



REGIONE  
PUGLIA
















PROVINCIA  
DI TARANTO



COMUNE  
DI TARANTO



Proponente	 <b>B72 srl</b> Sede: Viale A. Volta, 101 50131 Firenze Cf/P.Iva 07230410487				
Progettazione, Coordinamento e progettazione elettrica	 <b>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA</b> MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128   71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072   Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net Ordine degli ingegneri della Provincia di Foggia matr. n 1604		 		
Studio e progetto ecologico vegetazionale	 <b>Dott. Biol. Leonardo Beccarisi</b> Via D'Engchien, 43 - 73013 Galatina (LE) cell. 3209709895 E-Mail: beccarisil@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi Albo-Sezione matr. n. AA_067313	Studio di impatto ambientale	 <b>Dott.ssa Anastasia Agnoli</b> Via Armando Diaz, 37   73100 Lecce (LE) cell. 3515100328 E-Mail: anastasia.agnoli989@gmail.com		
Studio meteorologico	<b>Dott. Biol. Elisa Gatto</b> Via S. Santo, 22   73044 Galatone (LE) cell. 3283433525 E-Mail: dottelisagatto@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi matr.n. AA_090001	Studio paesaggistico e di inserimento urbanistico	 <b>Dott. Agr. Barnaba Marinosci</b> via Pilella 19, 73040 Alliste (LE) Cell. 329 3620201 E-Mail: barnabamarinosci@gmail.com Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali provincia di Lecce matr. n 674		
Studio faunistico	 <b>Dott. Antonio Feola</b> Via Civitella n°25   84060 Moio della Civitella (SA) cell. 338 2593262 E-Mail: feolantx@gmail.com Ordine Nazionale dei Biologi matr. n . AA_047004	Rappresentazioni fotografiche	 <b>Arch. Gaetano Fornarelli</b> Via Fulcignano Casale 17   73100 Lecce (LE) cell. 3358758545 E-Mail: forgaet@gmail.com Ordine degli Architetti della provincia di Lecce matr. n 1739		
Studio archeologico	<b>Dott. Archeologo Antonio Mangia</b> cell. 338 3362537 E-Mail: amangia@yahoo.it Elenco Nazionale dei Professionisti dei Beni Culturali del Ministero della Cultura n.1516	Consulenza strutturale	 <b>Ing. Tommaso Monaco</b> Tel. 0885.429850   Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it Ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia matr. n. 2906		
Studio acustico	 <b>Ing. Antonio Falcone</b> Tel. 0884.534378   Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu Ordine degli Ingegneri di Foggia matr. n.2100	Consulenza topografica	<b>Geom. Matteo Occhiochiuso</b> Tel. 328 5615292 E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it Collegio dei Circondariale Geometri e Geometri Laureati di Lucera matr. n. 1101		
Studio grafico geologico e geotecnico	<b>Dott. Nazario Di Lella</b> Tel./Fax 0882.991704   cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com Ordine regionale dei Geologi della Puglia matr. n. 345				
Opera	<b>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Fotovoltaico denominato " BUFFOLUTO 1" da realizzarsi su aree demaniali in località "Buffoluto" nel territorio comunale di Taranto (TA) per una potenza complessiva di 23,857 MWp con sistema di accumulo da 25/50 MW/MWh nonchè delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto</b>				
Oggetto	AUTORITA' PROCEDENTE V.I.A. :  <b>MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA</b>		AUTORITA' PROCEDENTE A.U. :  <b>REGIONE PUGLIA</b>		
	Nome Elaborato: 9VQMNK3_StudioImpattoAmbientale.pdf Descrizione Elaborato: Studio Impatto Ambientale				
00	Dicembre 2022	Progetto definitivo		Ing. A. Mezzina	B72 srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato:	Codice Pratica <b>9VQMNK3</b>				



# Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di BUFFOLUTO (Taranto)

*Studio di Impatto Ambientale  
condotto ai sensi del D.Lgs. 152/2006*

## RELAZIONE

### Indice

Acronimi.....	8
Crediti.....	11
1 Scopo e contenuti dello studio.....	12
2 Materiali e metodi.....	15
2.1 Quadro di riferimento normativo.....	15
2.1.1 Legislazione relativa alla conservazione della biodiversità.....	15
2.1.2 Legislazione relativa alle fonti rinnovabili di produzione di energia.....	16
2.1.3 Pianificazione territoriale.....	19
2.2 Linee guida e altri documenti di riferimento.....	20
2.3 Definizione degli obiettivi di sostenibilità.....	22
2.4 Le scale delle analisi.....	30
2.5 Definizione degli scenari di studio.....	31
2.6 Sistema di interpretazione degli scenari.....	32
2.6.1 Fattori ambientali.....	32
2.6.2 Il sistema di indicatori.....	32
2.7 Corrispondenze tra diversi sistemi di classificazione.....	52
2.8 Fonti di dati.....	52
2.9 Software.....	53
3 Analisi dello stato dell'ambiente.....	54
3.1 Scenario attuale (scenario di base).....	54
3.1.1 Inquadramento.....	54
3.1.2 Popolazione e salute umana.....	63
3.1.3 Biodiversità.....	71
3.1.4 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	79
3.1.5 Geologia ed acque.....	81
3.1.6 Atmosfera.....	81
3.1.7 Sistema paesaggistico.....	82
3.2 Interpretazione dello scenario attuale sulla base della dinamica storica del sistema ecologico e paesaggistico.....	87
3.2.1 Popolazione e salute umana.....	87
3.2.2 Biodiversità.....	89
3.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	98
3.2.4 Geologia ed acque.....	98
3.2.5 Atmosfera.....	99
3.2.6 Sistema paesaggistico.....	99
4 Descrizione degli scenari di progetto.....	103
4.1 Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di cantiere.....	103
4.2 Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio.....	103
4.3 Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio.....	104
4.4 Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera.....	112
5 Analisi della compatibilità dell'opera.....	113
5.1 Descrizione dello scenario futuro senza progetto (Alternativa 0).....	113
5.2 Analisi delle interazioni del progetto con l'ambiente.....	113



5.2.1 Popolazione e salute umana.....	113
5.2.2 Biodiversità.....	118
5.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	132
5.2.4 Geologia ed acque.....	138
5.2.5 Atmosfera.....	138
5.2.6 Sistema paesaggistico.....	140
5.3 Valutazione complessiva dell’impatto ambientale del progetto.....	150
6 Progetto di Monitoraggio Ambientale.....	158
Bibliografia citata.....	162



## Indice delle tabelle

Tabella 1: Definizione degli obiettivi di sostenibilità.....	23
Tabella 2: Caratteristiche dimensionali e topologiche dell'area di progetto, dell'area di studio e dell'area vasta...	31
Tabella 3: Quadro sinottico del sistema di indicatori adottato.....	33
Tabella 4: Definizione dell'indicatore PSU1: Numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali...	34
Tabella 5: Definizione dell'indicatore PSU2: Probabilità di incendio.....	34
Tabella 6: Definizione dell'indicatore PSU3: Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente.....	35
Tabella 7: Definizione dell'indicatore PSU4: Produzione energetica da fonti <i>rinnovabili</i> .....	35
Tabella 8: Definizione dell'indicatore BIO1: Area di distribuzione degli habitat.....	36
Tabella 9: Definizione dell'indicatore BIO2: Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche.....	36
Tabella 10: Definizione dell'indicatore BIO3: Densità delle siepi.....	37
Tabella 11: Definizione dell'indicatore BIO4: Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive.....	38
Tabella 12: Definizione dell'indicatore BIO5: Ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico.....	39
Tabella 13: Definizione dell'indicatore BIO6: Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna.....	39
Tabella 14: Definizione dell'indicatore BIO7: Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali...	40
Tabella 15: Definizione dell'indicatore BIO8: Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative.....	41
Tabella 16: Definizione dell'indicatore BIO9: Pressione di pascolamento.....	42
Tabella 17: Definizione dell'indicatore BIO10: Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora.....	42
Tabella 18: Definizione dell'indicatore BIO11: Rapporto Area boschiva/Area totale.....	43
Tabella 19: Definizione dell'indicatore S1: Copertura relativa delle colture agrarie.....	43
Tabella 20: Definizione dell'indicatore S2: Rapporto SAU/Area totale.....	44
Tabella 21: Definizione dell'indicatore S3: Rapporto Seminativi/SAU.....	44
Tabella 22: Definizione dell'indicatore S4: Rapporto Foraggio/Seminativi.....	45
Tabella 23: Definizione dell'indicatore S5: Umidità del suolo.....	45
Tabella 24: Definizione dell'indicatore S6: Area destinata alla coltivazione biologica.....	45
Tabella 25: Definizione dell'indicatore GA1: Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia..	46
Tabella 26: Definizione dell'indicatore GA2: Disponibilità dei nutrienti.....	46
Tabella 27: Definizione dell'indicatore ATM1: Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa.....	47
Tabella 28: Definizione dell'indicatore ATM2: Umidità relativa.....	47
Tabella 29: Definizione dell'indicatore ATM3: Qualità climatica: Temperatura media radiante.....	47
Tabella 30: Definizione dell'indicatore ATM4: Temperatura dell'aria.....	48
Tabella 31: Definizione dell'indicatore PAE1: Rete ecologica funzionale al pascolamento.....	48
Tabella 32: Definizione dell'indicatore PAE2: Diversità dell'uso del suolo.....	49
Tabella 33: Definizione dell'indicatore PAE3: Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione.....	49
Tabella 34: Definizione dell'indicatore PAE4: Visibilità degli elementi detrattori.....	50
Tabella 35: Definizione dell'indicatore PAE5: Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC.....	51
Tabella 36: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione ed i tipi di habitat Natura 2000.....	52
Tabella 37: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione e le classi di UdS del CLC al I livello.....	52
Tabella 38: Relazione spaziale dell'area di progetto con il sistema delle aree protette.....	54
Tabella 39: Relazione spaziale tra l'area di progetto e le componenti del paesaggio, secondo l'Atlante del Patrimonio del PPTR.....	54
Tabella 40: Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE segnalati in area vasta (l'asterisco a fianco al codice Natura 2000 designa gli habitat prioritari) (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	57
Tabella 41: Specie vegetali in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	59
Tabella 42: Specie dell'erperto fauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	59
Tabella 43: Specie dell'avifauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	59
Tabella 44: Specie della chiroterofauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	60
Tabella 45: Specie della entomofauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).....	60
Tabella 46: I tipi di vegetazione in area di studio (fonte: Studio ecologico vegetazionale).....	61
Tabella 47: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU2.....	68
Tabella 48: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valore dell'indicatore PSU3.....	68
Tabella 49: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valore dell'indicatore PSU4.....	68
Tabella 50: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO1 (MA = Macchia arbustiva).....	71
Tabella 51: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO2.....	71
Tabella 52: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO3.....	71





Tabella 53: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO4 (MA = Macchia arbustiva).....	73
Tabella 54: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO5.....	73
Tabella 55: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO6.....	74
Tabella 56: Scenario attuale - Biodiversità: Valori degli indicatori BIO7 e BIO8.....	74
Tabella 57: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO9.....	74
Tabella 58: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO11.....	74
Tabella 59: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valore dell'indicatore S1.....	79
Tabella 60: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S2 e S3..	79
Tabella 61: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S5.....	79
Tabella 62: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S4 e S6..	79
Tabella 63: Scenario attuale - Geologia ed acque: Valori dell'indicatore GA1.....	81
Tabella 64: Scenario attuale - Geologia ed acque: Dati per il calcolo dei valori dell'indicatore GA2.....	81
Tabella 65: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM1.....	81
Tabella 66: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM2.....	82
Tabella 67: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM3.....	82
Tabella 68: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM4.....	82
Tabella 69: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE1.....	82
Tabella 70: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE2.....	82
Tabella 71: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE3.....	85
Tabella 72: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Localizzazione dei luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio (sistema di coordinate: UTM fuso 33 datum WGS84).....	85
Tabella 73: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE4.....	87
Tabella 74: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE5 e delle variabili necessarie al calcolo.....	87
Tabella 75: Dinamica storica - Popolazione e salute umana: Trend dell'indicatore PSU2.....	87
Tabella 76: Dinamica storica - Popolazione e salute umana: Trend dell'indicatore PSU4.....	89
Tabella 77: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO1 (MA = Macchia arbustiva).....	89
Tabella 78: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO2.....	89
Tabella 79: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO3.....	94
Tabella 80: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO7.....	94
Tabella 81: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO11.....	94
Tabella 82: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO4 (MA = Macchia arbustiva).....	94
Tabella 83: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO5.....	95
Tabella 84: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO6.....	95
Tabella 85: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO8.....	95
Tabella 86: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO9.....	95
Tabella 87: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend dell'indicatore S1.....	98
Tabella 88: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend degli indicatori S2 e S3.	98
Tabella 89: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend dell'indicatori S5.....	98
Tabella 90: Dinamica storica - Geologia ed acque: Trend dell'indicatore GA1.....	98
Tabella 91: Dinamica storica - Atmosfera: Trend dell'indicatore ATM1.....	99
Tabella 92: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE1.....	99
Tabella 93: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE2.....	99
Tabella 94: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE3.....	102
Tabella 95: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE4.....	102
Tabella 96: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE5 e delle variabili necessarie al calcolo.....	102
Tabella 97: Quadro sinottico delle azioni di progetto, con riferimento ai risultati attesi ed ai target di progetto..	107
Tabella 98: Dimensionamento spaziale delle azioni del progetto di ripristino ecologico.....	112
Tabella 99: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU2 per i vari scenari.....	113
Tabella 100: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU3 per i vari scenari.....	118
Tabella 101: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU4 per i vari scenari.....	118
Tabella 102: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO1 per i vari scenari (MA = Macchia arbustiva).....	122
Tabella 103: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO2 per i vari scenari.	122



Tabella 104: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO4 per i vari scenari (MA = Macchia arbustiva).....	123
Tabella 105: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO3 per i vari scenari.	123
Tabella 106: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO5 per i vari scenari.	127
Tabella 107: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO6 per i vari scenari.	127
Tabella 108: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori degli indicatori BIO7 e BIO8.....	127
Tabella 109: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO9 per i vari scenari.	132
Tabella 110: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO10 per i vari scenari. .....	132
Tabella 111: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO11 per i vari scenari. .....	132
Tabella 112: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S1 per i vari scenari.....	137
Tabella 113: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S2 e S3 per i vari scenari.....	137
Tabella 114: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S4 e S6 per i vari scenari.....	137
Tabella 115: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S5 per i vari scenari.....	137
Tabella 116: Analisi della compatibilità dell'opera - Geologia ed acque: Valori dell'indicatore GA1 per i vari scenari.....	138
Tabella 117: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM1 per i vari scenari...	138
Tabella 118: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM2.....	138
Tabella 119: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM3 per i vari scenari...	140
Tabella 120: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM4 per i vari scenari..	140
Tabella 121: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE1 per i vari scenari.....	145
Tabella 122: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE2 per i vari scenari.....	145
Tabella 123: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE3 per i vari scenari.....	145
Tabella 124: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE4 per i vari scenari.....	149
Tabella 125: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE5 per i vari scenari.....	149
Tabella 126: Legenda dei valori degli impatti per le Tabelle 127-132.....	150
Tabella 127: Valutazione di impatto ambientale: Popolazione e salute umana.....	150
Tabella 128: Valutazione di impatto ambientale: Biodiversità.....	151
Tabella 129: Valutazione di impatto ambientale: Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	154
Tabella 130: Valutazione di impatto ambientale: Geologia ed acque.....	155
Tabella 131: Valutazione di impatto ambientale: Atmosfera.....	155
Tabella 132: Valutazione di impatto ambientale: Sistema paesaggistico.....	155
Tabella 133: Cronoprogramma delle misurazioni degli indicatori.....	160



## Indice delle figure

Figura 1: Il flusso del lavoro svolto con i riferimenti, tra parentesi quadra, all'organizzazione del presente documento.....	14
Figura 2: Inquadramento territoriale.....	30
Figura 3: Schema della strategia di rinnovazione nelle pinete di pino d'Aleppo (modificato da Del Favero, 2018; si veda la relazione dello Studio Ecologico Vegetazionale di progetto).....	58
Figura 4: Carta della vegetazione attuale (fonte: Studio ecologico vegetazionale, relazione specialistica di progetto).....	62
Figura 5: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione dell'esposizione.....	64
Figura 6: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione della pendenza.....	65
Figura 7: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione dell'UdS.....	66
Figura 8: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio combinata.....	67
Figura 9: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU4: Localizzazione degli impianti FER FV.....	69
Figura 10: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO1: Localizzazione degli habitat.....	70
Figura 11: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO3: Distribuzione spaziale delle siepi e della SAU.....	72
Figura 12: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.....	75
Figura 13: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.....	76
Figura 14: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.....	77
Figura 15: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.....	78
Figura 16: Scenario attuale - Geologia ed acque - Indicatore GA1: Rappresentazione del dato spaziale utile alla misurazione dell'indicatore GA1, con la localizzazione del punto di rilievo per i dati dell'indicatore GA2.....	80
Figura 17: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.....	83
Figura 18: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.....	84
Figura 19: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile "frequenza di visibilità".....	86
Figura 20: Dinamica storica - Carta della vegetazione relativa all'anno 2006.....	88
Figura 21: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO1: Carta degli habitat relativa all'anno 2006.....	90
Figura 22: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU nell'anno 2006.....	91
Figura 23: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi per l'anno 2006.....	92
Figura 24: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive per l'anno 2006.....	93
Figura 25: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi relativa all'anno 2006.....	96
Figura 26: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC per l'anno 2006.....	97
Figura 27: Dinamica storica - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi relativa all'anno 2006.....	100
Figura 28: Dinamica storica - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC per l'anno 2006.....	101
Figura 29: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Carta della vegetazione.....	105
Figura 30: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Carta della vegetazione.....	110
Figura 31: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Carta della vegetazione.....	111
Figura 32: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico: fase d'esercizio - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.....	114



Figura 33: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico: fase di esercizio - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.....	115
Figura 34: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.....	116
Figura 35: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU4: Distribuzione spaziale degli impianti fotovoltaici a terra e tetti fotovoltaici in area AVA.....	117
Figura 36: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico: fase d'esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.....	119
Figura 37: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.....	120
Figura 38: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.....	121
Figura 39: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.....	124
Figura 40: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.....	125
Figura 41: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.....	126
Figura 42: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.....	128
Figura 43: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.....	129
Figura 44: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.....	130
Figura 45: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.....	131
Figura 46: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.....	133
Figura 47: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.....	134
Figura 48: Scenario del progetto senza ripristino ecologico - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.....	135
Figura 49: Scenario del progetto con ripristino ecologico - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.....	136
Figura 50: Analisi della compatibilità dell'opera - Geologia ed acque - Indicatore GA1: Rappresentazione del dato spaziale utile alla misurazione dell'indicatore GA1, relativa agli scenari di progetto con ripristino ecologico e 20 anni.....	139
Figura 51: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.....	141
Figura 52: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.....	142
Figura 53: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.....	143
Figura 54: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.....	144
Figura 55: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile "frequenza di visibilità".....	146
Figura 56: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile "frequenza di visibilità".....	147
Figura 57: Scenari di progetto - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE5: Unione delle aree non idonee FER (secondo il RR 24/2010).....	148

## Acronimi

AIA: Autorizzazione Integrata Ambientale  
AIB: Anti Incendi Boschivi  
APEA: Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate  
APPEA: Aree Produttive Paesisticamente e Ecologicamente Attrezzate  
Art.: articolo  
ASI: Area di Sviluppo Industriale  
ATD: Ambiti Territoriali Distinti  
ATE: Ambiti Territoriali Estesi  
AUA: Autorizzazione Unica Ambientale  
AVA: Area di Valutazione Ambientale (*sensu* D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162)  
BAT: Best Available Techniques  
BCAA: Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali  
BURP: Bollettino Ufficiale della Regione Puglia  
CAM: Criteri Ambientali Minimi  
c.ca: circa  
cd: cosiddetto  
CEE: Comunità Economica Europea  
CFD: Computational Fluid Dynamics (Fluidodinamica computazionale)  
cfr.: confronta  
CGO: Criteri di Gestione Obbligatoria  
CLP: Commissione Locale per il Paesaggio  
CICES: Common International Classification of Ecosystem Services  
CIPE: Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica  
CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora  
CLC: Corine Land Cover  
CNCP: Centro Nazionale di Cartografia Pedologica  
CP: Cabina Primaria  
CTB: Cartografia Topografica di Base  
CTN: Cartografia Tecnica Numerica  
CTR: Carta Tecnica Regionale  
DCC: Deliberazione del Consiglio Comunale  
DCP: Deliberazione del Consiglio Provinciale  
D.D.: Determina Dirigenziale  
D.D.S.E.: Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia  
DEM: Digital Elevation Model  
DGR: Deliberazione della Giunta Regionale  
DI: Discomfort Index  
DIA: Denuncia di Inizio Attività  
D.Lgs.: Decreto Legislativo  
DNSH: Do No Significant Harm  
DPR: Decreto del Presidente della Repubblica  
DPRU: Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana  
DRAG: Documento Regionale di Assetto Generale  
DTM: Digital Terrain Model  
EPPO: European and Mediterranean Plant Protection Organization  
ESB: European Soil Bureau  
et al.: et alii  
FAO: Food and Agriculture Organization (of United Nations)  
FEASR: Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale  
FER: Fonti di Energia Rinnovabile  
GIS: Geographic Information System  
GPP: Green Public Procurement  
GPRS: General Packet Radio Service  
GPS: Global Positioning System  
GSM: Global System for Mobile Communications 2G  
GU: Gazzetta Ufficiale



IAFR: Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili  
IBA: Important Bird Areas  
ICT: Information and Communication Technologies  
ID: Identificatore  
IGM: Istituto Geografico Militare  
IPC: Indice di Pressione Cumulativa  
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
L.: Legge  
LER: Land Equivalent Ratio  
L.R.: Legge Regionale  
LSI: Landscape Shape Index  
MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
MEMI: Munich Energy Balance Model for Individuals  
MiBACT: Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo  
MiC: Ministero della Cultura  
MiPAAF: Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
MiTE: Ministero della Transizione Ecologica  
MRT: Mean Radiant Temperature (Temperatura media radiante)  
n.: numero  
NBS: Nature Based Solution  
N.D.: Non Determinato  
NDC: Contributi determinati a livello nazionale  
NNB: Network Nazionale della Biodiversità  
NTA: Norme Tecniche di Attuazione  
OCM: Organizzazioni Comuni dei Mercati  
OGC: OpenGIS Consortium  
PAC: Politica Agricola Comune  
PAF: Prioritized Action Framework  
PAI: Piano di Assetto Idrogeologico  
PAIB: Pianificazione Anti Incendi Boschivi  
PAN: Piano di Azione Nazionale  
PAUR: Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale  
PEAR: Piano Energetico Ambientale Regionale  
PEI: Partenariato Europeo per l'Innovazione  
PET: Temperatura fisiologica equivalente  
PIP: Piano degli Insediamenti Produttivi  
PIRP: Programma Integrato di Riqualificazione delle Periferie  
PIRT: Piano d'Intervento di Recupero Territoriale  
PIRU: Programma Integrato di Rigenerazione Urbana  
PIST: Programma Integrato di Sviluppo Territoriale  
PMA: Progetto di Monitoraggio Ambientale  
PNIEC: Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima  
PNR: Parco Naturale Regionale  
PNRR: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza  
POI: Piano Operativo Integrato  
P/P/P/I/A: Piani, Programmi, Progetti, Interventi, Attività  
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale  
PRC: Piano Regionale delle Coste  
PRG: Piano Regolatore Generale  
PRIE: Piani Regolatori per l'Installazione di Impianti Eolici  
PSR: Piano di Sviluppo Rurale  
PTA: Piano di Tutela delle Acque  
PTCP: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale  
PUA: Piano di Utilizzazione Agronomica  
PUE: Piano Urbanistico Esecutivo  
PUG: Piano Urbanistico Generale  
PUTT: Piano Urbanistico Territoriale Tematico  
PUTT/p: Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio





QSC: Quadro Strategico Comune  
QTE: Quadro Tecnico Economico  
R: Raggio  
RA: Regolamento Attuativo  
RAP: Regolamento Attuativo Preliminare  
RD: Regio Decreto  
RDL: Regio Decreto Legge  
RDLgs.: Regio Decreto Legislativo  
REB: Rete per la conservazione della Biodiversità  
REP: Rete Ecologica Polivalente  
RER: Rete Ecologica Regionale  
RH: Umidità relativa  
RNOR: Riserva Naturale Orientata Regionale  
RR: Regolamento Regionale  
RRF: Recovery and Resilience Facility  
SAR: Synthetic Aperture Radar  
SAU: Superficie Agricola Utilizzata  
SD: Schema Direttorio  
SDG: Sustainable Development Goal  
SET: Stazione Elettrica di Trasformazione  
SIA: Studio di Impatto Ambientale  
SIC: Sito di Importanza Comunitaria  
SIS: Sistema Informativo dei Suoli  
SIT: Sistema Informativo Territoriale  
s.l.m.: sul livello del mare  
SNAI: Strategia Nazionale per le Aree Interne  
SNB: Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020  
SNPA: Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente  
SS: Strada Statale  
SSE: Sotto-Stazione Elettrica  
ss.mm.ii.: successive modifiche e integrazioni  
SSU: Sotto-Stazione Utente  
STS: Sottounità Tipologica di Suolo  
SUAP: Sportello Unico per le Attività Produttive  
subsp.: subspecie  
Ta: Temperatura dell'aria  
THI: Temperature Humidity Index  
TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata  
UBA: Unità di Bestiame Adulto  
UCP: Ulteriori Contesti Paesaggistici  
UdG: Unità di Gestione  
UoM: Unit of Management  
UdS: Uso del Suolo  
UE: Unione Europea  
ULA: Unità Lavorative Anno  
URL: Uniform Resource Locator  
UT: Unità Territoriale  
UT: Unità Topografica  
UTS: Unità Tipologica di Suolo  
VAS: Valutazione Ambientale Strategica  
VIA: Valutazione di Impatto Ambientale  
VIncA: Valutazione di Incidenza Ambientale  
WFS: OpenGIS Web Feature Service Implementation Specification  
WMS: OpenGIS Web Map Service Implementation Specification  
WTG: Wind Turbine Generator o Generatore di turbina del vento  
ZSC: Zona Speciale di Conservazione  
ZVN: Zone Vulnerabili ai Nitrati



## Crediti

Lavoro realizzato da:

*Leonardo Beccarisi* (biologo): contenuti di Ecologia vegetale, definizione del sistema degli indicatori, pericolosità incendi forestali, reti ecologiche, analisi GIS;

*Anastasia Agnoli* (tecnico ambientale): definizione degli obiettivi di sostenibilità e del sistema degli indicatori, redazione cartografia e sintesi non tecnica;

Con i contributi di:

*Barnaba Marinosci* (agronomo): contenuti agronomici e paesaggistici, definizione degli obiettivi di sostenibilità;

*Elisa Gatto* (biologo): analisi meteo-climatiche;

*Antonio Feola* (biologo): contenuti di Ecologia animale.

Data della prima stesura: 17 novembre 2022.



# 1 Scopo e contenuti dello studio

Scopo dello studio è valutare l'impatto ambientale dei progetti di realizzazione di impianto fotovoltaico in località Buffoluto (comune di Taranto), ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Tale impianto è costituito da due progetti distinti di fotovoltaico:

- Impianto 1 da 23,857 MW, costituito dai cluster 1, 2, 3, 4 con connessione da 25 MW sulla SSE UTENTE DENOMINATA MANGANECCHIA POD IT001E0026215 Codice Pratica ENEL 317515789;
- Impianto 2 da 47,58 MW, costituito dai cluster 5 e 6, con connessione da 55 MW sulla SSE UTENTE DENOMINATA X0 POD IT001E0025810 Codice Pratica ENEL 317512128;

Benché i progetti siano distinti, con punti di connessione differenti, insistendo su particelle contigue tali da rappresentare la stessa proprietà, si possono ritenere ai fini della valutazione di impatto ambientale, come un unico oggetto di studio.

Il presente documento illustra la metodologia impiegata, l'analisi dello stato attuale dell'ambiente e l'analisi della compatibilità dell'opera. Le misure di mitigazione e di compensazione, nonché alcune misure gestionali, sono complessivamente inserite in un progetto organico denominato Progetto di ripristino ecologico.

L'analisi complessiva è stata condotta secondo il flusso di lavoro descritto in Figura 1. È stata svolta applicando un set di 32 indicatori a sei scenari composti sulla base delle soluzioni del progetto fotovoltaico e del collegato Progetto di ripristino ecologico. Gli obiettivi di sostenibilità sono stati scelti sulla base del quadro di riferimento normativo e di varie linee guida. Si tratta di 62 obiettivi che definiscono nel complesso i criteri di interpretazione delle metriche degli indicatori.

Indicatori e obiettivi di sostenibilità concorrono a valutare distintamente diversi fattori ambientali: Popolazione e salute umana, Biodiversità, Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, Geologia ed acque, Atmosfera, Sistema paesaggistico.

La prima fase dell'analisi si concentra sul rilevamento delle caratteristiche essenziali dello stato attuale dell'ambiente. La seconda fase dell'analisi fornisce l'interpretazione dello scenario attuale sulla base della dinamica storica; questa consente di rilevare le tendenze storiche (*trend*) dei caratteri ambientali e consente di prevedere le caratteristiche dell'ambiente su uno scenario a 20 anni privo degli effetti del progetto (lo scenario "Alternativa 0"). La terza fase dell'analisi applica gli indicatori agli scenari di progetto fotovoltaico da solo e allo stesso progetto insieme a quello di ripristino ecologico, nonché alla previsione sui 20 anni a seguito della dismissione dell'opera. Tutti i risultati convergono infine in un'analisi di sintesi che fornisce l'impatto ambientale complessivo dell'opera.

Gli obiettivi di sostenibilità ed il sistema di indicatori costituiscono un *framework* metodologico applicabile non solo per la valutazione dell'impatto dell'opera, ma anche per le future attività di monitoraggio ambientale. In questa maniera si intende perseguire l'obiettivo di provvedere all'allestimento di un unico set di dati confrontabili, afferenti al sistema ambientale del passato, del presente, di quello ipotetico dei diversi scenari di progetto e di quello di un futuro realmente misurabile.

Il quadro normativo di riferimento per la realizzazione di interventi FER è in continuo aggiornamento per tenere conto delle indicazioni di livello unionale comunitario e nazionale che vedono nelle energie da fonti rinnovabili lo strumento centrale per il contrasto ai cambiamenti climatici e per il perseguimento degli obiettivi di sicurezza energetica ed indipendenza dalle fonti di energia fossile di provenienza estera.

Nelle successive sezioni sono riportati in sintesi i riferimenti rilevanti dal livello unionale comunitario a quello regionale. Si può comunque anticipare sin d'ora che, soprattutto per effetto delle recenti innovazioni



apportate dal D.Lgs 17/2022 e atti correlati, le aree militari sono considerate idonee all'installazione di impianti di produzione di energie da fonti rinnovabili.

In questi aggiornamenti si inserisce anche la “Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica”. Le soluzioni fornite dalla Proposta di Direttiva sono che gli impianti FER, nell'eventualità dovessero comportare effetti ambientali significativi, potranno essere autorizzati con la motivazione del prevalente interesse pubblico. Condizione necessaria sarà quella che i progetti siano corredati da misure di mitigazione e compensazione forti e da un sistema di monitoraggio per valutare l'efficacia di tali misure. Questo è indispensabile per non contravvenire alle disposizioni delle Direttive Habitat, Uccelli e Acque, che restano sempre criteri prioritari nella ponderazione del prevalente interesse pubblico. Il presente Studio di Impatto Ambientale, congiuntamente al Progetto di ripristino ecologico, intendono soddisfare anticipatamente le esigenze espresse nella Proposta di Direttiva.

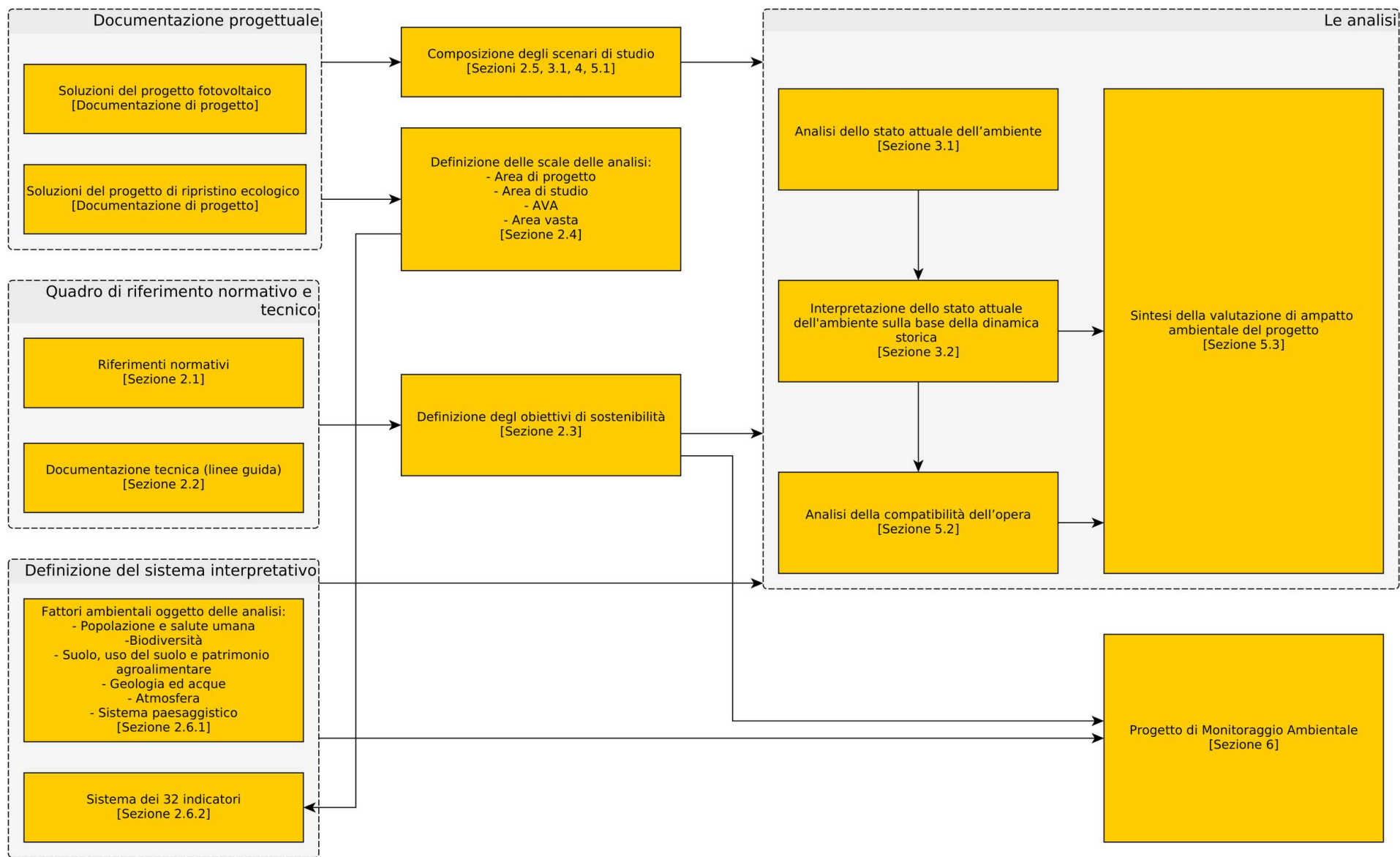


Figura 1: Il flusso del lavoro svolto con i riferimenti, tra parentesi quadra, all'organizzazione del presente documento.



## 2 Materiali e metodi

### 2.1 Quadro di riferimento normativo

#### 2.1.1 Legislazione relativa alla conservazione della biodiversità

**Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat)** ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo, e disciplina l'istituzione della rete europea di aree protette denominata Rete Natura 2000. La direttiva individua tipi di habitat necessari di conservazione, definiti di interesse comunitario; tra questi ve ne sono alcuni, definiti prioritari, per la cui conservazione l'UE ha una responsabilità particolare. Tali habitat sono elencati nell'allegato I della direttiva. Analogamente, la direttiva individua anche un set di specie di interesse comunitario e prioritarie, elencate negli allegati II, IV e V. Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il DPR 8 settembre 1997, n. 357, modificato ed integrato dal DPR 12 marzo 2003, n. 120.

**La Direttiva 2009/147/CEE (Uccelli)** è relativa alla conservazione degli uccelli selvatici e ha lo scopo di promuovere la tutela e la gestione delle popolazioni di specie di uccelli selvatici nel territorio europeo. Sulla base di questa direttiva sono state create le zone di protezione speciale (ZPS). Essa ha sostituito la precedente Direttiva 79/409 CEE.

**DGR n. 1515 del 27 settembre 2021 recante “Atto di indirizzo e coordinamento per l’espletamento della procedura di valutazione di incidenza, ai sensi dell’articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE e dell’articolo 5 del DPR n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall’articolo 6 del DPR n. 120/2003. Recepimento Linee Guida Nazionali in materia di Vinca. Modifiche ed integrazioni alla DGR n. 304/2006, come modificata dalle successive”** è volto a uniformare sul territorio regionale le modalità di attuazione delle previsioni della Direttiva n. 92/43/CEE Habitat e del DPR 357/1997 e ss.mm.ii. in materia di Valutazione di Incidenza di Piani, Progetti, Interventi e Attività (P/P/P/I/A). Il presente atto, in virtù dell’intesa sancita il 28 novembre 2019, ai sensi dell’art. 8, comma 6 della legge 5 giugno 2003, n. 131, sulle Linee guida nazionali per la VInCA - direttiva 92/43/CEE «Habitat» art. 6, paragrafi 3 e 4, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, recepisce le Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza - direttiva 92/43/CEE «Habitat» art. 6, paragrafi 3 e 4 secondo quanto previsto al punto 3 della citata Intesa.

**Valutazione di Incidenza (VInCA).** L'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” stabilisce, in quattro paragrafi, il quadro generale per la conservazione e la gestione dei Siti che costituiscono la rete Natura 2000, fornendo tre tipi di disposizioni: propositive, preventive e procedurali. In generale, l’art. 6 della Direttiva 92/43/CEE è il riferimento che dispone previsioni in merito al rapporto tra conservazione e attività socio economiche all’interno dei siti della Rete Natura 2000, e riveste un ruolo chiave per la conservazione degli habitat e delle specie ed il raggiungimento degli obiettivi previsti all'interno della rete Natura 2000. In particolare, i paragrafi 3 e 4 relativi alla VInCA, dispongono misure preventive e procedure progressive volte alla valutazione dei possibili effetti negativi, "incidenze negative significative", determinati da piani e progetti non direttamente connessi o necessari alla gestione di un Sito Natura 2000, definendo altresì gli obblighi degli Stati membri in materia di VInCA e di Misure di Compensazione. Infatti, ai sensi dell’art. 6, paragrafo 3, della Direttiva Habitat, la Valutazione di Incidenza rappresenta, al di là degli ambiti connessi o necessari alla gestione del Sito, lo strumento Individuato per conciliare le esigenze di sviluppo locale e garantire il raggiungimento degli obiettivi di Conservazione della rete Natura 2000. La necessità di introdurre questa tipologia di valutazione deriva dalle peculiarità della costituzione e definizione della rete Natura 2000, all'interno della quale ogni singolo Sito fornisce un contributo qualitativo e quantitativo in termini di habitat e specie da tute-





lare a livello europeo, al fine di garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente di tali habitat e specie. La VIIncA è pertanto il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano, programma, progetto, intervento od attività (P/P/P/I/A) che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Per quanto riguarda l'ambito geografico, le disposizioni dell'art. 6, paragrafo 3 non si limitano ai piani e ai progetti che si verificano esclusivamente all'interno di un sito Natura 2000; essi hanno come obiettivo anche piani e progetti situati al di fuori del sito ma che potrebbero avere un effetto significativo su di esso, indipendentemente dalla loro distanza dal sito in questione (cause C-98/03, paragrafo 51, C-418/04, paragrafi 232, 233). Attraverso l'art. 7 della direttiva Habitat, gli obblighi derivanti dall'art. 6, paragrafi 2, 3, e 4, sono estesi alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) di cui alla Direttiva 2009/147/UE "Uccelli".

**Il Regolamento (UE) n. 2014/1143 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014** reca disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

**Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016** adotta un elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio. È stato successivamente modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) 2019/1262 della Commissione del 25 luglio 2019.

**Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES)** regola il commercio internazionale di fauna e flora selvatiche in pericolo di estinzione. L'applicazione della CITES in Italia si applica con la L. 7 febbraio 1992 n. 150.

**Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) (Regolamento Regionale 10 maggio 2016 n. 6)** definisce le Misure di Conservazione dei SIC e successive ZSC, e ha ad oggetto misure di conservazione finalizzate al mantenimento e all'eventuale ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei siti, degli habitat e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario, tenendo conto delle esigenze di sviluppo economico, sociale e culturale, nonché delle particolarità di ciascun sito, con l'obiettivo di garantire la coerenza della rete ecologica Natura 2000.

**Modifiche e integrazioni al Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n.6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC)" (Regolamento Regionale 10 maggio 2017, n. 12)** definisce gli obiettivi di conservazione per i siti della Rete Natura 2000 della Regione Puglia.

**DGR 2442/2018** individua e localizza gli habitat e delle specie animali e vegetali inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 9/147/CEE presenti nel territorio della Regione Puglia.

**Quadro delle Azioni Prioritarie (PAF) per la Rete Natura 2000 in Puglia relativo al periodo 2021-2027 (oggetto del D.G.R. 495 del 29/03/2021)** fornisce le priorità strategiche per la conservazione della Rete Natura 2000 del territorio pugliese nel periodo considerato.

### 2.1.2 Legislazione relativa alle fonti rinnovabili di produzione di energia

**Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia e il rilancio delle politiche industriali (D.L. 17/2022)** fornisce disposizioni indirizzate ad incrementare la produzione nazionale di energia rinnovabile e i risparmi energetici. In particolare, l'art. 20 dispone che il Ministero della difesa, anche per il tramite di Difesa Servizi S.p.A., affidi in concessione o utilizzi direttamente, in tutto o in parte, i beni del demanio militare o a



qualunque titolo in uso al medesimo Ministero, per installare impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

**Decreto 199/2021** individua come aree idonee per gli impianti fotovoltaici i “siti di interesse nazionale”, tra i quali rientrano le aree militari.

**D.L. 77/2021 e la definizione di Agro-fotovoltaico**, all’art. 31 del D.Lgs 77/2021, come convertito con la recentissima L. 108/2021, anche definita governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, definisce al comma 5 gli impianti agro-fotovoltaici come impianti che “adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”. Inoltre, sempre ai sensi della succitata legge, gli impianti devono essere dotati di “sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.”

**Determinazione del Dirigente Servizio Energia, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo del 3 gennaio 2011**, n. 1 recante disposizioni in merito ad Autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003 - DGR n. 3029 del 30/12/2010 - Approvazione delle “Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell’Autorizzazione Unica” e delle “Linee Guida Procedura Telematica”; approvato sul BURP n. 11 del 20/01/2011.

**RR 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia"** individua aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia.

**Accordo di Parigi sul clima (2015)**. Mitigazione: riduzione delle emissioni. I governi hanno concordato un obiettivo a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali; mirare a limitare l'aumento a 1,5°C , poiché ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici; sulla necessità che le emissioni globali raggiungano il picco il più presto possibile , riconoscendo che ciò richiede più tempo per i paesi in via di sviluppo; intraprendere poi rapide riduzioni secondo la migliore scienza disponibile, in modo da raggiungere un equilibrio tra emissioni e assorbimenti nella seconda metà del secolo. Come contributo agli obiettivi dell'accordo, i paesi hanno presentato piani d'azione nazionali per il clima completi (contributi determinati a livello nazionale, NDC). Questi non sono ancora sufficienti per raggiungere gli obiettivi di temperatura concordati, ma l'accordo traccia la strada per ulteriori azioni. Adattamento: I governi hanno acconsentito a rafforzare la capacità delle società di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici; fornire un sostegno internazionale continuo e rafforzato per l'adattamento ai paesi in via di sviluppo.

**Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) (adottato con DGR n. 827 del 08/06/2007)** contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni. È lo strumento di pianificazione strategica con cui la Regione Puglia programma ed indirizza gli interventi in campo energetico sul territorio regionale. In linea generale, la pianificazione energetica regionale persegue finalità atte a conciliare le esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell’ambiente e del paesaggio e di conservazione delle risorse naturali e culturali. Sul fronte della domanda di energia, il Piano si concentra sul-



le esigenze correlate alle utenze dei diversi settori: il residenziale, il terziario, l'industria e i trasporti. In particolare, rivestono grande importanza le iniziative da intraprendere per definire misure e azioni necessarie a conseguire il miglioramento della prestazione energetico-ambientale degli insediamenti urbanistici, nonché di misure e azioni utili a favorire il risparmio energetico. Sul fronte dell'offerta, l'obiettivo del Piano è quello di costruire un mix energetico differenziato per la produzione di energia elettrica attraverso il ridimensionamento dell'impiego del carbone e l'incremento nell'utilizzo del gas naturale e delle fonti rinnovabili, atto a garantire la salvaguardia ambientale mediante la riduzione degli impatti correlati alla produzione stessa di energia. Attraverso il processo di pianificazione delineato è possibile ritenere che il contributo delle fonti rinnovabili potrà coprire gran parte dei consumi dell'intero settore civile.

**DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012 - Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.** Questa norma riporta le indicazioni utilizzabili per la valutazione degli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo sia in esercizio, che per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica, che per i quali i procedimenti detti siano ancora in corso, in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione.

**D.D.S.E. n. 162 del 6 giugno 2014 - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.** La normativa ha lo scopo di favorire indicazioni di maggior dettaglio, ampliando le istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR 2122/2012, in ordine alla valutazione degli impatti cumulativi tra impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile. In particolare sono qui illustrati metodi inerenti alla definizione del dominio di IAFR da considerare cumulativamente entro un assegnato areale o buffer, per la definizione dell'impatto ambientale complessivo. Il metodo si applica limitatamente ad impianti eolici e fotovoltaici, escludendo, per questi ultimi, quelli collocati su fabbricati esistenti o coperture, parcheggi e pensiline.

