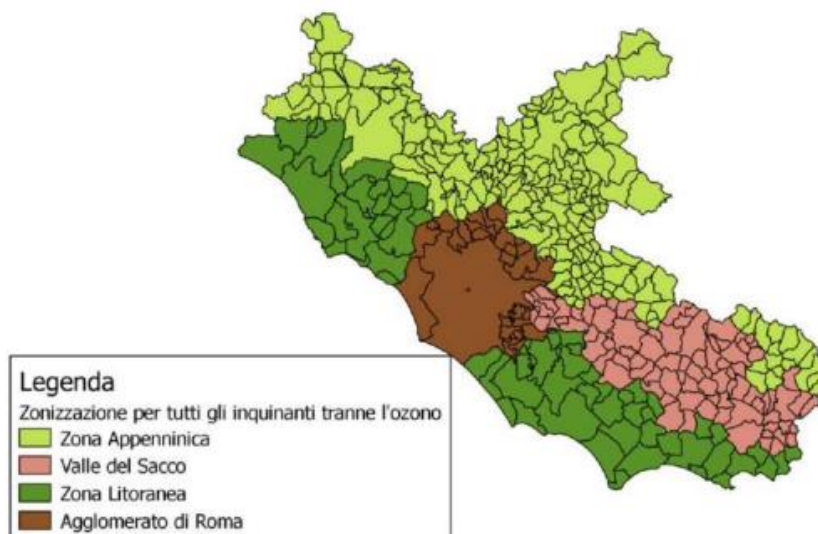


Figura 3.77 Zonizzazione del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P.

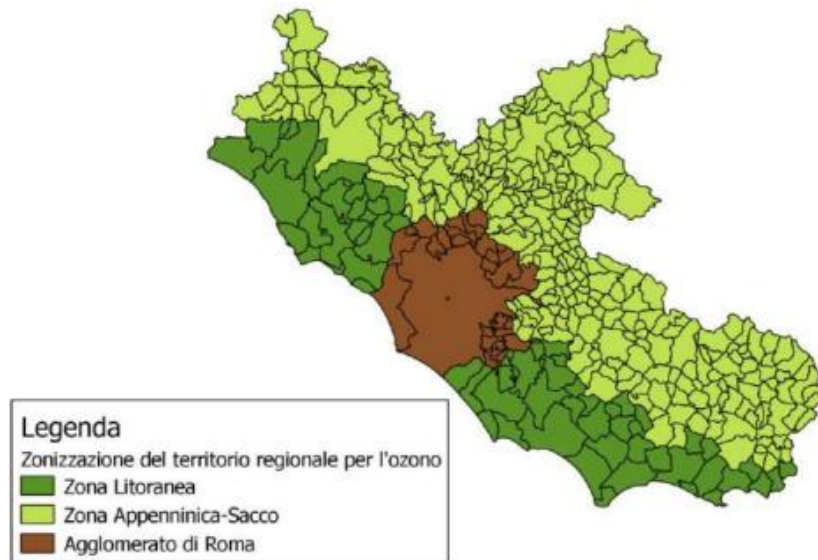


Figura 3.78 Zonizzazione del territorio regionale ai fini della tutela della salute umana per l'ozono.

L'area di approdo a terra in progetto ricade nella "Zona Litoranea" IT1213, nel comune di Tarquinia.

La classificazione regionale, eseguita per ogni singolo inquinante, alla luce delle disposizioni dell'Allegato II del D.lgs.155/2010, è effettuata sulla base dell'analisi dei livelli di inquinamento registrati sul territorio nel precedente quinquennio; questi livelli vengono confrontati con dei valori di riferimento:

- ✓ per l'O₃ è stato utilizzato l'obiettivo a lungo termine; il superamento del valore obiettivo, anche per un solo anno negli ultimi cinque, rende necessaria la misurazione in continuo in una zona.
- ✓ per tutti gli altri inquinanti considerati sono state utilizzate le soglie di valutazione, superiore (SVS) e inferiore (SVI) e il valore limite come indicatori per definire la criticità dei livelli.

I livelli degli standard normativi da confrontare con soglie e valori limite sono stati ottenuti:

- ✓ per Pb, As, Cd, Ni, B(a)P dalle concentrazioni rilevate dalle misure su filtro di PM10 negli anni 2015-2019 nelle stazioni della rete di monitoraggio;
- ✓ per SO₂, CO, O₃, C₆H₆, PM10, PM2.5, NO₂ dai valori ottenuti per le stime dei valori degli standard legislativi con la metodologia utilizzata nella valutazione annuale di qualità dell'aria.

La metodologia utilizzata per effettuare la classificazione a livello comunale della qualità dell'aria ha previsto i seguenti strumenti operativi:

- ✓ misure fisse della rete regionale della qualità dell'aria;
- ✓ misure indicative da campagne di misura effettuate periodicamente sul territorio con l'obiettivo di aumentare la conoscenza dello stato della qualità dell'aria in aree del territorio più o meno distanti dai punti di misura fissi;
- ✓ simulazioni modellistiche annuali;
- ✓ metodo di stima obiettiva, utilizzato per stimare la concentrazione degli inquinanti a partire dalle misure effettuate come la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

La classificazione dei comuni del Lazio per ogni inquinante viene effettuata scegliendo come valore rappresentativo di ogni comune il massimo valore delle celle sul suo territorio. Una volta calcolato il valore rappresentativo, per ogni inquinante, viene assegnata la classe di appartenenza ad ogni comune secondo il criterio riportato in Tabella 3.15. Ogni zona avrà assegnata, per ogni inquinante, la classe peggiore (la più bassa) tra quelle raggiunte da tutti i Comuni che ne fanno parte.

Tabella 3.15 Individuazione delle classi in funzione del valore di uno standard.

Classe	Valore standard di legge
Classe 1	Uno o più indicatori di legge di tale inquinante risultano superiori al valore limite per almeno 3 dei 5 anni precedenti.
Classe 2	Uno o più indicatori di legge di tale inquinante sono, per almeno 3 anni dei 5 anni precedenti, superiore alla soglia di valutazione superiore (SVS) e per almeno 3 anni inferiori al valore limite.
Classe 3	Uno o più indicatori di legge di tale inquinante, per almeno 3 dei 5 anni precedenti, presentano un valore superiore alla soglia di valutazione inferiore (SVI) e per almeno 3 anni inferiori alla soglia di valutazione superiore (SVS).
Classe 4	Almeno 3 dei 5 anni esaminati tutti gli indicatori di legge di tale inquinante rimangono inferiori alla soglia di valutazione inferiore (SVI).

VL: valore limite; SVS: soglia di valutazione superiore; SVI: soglia di valutazione inferiore.

Nella tabella che segue è riportata la sintesi della nuova classificazione delle Zone del territorio regionale per inquinante effettuata secondo il D.Lgs. 155/2010 con i dati del periodo 2015-2019.

Tabella 3.16 Classificazione delle zone del territorio regionale relativa al periodo 2015-2019.

Nuova classificazione regionale (2015-2019)							
Zona	NO ₂	PM	B(a)P	Benzene	SO ₂	CO	Metalli (As, Cd, Ni, Pb)
Agglomerato di Roma	1	2	2	3	4	4	4
Valle del Sacco	1	1	1	3	4	4	4
Litoranea	2	2	4	4	4	4	4
Appenninica	2	2	3	4	4	4	4

Gli inquinanti più critici sono risultati l'NO₂, PM10 e il B(a)P; le zone più critiche si confermano l'Agglomerato di Roma e la Valle del Sacco. Rispetto alla precedente classificazione regionale riferita al periodo 2011-2015 si rileva un miglioramento generale per biossido di azoto (NO₂) e particolato (PM): le aree di risanamento per questi due inquinanti diminuiscono, mentre rimangono invariate per gli altri. Nella zona litoranea, riferimento per il presente studio, gli inquinanti di maggiore attenzione sono l'NO₂, e il PM10 che, assieme al benzene, hanno subito dei miglioramenti rispetto al precedente periodo.

Il dettaglio comunale della classificazione è schematizzato nella Tabella 3.17, che non include il biossido di zolfo (SO₂), il monossido di carbonio (CO) e l'ozono (O₃); per i primi due tutti i Comuni del Lazio sono classificati in classe 4; per l'ozono tutti i Comuni del Lazio presentano in almeno un anno del quinquennio 2015-2019, valori superiori all'obiettivo a lungo termine.

Tabella 3.17 Classificazione prevista dalla DGR. n. 536/2016 al dettaglio comunale.

Comune	Codice zona	Area (km ²)	Popolazione	Classificazione in base al valore massimo delle celle sul Comune						Totale	
				Benzene		NO ₂		PM		Totale	
				DGR 536/16	2020	DGR 536/16	2020	DGR 536/16	2020	DGR 536/16	2020
Tarquinia	IT1213	279,3	16240	4	4	4	4	3	4	3	4

Essendo classificato in classe 4, il comune di Tarquinia rientra nei territori di Zona C ai sensi dell'art. 3 delle Norme di Attuazione del piano di risanamento della qualità dell'aria, ossia fra i territori a basso rischio di superamento dei limiti di legge, dove sono previsti provvedimenti tesi al mantenimento della qualità dell'aria. Il progetto in esame potrà comportare unicamente l'emissione di polveri nella fase di cantiere; pertanto, l'unica disposizione normativa pertinente è rinvenibile nel comma 2 dell'art. 7 delle citate NdA dove è stabilito che per le attività che emissioni polverulente o di altri inquinanti, non soggette ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera, deve devono essere adottate misure atte a limitare la dispersione degli inquinanti nell'ambiente.

Sulla base di quanto sopra riportato e in considerazione della natura delle opere in esame e degli accorgimenti adottati in fase di cantiere per limitare la dispersione di polveri nell'atmosfera, il progetto non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Regionale di Risanamento della Qualità dell'Aria.

3.16.12 Piano di Utilizzazione degli Arenili della Regione Lazio

Il Piano Regionale di Utilizzazione delle Aree del Demanio Marittimo per Finalità Turistiche e Ricreative è stato approvato con delibera del Consiglio Regionale 26 maggio 2021, n. 9.

Il territorio costiero del Lazio assume un notevole interesse naturale e paesaggistico, essendo generalmente ricco di siti ed habitat naturali. Gli ecosistemi in esso presenti si caratterizzano principalmente per la presenza di "zone umide" e di dune costiere, nonché di alcuni tratti di costa alta costituiti da promontori naturali aventi rilevanza nazionale. La presenza, inoltre, all'interno del territorio laziale dell'arcipelago delle isole pontiane, accresce ulteriormente il pregio naturalistico di tale ambito.

L'approdo a terra del progetto ricade completamente nel comune di Tarquinia. Qui il tratto di arenile va dal torrente Arrone (confine con il Comune di Montalto di Castro) fino a Torre S. Agostino (confine con il Comune di Civitavecchia) per un totale di 19.902 km. La fascia costiera è del tipo basso e sabbioso e presenta dei tratti rocciosi nella parte al confine con Civitavecchia. Nella fascia costiera comunale sono presenti le foci del Fiume Marta e del Mignone. L'area fronteggiante il Poligono di Tiro in Località Pian di Spille è interdetta alla balneazione.

Nella parte sud del Comune si trova la Riserva naturale statale delle Saline di Tarquinia. Esistono alcune criticità legate alla fruibilità turistico/balneare: Tutta la fascia costiera ricadente nel Comune è liberamente fruibile per la balneazione, ad esclusione di un'area sita in località Pian di Spille destinata a Poligono di Tiro, di un'area posta in località S. Agostino destinata a Poligono di addestramento e di un'area a sud di Porto Clementino utilizzata dai dipendenti dell'Amministrazione penitenziaria come colonia marina.

La foce del Torrente Arrone, al confine con il Comune di Montalto di Castro, è classificata come "Area di preminente interesse nazionale in relazione alle esigenze della navigazione marittima" ai sensi del D.P.C.M. 21 dicembre 1995.

La fascia costiera a sud del Comune di Tarquinia - limitatamente ad un breve tratto a confine con il Comune di Civitavecchia - è esclusa dal demanio turistico regionale in quanto attribuita alla locale Autorità Portuale, giusta D.M. 15 settembre 1999 (Estensione delle aree demaniali marittime di competenza dell'Autorità Portuale di Civitavecchia escluse dalla delega alle Regioni ai sensi dell'articolo 59 D.P.R. 24 luglio 1997, n. 616).

I tratti di costa del comune di Tarquinia riservati alle forze armate hanno lunghezza complessiva di 1.749 m, come indicato nella Tabella 3.18.

La quota parte del tratto di costa del comune di Tarquinia dove è possibile rilasciare ancora concessioni, è pari al 37,05%.

Tabella 3.18 Aree demaniali riservate a Enti Statali / forze armate

Aree demaniali riservate a Enti Statali / forze armate (DPCM 21.12.1995)		
Aree sottratte alla delega		Metri lineari
Comune di Tarquinia	Poligono Tiro Pian di Spille Poligono di Addestramento tra il Mignone e Sant'Agostino	1620
	Colonia marina dipendenti Amm.ne Penitenziaria	129
	Totale ml	1749

Il Comune di Tarquinia è dotato di Piano Regolatore Generale approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. 3865 del 07.11.1975, pubblicato sul BUR Lazio n. 6 - Parte Prima - del 28.02.1976. Le zone costiere interessate ricadono nelle seguenti zone di Piano Regolatore Generale:

- ✓ F1 riserve naturali;
- ✓ F10 attrezzature balneari;

in alcuni tratti con vincolo di inedificabilità assoluto.

Il P.T.P.R. adottato con D.G.R. n. 556 del 25.07.2007 e D.G.R. n. 1025 del 21.12.2007 per la fascia costiera del Comune contiene le seguenti previsioni.

- ✓ Tavola A:
 - Tutto l'arenile è classificato quale "Paesaggio naturale" salvo il nucleo di Bagni S. Agostino che è classificato quale "Paesaggio degli Insediamenti Urbani".
 - Tutta la fascia costiera è considerata "Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua" e "Ambiti di recupero e valorizzazione paesistica".
- ✓ Tavola B:
 - Nella fascia dell'arenile sono presenti, per tutto il Comune, i seguenti vincoli:
 - art. 136 d.lgs. 42/2004 lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche
 - art. 5 L.R. 24/1998 punto a) costa del mare. Per la zona delle Saline:
 - art. 9 L.R. 24/1998 punto f) parchi e riserve naturali.
- ✓ Tavola C:
 - Nella fascia dell'arenile sono presenti i seguenti vincoli:
 - Carta dell'uso del suolo (1999): pascoli, rocce, aree nude
 - Art. 46 L.R. 29/1997 (DGR 11746/1993 e DGR 1100/2002) Schema del Piano Regionale dei Parchi – Areali
 - Zone a conservazione indiretta
 - Viabilità antica (fascia di rispetto 50 mt.) 20/07/2021
 - Nella fascia di 500 mt dalla linea di costa verso l'entroterra sono presenti le seguenti aree tutelate:
 - D.M. 03/04/2000: Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE):
 - SIC IT 6010026 Saline di Tarquinia.
 - Sono inoltre presenti a mare prospicienti la costa i seguenti Siti di Interesse Comunitario:
 - SIC IT6000003 Fondali tra le foci del T. Arrone e del T. Marta;
 - SIC IT6000004 Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta Quaglia;
 - SIC IT6000005 Fondali tra Punta S. Agostino e Punta Mattonara.

Il Piano di Utilizzazione dell'Arenile del Comune di Tarquinia si trova attualmente in fase di attuazione.

3.17 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Il potere di indirizzo e di controllo del Comune sull'assetto del territorio si esercita attraverso il Piano Regolatore Generale (PRG) al fine di garantire l'uso razionale delle risorse territoriali, la tutela dell'ambiente e del paesaggio urbano e rurale, la validità funzionale e sociale delle urbanizzazioni, delle costruzioni e delle utilizzazioni del territorio.

Le norme del PRG e gli elaborati grafici disciplinano quindi l'attività urbanistica ed edilizia, le opere di urbanizzazione, l'edificazione di nuovi fabbricati, il restauro e il risanamento dei fabbricati esistenti, le trasformazioni d'uso, la realizzazione delle attrezzature e degli impianti e qualsiasi altra opera che comunque comporti trasformazione del territorio comunale.

3.17.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Tarquinia

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Tarquinia è stato adottato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.184 del 22/12/1972 e successivamente approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 3865 del 7/11/1975.

L'intero territorio comunale è ripartito in sei zone territoriali omogenee, le cui rappresentazioni sono indicate nelle Planimetrie fondamentali di piano delle tavole n. 9 (scala 1:10.000) e 10 (scala 1:5.000). Nella figura seguente viene riportata la sovrapposizione delle opere onshore con la Tavola 9C "Planimetria Fondamentale di Piano, scala 1:10.000" per la zona sud.

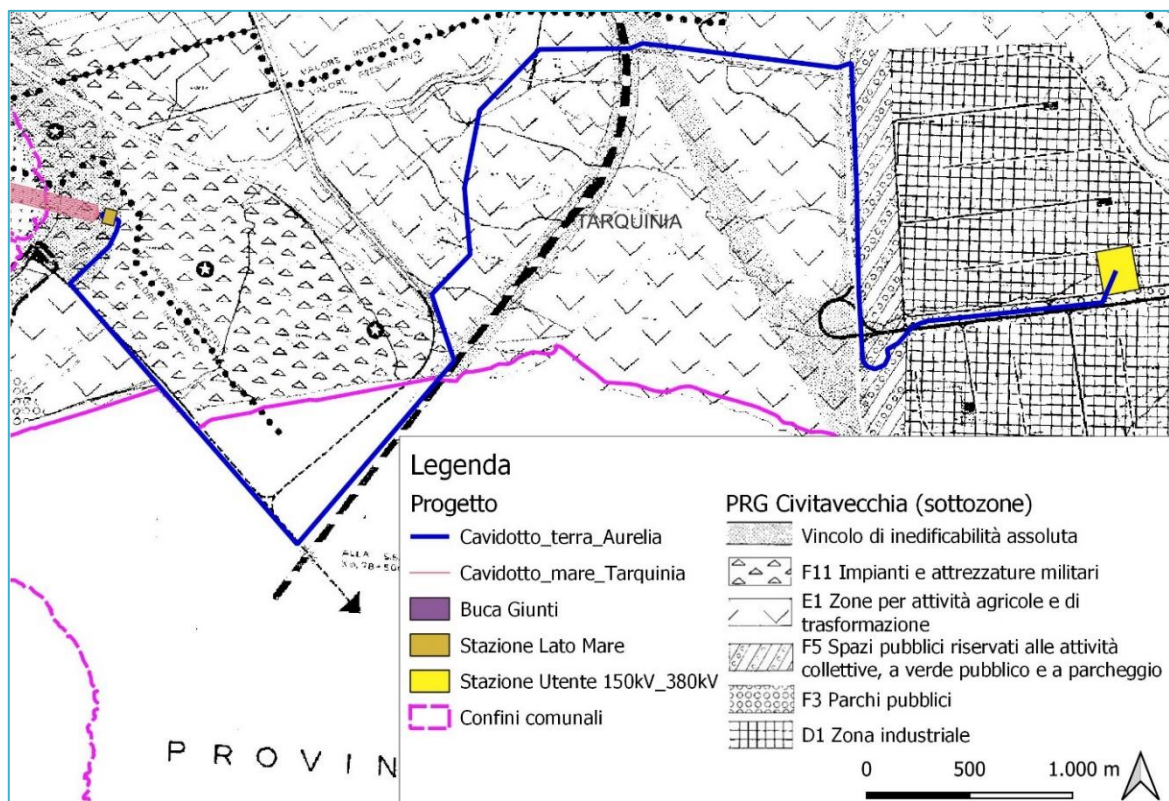


Figura 3.79 Stralcio della Tavola 9C allegata al PRG di Tarquinia e relazioni con le opere onshore in progetto.

Dall'analisi della Figura 3.80 si nota che le opere a terra interesseranno varie zone territoriali. L'approdo dei cavi marini, la buca giunti e la sottostazione lato mare saranno localizzati in un'area a vincolo di inedificabilità assoluta (poiché posizionati nella fascia di rispetto della costa), oltre che in Zona F – Impianti e attrezzature di interesse generale, sottozona F11 – Impianti e attrezzature militari (art. 12). Dalla lettura dell'art. 12 delle Norme tecniche si

apprende che questa sottozona interessa le aree attualmente occupate da impianti militari o comunque di proprietà del Demanio Militare; qui l'edificazione è regolata dall'art. 10 della Legge 6 agosto 1967, n. 765, il quale stabilisce che *“Per le opere da eseguire su terreni demaniali, compreso il demanio marittimo, [...], compete all'Amministrazione dei lavori pubblici, d'intesa con le Amministrazioni interessate e sentito il Comune, accertare che le opere stesse non siano in contrasto con le prescrizioni del piano regolatore generale o del regolamento edilizio vigente nel territorio comunale in cui esse ricadono. Per le opere da costruirsi da privati su aree demaniali deve essere richiesta sempre la licenza del sindaco”*.

Prima di entrare nel comune di Civitavecchia, il cavidotto percorrerà per circa un chilometro un tratto su strada esistente al confine fra la suddetta Zona F11 e una Zona E – Attività agricole, sottozona E1 – Zone per attività agricole e di trasformazione (art. 11); tale sottozona sarà attraversata anche quando, dal comune di Civitavecchia, il cavo rientrerà in quello di Tarquinia e correrà fino all'autostrada A12, sempre su strade esistenti. L'art. 12 delle Norme tecniche specifica che la Zona E comprende il territorio destinato alla conservazione dell'aspetto caratteristico del paesaggio e alla conservazione e sviluppo delle attività agricole. Per la sottozona E1 sono consentite costruzioni isolate al servizio dell'agricoltura.

Il tratto di cavidotto da realizzare in adiacenza all'autostrada A12, costeggia per circa 1.700 m una sottozona F5 – Spazi pubblici riservati alle attività collettive, a verde pubblico e a parcheggio (art. 12).

L'ultima porzione di cavidotto, lunga circa 1.000 m attraversa una sottozona F3 – Parchi pubblici (art. 12), mentre la Cabina utente sarà situata in Zona D – Impianti industriali e assimilati, sottozona D1 – Zona industriale (art. 10).

In fase di autorizzazione alla costruzione delle opere in progetto, sarà verificata puntualmente con l'amministrazione competente che le opere in progetto non siano in contrasto con le prescrizioni degli strumenti urbanistici vigenti. In particolare, oltre all'Amministrazione comunale e agli enti proprietari o concessionari delle strade, per quanto riguarda le aree del demanio militare sarà fatta richiesta del nulla osta eventualmente necessario all'Ufficio Personale Logistico e Servitù Militari del Comando militare territorialmente competente.

Occorre evidenziare come la realizzazione delle opere onshore nei tratti in esame sia prevista al di sotto della superficie e, in particolare, la realizzazione del cavidotto è prevista al di sotto della sede stradale della rete viaria esistente.

3.17.2 Piano Regolatore Generale del Comune di Civitavecchia

L'approvazione del Piano Regolatore Generale del Comune di Civitavecchia, redatto in ossequio alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150, risale al DPR n. 1256 del 9 febbraio 1968.

Il territorio comunale è diviso in zone, rappresentate nelle planimetrie in scala 1:10.000 (tavola P2, per l'intero territorio comunale) e 1:4.000 (tavola P4, per l'area urbana), secondo la classificazione in Zone Residenziali e Zone a Destinazione Particolare.