**Piano Operativo Integrato (POI) 8 - Energia, del PTCP Foggia.** Così come previsto dall'allegato B delle NTA del PTCP, il POI 8 ha l'obiettivo di effettuare una ricognizione del sistema energetico elettrico provinciale e di identificare i criteri per lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel territorio. Pertanto si propone di definire gli indirizzi di politica energetica provinciale e gli scenari di sviluppo al 2020 delle fonti rinnovabili e di definizione un sistema di regole condivise che a partire dalle vigenti disposizioni nazionali e regionali sulla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, descriva un quadro organico di criteri per il corretto inserimento degli impianti sul territorio. Del presente Piano fanno parte, come allegato 5, le linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile nella provincia di Foggia.

**RR n. 28 del 22 dicembre 2008 recante "Modifiche e integrazioni al Regolamento Regionale 18 luglio 2008, n. 15, in recepimento dei "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con DM 17 ottobre 2007"** concerne la gestione delle ZPS che formano la rete Natura 2000 in Puglia in attuazione delle direttive 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992. Esso contiene le misure di conservazione e le indicazioni per la gestione. Le misure di conservazione e le indicazioni per la gestione sono finalizzate a garantire la coerenza ecologica della Rete Natura 2000 e l'uniformità della gestione. Oltre che garantire la coerenza della rete, l'individuazione di tali misure ha lo scopo di assicurare il mantenimento o all'occorrenza il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat di interesse comunitario e degli habitat di specie di interesse comunitario, nonché di stabilire misure idonee ad evitare la perturbazione delle specie per cui i siti sono stati designati, tenuto conto degli



obiettivi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

### 2.1.3 Pianificazione territoriale

**Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2001, n. 137 (D.Lgs. 22/01/2004 n. 42, approvato con G.U. 24/02/2004)** promuove e disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

**Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (approvato con DGR 176/2015)** persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità. L'ultimo aggiornamento dell'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico (cioè quello considerato in questo studio) è del 15/02/2019 (DGR n. 2439 del 21 dicembre 2018).

**Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (PTCP) di Foggia, approvato in via definitiva con DCP n. 84 del 21 dicembre 2009**, è l'atto di programmazione generale del territorio provinciale. Definisce gli indirizzi strategici e l'assetto fisico e funzionale del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali. Il Piano deve tutelare e valorizzare il territorio rurale, le risorse naturali, il paesaggio e il sistema insediativo di antica e consolidata formazione; contrastare il consumo di suolo; difendere il suolo con riferimento agli aspetti idraulici e a quelli relativi alla stabilità dei versanti; promuovere le attività economiche nel rispetto delle componenti territoriali storiche e morfologiche del territorio; potenziare e interconnettere la rete dei servizi e delle infrastrutture di rilievo sovracomunale e il sistema della mobilità; coordinare e indirizzare gli strumenti urbanistici comunali.

**Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006**, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile. Il PTA pugliese contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico. Con DGR n. 1333 del 16 luglio 2019 è stata adottata la proposta relativa al primo aggiornamento che include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc.) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico.

**DGR del 26 settembre 2003, n. 1439 Il Sistema Regionale per la Conservazione della Natura della Puglia secondo la DGR n. 1439** è costituito "dalle aree protette nazionali, dalle zone umide di importanza internazionale, dalle aree previste ai sensi della L.R. n. 19/97; esiste inoltre il sistema delle aree SIC e ZPS (individuate ai sensi delle Direttive Comunitarie 92/43 e 79/409) che pur non essendo classiche aree protette, con vincoli e divieti, hanno con queste in comune l'obiettivo della conservazione degli habitat e specie d'interesse comunitario." Questo sistema nell'ottica della REB può assumere prevalentemente il ruolo di nodi e aree centrali della rete.



## 2.2 Linee guida e altri documenti di riferimento

**Strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020** è stata adottata dalla Commissione europea nel maggio 2011; essa definisce il quadro per l'azione dell'UE nel prossimo decennio al fine di conseguire l'obiettivo chiave per il 2020 in materia di biodiversità. La strategia si articola attorno a sei obiettivi complementari e sinergici incentrati sulle cause primarie della perdita di biodiversità e volti a ridurre le principali pressioni esercitate sulla natura e sui servizi ecosistemici nell'UE.

**Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (SNPA, 2020)** forniscono uno strumento per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. n. 152/06 s.m.i. Le indicazioni integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 s.m.i, sono riferite ai diversi contesti ambientali e sono valide per le diverse categorie di opere.

**Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021** integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

**Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)** fornisce indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti sui singoli settori di intervento del PNRR. Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo). In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra; all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni; all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico; all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine; alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo; alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'UE.

**Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile. Linee guida 4.4. - Elaborato 4.4.1. prima parte, PPTR** si pongono come finalità la costruzione condivisa di regole per la progettazione di impianti da fonti rinnovabili. Tali linee guida espongono le analisi condotte a livello regionale per esprimere giudizi di compatibilità di impianti di energie rinnovabili, come nella parte seconda dello stesso elaborato.

**Componenti di paesaggio e impianti di energie rinnovabili. Linee guida 4.4. - Elaborato 4.1.1. seconda parte, PPTR** recano indicazioni sulle tipologie di impianti ammessi per tipologia di invariante del PPTR.

**Cinque progetti territoriali per il paesaggio regionale: Elaborato 4.2. del PPTR** esplicita sinteticamente i contenuti della RER, trattati estesamente nell'Allegato 9 del PPTR. Il rapporto tecnico della RER è il risulta-



to dell'integrazione tra i lavori dell'Assessorato Ambiente ai fini delle politiche per la Biodiversità e quelli del PPTR ai fini del coordinamento delle differenti politiche ambientali sul territorio. A tal fine motiva e supporta il Progetto territoriale per il paesaggio 4.3.1. La RER e i due elaborati cartografici che lo costituiscono: A) la carta della REB, strumento alla base delle politiche di settore in materia a cui fornisce un quadro di area vasta interpretativo delle principali connessioni ecologiche; B) lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD).

**Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile nella provincia di Foggia**, ovvero l'allegato 5 del POI 8 - Energia del PTCP Foggia (sezione 2.1.2). Tali linee guida si sono rese necessarie a causa della grande diffusione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili che si è verificata nella Provincia di Foggia, con lo scopo di illustrare le indicazioni della Regione Puglia per l'individuazione delle aree idonee e non idonee alle installazioni di impianti FER, nel quadro nazionale; i caratteri paesaggistici del territorio della Provincia di Foggia; le decisioni strategiche della Provincia di Foggia; le linee guida per la progettazione paesaggisticamente appropriata; i suggerimenti per le elaborazioni fotografiche e cartografiche quale supporto alla valutazione della compatibilità paesaggistica degli impianti e alla elaborazione della documentazione di progetto.

**Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica (Di Bene & Scazzosi, 2006)**, facente parte della collana curata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale". Queste Linee Guida intendono facilitare l'applicazione dell'Allegato Tecnico del DPCM 12 dicembre 2005 che definisce finalità, criteri di redazione e contenuti della Relazione Paesaggistica che deve accompagnare le richieste di autorizzazione paesaggistica (art. 146 comma 2 del Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio, D.Lgs. 42/2004) e che dà indirizzi per la valutazione dei progetti. Le Linee Guida forniscono indirizzi, criteri, informazioni generali e supporti tecnici. Si rivolgono ai progettisti e ai responsabili della valutazione perché, da un lato il punto di vista paesaggistico venga inserito organicamente nel progetto fin dalle sue prime fasi di elaborazione, dall'altro la valutazione possa entrare pienamente nel merito delle proposte e non limitarsi a una verifica formale dei documenti. Si rivolgono anche alle popolazioni, nella consapevolezza che una crescita conoscitiva delle problematiche specifiche, è condizione essenziale per scelte appropriate e condivise. La struttura della guida è costituita da un testo esplicativo generale, da approfondimenti tematici, da schede tecniche, da schede informative su documenti di indirizzo elaborati all'estero e in Italia, da una bibliografia ragionata e da riferimenti bibliografici generali. Un ampio apparato iconografico commentato esemplifica casi studio, soluzioni tecniche di progettazione e di rappresentazione, problematiche di valutazione. Una lista di domande chiave intende aiutare a costruire e a verificare i diversi passaggi dell'elaborazione progettuale e della valutazione delle proposte di realizzazione degli impianti eolici.

**Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia (Colantoni et al., 2021)** sposano la Missione 2 Componente 2 del PNRR, la quale ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Il piano nazionale mira alla produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile e in armonia con il territorio, puntando all'impiego di mezzi agricoli elettrici. La presente linea guida, vuole essere di supporto tecnico per comprendere i fattori che agiscono sulla scelta della coltura e/o del sistema di allevamento in funzione del design impiantistico dell'impianto fotovoltaico, in quanto ad oggi l'investimento di un impianto agro-fotovoltaico risulta più costoso di un impianto fotovoltaico a terra se non si considerano due variabili principali: tipologia di pannello da inserire (altezza da terra, caratteristiche, insequitore, ecc.); tipo di coltura da utilizzare comprensivo di una meccanizzazione sostenibile e idonea al design, al mantenimento e alle cure fitosanitarie.





**Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 - Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE (Commissione Europea, 2021).** Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Alla luce delle conclusioni della valutazione dell'incidenza sul sito e fatto salvo il paragrafo 4, le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale piano o progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa e, se del caso, previo parere dell'opinione pubblica.

“Qualora, nonostante conclusioni negative della valutazione dell'incidenza sul sito e in mancanza di soluzioni alternative, un piano o progetto debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale o economica, lo Stato membro adotta ogni misura compensativa necessaria per garantire che la coerenza globale di Natura 2000 sia tutelata. Lo Stato membro informa la Commissione delle misure compensative adottate. Qualora il sito in causa sia un sito in cui si trovano un tipo di habitat naturale e/o una specie prioritari, possono essere adottate soltanto considerazioni connesse con la salute dell'uomo e la sicurezza pubblica o relative a conseguenze positive di primaria importanza per l'ambiente ovvero, previo parere della Commissione, altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico”.

**Analytical factsheet for Italy: Nine objectives for a future Common Agricultural Policy.** Questa scheda fornisce una panoramica del settore agricolo e dello sviluppo rurale in Italia. La scheda presenta fatti e cifre per ciascuno dei 9 obiettivi specifici della politica agricola comune dopo il 2020, come proposto dalla Commissione il 1° giugno 2018 (COM(2018)392 final). Le informazioni riflettono tutto il contesto comune di indicatori e indicatori di impatto in relazione all'agricoltura e allo sviluppo rurale per i quali sono disponibili dati ad oggi. La scheda informativa si basa sulle informazioni disponibili ricevute dagli Stati membri dalla Commissione fino ad agosto 2019. È messa a disposizione senza pregiudicare qualsiasi conclusione relativa alla conformità degli Stati membri al quadro normativo e non pregiudica i futuri piani strategici della PAC degli Stati membri.

**L'Italia e la Pac post 2020 - Policy Brief 5. OS 2.2** ha l'obiettivo di favorire lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.

**Linee guida progettazione gestione recupero delle aree estrattive (EIETEC & Legambiente, 2012)** propongono soluzioni per la progettazione, la gestione ed il recupero delle aree estrattive per l'industria del cemento. Forniscono indicazioni per la scelta delle aree compatibili, per condurre l'attività nelle diverse fasi e per ridurre l'impatto durante i cantieri.

## 2.3 Definizione degli obiettivi di sostenibilità

In Tabella 1 sono enunciati gli obiettivi di sostenibilità presi in considerazione nella valutazione ambientale del progetto. Essi sono in relazione con gli indicatori (la cui definizione è data nella sezione 2.6.2) che hanno il ruolo di misura per valutare il raggiungimento o meno dell'obiettivo.

Tabella 1: Definizione degli obiettivi di sostenibilità.

Codice	Descrizione	Riferimento alla strategia	Indicatori
OB.1	Porre in essere misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.	Accordo di Parigi sul clima (2015).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU2</li> <li>• ATM1</li> <li>• ATM2</li> <li>• ATM3</li> <li>• ATM4</li> </ul>
OB.2	Mantenere in uno “stato di conservazione” considerato “soddisfacente” un habitat naturale estendendo o mantenendo stabile la sua superficie.	Art. 1 Direttiva Habitat 92/43/CEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO1</li> </ul>
OB.3	Mantenere in uno “stato di conservazione” considerato “soddisfacente” un habitat naturale mantenendo a lungo termine, o indefinitamente, la struttura e le funzioni specifiche necessarie alla sua persistenza.	Art. 1 Direttiva Habitat 92/43/CEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO2</li> <li>• BIO4</li> </ul>
OB.4	Raccogliere informazioni su pressioni e minacce necessarie alla valutazione dello stato di conservazione dell’habitat.	Art.17 Direttiva Habitat - Explanatory Notes and Guidelines for the period 2013-2018 - Definition and method for habitat reporting.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO4</li> </ul>
OB.5	Realizzare sia interventi agricoli che di mitigazione e compensazione sulla base di modelli di vegetazione locali.	Colantoni A. et al (2021). Linee guida per l’applicazione dell’agro-fotovoltaico in Italia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO1</li> </ul>
OB.6	Salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo.	Direttiva Habitat 92/43/CEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO5</li> <li>• BIO6</li> </ul>
OB.7	Proteggere gli habitat delle specie elencate nell’Allegato I (elenco di Uccelli di interesse comunitario) e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, al fine di proteggere e conservare l’avifauna stessa.	Direttiva Uccelli 79/409/CEE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO5</li> </ul>
OB.8	Aumentare l’eterogeneità dei paesaggi agricoli, compresi i resti di habitat naturali.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°215.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S1</li> </ul>
OB.9	Piantare cinture di protezione per assorbire gli inquinanti gassosi, intercettare gli aerosol dei pesticidi e intrappolare il particolato.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO11</li> </ul>
OB.10	Piantare alberi/siepi/strisce erbose perenni per intercettare i dilavamenti superficiali.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°68.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO11</li> </ul>
OB.11	Piantare alberi/siepi/strisce erbose perenni per aumentare l’assorbimento dei nutrienti.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n° 47.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO11</li> </ul>
OB.12	Migliorare la connettività su scala paesaggistica tra i resti di habitat naturali o non coltivati per aumentare la dispersione dei nemici naturali dei parassiti.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n° 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO11</li> </ul>

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento alla strategia</b>	<b>Indicatori</b>
OB.13	Aumentare la disponibilità di cinture di riparo, siepi e altri habitat boschivi nel paesaggio per fornire habitat ai nemici naturali.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n° 217.	• BIO11
OB.14	Proteggere e valorizzare alberi/siepi/strisce erbose perenni per fornire materiali o vegetazione adatti alla nidificazione e al letargo delle api.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n° 230.	• BIO1
OB.15	Migliorare la connettività degli habitat non coltivati per favorire la dispersione dei predatori delle specie ospiti di malattia.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°168.	• BIO7 • BIO8 • PAE1
OB.16	Gestire i problemi di sedimenti (fini e grossolani) alla fonte (es. su terreni agricoli) piuttosto che attraverso il dragaggio.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n° 94.	• GA1
OB.17	Proteggere ed espandere l'area boschiva per assorbire gli inquinanti gassosi e intrappolare il particolato.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°1.	• BIO11
OB.18	Promuovere la consociazione nei sistemi colturali perenni e agroforestali con sistemi di radicazione più profondi che creano stock di carbonio.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°32.	• S6
OB.19	Produrre colture erbacee nelle fasce interfilari delle colture legnose.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°121.	• S6
OB.20	Piantare alberi da frutto o fornire altre forme di habitat per l'appollaiamento ed il nutrimento dei pipistrelli lontano dalle aree di allevamento al fine di ridurre al minimo le opportunità di trasmissione.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°165.	• S6
OB.21	Fornire strisce prive di erbicidi nei frutteti e nei vigneti per aumentare il sequestro del carbonio.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°33.	• S6
OB.22	Ridurre gli input agrochimici per ridurre lo sviluppo della resistenza ai parassiti e per mantenere la biodiversità nei sistemi bersaglio e non bersaglio, in particolare i sistemi acquatici.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°166.	• S6
OB.23	Ridurre l'uso di fertilizzanti, pesticidi ed erbicidi in generale.	Nature Based Solution - Horizon 2000 n°243.	• S6
OB.24	Promuovere lo sviluppo sostenibile e la gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.	PAC - Obiettivo specifico 5.	• BIO11 • PAE2 • PAE3 • S1 • S2 • S3 • S4

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento alla strategia</b>	<b>Indicatori</b>
OB.25	Contribuire alla protezione della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare habitat e paesaggi.	PAC - Obiettivo specifico 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAE3</li> <li>• PAE5</li> </ul>
OB.26	Attrarre i giovani agricoltori e facilitare lo sviluppo delle imprese nelle zone rurali.	PAC - Obiettivo specifico 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU1</li> </ul>
OB.27	Promuovere l'occupazione, la crescita, l'inclusione sociale e lo sviluppo locale nelle aree rurali, compresa la bioeconomia e la silvicoltura sostenibile.	PAC - Obiettivo specifico 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU1</li> </ul>
OB.28	Migliorare la risposta dell'agricoltura dell'UE alle richieste della società in materia di cibo e salute, compresi alimenti sicuri, nutrienti e sostenibili, nonché benessere degli animali.	PAC - Obiettivo specifico 9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU1</li> <li>• S2</li> <li>• S6</li> </ul>
OB.29	Contribuire alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché all'energia sostenibile.	PAC - Obiettivo specifico 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU4</li> <li>• S5</li> <li>• S6</li> <li>• ATM1</li> <li>• ATM2</li> <li>• ATM3</li> <li>• ATM4</li> </ul>
OB.30	Migliorare la struttura del paesaggio rurale introducendo elementi di complessità del paesaggio (creazione di siepi, filari, aree tampone, specchie arborate o mosaici) a favore di entomofauna, erpetofauna, avifauna e chiroterofauna.	PAF - E.2.5 - 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAE2</li> </ul>
OB.31	Rimodellare l'area e integrarla nel contesto attraverso l'utilizzo di piante autoctone e di materiale di scopertura	PAF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO3</li> <li>• PAE2</li> </ul>
OB.32	Definire la rete ecologica habitat e specie-specifica, mediante analisi della distribuzione reale e delle esigenze ecologiche e applicazione di modelli di connettività.	PAF - E.1.4 - 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO7</li> <li>• BIO8</li> <li>• PAE1</li> </ul>
OB.33	Ripristinare e/o realizzare elementi di continuità ecologica, finalizzati alla riduzione della frammentazione degli habitat a beneficio di specie faunistiche (corridoi, stepping stones, aree di mitigazione impatti, ecc.)	PAF - E.3.1 - 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO3</li> <li>• BIO7</li> <li>• BIO8</li> <li>• PAE1</li> </ul>
OB.34	Redigere i Piani di Pascolamento sito-specifici, con gli obiettivi della salvaguardia degli habitat di interesse comunitario, il miglioramento della qualità foraggera del cotico erboso e dei livelli di ingestione degli animali. Il piano dovrà definire: carico	PAF - E.2.4 - 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO9</li> </ul>

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento alla strategia</b>	<b>Indicatori</b>
	di bestiame teorico, istantaneo, stagionale, modalità di utilizzo dei pascoli (attraverso per es. la rotazione, turnazione, ecc.), tempi di permanenza degli animali sulle diverse superfici con relativo calendario. (misura a tutela degli habitat 6210*, 6220*, 62A0, 6310, 6420).		
OB.35	Convertire i rimboschimenti in formazioni autoctone (habitat forestali).	PAF - E.2.6 - 5.	• BIO10
OB.36	Ripristinare le caratteristiche tipiche del paesaggio agrario e rurale regionale che rappresentano elementi di tipicità in grado di fornire servizi ecosistemici, ed aumentare l'attrattiva dello stesso paesaggio, quali ad esempio: ripristino e/o creazione e/o ampliamento di muretti a secco, mantenimento di ambienti semi-naturali quali fossi, stagni, pozze o abbeveratoi, prati-pascoli, filari e siepi.	PAF - Misure aggiuntive al di là di Natura 2000 (misure per la più ampia infrastruttura verde).	• PAE3
OB.37	Creare e mantenere radure e viali tagliafuoco in sinergia con gli interventi selvicolturali e antincendio previsti (habitat forestali).	PAF - E.2.6 - 2.	• PSU2
OB.38	Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile, migliorando le prestazioni ambientali e la competitività delle aziende agricole.	PNRR - M2C1 - Economia circolare e agricoltura sostenibile.	• S6
OB.39	Costruire occasioni, attraverso la realizzazione della rete ecologica, per economie integrative per le attività agrosilvopastorali presenti, in modo da favorire l'accettazione del progetto da parte degli operatori agricoli locali.	PPTR - La rete ecologica territoriale (rapporto tecnico) - 1.5 Finalità ed obiettivi.	• PAE1
OB.40	Migliorare la connettività complessiva del sistema regionale di invarianti ambientali cui commisurare la sostenibilità degli insediamenti attraverso la valorizzazione dei gangli principali e secondari, gli stepping stones, la riqualificazione multifunzionale dei corridoi, l'attribuzione agli spazi rurali di valenze di rete ecologica minore a vari gradi di "funzionalità ecologica", nonché riducendo i processi di frammentazione del territorio e aumentando i livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico regionale.	NTA PPTR Art. 30 La Rete Ecologica regionale - 2	• BIO7 • BIO8 • PAE1 • PAE2
OB.41	Coniugare il miglioramento della qualità chimico-fisica e biologica delle risorse idriche, l'equilibrio idraulico e il pareggio del bilancio idrologico regionale con il miglioramento della qualità ecologica e paesaggistica dei paesaggi dell'acqua.	NTA PPTR - Art. 43 Indirizzi per le componenti idrologiche.	• GA2
OB.42	Rilancio l'economia agrosilvopastorale.	NTA PPTR - Art. 60 Indirizzi per le componenti botanico-vegetazionali.	• PSU1
OB.43	Perseguire politiche di manutenzione, valorizzazione, riqualificazione del paesaggio naturale e colturale tradizionale al fine della conservazione della biodiversità; di protezione idrogeologica e delle condizioni bioclimatiche; di promozione di un turismo	NTA PPTR - Art. 61 Direttive per le componenti botanico-vegetazionali.	• PAE3

Codice	Descrizione	Riferimento alla strategia	Indicatori
	sostenibile basato sull'ospitalità rurale diffusa e sulla valorizzazione dei caratteri identitari dei luoghi.		
OB.44	Salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e con visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario; salvaguardare e valorizzare strade, ferrovie e percorsi panoramici, e fondare una nuova geografia percettiva legata ad una fruizione lenta (carrabile, rotabile, ciclo-pedonale e nautabile) dei paesaggi.	NTA PPTR Art. 86 Indirizzi per le componenti dei valori percettivi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAE4</li> <li>• PAE5</li> </ul>
OB.45	Determinare a quali condizioni si possa considerare che il progetto proposto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale in linea con il Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di conformità al principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, Do No Significant Harm).	Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU3</li> <li>• S5</li> <li>• ATM1</li> <li>• ATM2</li> <li>• ATM3</li> <li>• ATM4</li> </ul>
OB.46	Definire da parte dell'Ente Gestore, per quanto riguarda l'attività di pascolo vagante, le aree in cui vietare il transito e stazionamento di greggi in relazione a presenza di habitat di Allegato I della Direttiva Habitat considerati di particolare interesse, periodi riproduttivi e siti di riproduzione delle specie di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli e all'Allegato II della Direttiva Habitat; definizione, da parte dell'Ente Gestore, del carico massimo di U.B.A. per ettaro/mese sostenibile.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO6</li> <li>• BIO9</li> </ul>
OB.47	Incentivare, nelle aree aperte e in prossimità dei viali parafuoco, la presenza di vegetazione arbustiva a maggiore contenuto idrico e meno infiammabile rispetto alle specie presenti al fine di favorire il rallentamento del fronte di fiamma. È necessario creare soluzioni di continuità della biomassa vegetale in senso verticale e orizzontale per la riduzione della probabilità del passaggio del fuoco dalla chioma dello strato arbustivo a quello arboreo.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) - Incentivi - 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU2</li> </ul>
OB.48	Promuovere la diffusione dell'agricoltura biologica ed in particolare favorire la trasformazione ad agricoltura biologica nelle aree agricole esistenti contigue alle zone umide.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di impor-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S6</li> </ul>



Codice	Descrizione	Riferimento alla strategia	Indicatori
		tanza comunitaria (SIC) - Misure trasversali 2.	
OB.49	Scegliere colture e varietà a più ridotte esigenze idriche, adottare tecniche agronomiche a risparmio idrico (aridocoltura), utilizzare sistemi di irrigazione ad elevata efficienza, migliorare i sistemi di captazione delle acque meteoriche.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) - Misure trasversali 3.	• S6
OB.50	Condurre gli interventi di ripristino ecologico delle sponde e del fondo dei corsi d'acqua sottoposti a regimazione idraulica con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica e con l'obiettivo di aumentare la superficie dei substrati naturali nel sito, tali da consentire lo sviluppo della vegetazione riparia, che ha i benefici effetti di ossigenazione delle acque e di contenere i detriti.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) - Interventi di ripristino ecologico - 4.	• BIO1
OB.51	Condurre gli interventi di ripristino ecologico, orientati all'aumento della superficie del tipo di habitat e alla riduzione della frammentazione, sostituendo le pratiche agronomiche con quelle dell'allevamento estensivo. Per favorire il processo spontaneo di colonizzazione vegetale su superfici di intervento molto estese o molto lontane da aree esistenti di 6220*, si può effettuare la semina di miscele di sementi o l'impiego di altro materiale propagativo di specie tipiche del 6220*, ottenute esclusivamente da ecotipi locali.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) - Gestione attiva 6220* - Interventi di ripristino ecologico - 5.	• BIO1 • PAE1
OB.52	Definire e applicare modelli colturali di riferimento, trattamenti selvicolturali e interventi selvicolturali idonei alla rinnovazione e conservazione della perpetuità degli habitat.	RR 10 maggio 2016, n. 6 Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) - Gestione attiva 91AA* - 6.	• BIO2 • BIO4 • BIO10
OB.53	Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi d'acqua per la conservazione degli habitat 1150*, 1310, 1410, 1420 e 3260 e dei Pesci, Anfibi e Rettili di interesse comunitario.	RR 10 maggio 2017, n. 12 Modifiche e Integrazioni al Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n. 6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)" - IT9130004.	• BIO5 • GA1
OB.54	Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220* e degli Invertebrati e Rettili di interesse comunitario.	RR 10 maggio 2017, n. 12 Modifiche e Integrazioni al Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n. 6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR	• S4 • PAE1

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento alla strategia</b>	<b>Indicatori</b>
		357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)" - IT9130004	
OB.55	Conservare, recuperare e monitorare le specie animali e vegetali e le associazioni vegetali, anche riguardo a quelle tutelate dalla direttiva 92/43/CEE e dalla direttiva 2009/147/CE.	LEGGE REGIONALE 21 settembre 2020, n. 30 "Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo'"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO1</li> <li>• BIO5</li> <li>• BIO6</li> </ul>
OB.56	Salvaguardare, ricostituire e monitorare gli equilibri ecologici.	LEGGE REGIONALE 21 settembre 2020, n. 30 "Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo'"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIO7</li> <li>• BIO8</li> <li>• GA2</li> </ul>
OB.57	Recuperare la funzionalità del sistema idrografico attraverso la valorizzazione dei corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	LEGGE REGIONALE 21 settembre 2020, n. 30 "Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo'"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GA1</li> </ul>
OB.58	Elevare il gradiente ecologico dell'ambiente marino e degli agro ecosistemi.	LEGGE REGIONALE 21 settembre 2020, n. 30 "Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo'"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S4</li> <li>• S6</li> </ul>
OB.59	Creare nuove opportunità di crescita e di sviluppo sostenibile che preservino la possibilità di sviluppo nel lungo periodo e accrescano la qualità della vita delle popolazioni presenti.	LEGGE REGIONALE 21 settembre 2020, n. 30 "Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo'"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU1</li> </ul>
OB.60	Perseguire il rispetto degli obiettivi nazionali di sostenibilità, di miglioramento dell'efficienza e di riduzione delle emissioni legate all'utilizzo dell'energia, con contestuali riflessi sulle riduzioni di spesa a regime.	SED - Piano per la strategia energetica della difesa (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU4</li> </ul>
OB.61	Incrementare la resilienza dell'approvvigionamento energetico nei confronti di sempre crescenti e multiformi minacce di varia natura.	SED - Piano per la strategia energetica della difesa (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU4</li> </ul>
OB.62	Contributo del Ministero della difesa alla resilienza energetica nazionale: contribuire alla crescita sostenibile del Paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e per il perseguimento della resilienza energetica nazionale.	[D.L. 17/2022 - art. 20 ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSU4</li> </ul>

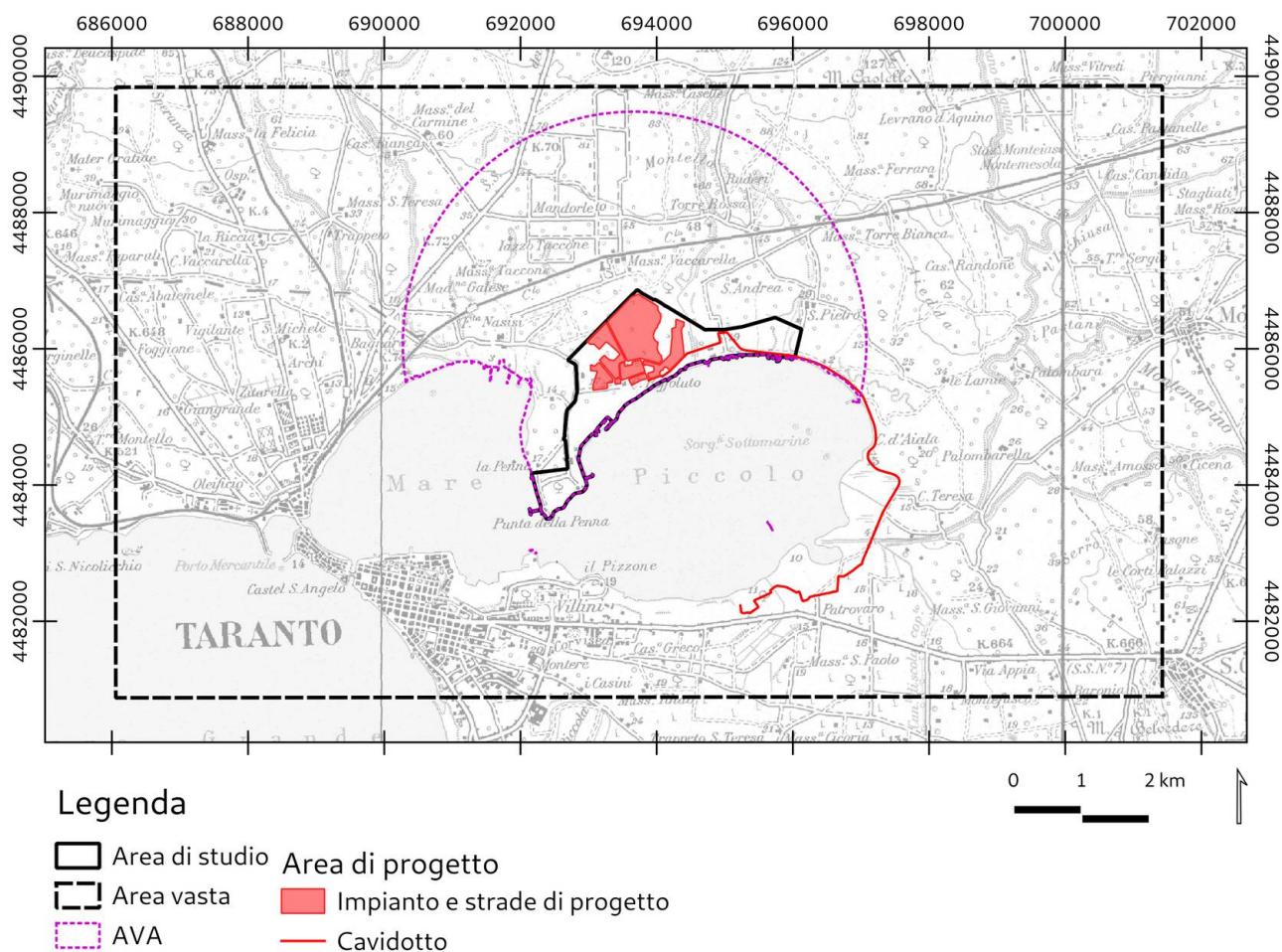


## 2.4 Le scale delle analisi

Nel seguente studio si distinguono quattro diverse aree (Figura 2). Si tratta di un sistema annidato di entità spaziali che differiscono per *extent* geografico e scala tematica, a cui fanno riferimento analisi differenti:

- L'area di progetto;
- L'area di studio;
- L'area vasta;
- L'area di Valutazione Ambientale (AVA).

L'*area di progetto* si compone delle superfici occupate dall'impianto fotovoltaico, dalle infrastrutture di progetto, dal cavidotto e dalle SE. L'*area di studio* corrisponde alla superficie coperta dalla Carta della vegetazione; include interamente l'area dell'impianto fotovoltaico, l'area della Marina Militare ed una porzione di territorio ad est di quest'ultima (entro una distanza di circa 1 km) ritenuta utile ai fini delle analisi e della definizione delle soluzioni progettuali. L'*area vasta* è la porzione rettangolare di territorio che include l'area di studio e l'area di progetto (Figura 2) ed è stata impiegata per le analisi e le rappresentazioni cartografiche in un contesto geografico più esteso (Tabella 2).



Sistema di coord: WGS 84 / UTM zone 33N. Fonte: Layout di progetto. Base: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:100.000 (IGM, servizio WMS del Geoportale Nazionale - MATTM).

Figura 2: Inquadramento territoriale.

Tabella 2: Caratteristiche dimensionali e topologiche dell'area di progetto, dell'area di studio e dell'area vasta.

Superficie dell'area vasta	137,73 km <sup>2</sup>
Area dell'impianto fotovoltaico	101,17 ha
Lunghezza del cavidotto	9325 m
Superficie dell'area di studio (estensione della Carta della vegetazione)	350,51 ha
Comuni interessati dall'area di studio e dell'area di progetto	Taranto
Località interessate dall'area di studio e dell'area di progetto	Mar Piccolo, Punta della Penna, Buffoluto, Belfiore, Saline di Mar Piccolo, Palude la Vela, Taddeo, Fucarino, Cimino
Baricentro geografico dell'area di studio	Long. 17,2871° est - Lat. 40,4989° nord (datum WGS84)
Intervallo di distanza dalla linea di costa dell'area di studio	0,0-1,3 km
Intervallo altimetrico dell'area di studio	0-23 m s.l.m.

L'Area di Valutazione Ambientale (AVA) è definita dal raggio di 3405 m (*Rava*) dal centroide delle aree di impianto fotovoltaico.

Rava è calcolato secondo il criterio A del D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162:

$$Rava = 6 \times R$$

dove R, il raggio, è

$$R = (Si / \pi)^{0,5}$$

e Si è la superficie d'impianto fotovoltaico, inclusa viabilità di progetto, pari a 1011690 m<sup>2</sup>.

## 2.5 Definizione degli scenari di studio

Salvo nei casi esplicitati diversamente, i seguenti scenari oggetto dell'analisi di impatto sono definiti nell'area di studio:

- Dinamica storica;
- Scenario attuale;
- Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di cantiere;
- Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase d'esercizio;
- Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio;
- Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera;
- Scenario futuro senza progetto (Alternativa 0).

Scenario storico è derivante dall'analisi della dinamica storica nel periodo 2006-2022. L'analisi si basa sulla consultazione delle ortofoto ed altri dati storici.



Lo Scenario attuale (o scenario di base o *ante-operam*) fa riferimento al sistema territoriale nell'anno dei rilievi: il 2022.

Lo Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di cantiere riguarda le operazioni da condurre per la realizzazione dell'opera.

Lo Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase d'esercizio fa riferimento al sistema territoriale a termine delle opere di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, senza considerare le misure di mitigazione e quelle di compensazione. Quindi l'impianto è dotato esclusivamente di una recinzione metallica.

Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase d'esercizio, rappresenta il territorio a seguito della realizzazione del progetto fotovoltaico e delle misure di mitigazione e compensazione (ossia il progetto di ripristino ecologico).

Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera rappresenta lo scenario dopo la dismissione dell'impianto fotovoltaico (20 anni dalla data dell'impianto). Lo scenario descrive quindi la reversibilità dell'opera ed l'eventuale successo delle soluzioni di progetto sul lungo periodo.

Lo Scenario futuro senza progetto (o Alternativa 0) rappresenta il territorio su una prospettiva futura di 20 anni, nel caso in cui il progetto fotovoltaico non venga realizzato. È costruito sulla base dei valori calcolati per estrapolazione dalla serie di dati storici del periodo 2006-2022.

## 2.6 Sistema di interpretazione degli scenari

### 2.6.1 Fattori ambientali

Lo studio è stato svolto attraverso l'analisi sistematica dei vari fattori ambientali, seguendo la casistica di ISPRA (2021):

- Popolazione e salute umana;
- Biodiversità;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Geologia ed acque;
- Atmosfera;
- Sistema paesaggistico.

### 2.6.2 Il sistema di indicatori

Gli indicatori sono stati classificati sulla base dei fattori ambientali che si intende valutare. Gli indicatori seguono una codifica alfanumerica, composta da una parte letterale che indica il fattore ambientale seguita da un numero sequenziali. La parte letterale è così definita:

- **PSU**: Popolazione e salute umana ;
- **BIO**: Biodiversità;
- **S**: Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- **GA**: Geologia ed acque;
- **ATM**: Atmosfera;

- **PAE:** Sistema paesaggistico.

L'intero sistema interpretativo si compone di 32 indicatori.

Tabella 3: Quadro sinottico del sistema di indicatori adottato.

Fattore ambientale	Codice	Nome
Popolazione e salute umana	PSU1	Numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali
	PSU2	Probabilità di incendio
	PSU3	Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente
	PSU4	Produzione energetica da fonti rinnovabili
Biodiversità	BIO1	Area di distribuzione degli habitat
	BIO2	Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche
	BIO3	Densità delle siepi
	BIO4	Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive
	BIO5	Ricchezza di vertebrati di interesse conservazionistico
	BIO6	Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna
	BIO7	Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali
	BIO8	Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative
	BIO9	Pressione di pascolamento
	BIO10	Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora
	BIO11	Rapporto Area boschiva/Area totale
Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare	S1	Copertura relativa delle colture agrarie
	S2	Rapporto SAU/Area totale
	S3	Rapporto Seminativi/SAU
	S4	Rapporto Foraggio/Seminativi
	S5	Umidità del suolo
	S6	Area destinata alla coltivazione biologica
Geologia e acque	GA1	Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia
	GA2	Disponibilità dei nutrienti
Atmosfera: Aria e clima	ATM1	Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa
	ATM2	Umidità relativa
	ATM3	Qualità climatica: Temperatura media radiante
	ATM4	Temperatura dell'aria
Sistema paesaggistico	PAE1	Rete ecologica funzionale al pascolamento
	PAE2	Diversità dell'uso del suolo
	PAE3	Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione
	PAE4	Visibilità degli elementi detrattori
	PAE5	Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC

Tabella 4: Definizione dell'indicatore PSU1: Numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali.

Codice dell'indicatore	<b>PSU1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali</b>
Fattore ambientale	Popolazione e salute umana
Oggetto della misura	Numero di lavoratori impiegati nelle attività dei campi inclusi quelli per la gestione della componente agricola dell'agro-fotovoltaico.
Descrizione sintetica	L'indicatore misura il numero di personale addetto nelle attività dei campi inclusi quelli per la gestione della componente agricola dell'agro-fotovoltaico.
Tipo di misura	Numero
Metodo	Si conta il numero di lavoratori. Il valore di riferimento è quello dello scenario attuale.
Interpretazione	Qualsiasi variazione positiva del numero di personale è interpretabile come un raggiungimento degli obiettivi.

Tabella 5: Definizione dell'indicatore PSU2: Probabilità di incendio.

Codice dell'indicatore	<b>PSU2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Probabilità di incendio</b>
Fattore ambientale	Popolazione e salute umana
Oggetto della misura	Classi della probabilità di incendio sulla base dei fattori predisponenti, in area di studio.
Descrizione sintetica	L'indicatore misura la copertura delle classi di probabilità di incendio sulla base dei fattori predisponenti.
Tipo di misura	Area (ha)
Metodo	<p>Il metodo si basa sul calcolo del rischio statico di Blasi et al. (2004), riadattato ai contesti di minore estensione (Petrucci &amp; Borelli, 2018). Il calcolo si basa sulla seguente funzione locale raster:</p> $\text{Probabilità} = 0,40 \times C + 0,30 \times UdS + 0,15 \times E + 0,15 \times P$ <p>dove <math>C</math> è l'Indice di pericolosità estiva associato alle classi fitoclimatiche, <math>UdS</math> è l'Indice di pericolosità in funzione dell'uso del suolo, <math>E</math> è l'Indice di pericolosità in funzione dell'esposizione, <math>P</math> è l'Indice di pericolosità in funzione dell'inclinazione.</p> <p>Si consulti Petrucci &amp; Borelli (2018) per i valori di pericolosità da assegnare alle varie classi di <math>C</math>, <math>UdS</math>, <math>E</math> e <math>P</math>.</p> <p>La carta risultante, viene riclassificata in classi di pericolosità secondo i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [0-20]: 1 (Pericolosità bassa)</li> <li>• ]20-40]: 2 (Pericolosità Medio-Bassa)</li> <li>• ]40-60]: 3 (Pericolosità Media)</li> <li>• ]60-80]: 4 (Pericolosità Medio-Alta)</li> <li>• ]80-100]: 5 (Pericolosità Alta).</li> </ul> <p>Infine, per ogni classe di pericolosità è misurata la superficie in area di studio; ad ogni classe corrisponde quindi uno specifico valore dell'indicatore. Ad esempio, PSU2.1 rappresenta il valore di copertura della classe di pericolosità 1.</p>
Interpretazione	I valori di riferimento sono quelli dello scenario di base o dello scenario crono-



	logicamente antecedente.
--	--------------------------

Tabella 6: Definizione dell'indicatore PSU3: Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente.

Codice dell'indicatore	<b>PSU3</b>
Nome dell'indicatore	<b>Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente</b>
Fattore ambientale	Popolazione e Salute umana
Oggetto della misura	Bilancio energetico umano.
Descrizione sintetica	Temperatura fisiologica equivalente (PET) è un indice di comfort termico basato su un modello prognostico del bilancio energetico umano che calcola la temperatura della pelle, la temperatura del nucleo corporeo, il tasso di sudorazione e, come variabile ausiliaria, la temperatura degli indumenti (Höppe, 1999).
Tipo di misura	°C
Metodo	<p>Il calcolo si basa sul Munich Energy Balance Model for Individuals (MEMI) che definisce l'equazione del corpo umano come:</p> $M + W + R + C + ED + ERe + ES_w + S = 0$ <p>dove <i>M</i> è l'attività metabolica, <i>W</i> è il lavoro fisico prodotto, <i>R</i> è la radiazione netta del corpo, <i>C</i> è il flusso di calore convettivo, <i>ED</i> è il flusso di calore latente che si diffonde attraverso la pelle sotto forma di vapore acqueo, <i>ERe</i> è la somma dei flussi di calore per il riscaldamento e l'umidificazione dell'aria inspirata, <i>ES<sub>w</sub></i> è il flusso di calore dovuto all'evaporazione del sudore, <i>S</i> è il flusso di calore di accumulo per il riscaldamento o il raffreddamento della massa corporea. Tutti i valori sono espressi in watt.                      L'indice PET viene calcolato con ENVI-met che rielabora i flussi di radiazione all'interno dell'area investigata, la temperatura dell'aria, la velocità del vento e la radiazione solare (si veda la relazione specialistica di progetto dello Studio meteo-climatico).</p>
Interpretazione	<p>I valori di PET e le corrispondenti percezioni termiche sono indicati di seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 4: Molto freddo;</li> <li>• 4-8: Freddo;</li> <li>• 8-13: Fresco;</li> <li>• 13-18: Fresco moderato;</li> <li>• 18-23: Neutro;</li> <li>• 23-29: Caldo leggero;</li> <li>• 29-35: Caldo moderato;</li> <li>• 35-41: Molto caldo;</li> <li>• &gt; 41: Caldo estremo.</li> </ul>

Tabella 7: Definizione dell'indicatore PSU4: Produzione energetica da fonti rinnovabili.

Codice dell'indicatore	<b>PSU4</b>
Nome dell'indicatore	<b>Produzione energetica da fonti rinnovabili</b>
Fattore ambientale	Popolazione e salute umana
Oggetto della misura	Superficie di territorio adibita alla produzione energetica da fonte solare
Descrizione sintetica	L'indicatore stima la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili attraverso l'impiego del proxy di superficie adibita a tale scopo. Si prendono in considerazione gli impianti fotovoltaici, tetti verdi e impianti di energia eolica in area



	AVA.
Tipo di misura	Area (ha)
Metodo	Perimetrazione in GIS delle aree soggette a questo utilizzo. Si calcola l'area totale.
Interpretazione	Un incremento del valore indica un maggiore investimento in impianti di produzione di energia rinnovabile nell'ottica degli obiettivi di sostenibilità dettati dalle più recenti strategie energetiche. Il valore di riferimento è lo scenario di base o lo scenario cronologicamente precedente.

Tabella 8: Definizione dell'indicatore BIO1: Area di distribuzione degli habitat.