Nella figura seguente viene riportata la sovrapposizione delle opere onshore con la Tavola P2 “Piano Regolatore Generale”.

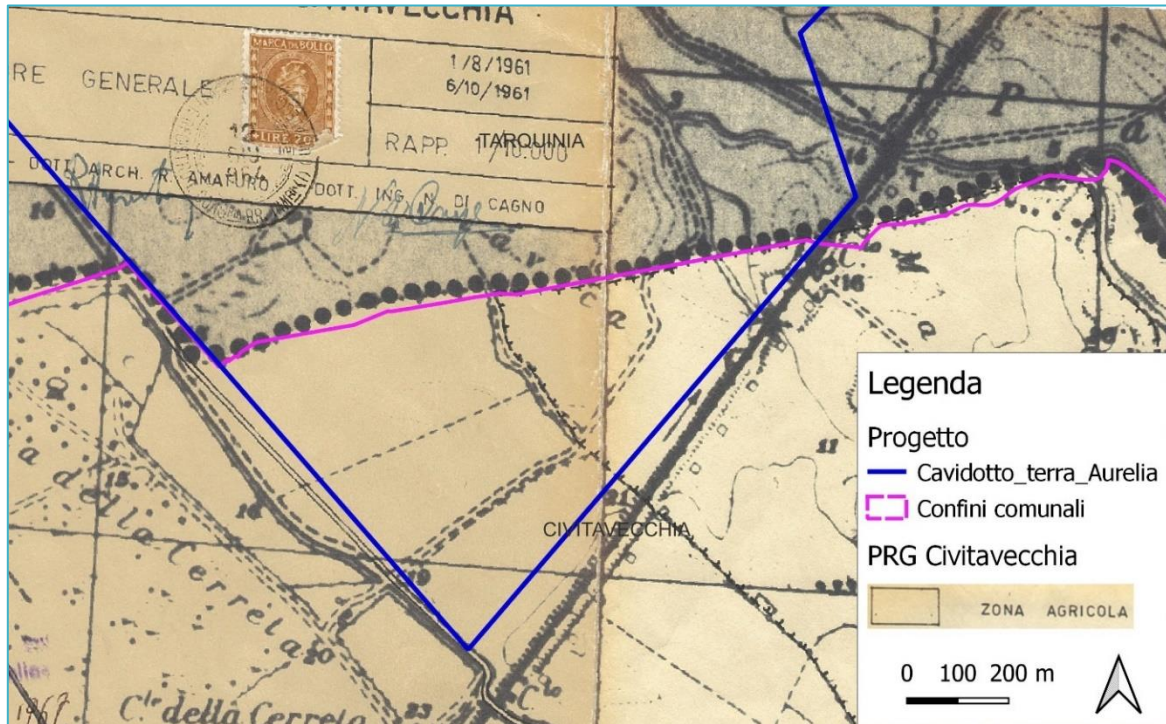


Figura 3.80 Stralcio della Tavola P2 “Piano Regolatore Generale” allegata al PRG di Civitavecchia e interferenze con le opere onshore.

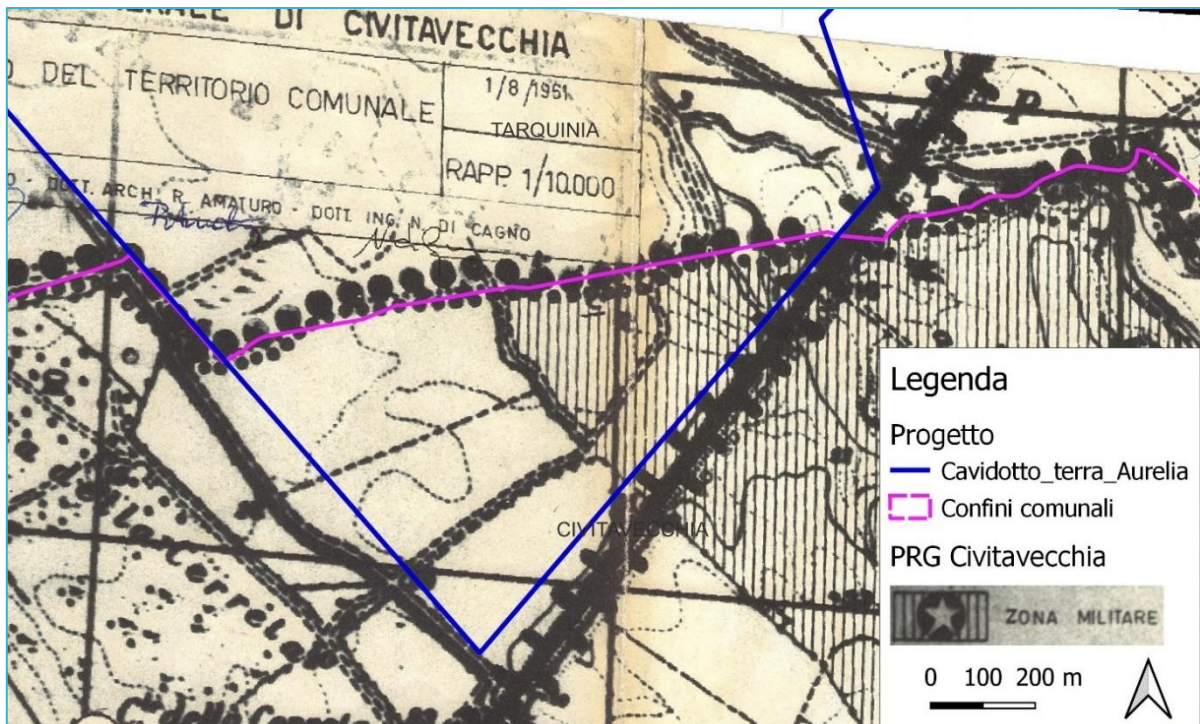


Figura 3.81 Stralcio della Tavola P1 “Stato di fatto del territorio comunale” allegata al PRG di Civitavecchia e interferenze con le opere onshore.

Dall'analisi della Figura 3.80 si rileva che la porzione di cavidotto che per circa 1.800 m transita dal comune di Civitavecchia intercetta superfici classificate come "Zona agricola" dal PRG; tale zona è disciplinata dall'art. 10 delle Norme Tecniche di Attuazione, che stabilisce le tipologie di costruzioni ivi possibili e gli indici edilizi.

Consultando la Tavola P1 "Stato di fatto del territorio comunale", di cui uno stralcio è riportato in Figura 3.81, risulta che una porzione del cavidotto nel tratto in esame interessa una "Zona militare". L'art. 25 delle NTA riferisce che le zone militari sono destinate alla realizzazione di costruzioni a carattere militare, quali caserme, uffici, laboratori, con la esclusione di costruzioni destinate all'abitazione. In fase di autorizzazione alla costruzione delle opere in progetto, sarà verificata puntualmente con le amministrazioni competenti l'effettiva interferenza con le aree del demanio militare; in seguito, a tale verifica, sarà fatta richiesta del nulla osta eventualmente necessario all'Ufficio Personale Logistico e Servitù Militari del Comando militare territorialmente competente.

Occorre evidenziare come la realizzazione delle opere onshore nei tratti in esame sia prevista al di sotto della superficie e, in particolare, la realizzazione del cavidotto è prevista al di sotto della sede stradale della rete viaria esistente.

3.17.3 Zonizzazione acustica comunale

Il piano comunale di classificazione acustica definito anche Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC) è un atto tecnico-politico che pianifica gli obiettivi ambientali di un'area in relazione alle sorgenti sonore esistenti per le quali vengono fissati dei limiti. La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in aree acusticamente omogenee a seguito di attenta analisi urbanistica del territorio stesso tramite lo studio della relazione tecnica del piano regolatore generale e delle relative norme tecniche di attuazione. L'obiettivo della classificazione è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

3.17.3.1 Piano di Classificazione Acustica del Comune di Tarquinia

Con delibera n°24 del 27/03/2008, il Comune di Tarquinia ha approvato la classificazione acustica del proprio territorio.

Dallo stralcio cartografico di Figura 3.82 risulta che le opere onshore in progetto nel comune di Tarquinia saranno localizzate in porzioni del territorio in classe III e IV in base alle destinazioni d'uso del territorio. In particolare, l'approdo dei cavi, la buca giunti, la sottostazione lato mare e la sottostazione utente, più varie porzioni di cavidotto della lunghezza complessiva di circa 4.500 m si troveranno in Classe III – Aree di tipo misto. I tratti di cavidotto che saranno realizzati lungo l'autostrada A12 (circa 1.500 m), e quelli che attraverseranno la ferrovia, si troveranno in Classe IV – Aree di intensa attività umana.

Durante la fase di esercizio del progetto, non sono previste emissioni rumorose generate dalle opere a terra. Dovranno invece essere rispettati i valori limite di pressione sonora per le classi acustiche di pertinenza durante le fasi di realizzazione delle opere, in modo da non alterare in maniera significativa il clima acustico delle zone attraversate.

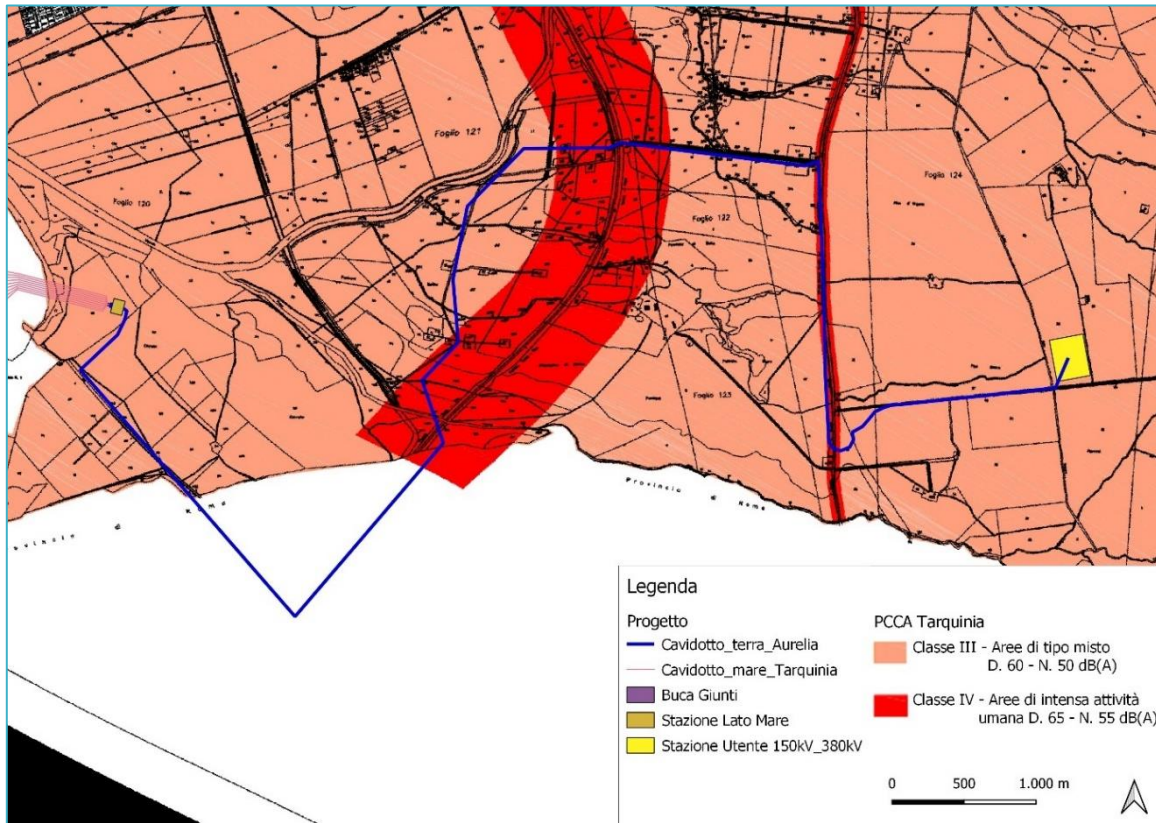


Figura 3.82: Stralcio della planimetria rappresentante la classificazione acustica del territorio comunale di Tarquinia e relazioni con le opere in progetto.

3.17.3.2 Piano di Classificazione Acustica del Comune di Civitavecchia

Il Comune di Civitavecchia è provvisto di Piano di Classificazione in Zone Acustiche del territorio comunale approvato con D.C.C. n. 102 del 28/12/2006.

In base alla planimetria di piano (si veda la Figura 3.83), la porzione di territorio in cui il cavidotto a terra seguirà il percorso della strada SP1/b – Bagni Sant’Agostino è classificata in Classe III - Area di tipo misto (Valori limite assoluti di immissione: diurno 60 dB(A), notturno 50 dB(A)). Invece, come mostrato in Figura 3.84 (che raffigura le fasce di pertinenza ai sensi del DPR 459/98 per le linee su ferro) affiancandosi alla ferrovia il cavidotto entrerà nelle fasce di pertinenza della rete viaria, e quindi nella Fascia B (fino a 150 m dalla ferrovia, valore limite di immissione: diurno 65 dB(A), notturno 55 dB(A)) e nella Fascia A (fino a 100 m dalla ferrovia, v.l. di immissione: diurno 70 dB(A), notturno 60 dB(A)).

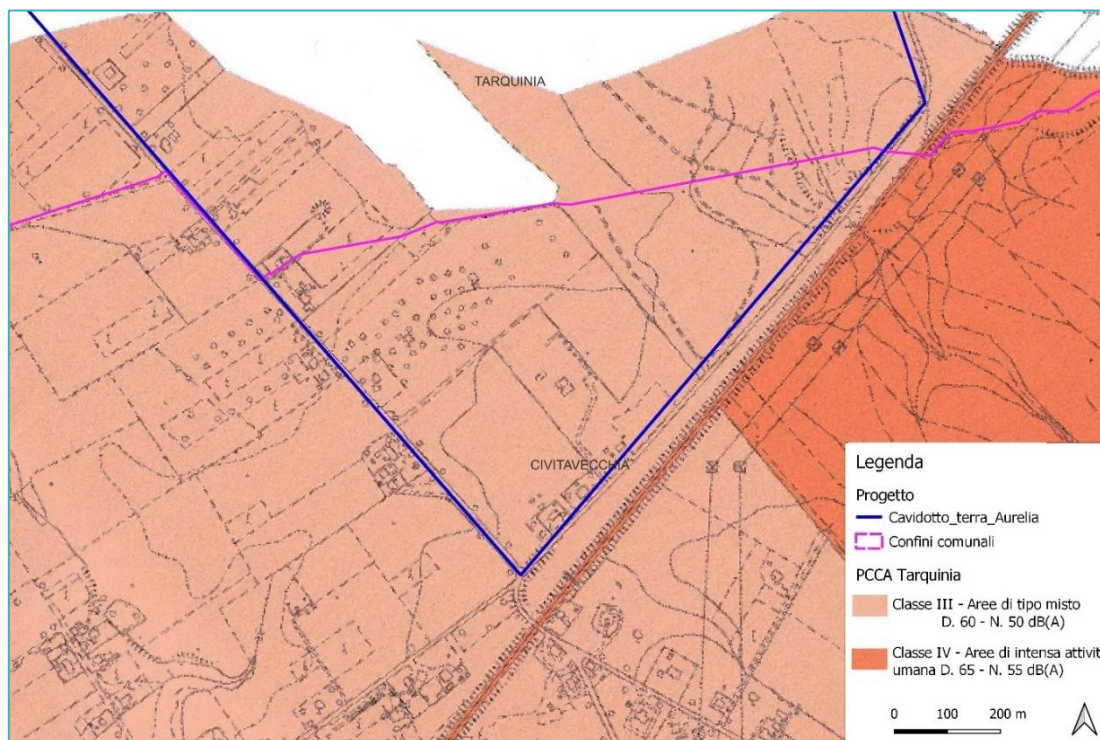


Figura 3.83: Stralcio della rappresentazione cartografica la classificazione in zone acustiche del territorio comunale di Civitavecchia e relazioni con le opere in progetto.

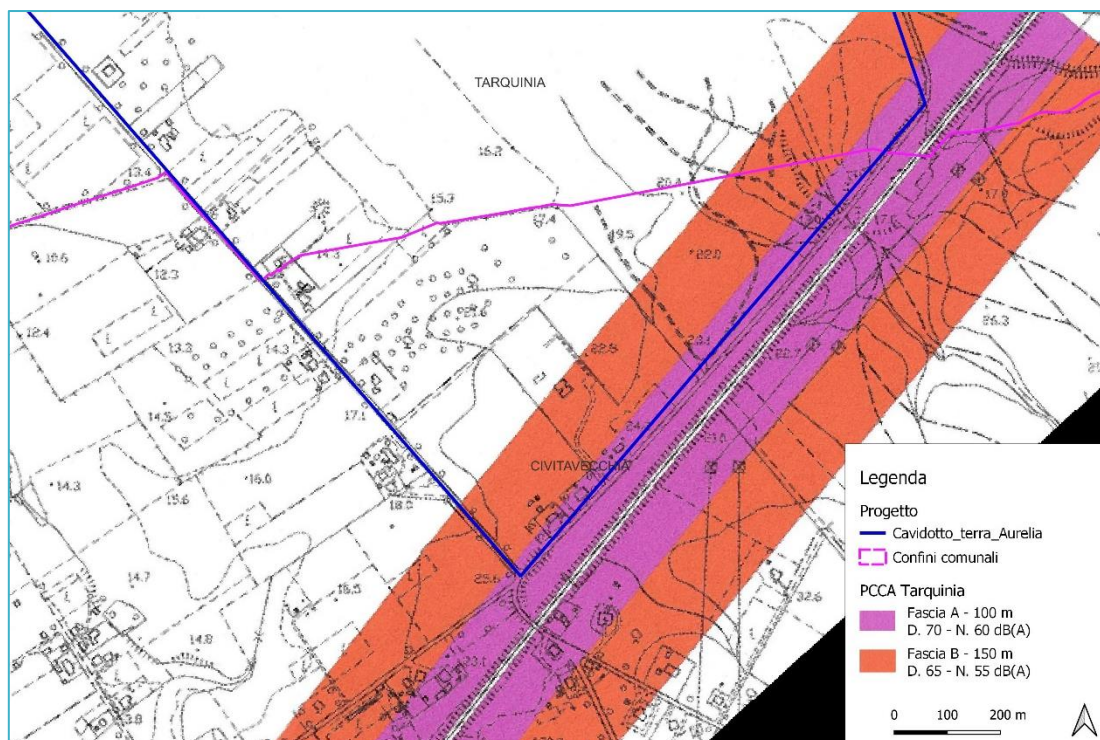


Figura 3.84: Stralcio della planimetria rappresentante la classificazione della rete viaria del comune di Civitavecchia e relazioni con le opere in progetto.

4 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE E CONNESSIONE DEL PARCO OFFSHORE

4.1 PARTE MARITTIMA

4.1.1 Sito di assemblaggio delle turbine galleggianti

La disponibilità di aree portuali in prossimità del sito di installazione è una condizione essenziale per lo sviluppo del progetto. Le aree portuali identificate devono essere dotate di aree a terra ed a mare da poter dedicare alle operazioni di assemblaggio delle strutture galleggianti che devono essere eseguite prevalentemente in banchina e/o in bacino.

Nelle fasi successive del progetto verrà sviluppata un'analisi dedicata delle aree portuali disponibili al fine di identificare la più idonea per lo scopo.

4.1.2 Panoramica del montaggio e sequenza di installazione

Nella presente fase di progettazione, non essendo ancora stata definitivamente sviluppata la progettazione delle strutture galleggianti su cui verranno installate le turbine eoliche, per l'installazione di turbine eoliche galleggianti presso il sito offshore si possono preliminarmente identificare le seguenti fasi:

- ✓ Fase 1: assemblaggio della struttura galleggiante;
- ✓ Fase 2: varo della struttura galleggiante ed eventuale trasporto via mare qualora l'area di assemblaggio dei galleggianti e l'installazione delle turbine eoliche siano differenti;
- ✓ Fase 3: sollevamento ed installazione della turbina eolica sulla piattaforma galleggiante;
- ✓ Fase 4: trasporto via mare delle turbine eoliche su piattaforma galleggiante verso il sito di installazione offshore e installazioni ancoraggi;
- ✓ Fase 5: messa in servizio delle turbine eoliche al sito.

Lo sviluppo della sequenza preliminare riportata sopra è strettamente legato alla disponibilità ed alla presenza al sito di mezzi navali (i.e. rimorchiatori, installation vessel, etc.) in assistenza alle operazioni.

4.1.3 Assemblaggio e varo della piattaforma galleggiante

La disponibilità di aree dedicate, a terra ed a mare, per l'assemblaggio così come per il varo della piattaforma galleggiante congiuntamente con la disponibilità di mezzi per il rimorchio al sito sono condizioni essenziali per il progetto.

Questa tipologia di strutture galleggianti è normalmente composta da vari elementi modulari, che richiedono mezzi di sollevamento normalmente disponibili nella maggior parte dei siti produttivi.

In questa fase del progetto, la localizzazione del sito non è definita ma si sono preliminarmente identificate alcune potenziali soluzioni.

4.1.4 Integrazione della turbina eolica sul galleggiante

I componenti costituenti la turbina eolica saranno movimentati per mezzi di adeguate attrezzature come gru mobili o moduli di trasporto semoventi per carichi pesanti.

Sarà così garantita la movimentazione dei componenti in totale sicurezza ed il loro stoccaggio.

Inizialmente verrà installata la torre sulla struttura galleggiante e successivamente la navicella, che sarà posizionata sulla parte superiore della torre stessa.

4.1.5 Mezzi marini utilizzati per il traino e l'installazione di turbine eoliche e galleggianti

Il trasporto dell'intera struttura dall'area di assemblaggio fino al sito di installazione offshore avverrà mezzo di rimorchiatori normalmente disponibili in area portuale.

Per quanto concerne invece l'installazione del sistema di ancoraggio, questa operazione sarà eseguita tramite un'imbarcazione adatta alla tipologia di ancoraggio da installare. L'identificazione del mezzo necessario per svolgere tale operazione sarà svolta nelle fasi successive di progetto.

4.1.6 Procedura di posa degli inter-array cable

La tecnologia utilizzata prevista allo stato attuale per la connessione tra le turbine che compongono una stringa sarà quella del cosiddetto cavo dinamico o *lazy-wave cable* il quale prevede un approccio al fondale a seguito di una serie di curvature dovute all'utilizzo di boe di sostegno. Questa soluzione riduce gli sforzi meccanici al quale il cavo sarebbe sottoposto e darebbe maggiore libertà di assestamento nei movimenti. In Figura 2.9 rappresentiamo schematicamente le tipologie più diffuse per il tipo di applicazione oggetto della presente relazione.

Inoltre, per favorire la minore interazione tra i cavi di interconnessione delle WTG e l'ecosistema del fondale marino si può optare per la soluzione di cablaggio, come da Figura 2.10, del tipo W-Shaped. Questa soluzione, che utilizza un sistema di galleggiamento intermedio, prevede che il cavo rimanga sospeso a una profondità tale da garantire in ogni caso il passaggio in sicurezza di imbarcazioni, ove consentito.