Codice dell'indicatore	<b>BIO1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Area di distribuzione degli habitat</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Habitat di interesse conservazionistico in area di studio, che includono gli habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la macchia arbustiva. I tipi sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornia fruticosi</i>) (BIO1.1420);</li> <li>• 6220*: Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (BIO1.6220);</li> <li>• 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (BIO1.9340);</li> <li>• 9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (BIO1.9540);</li> <li>• Macchia arbustiva (BIO1.MA).</li> </ul>
Descrizione sintetica	L'indicatore valuta in termini di estensione dell'area dell'habitat il suo stato di conservazione, in linea con quanto richiesto nelle linee guida per il monitoraggio degli habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE nell'art. 17.
Tipo di misura	Area (m <sup>2</sup> )
Metodo	Perimetrazione e calcolo in GIS dell'area ricoperta dall'Habitat di interesse (Angelini et. al., 2016). L'indicatore è espresso separatamente per ciascun tipo di habitat, ad esempio BIO1.6220 indica il valore per il tipo di habitat 6220 della Direttiva Habitat.
Interpretazione	Un incremento del valore della superficie coperta dall'habitat in oggetto rispetto al valore di riferimento (determinato dallo scenario di base o dallo scenario temporalmente antecedente) è da interpretare come positivo per lo stato di conservazione. Un decremento del valore è invece da interpretare come negativo. Una stabilità del valore è da interpretare come un fattore di ininfluenza delle azioni sullo stato di conservazione dell'habitat o comunque non come negativo.

Tabella 9: Definizione dell'indicatore BIO2: Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche.

Codice dell'indicatore	<b>BIO2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Specie "tipiche" degli habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE. I tipi sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornia</i></li> </ul>



	<p><i>tea fruticosi</i>) (BIO2.1420);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6220*: Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (BIO2.6220);</li> <li>• 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (BIO2.9340);</li> <li>• 9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (BIO2.9540).</li> </ul> <p>Il concetto di specie tipiche ha una specificità funzionale che è necessario considerare: le specie tipiche sono indicatori della qualità dell'habitat, sono rappresentanti di un gruppo di specie più ampio con specifiche necessità di habitat, e sono esclusive di un habitat oppure sono presenti sulla maggior parte del suo range (Angelini et al., 2016).</p>
Descrizione sintetica	Rappresenta il numero complessivo di specie tipiche rilevate per ciascun tipo di habitat.
Tipo di misura	N. di specie
Metodo	Il valore si riferisce al numero di specie vegetali tipiche di ogni rilievo della vegetazione. Le specie tipiche di ciascun habitat sono individuate sulla base degli elenchi di Biondi et al. (2009), European Commission (2013), Angelini et al. (2016) e dall'Eionet Central Data Repository dell'Agenzia Europea per l'Ambiente ( <a href="http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17">http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17</a> ). I dati sono aggregati combinando in una tabella i rilievi dello specifico habitat e contando le specie tipiche complessive.
Interpretazione	Un incremento del valore di copertura delle specie tipiche dell'habitat di appartenenza rispetto al valore di riferimento (determinato dallo scenario di base o dallo scenario temporalmente antecedente) è da interpretare come positivo per lo stato di conservazione. Un decremento del valore è invece da interpretare come negativo per lo stato di conservazione. Una stabilità del valore è da interpretare come un fattore di ininfluenza delle azioni sullo stato di conservazione dell'habitat o comunque non come negativo.
Note	Il valore si basa sui rilievi di campo. Quindi negli scenari non reali il risultato dell'indicatore può essere soltanto valutato indicativamente.

Tabella 10: Definizione dell'indicatore BIO3: Densità delle siepi.

Codice dell'indicatore	<b>BIO3</b>
Nome dell'indicatore	<b>Densità delle siepi</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Siepi e filari di vegetazione forestale appartenente ad ogni tipo (querceto, arbusteto, rimboschimento).
Descrizione sintetica	<p>Valore medio dei metri lineari di siepi per ogni ettaro di superficie coltivata. Per la definizione di siepe si usano i parametri applicati dalla FAO, che fanno riferimento a formazioni vegetali composte da specie arboree e/o arbustive, con andamento lineare e con spessore inferiore ai 20 m.</p> <p>Le siepi e le alberature (con andamento lineare e con spessore inferiore a 20 m) per poter essere considerate elementi caratteristici del paesaggio tradizionale devono rispondere ad alcune caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composizione specifica; le specie facenti parti della siepe o dell'alberatura devono essere autoctone, non tutte le siepi o le alberature sono caratteristiche del paesaggio, in alcuni casi possono peggiorarne le caratteristiche storiche ed estetiche;</li> <li>• Gestione; se la siepe e l'alberatura sono ancora gestite ed utilizzate in modo tradizionale (capitozza, ceduzione) questo aumenta il valore e l'importanza</li> </ul>



	<p>della stessa per il paesaggio locale;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vicinanza con altri usi del suolo; tradizionalmente la siepe e l'alberatura era spesso legata agli usi del suolo limitrofi, per mantenere intatto il paesaggio tradizionale, è bene che il rapporto tra la siepe o l'alberatura e l'uso del suolo limitrofo sia conservato; se una siepe che serviva per dividere i campi oggi è ancora presente, ma è confinante ad un'area antropizzata, ciò significa che, nonostante la sua presenza, ha perso in parte il suo ruolo;</li> <li>• Densità in m/ha di superficie agricola e/o pastorale; le siepi formano un insieme di strutture che determinano un reticolo sul paesaggio; affinché l'area oggetto dello studio conservi le caratteristiche legate alla presenza di siepi e di alberature, è bene che mantenga una densità ad ettaro coltivato pari o vicina a quella tipica del paesaggio tradizionale; questo parametro aiuta anche a monitorare nel tempo lo stato di conservazione di questo elemento caratteristico del paesaggio.</li> </ul>
Tipo di misura	m/ha
Metodo	<p>Da calcolare sulla base della carta della vegetazione. Sono estratti tutti i poligoni di vegetazione forestale corrispondenti alla definizione di siepe; la lunghezza totale delle siepi (Lunghezza tot. siepi) è stimata come la lunghezza totale dei perimetri / 2. Il valore dell'indicatore è calcolato come di seguito:</p> $\text{Densità delle siepi} = \frac{\text{Lunghezza tot. siepi (m)}}{\text{Sup. agricola totale (ha)}}$
Interpretazione	<p>Un incremento del valore della densità di tali elementi (determinato dal confronto con lo scenario di base o lo scenario temporalmente antecedente) indica un maggiore grado di complessificazione del paesaggio rurale. Un decremento del valore deve essere interpretato come una riduzione della complessità del paesaggio rurale. La stabilità del valore deve essere interpretata come ininfluenza sulla variazione della complessità del paesaggio rurale.</p> <p>Nel caso il paesaggio oggetto della valutazione conservi come elemento caratteristico siepi e alberature lineari, può essere utile valutare la loro densità in quanto elemento caratteristico del paesaggio storico di elevato interesse. Le siepi e le alberature lineari, infatti, in passato avevano funzionalità ben precisa (fornivano legna, frasche e foglie, delimitavano proprietà) e oggi costituiscono un elemento importante dal punto di vista paesaggistico e da quello ecologico, in quanto possono costituire reti ecologiche, zone di rifugio, alimentazione e riproduzione per la fauna selvatica, anche se tali elementi rappresentano talvolta un rifugio per una determinata specie animale per altre spesso costituiscono un ostacolo o una barriera. Le siepi e le alberature lineari hanno anche un'importanza culturale essendo il risultato di processi ambientali e dell'interferenza antropica sugli stessi. Non solo testimoniano le pratiche agricole tradizionali di cui sono oggetto, ma anche perché, in alcuni contesti, possono essere un collegamento con il passato.</p>

Tabella 11: Definizione dell'indicatore BIO4: Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive.

Codice dell'indicatore	BIO4
Nome dell'indicatore	Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Specie vegetali esotiche invasive all'interno di habitat di interesse conservazionistico nei limiti dell'area di studio, cioè gli habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la macchia arbustiva:



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) (BIO4.1420);</li> <li>• 6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> (BIO4.6220);</li> <li>• 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (BIO4.9340);</li> <li>• 9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (BIO4.9540);</li> <li>• Macchia arbustiva (BIO4.MA).</li> </ul>
Descrizione sintetica	L'indicatore valuta in termini di numero di specie esotiche invasive, individuate come elemento di minaccia (sensu Direttiva Habitat), lo stato di conservazione degli habitat.
Tipo di misura	N. di specie
Metodo	Conteggio delle specie esotiche, sulla base dei rilievi della vegetazione, aggregando il dato a livello di habitat. Lo stato di invasività delle singole specie è desunto da Galasso et al. (2018) per la flora pugliese.
Interpretazione	Un incremento del valore del numero di specie esotiche invasive rispetto al valore di riferimento (scenario di base o scenario cronologicamente precedente) è da interpretare come negativo poiché le specie esotiche invasive rappresentano una minaccia per lo stato di conservazione degli habitat della Direttiva. Un decremento del valore è invece da interpretare come positivo per lo stato di conservazione. Una stabilità del valore è da interpretare come un fattore di influenza delle azioni di progetto sullo stato di conservazione dell'habitat o comunque non come negativo.
Note	Il periodo di rilevamento può influire sulla misurazione, in particolare per quanto riguarda il rilevamento delle specie annuali, che sono manifeste solo un periodo limitato dell'anno.

Tabella 12: Definizione dell'indicatore BIO5: Ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico.

Codice dell'indicatore	<b>BIO5</b>
Nome dell'indicatore	<b>Ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Specie faunistiche incluse nelle direttive europee.
Descrizione sintetica	L'indicatore esprime il numero di specie della fauna di vertebrati di interesse conservazionistico nell'area di studio. Somma dei valori booleani di presenza-assenza (1 o 0) di ciascuna specie.
Tipo di misura	N. di specie
Metodo	Dalla check-list delle specie faunistiche dell'area di studio, dati gli habitat e recenti censimenti, si valuta la variazione del numero delle specie di vertebrati di interesse conservazionistico. Tale informazione risulta utile per comprendere se si sono verificate alterazioni della composizione in specie (Northrup & Wittemyer, 2013).
Interpretazione	La riduzione del numero di specie può indicare alterazioni dovute alla presenza dell'impianto.

Tabella 13: Definizione dell'indicatore BIO6: Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna.

Codice dell'indicatore	<b>BIO6</b>
Nome dell'indicatore	<b>Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna</b>



Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Specie di vertebrati ed invertebrati di interesse conservazionistico, cioè inserite negli allegati delle direttive europee.
Descrizione sintetica	L'indicatore definisce il numero di specie corrispondenti ad un determinato livello di idoneità ambientale del sito. È un metodo <i>expert based</i> , ovvero, che si basa sulle tipologie di habitat individuate a livello di sito puntuale.
Tipo di misura	A ciascuna specie delle direttive europee è assegnato un valore di idoneità per il sito. Tale valore è espresso sulla seguente scala ordinale a 3 valori: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = idoneità nulla o bassa - habitat di ricovero: che includono gli habitat utilizzati per il riposo, lo stazionamento, ricovero temporaneo, comprendendo anche gli habitat utilizzati dai migratori a tale scopo</li> <li>• 2 = idoneità media - habitat di foraggiamento: gli habitat utilizzati dalla specie per alimentarsi e per le attività connesse (caccia, ricerca attiva della risorsa, controllo del territorio ecc.), comprendendo anche gli habitat utilizzati dai migratori a tale scopo</li> <li>• 3 = idoneità alta - habitat di riproduzione: gli habitat frequentati dalla specie per la riproduzione e le attività connesse (corteggiamento, <i>roosting</i>, ecc.).</li> </ul> Il dato viene aggregato calcolando il numero di specie per ciascun valore della scala.
Metodo	Ad ogni specie viene assegnato su base empirica <i>expert based</i> un valore di idoneità. Per ciascun valore viene calcolato il numero di specie. A ciascun valore (con l'eccezione del valore 0) corrisponde un dimensione dell'indicatore (es.: BIO6.1 è il numero di specie con idoneità bassa).
Interpretazione	Il valore di riferimento è quello dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente.

Tabella 14: Definizione dell'indicatore BIO7: Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali.

Codice dell'indicatore	<b>BIO7</b>
Nome dell'indicatore	<b>Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Rete ecologica funzionale alle specie forestali in area AVA.
Descrizione sintetica	L'indicatore è espressione della lunghezza media delle connessioni della rete ecologica per le specie forestali nell'area di studio.
Tipo di misura	Lunghezza (m)
Metodo	Il calcolo si basa sul modello di superficie dei costi (DeMers, 2002), costruito sulla base della carta dell'UdS, negli scenari di progetto corretta con il tipo di UdS atteso in base alle soluzioni del progetto. La traduzione tra classi CLC al 1° livello (si consulti la Tabella 37) e costi si basa sui seguenti criteri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Superfici artificiali = 10</li> <li>• 2: Superfici agricole utilizzate = 6</li> <li>• 3: Territori boscati e ambienti semi-naturali = 2</li> <li>• 4: Zone umide = 6</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5: Corpi idrici = 8.</li> </ul> <p>Viene impiegato l'algoritmo Least Cost Path (plugin di QGIS) per il calcolo dei percorsi più brevi. I parametri di input sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il modello dei costi come spiegato in precedenza;</li> <li>• Il punto di inizio è localizzato presso il limite orientale di AVA, ricade su un terreno di bosco e prateria steppica, e le coordinate sono 4486257, 696988 (UTM fuso 33 datum WGS84);</li> <li>• Una serie di 19 punti terminali, corrispondenti ai vertici di un reticolo avente passo di 1000 m, il cui vertice sud-occidentale ha le seguenti coordinate: 4486486, 691269 (UTM fuso 33 datum WGS84).</li> </ul> <p>Il valore dell'indicatore corrisponde alla media dei costi totali lungo i 19 path (corridoi) risultanti dall'applicazione dell'algoritmo.</p>
Interpretazione	Maggiore è il valore, minore è la connettività del sistema forestale nell'area di studio. Il confronto va fatto rispetto allo scenario di base o rispetto allo scenario cronologicamente antecedente.
Note	Il set di punti terminali è lo stesso in tutti gli scenari, e ed anche lo stesso nell'applicazione degli indicatori BIO8 e PAE1.

Tabella 15: Definizione dell'indicatore BIO8: Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative.

Codice dell'indicatore	<b>BIO8</b>
Nome dell'indicatore	<b>Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Rete ecologica funzionale alle specie prative che si compone di tutti i tipi di vegetazione erbacea spontanea; in area AVA.
Descrizione sintetica	L'indicatore è espressione della lunghezza media delle connessioni della rete ecologica per le specie prative nell'area di studio.
Tipo di misura	Lunghezza (m)
Metodo	<p>Il calcolo si basa sul modello di superficie dei costi (DeMers, 2002), costruito sulla base della carta dell'UdS, negli scenari di progetto corretta con il tipo di UdS atteso in base alle soluzioni del progetto. La traduzione tra classi CLC al 1° livello (si consulti la Tabella 37) e costi si basa sui seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Superfici artificiali = 8</li> <li>• 2: Superfici agricole utilizzate = 2</li> <li>• 3: Territori boscati e ambienti semi-naturali = 2</li> <li>• 4: Zone umide = 4</li> <li>• 5: Corpi idrici = 8.</li> </ul> <p>Viene impiegato l'algoritmo Least Cost Path (plugin di QGIS) per il calcolo dei percorsi più brevi. I parametri di input sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il modello dei costi come spiegato in precedenza;</li> <li>• Il punto di inizio è localizzato presso il limite orientale di AVA, ricade su un terreno di bosco e prateria steppica, e le coordinate sono 4486257, 696988 (UTM fuso 33 datum WGS84);</li> <li>• Una serie di 19 punti terminali, corrispondenti ai vertici di un reticolo avente passo di 1000 m, il cui vertice sud-occidentale ha le seguenti coordinate: 4486486, 691269 (UTM fuso 33 datum WGS84).</li> </ul> <p>Il valore dell'indicatore corrisponde alla media dei costi totali lungo i 19 path (corridoi) risultanti dall'applicazione dell'algoritmo.</p>
Interpretazione	Maggiore è il valore, minore è la connettività del sistema prativo nell'area di





	studio. Il confronto va fatto rispetto allo scenario di base o rispetto allo scenario cronologicamente antecedente.
Note	Il set di punti terminali è lo stesso in tutti gli scenari, e ed anche lo stesso nell'applicazione degli indicatori BIO7 e PAE1.

Tabella 16: Definizione dell'indicatore BIO9: Pressione di pascolamento.

Codice dell'indicatore	<b>BIO9</b>
Nome dell'indicatore	<b>Pressione di pascolamento</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Carico di bestiame. L'indicatore si applica al sistema territoriale pascolivo in area di progetto.
Descrizione sintetica	Il carico di bestiame come indicatore di pressione del pascolamento ha lo scopo di prevedere a monte gli effetti del pascolo sulla conservazione delle praterie steppiche in termini di contrasto (gestione attiva) all'evoluzione verso formazioni arbustive (sottopascolamento) o verso formazioni erbose degradate (sovrapascolamento). L'indicatore si applica anche agli habitat forestali per le medesime finalità.
Tipo di misura	UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup>
Metodo	Audit aziendale: individuate le aziende che esercitano sul territorio si sottopongono interviste per registrare il carico di bestiame oppure lo si desume dai registri aziendali. Un capo ovino o caprino corrisponde a 0,2 UBA; un capo bovino di 2 anni corrisponde a 1,0 UBA.
Interpretazione	Il carico di bestiame ottimale, massimo e minimo sono definiti a priori e derivano dal Regolamento Regionale del 10 maggio 2016, n. 6 per ciascun habitat. Nel caso delle praterie steppiche il carico di bestiame ottimale è compreso nell'intervallo 0,2-0,4 UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> , mentre il carico massimo possibile è di 1,0 UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> . Scostamenti dai valori dettati dal regolamento, sia in eccesso che in difetto, possono rappresentare un effetto sfavorevole alla conservazione di questi sistemi.

Tabella 17: Definizione dell'indicatore BIO10: Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora.

Codice dell'indicatore	<b>BIO10</b>
Nome dell'indicatore	<b>Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Numero di piante attecchite nell'intero progetto di ripristino ecologico (mitigazione e compensazione) in relazione al numero di piante prodotte e messe a dimora.
Descrizione sintetica	L'indicatore è un indicatore di processo che valuta la prestazione delle azioni di ripristino di habitat forestali e della realizzazione di fasce di mitigazione del progetto di ripristino ecologico. Mira alla valutazione del successo di attecchimento delle piante coinvolte nell'intervento di piantumazione in tutte le parti del progetto di ripristino ecologico. L'utilizzo è limitato alla fase di cantiere.
Tipo di misura	Frequenza %
Metodo	La misura viene condotta su un numero minimo di cinque plot quadrati di 25 m <sup>2</sup> , posizionati casualmente nelle aree sottoposte a piantumazione. In cia-



	scun plot vengono contate tutte le piante messe a dimora e quelle messe a dimora e ancora vitali. Viene calcolata la media aritmetica di tutte le misure.
Interpretazione	Il valore ottimale di confronto è 100% delle piante attecchite/piante messe a dimora. Un valore dell'indicatore inferiore rispetto a quello di confronto è interpretabile come un fenomeno negativo. Occorre comunque considerare che un 20% di fallanze è un valore accettabile e comune in interventi di rinaturalizzazione.
Note	L'indicatore è applicabile solo allo scenario di progetto fotovoltaico con misure di mitigazione e compensazione.

Tabella 18: Definizione dell'indicatore BIO11: Rapporto Area boschiva/Area totale.

Codice dell'indicatore	<b>BIO11</b>
Nome dell'indicatore	<b>Rapporto Area boschiva/Area totale</b>
Fattore ambientale	Biodiversità
Oggetto della misura	Boschi.
Descrizione sintetica	L'indicatore calcola ed esprime in termini percentuali il valore del rapporto tra superfici boscate e superficie totale dell'area di studio. Tale indicatore è utile a definire il grado di naturalità dell'area di studio, interpretata a vantaggio del sistema agricolo e del paesaggio stesso. Si intendono boschi tutti i tipi di vegetazione dominata da arbusti o alberi, indipendentemente dalla loro composizione ed estensione.
Tipo di misura	Rapporto %
Metodo	Calcolo in GIS del rapporto Area boschiva/Area totale sulla base della carta della vegetazione.
Interpretazione	Il valore di riferimento è quello dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente. La crescente incidenza percentuale di boschi sul totale della superficie di studio è un indicatore di maggiore naturalità e minor impatto ambientale.

Tabella 19: Definizione dell'indicatore S1: Copertura relativa delle colture agrarie.

Codice dell'indicatore	<b>S1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Copertura relativa delle colture agrarie</b>
Fattore ambientale	Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare
Oggetto della misura	Composizione delle superfici agricole utilizzate (colture agrarie).
Descrizione sintetica	Misura la diversità colturale attraverso la frequenza (%) di ogni classe di coltura agraria rispetto alla superficie agricola utilizzata totale (al 3° livello del CLC). L'indicatore quantifica la diversità descrivendo la ripartizione della superficie delle colture agrarie all'interno dell'area studiata in termini percentuali. L'indicatore è definito nell'intervallo [0, 100]. È particolarmente utile nelle comparazioni territoriali attraverso il tempo.
Tipo di misura	Rapporto %
Metodo	Applicazione dell'indice: $F_s = \frac{a_j}{\sum_{j=1}^s a_j} \cdot 100$



	dove $F_s$ è la frequenza percentuale della classe in oggetto; $a_j$ è la superficie agricola utilizzata della classe $j$ . L'indicatore è espresso separatamente per ciascuna classe di UdS; ad esempio S1.211 indica il valore per la classe CLC 2.1.1.
Interpretazione	Il valore di riferimento è quello dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente. Ogni variazione è indicazione di una destinazione diversa d'uso delle superfici agricole utilizzate.

Tabella 20: Definizione dell'indicatore S2: Rapporto SAU/Area totale.

Codice dell'indicatore	<b>S2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Rapporto SAU/Area totale</b>
Fattore ambientale	Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare
Oggetto della misura	Uso del suolo - SAU.
Descrizione sintetica	Le superfici agricole rappresentano aree di organizzazione antropica che riducono la biodiversità naturale, ma aumentano la disponibilità di cibo. La loro incidenza percentuale sulla superficie dell'intera area di studio quantifica il bilancio tra aree produttive agrarie e aree a maggiore naturalità.
Tipo di misura	Rapporto %
Metodo	Calcolo del rapporto SAU/area totale di studio mediante l'interpretazione delle classi di uso del suolo in GIS.
Interpretazione	Il valore di riferimento è quello dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente, e la sua interpretazione va fatta tenendo in considerazione i risultati di altri indicatori. Infatti, una riduzione del valore può essere sia indicazione di un cambiamento del bilancio tra aree produttive agrarie a favore di aree a maggiore naturalità, ma anche, al contrario, di un cambiamento a favore di aree a maggiore artificialità.

Tabella 21: Definizione dell'indicatore S3: Rapporto Seminativi/SAU.

Codice dell'indicatore	<b>S3</b>
Nome dell'indicatore	<b>Rapporto Seminativi/SAU</b>
Fattore ambientale	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare
Oggetto della misura	Colture agrarie.
Descrizione sintetica	Nell'ambito di sistemi colturali, quelli soggetti a frequenti lavorazioni sono i seminativi. Il disturbo antropico è causa di declino della biodiversità. La loro crescente incidenza percentuale rispetto all'area soggetta a coltivazione (SAU), è quindi un indicatore di crescente grado di disturbo antropico per la biodiversità.
Tipo di misura	Frequenza %
Metodo	Calcolo in GIS del rapporto area seminativi/SAU mediante l'interpretazione della carta della vegetazione.
Interpretazione	L'incremento dei valori indica maggiore disturbo antropico a carico della biodiversità; la diminuzione indica un minore disturbo antropico. I valori di riferimento sono quelli dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente.



Tabella 22: Definizione dell'indicatore S4: Rapporto Foraggio/Seminativi.

Codice dell'indicatore	<b>S4</b>
Nome dell'indicatore	<b>Rapporto Foraggio/Seminativi</b>
Fattore ambientale	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare
Oggetto della misura	Colture agrarie.
Descrizione sintetica	La presenza di foraggio è importante per la diversità biologica e per la sostenibilità degli agroecosistemi; infatti, da essa dipende la presenza dell'allevamento animale nel sistema aziendale e l'approvvigionamento di azoto fissato biologicamente a vantaggio delle colture in successione (Caporali & Onnis, 1992), nonché la presenza di impollinatori, incluse le api domestiche.
Tipo di misura	Rapporto %
Metodo	Applicazione del rapporto sulle superfici di uso del suolo (foraggio/seminativi).
Interpretazione	Un incremento del valore del rapporto indica un fattore positivo mentre una diminuzione del valore del rapporto è da ritenersi un fattore negativo per la biodiversità, sostenibilità aziendale dell'allevamento e contenuto di azoto nel suolo. I valori di riferimento sono quelli dello scenario di base o dello scenario cronologicamente antecedente.

Tabella 23: Definizione dell'indicatore S5: Umidità del suolo.

Codice dell'indicatore	<b>S5</b>
Nome dell'indicatore	<b>Umidità del suolo</b>
Fattore ambientale	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare
Oggetto della misura	Suolo.
Descrizione sintetica	L'umidità del suolo è un indice utile per la valutazione dell'impatto delle opere sul microclima.
Tipo di misura	%
Metodo	L'indice è valutato con ENVI-met (si veda la relazione specialistica di progetto Studio meteo-climatico).
Interpretazione	L'aumento del valore può indicare un effetto benefico in termini di riduzione di stress idrico del suolo.

Tabella 24: Definizione dell'indicatore S6: Area destinata alla coltivazione biologica.

Codice dell'indicatore	<b>S6</b>
Nome dell'indicatore	<b>Area destinata alla coltivazione biologica</b>
Tipo di indicatore	Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare
Oggetto della misura	Colture agrarie di tipo biologico.
Descrizione sintetica	L'indicatore quantifica l'area destinata a coltivazioni biologiche sulla superficie agricola utilizzata totale in area di studio.
Tipo di misura	Rapporto %
Metodo	Perimetrazione in GIS della superficie agricola utilizzata (classe 2 del CLC) destinata a coltivazione biologica. Si calcola il rapporto.



Interpretazione	Maggiore è il valore del rapporto, migliore è la qualità del sistema agricolo locale.
Note	Utile alla discussione sulla riduzione degli emungimenti, impollinazione, protezione degli habitat naturali e della biodiversità, salute umana e filiera agroalimentare sostenibile.

Tabella 25: Definizione dell'indicatore GA1: Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia.

Codice dell'indicatore	<b>GA1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia</b>
Fattore ambientale	Geologia e acque
Oggetto della misura	Vegetazione riparia in area di studio, che svolge un servizio di ritenzione del sedimento sui vari tratti del reticolo idrografico.
Descrizione sintetica	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di canali protetti dall'erosione del suolo per azione della vegetazione riparia, capace di ritenere il sedimento. Viene calcolato il rapporto tra la lunghezza del reticolo idrografico interessato da vegetazione riparia e la lunghezza del reticolo idrografico totale.
Tipo di misura	Frequenza %
Metodo	Si distinguono in GIS, nell'area di studio, i tratti del reticolo interessati da vegetazione riparia da quelli direttamente in contatto con i campi coltivati o le aree artificiali. Dopo, si calcola il rapporto tra la lunghezza totale dei tratti del reticolo rivestiti da vegetazione e la lunghezza totale del reticolo.
Interpretazione	Maggiore è il valore, maggiore è la protezione dall'erosione idrica, maggiore è quindi il grado di raggiungimento dell'obiettivo di contrasto all'erosione dei suoli.

Tabella 26: Definizione dell'indicatore GA2: Disponibilità dei nutrienti.

Codice dell'indicatore	<b>GA2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Disponibilità dei nutrienti</b>
Fattore ambientale	Geologia ed acque
Oggetto della misura	Vegetazione acquatica.
Descrizione sintetica	I valori degli indicatori di Ellenberg sono uno strumento utile per delineare la relazione tra piante e ambiente, riconoscendo a ciascuna specie un ruolo funzionale come indicatore biologico. L'indicatore misura la disponibilità dei nutrienti utilizzando il valore di bioindicazione (Ellenberg) della vegetazione presente.
Tipo di misura	Valore espresso sulla scala ordinale da 1 a 9.
Metodo	L'Indicatore di nutrienti ( <i>N</i> ) si basa sul contenuto di azoto assimilabile (NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> ) e varia da suoli molto poveri in azoto (1) a suoli fertilizzati con eccesso di azoto (9). I valori assegnati alle specie per ciascun indicatore sono estratti dalla pubblicazione di Pignatti (2005) relativa alle specie vascolari della flora italiana. Alle specie dubbie non viene assegnato alcun valore di indicazione ecologica. Il dato è aggregato a livello di rilievo applicando la statistica mediana. Il dato è aggregato a livello di sito di rilievo usando la funzione mediana.
Interpretazione	I valori di riferimento sono quelli determinati dai rilievi della vegetazione per



	lo scenario di base.
--	----------------------

Tabella 27: Definizione dell'indicatore ATM1: Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa.

Codice dell'indicatore	<b>ATM1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa</b>
Fattore ambientale	Uso del suolo
Oggetto della misura	Albedo.
Descrizione sintetica	È il rapporto tra la quantità di radiazione solare riflessa e quella incidente.
Tipo di misura	Rapporto adimensionale
Metodo	È calcolato attraverso il modello ENVI-met.
Interpretazione	1 indica un materiale riflettore perfetto e 0 indica un materiale che assorbe tutta la luce in ingresso. Il valore è confrontato con quello degli altri scenari di progetto.

Tabella 28: Definizione dell'indicatore ATM2: Umidità relativa.

Codice dell'indicatore	<b>ATM2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Umidità relativa</b>
Fattore ambientale	Popolazione e Salute umana
Oggetto della misura	Umidità relativa (RH%)
Descrizione sintetica	L'indicatore fornisce la misura dell'RH negli scenari di progetto. Permette quindi di stabilire se una determinata azione progettuale contribuisce a ridurre o prevenire gli effetti negativi sul clima attuale o previsto oppure il rischio degli stessi sulle persone e sulla natura. Permette dunque di valutare l'efficacia di una misura di mitigazione o di adattamento ai cambiamenti climatici.
Tipo di misura	RH (%)
Metodo	Il modello di simulazione di fluidodinamica computazionale (CFD) che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici, dei giardini e del paesaggio, inclusi le applicazioni per la pianificazione urbanistica, l'adattamento climatico, il comfort e la salute umana. Il valore è calcolato sulla base del modello relativo alla data del 13 luglio 2021.
Interpretazione	Una diminuzione di RH rappresenta un miglioramento del microclima e quindi una mitigazione degli effetti del cambiamento climatico (ondate di calore, stress termico). Il valore è confrontato con quello degli altri scenari di progetto.

Tabella 29: Definizione dell'indicatore ATM3: Qualità climatica: Temperatura media radiante.

Codice dell'indicatore	<b>ATM3</b>
Nome dell'indicatore	<b>Qualità climatica: Temperatura media radiante</b>
Fattore ambientale	Popolazione e Salute umana
Oggetto della misura	Mean Radiant Temperature (MRT)



Descrizione sintetica	MRT è definita come “la temperatura di un involucro nero uniforme che scambia la stessa quantità di calore per irraggiamento con l’occupante dell’ambiente reale”.
Tipo di misura	°C
Metodo	È espressa dalla formula di Thorsson et al. (2007), calcolata attraverso il modello ENVI-met.
Interpretazione	Una diminuzione di MRT rappresenta un miglioramento del comfort termico percepito nell’area di riferimento. Il valore è confrontato con quello degli altri scenari di progetto.

Tabella 30: Definizione dell'indicatore ATM4: Temperatura dell'aria.

Codice dell'indicatore	<b>ATM4</b>
Nome dell'indicatore	<b>Temperatura dell'aria</b>
Fattore ambientale	Popolazione e Salute umana
Oggetto della misura	Temperatura dell’aria (Ta)
Descrizione sintetica	L’indicatore fornisce la misura della temperatura dell’aria. Permette quindi di stabilire se una determinata azione progettuale contribuisce a ridurre o prevenire gli effetti negativi sul clima attuale o previsto oppure il rischio degli stessi sulle persone e sulla natura. Permette dunque di valutare l’efficacia di una misura di mitigazione o di adattamento ai cambiamenti climatici.
Tipo di misura	Ta (°C)
Metodo	Il modello di simulazione di fluidodinamica computazionale (CFD) che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici, dei giardini e del paesaggio, inclusi le applicazioni per la pianificazione urbanistica, l’adattamento climatico, il comfort e la salute umana. Il valore è calcolato sulla base del modello relativo alla data del 13 luglio 2021.
Interpretazione	Una diminuzione della Ta rappresenta un miglioramento del microclima e quindi una mitigazione degli effetti del cambiamento climatico (ondate di calore, stress termico). Il valore è confrontato con quello degli altri scenari di progetto.

Tabella 31: Definizione dell'indicatore PAE1: Rete ecologica funzionale al pascolamento.

Codice dell'indicatore	<b>PAE1</b>
Nome dell'indicatore	<b>Rete ecologica funzionale al pascolamento</b>
Fattore ambientale	Sistema paesaggistico
Oggetto della misura	L'indicatore si applica all'intero sistema territoriale pascolivo in area AVA.
Descrizione sintetica	L'indicatore è espressione della lunghezza media delle connessioni della rete ecologica per le specie prative nell'area di studio.
Tipo di misura	Lunghezza (m)
Metodo	Il calcolo si basa sul modello di superficie dei costi (DeMers, 2002), costruito sulla base della carta dell’UdS, negli scenari di progetto corretta con il tipo di UdS atteso in base alle soluzioni del progetto. La traduzione tra classi CLC al 1° livello (si consulti la Tabella 37) e costi si basa sui seguenti criteri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Superfici artificiali = 10</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2: Superfici agricole utilizzate = 4</li> <li>• 3: Territori boscati e ambienti semi-naturali = 2</li> <li>• 4: Zone umide = 2</li> <li>• 5: Corpi idrici = 2.</li> </ul> <p>Viene impiegato l'algoritmo Least Cost Path (plugin di QGIS) per il calcolo dei percorsi più brevi. I parametri di input sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il modello dei costi come spiegato in precedenza;</li> <li>• Il punto di inizio è localizzato presso il limite orientale di AVA, ricade su un terreno di bosco e prateria steppica, e le coordinate sono 4486257, 696988 (UTM fuso 33 datum WGS84);</li> <li>• Una serie di 19 punti terminali, corrispondenti ai vertici di un reticolo avente passo di 1000 m, il cui vertice sud-occidentale ha le seguenti coordinate: 4486486, 691269 (UTM fuso 33 datum WGS84).</li> </ul> <p>Il valore dell'indicatore corrisponde alla media dei costi totali lungo i 19 path (corridoi) risultanti dall'applicazione dell'algoritmo.</p>
Interpretazione	Maggiore è il valore, minore è la connettività del sistema pascolivo nell'area di studio. Il confronto va fatto rispetto allo scenario di base o rispetto allo scenario cronologicamente antecedente.
Note	Il set di punti terminali è lo stesso in tutti gli scenari, e ed anche lo stesso nell'applicazione degli indicatori BIO7 e BIO8.

Tabella 32: Definizione dell'indicatore PAE2: Diversità dell'uso del suolo.

Codice dell'indicatore	<b>PAE2</b>
Nome dell'indicatore	<b>Diversità dell'uso del suolo</b>
Fattore ambientale	Sistema paesaggistico
Oggetto della misura	Mosaico ambientale.
Descrizione sintetica	L'indice di diversità di Shannon ( $H'$ ) qui misura la diversità in termini di ricchezza di elementi di paesaggio in una determinata area. Presenta una modesta abilità discriminante e dipendenza dalle dimensioni del campione e consente raffronti temporali. Molto diffuso in letteratura. Il calcolo viene fatto sulla base della classificazione al I livello del CLC.
Tipo di misura	Indice adimensionale
Metodo	<p>Applicazione dell'indice di diversità di Shannon (<math>H'</math>):</p> $H' = - \sum_{j=1}^s p_j \log_e p_j$ <p>dove <math>p_j</math> è la proporzione della <math>j</math>-esima classe d'uso del suolo (<math>\sum p_j = 1</math>) e <math>s</math> è il numero di classi di uso del suolo. Le classi si ottengono per traduzione della carta della vegetazione (criteri definiti in Tabella 37). L'indice si applica alla scala di area di studio.</p>
Interpretazione	Maggiore è il valore dell'indice $H'$ maggiore è il grado di diversità del mosaico ambientale. La diversità del mosaico ambientale costituisce un elemento di complessità del paesaggio funzionale al mantenimento e incremento delle funzioni in termini di servizi ecosistemici.

Tabella 33: Definizione dell'indicatore PAE3: Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione.

Codice dell'indicatore	<b>PAE3</b>
------------------------	-------------



Nome dell'indicatore	<b>Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione</b>
Fattore ambientale	Sistema paesaggistico
Oggetto della misura	Uso del suolo.
Descrizione sintetica	Serve a calcolare il livello di frammentazione per ogni classe di uso del suolo al I livello del CLC, basandosi sul perimetro e sull'area (Tang et al. 2008).
Tipo di misura	m <sup>-1</sup>
Metodo	<p>Applicazione del Landscape Shape Index (<i>LSI</i>):</p> $LSI_i = \frac{P_i}{2\sqrt{\pi a_i}}$ <p>dove: <math>p_i</math> è il perimetro complessivo della classe <math>i</math> (in m) e <math>a_i</math> è l'area complessiva della classe <math>i</math> (in m<sup>2</sup>).</p> <p>Dalla carta dell'UdS al I livello del CLC (pre processata con operazione di <i>dis-solving</i>, per evitare di avere patch contigui della stessa classe) si misurano in GIS <math>i</math> perimetri e le aree di ciascuna classe; dopo si applica l'indice.</p> <p>Ciascun risultato è assegnato all'indicatore della classe <math>i</math> (es.: PAE3.1). Il valore medio rappresenta il grado di frammentazione dell'intero paesaggio.</p>
Interpretazione	Più è elevato il valore di <i>LSI</i> maggiore è la frammentazione. Il processo di frammentazione dell'uso del suolo nel tempo è associato ad una perdita dei caratteri identitari dei luoghi. Pertanto una maggiore frammentazione indica una maggiore perdita di tali caratteri. Inoltre, data la corrispondenza tra i tipi di uso del suolo e le componenti botanico vegetazionali <i>sensu</i> PPTR, l'indicatore è utile nell'analisi della trasformazione del paesaggio.

Tabella 34: Definizione dell'indicatore PAE4: Visibilità degli elementi detrattori.

Codice dell'indicatore	<b>PAE4</b>
Nome dell'indicatore	<b>Visibilità degli elementi detrattori</b>
Fattore ambientale	Sistema paesaggistico
Oggetto della misura	Superficie all'interno delle aree dei detrattori che risulta visibile da luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio.
Descrizione sintetica	<p>L'indicatore si basa sull'analisi di visibilità condotta tra luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio e le aree di detrattori.</p> <p>I luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio sono punti scelti in area AVA entro una distanza massima di 1 km l'uno dall'altro, sui seguenti elementi territoriali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strade panoramiche delle componenti percettive del PPTR.</li> </ul> <p>Questi punti sono utilizzati come parametri per l'elaborazione del modello di visibilità teorica e, una volta prodotti, i medesimi sono impiegati per l'analisi di tutti gli scenari. L'analisi si effettua in area AVA.</p> <p>I detrattori sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree occupate da impianti fotovoltaici.</li> </ul> <p>L'indicatore è espressione della percezione visiva dei detrattori nel loro complesso, non soltanto di quelli generati dal progetto; stima quindi l'ingombro visuale rispetto ai luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio.</p>
Tipo di misura	m <sup>2</sup>
Metodo	Il modello di visibilità teorica è realizzato con l'impiego del software QGIS Visibility Analysis (Cuckovic, 2016); i parametri di ingresso del modello sono:



	<p>analisi di tipo "Binary viewshed", rifrazione atmosferica=0,13, gli output multipli combinati con la funzione di addizione. Per il modello digitale del terreno è impiego il DTM del SIT Regione Puglia (risoluzione 8x8 m), processato considerando i seguenti valori di correzione attribuiti alle classi di UdS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia arbustiva -&gt; +2,5 m</li> <li>• Boschi e rimboschimenti -&gt; +11 m</li> <li>• Oliveti e frutteti -&gt; +4 m</li> <li>• Vigneti -&gt; +2 m</li> <li>• Impianti fotovoltaici -&gt; +2 m.</li> </ul> <p>Il modello di visibilità teorica descrive, per ogni cella (8x8 m) del modello, il numero di luoghi privilegiati di osservazione da cui tale cella è visibile. Usando come zone le aree dei detrattori, il valore dell'indicatore si calcola con la seguente funzione zonale:</p> $V = \sum_i^n (a_i \cdot i)$ <p>dove <math>i</math> è la classe di frequenza compresa nell'intervallo <math>[0, n]</math> ed <math>a_i</math> è l'area del detrattore corrispondente alla classe di frequenza <math>i</math>.</p>
Interpretazione	<p>0 indica che nessuna parte del detrattore è visibile oppure che non ci sono detrattori. Minore è l'area visibile, maggiore è l'effetto di screening prodotto dalle opere di mitigazione e compensazione. In tal caso, la sensibilità visiva del paesaggio non risulta compromessa dall'opera.</p> <p>Se la superficie del detrattore aumenta, ma risulta essere non visibile, il valore dell'indicatore non cambia.</p>

Tabella 35: Definizione dell'indicatore PAE5: Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC.

Codice dell'indicatore	<b>PAE5</b>
Nome dell'indicatore	<b>Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC</b>
Fattore ambientale	Sistema paesaggistico
Oggetto della misura	Superfici degli impianti fotovoltaici.
Descrizione sintetica	Le indicazioni dell'Agenzia delle Entrate nella circolare 32-E-2009 definiscono i criteri per l'inclusione delle rendite derivanti dalla produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel reddito agrario stabilendo che oltre la soglia di 200 kW di potenza installata, ad ogni 10 kW ulteriori debba corrispondere 1 ha di terreno coltivato, il che equivale ad un rapporto di copertura stimabile nell'intervallo [2-3]% (D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162).
Tipo di misura	Adimensionale, percentuale (%).
Metodo	<p>Si applica l'Indice di Pressione Cumulativa (<i>IPC</i>) così come specificato dal criterio A del D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162:</p> $IPC = 100 \cdot SIT / AVA$ <p>dove <i>SIT</i> è la somma delle Superfici di Impianti Fotovoltaici appartenenti al Dominio di cui al paragrafo 2 dell'allegato al D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162, espresso in m<sup>2</sup>, ed <i>AVA</i> è l'Area di Valutazione Ambientale, funzione della superficie dell'impianto proposto e delle aree non idonee così come specificate dal RR 24/2010.</p>
Interpretazione	Un valore di <i>IPC</i> inferiore a 3% fornisce un'indicazione di sostenibilità dell'impianto fotovoltaico.

Per alcuni indicatori non è stato possibile reperire dati. In questi casi la valutazione è stata fatta considerando un plausibile trend del valore nei vari scenari. In Tabella 126 sono definiti i simboli utilizzati.



## 2.7 Corrispondenze tra diversi sistemi di classificazione

Le Tabelle 36 e 37 definiscono le corrispondenze tra classi di diversi sistemi di classificazione.

Tabella 36: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione ed i tipi di habitat Natura 2000.

Tipi di vegetazione	Habitat Natura 2000
Lecceta	9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
Pineta	9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici
Prateria steppica	6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
Salicornieti	1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )

Tabella 37: Corrispondenze tra i tipi di vegetazione e le classi di UdS del CLC al I livello.

Tipi di vegetazione	CLC Livello I
Comunità dei substrati artificiali	1: Superfici artificiali
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	2: Superfici agricole utilizzate
Macchia arbustiva Prateria steppica Pineta Lecceta Impianti forestali Comunità ruderali degli incolti	3: Territori boscati e ambienti semi-naturali
Canneto	4: Zone umide
Salicornieti	5: Corpi idrici

## 2.8 Fonti di dati

- CTR della Regione Puglia (puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Ortofoto voli anni 2006, 2010, 2011, 2013, 2015, 2016 e 2019 (servizio WMS puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- DTM SIT Regione Puglia (puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Carta dell'UdS, edizioni 2006 e 2011 (puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale);
- Atlante dei beni paesaggistici del PPTR (puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale, aggiornamento DGR n. 1103 del 07.07.2021);
- Carta topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM, servizio WMS Geoportale Nazionale - MATTM);
- Carta topografica d'Italia alla scala 1:100.000 (IGM, servizio WMS Geoportale Nazionale - MATTM);
- Carta Fitoclimatica d'Italia (Geoportale Nazionale - MATTM);
- Aree Non Idonee FER DGR 2122 (Servizi WMS puglia.con, Regione Puglia - Assessorato Pianifica-



zione Territoriale);

- Allegati alla DGR 2442/2018.

## 2.9 Software

Tutti i dati spaziali sono stati gestiti con il software QGIS ver. 3.10 e GRASS ver. 7.6. Le analisi statistiche sono state eseguite con il software R ver. 4.2.

## 3 Analisi dello stato dell'ambiente

### 3.1 Scenario attuale (scenario di base)

#### 3.1.1 Inquadramento

##### Caratteri paesaggistici

L'area di studio interessa un tratto di costa del Mar Piccolo lungo 8,7 km, nel contesto del paesaggio dell'anfiteatro e della piana tarantina. La maggior parte dell'area di studio è di proprietà statale e gestita dalla Marina Militare. Al suo interno sono ubicati fabbricati ed arsenali; alcuni sono attualmente utilizzati per gli scopi militari, ma molti di questi risultano essere dismessi e non agibili. Tra questi ultimi c'è la cosiddetta "polveriera", delimitata da un fortino e dismessa da vari decenni, condizione che ha consentito la ricostituzione spontanea di una rigogliosa vegetazione legnosa al suo interno. Nell'area si estendono anche oliveti secolari e qualche campo coltivato a cereali. Il profilo del suolo è mediamente pianeggiante, con qualche scarpata e incisione fluviale.

Le principali connessioni ecologiche di questo territorio sono rappresentate dalla linea di costa e dagli elementi fluviali. Lungo questi assi si addensano le aree naturali quali aree umide, formazioni forestali (sia arbustive che arboree) e prateria steppica. La presenza di quest'ultima è indizio della principale destinazione d'uso di questo territorio nel passato: la pastorizia. Si tratta quindi di un antico paesaggio pascolivo, che risulta ancora oggi impiegato per questo scopo, sebbene in misura notevolmente minore.

Le relazioni spaziali tra l'area di progetto, il sistema delle aree protette e le componenti paesaggistiche *sensu* PPTR sono descritte nelle Tabella 38 e 39.

Tabella 38: Relazione spaziale dell'area di progetto con il sistema delle aree protette.