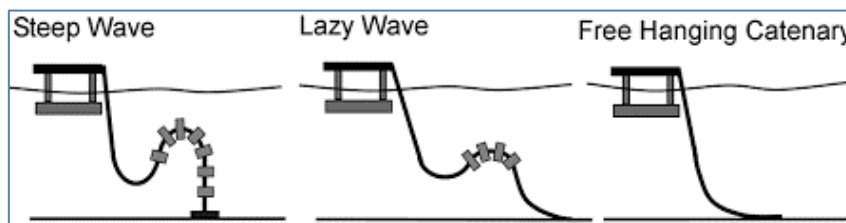


Figura 4.1: Standard di cablaggio sottomarino

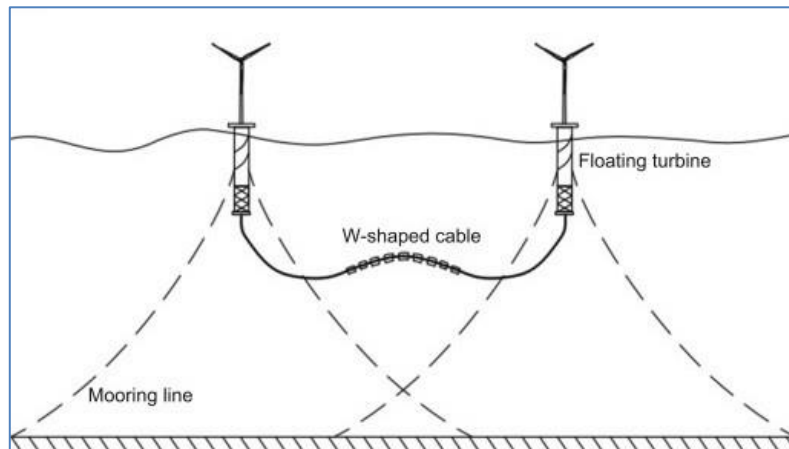


Figura 4.2: Cablaggio W-Shaped

4.1.6.1.1 Procedura di posa degli export cables sul fondale marino

L'installazione degli *export cables* in mare fino all'approdo è normalmente suddivisa in due fasi principali:

- ✓ Lavori preparatori: A monte dell'installazione del cavo e della relativa protezione dello stesso dovranno essere avviate operazioni di ricognizione geofisica per confermare i dati ottenuti durante gli studi tecnici preliminari, identificare nuovi possibili rischi (rocce, detriti, ecc.);
- ✓ Installazione e protezione del cavo: una nave posacavo specializzata trasporta il cavo srotolandolo sul fondale del mare con l'assistenza di altre imbarcazioni. A seconda del tipo di protezione si procede con opportuni mezzi all'operazione di messa in opera della protezione che può essere realizzata in un secondo tempo oppure simultaneamente alla posa del cavo.

Al termine dei lavori descritti dovrà essere eseguita un'indagine geofisica di verifica sull'intero percorso.

4.1.7 Approdo

L'approdo a terra degli export cables è previsto tramite canalizzazione sotterranea ottenuta tramite TOC. I cunicoli ottenuti, che saranno dimensionati per garantire adeguata areazione e capacità di dissipazione termica ai cavi, avranno una lunghezza preliminarmente ipotizzata pari a circa 500 m dal punto di inserimento sottomarino fino alla buca giunto a terra.

Il distanziamento limite tra i cunicoli per lo sbarco dei cavi marini a terra è stato valutato in maniera preliminare pari a 10 m e potrà essere aggiornato in base ad approfondimenti tecnici eseguiti in fasi successive di progetto.

4.2 PARTE TERRESTRE

4.2.1 Buca Giunti

A valle dell'approdo dei cavidotti marini, sarà posizionata una buca giunti in prossimità della costa, per la giunzione tra i cavi marini e i cavi terrestri funzionanti alla medesima tensione di 66 kV.

Nelle vicinanze della junction pit verrà poi posizionato la Stazione di Sezionamento e Trasformazione, da cui partirà il cavidotto verso la Stazione Elettrica di Utenza.

La configurazione tipica della buca giunti è quella rappresentata in Figura 2.17. Si può considerare un'inter-distanza tra i cavi complanari pari a 1,5 m. La vasca in cemento dovrà essere posata almeno a 1,5 m di profondità dal piano di calpestio in superficie.

Si precisa che in ingresso alla buca giunti si attestano 9 conduttori corrispondenti alle 9 terne di cavi tripolari marini che saranno collegati ad altrettanti cavi in di tipo terrestre.

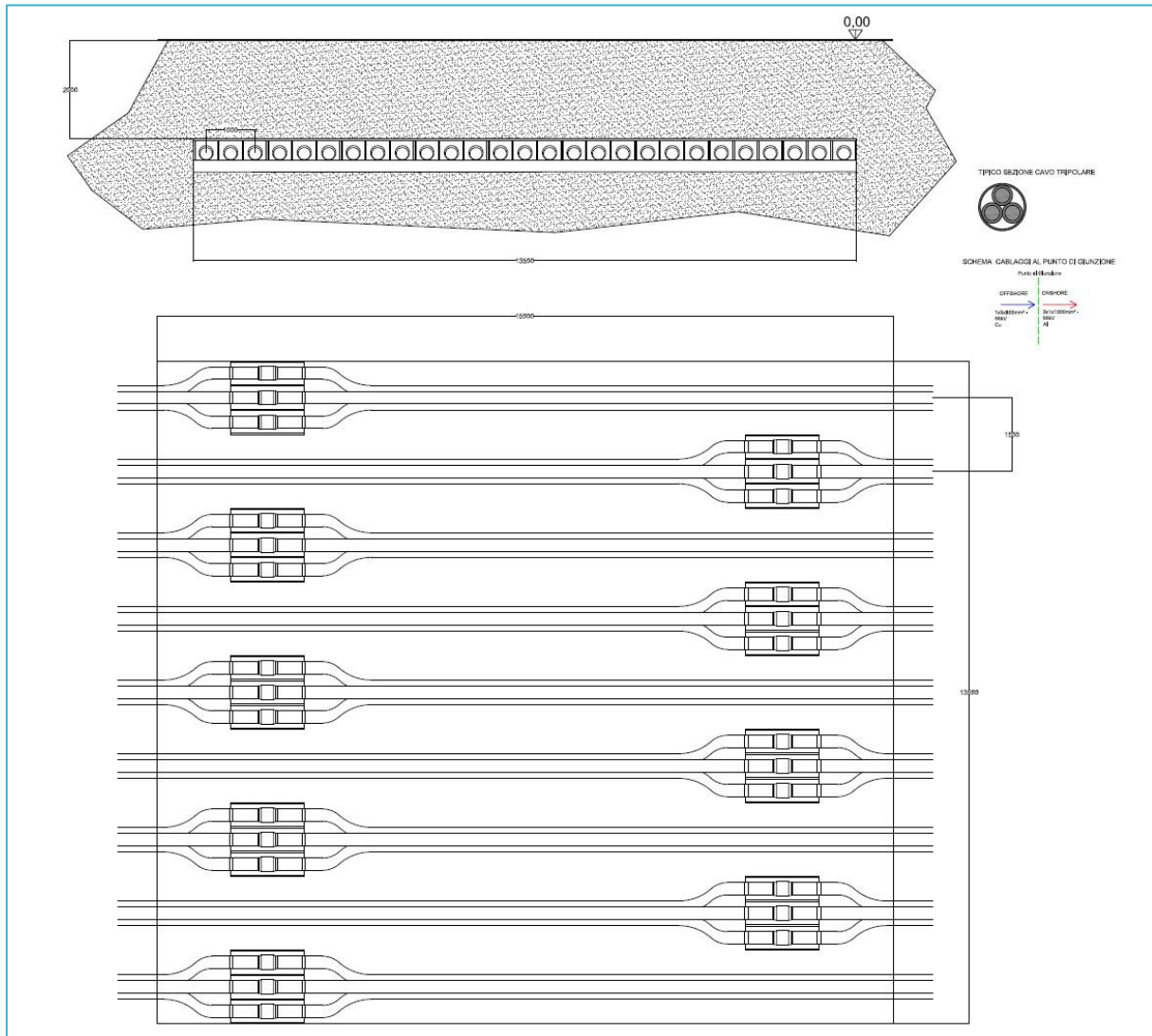


Figura 4.3: Configurazione JP (buca giunti di transizione) - cavi terrestri 66kV

A valle della giunzione con i cavi marini, uscendo dalla buca giunti, è previsto un percorso interrato dei cavi terrestri a 66 kV per una distanza compresa tra i 10 m e i 20 m fino alla Stazione di Sezionamento e Trasformazione.

4.2.2 Stazione di Sezionamento e Trasformazione

In prossimità del punto di approdo e della giunzione tra cavi marini e corrispettivi cavi terrestri, sarà posizionata una stazione elettrica adibita al sezionamento della linea mare/terra e alla trasformazione "step-up" 66/150 kV.

Questa soluzione risulta necessaria data l'elevata lunghezza della tratta in mare e di quella terrestre, altrimenti gli unici dispositivi di manovra sarebbero posizionati sulla stazione offshore oppure sulla stazione utente in prossimità della stazione 380 kV di Terna. In caso di manutenzione ordinaria e/o straordinaria, sarà quindi possibile sezionare la linea cavo in un punto intermedio tra le due infrastrutture sopra citate. La stazione sarà composta principalmente da una sala principale contenente gli equipaggiamenti GIS a 66 kV ed un'area esterna di trasformazione, al fine di ottimizzare la compattezza della struttura e ridurre l'ingombro e il conseguente impatto delle opere sul contesto locale. A valle dei trasformatori è prevista inoltre una parte di sezionamento ottenuta tramite l'utilizzo di tecnologia ibrida GIS a 150 kV (per esempio di tipo PASS), al fine di limitare il più possibile gli ingombri. Una vista in pianta del tipico di Stazione di Sezionamento e Trasformazione è riportata in Figura 2.18.