Aree protette	Relazione spaziale dell'area di progetto con l'area protetta
Parco Naturale Regionale Mar Piccolo	Totalmente inclusa
ZSC Mar Piccolo (IT9130004)	Parzialmente inclusa

Tabella 39: Relazione spaziale tra l'area di progetto e le componenti del paesaggio, secondo l'Atlante del Patrimonio del PPTR.

Tipo	Componente	Relazione spaziale dell'area di progetto con la componente
Componenti geomorfologiche	Versanti	Non inclusa; distante 850 m in direzione sud-ovest
Componenti idrologiche	Territoti costieri (300 m)	Parzialmente inclusa
	Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100 m)	Parzialmente inclusa
	Sorgenti (25 m)	Non inclusa; distante 1050 m in direzione ovest
	Aree soggette a vincolo idrogeologico	Totalmente inclusa
Componenti botanico-vegeta-	Boschi	Parzialmente inclusa



Tipo	Componente	Relazione spaziale dell'area di progetto con la componente
zionali	Formazioni arbustive in evoluzione naturale	Non inclusa; distante 140 m in direzione sud-est
	Aree di rispetto dei boschi	Parzialmente inclusa
Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici	Parchi e riserve	Totalmente inclusa
	Siti di rilevanza naturalistica	Parzialmente inclusa
	Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)	Non inclusa; distante 80 m in direzione nord
Componenti culturali e insediative	Immobili e aree di notevole interesse pubblico	Totalmente inclusa
	Testimonianze della Stratificazione Insediativa: Segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	Non inclusa; distante 460 m in direzione ovest
	Area di rispetto delle componenti culturali e insediative	Non inclusa; distante 50 m in direzione ovest
Componenti dei valori percettivi	Strade panoramiche	Non inclusa; distante 260 m in direzione nord-est

## Caratteri idrogeomorfologici

Nell'area di studio non si rinvenivano vere e proprie aree umide, sebbene la presenza, rara e frammentaria presso la costa, di cannuccia di palude (*Phragmites australis*), giunchi (*Juncus acutus*) e salicornie (*Arthrocaulon macrostachyum*) siano indizi dell'antica presenza di acquitrini salmastri. Invece, nella parte meridionale dell'area di progetto è presente l'area umida delle Saline di Mare Piccolo, di Palude la Vela e della foce del Canale d'Aiedda.

L'intero reticolo idrografico è attualmente interamente di tipo esoreico. Sulla costa giungono, oltre il Canale d'Aiedda, anche il Fosso Rubafemmine (in area di studio) e qualche altro corso d'acqua a carattere torrentizio, che convoglia a mare le acque meteoriche dei pendii della Murgia alta, della Murgia dei trulli e della Murgia salentina.

## Caratteri meteorologici

Secondo la classificazione di Köppen-Geiger, l'area di studio è inquadrabile nella zona "Csa" (clima caldo e temperato), una zona climatica che interessa le aree più calde di ristrette fasce costiere dell'Italia meridionale e insulare con una media annua  $> 17$  °C; media del mese più freddo  $> 10$  °C; 5 mesi con media  $> 20$  °C; escursione annua da 13 °C a 17 °C. L'area esibisce una tendenza di innalzamento delle temperature, in linea con il fenomeno del cambiamento climatico. In particolare, si osserva che dal 2007 ad oggi la tendenza di temperatura è sempre stata positiva con un'anomalia di 0,9 °C nell'ultimo anno (2021) e un'anomalia massima di 1,1 °C nel 2018. Per lo stesso motivo, l'area risulta stare diventando anche più piovosa con un eccesso di 307,2 mm nel 2009 e con un eccesso di 270,7 mm di pioggia nel 2018, mentre gli ultimi due anni (2020-2021) mostrano una tendenza negativa delle precipitazioni totali medie annue con -57,8 e -39,5 mm di pioggia rispettivamente.

Un altro indicatore che ci consente di osservare gli effetti del cambiamento climatico in atto è l'evapotraspirazione, ossia l'acqua che le piante traspirano dalle foglie e il terreno rilascia con l'evaporazione. Si osserva





che, rispetto al 1990, nel 2021 il tasso di evapotraspirazione è aumentato del 44%.

L'area è caratterizzata da una prevalenza di giorni con cielo terso e i periodi con nuvolosità persistente sono piuttosto ridotti e più frequenti tra febbraio-marzo e novembre-dicembre. Perciò, sotto quest'aspetto, l'area risulta potenzialmente adatta alla realizzazione di un impianto fotovoltaico.

I venti dimostrano una prevalenza delle direzioni nord e nord-ovest, comportamento caratteristico e tipico dell'*hotspot* climatico mediterraneo, con frequenze maggiori associate ai venti di 2-3 m/s.

A partire da questi dati è stato possibile trarre delle conclusioni circa la caratterizzazione dell'area sotto il punto di vista del Rischio meteo-climatico.

La natura dei fenomeni di precipitazioni intense degli ultimi 4 anni (2019-2022) risultano essere concentrati in poche ore di un solo giorno preceduto e seguito da giorni secchi. Tale andamento delle piogge diminuisce la capacità drenante del terreno. L'aumento dell'evapotraspirazione influisce sul bilancio idrico e può portare ad un *deficit* di acqua sotterranea.

Combinando l'"impatto potenziale" (dato da pericolosità, esposizione e sensibilità) con la capacità di adattamento del sistema, si può definire il "rischio bi-dimensionale" come definito dal PNACC, secondo cui l'area di interesse del progetto è attualmente classificabile come area a rischio bi-dimensionale "medio-basso".

Le proiezioni climatiche future indicano un aumento significativo dei giorni estivi con un aumento della temperatura media di 1,2 °C e un aumento complessivo dei fenomeni di precipitazione estivi, nonché un passaggio dal livello di rischio per il 2021-2050 da medio basso a alto e medio-alto definito da impatti potenziali molto alti e bassa capacità di adattamento. Lo *stressor* climatico di maggiore significatività risulta essere il fattore incendi.

Minacciate da questo tipo di rischio sono la desertificazione, la salute umana, le risorse idriche e le foreste.

## Caratteri ecologici

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi, 2010), l'area di progetto è interessata da:

- Serie peninsulare neutrobasifila del leccio;
- Serie ionica calcicola subacidofila del pino d'Aleppo;
- Geosigmeto alofilo e subalofilo della vegetazione delle lagune e degli stagni costieri mediterranei;
- Geosigmeto idrofitico ed elofitico della vegetazione perilacuale degli specchi d'acqua dolce.

La Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum*) si sviluppa principalmente su substratidi natura calcarea, prevalentemente nel piano bioclimatico mesomediterraneo subumido. Lo stadio maturo della serie è costituito da boschi cedui, a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) con *Fraxinus ornus* e *Arbutus unedo* nello strato arboreo. Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*). Lo strato erbaceo è molto povero, quasi esclusivamente rappresentato da geofite, quali *Cyclamen hederifolium*, *Allium subhirsutum* e *Ruscus aculeatus*. Gli altri stadi della serie non sono conosciuti (Biondi et al., 2010).

La Serie ionica calcicola subacidofila del pino d'Aleppo (*Thymo capitati-Pino halepensis sigmetum*) è propria dell'entroterra dell'arco jonico tarantino. In particolare è distribuita sui plateaux sommitali calcarei delle gravine delle Murge tarantine. Lo stadio maturo è rappresentato dalle pinete rade a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) dell'associazione *Thymo capitati-Pinetum halepensis* subassociazione *thymetosum straiti*. La strut-



tura di questi boschi è aperta a causa di frequenti tagli e incendi. Alla combinazione specifica partecipano entità a gravitazione orientale, quali timo arbustivo (*Coridothymus capitatus*), *Tremastelma palaestinum* e *Globularia alypium*, ed un ricco contingente di camefite della classe *Cisto-Micromerietea*. *Thymus striatus* e *Hippocrepis glauca* sono specie differenziali della subassociazione *thymetosum striati*. Gli stadi di sostituzione della pineta, guidate dal taglio frequente e dagli incendi, sono: la macchia termofila a lentisco (*Pistacia lentiscus*) e olivo (*Olea europaea*); le garighe a timo arbustivo e cisti (*Cistus creticus* subsp. *creticus* e *Cistus monspeliensis*); le praterie steppiche ad emicriptofite come *Stipa austroitalica* (nelle aree con accumulo di suolo) e *Hyparrhenia hirta* (in condizioni di rocciosità affiorante); le praterie terofitiche a *Stipellula capensis*; i praterelli annuali dell'associazione *Trifolio scabri-Hypochoeridetum achyrophori*. Una serie accessoria è rappresentata dalle pinete dense dell'associazione *Cyclamino hederifolii-Pinetum halepensis*; essa si sviluppa nella parte bassa dei versanti delle gravine, in presenza di suoli relativamente freschi e profondi, ben dotati di sostanza organica e argilla.

Il Geosigmeto alofilo e subalofilo della vegetazione delle lagune e degli stagni costieri mediterranei comprende tutte le comunità alofile riferibili alle classi *Ruppietea*, *Thero-Suattedetea*, *Saginetea maritima*, *Salicornietea fruticosae*, e quelle subalofile della classe *Juncetea maritimi* e dell'ordine *Magnocaricetalia*. Il geosigmeto si sviluppa nelle aree leggermente depresse con substrati limosi e sabbiosi. Le numerose tipologie vegetazionali si distribuiscono nello spazio secondo un gradiente ecologico che dipende principalmente dalla profondità dell'acqua e dal grado di salinità (Biondi et al., 2010).

Il Geosigmeto idrofittico ed elofittico della vegetazione perilacuale degli specchi d'acqua dolce si rinviene in coincidenza di formazioni lagunari di origine naturale, a contatto con il mare, dal quale sono separate da una stretta cimosia sabbiosa. In questi ambienti si rinvenivano vari tipi di comunità che si distribuiscono nello spazio in funzioni delle seguenti condizioni ecologiche. Negli invasi con acqua ad elevata salinità, si sviluppano comunità acquatiche paucispecifiche riferibili alle associazioni *Zosteretum marinae*, *Zosteretum noltii*, *Cymodoceetum nodosae* e *Chaetomorpha-Ruppietum maritima*. In condizioni di minore salinità dell'acqua, si insediano comunità riferibili ai seguenti syntaxa: *Lemnion gibbae*, *Ruppietum maritima*, *Lamprothamnetum papulosi*, *Charetum hispidae*, *Najadetum marinae*, *Potameto colorati*, *Potametum lucentis* e *Potametum pectinati*. Lungo i bordi degli invasi si sviluppano le comunità elofittiche, che si distribuiscono in fasce concentriche in funzione della profondità dell'acqua, appartenenti alla classe *Phragmito-Magnocaricetea* (Biondi et al., 2010).

Dal punto di vista della conoscenza floristica, l'area vasta è classificata in parte come “area ben conosciuta” (quella meridionale) ed in parte come “abbastanza ben conosciuta” (quella settentrionale) (Albano et al., 2005).

Gli habitat e le specie tutelati dalle direttive europee presenti sul territorio regionale sono oggetto di monitoraggio da parte della Regione Puglia. I risultati dell'ultima campagna di tale monitoraggio sono stati pubblicati con il DGR 2442/2018. Secondo questi risultati, l'area di progetto non è interessata da alcun tipo di habitat della Direttiva 92/43/CEE. Il tipo spazialmente più prossimo è il 6220\*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, che dista a 230 m in direzione nord-est. I tipi censiti in area vasta sono elencati in Tabella 40.

Tabella 40: Tipi di habitat della Direttiva 92/43/CEE segnalati in area vasta (l'asterisco a fianco al codice Natura 2000 designa gli habitat prioritari) (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1150*	Lagune costiere

Codice Natura 2000	Denominazione
1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )
3170*	Stagni temporanei mediterranei
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Il tipo 1420 è rappresentato dalle comunità con alofite perenni, costituite principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Il tipo 6220\* è rappresentato dalle praterie steppiche, xorifile e discontinue a dominanza di graminacee, su substrati spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni che ospitano al loro interno aspetti annuali.

Il tipo 9340 corrisponde al bosco a dominanza di leccio (*Quercus ilex*). Si tenga presente che il bosco a dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), corrispondente al tipo di habitat 9540, non rientra tra i target di conservazione. Trattasi infatti di pinete secondarie in successione con la lecceta, destinate ad essere sostituite al cessare o al ridursi l'intensità del disturbo antropico.

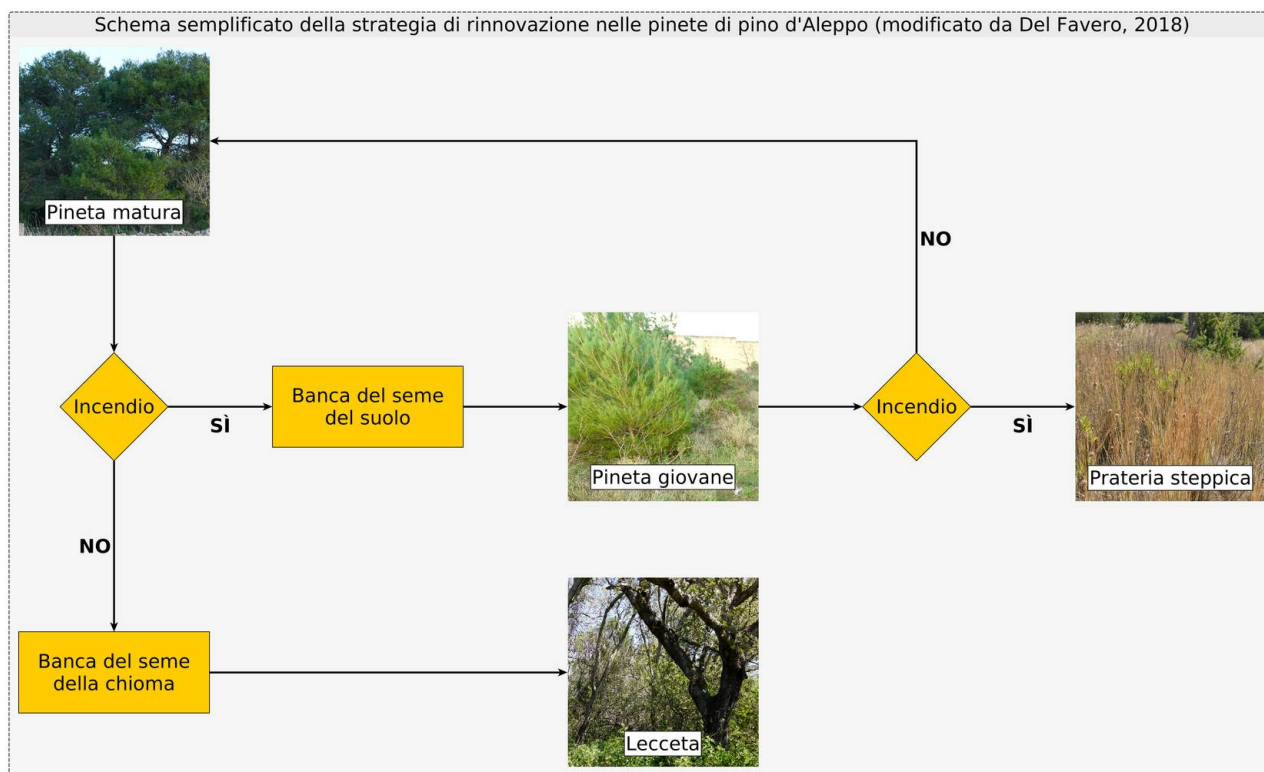


Figura 3: Schema della strategia di rinnovazione nelle pinete di pino d'Aleppo (modificato da Del Favero, 2018; si veda la relazione dello Studio Ecologico Vegetazionale di progetto).



La Macchia arbustiva presente nell'area di studio è un tipo eterogeneo a cui corrispondono che non rientra nelle categorie della Direttiva 92/43/CEE. Le comunità arbustive possono essere di regressione del bosco oppure di ricostituzione. Le varie comunità dipendono principalmente dall'intensità del disturbo e dalle condizioni edafiche di crescita (disponibilità di suolo, umidità edafica).

Le pinete del 9540 sono pinete secondarie destinate ad essere sostituite da altre formazioni se viene a cessare o a ridursi l'intensità del disturbo. Nel caso specifico tale disturbo è tipicamente antropico e legato alla pratica del fuoco (di "tipo F" sensu Del Favero, 2018) e le pinete sono propriamente delle "pinete di pino d'Aleppo secondarie in successione con lecceta" (Pesaresi et al., 2017; Del Favero, 2018). La strategia di rinnovazione di queste pinete è illustrata in Figura 3.

Le specie vegetali ed animali che interessano l'area di progetto secondo gli allegati del DGR 2442/2018 sono elencate nelle Tabelle 41, 42, 43, 44 e 45.

Tabella 41: Specie vegetali in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1849	<i>Ruscus aculeatus</i>
1883	<i>Stipa austroitalica</i>

*Ruscus aculeatus* è specie nemorali, tipica dell'habitat 9340. *Stipa austroitalica* è specie tipica delle praterie steppeiche del 6220\*.

Tabella 42: Specie dell'erpetofauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
6958	<i>Mediodactylus kotschy</i>
6095	<i>Zamenis situla</i>
5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>
1250	<i>Podarcis siculus</i>
1263	<i>Lacerta viridis</i>
1224	<i>Caretta caretta</i>
6962	<i>Bufotes viridis Complex</i>

Tabella 43: Specie dell'avifauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
A095	<i>Falco naumanni</i>
A131	<i>Himantopus himantopus</i>
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>
A231	<i>Coracias garrulus</i>
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>
A276	<i>Saxicola torquata</i>
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>
A302	<i>Sylvia undata</i>



Codice Natura 2000	Denominazione
A336	<i>Remiz pendulinus</i>
A341	<i>Lanius senator</i>
A356	<i>Passer montanus</i>
A621	<i>Passer italiae</i>

Tabella 44: Specie della chiroterofauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>
1324	<i>Myotis myotis</i>
2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>

Tabella 45: Specie della entomofauna in area di studio (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1062	<i>Melanargia arge</i>
1053	<i>Zerynthia polyxena</i>
1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>

Con riferimento agli aspetti faunistici, si può affermare che il territorio esprime un valore conservazionistico potenziale significativo, dove il sistema agricolo territoriale è funzionalmente connesso al sistema ecologico di pregio (Aree protette, Rete Natura 2000). L'area di Buffoluto rientra all'interno di questo sistema ed è funzionale al mantenimento del valore conservazionistico potenziale territoriale. Si consulti la relazione faunistica di progetto per ricercare le motivazioni di quanto appena affermato.

La carta della vegetazione attuale in area di studio è illustrata in Figura 4. I tipi di vegetazioni sono descritti in Tabella 46.



Tabella 46: I tipi di vegetazione in area di studio (fonte: Studio ecologico vegetazionale).

Tipo di vegetazione	Descrizione	Sintaxa corrispondenti
VEGETAZIONE LEGNOSA		
Pineta	Formazioni forestali spontanee a dominanza di pino d'Aleppo ( <i>Pinus halepensis</i> ).	<i>Thymo capitati-Pinetum halepensis</i> ( <i>Quercetea ilicis</i> )
Lecceta	Formazioni forestali a dominanza di leccio ( <i>Quercus ilex</i> ).	<i>Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis</i> ( <i>Quercetea ilicis</i> )
Macchia arbustiva	Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Rappresenta stadi di sostituzione dei boschi di querce. Localmente si riscontra il sottotipo della macchia arbustiva con lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) e perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> ).	<i>Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii</i> ( <i>Rhamno catharticae-Prunetea spinosae</i> )
Impianti forestali	Boschi d'impianto, generalmente colonizzati da piante della macchia mediterranea; principalmente impianti a pino d'Aleppo ( <i>Pinus halepensis</i> ) e specie esotiche, come <i>Ailanthus altissima</i> .	<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i>
VEGETAZIONE ERBACEA XEROFILA		
Comunità erbacee degli incolti	Comunità erbacee perenni o annuali, pioniere, sinantropiche, ruderali e nitrofile, che si sviluppano sul terreno incolto e lungo i bordi delle strade, su suolo fertile e ricco in sostanza organica.	<i>Artemisietea vulgaris</i> ; <i>Stellarietea mediae</i>
Prateria steppica	Praterie perenni o annuali, xerofile, a carattere steppico, e dominate da graminacee cespitose. Su suoli rocciosi o calanchivi, soggetti al pascolamento.	<i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i> ; <i>Artemisietea vulgaris</i>
Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	Vegetazione di erbe nitrofile, infestanti nelle colture (principalmente campi di cereali e oliveti) o colonizzanti i muri di divisione dei poderi.	<i>Stellarietea mediae</i>
Comunità dei substrati artificiali	Tipo eterogeneo costituito da comunità nitrofile, pioniere, di terofite ed emicriptofite, su suolo alterati, strade sterrate o asfaltate, muri.	<i>Stellarietea mediae</i> ; <i>Parietarietea judaicae</i>
VEGETAZIONE IGROFILA		
Canneto	Vegetazione a canna di palude ( <i>Phragmites australis</i> ).	<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> ; <i>Juncetea maritimi</i>
Salicornieti	Vegetazione a salicornia glauca ( <i>Arthrocaulon macrostachyum</i> ).	<i>Arthrocnemion macrostachyi</i> ( <i>Sarcocornietea fruticosae</i> )



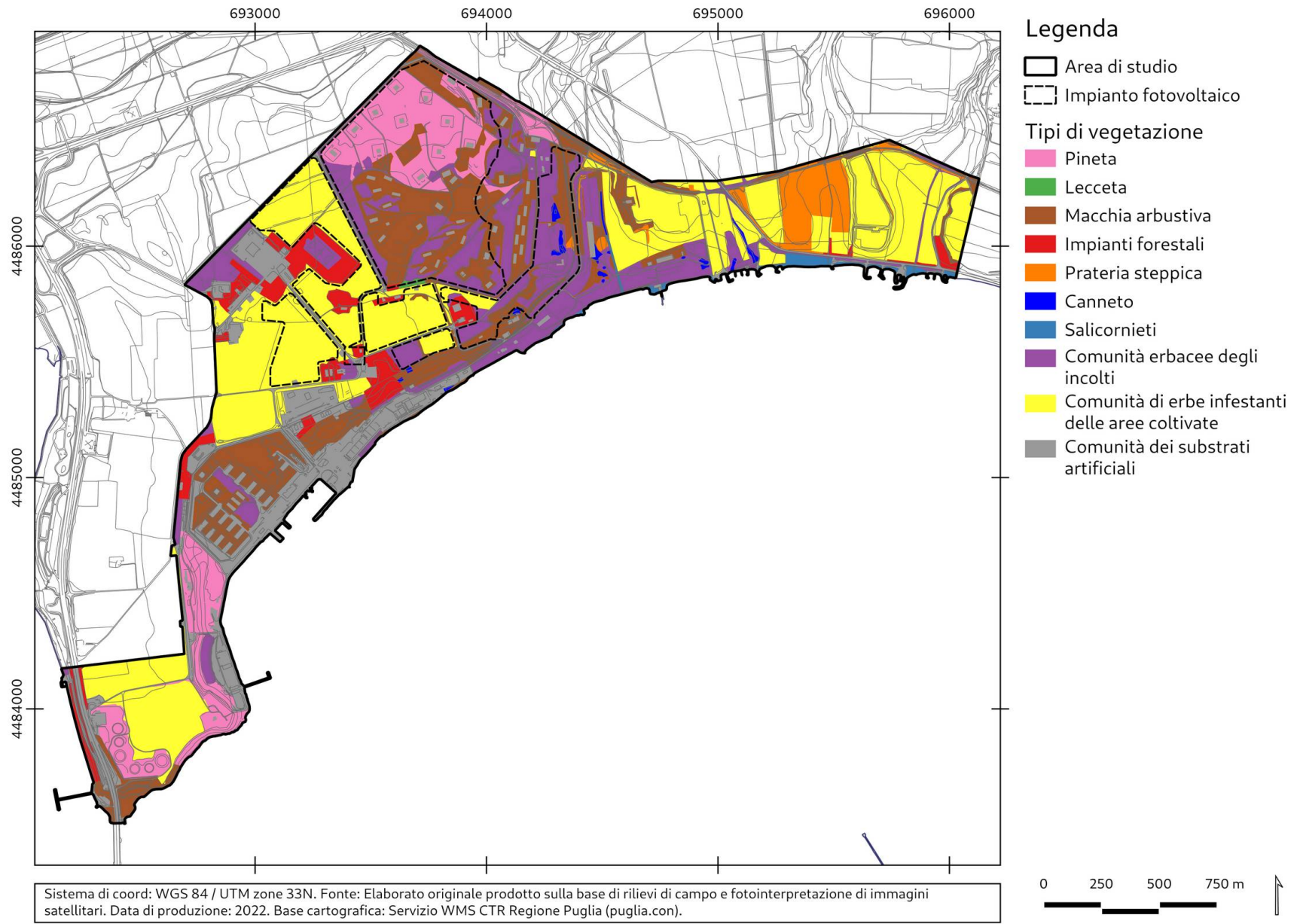


Figura 4: Carta della vegetazione attuale (fonte: Studio ecologico vegetazionale, relazione specialistica di progetto).





## Caratteri rurali

Nell'ambiente agricolo sono riconoscibili diverse morfotipologie rurali che compongono il variegato mosaico dell'area di studio. Così come proposto dal PPTR nella tavola 3.2.7 delle Morfotipologie rurali in scala 1:150.000 facente parte dell'elaborato della descrizione strutturale di sintesi, i morfotipi rurali sono delle tipologie colturali che si ritrovano in una data area in maniera pressoché costante e sono accomunabili per tipo di colture, dimensione di partizione e trama agraria, caratteri orografici e idrogeomorfologici, caratteri antropici e sistema insediativo.

**Categoria 1 - Monocolture prevalenti.** Nell'area si incontra la categoria 1 delle monocolture prevalenti, cioè un territorio rurale ad alta prevalenza di un determinato uso del suolo, la cui predominanza risulta essere l'elemento maggiormente caratterizzante il morfotipo stesso. Nell'area di studio sono presenti due monocolture prevalenti, in ordine decrescente di rappresentanza vi è il seminativo prevalente a trama larga (cat. 1.7) ed il vigneto prevalente a tendone coperto con film di plastica (cat. 1.6). Il primo è caratterizzato da una pressoché totale presenza di colture seminatrici irrigue ed in parte minore non irrigue, caratterizzate da una trama agraria rada e scarsamente connotata da elementi fisici che ne esaltino la percezione. Si tratta di un morfotipo maggiormente presente, come in questo caso, in territorio aperto, nel quale la presenza insediativa si manifesta prevalentemente con i poderi e le masserie. Questo morfotipo rurale si estende per circa 411,93 ha, occupando il 12,8% dell'area in questione. Il secondo morfotipo è un tipo di monocoltura prevalente in posizione spesso pianeggiante, che si trova solitamente in territorio aperto. La trama agraria è caratterizzata da strutture artificiali quali tendoni e film plastici, mentre l'edilizia insediativa è costituita prevalentemente da sistemi elementari, seguiti in misura minore da aggregati di piccole dimensioni.

**Categoria 2 - Associazioni prevalenti.** Nell'area di studio è presente la categoria 2, delle associazioni prevalenti, ovvero un'alta prevalenza di due usi del suolo con l'associazione di due colture. L'unico morfotipo di associazione prevalente presente è il vigneto/seminativo a trama larga (cat. 2.4) (Figura 41), che rappresenta una forma di transizione a maglia rada tra le due monocolture estensive. In questo morfotipo prevalgono gli insediamenti edilizi monocellulari connessi in reti insediative e sono rari i sistemi masserizi, con una prevalente tipologia a corte.

**Categoria 3 - Mosaici agricoli.** Il morfotipo meno presente è quello del mosaico agricolo periurbano (cat. 3.4), il quale è caratterizzato da una forte eterogeneità delle tipologie colturali presenti, che si unisce alla forte influenza e dominanza del paesaggio urbano, suburbano e infrastrutturale. L'immagine che emerge è quella di un paesaggio di transizione, tra il centro abitato e l'aperta campagna, nel quale la dimensione insediativa è presente sotto forma di edilizia rurale, o sotto forma di insediamento periurbano "disperso". Il morfotipo insediativo è costituito prevalentemente da sistemi lineari di ville e villini e più di rado edifici monocellulari e masserie.

### 3.1.2 Popolazione e salute umana

#### PSU1

Non sono attualmente disponibili i dati per la misurazione dell'indicatore.

#### PSU2

I valori dell'indicatore Probabilità di incendio (PSU2) (Tabella 47) sono calcolati sulla Carta della probabilità di incendio sulla base dei fattori predisponenti, elaborata sulla base dei seguenti strati tematici (Figure 5, 6, 7 e 8):

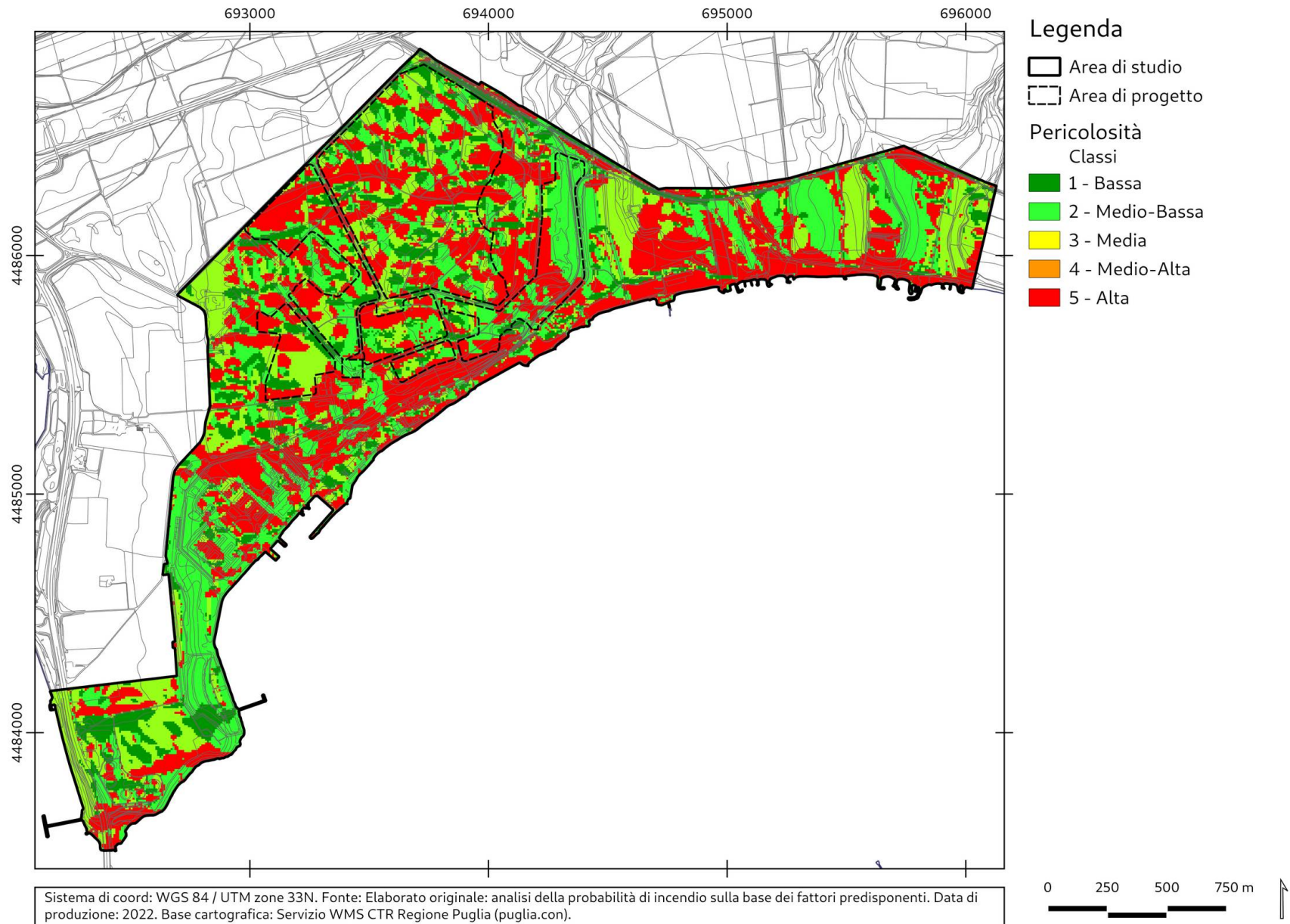


Figura 5: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione dell'esposizione.

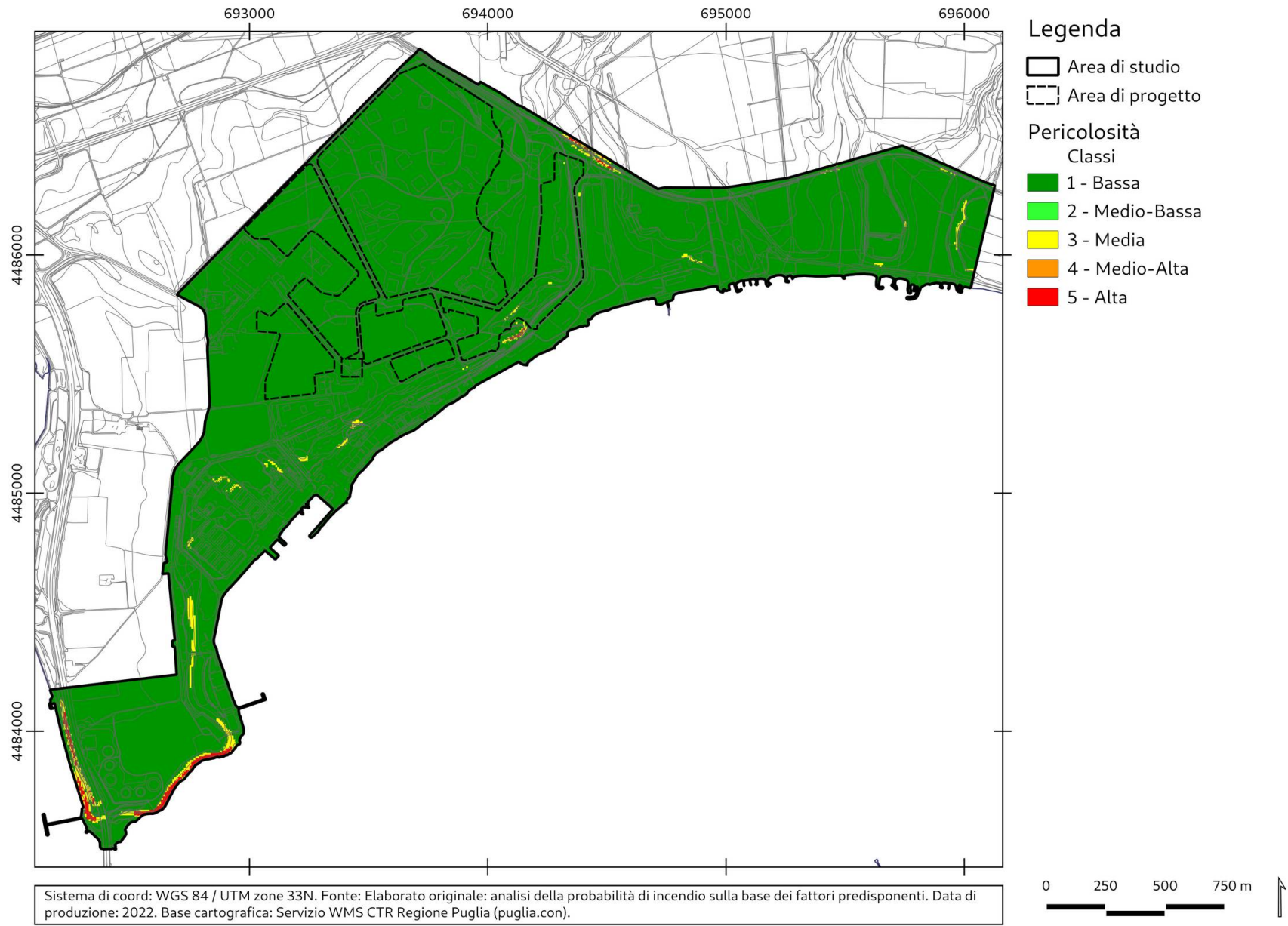


Figura 6: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione della pendenza.



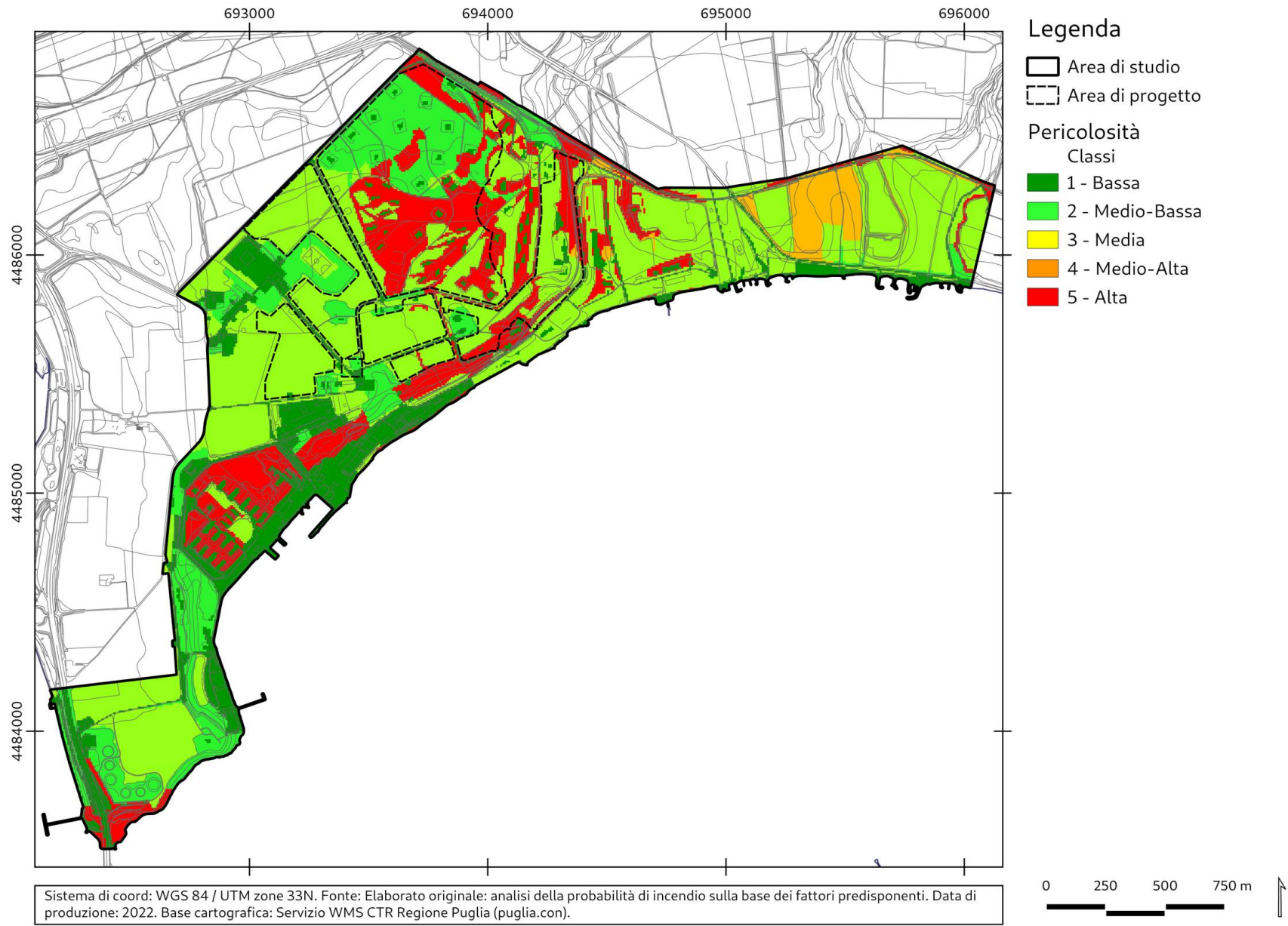


Figura 7: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio in funzione dell'UdS.

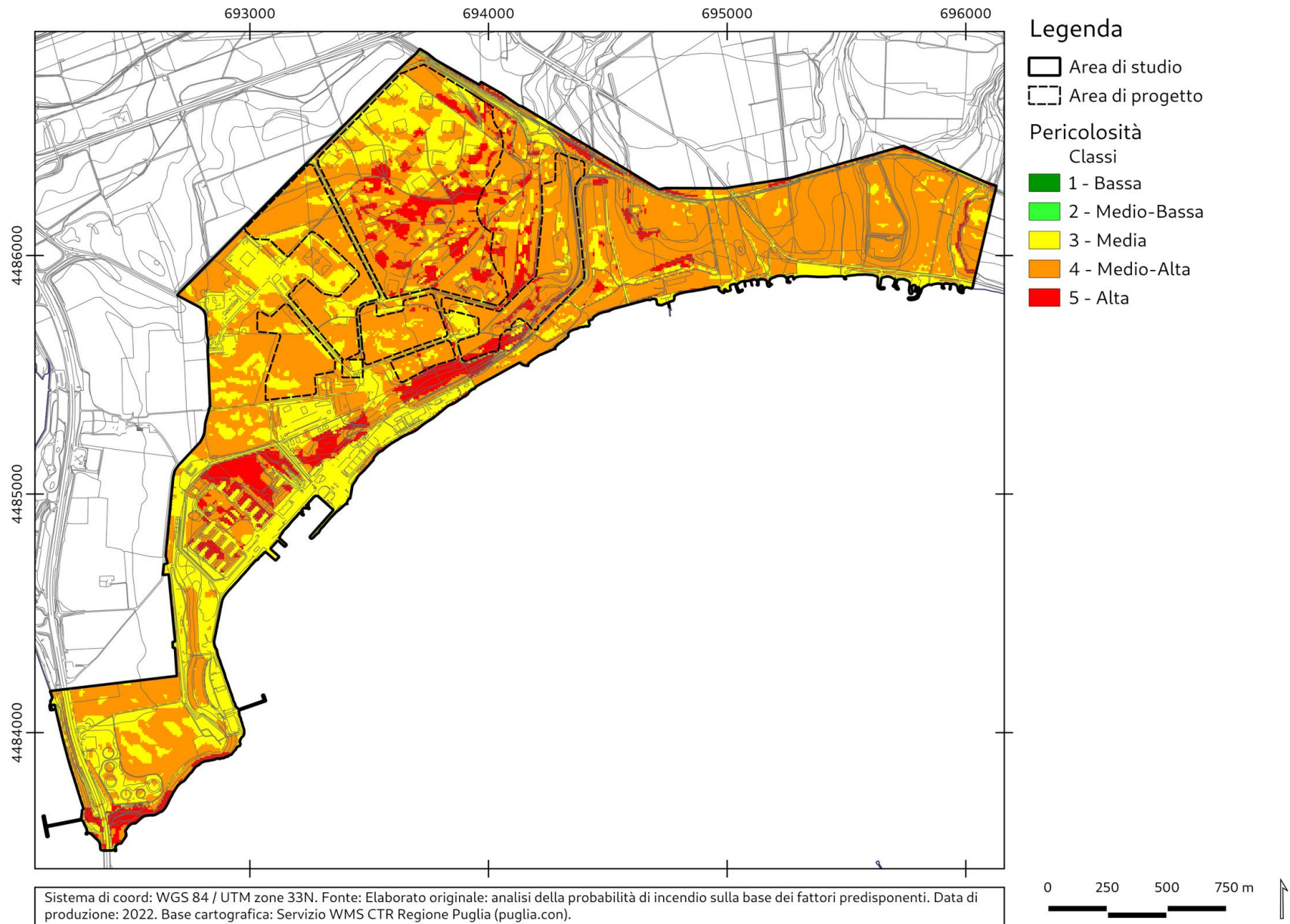


Figura 8: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Modello della pericolosità d'incendio combinata.



- Analisi delle classi fitoclimatiche italiane in scala 1:250.000, secondo la Carta Fitoclimatica d'Italia (Geoportale Nazionale - MATTM, 2008); l'Indice di pericolosità estivo associato alle classi fitoclimatiche è pari a 100, poiché tutta l'area di studio ricade nel tipo fitoclimatico Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido;
- Gli Indici di pericolosità in funzione dell'UdS sono calcolati sulla base dei tipi di UdS tradotti dalla carta della vegetazione (criteri definiti in Tabella 37);
- Gli Indici di pericolosità in funzione dell'esposizione e gli Indici di pericolosità in funzione dell'inclinazione sono calcolati sulla base dei modelli di superficie Esposizione e Pendenza, elaborati sul DTM del SIT Regione Puglia.

Tabella 47: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU2.

Indicatore	Area (ha)
PSU2.1	0,00
PSU2.2	0,00
PSU2.3	112,04
PSU2.4	207,82
PSU2.5	30,67

### PSU3

Il valore dell'indicatore Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente (indicatore PSU3) (Tabella 48) è calcolato da ENVI-met che rielabora i flussi di radiazione all'interno dell'area investigata, la temperatura dell'aria, la velocità del vento e la radiazione solare (si consulti lo Studio meteo-climatico di progetto).

Tabella 48: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valore dell'indicatore PSU3.

Indicatore	PET (°C) [Classe di percezione termica]
PSU3	35,63 [Molto caldo]

### PSU4

Il valore dell'indicatore Produzione energetica da fonti rinnovabili (indicatore PSU4) (Tabella 49) è calcolato sulla base degli impianti fotovoltaici attualmente presenti in area AVA, unitamente ai pannelli montati sui fabbricati (Figura 9).

Tabella 49: Scenario attuale - Popolazione e salute umana: Valore dell'indicatore PSU4.

Indicatore	Area (ha)
PSU4	3,70



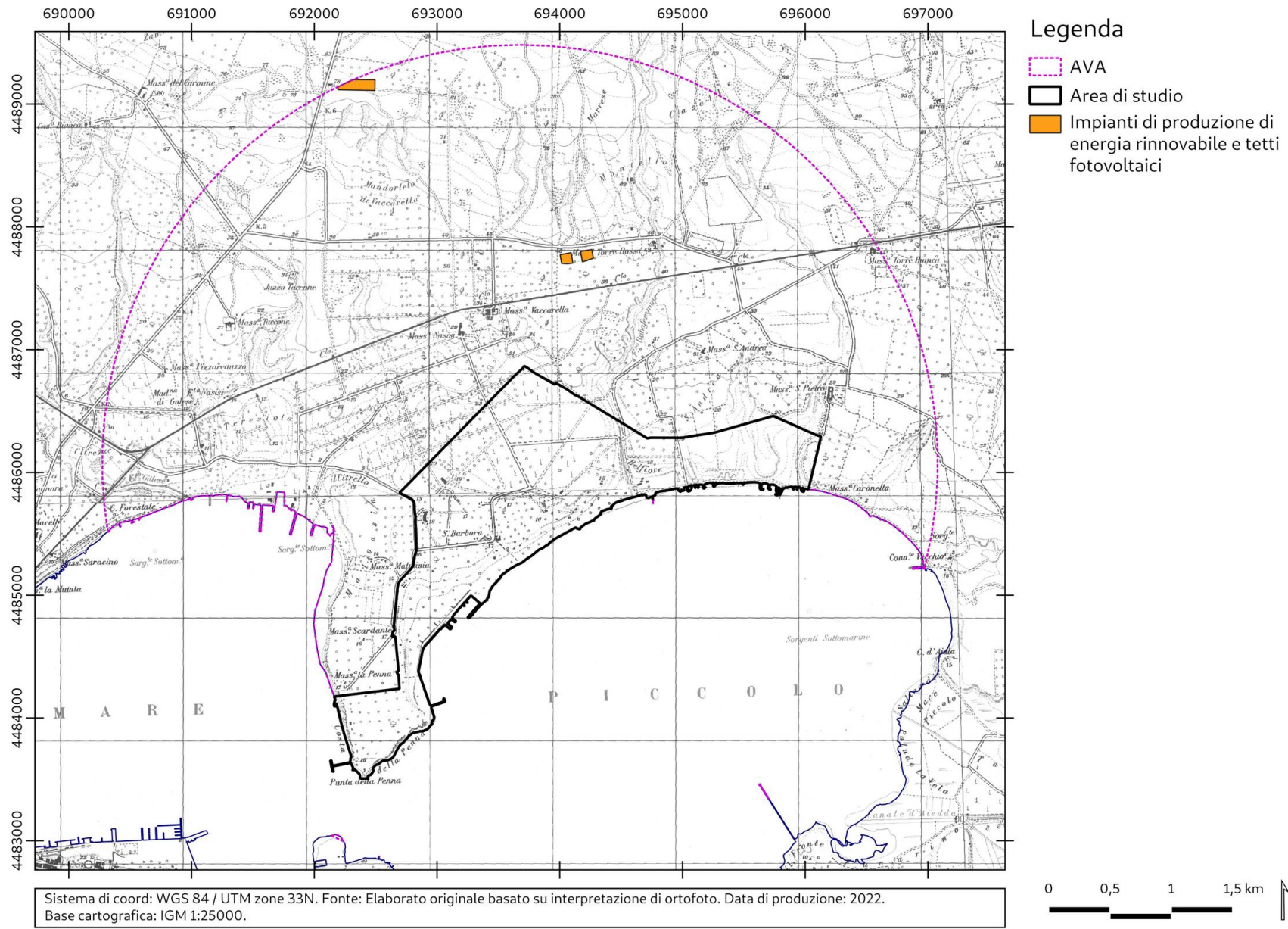


Figura 9: Scenario attuale - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU4: Localizzazione degli impianti FER FV.



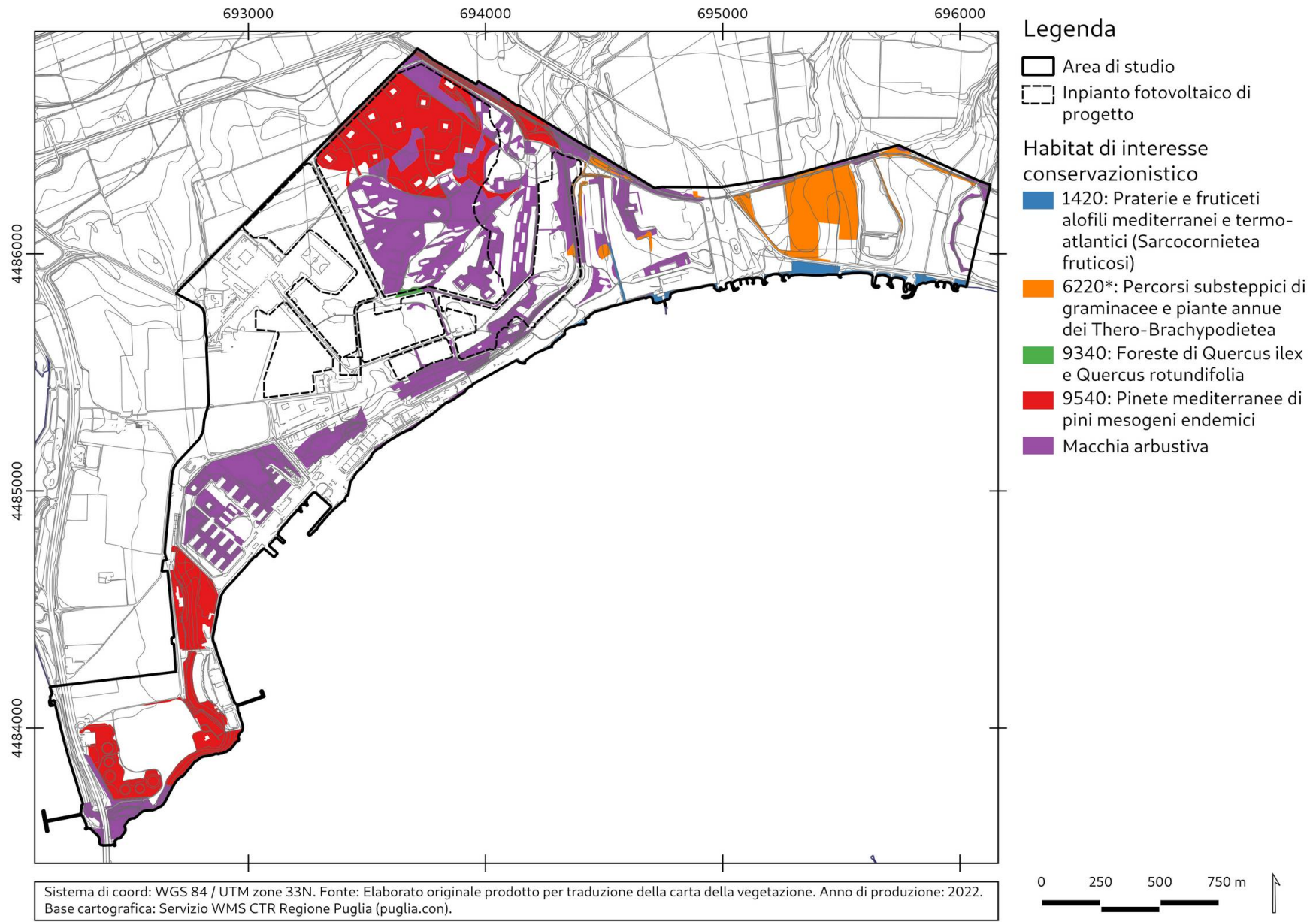


Figura 10: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO1: Localizzazione degli habitat.

### 3.1.3 Biodiversità

#### BIO1

I valori dell'indicatore Area di distribuzione degli habitat (BIO1) (Tabella 50) sono calcolati sulla base della carta degli habitat di interesse conservazionistico anno 2022 (Figura 10), derivata dalla carta della vegetazione.

Tabella 50: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO1 (MA = Macchia arbustiva).

Indicatore	Area (m <sup>2</sup> )
BIO1.1420	33448
BIO1.6220	120623
BIO1.9340	2693
BIO1.9540	381073
BIO1.MA	637742

#### BIO2

Il valore dell'indicatore Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche (BIO2) (Tabella 51) è calcolato sulla base dei dati rilevati in campo e presentati nella relazione dello Studio ecologico vegetazionale.

Tabella 51: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO2.

Indicatore	N. di specie
BIO2.1420	4
BIO2.6220	5
BIO2.9340	4
BIO2.9540	1

#### BIO3

Il valore dell'indicatore Densità delle siepi (BIO3) (Tabella 52) è calcolato sulla base della Figura 11, ottenuta dalla rielaborazione della carta della vegetazione relativa all'anno 2022.

Tabella 52: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO3.

Variabile	Valore
Siepi (m)	9355
SAU (ha)	123,03
BIO3 (m/ha)	76,04

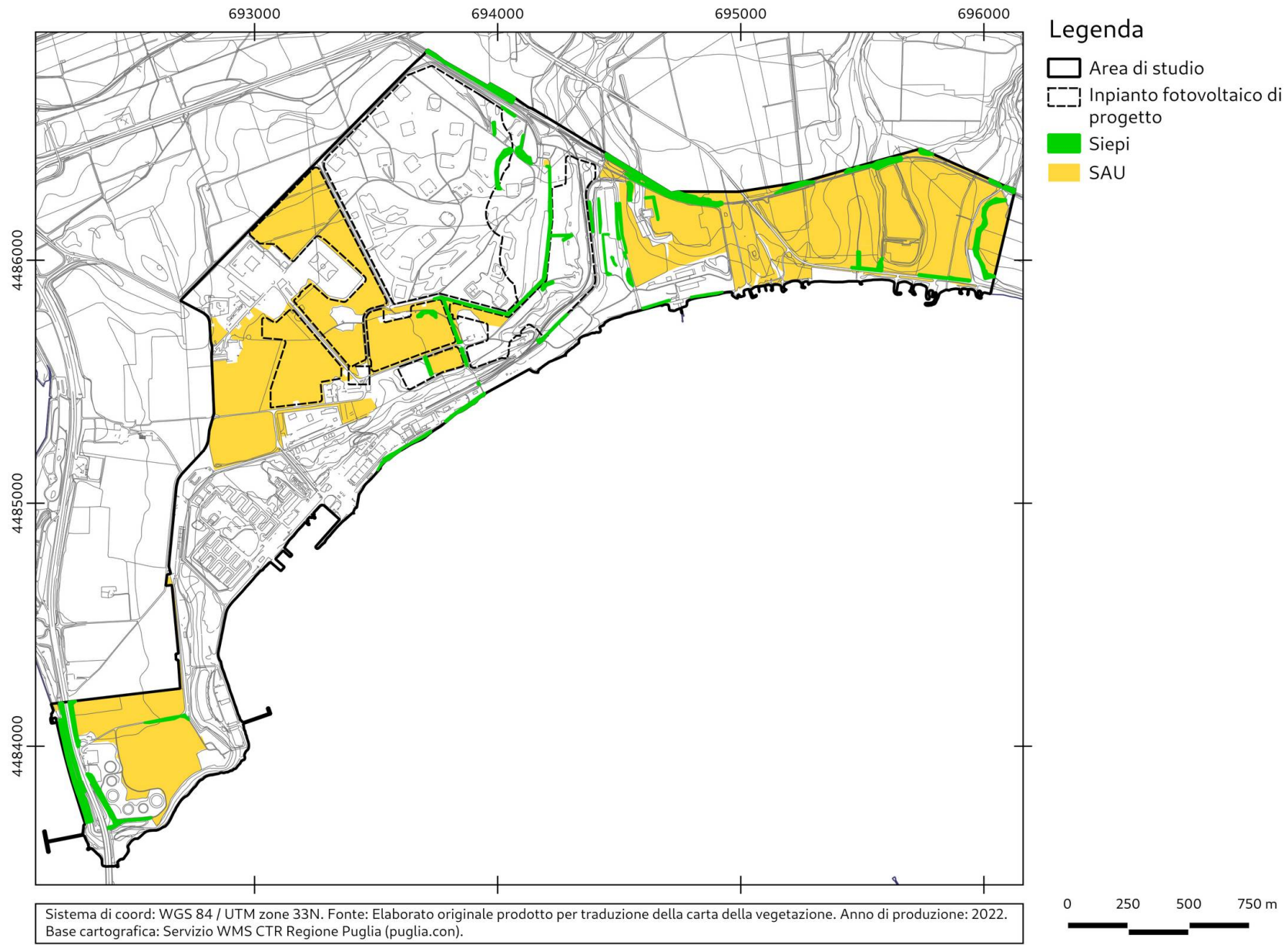


Figura 11: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO3: Distribuzione spaziale delle siepi e della SAU.

## BIO4

I valori dell'indicatore Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive (BIO4) (Tabella 53) sono calcolati sulla base dei rilievi di campo condotti nel luglio 2022.

Tabella 53: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO4 (MA = Macchia arbustiva).

Indicatore	N. di specie
BIO4.1420	0
BIO4.6220	0
BIO4.9340	0
BIO4.9540	0
BIO4.MA	0

I valori vanno considerati come sottostime; infatti il numero di specie presenti potrebbe essere maggiore, dato che nel periodo di rilievo molte specie annuali non erano verosimile manifeste. L'unica specie registrata (*Ailanthus altissima*) non è stata osservata in alcun habitat di interesse conservazionistico.

## BIO5

Il valore dell'indicatore Ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico (BIO5) (Tabella 54) è calcolato sulla base degli allegati al DGR 2442/2018.

Tabella 54: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO5.

Variabili	N. di specie
Invertebrati	3
Anfibi	5
Rettili	10
Mammiferi	10
Uccelli	48
BIO5 (totale)	76

## BIO6

I valori dell'indicatore Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna (BIO6) (Tabella 55) sono calcolati sulla base dei dati contenuti nella relazione faunistica di progetto. Al calcolo concorrono 55 specie di interesse conservazionistico, dell'erpetofauna, dell'avifauna e dalla chiroterofauna, associate ai vari habitat terrestri, delle acque di transizione e marini. Si consulti la relazione faunistica per ulteriori dettagli.

Tabella 55: Scenario attuale - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO6.

Indicatore	Numero di specie
BIO6.1	36
BIO6.2	0
BIO6.3	19

Per 19 specie il sito di progetto risulta essere di idoneità alta, dato che gli habitat presenti servono alla riproduzione per la specie e ad altre attività connesse (corteggiamento, *roosting*, ecc.). Per 36 specie di interesse conservazionistico il sito risulta di idoneità nulla o bassa, dato che gli habitat presenti servono principalmente come ricovero (riposo, stazionamento, ricovero temporaneo).

## BIO7 e BIO8

I valori degli indicatori Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali (BIO7) e Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative (BIO8) (Tabella 56) sono calcolati sulla base delle analisi dei costi rispettivamente del sistema forestale (Figura 12) e del sistema prativo (Figura 13), entrambi desunti dalle carte dell'UdS (sezione 2.8).

Tabella 56: Scenario attuale - Biodiversità: Valori degli indicatori BIO7 e BIO8.

Indicatore	Lunghezza media (m)
BIO7	1857
BIO8	1054

## BIO9

Attualmente le aree del progetto non soggette a pascolamento, quindi la Pressione di pascolamento (BIO9) è nulla (Tabella 57).

Tabella 57: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO9.

Indicatore	Carico bestiame (UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
BIO9	0

## BIO11

Il valore dell'indicatore Rapporto Area boschiva/Area totale (BIO11) (Tabella 58) è calcolato sulla base della carta delle aree boschive (Figura 14), derivata dalla carta della vegetazione.

Tabella 58: Scenario attuale - Biodiversità: Valore dell'indicatore BIO11.

Indicatore	Frequenza %
BIO11	33,83



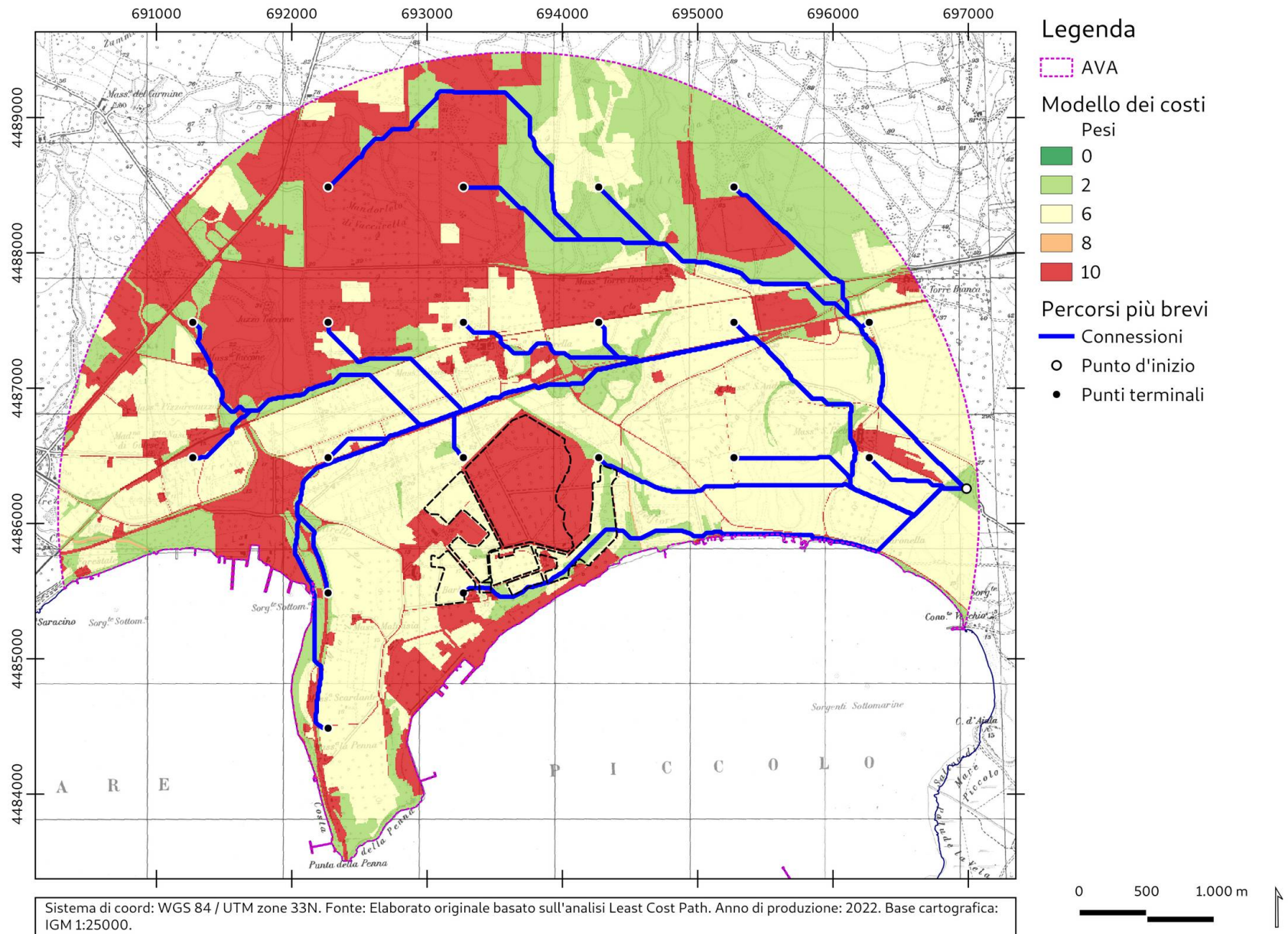


Figura 12: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.

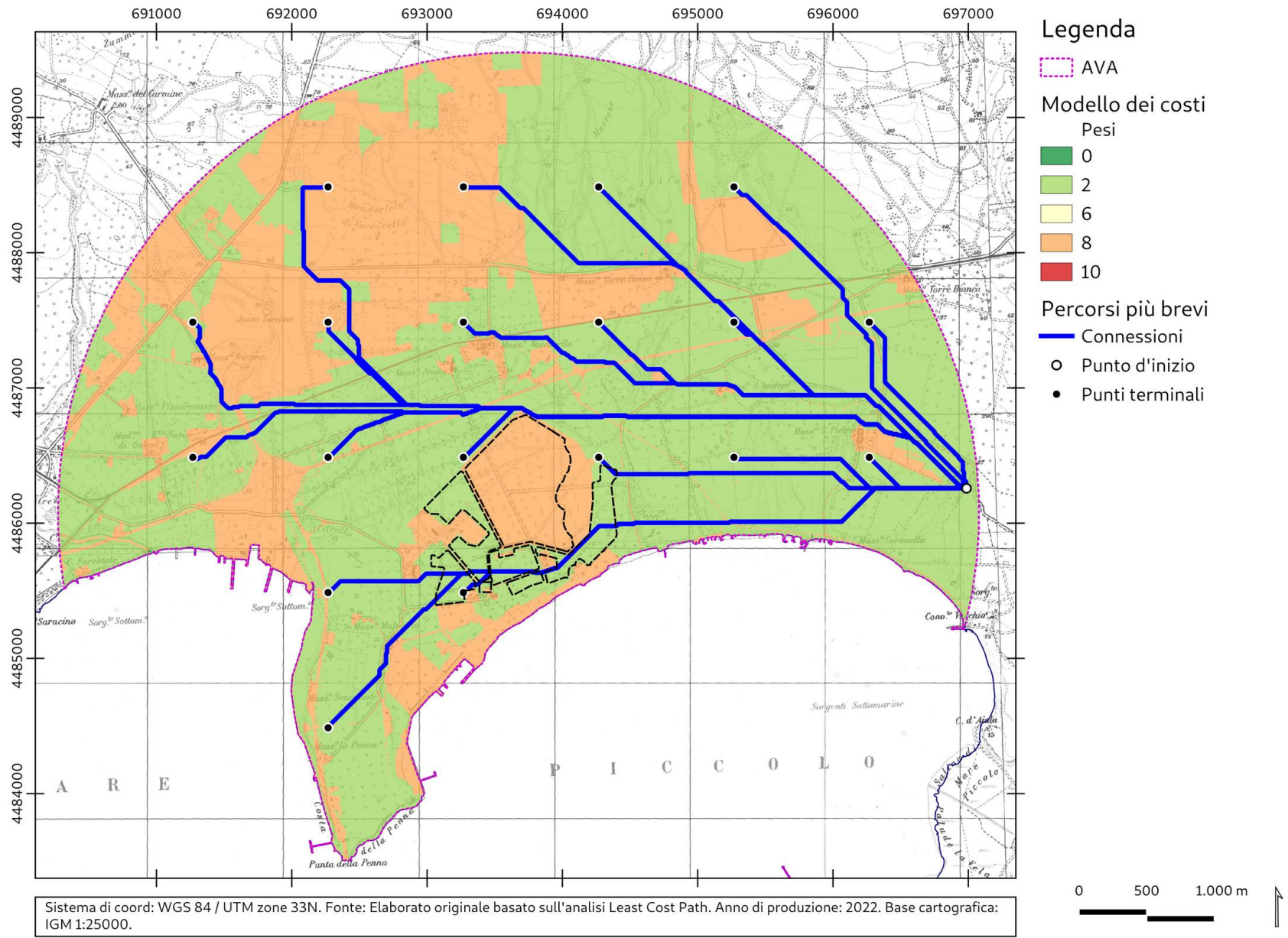


Figura 13: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.



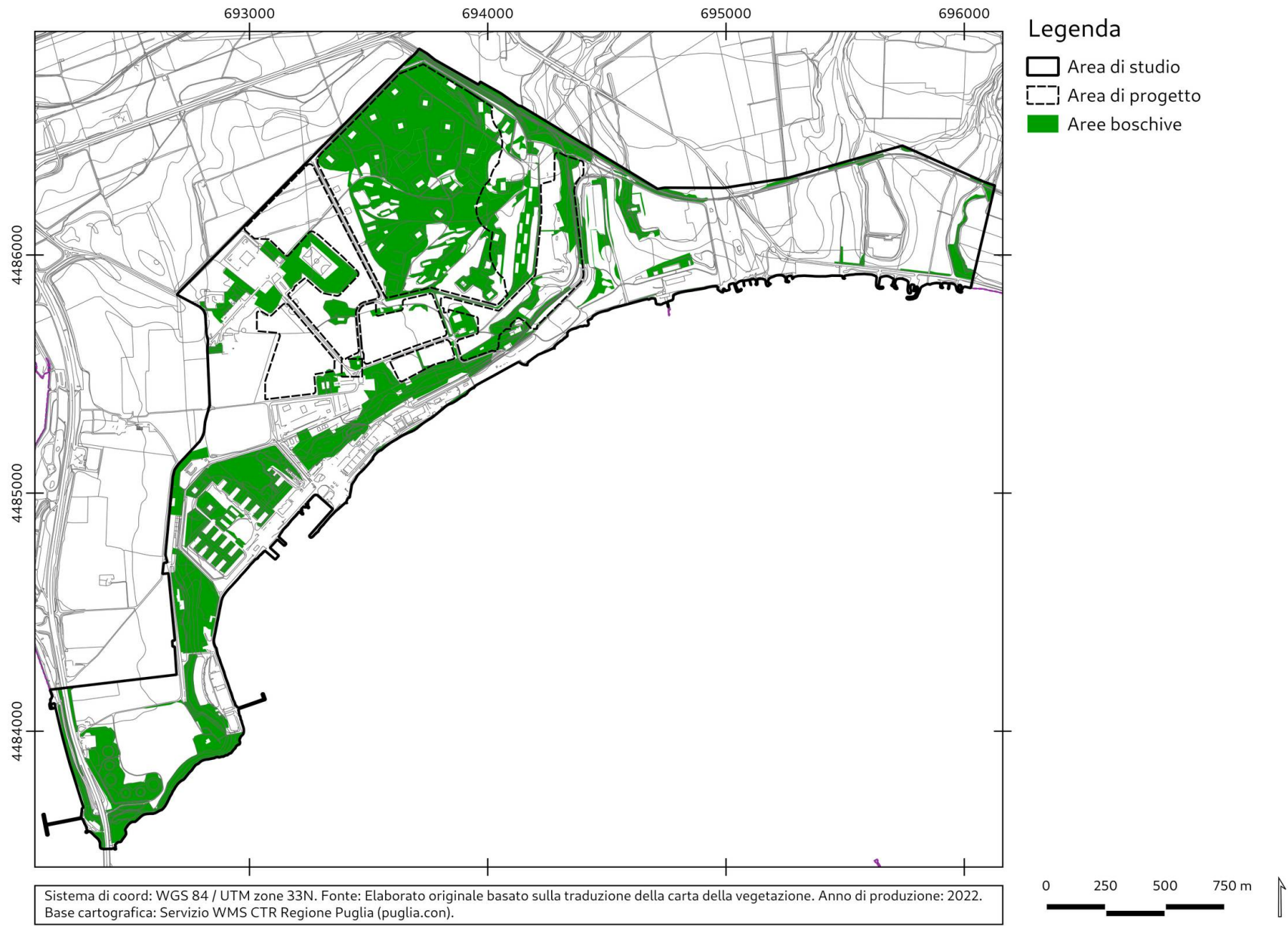


Figura 14: Scenario attuale - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.

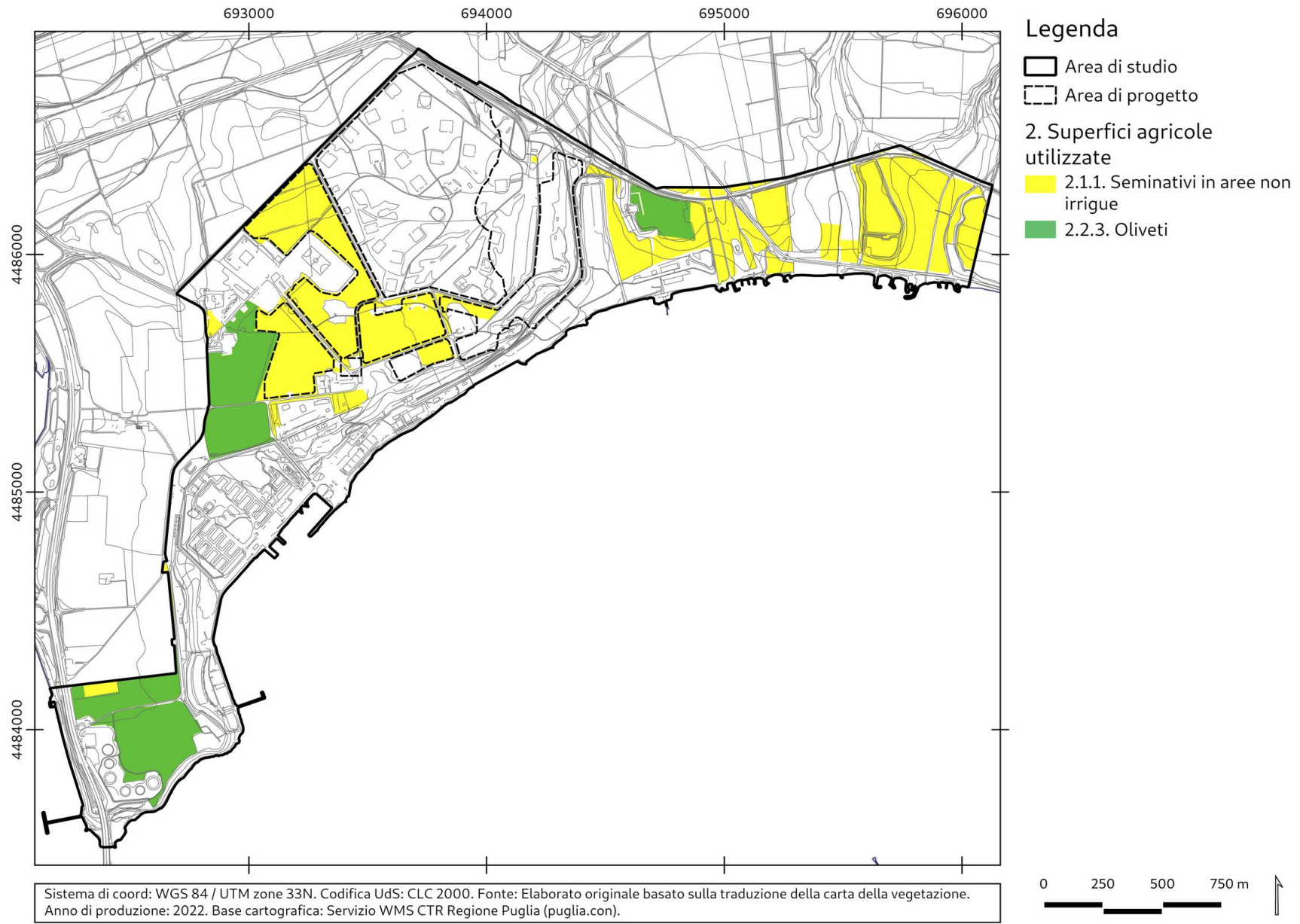


Figura 15: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.



### 3.1.4 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

#### S1

Il valore dell'indicatore Copertura relativa delle colture agrarie (S1) (Tabella 59) è calcolato sulla base della carta dell'UdS ottenuta dalla traduzione della carta della vegetazione (Figura 15). Il numero complessivo di classi di UdS di tipo agrario è due: 211 (Seminativi in aree non irrigue) e 223 (uliveti).

Tabella 59: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valore dell'indicatore S1.

Indicatore	Frequenza %
S1.211	71,0
S1.223	29,0

#### S2 e S3

I valori degli indicatori Rapporto SAU/Area totale (S2) e Rapporto Seminativi/SAU (S3) (Tabella 60) sono calcolati sulla base della carta dell'UdS ottenuta dalla traduzione della carta della vegetazione (Figure 11 e 15).

Tabella 60: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S2 e S3.

Indicatore	Frequenza %
S2	31,5
S3	62,7

#### S5

Il valore dell'indicatore Umidità del suolo (indicatore S5) è riportato in Tabella 61.

Tabella 61: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S5.

Indicatore	Umidità del suolo (%)
S5	27,43

#### S4 e S6

I valori degli indicatori Rapporto Foraggio/Seminativi (S4) e Area destinata alla coltivazione biologica (S6) sono riportati in Tabella 61.

Tabella 62: Scenario attuale - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S4 e S6.

Indicatore	Area relativa (%)
S4	0,0
S6	0,0

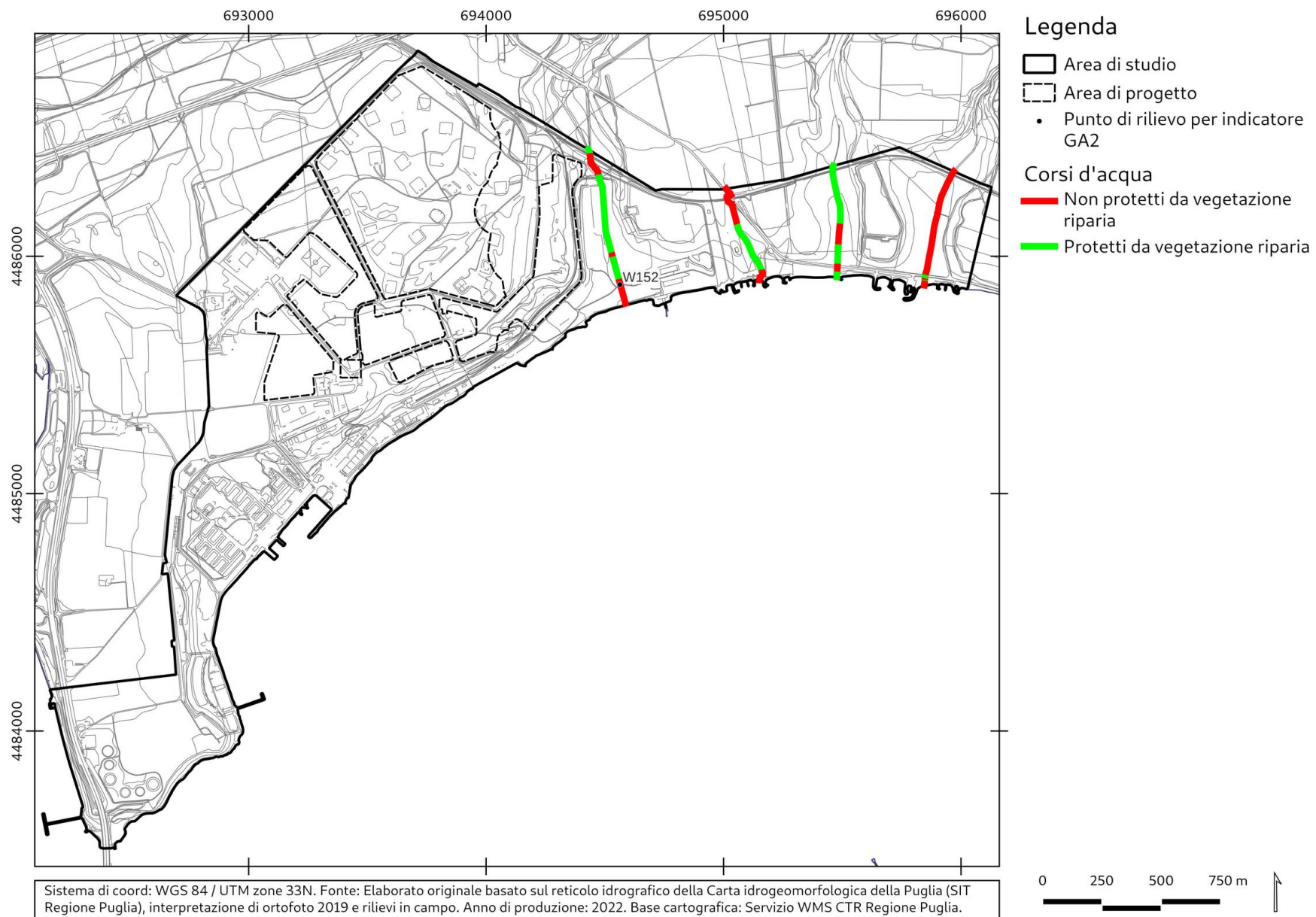


Figura 16: Scenario attuale - Geologia ed acque - Indicatore GA1: Rappresentazione del dato spaziale utile alla misurazione dell'indicatore GA1, con la localizzazione del punto di rilievo per i dati dell'indicatore GA2.



### 3.1.5 Geologia ed acque

#### GA1

Il valore dell'indicatore Lunghezza relativa del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia (GA1) (Tabella 63) è calcolato sulla base del reticolo idrografico estratto dalla carta idrogeomorfologica del SIT Regione Puglia, classificato sulla base della presenza lungo gli argini di vegetazione riparia (igrofila, arbusteti, boschi) (Figura 16). La presenza di tale vegetazione si basa su interpretazione delle ortofoto 2019 e sui rilievi di campo condotti nel luglio 2022. La lunghezza complessiva del reticolo in area di studio è pari a 2092 m.

Tabella 63: Scenario attuale - Geologia ed acque: Valori dell'indicatore GA1.

Indicatore	Lunghezza relativa (%)
GA1	52,3

#### GA2

L'indicatore Disponibilità dei nutrienti (GA2) è stato calcolato in un punto del reticolo idrografico in area di studio. La misura si basa sui rilievi della vegetazione condotti nel luglio 2022 (Tabella 64; Figura 16).

Tabella 64: Scenario attuale - Geologia ed acque: Dati per il calcolo dei valori dell'indicatore GA2.

Specie	Indice N	Punto W152
<i>Arthrocaulon macrostachyum</i> (Moric.) Piiirainen et G. Kadereit	7	7
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	7	7
<i>Limonium narbonense</i> Mill.	5	5
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	7	7
N mediano (GA2)		7

### 3.1.6 Atmosfera

#### ATM1

Il valore dell'indicatore Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa (ATM1) (Tabella 65) è calcolato sulla base del modello CFD per lo scenario 1 dello studio meteo-climatico (corrispondente allo scenario attuale simulato). Esso riguarda l'albedo del terreno con vegetazione.

Tabella 65: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM1.

Indicatore	Albedo
ATM1	0,22

#### ATM2

Il valore dell'indicatore Umidità relativa (PSU5) (Tabella 66) è calcolato sulla base del modello CFD per lo scenario 1 dello studio meteo-climatico (corrispondente allo scenario attuale simulato).

Tabella 66: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM2.

Indicatore	RH (%)
ATM2	60,97

### ATM3

Il valore dell'indicatore Qualità climatica: Temperatura media radiante (ATM3) (Tabella 67) è calcolato sulla base del modello CFD per lo scenario 1 dello studio meteo-climatico (corrispondente allo scenario attuale simulato).

Tabella 67: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM3.

Indicatore	MRT (°C)
ATM3	52,83

### ATM4

Il valore dell'indicatore Temperatura dell'aria (ATM4) (Tabella 68) è calcolato sulla base del modello CFD per lo scenario 1 dello studio meteo-climatico (corrispondente allo scenario attuale simulato).

Tabella 68: Scenario attuale - Atmosfera: Valore dell'indicatore ATM4.

Indicatore	Ta (°C)
ATM4	26,56

## 3.1.7 Sistema paesaggistico

### PAE1

Il valore dell'indicatore Rete ecologica funzionale al pascolamento (PAE1) (Tabella 69) è calcolato sulla base del sistema pascolivo (Figura 17) così come desunto dalla carta dell'UdS.

Tabella 69: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE1.

Indicatore	Lunghezza media (m)
PAE1	1523

### PAE2

Il valore dell'indicatore Diversità dell'uso del suolo (PAE2) (Tabella 70) è calcolato sulla base della carta dell'UdS classificata I livello CLC (Figura 18). Tale carta è stata elaborata sulla base della riclassificazione della carta della vegetazione attuale in area di studio. La corrispondenza tra tipi di vegetazione e classi CLC è descritta in Tabella 37.

Tabella 70: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE2.

Indicatore	Diversità (H')
PAE2	1,055

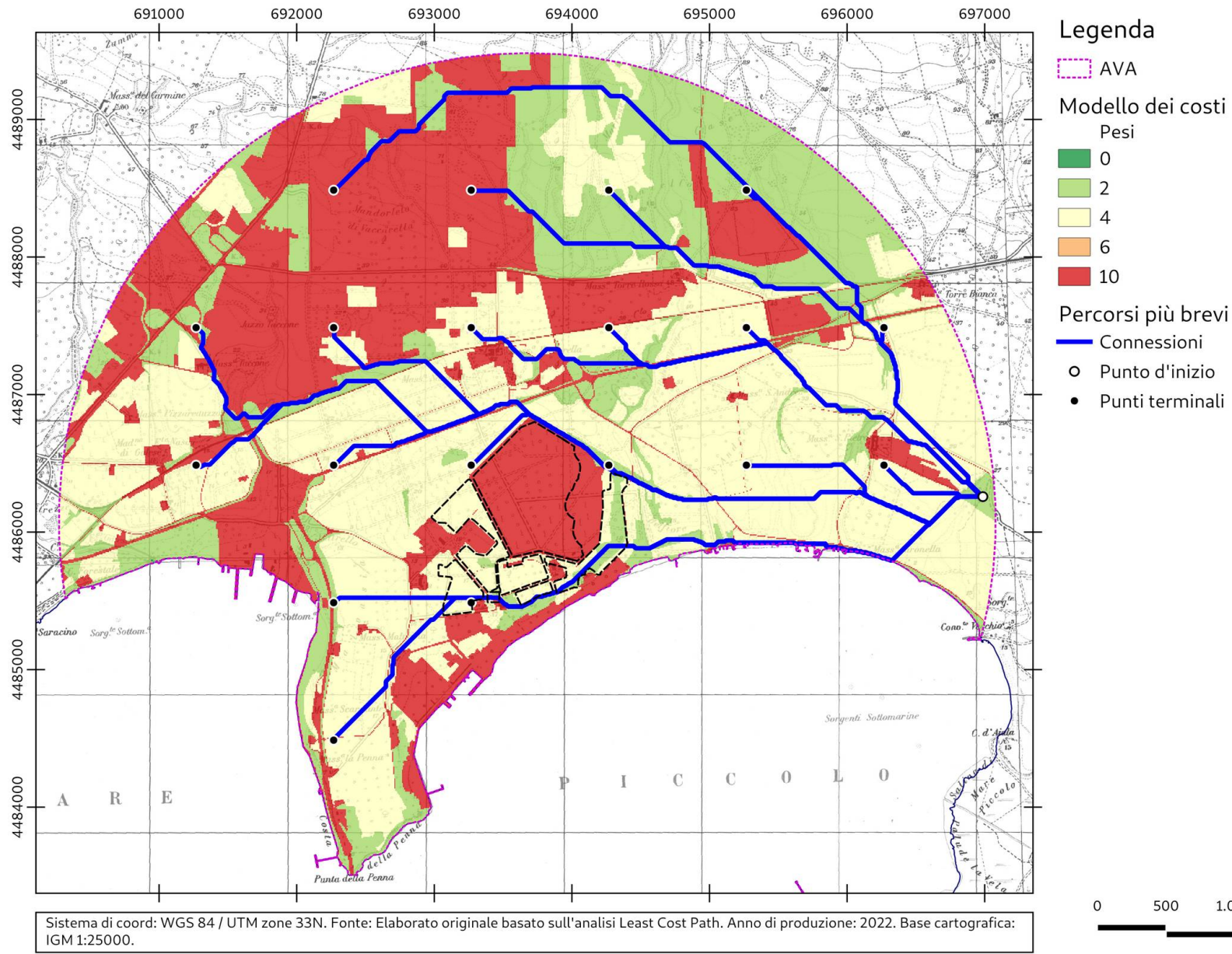


Figura 17: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.



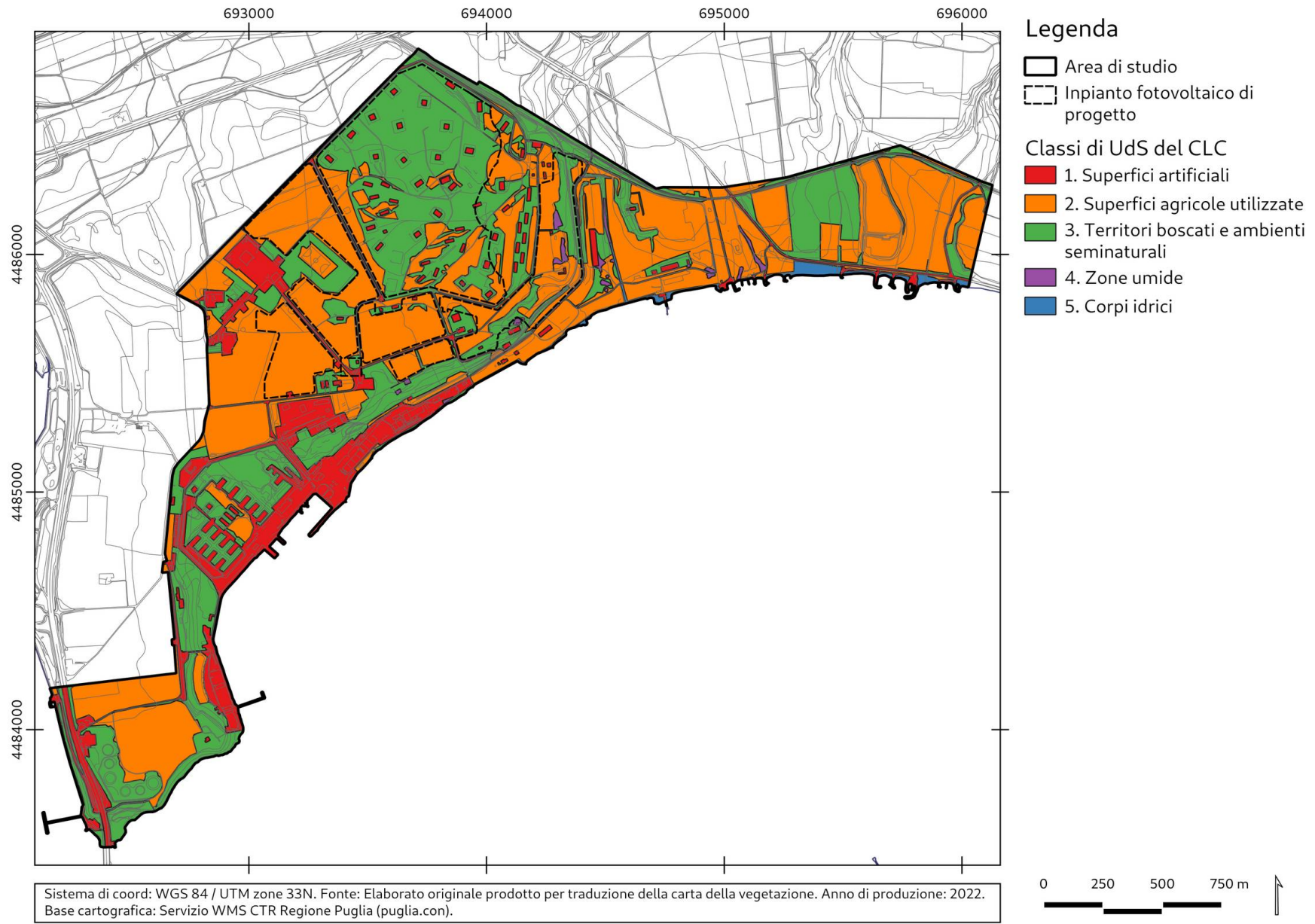


Figura 18: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.