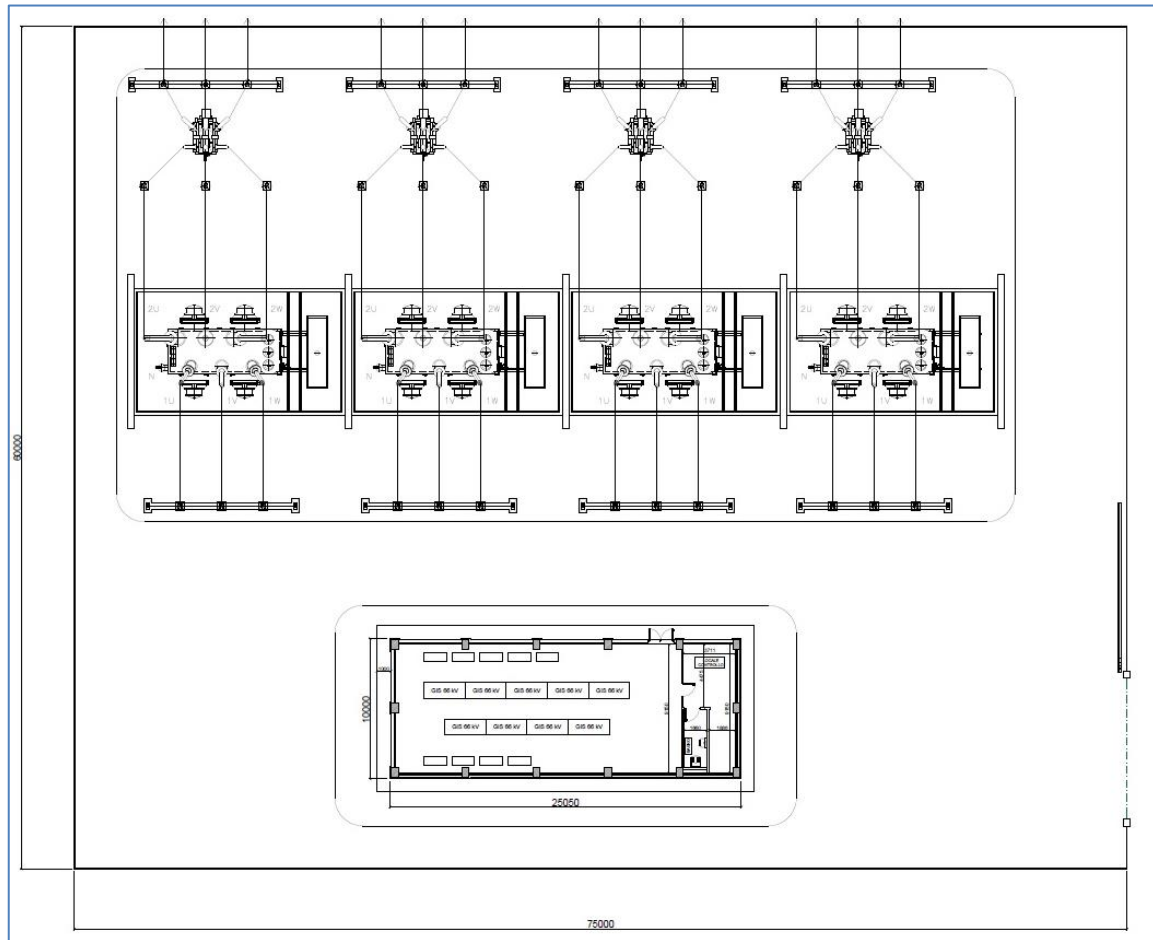


Figura 4.4: Vista in pianta (tipico) Stazione di Sezionamento e Trasformazione

L'ingombro totale complessivo dell'opera sopra descritta avrà dimensioni in pianta pari a circa 75 m x 60 m. Ogni montante è connesso ad un trasformatore con le caratteristiche preliminari elencate qui di seguito.

Tabella 4.1: Specifiche preliminari trasformatori Stazione di Sezionamento e Trasformazione

Trasformatore	N. di linee 66 kV in parallelo	Taglia (MVA)	Tipo di raffreddamento	V _{n1} (kV)	V _{n2} (kV)	Gruppo vettoriale
TR1	2	300	ONAN	150 ±10×1,25%	66	YNd11
TR2	3	300	ONAN	150 ±10×1,25%	66	YNd11
TR3	2	200	ONAN	150 ±10×1,25%	66	YNd11
TR4	2	200	ONAN	150 ±10×1,25%	66	YNd11

4.2.3 Linea di connessione a 150kV

A seguito di valutazioni preliminari è stata prevista l'installazione di una seconda stazione di trasformazione evidenziata in figura per adeguare il livello di tensione pari a 150 kV fino ai 380 kV per la connessione al nodo di Terna S.p.A. La linea di collegamento tra l'approdo ed il nodo di connessione alla rete elettrica di Terna è lunga circa 10 km e prevede il passaggio per le principali arterie stradali pubbliche. Il sistema è formato da 4 terne di conduttori in alluminio (da 1000 - 1200 mm²) per ogni sezione in uscita dalla stazione di sezionamento e con un ingombro globale in larghezza della posa complanare dei conduttori intorno ai 4 m.

Il layout di posa e il routing definitivo saranno in conformità a quanto indicato nella soluzione di connessione elettrica (STMG) da parte di Terna e da valutare in maniera approfondita a livello di dettaglio realizzativo durante lo sviluppo delle fasi di progetto successive.

4.2.4 Sottostazione Elettrica Utente

La Stazione di Trasformazione Elettrica AT/AAT (anche indicata con la locuzione "Stazione Elettrica di Utente / SU"), la cui posizione è stata indicata preliminarmente secondo la Tabella 2.3, è stata posizionata in prossimità del punto in cui si ipotizza ci sarà la connessione al nodo di Terna. In detta stazione avviene l'innalzamento del livello di tensione AT/AAT da 150kV a 380kV tramite autotrasformatori. L'area ospitante sarà di dimensioni tali da consentire un comodo alloggiamento dei macchinari, degli stalli a 150 e 380 kV, degli edifici contenenti: il sistema di protezione comando e controllo, quello di alimentazione dei servizi ausiliari e generali e tutto quanto altro necessario al corretto funzionamento dell'installazione.

Tabella 4.1: Dettaglio particella area SU

Comune	Provincia	Foglio	Particella
Tarquinia	Viterbo	124	388

Lo schema elettrico unifilare preliminare è presentato nel doc. P0030769-1-M18.

Il sistema elettrico preliminarmente ipotizzato per Seabass prevede che le linee a 150 kV afferenti dalla Stazione di Sezionamento e Trasformazione siano suddivise su un montante a 150 kV per ogni terna in arrivo e che sia previsto almeno un autotrasformatore di taglia adeguata a ogni linea in ingresso. Ciascuno di questi montanti è connesso a un autotrasformatore aventi le seguenti caratteristiche valutate preliminarmente.

Tabella 4.2: Specifiche preliminari autotrasformatori SU

Autotrasformatore	Taglia (MVA)	Tipo di raffreddamento	V _{n1} (kV)	V _{n2} (kV)
ATR1	300	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR2	300	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR3	200	ONAN	380 ±10×1,25%	150
ATR4	200	ONAN	380 ±10×1,25%	150

Maggiori dettagli del sistema elettrico sono indicati nel doc P0030769-1-M18.

5 ESERCIZIO E MANUTENZIONE IMPIANTO

Una volta che la fase di costruzione sarà terminata, tramite il processo di commissioning, verrà messo in esercizio il parco eolico offshore.

Gli elementi offshore attivi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto sono:

- ✓ gli aerogeneratori;
- ✓ le fondazioni galleggianti e le opere di galleggiamento e ancoraggio;
- ✓ le relative connessioni elettriche;
- ✓ il cavo sottomarino.

Tali elementi offshore, come precedentemente indicato, saranno oggetto di manutenzione durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

Gli elementi onshore attivi durante l'intero ciclo di vita dell'impianto sono:

- ✓ il pozzo giunti
- ✓ la linea interrata;
- ✓ la stazione di sezionamento e innalzamento e la stazione utente;
- ✓ le interconnessioni elettriche accessorie.

Tali elementi onshore, come precedentemente indicato, saranno oggetto di manutenzione durante l'intero ciclo di vita dell'impianto.

Le operazioni di manutenzione si possono suddividere in manutenzione programmata/correttiva leggera e manutenzione straordinaria. La manutenzione programmata, oltre ad essere pianificata dal gestore dell'impianto, è condotta secondo le specifiche tecniche dei fornitori dei vari componenti ed accessori che compongono gli impianti eolici. Il programma di manutenzione programmata è condiviso con le Autorità marittime preposte se prevede spostamenti e trasporto di accessori e componenti via mare oppure attività offshore nei pressi del parco eolico.

5.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

Per le operazioni di manutenzione ordinaria, le infrastrutture necessarie sono costituite da:

- ✓ Magazzini ed aree per lo stoccaggio dei materiali;
- ✓ Officine tecniche per l'eventuale sistemazione e/o assemblaggio/disassemblaggio degli elementi del parco eolico;
- ✓ Piazzuole per il deposito temporaneo dei rifiuti;
- ✓ Uffici amministrativi;
- ✓ Area di banchina;
- ✓ Molo per l'attracco delle navi.

5.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria consiste nella sostituzione degli elementi principali della turbina eolica (pale, generatore, cuscinetti principali, etc.) e può estendersi anche agli elementi di ancoraggio (sostituzione della catena, sostituzione totale della linea e relativa ancora) e i cavi di collegamento dinamici tra le turbine (rottura). Tali operazioni non sono pianificate e richiedono l'utilizzo di risorse adeguate all'entità dell'intervento e quanto meno una specifica logistica marittima. Nel caso di utilizzo di tecnologia di fondazione con piattaforma galleggiante è possibile consentire il rientro della turbina eolica in porto per la realizzazione di determinate operazioni. Altre tecnologie invece necessitano, altrimenti, la mobilitazione di nave o jack-up dedicato.

5.3 PIANO DI PREVENZIONE DEI RISCHI

Al fine di evitare il più possibile qualsiasi tipo di inquinamento accidentale sarà predisposto il Piano di Prevenzione dei Rischi. Tale piano conterrà linee guida da seguire al fine di minimizzare (e azzerare possibilmente) gli impatti

sull'ambiente; secondo tale piano dovranno essere resi disponibili, durante ciascuna operazione prevista dal progetto, dispositivi anti-inquinamento idonei per limitare gli spill di idrocarburi o di sostanze nocive per l'ambiente.

6 DISMISSIONE DELLE OPERE

La fase di dismissione delle opere offshore sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- ✓ Il disassemblamento a mare delle fondazioni galleggianti dai sistemi di ormeggio ancoraggio;
- ✓ Il trasporto degli aerogeneratori fino all'area portuale designata;
- ✓ Lo smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature annesse e connesse;
- ✓ Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti.

La fase di dismissione delle opere onshore sarà suddivisa in macro-attività e prevede:

- ✓ La dismissione dell'area di Stazione Elettrica di sezionamento e innalzamento e Stazione Utente;
- ✓ Il ripristino dello stato delle aree occupate a terra;
- ✓ Il conferimento ad impianti idonei per il conseguente riciclo e/o smaltimento dei materiali prodotti.

Durante la fase di dismissione del progetto (ma anche, in minor misura, durante le attività di manutenzione), i componenti elettrici dismessi (o sostituiti) verranno gestiti secondo la direttiva europea WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, mentre, gli elementi in metallo, in materiali compositi ed in plastica rinforzata (GPR) verranno riciclati. I diversi materiali verranno separati e compattati al fine di ridurre i volumi e consentire un più facile trasporto ai centri di recupero e/o smaltimento.

Il conferimento e la tipologia di riciclaggio saranno associati a ciascuna tipologia di materiale:

- ✓ le linee di ancoraggio, i loro accessori e la maggior parte delle attrezzature della fondazione galleggiante, composte principalmente da acciaio e materiali compositi, potranno essere riciclati dall'industria dell'acciaio e da aziende specializzate;
- ✓ la biomassa eventualmente accumulatasi sulle strutture durante il ciclo di vita del parco sarà raccolta e gestita come rifiuto;
- ✓ le componenti elettriche, se non possono essere riutilizzate, saranno smantellate e riciclate.

In una fase di sviluppo del progetto potrà essere valutato il mantenimento in sito di parti di opera, al fine di salvaguardare eventuali biocenosi che abbiano colonizzato le opere.

Il progetto porrà particolare attenzione alla gestione e successiva dismissione di qualsiasi elemento che contenga lubrificanti e olio, al fine di impedire gli spill accidentali e conseguenti potenziali danni ambientali, eventuali residui di olio o lubrificante saranno gestiti secondo le normative in vigore.

I cavi di collegamento tra le turbine ed i cavi contenuti all'interno del cavidotto sottomarino potranno essere trasportati ad una unità di pretrattamento in impianto autorizzato per la macinazione, la separazione elettrostatica e quindi la valorizzazione dei sottoprodotti come materia prima secondaria (rame, alluminio e plastica).

In relazione alle opere di ancoraggio degli ormeggi, in funzione della tipologia utilizzata, si potrà valutare di lasciarle in sito al termine della vita utile dell'opera, in maniera tale che costituiscano strutture artificiali idonee per il ripopolamento delle specie bentoniche.

6.1 CE - CIRCULAR ECONOMY

All'interno delle risorse energetiche mondiali, l'energia eolica assume un ruolo sempre più importante e la costruzione di parchi eolici offshore e onshore necessita l'utilizzo di grandi quantità di materie prime. La progettazione del Parco Eolico Offshore di Montalto intende avvalersi di una strategia adeguata che tuteli l'ambientale e rispetti i principi di eco compatibilità della CE (Circular Economy).

A tal proposito, la direttiva UE definisce la progettazione ecocompatibile come "*l'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione allo scopo di migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti durante l'intero ciclo di vita*" (UE, 2009).

La progettazione degli aerogeneratori, e di tutti gli accessori ad essi connessi, rispetteranno strategie di eco-design, basate sull'utilizzo di materie prime seconde, ottenute per mezzo di tecniche di riciclaggio senza perdite di qualità e quindi di declassamento dello stesso materiale. Inoltre, sarà utilizzata la migliore tecnologia disponibile a basso consumo energetico durante la fase di esercizio, senza l'utilizzo di contenuti pericolosi che possano poi ostacolare il riciclaggio finale. La progettazione prevede anche la possibilità di smontaggio delle unità assemblate per eventuali aggiornamenti o sostituzioni.

Al fine di raggiungere una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto, la progettazione adotta il modello di CE (Circular Economy), con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata al riciclo dei materiali.

Di seguito si riporta uno schema di massima sulle risorse principali utilizzate per la realizzazione dei diversi componenti dell'impianto eolico.

Tabella 6.1: Risorse principali utilizzate per ogni componente dell'installazione

Componente dell'installazione	Risorse principali	Posizionamento
WTG – Wind Turbine Generator	Acciaio	Componenti strutturali navicella, mozzo, trasformatore, parti meccaniche in movimento ecc...
	Fibra di Vetro	Pale, cover navicella, mozzo, quadri elettrici
	Ghisa	Navicella e mozzo
	Rame	Componenti navicella, collegamenti elettrici
	Alluminio	Componenti navicella, strutture accessorie ecc...
	Gomma e Plastica	Navicella, Cablaggi elettrici ed idraulici
	Olio Idraulico	Componenti meccanici
	Magneti al neodimio	Generatore
Torre Eolica	Acciaio	Torre eolica, collegamenti bullonati, flange di connessione
	Alluminio e rame	Cablaggi elettrici, scale, accessori
	Zinco ed altri metalli	Trasformatore, fissaggi ed accessori interni
	Oli minerali ed altri liquidi	Trasformatore
Fondazione galleggiante	Acciaio	Fondazione galleggiante e ballast stabilizzatore, collegamenti bullonati ecc...
	Materiale Plastico	Parapetti e grigliati delle piattaforme
Cavi e Protezione cablaggi	Rame	Cavi e collegamenti
	Materiale Plastico	Isolamenti e cablaggi
	Inerte (Cls, pietrame)	Protezione cavi

7 CRONOPROGRAMMA

Questo ultimo capitolo descrive l'approccio usato per determinare una stima preliminare del cronoprogramma per tutte le opere necessarie sia a terra sia in mare alla costruzione e messa in servizio del parco eolico.

Il cronoprogramma si basa sull'assunzione che le fasi di assemblaggio, varo, trasporto, installazione dell'intero parco siano svolte come parte di un unico lotto. Si fa inoltre presente che le tempistiche indicate sono basate su stime indipendenti e non tengono conto delle interfacce/interferenze tra le stesse in quanto queste non possono essere identificate con precisione in questo stadio del progetto.

Per quanto riguarda la voce "Lavori preparatori", essa è da considerarsi includente le indagini geofisiche/geotecniche.

In conclusione, il cronoprogramma è da considerarsi una stima di massima delle tempistiche necessarie alla realizzazione e installazione dei diversi elementi, ipotizzando che le operazioni di ciascuna voce siano realizzate in sequenza l'una all'altra (e.g. completamento di una piattaforma galleggiante prima di procedere alla costruzione della successiva) e che la costruzione di tutti gli asset venga svolta dal medesimo soggetto. In aggiunta alcune attività potrebbero essere svolte in parallelo, come la realizzazione in contemporanea di più piattaforme galleggianti considerando, ad esempio, il coinvolgimento di più cantieri per la costruzione delle stesse.

8 STIMA PRELIMINARE DELLE OPERE E QUADRO ECONOMICO

Per la realizzazione della presente stima delle opere necessarie alla realizzazione del parco eolico offshore galleggiante denominato Seabass, avente una potenza complessiva di 810 MW, RINA ha utilizzato principalmente tre fonti:

- ✓ Dati a consuntivo di progetti analoghi.

La tecnologia flottante per l'eolico offshore è ancora ad oggi considerata innovativa. Come per ogni innovazione, il prezzo di mercato dello sviluppo è estremamente volatile negli anni e fare previsioni a lungo termine risulta complesso. Tuttavia, è fondamentale considerare come dati di partenza quelli relativi ad iniziative simili, sebbene si tratti di progetti di potenza installata e numero di WTG installate molto inferiori. In particolare, sono stati considerati i dati a consuntivo relativi a due iniziative in Europa, rispettivamente costituite da 5 isole flottanti e 3 isole flottanti, per un totale di 30 MW e 25.2 MW, entrambe implementate nel 2020.

- ✓ Dati di letteratura scientifica.

Come riportato nel documento P0030769-1H14_R00, la stima delle opere in ambito eolico offshore è stato un tema dibattuto a livello di letteratura scientifica. Sono molteplici gli articoli che trattano delle possibilità di stima del quadro economico per un'innovativa piattaforma flottante. In particolare, la presente analisi considera le rimostranze ottenute in [1]⁸ e [2]⁹.

- ✓ Dati a consuntivo di progetti assimilabili.

L'analisi di progetto viene sviluppata in conformità a quanto già definito per piani di realizzazione simili, come riportato da fonti ministeriale [3].¹⁰

Infine, sono stati considerati numerosi dati a consuntivo di progetti eolici offshore non flottanti, di piattaforme galleggianti adibite ad altri fini, di grandi impianti elettrici in AT in generale.

In particolare, utilizzando i dati di letteratura si ottiene una suddivisione dei CapEx per una wind farm offshore flottante come segue:

- ✓ 44% per le fondazioni (ossia, la piattaforma galleggiante e le opere di ancoraggio e ormeggio necessarie);
- ✓ 30% per la WTG;
- ✓ 4% per l'installazione di tutte le parti;
- ✓ 14% per i cavi di collegamento;
- ✓ 4% per la sottostazione;
- ✓ 4% per i costi di sviluppo.

È evidente che i CapEx, rispetto ad un offshore tradizionale, siano fortemente spostati e incentrati sulla piattaforma galleggiante. Infatti, la voce "fondazioni" per un eolico offshore tradizionale solitamente si attesta almeno sul 20/25% del costo totale.

Lo studio delinea il costo capitale atteso per il Progetto, fornendo un esplosione dei costi sufficientemente dettagliato per la presentazione di uno Scoping. I costi saranno specifici per ogni sezione del sito Seabass:

- ✓ Sezione A: No. 30 aerogeneratori da 15 MW cadauno, per una potenza totale di 450 MW;
- ✓ Sezione B: No. 24 aerogeneratori da 15 MW cadauno, per una potenza totale di 360 MW;

⁸ Platform Optimization and Cost Analysis in a Floating Offshore Wind Farm - Alberto Ghigo, Lorenzo Cottura, Riccardo Caradonna, Giovanni Bracco and Giuliana Mattiazzo - Pubblicato il 23 ottobre 2020.

⁹ Floating offshore wind: Economic and ecological challenges of a TLP solution - Michael Kausche, Frank Adam, Frank Dahlhaus, Jochen Großmann - Pubblicato il 23 marzo 2018.

¹⁰ Definizione contenuti SIA progetti depositati (Ministero della transizione ecologica) <https://va.minambiente.it/it-IT/Procedure/ViaElenco/1/9>

8.1 STIMA DEI COSTI DELLA PIATTAFORMA GALLEGGIANTE

In questo paragrafo si spiegano le ipotesi sulle quali RINA ha basato la stima dei costi per quanto riguarda la piattaforma galleggiante, comprendente:

- ✓ Galleggiante;
- ✓ Ancoraggio;
- ✓ Ormeggio;
- ✓ WTG.

Visto la natura preliminare della progettazione per lo Scoping, la stima sarà effettuata con un grado di incertezza elevato, pertanto maggiorata in modo che risulti cautelativa. Infatti, non è stata ancora effettuata una vera e propria progettazione del galleggiante, né ancora definita con esattezza la WTG che sarà implementata. A valle del dimensionamento della piattaforma, la presente stima potrà essere opportunamente affinata e fornire un risultato più preciso.

Per la struttura galleggiante è stato considerato un tripode, soluzione semi-sommergibile, che da dati di letteratura risulta una delle tecnologie più consolidate in ambito eolico flottante. In particolare, si tratta dell'opzione centrale esposta in Figura 8.1.

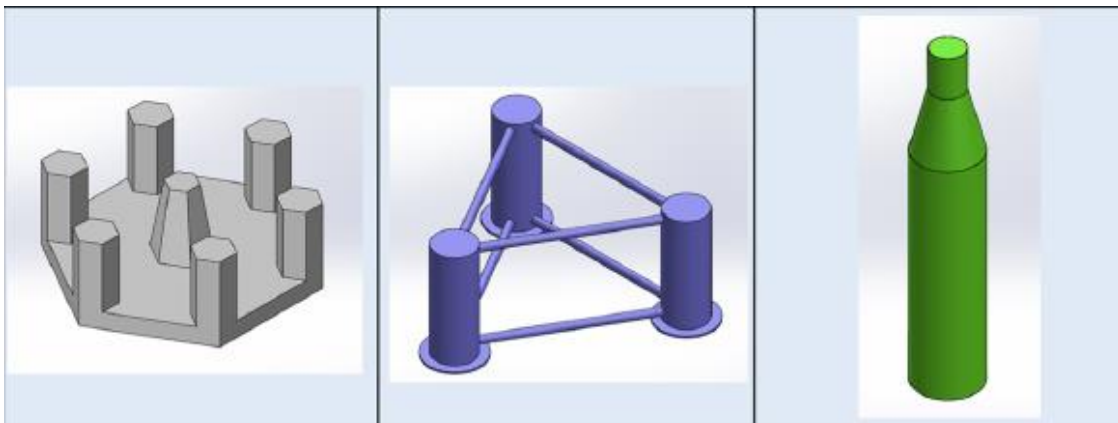


Figura 8.1: Opzioni possibili per una piattaforma galleggiante per eolico offshore

Il costo specifico per un galleggiante adeguato al tipo di applicazione è stato stimato come consuntivo esposto in Tabella 8.1.

Per quanto riguarda l'ormeggio, è stata ipotizzata una catenaria, caratterizzata secondo i seguenti parametri progettuali:

- ✓ Profondità media fondale sito: 135 m;
- ✓ Lunghezza linee struttura galleggiante: 135×4^{11} m=540m;
- ✓ Numero catenarie: 3;
- ✓ Costo unitario catenaria: 800€/m (assunzione secondo tipico di mercato);
- ✓ Numero ancoraggi: 3;
- ✓ Costo medio ancoraggio: 400,000 €/unità.

¹¹ Il valore di 4 si basa sul valore medio della lunghezza delle catenarie che si può considerare preliminarmente compreso tra 3 e 5 volte la profondità media del fondale.

Per quanto riguarda gli ancoraggi, la stima ha un range di accuratezza elevato. Mediamente, il costo di un'ancora (comprensivo dell'installazione) è di 400,000€, all'interno di un range 200,000€-1,000,000€, quest'ultimo è variabile in funzione della tipologia di fondale e di ormeggio. In questa fase si valuta adeguata la scelta di assumere il costo medio come riferimento, riservandosi un certo grado di incertezza che andrà valutato successivamente in modo più preciso e influirà sulla voce delle contingencies complessiva.

Infine, la WTG considerata da 15 MW ha un costo stimabile secondo i prezzi di mercato delle WTG onshore del 2021: sono stati considerati 12,500,000€ per ogni WTG.

Pertanto, la stima porta alla seguente tabella per quanto riguarda le opere relative alla piattaforma galleggiante (Tabella 8:1).