## PAE3

I valori dell'indicatore Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione (PAE3) (Tabella 71), calcolati sulla base della carta dell'UdS classificata al I livello CLC (Figura 18). Tale carta è stata elaborata sulla base della riclassificazione della carta della vegetazione attuale in area di studio. La corrispondenza tra tipi di vegetazione e classi CLC è descritta in Tabella 37.

Tabella 71: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE3.

Indicatore	LSI (m <sup>-1</sup> )
PAE3.1	23,33
PAE3.2	13,30
PAE3.3	16,58
PAE3.4	6,14
PAE3.5	10,34
PAE3.media	13,94

## PAE4

Il valore dell'indicatore Visibilità degli elementi detrattori (PAE4) è calcolato sulla base del DTM in AVA; il DTM è corretto come previsto per il metodo degli indicatori. Le aree di correzione per i boschi, gli arbusti, gli oliveti ed i vigneti sono estratte dalla carta UdS del 2011 (SIT Regione Puglia). Il modello è corretto anche considerando l'elevazione di 4 m per le celle interessate dal muro perimetrale della polveriera; l'elemento muro è estratto dalla CTR. La localizzazione dei luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio è descritta in Tabella 72.

Tabella 72: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Localizzazione dei luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio (sistema di coordinate: UTM fuso 33 datum WGS84).

ID	X	Y
1	696845	4485459
2	695958	4485893
3	695162	4486054
4	694410	4486696
5	691882	4488486
6	691418	4487939
7	690855	4487291
8	690332	4486681

I detrattori sono gli impianti fotovoltaici in AVA individuati da ortofoto. Nel 2022 esiste un solo impianto con area pari a 2,17 ha (Figura 19). Il valore dell'indicatore è riportato in Tabella 73.

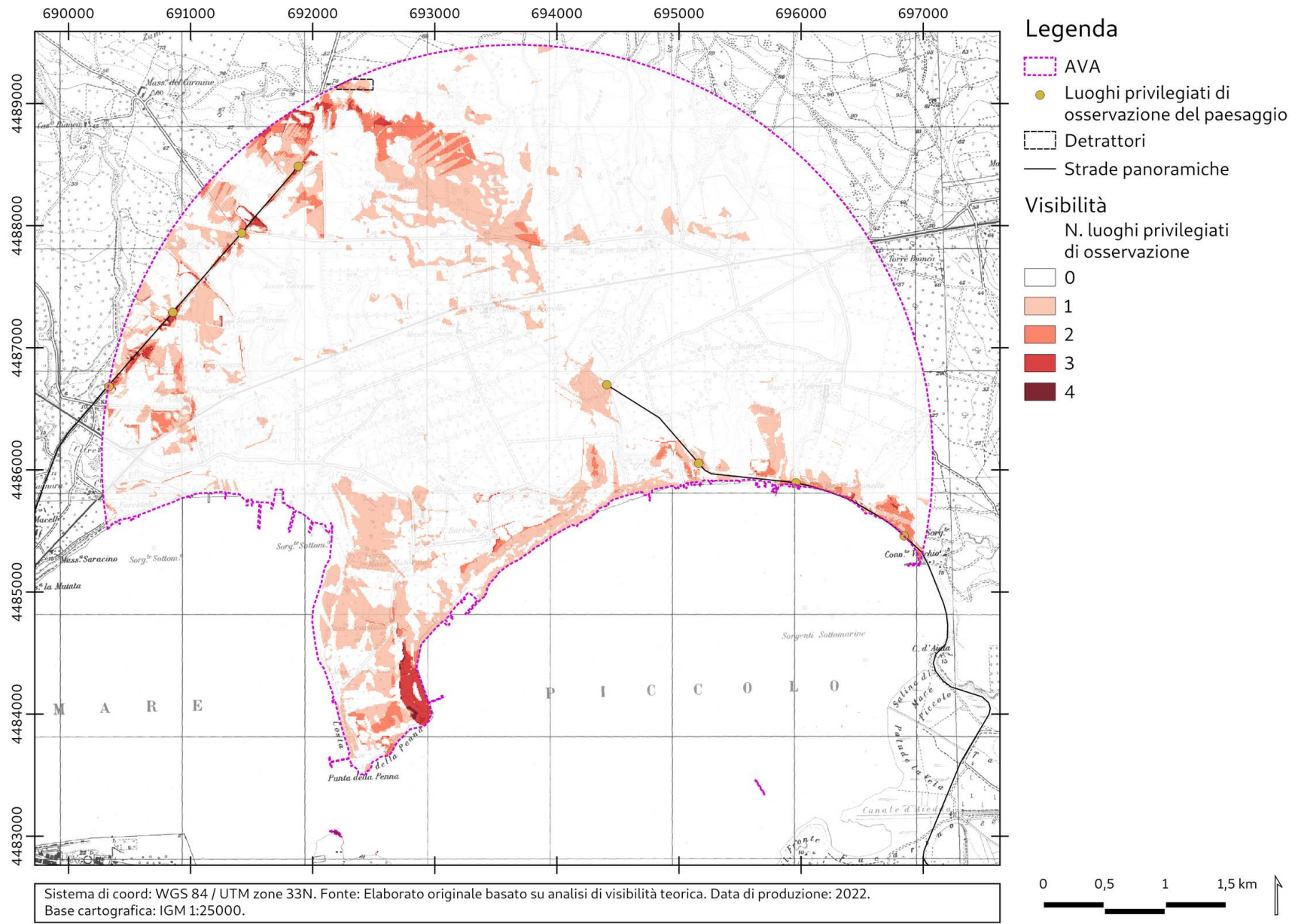


Figura 19: Scenario attuale - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile “frequenza di visibilità”.

Tabella 73: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE4.

Indicatore	Valore
PAE4	21696

## PAE5

Il valore dell'indicatore Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici (PAE5) ed i valori accessori per il calcolo sono riportati in Tabella 74.

Tabella 74: Scenario attuale - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE5 e delle variabili necessarie al calcolo.

Variabile	Valore
Aree non idonee FER	15543707 m <sup>2</sup>
AVA	7338301 m <sup>2</sup>
SIT	22139 m <sup>2</sup>
PAE5 (IPC)	0,3%

## 3.2 Interpretazione dello scenario attuale sulla base della dinamica storica del sistema ecologico e paesaggistico

Per la definizione dei simboli speciali impiegati nelle seguenti tabelle si consulti la Tabella 126.

La carta della vegetazione dell'anno 2006 è rappresentata in Figura 20.

### 3.2.1 Popolazione e salute umana

#### PSU1

Non sono attualmente disponibili i dati per la misurazione dell'indicatore.

#### PSU2

La probabilità di incendio in area di studio (indicatore PSU2) ha subito una debole riduzione (Tabella 75).

Tabella 75: Dinamica storica - Popolazione e salute umana: Trend dell'indicatore PSU2.

Indicatore	Anno 2006 (ha)	Anno 2022 (ha)
PSU2.1	0,00	0,00
PSU2.2	0,00	0,00
PSU2.3	109,03	112,04
PSU2.4	210,85	207,82
PSU2.5	30,66	30,67



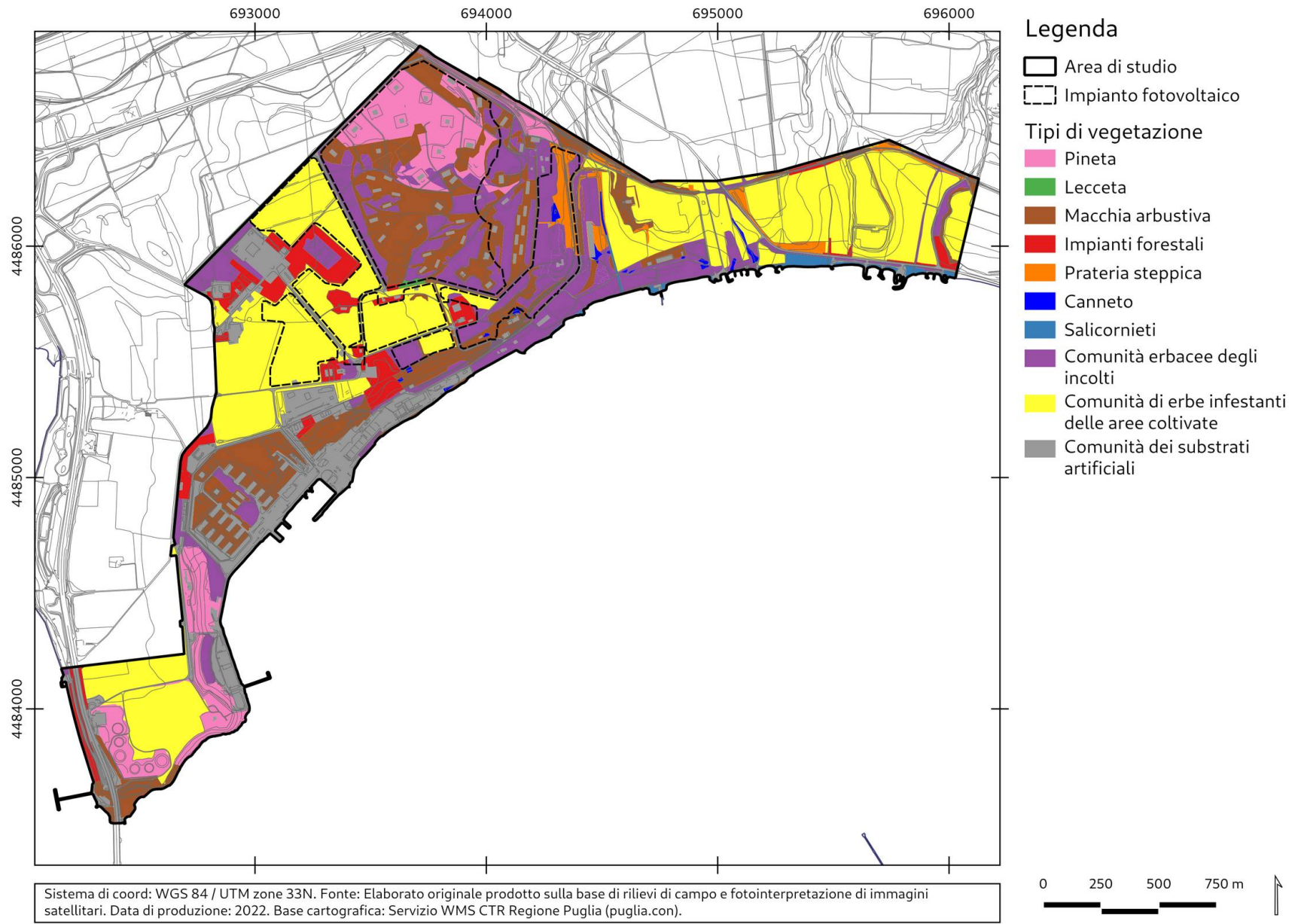


Figura 20: Dinamica storica - Carta della vegetazione relativa all'anno 2006.



## PSU4

Dal punto di vista della produzione di energia da fonti rinnovabili (indicatore PSU4), si registra un incremento (Tabella 76): dopo il 2006 sono stati realizzati solo un impianto fotovoltaico a terra ed un sistema di tetti fotovoltaici.

*Tabella 76: Dinamica storica - Popolazione e salute umana: Trend dell'indicatore PSU4.*

<b>Indicatore</b>	<b>Anno 2006 (ha)</b>	<b>Anno 2022 (ha)</b>
PSU4	0,00	3,70

## 3.2.2 Biodiversità

### BIO1

I valori dell'indicatore Area di distribuzione degli habitat (BIO1) sono riportati in Tabella 77.

*Tabella 77: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO1 (MA = Macchia arbustiva).*

<b>Indicatore</b>	<b>Anno 2006 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Anno 2002 (m<sup>2</sup>)</b>
BIO1.1420	33448	33448
BIO1.6220	76487	120623
BIO1.9340	2693	2693
BIO1.9540	330564	381073
BIO1.MA	606012	637742
<i>Totale</i>	<i>1049204</i>	<i>1175579</i>

Nel periodo considerato si registra un incremento o un valore stazionario della copertura degli habitat, ed in nessun caso un peggioramento. Ciò è imputabile all'ambiente conservativo che si è venuto a creare all'interno dell'area militare, accompagnato dal non uso di superfici ed immobili (Figura 21).

### BIO2

Per l'indagine circa le specie tipiche degli habitat (BIO2), non sono stati registrati indizi che lascino pensare ad una variazione dello stato di conservazione (Tabella 78). L'habitat che presenta il maggior numero di specie è il 6220.

*Tabella 78: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO2.*

<b>Indicatore</b>	<b>Anno 2006 (n. specie)</b>	<b>Anno 2022 (n. specie)</b>
BIO2.1420	4	4
BIO2.6220	5	5
BIO2.9340	4	4
BIO2.9540	1	1

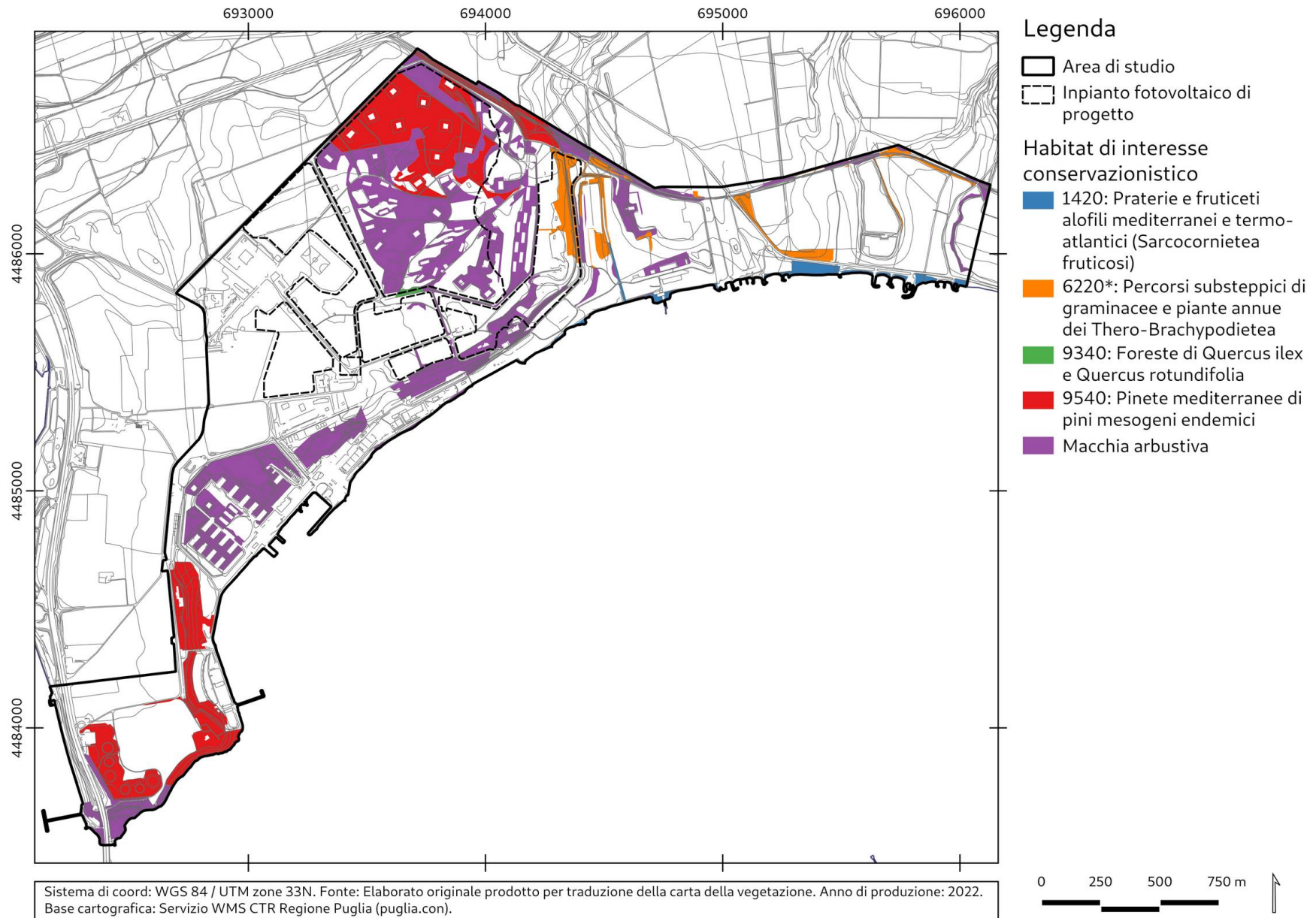


Figura 21: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO1: Carta degli habitat relativa all'anno 2006.



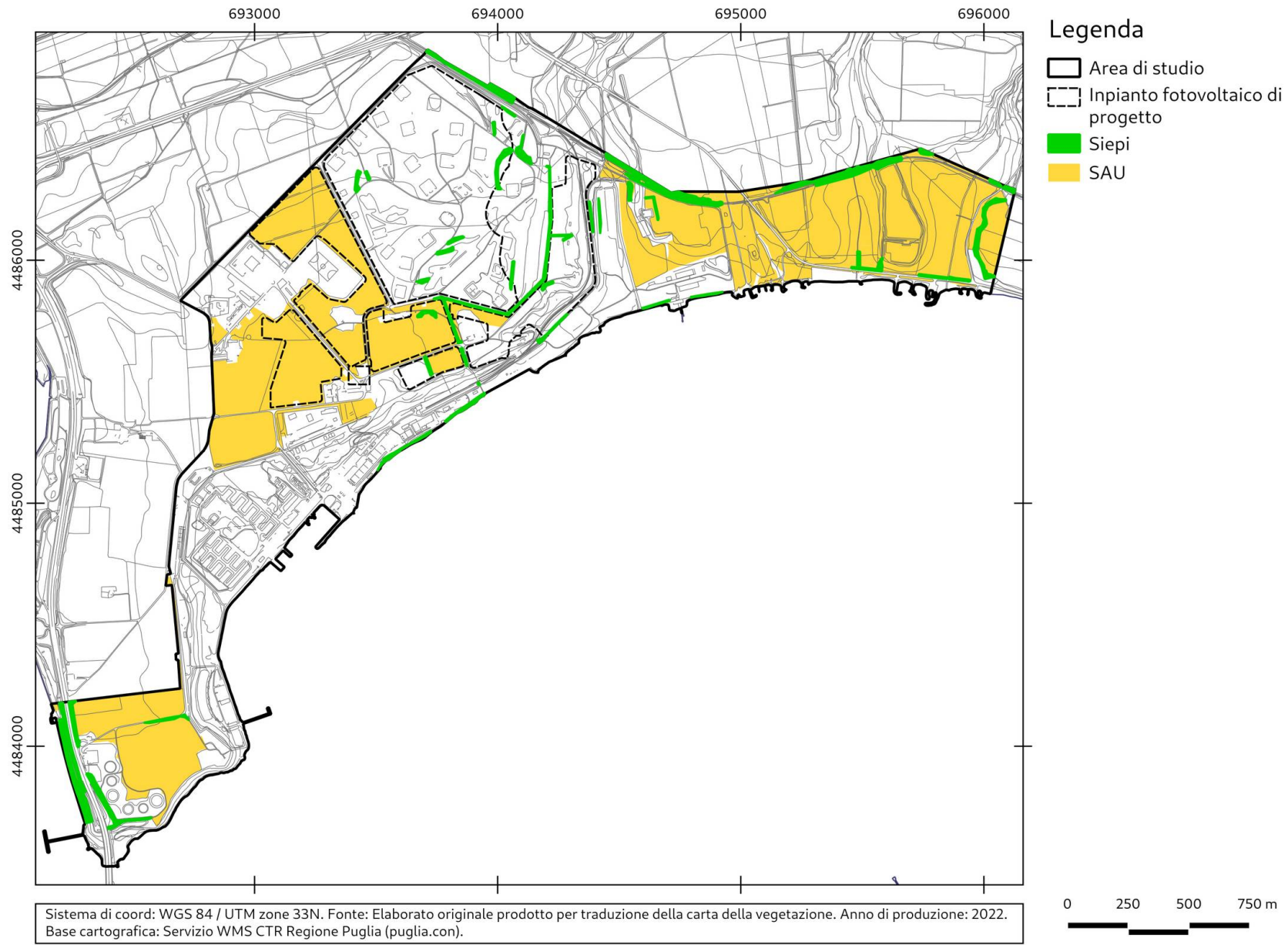


Figura 22: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU nell'anno 2006.

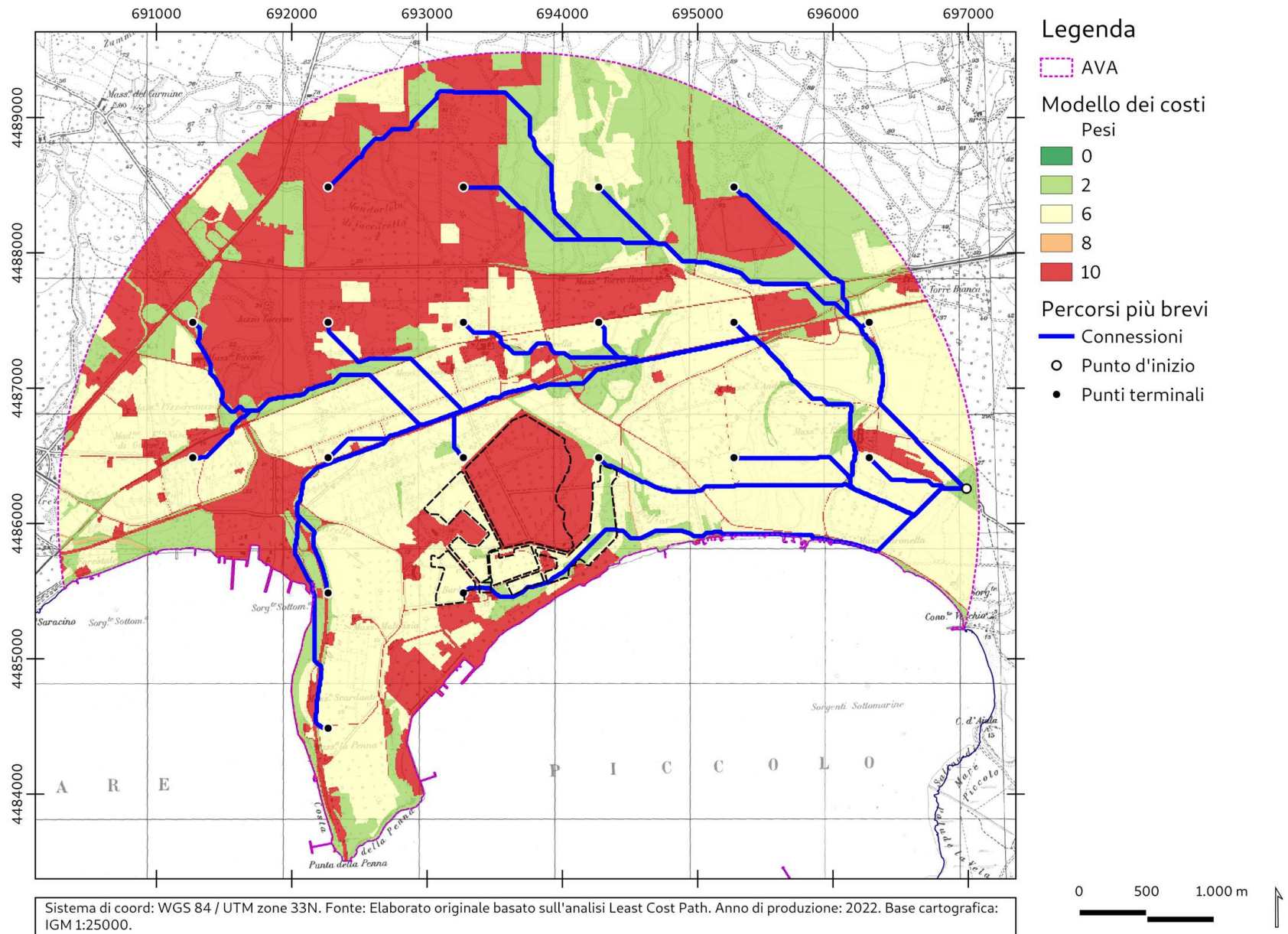


Figura 23: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi per l'anno 2006.



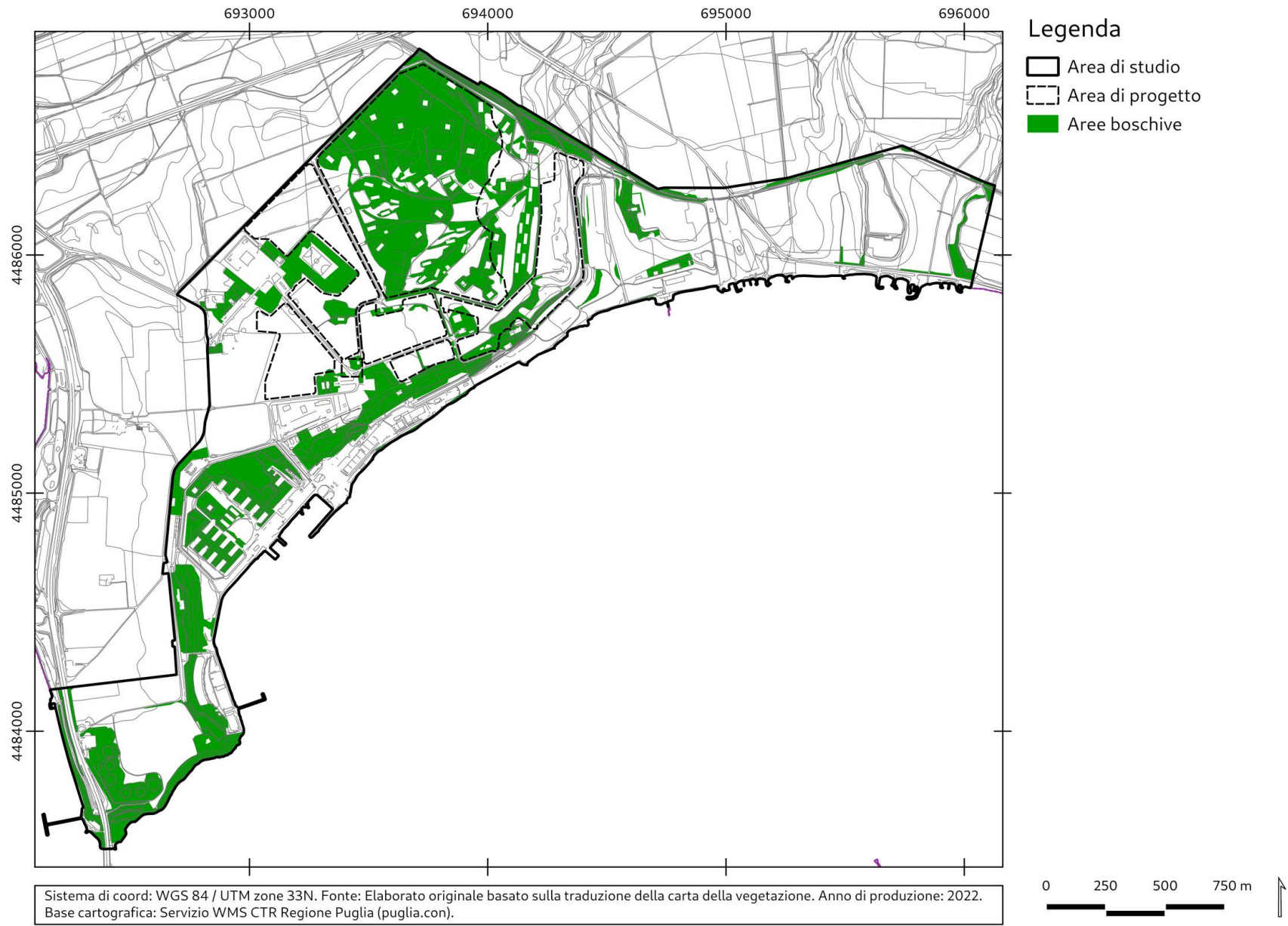


Figura 24: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive per l'anno 2006.

## BIO3, BIO7 e BIO11

La SUA cambia nei vari scenari. Contribuiscono alla SAU tutti i terreni effettivamente coltivati e pascolati. Gli incolti e la prateria steppica all'interno dell'area militare non rientrano nel computo della SAU perché qui non è praticato il pascolamento; invece gli incolti e la prateria steppica al di fuori dell'area militare lo sono.

Tabella 79: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO3.

Variabili	Anno 2006	Anno 2022
Siepi (m)	9581	9355
SAU (ha)	122,59	123,03
BIO3 (m/ha)	78,15	76,04

Nel periodo considerato, si registra un lieve decremento della densità delle siepi (BIO3) (Tabella 79) (Figura 22). Ciò nonostante la connettività per le specie forestali non ha avuto alcuna variazione nel periodo storico considerato (BIO7) (Tabella 80) (Figura 23). Si riscontra inoltre un incremento della copertura boschiva, per colonizzazione spontanea delle superfici inutilizzate dell'area militare (BIO11) (Tabella 81) (Figura 24).

Tabella 80: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO7.

Indicatore	Anno 2006 (m)	Anno 2022 (m)
BIO7	1857	1857

Tabella 81: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO11.

Indicatore	Anno 2006 (%)	Anno 2022 (%)
BIO11	31,61	33,83

## BIO4

In merito allo stato di conservazione degli habitat, il dato di presenza di specie esotiche invasive può denotare un cattivo stato di conservazione (indicatore BIO4). Il periodo di rilievo (luglio 2022) non è periodo di rilievo ideale e l'indisponibilità di dati pregressi rendono non ottimale la rappresentazione di questo tratto delle comunità biologiche. Il dato disponibile rappresenta comunque la migliore stima per l'indicatore (Tabella 82).

Tabella 82: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO4 (MA = Macchia arbustiva).

Indicatore	Anno 2006 (n. specie)	Anno 2022 (n. specie)
BIO4.1420	0	0
BIO4.6220	0	0
BIO4.9340	0	0
BIO4.9540	0	0
BIO4.MA	0	0



## BIO5 e BIO6

Dal punto di vista faunistico, si indaga la ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico (indicatore BIO5) e l' idoneità ambientale per le specie di fauna (indicatore BIO6).

I dati disponibili per il 2022 attestano che il numero complessivo è di 76 specie. Nessun indizio suggerisce una variazione del parametro di presenza negli ultimi 16 anni (Tabella 83).

Tabella 83: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO5.

Indicatore	Anno 2006 (n. specie)	Anno 2022 (n. specie)
BIO5	76	76

Nessun indizio lascia pensare ad una variazione dell'indicatore Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna (BIO6) durante il periodo indicato (Tabella 84).

Tabella 84: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO6.

Indicatore	Anno 2006 (n. specie)	Anno 2022 (n. specie)
BIO6.1	36	36
BIO6.2	0	0
BIO6.3	19	19

## BIO8


Il valore per la connettività per le specie prative (indicatore BIO8) nel periodo considerato non subisce alcuna variazione sostanziale (Tabella 85) (Figura ).

Tabella 85: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO8.

Indicatore	Anno 2006 (m)	Anno 2022 (m)
BIO8	1054	1054

## BIO9

Non si registra alcuna differenza nel valore dell'indicatore Pressione di pascolamento (BIO9) nel periodo considerato (Tabella 86).

Tabella 86: Dinamica storica - Biodiversità: Trend dell'indicatore BIO9.

Indicatore	Anno 2006 (UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	Anno 2022 (UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
BIO9	0	0

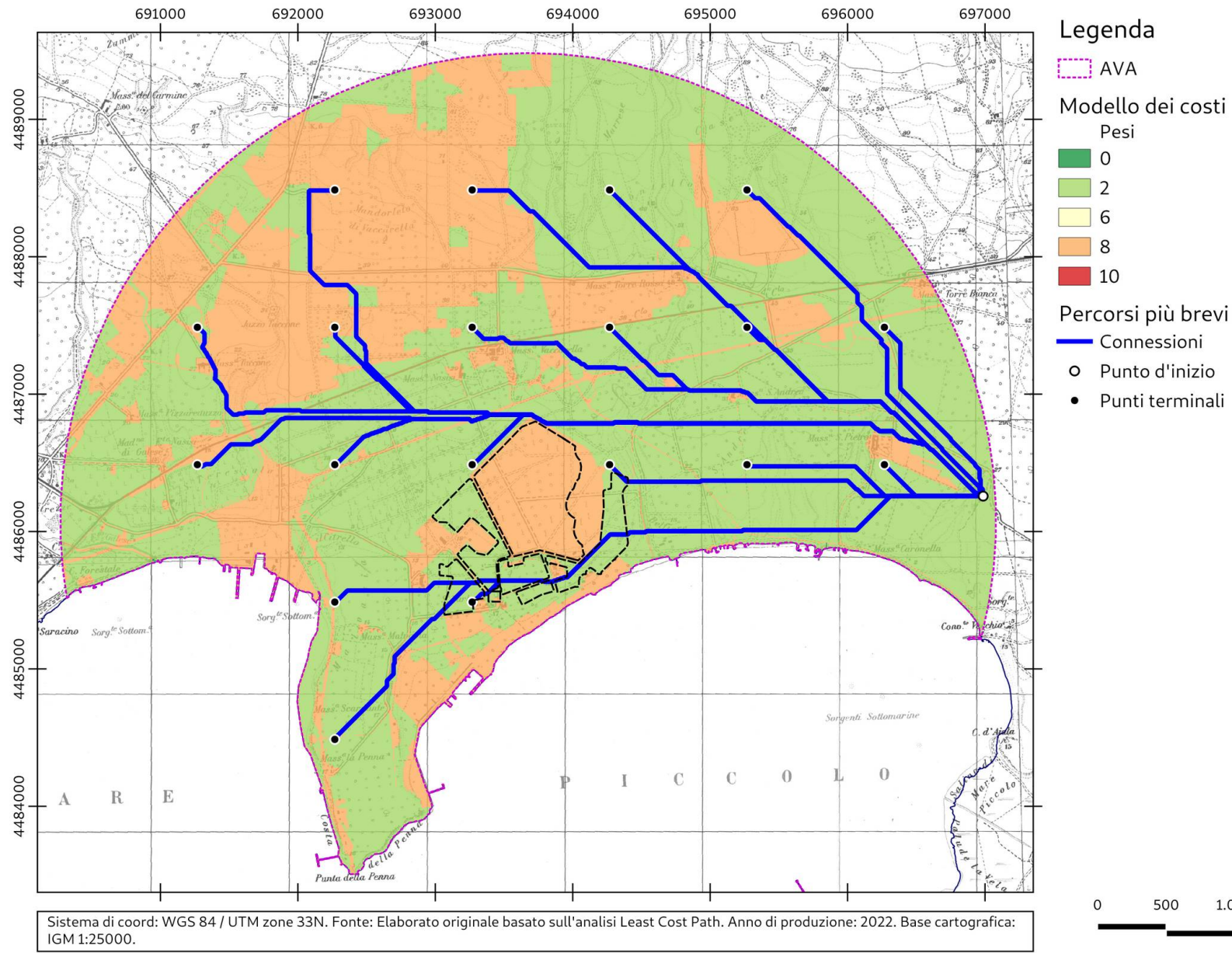


Figura 25: Dinamica storica - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi relativa all'anno 2006.



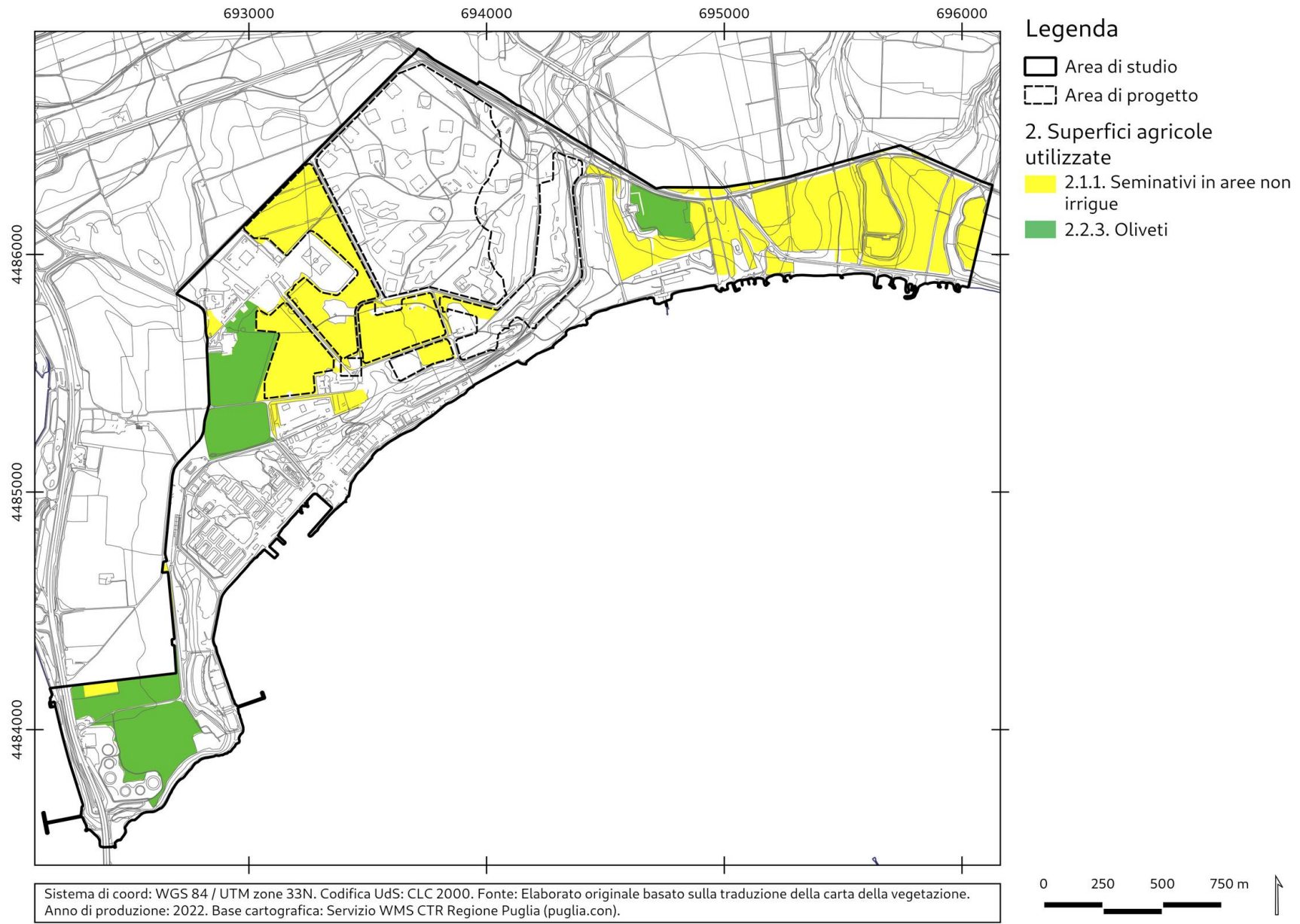


Figura 26: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC per l'anno 2006.

### 3.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

#### S1, S2 e S3

Nel periodo dei 16 anni indagati, si registra la sostituzione di una quota di seminativi (S1 e S3) a favore degli oliveti (S1), mentre la SAU resta sostanzialmente invariata (S2) (Tabelle 87 e 88) (Figura 26).

Tabella 87: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend dell'indicatore S1.

Indicatore	Anno 2006 (%)	Anno 2022 (%)
S1.211	72,7	71,0
S1.223	27,3	29,0

Tabella 88: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend degli indicatori S2 e S3.

Indicatore	Anno 2006 (%)	Anno 2022 (%)
S2	35,0	35,1
S3	68,5	62,7

#### S4 e S6

Non sono noti dati storici utili per la misurazione degli indicatori Rapporto Foraggio/Seminativi (S4) e Area destinata alla coltivazione biologica (S6).

#### S5

Nel periodo indagato si assume un incremento del valore dell'indicatore Umidità del suolo (S5) in risposta all'incremento della copertura forestale (Tabella 89).

Tabella 89: Dinamica storica - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Trend dell'indicatori S5.

Indicatore	Anno 2006 (%)	Anno 2022 (%)
S5	< 27,43	27,43

### 3.2.4 Geologia ed acque

#### GA1 e GA2

Nel periodo considerato non si registra alcuna variazione in termini di lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia (GA1). Per l'indicatore Disponibilità dei nutrienti (GA2) non si dispone di dati storici.

Tabella 90: Dinamica storica - Geologia ed acque: Trend dell'indicatore GA1.

Indicatore	Anno 2006 (%)	Anno 2022 (%)
GA1	52,3	52,3

### 3.2.5 Atmosfera

#### ATM1

I valori dell'indicatore Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa sono riportati in Tabella 91.

Tabella 91: Dinamica storica - Atmosfera: Trend dell'indicatore ATM1.

Indicatore	Anno 2006	Anno 2022
ATM1	0,22	0,22

Dal punto di vista dell'impatto termico sul clima, nel confronto dello scenario attuale con quello passato, si assume che i valori di albedo non abbiano subito una variazione rilevabile; quindi non si sono avute implicazioni sulla temperatura dell'aria.

#### ATM2, ATM3 e ATM4

Con riferimento all'umidità relativa (indicatore ATM2), alla temperatura media radiante (indicatore ATM3) ed alla temperatura dell'aria (indicatore ATM4) lo studio meteo climatico non fornisce dati storici utili all'analisi della dinamica storica.

### 3.2.6 Sistema paesaggistico

#### PAE1

Per il sistema pascolivo territoriale non si registra alcuna variazione della connettività nel periodo storico considerato (indicatore PAE1) (Tabella 92; Figura 27).

Tabella 92: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE1.

Indicatore	Anno 2006 (m)	Anno 2022 (m)
PAE1	1523	1523

#### PAE2

L'uso del suolo risulta essere rimasto sostanzialmente invariato dal 2006 al 2022 (indicatore PAE2) (Tabella 93) (Figura 28), seppur contemplando variazioni di destinazione d'uso delle superfici agricole utilizzate come attestato dall'indicatore S1 (Tabella 87).

Tabella 93: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE2.

Indicatore	Anno 2006	Anno 2022
PAE2	1,060	1,055

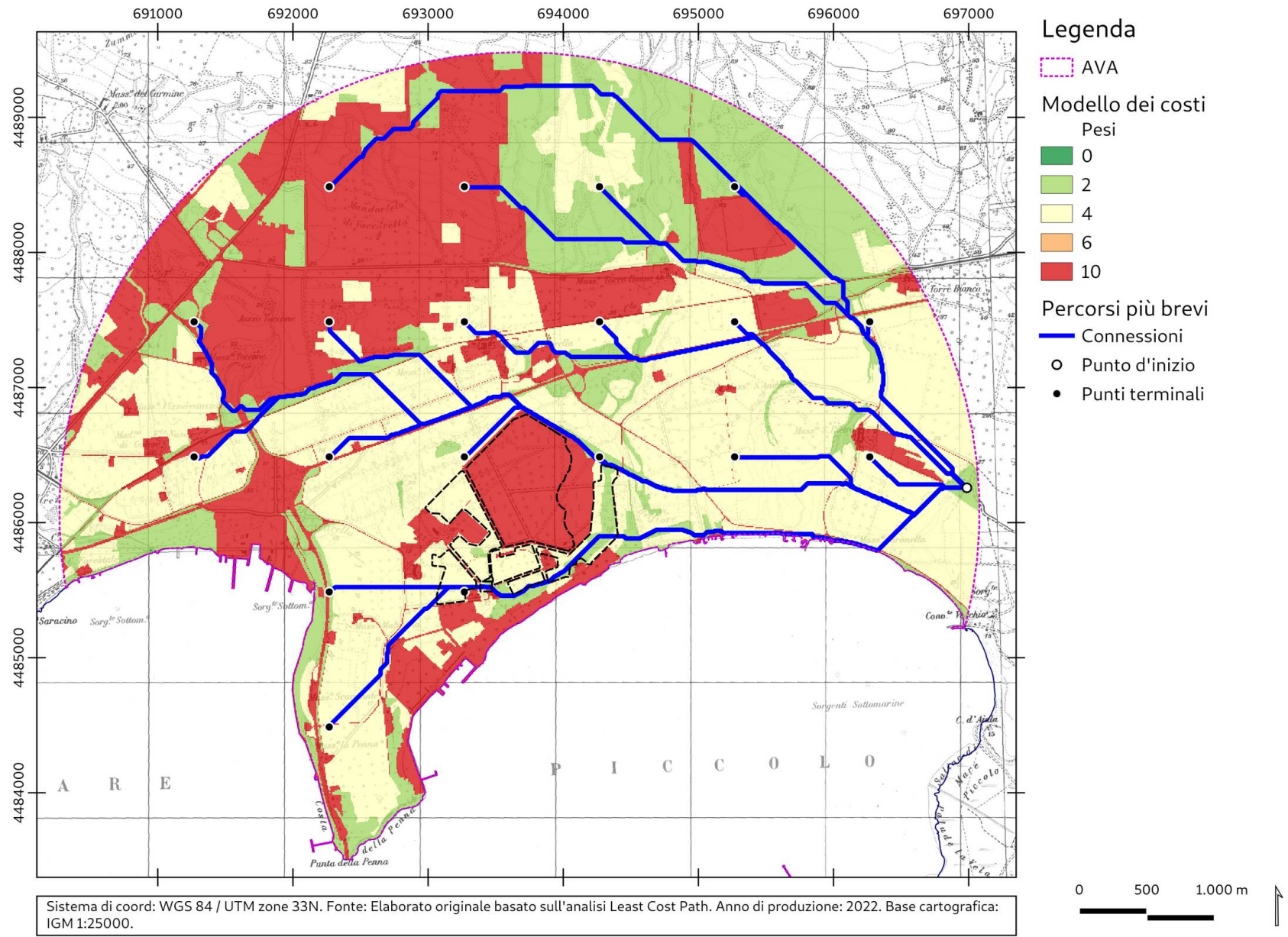


Figura 27: Dinamica storica - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi relativa all'anno 2006.