Tabella 8:1: Quadro economico WTG Flottante

Item	Costo Budgettario 1 piattaforma galleggiante
Struttura galleggiante	16,000,000 €
WTG – 15 MW	12,500,000 €
Ormeggio (3 linee x 3 catenarie)	1,296,000 €
Ancoraggio (3 ancore – prezzo massimo) – costo inclusivo di installazione in sito	1,200,000 €
Costo per trasporto struttura galleggiante in sito (3 rimorchiatori per 1 giornata)	180,000 €
TOTALE	31,176,000 €

In aggiunta a quanto sopra detto, è stato stimato un costo per il trasporto della struttura galleggiante assemblata dall'area portuale al sito. Sono stati cautelativamente ipotizzati 3 rimorchiatori (costo medio di noleggio: 60,000€/giorno/rimorchiatore). La stima delle tempistiche risulta molto complessa non avendo indicazioni sulla distanza fra il luogo dell'assemblaggio ed il sito: è stato preliminarmente considerato 1 giorno per ogni trasporto.

I valori riscontrati sono coerenti con lo share dei costi previsti dalla letteratura scientifica [1] e [2] e sono comprensivi di costi di sviluppo ed installazione.

8.2 STIMA ULTERIORI OPERE

In questo paragrafo si analizzano le ulteriori voci di costo che vanno ad impattare sui costi capitali del Progetto.

Si tratta delle voci di:

- ✓ Cavidotto marino AT 66 kV di collegamento a terra;
- ✓ Cavidotto terrestre AT per il collegamento alla RTN, suddivisa in due tratti (a 150 kV e 380 kV).

Inoltre, il presente Progetto consta di due stadi di trasformazione:

- ✓ Stazione di trasformazione da 66 kV a 150 kV) comprensiva di 4 trasformatori 66/150 kV da 300 MVA.
- ✓ Stazione di trasformazione da 150 kV a 380 kV operata mediante 4 autotrasformatori 150/380 kV da 300 MVA.

Pertanto, nella presente stima, si considereranno gli oneri per una doppia trasformazione. Inoltre, vista la distanza complessiva che il cavidotto (prima offshore e poi onshore) dovrà percorrere, si evidenzia un'eccezione rispetto a quanto previsto dalla letteratura scientifica: la voce del cavidotto assume un'importanza chiave nell'esplosione dell'intero budget.

Pertanto, si hanno le seguenti specifiche progettuali:

- ✓ Tensione del cavidotto marino: 66 kV;
- ✓ Tensione cavidotto terrestre – 1: 150 kV;
- ✓ Tensione cavidotto terrestre – 2: 380 kV;
- ✓ Lunghezza del cavidotto marino inter-array (3x120 mm²): 203 km;
- ✓ Lunghezza del cavidotto marino verso terra (1x (3x1000 mm²)): 126 km (9 linee da 14 km);
- ✓ Posa sul fondale con inter-distanziamento 50 metri.

Anche questi aspetti sono fortemente influenzati dal carattere preliminare della progettazione di scoping. Pertanto, si ritiene opportuno effettuare una stima cautelativamente maggiorata considerando il cavidotto marino come un'unica entità, nonostante quello inter-array abbia una sezione inferiore. Pertanto, si considerano 329 km di cavidotto a 66 kV. Le fonti stabiliscono un prezzo di 900,000 €/km per cavidotti sommersi eserciti a questo livello di tensione, comprensivo dei costi di posa e trasporto.

Suddividendo equamente i costi per le 2 sezioni del Progetto, si ottiene:

- ✓ A: 164,5 km di cavidotto per un totale di 148,050,000 €;
- ✓ B: 164,5 km di cavidotto per un totale di 148,050,000 €;

Infine, per il Progetto Seabass sono da valutare i costi capitali da impiegare per il collegamento della wind farm dalla SE in prossimità della costa a quella in prossimità del nodo alla RTN di Terna, nel comune di Tarquinia.

RINA suggerisce di valutare, almeno in via preliminare in attesa di più dettagliate indicazioni da parte di Terna, di implementare un collegamento via cavidotto su linea interrata, sia per il tratto a 150 kV sia per il tratto a 380 kV. Tale soluzione a 150 kV ha un costo stimabile di 407,500 €/km, mentre per i 380 kV si può stimare un costo di 512,000 €/km: per il presente studio, visti i 14 km (4 linee, totale 56 km) di tratto da coprire a 150 kV e i 0,5 km (2 linee, totale 1 km) di tratto da coprire a 380kV, si impone un costo capitale per il cavidotto interrato di 23,332,000 €.

8.3 QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO E CONCLUSIONI

Infine, in questo paragrafo RINA mette insieme quanto rilevato nei paragrafi precedenti con la finalità di fornire un quadro economico per le opere nel loro complesso. Si presentano le conclusioni rispettando la suddivisione dei sottocampi:

Tabella 8:2: Stima costi complessiva Seabass - Sezione A

Voce di costo	Importo unitario	Quantità	Importo totale
WTG flottante con piattaforma, ormeggio ed ancoraggio	31,176,000 €	30	935,280,000 €
Cavi sommersi	900,000 €/km	164,5 km	148,050,000 €
Contingencies	100,000,000 €	1	100,000,000 €
Totale			1,183,330,000 €

Tabella 8:3: Stima costi complessiva Seabass - Sezione B

Voce di costo	Importo unitario	Quantità	Importo totale
WTG flottante con piattaforma, ormeggio ed ancoraggio	31,176,000 €	24	748,224,000€
Cavi sommersi	900,000 €/km	164,5 km	148,050,000 €
Contingencies	100,000,000 €	1	100,000,000 €
Totale			996,274,000 €

Infine, si presenta la stima complessiva del Progetto nel suo complesso:

Tabella 8:3: Stima costi complessiva Seabass

Voce di costo	Importo totale
Sezione A	1,183,330,000 €
Sezione B	996,274,000 €
Sottostazioni elettriche (x2)	100,000,000 €
Cavidotto interrato	23,332,000 €.
TOTALE	2,302,936,000 €

Il quadro economico complessivo porta ad una stima di circa 2,843,131 €/MW. Si tratta di una misura coerente con tutti i dati macroeconomici in termini di valori medi e con tutti i dati a consuntivo disponibili per progetti analoghi. Nonostante le grandi cautele imposte, il prezzo di mercato risulta opportunamente ribassato rispetto alle iniziative analoghe ma di dimensioni decisamente inferiori. Tuttavia, l'impatto del costo degli ormeggi, visto il fondale profondo, è elevato. Il Cliente, anche per questo motivo, ha optato per una WTG di capacità molto elevata, in modo da diminuire le piattaforme galleggianti per unità di potenza installata, pervenendo ad una soluzione ottimizzata da questo punto di vista.

REFERENZE

- [1] Navionics – Caratterizzazione batimetrica, <https://webapp.navionics.com/?lang=it#boating@6&key=%7BpgjGomqcA>
- [2] EMODNet – Batimetria, <https://portal.emodnet-bathymetry.eu/?menu=19#>
- [3] Global Wind Atlas - Caratterizzazione della risorsa eolica, <https://globalwindatlas.info/>
- [4] Ministero della Transizione Ecologica – Cartografie e schede Natura 2000, <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>
- [5] LIPU – IBA, <http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura>
- [6] Ministero della Transizione Ecologica - Geoportale Nazionale, <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>
- [7] Ministero della Transizione Ecologica – Elenco Ufficiale delle Aree Protette, <https://www.minambiente.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-0>
- [8] EMODNet – Habitat marini, <https://www.emodnet-seabedhabitats.eu/>
- [9] Convenzione di Barcellona, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:21976A0216\(01\)&from=IT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:21976A0216(01)&from=IT)
- [10] Lista Rossa degli Habitat, https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/pdf/Marine_EU_red_list_report.pdf
- [11] Convenzione di Berna, https://publications.europa.eu/resource/ellar/48cb13f3-76c0-4197-99b1-64d23b3b6d2e.0005.01/DOC_1
- [12] Risoluzione N. 4 alla Convenzione di Berna (2019), <https://rm.coe.int/16807469e7>
- [13] Direttiva Habitat, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:IT:PDF>
- [14] EMODNet - Human Activities, www.emodnet-humanactivities.eu
- [15] EMODNet – Physics, <https://portal.emodnet-physics.eu/>
- [16] Ecologically and Biologically Significant Areas, <https://www.cbd.int/ebsa/ebsas>
- [17] Ministero della Transizione Ecologica – Elenco dei Titoli Minerari vigenti, <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/ricerca-e-coltivazione-di-idrocarburi/elenco-dei-titoli-minerari-vigenti>
- [18] Ministero dello Sviluppo Economico - Strategia Energetica Nazionale, <https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf>
- [19] Ministero dello Sviluppo Economico - Piano nazionale integrato per l'energia e il clima, https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf
- [20] Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili – Piano dello Spazio Marittimo Italiano – Area marittima Tirreno – Mediterraneo Occidentale, https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/documentazione/2022-09/Sintesi_Tirreno.pdf
- [21] Ministero della Cultura – portale SITAP, <http://sitap.beniculturali.it/>

- [22] Ministero della Cultura – portale Vincoli In Rete, <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>
- [23] Geoportale Regione Lazio, <https://geoportale.regione.lazio.it/>
- [24] Piano Territoriale Paesistico Regionale, <https://www.regione.lazio.it/enti/urbanistica/ptpr>
- [25] Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Viterbo, <http://www.provincia.vt.it/ptpg/default.htm>
- [26] Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma, <http://ptpg.cittametropolitanaroma.it/>
- [27] Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, <https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/pianificazione-di-bacino-idrografico/documentazione-del-piano-dei-bacini-laziali/piano-vigente>
- [28] Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, <https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/pianificazione-distrettuale/pgaac/pgaac2/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni-pgraac-ii-ciclo>
- [29] Piano di Gestione delle Acque, <https://www.autoritadistrettoac.it/pianificazione/pianificazione-distrettuale/pgdac>
- [30] Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria, https://www.regione.lazio.it/sites/default/files/documentazione/AMB_DGR_539_04_08_2020_Allegato_2.pdf
- [31] Piano Regionale di Utilizzazione delle Aree del Demanio Marittimo, https://www.consiglio.regione.lazio.it/binary/consiglio_regionale/tbl_trasparenzaContenuti/DC_9_2021.pdf
- [32] Piano Regolatore Generale del Comune di Civitavecchia, <https://www.comune.civitavecchia.rm.it/amm-trasparente/piano-regolatore-generale/>
- [33] Piano Regolatore Generale del Comune di Tarquinia, <https://servizionline.hypersic.net/cmstarquinia/portale/trasparenza/trasparenzaamministrativa.aspx?CP=131&IDNODE=2148>
- [34] [38] Definizione contenuti SIA progetti depositati (Ministero della transizione ecologica) <https://va.minambiente.it/it-IT/Procedure/ViaElenco/1/9>
- [35] Zonizzazione Acustica Comunale del Comune di Tarquinia, <https://www.comune.tarquinia.vt.it/it-it/servizi/abitare-c/zonizzazione-acustica-comunale-zac-370-191-1-cc497559bed6c0137e14f61e406417ff>
- [36] Geoportale regione Lazio – Vincolo Idrogeologico: https://geoportale.regione.lazio.it/cartografia/Vincolo_Idrogeologico/
- [37] [Platform Optimization and Cost Analysis in a Floating Offshore Wind Farm - Alberto Ghigo, Lorenzo Cottura, Riccardo Caradonna, Giovanni Bracco and Giuliana Mattiazzo - Pubblicato il 23 ottobre 2020](#)
- [38] [Floating offshore wind: Economic and ecological challenges of a TLP solution - Michael Kausche, Frank Adam, Frank Dahlhaus, Jochen Großmann - Pubblicato il 23 marzo 2018.](#)