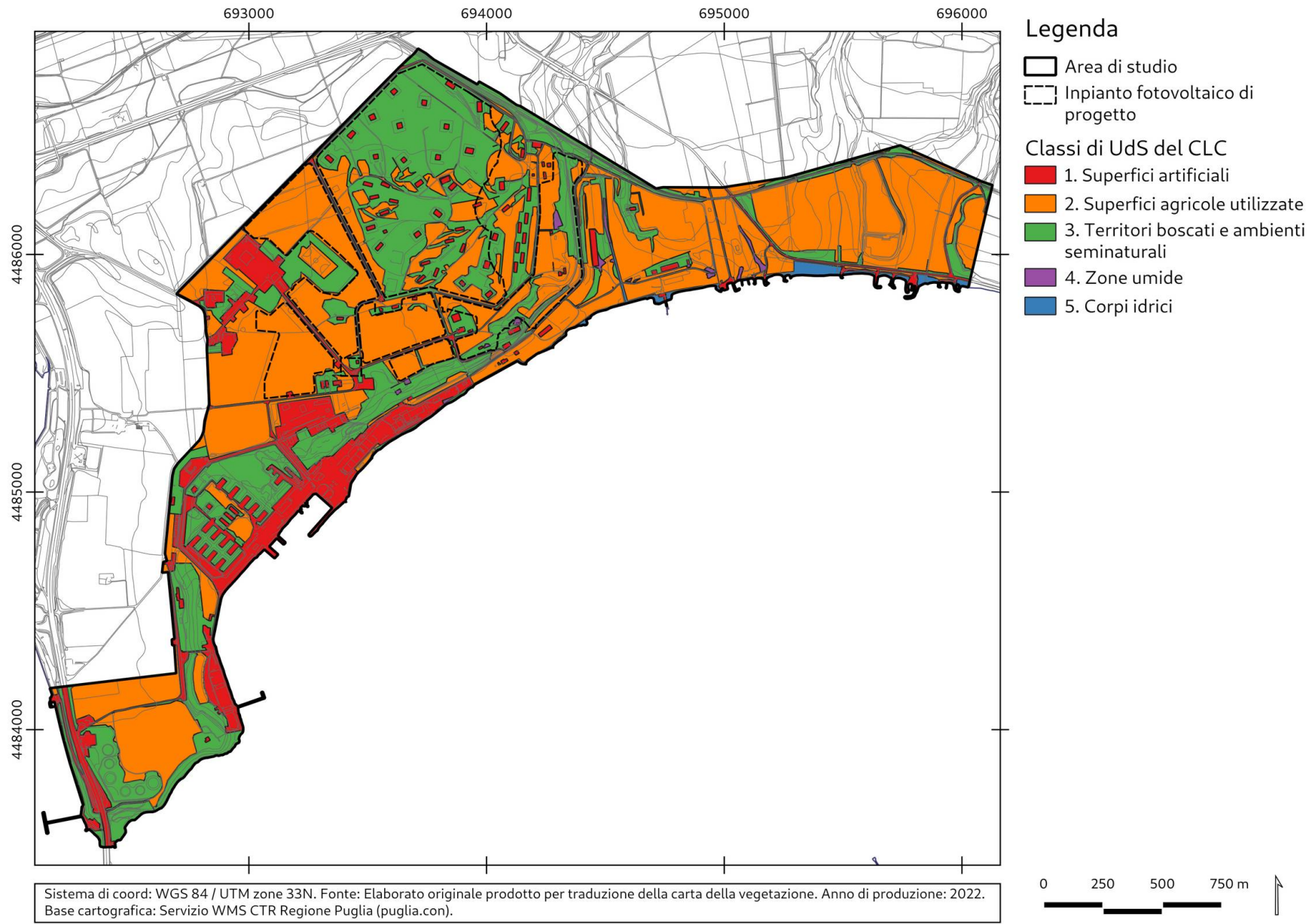


Figura 28: Dinamica storica - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC per l'anno 2006.



## PAE3 e PAE4

Un'utile indicazione sul sistema paesaggistico è la frammentazione. L'indicatore PAE3 calcola la trasformazione nel periodo analizzato (2006-2022) del livello di frammentazione collegata al tipo di uso del suolo (Tabella 94).

Tabella 94: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE3.

Indicatore	Anno 2006 (m <sup>-1</sup> )	Anno 2022 (m <sup>-1</sup> )
PAE3.1	23,39	23,33
PAE3.2	13,21	13,30
PAE3.3	17,54	16,58
PAE3.4	6,02	6,14
PAE3.5	10,34	10,34
PAE3.media	14,10	13,94

La frammentazione del paesaggio diminuisce dal 2006 al 2022, trainata dalla riduzione della complessità del mosaico macchia/bosco/incolto nell'area della "polveriera".

Oltre alla frammentazione un altro parametro importante per la qualità paesaggistica è collegato alla presenza di elementi detrattori ed elementi attrattori. La loro visibilità influisce molto sulla percezione estetica del paesaggio ed è determinata dall'interposizione o meno di ostacoli visivi permanenti. L'unico detrattore attualmente rinvenuto in AVA è un impianto fotovoltaico di 2,17 ha, non esistente nel 2006 (Tabella 95).

Tabella 95: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Trend dell'indicatore PAE4.

Indicatore	Anno 2006	Anno 2022
PAE4	0	21696

## PAE5

I valori dell'indicatore Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici (PAE5) ed i valori accessori per il calcolo sono riportati in Tabella 96. Nel calcolo si assume nel 2006 la stessa AVA di progetto.

Tabella 96: Dinamica storica - Sistema paesaggistico: Valore dell'indicatore PAE5 e delle variabili necessarie al calcolo.

Variabile	Anno 2006	Anno 2022
Aree non idonee FER	15543707 m <sup>2</sup>	15543707 m <sup>2</sup>
AVA	7338301 m <sup>2</sup>	7338301 m <sup>2</sup>
SIT	22139 m <sup>2</sup>	22139 m <sup>2</sup>
PAE5 (IPC)	0,3%	0,3%





## 4 Descrizione degli scenari di progetto

### 4.1 Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di cantiere

Vista la natura delle opere previste, le attività di cantiere saranno quelle tipiche di un cantiere di tipo edile. In fase di cantiere si prevede di occupare le aree previste dall'occupazione definitiva per gli impianti in progetto in fase di esercizio oltre ad alcune aree adiacenti per l'alloggiamento dei materiali e dei macchinari necessari alle fasi lavorative.

Le emissioni in atmosfera durante tale fase si prevede siano, nel primo periodo relativo alla preparazione e livellamento dell'area e alla realizzazione delle fondazioni, analoghe a quelle di un cantiere edile, e successivamente trascurabili, quando prevarranno operazioni di assemblaggio e carpenteria. Anche dal punto di vista del rumore, le opere descritte sono associate ad emissioni sonore confrontabili a quelle di un normale cantiere edile, ma caratterizzate da una durata limitata nel tempo. Il traffico indotto dal trasporto dei materiali e dei rifiuti si prevede sia di entità trascurabile, e non generi impatti sulle diverse componenti ambientali. Il cantiere in oggetto si svilupperà attraverso fasi lavorative che, a livello preliminare, vengono di seguito elencate:

1. Delimitazione dell'area di cantiere;
2. Pulizia delle aree;
3. Eventuali livellamenti e realizzazione delle aree;
4. Installazione di strutture di servizio quali strutture provvisorie, uffici di cantiere, mense, box,
5. Servizi igienici e quanto altro necessario;
6. Realizzazione piazzole di stoccaggio;
7. Realizzazione aree di parcheggio;
8. Realizzazione cartellonistica e segnaletica interna ed esterna al cantiere;
9. Realizzazione della viabilità di servizio;
10. Realizzazione dei collegamenti elettrici comprendente opere di scavo a sezione e posa di cavidotti interrati;
11. Realizzazione recinzione;
12. Installazione delle strutture di supporto e posa dei pannelli;
13. Messa a dimora di piante e quanto altro previsto;
14. Realizzazione opere elettriche e cabine di trasformazione e consegna;
15. Dismissione dell'area di cantiere e collaudo degli impianti.

### 4.2 Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio

Lo scenario di progetto si compone di due impianti fotovoltaici:

- Impianto 1 da 23,857 MW, costituito dai cluster 1, 2, 3, 4 con connessione da 25 MW sulla SSE UTENTE DENOMINATA MANGANECCHIA POD IT001E0026215 Codice Pratica ENEL 317515789;
- Impianto 2 da 47,58 MW, costituito dai cluster 5 e 6, con connessione da 55 MW sulla SSE UTENTE DE-



NOMINATA X0 POD IT001E0025810 Codice Pratica ENEL 317512128;

Caratteristiche dell'area dei due impianti e delle opere annesse sono riportate in Tabella 2. Ulteriori specifiche sono contenute nella relazione generale di progetto.

La carta della vegetazione per lo scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio è illustrata in Figura 29.

### 4.3 Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio

Il progetto di ripristino ecologico combina le misure di mitigazione, di compensazione e gestione in un'unica e integrata proposta che persegue una specifica strategia ecologica. La strategia ecologica del progetto di ripristino si fonda sulle principali disposizioni normative in materia di sostenibilità ecologica e conservazione della biodiversità.

Obiettivo generale del progetto è di ripristino è fornire una soluzione ecologica e di verde pubblico che consenta l'integrazione dell'impianto fotovoltaico con il mosaico ambientale, valorizzi i beni ambientali presenti, ne incrementi la distribuzione spaziale e potenzi i servizi ecosistemici.

Il progetto di ripristino ecologico si inserisce tra gli elementi di connessione del progetto di rete ecologica regionale del PPTR, limitatamente ai terreni del demanio militare. È stato elaborato per incrementare il valore di specifici servizi, associati a ciascuna azione di progetto.

Per il dimensionamento spaziale del progetto sono state prese come riferimento le Linee guida nazionali per la V.Inc.A. Queste propongono *coefficienti minimi di compensazione* sulla base dei tipi di habitat in oggetto. In particolare, per habitat, specie ed habitat di specie prioritari, il rapporto è di 2:1, cioè due quote ripristinate per ogni quota degradata; in questo caso le quote sono espresse in termini di superficie topografica. Per altri tipi di habitat il rapporto è inferiore, cioè 1,5:1 per habitat, specie ed habitat di specie di interesse comunitario, e 1:1 per ulteriori habitat. Avendo definito un'area di progetto di ripristino pari a 166,09 ha, ne risulta che il coefficiente di compensazione applicato è pari a 3,5:1, cioè maggiore del coefficiente minimo di compensazione definito dalle linee guida per la V.Inc.A. per habitat, specie ed habitat di specie prioritari.

Sono *habitat e specie target* del progetto gli elementi ecologici per cui il progetto si prefigge di intervenire con azioni di conservazione, ripristino o potenziamento. Si tratta di habitat e specie delle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CEE, la cui presenza nell'area di progetto è accertata dai rilievi botanici e faunistici condotti a supporto del progetto (si vedano le rispettive relazioni specialistiche di progetto) o documentata dagli allegati della DGR 2442/2018. È altresì considerato target di progetto il tipo di vegetazione Macchia arbustiva; questa, sebbene non sia riferibile ai tipi della Direttiva 92/43/CEE, svolge il ruolo di *habitat di specie* (*sensu* Direttiva 92/43/CEE) di numerose specie animali di interesse comunitario. Invece, il bosco a dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), corrispondente al tipo di habitat 9540, non rientra tra i target di conservazione; trattasi infatti di pinete secondarie in successione con la lecceta (Del Favero, 2018), destinate ad essere sostituite al cessare o al ridursi l'intensità del disturbo antropico (sezione 3.1.1, Figura 3).

Il progetto di ripristino ecologico si compone di otto azioni che riguardano 3 diversi tipi di misure (Tabella 97):

- *Mitigazione*, cioè misure intese a evitare o ridurre gli effetti negativi dell'opera (Commissione Europea, 2019);
- *Compensazione*, cioè misure progettate per ridurre gli impatti residui (Commissione Europea, 2019);
- *Gestionali*, che riguardano la gestione sostenibile dell'impianto in fase di regime.

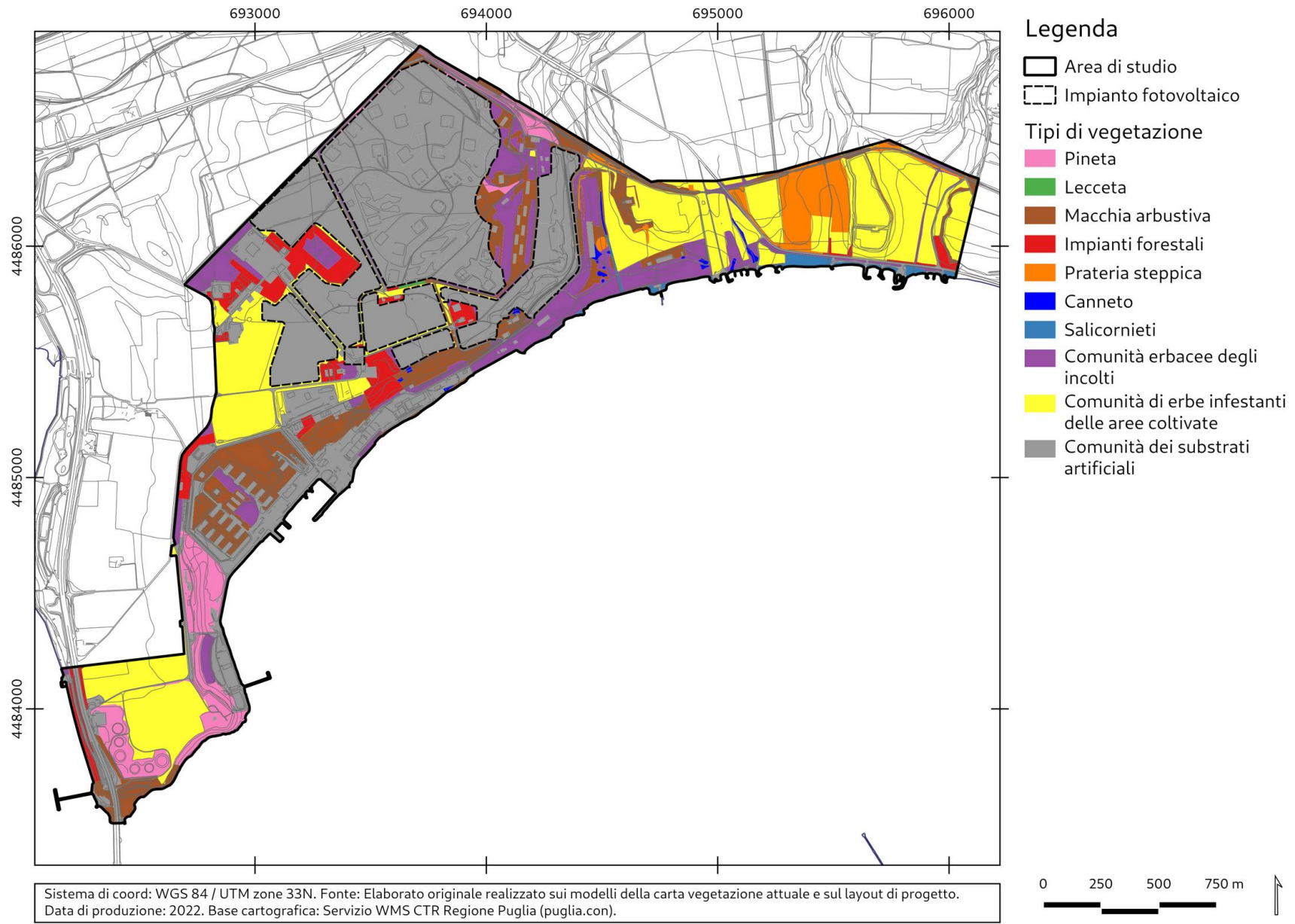


Figura 29: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Carta della vegetazione.



Le specie da impiantare sono organizzate in *moduli vegetali* che corrispondono a modelli di comunità vegetali ispirati a quelli attualmente presenti sul territorio (*target di progetto*) e di cui si intende convenientemente favorirne la presenza. Il progetto di ripristino ecologico propone quattro moduli vegetali, uno arboreo, due arbustivi ed uno di frutici ed erbe di zona umida.

Il progetto prevede l'impiego di 11 specie, di cui 2 arboree, 8 arbustive e 1 erbacea perenne. Il numero totale di piante da impiegare nelle varie azioni è di 12206. Sono previste tre modalità di approvvigionamento del materiale propagativo, che saranno implementate parallelamente:

- L'acquisto delle specie disponibili nei vivai, la cui provenienza regionale dovrà essere certificata per tutelare i popolamenti spontanei locali;
- La semina direttamente in campo di propaguli preventivamente raccolti dai popolamenti spontanei locali;
- La traslocazione di piante in buone condizioni dalle aree in cui è prevista l'eliminazione alle aree destinate alle azioni di progetto.

Quindi, con questa soluzione combinata, il progetto mira a:

- Provvedere alla produzione delle quantità necessarie di piante delle specie non disponibili in commercio, da impiegare nelle azioni dell'intervento;
- Utilizzare esclusivamente specie vegetali autoctone, al fine di evitare l'ingresso e la dispersione di specie alloctone nel sistema delle aree protette;
- Utilizzare esclusivamente germoplasma raccolto dai popolamenti spontanei presso il sito di progetto, al fine di garantire la conservazione dei genotipi propri dei popolamenti spontanei locali.

Tabella 97: Quadro sinottico delle azioni di progetto, con riferimento ai risultati attesi ed ai target di progetto.

Tipo di misura	Codice	Denominazione azione	Descrizione	Risultati attesi	Habitat e specie target
Mitigazione	Az.1	Fascia arbustiva di mitigazione	Realizzazione di una fascia di vegetazione arbustiva ampia mediamente 3 m lungo tutto il perimetro delle aree interessate dall'impianto fotovoltaico. Saranno impiegate soltanto specie autoctone della macchia mediterranea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterrofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>
Compensazione	Az.2	Ripristino di habitat umidi	Creazione e ampliamento di aree umide salmastre stagionali. Saranno realizzati degli stagni poco profondi alimentati dalla falda superficiale e dalle acque di ruscellamento proveniente dall'impluvio a monte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Ricostituzione di un mosaico ambientale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 1420</li> <li>• Avifauna (limicoli e trampolieri)</li> </ul>
Compensazione	Az.3	Impianto forestale lungo la ferrovia	Ripristino di una fascia di vegetazione arborea/arbustiva lungo il tracciato ferroviario esistente ma in disuso. Saranno impiegate soltanto specie autoctone della macchia mediterranea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterrofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>
Compensazione e mitigazione	Az.4	Interventi di miglioramento forestale	Miglioramento strutturale delle piante in cattivo stato di conservazione, eliminazione delle specie esotiche e infoltimento della vegetazione esistente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 9340</li> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterrofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>

Tipo di misura	Codice	Denominazione azione	Descrizione	Risultati attesi	Habitat e specie target
Compensazione e gestione	Az.5	Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo	Attivazione di un sistema di gestione agronomica funzionale al mantenimento della valenze ecologiche del soprassuolo vegetale al di sotto dell'oliveto attraverso un pascolamento controllato. A tale scopo sarà predisposto uno specifico piano di pascolamento. Il suddetto sistema sarà anche riproposto nella gestione del soprassuolo al di sotto dei pannelli fotovoltaici. La gestione sarà garantita da opportuni contratti di gestione con aziende ovi-caprine già presenti sul territorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Mantenimento di corridoi ecologici interni</li> <li>• Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> <li>• Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>
Compensazione	Az.6	Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco	Ripristino del mosaico composta da prateria steppica, macchia mediterranea e pineta attraverso semina e piantumazione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.2: Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Ob.3: Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Ob.4: Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Ob.7: Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Habitat 9340</li> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>
Compensazione e mitigazione	Az.7	Creazione e potenziamento di nicchie ecologiche funzionali al mantenimento della popolazione di chiroteri	Destinazione di strutture edificate già presenti all'interno dell'area a scopo di siti per rifugio e nursery per chiroteri.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.3: Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Ob.7: Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiroterofauna</li> </ul>



Tipo di misura	Codice	Denominazione azione	Descrizione	Risultati attesi	Habitat e specie target
Mitigazione e gestionali	Az.8	Pascolo solare	In area dell'impianto fotovoltaico. Interventi di ripristino ecologico attraverso raccolta di fiorume e idrosemina di prateria steppica. Pascolamento con finalità gestionali e di ripristino ecologico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.2: Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Ob.7: Potenziamiento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>

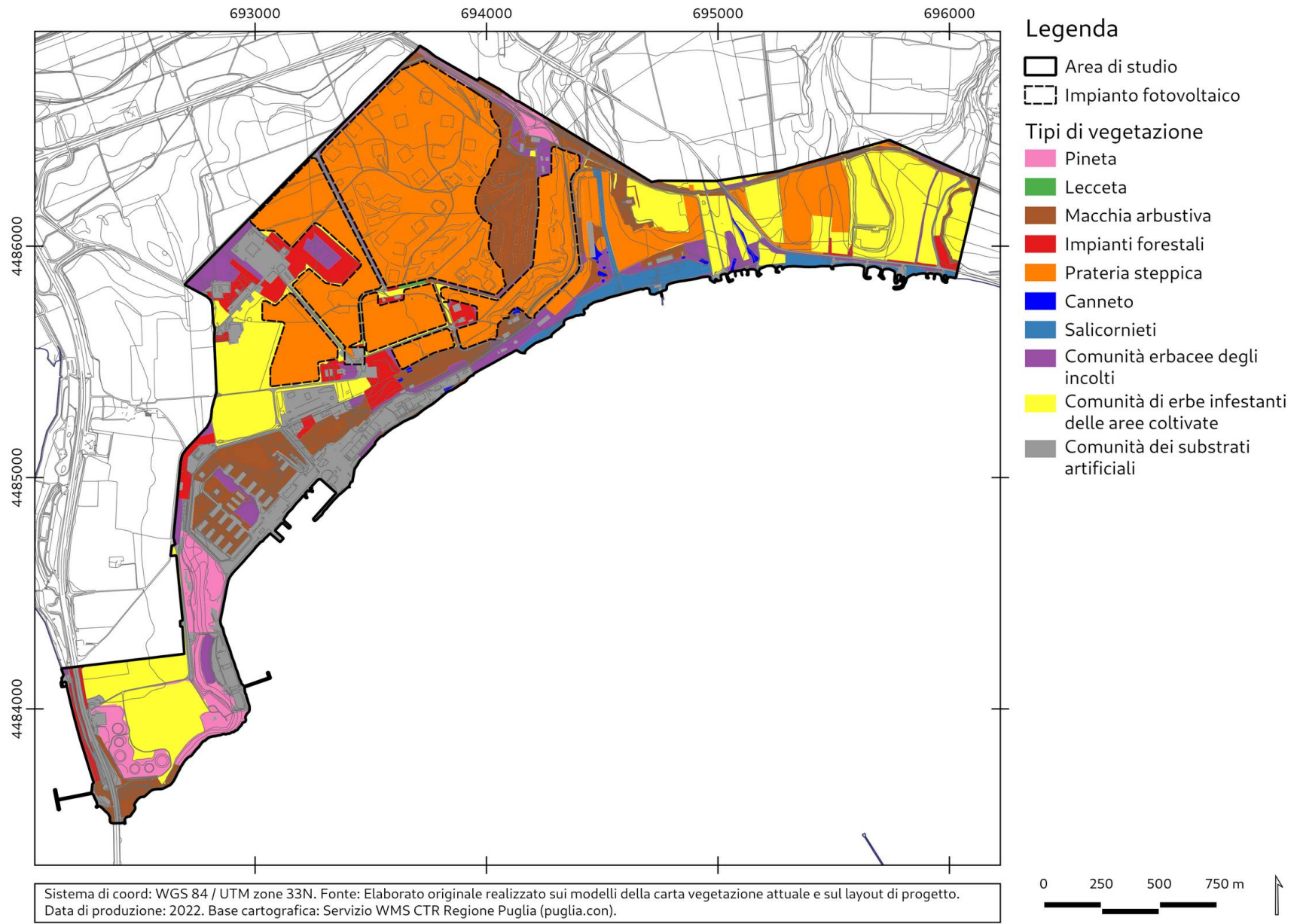


Figura 30: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Carta della vegetazione.

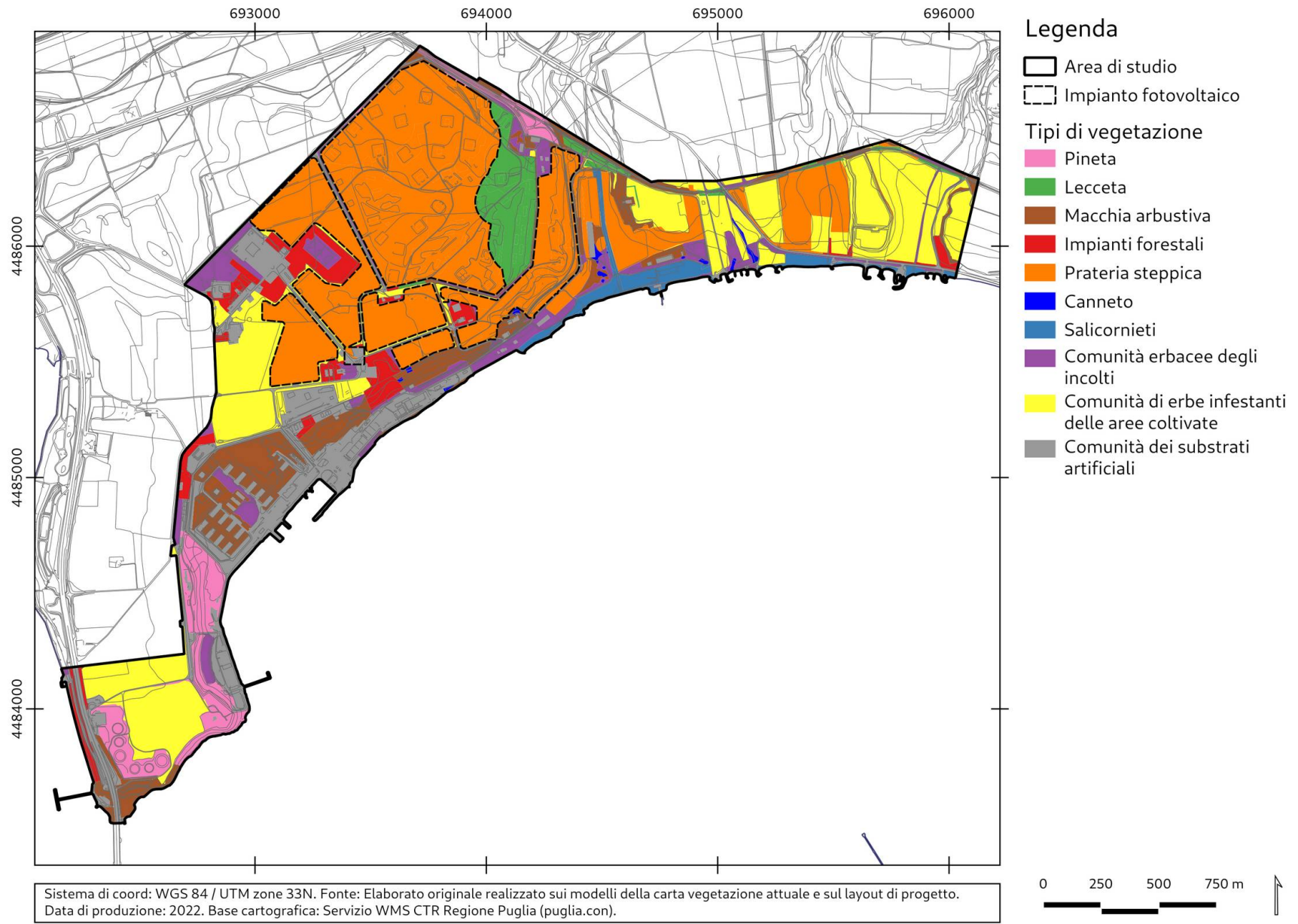


Figura 31: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Carta della vegetazione.



Le dimensioni delle aree di ciascuna azione sono riportate in Tabella 98.

Tabella 98: Dimensionamento spaziale delle azioni del progetto di ripristino ecologico.

Azione	Denominazione	Area (m <sup>2</sup> )	Area (%)
Az.1	Fascia arbustiva di mitigazione	35490	2,2
Az.2	Ripristino di habitat umidi	58302	3,7
Az.3	Impianto forestale lungo la ferrovia	20872	1,3
Az.4	Interventi di miglioramento forestale	115450	7,3
Az.5	Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo	316081	20,0
Az.6	Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco	103298	6,5
Az.8	Pascolo solare	933921	59,0
	<i>Totale</i>	<i>1583414</i>	<i>100,0</i>

La carta della vegetazione per lo scenario di progetto con ripristino ecologico è illustrata in Figura 30.

#### 4.4 Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera

Successivamente alla dismissione totale dell'opera ivi comprese tutte le necessarie attività di cantiere per la demolizione o smantellamento delle singole componenti strutturali, finalizzate al ripristino ambientale dell'area, ci si attende di ereditare dalle azioni svolte per il progetto di ripristino ecologico collegato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico una serie di benefici ambientali e paesaggistici. In questo scenario infatti è verosimile che la vegetazione attecchita, successivamente alle fasi di impianto, sia cresciuta secondo le modalità previste dal progetto e che sia in grado di autosostenersi nel tempo secondo le comuni dinamiche ecologiche spontanee. La superficie dell'impianto fotovoltaico continuerà ad essere utilizzata per gli scopi dell'allevamento.

La carta della vegetazione per lo scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera è illustrata in Figura 31.

## 5 Analisi della compatibilità dell'opera

### 5.1 Descrizione dello scenario futuro senza progetto (Alternativa 0)

L'alternativa di progetto scelta per la rappresentazione degli scenari alternativi è l'Alternativa 0, in cui viene ipotizzata la non realizzazione del progetto e gli effetti che ne deriverebbero in uno scenario a 20 anni. Questo consente di apprezzare le opportunità introdotte dalla realizzazione dell'impianto oltre ogni ragionevole dubbio. Per questo scenario si ipotizza che il sistema territoriale continui ad evolvere secondo i trend storici rilevati per le varie caratteristiche ambientali studiati. Risulta plausibile immaginare che insieme alla non realizzazione dell'opera non sussistano nemmeno le opportunità di ristrutturazione dei manufatti, per i quali quindi, in ragione del trend storico, si prevede la totale o quasi totale scomparsa.

### 5.2 Analisi delle interazioni del progetto con l'ambiente

Per la definizione dei simboli speciali impiegati nelle seguenti tabelle si consulti la Tabella 126.

#### 5.2.1 Popolazione e salute umana

##### PSU1

Non sono attualmente disponibili i dati per la misurazione dell'indicatore. È possibile comunque supporre che il numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali possa avere un incremento nello che nello Scenario con ripristino ecologico data l'impiego a pascolo dell'area dell'impianto fotovoltaico, degli oliveti ed delle altre superfici (sezione 4.3).

##### PSU2

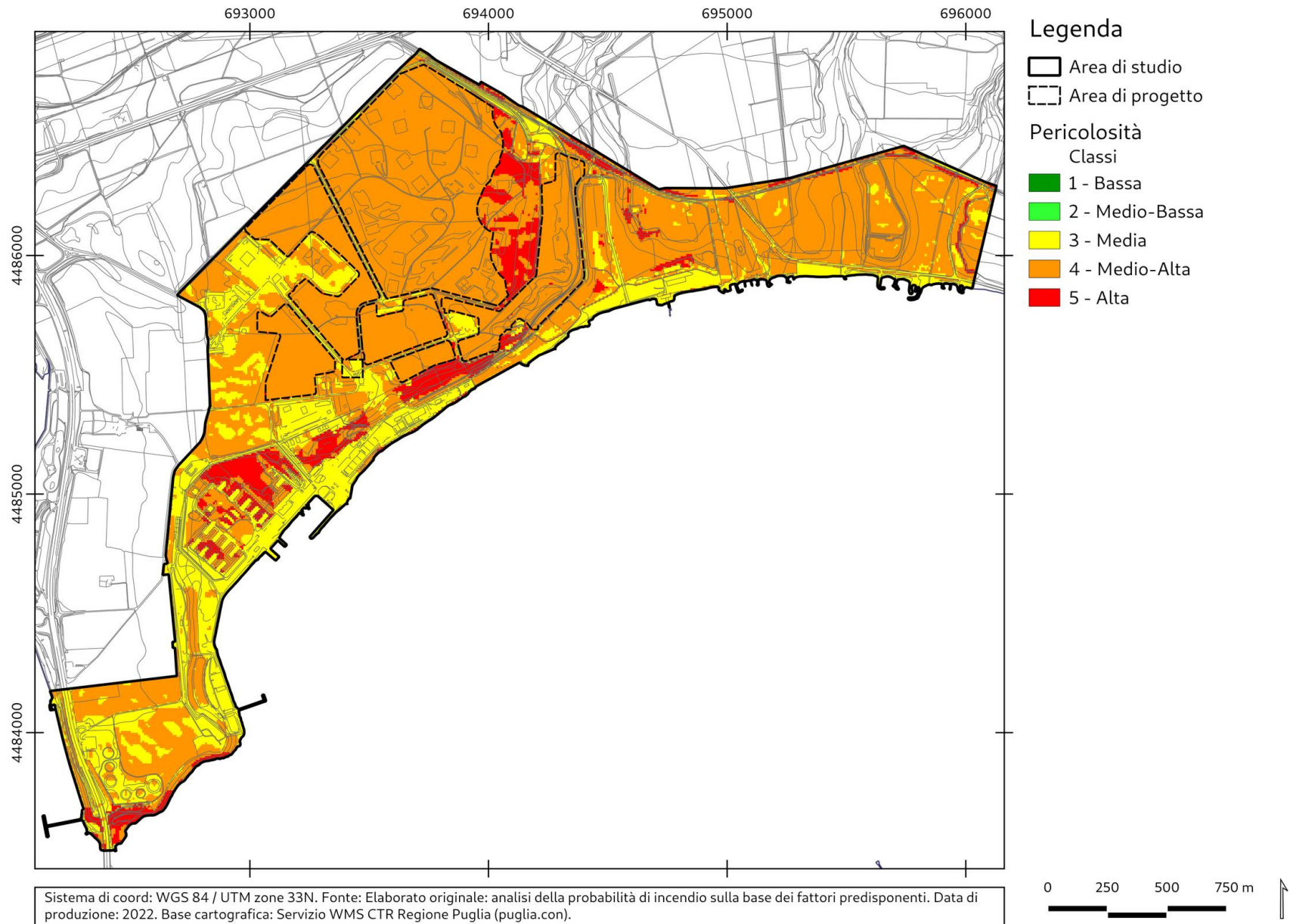
I valori dell'indicatore Probabilità di incendio (PSU2) sono riportati nella Tabella 99. Le distribuzioni spaziali delle classi di probabilità di incendio per i diversi scenari sono illustrate nelle Figure 32, 33 e 34.

*Tabella 99: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU2 per i vari scenari.*

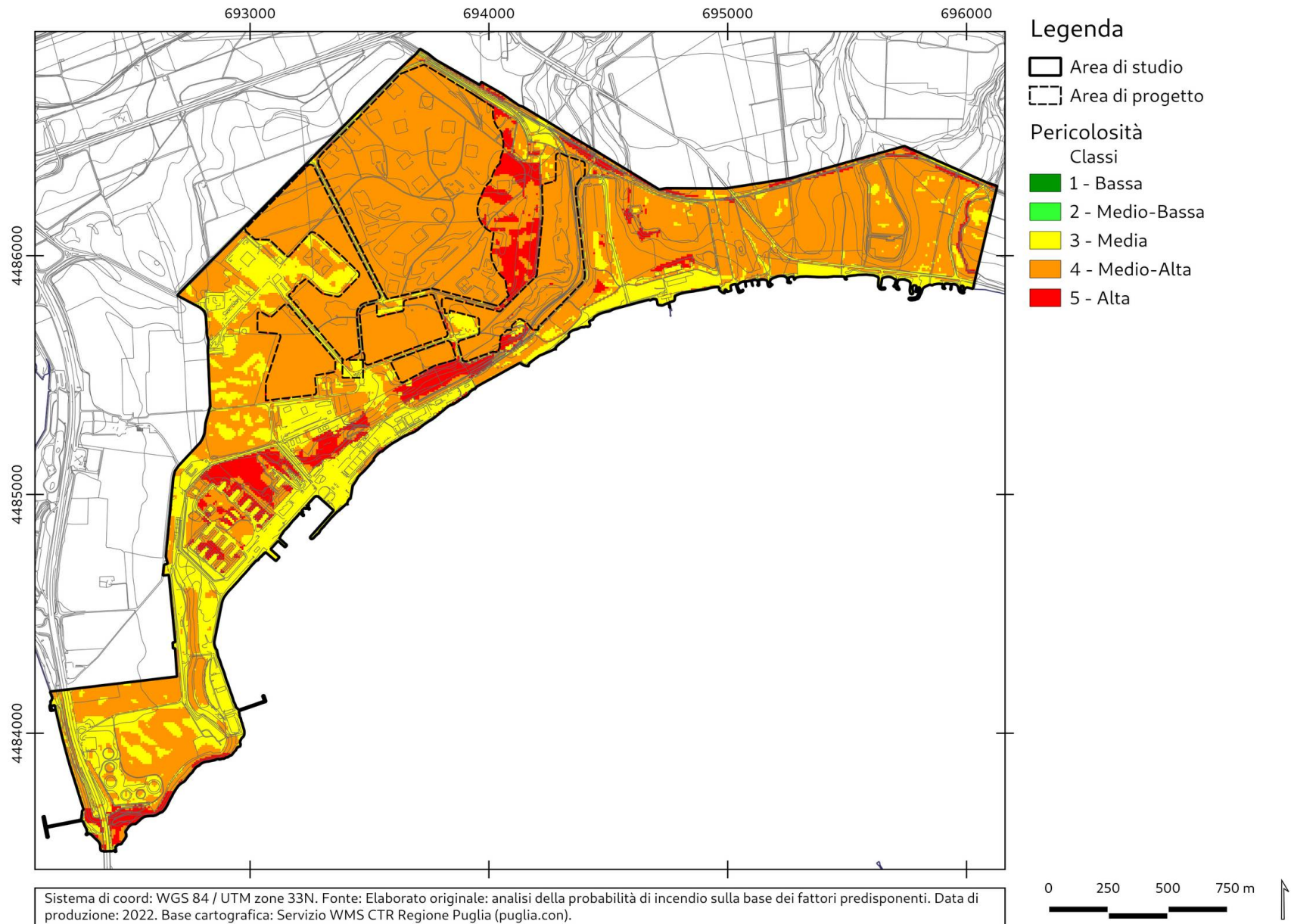
Indicatore	Anno 2022 (ha)	Progetto senza ripristino (ha)	Progetto con ripristino (ha)	Scenario 20 anni (ha)	Alternativa 0 (ha)
PSU2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PSU2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PSU2.3	112,04	190,21	91,44	99,66	115,80
PSU2.4	207,82	139,68	232,54	233,24	204,03
PSU2.5	30,67	20,64	26,55	17,63	30,68

Nello scenario di progetto senza ripristino ecologico, si verifica una generale riduzione della pericolosità incendi in conseguenza alla riduzione della copertura forestale. Nello scenario con ripristino ecologico, si verifica invece un incremento rispetto allo scenario attuale, comunque di debole entità; nonostante ciò il valore per la classe 5 subisce una riduzione per effetto della parziale sostituzione delle aghifoglie con le latifoglie, un effetto che si intensifica nello scenario a 20 anni. Dunque il miglioramento strutturale della vegetazione forestale produrrà i massimi effetti in termini di riduzione della pericolosità d'incendio sul lungo periodo dopo la realizzazione dell'opera.





*Figura 32: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico: fase d'esercizio - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.*



*Figura 33: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico: fase di esercizio - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.*

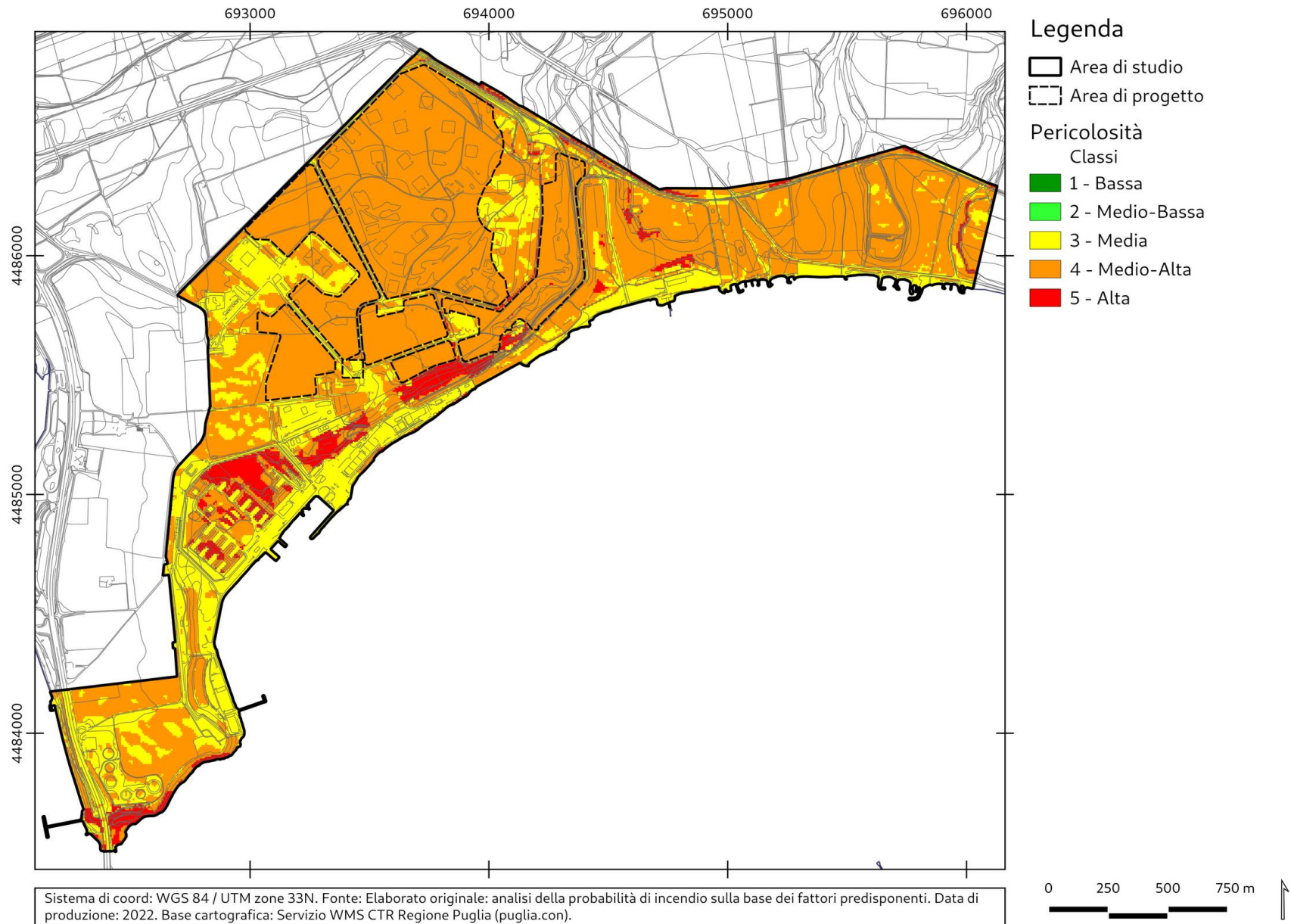


Figura 34: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU2: Distribuzione spaziale delle classi di probabilità di incendio.



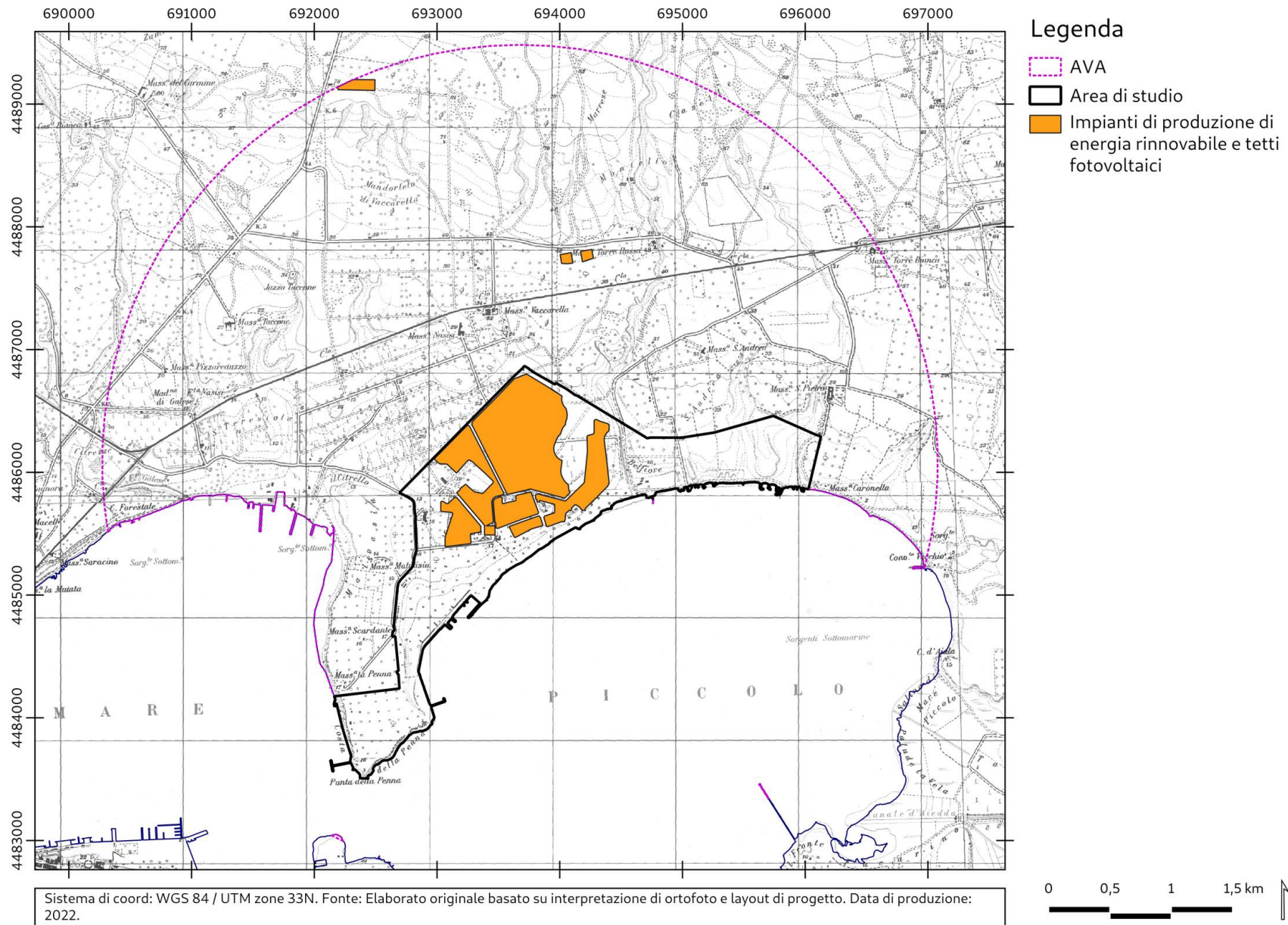


Figura 35: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana - Indicatore PSU4: Distribuzione spaziale degli impianti fotovoltaici a terra e tetti fotovoltaici in area AVA.

Nell'Alternativa 0, i valori sono calcolati interpolando i valori degli scenari 2006 e attuale. Il tasso di variazione annuale, per ciascuna classe di probabilità di incendio, è +3.951 per la classe 3, -3.977 per la classe 4, e +0.013 per la classe 5. Unitamente ai parametri meteo-climatici ottenuti dall'utilizzo di proiezioni climatiche avanzate alla massima risoluzione, i dati indicano che tra tutti gli scenari questo è il peggiore in merito alla probabilità d'incendio, classificata come "Alta".

### PSU3

I valori dell'indicatore Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente (PSU3) sono riportati nella Tabella 100.

Tabella 100: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU3 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (°C) [Classe di percezione termica]	Progetto senza ripristino (°C) [Classe di percezione termica]	Progetto con ripristino (°C) [Classe di percezione termica]	Scenario 20 anni (°C) [Classe di percezione termica]	Alternativa 0 (°C) [Classe di percezione termica]
PSU3	35,63 [Molto caldo]	34,74 [Caldo moderato]	33,13 [Caldo moderato]	33,13 [Caldo moderato]	35,63 [Molto caldo]

Il progetto determina un miglioramento del comfort termico. Si passa, infatti, dalla percezione termica di "molto caldo" dello scenario attuale alla percezione di "caldo moderato" nello scenario fotovoltaico e fotovoltaico con azioni di ripristino con una diminuzione registrata è di 0,89 °C e 2,50 °C rispettivamente.

### PSU4

I valori dell'indicatore Produzione energetica da fonti rinnovabili (PSU4) sono riportati nella Tabella 101.

Tabella 101: Analisi della compatibilità dell'opera - Popolazione e salute umana: Valori dell'indicatore PSU4 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (ha)	Progetto senza ripristino (ha)	Progetto con ripristino (ha)	Scenario 20 anni (ha)	Alternativa 0 (ha)
PSU4	3,70	104,87	104,87		

I valori sono calcolati sulla base degli impianti fotovoltaici a terra e tetti fotovoltaici presenti in area AVA (Tabella 49), unitamente a quelli di progetto (Figura 35). La produzione energetica da fonte solare in questo scenario di progetto risulta incrementata di 101,17 ha rispetto alla superficie attuale. In base alla vitalità media degli impianti FER, gli ettari destinati a produzione di energie rinnovabili tra venti anni non sono stimabili allo stato attuale.

## 5.2.2 Biodiversità

### BIO1, BIO2 e BIO4

I valori dell'indicatore Area di distribuzione degli habitat (BIO1) sono riportati nella Tabella 102. Le distribuzioni spaziali dei vari habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE e della macchia arbustiva nei vari scenari sono illustrate nelle Figure 36, 37 e 38.



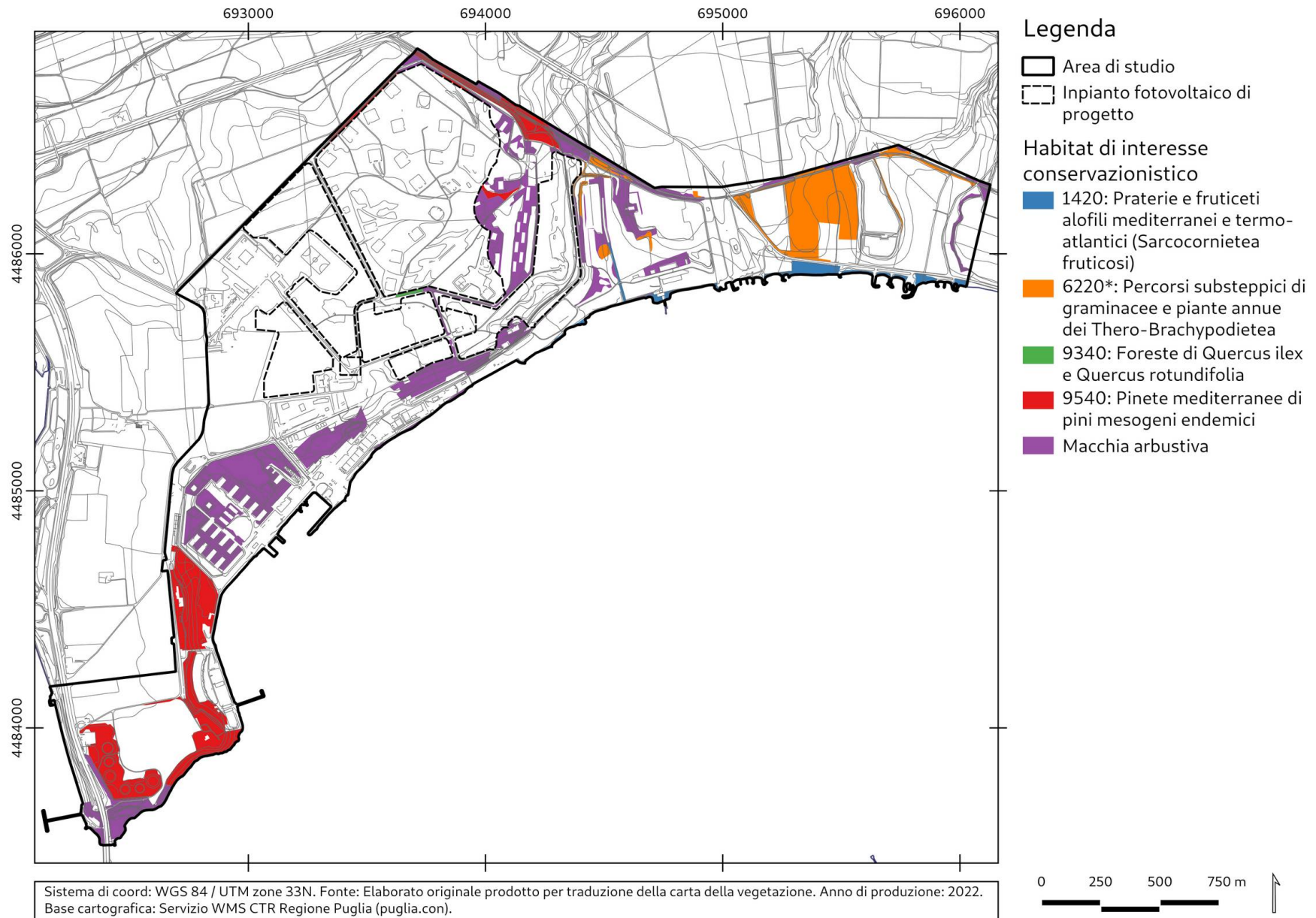


Figura 36: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico: fase d'esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.

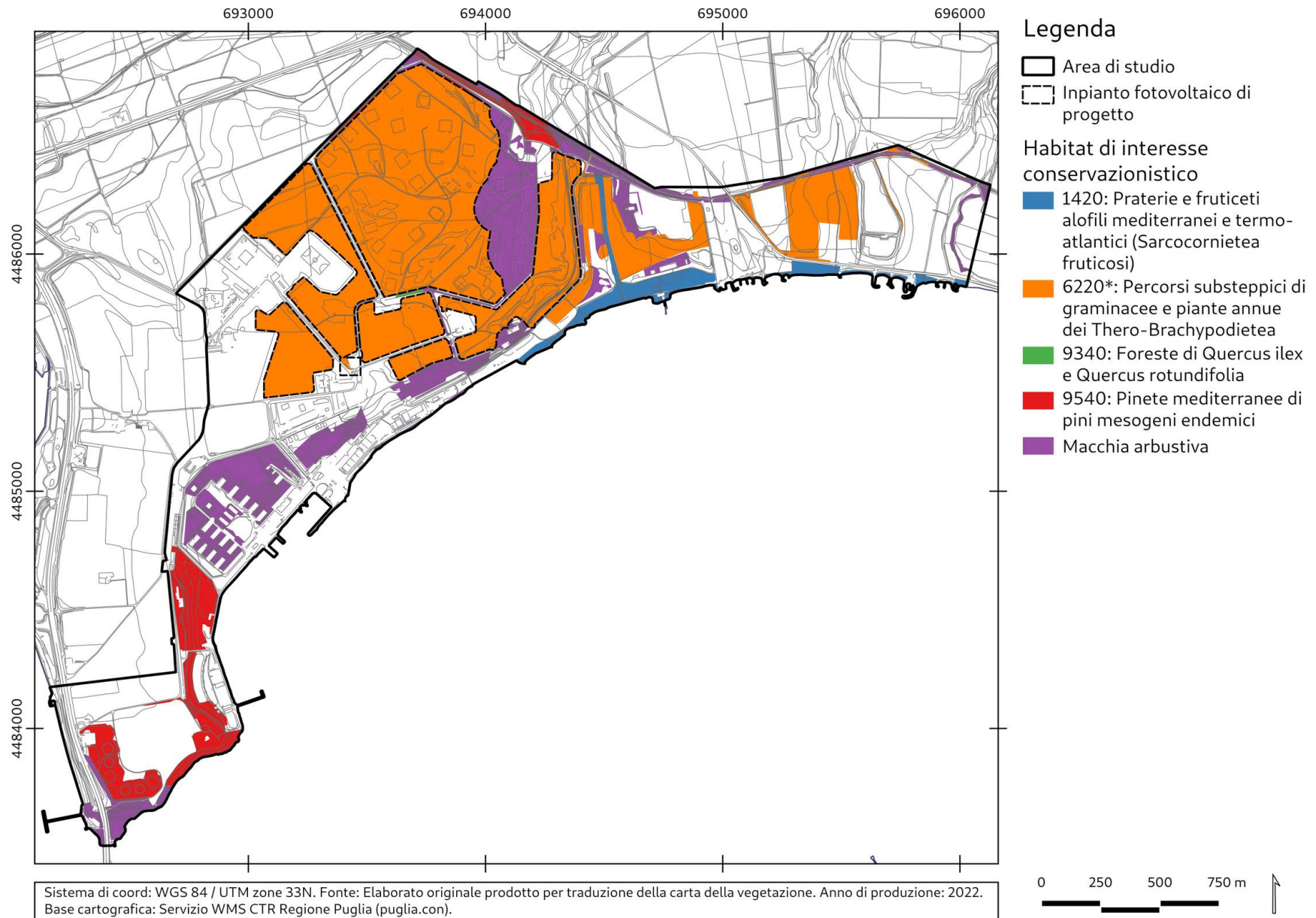


Figura 37: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.

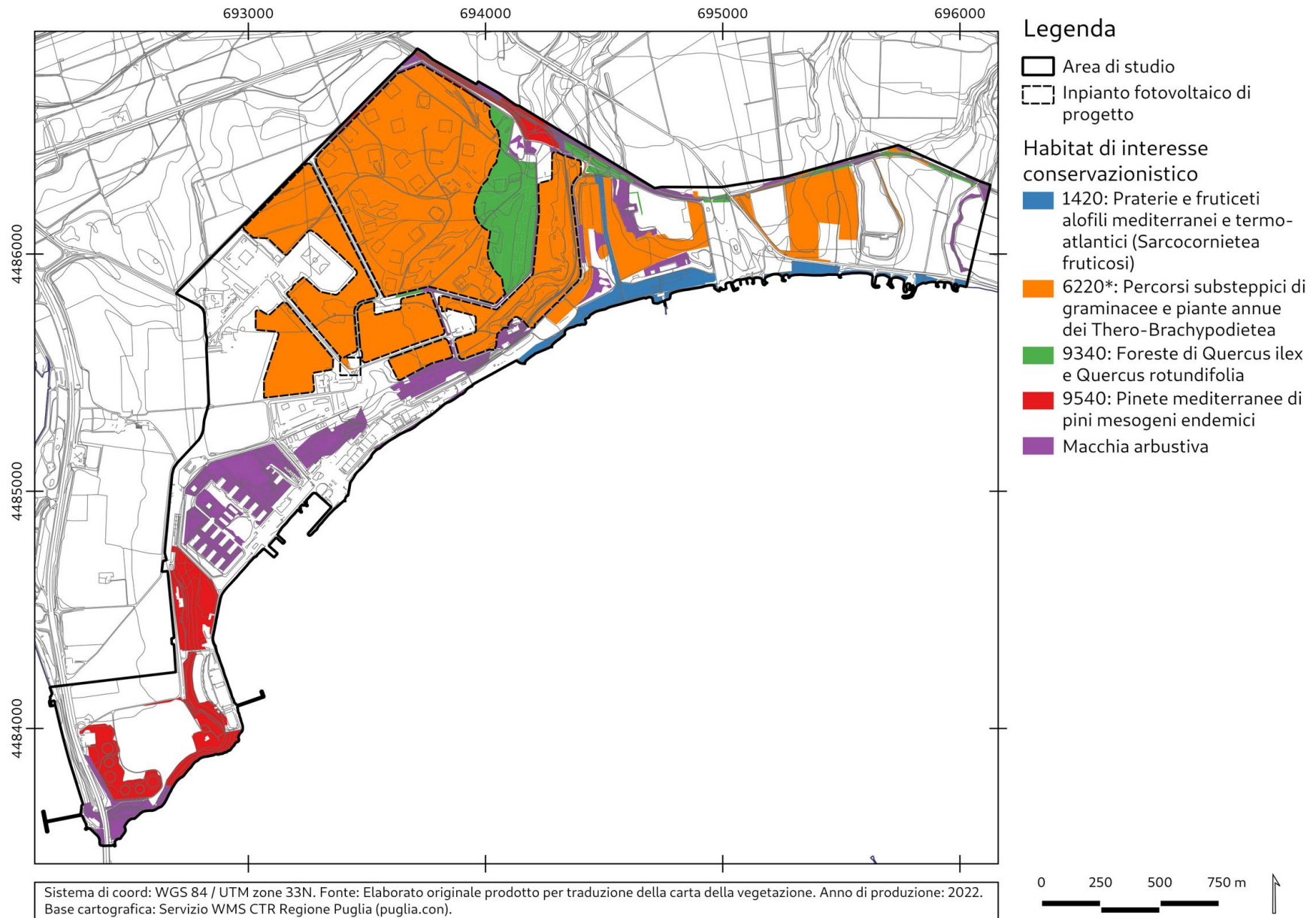


Figura 38: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Biodiversità - Indicatore BIO1: Distribuzione spaziale degli habitat della Direttiva 92/43/CEE e della macchia mediterranea.



Tabella 102: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO1 per i vari scenari (MA = Macchia arbustiva).

Indicatore	Anno 2022 (m <sup>2</sup> )	Progetto senza ripristino (m <sup>2</sup> )	Progetto con ripristino (m <sup>2</sup> )	Scenario 20 anni (m <sup>2</sup> )	Alternativa 0 (m <sup>2</sup> )
BIO1.1420	33448	33448	85704	85704	33448
BIO1.6220	120623	119291	1215302	1215302	175793
BIO1.9340	2693	1747	1410	174206	2693
BIO1.9540	381073	186433	181491	181491	444209
BIO1.MA	637742	371979	472822	300026	677404
<i>Totale</i>	<i>1175579</i>	<i>712898</i>	<i>1956729</i>	<i>1956729</i>	<i>1333548</i>

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico è responsabile della riduzione di 462681 m<sup>2</sup> (= 46,3 ha) di habitat di interesse conservazionistico (senza tener conto degli impianti forestali attualmente esistenti; si veda la relazione dello Studio ecologico vegetazionale). Nello scenario di progetto con ripristino ecologico tale perdita è compensata con l'incremento dei valori di copertura degli habitat 1420 (salicornieto) e 9340 (bosco di leccio), nonché del tipo prioritario 6220 (prateria steppica) e della macchia mediterranea.

Nello scenario a 20 anni si assume che la macchia mediterranea si sia evoluta in bosco di leccio. Solo il tipo 9540 risulta complessivamente sfavorito dall'intervento fotovoltaico e non favorito dal ripristino. Si tratta di una scelta di progetto, tenendo conto che le pinete sono propriamente pinete secondarie in successione con la lecceta (si veda relazione del progetto di ripristino ecologico), destinate comunque ad essere sostituite spontaneamente al cessare o al ridursi l'intensità del disturbo antropico.

Infine, dal confronto dei due scenari futuri emerge come l'abbandono degli spazi seminaturali del demanio militare (Alternativa 0) determini un incremento della copertura degli habitat di interesse conservazionistico nettamente inferiore rispetto a quello determinato dal ripristino ecologico (Scenario a 20 anni).

I valori dell'indicatore Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche (indicatore BIO2) sono riportati in Tabella 103.

Tabella 103: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO2 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (n. specie)	Progetto senza ripristino (n. specie)	Progetto con ripristino (n. specie)	Scenario 20 anni (n. specie)	Alternativa 0 (n. specie)
BIO2.1420	4	4	≥ 4	≥ 4	4
BIO2.6220	5	≤ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5
BIO2.9340	4	≤ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4
BIO2.9540	1	1	1	1	≥ 1

Il numero di specie tipiche è stimato come stabile o in aumento per tutti gli scenari successivi al 2022, con l'eccezione dello scenario di progetto senza ripristino.

I valori dell'indicatore Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive (indicatore BIO4) sono riportati in Tabella 104.

Tabella 104: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO4 per i vari scenari (MA = Macchia arbustiva).

Indicatore	Anno 2022 (n. specie)	Progetto senza ripristino (n. specie)	Progetto con ripristino (n. specie)	Scenario 20 anni (n. specie)	Alternativa 0 (n. specie)
BIO4.1420	0	0	0	0	0
BIO4.6220	0	0	≥ 0	0	0
BIO4.9340	0	0	0	0	0
BIO4.9540	0	0	0	0	0
BIO4.MA	0	0	0	0	0

È possibile prevedere un aumento del numero di specie esotiche invasive dell'habitat 6220 negli spazi dell'impianto fotovoltaico come conseguenza dei lavori di realizzazione dell'opera. Tuttavia si stima che tale valore possa tornare entro i valori iniziali nello scenario dei 20 anni per i fenomeni di competizione con la vegetazione autoctona.

Nel complesso, lo stato di conservazione degli habitat (con la sola eccezione del 1420), espresso unitamente dagli indicatori BIO1, BIO2 e BIO4, risulta in peggioramento per lo scenario di progetto senza ripristino ecologico, in relazione alla riduzione della copertura degli habitat ed alla possibile conseguente riduzione del numero di specie tipiche. Nello scenario di progetto con ripristino ecologico lo stato di conservazione degli habitat (espresso unitamente dagli indicatori BIO1, BIO2 e BIO4) risulta in miglioramento per i tipi 1420 e 6220 per effetto dell'incremento della superficie occupata, ma in peggioramento per gli altri per l'effetto contrario. L'effetto netto del ripristino ecologico è l'aumento complessivo della copertura degli habitat di interesse conservazionistico, guidato dall'aumento dei valori per il 6220 e, sul periodo dei 20 anni, anche del 9340; la sostituzione del bosco di aghifoglie con quello di latifoglie della lecceta è in linea con gli obiettivi del progetto.

### BIO3

I valori dell'indicatore Densità delle siepi (BIO3) sono riportati in Tabella 105. Le distribuzioni spaziali di siepi e SAU nei vari scenari sono rappresentate nelle Figure 39, 40 e 41.

Tabella 105: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO3 per i vari scenari.

Variabile	Anno 2022	Progetto senza ripristino	Progetto con ripristino	Scenario 20 anni	Alternativa 0
Siepi (m)	9355	10662	25299	25299	9032
SAU (ha)	123,03	92,40	185,03	202,94	123,65
BIO3 (m/ha)	76,04	115,39	136,73	124,66	73,04

La configurazione delle siepi nello scenario di progetto con ripristino ecologico e quello dei 20 anni è la stessa; tuttavia cambia la SAU, dato che l'area dell'azione Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco (Az.6) resterà interdotta al pascolamento per i primi 5 anni della realizzazione dell'opera, per tutelare le giovani piantine messe a dimora (si veda la relazione del progetto di ripristino ecologico).

Il valore per l'Alternativa 0 è calcolato per estrapolazione dalla serie storica.



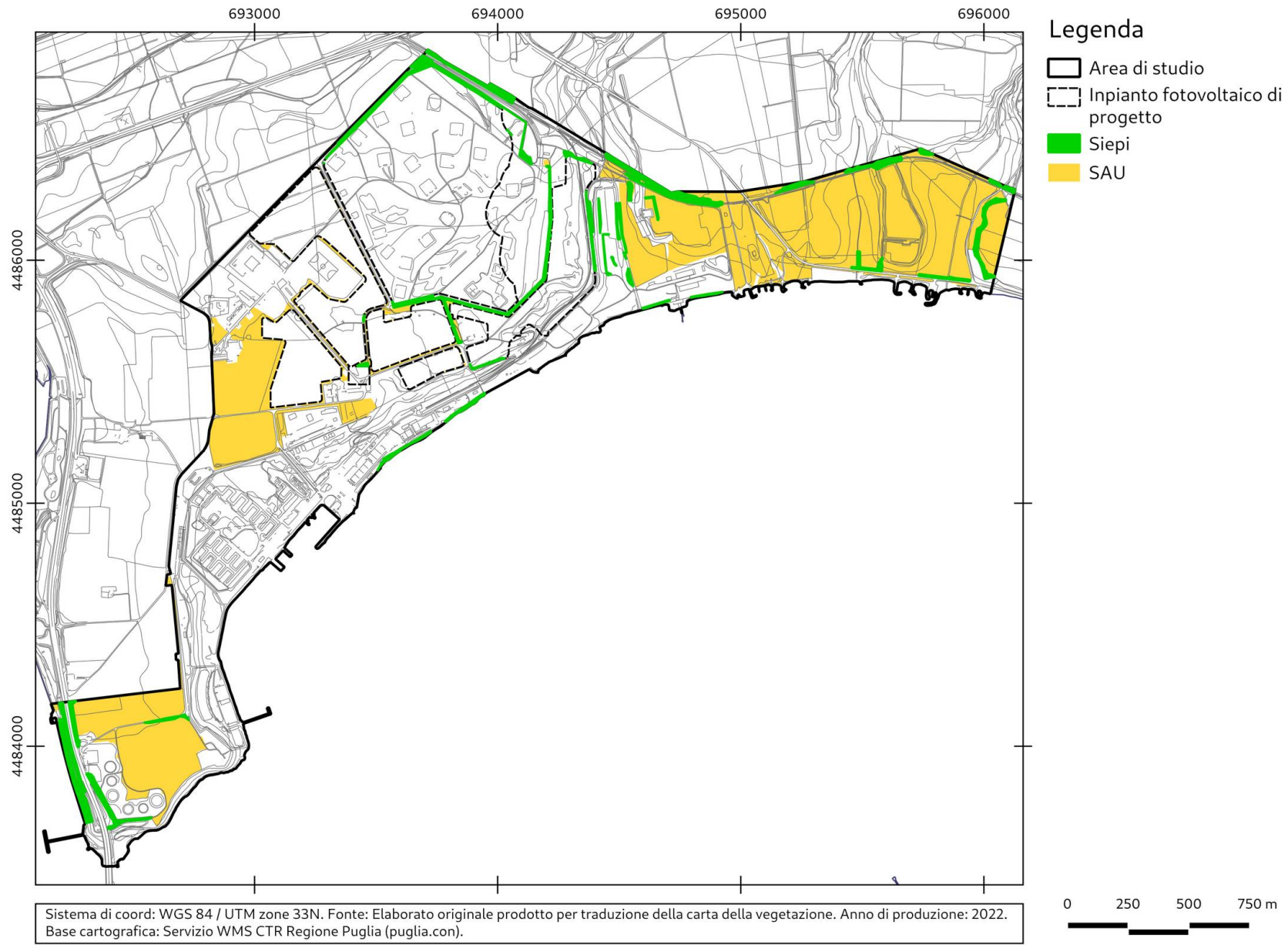


Figura 39: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.

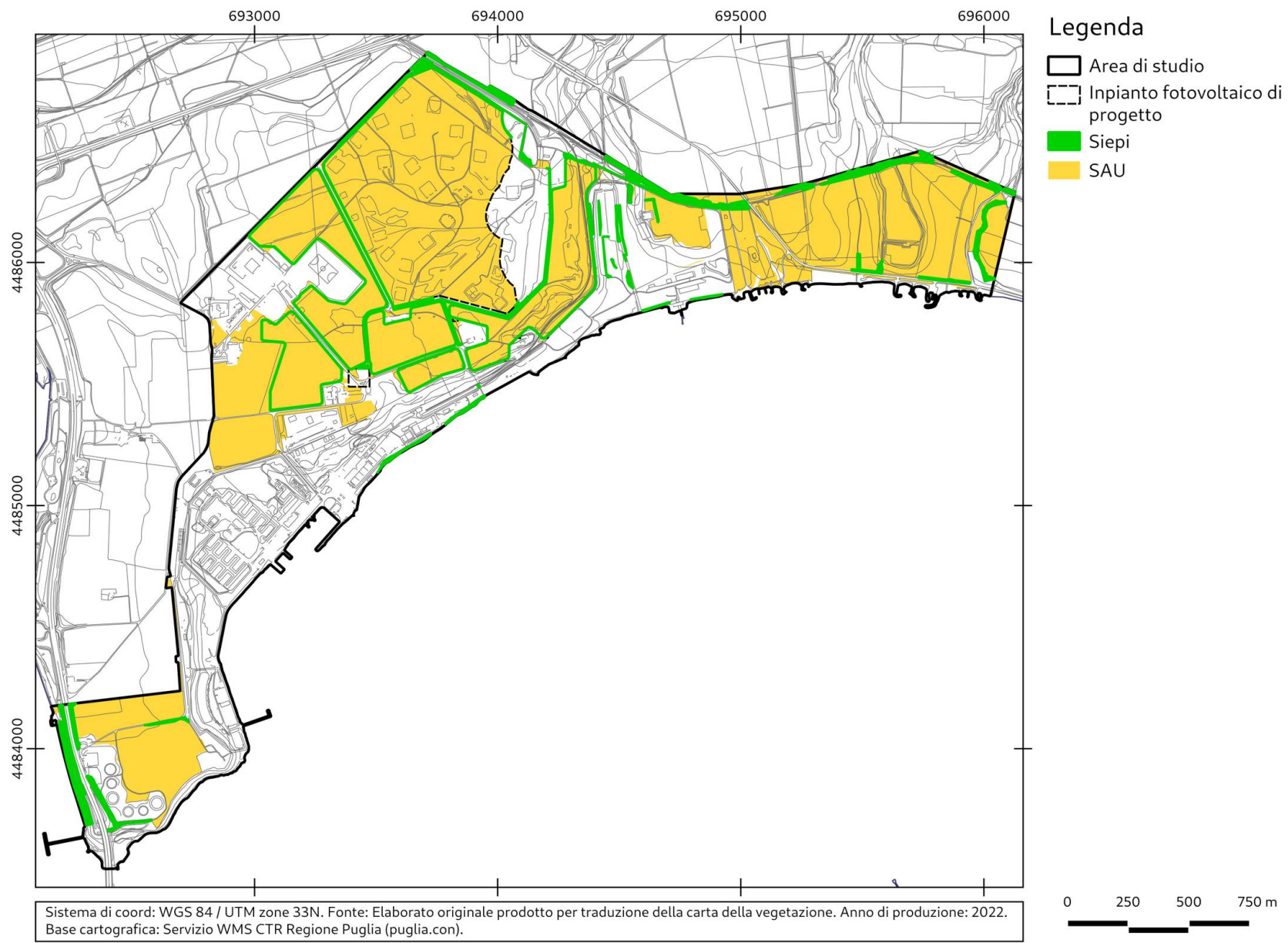


Figura 40: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.

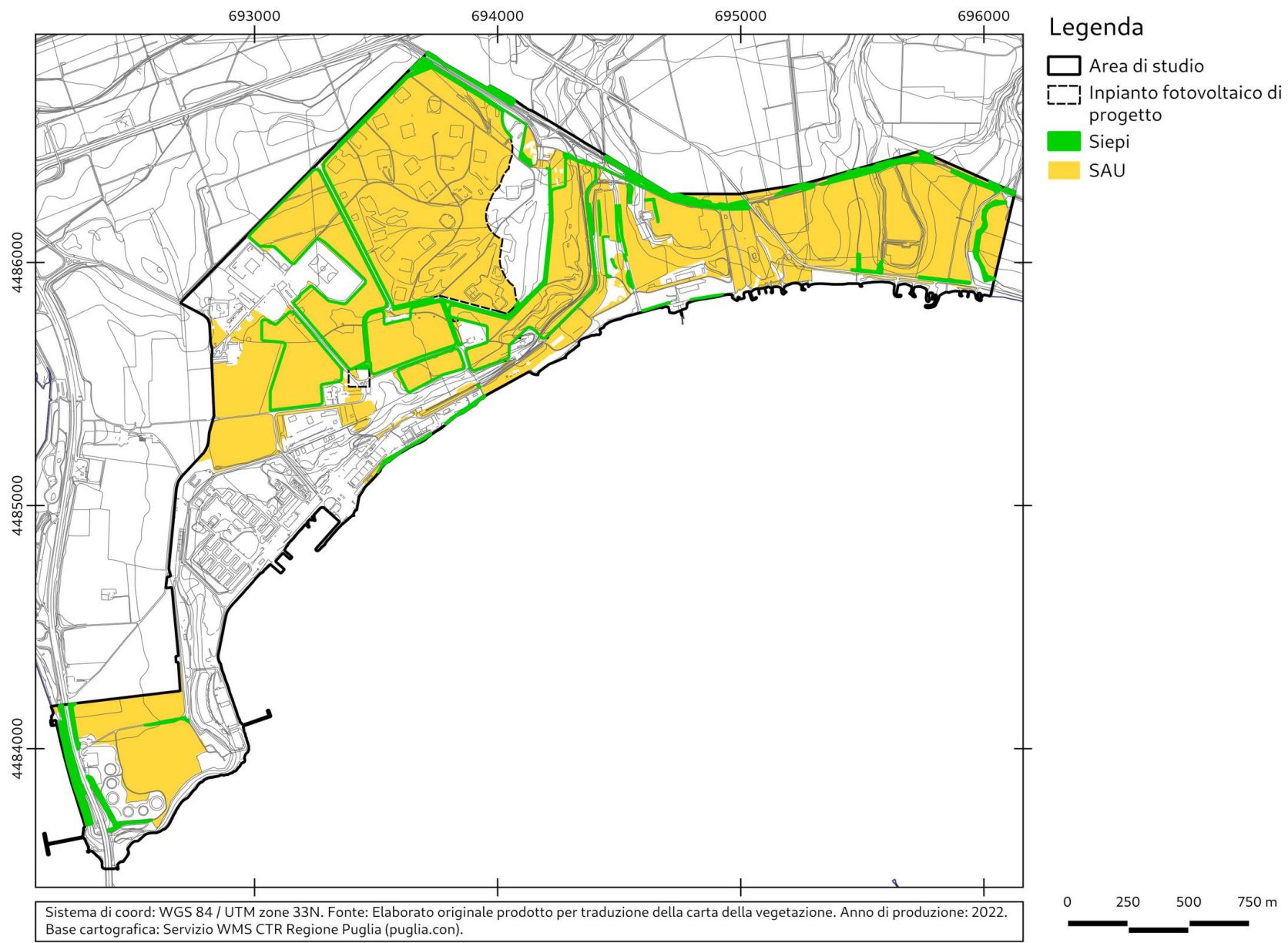


Figura 41: Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera - Biodiversità - Indicatore BIO3: Localizzazione delle siepi e della SAU.



## BIO5 e BIO6

I valori dell'indicatore Ricchezza di specie faunistiche di interesse conservazionistico sono riportati in Tabella 106.

Tabella 106: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO5 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (N. specie)	Progetto senza ripristino (N. specie)	Progetto con ripristino (N. specie)	Scenario 20 anni (N. specie)	Alternativa 0 (N. specie)
BIO5	76	≤ 76	76	76	76

Nessun indizio suggerisce una variazione previsionale del numero di specie, ad eccezione del Scenario di progetto senza ripristino ecologico, per cui è possibile una riduzione del valore dell'indicatore a causa della sottrazione di habitat.

## BIO6

Tabella 107: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO6 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (N. specie)	Progetto senza ripristino (N. specie)	Progetto con ripristino (N. specie)	Scenario 20 anni (N. specie)	Alternativa 0 (N. specie)
BIO6.1	36				36
BIO6.2	0				0
BIO6.3	19				19

Le specie con idoneità alta (BIO6.3) sono in maggioranza associate agli habitat terrestri e acquatici marini. Se da un lato il progetto determina una riduzione della copertura forestale attuale, dall'altro le misure di compensazione e mitigazione determinano un incremento dell'habitat prativo. Quindi c'è un bilanciamento che rende difficile la previsione del numero di specie per classe dell'indicatore. Ci si affida quindi ai risultati delle future attività di monitoraggio ecologico. Per le specie marine non si prevede alcuna variazione in risposta alla realizzazione del progetto.

## BIO7 e BIO8

I valori gli indicatori Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali (BIO7) e Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative (BIO8) sono riportati in Tabella 108 (Figure 42, 43, 44 e 45).

Tabella 108: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori degli indicatori BIO7 e BIO8.

Indicatore	Anno 2022 (m)	Progetto senza ripristino (m)	Progetto con ripristino (m)	Scenario 20 anni (m)	Alternativa 0 (m)
BIO7	1857	1871	1699	1699	1857
BIO8	1054	1065	1046	1046	1054

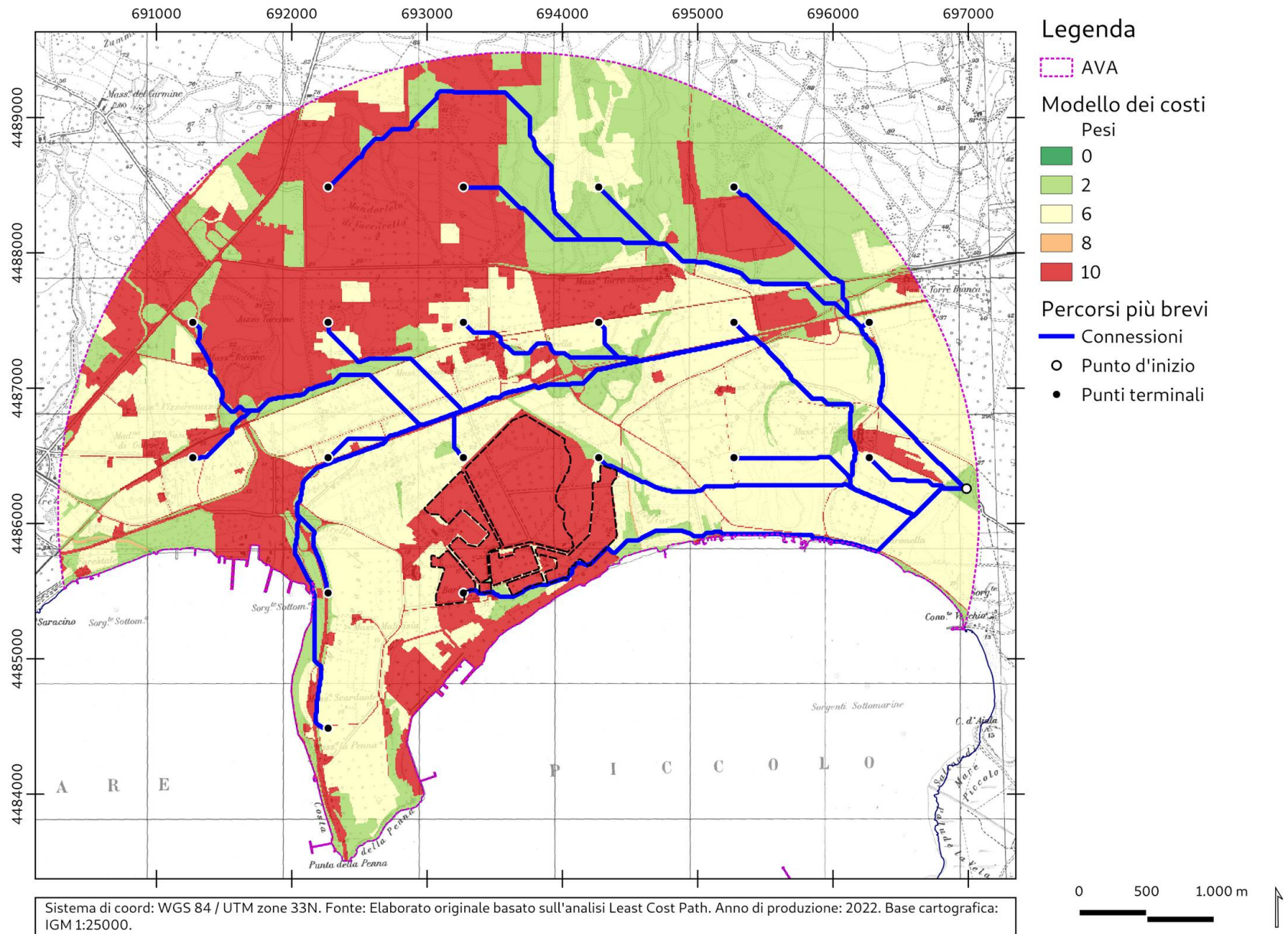


Figura 42: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.



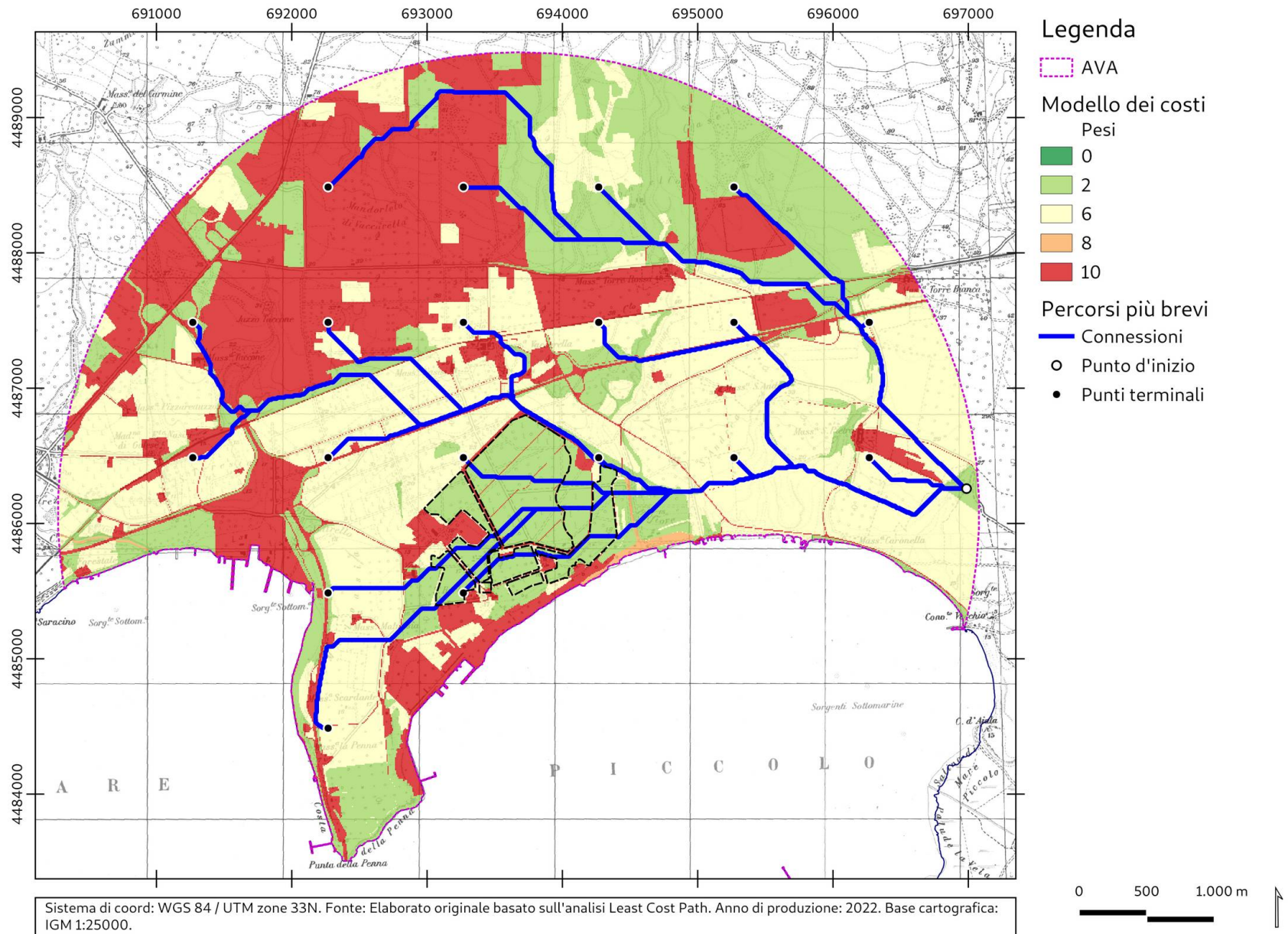


Figura 43: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO7: La rete ecologica funzionale alle specie forestali basata sull'analisi dei costi.

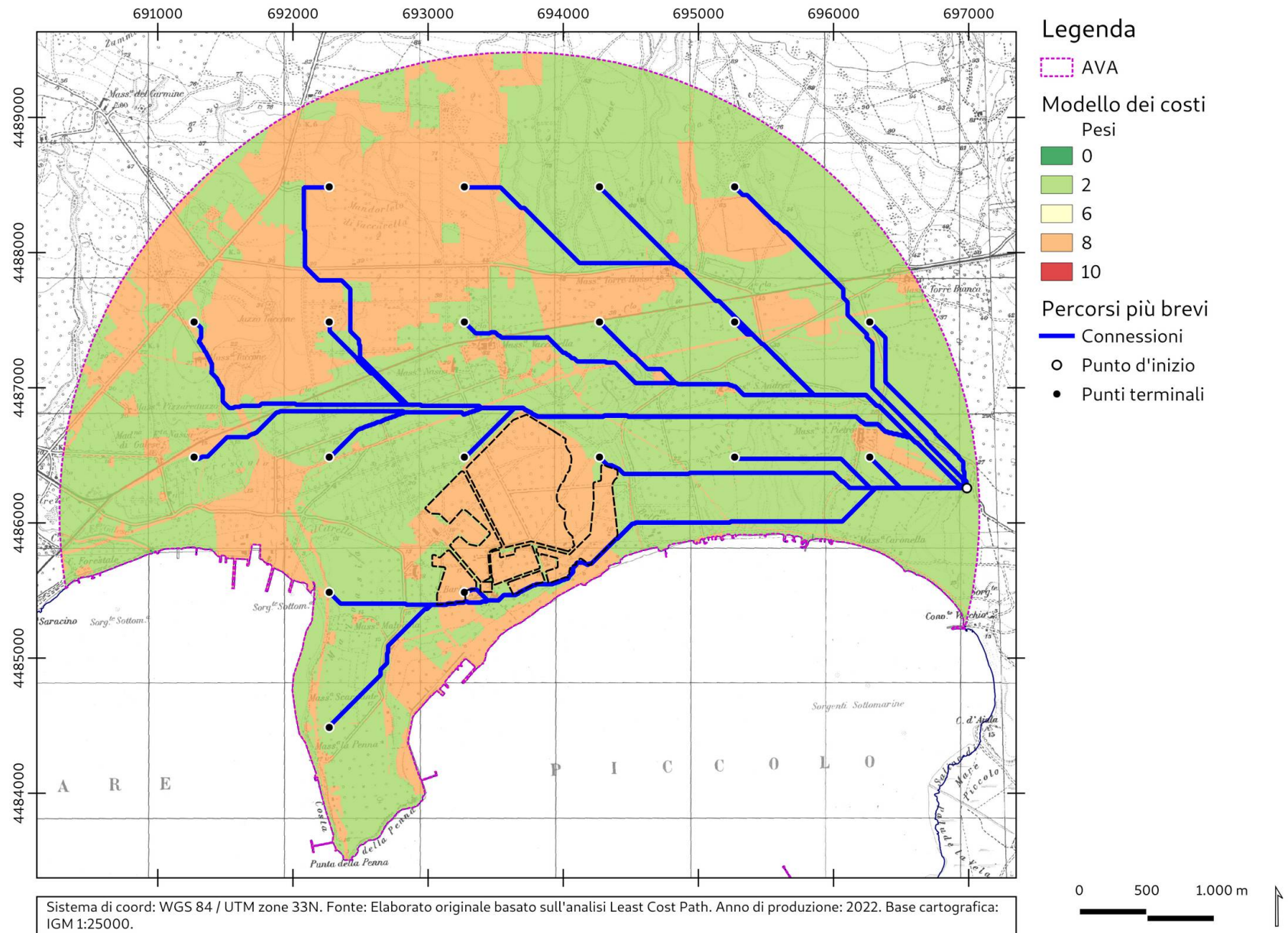


Figura 44: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.



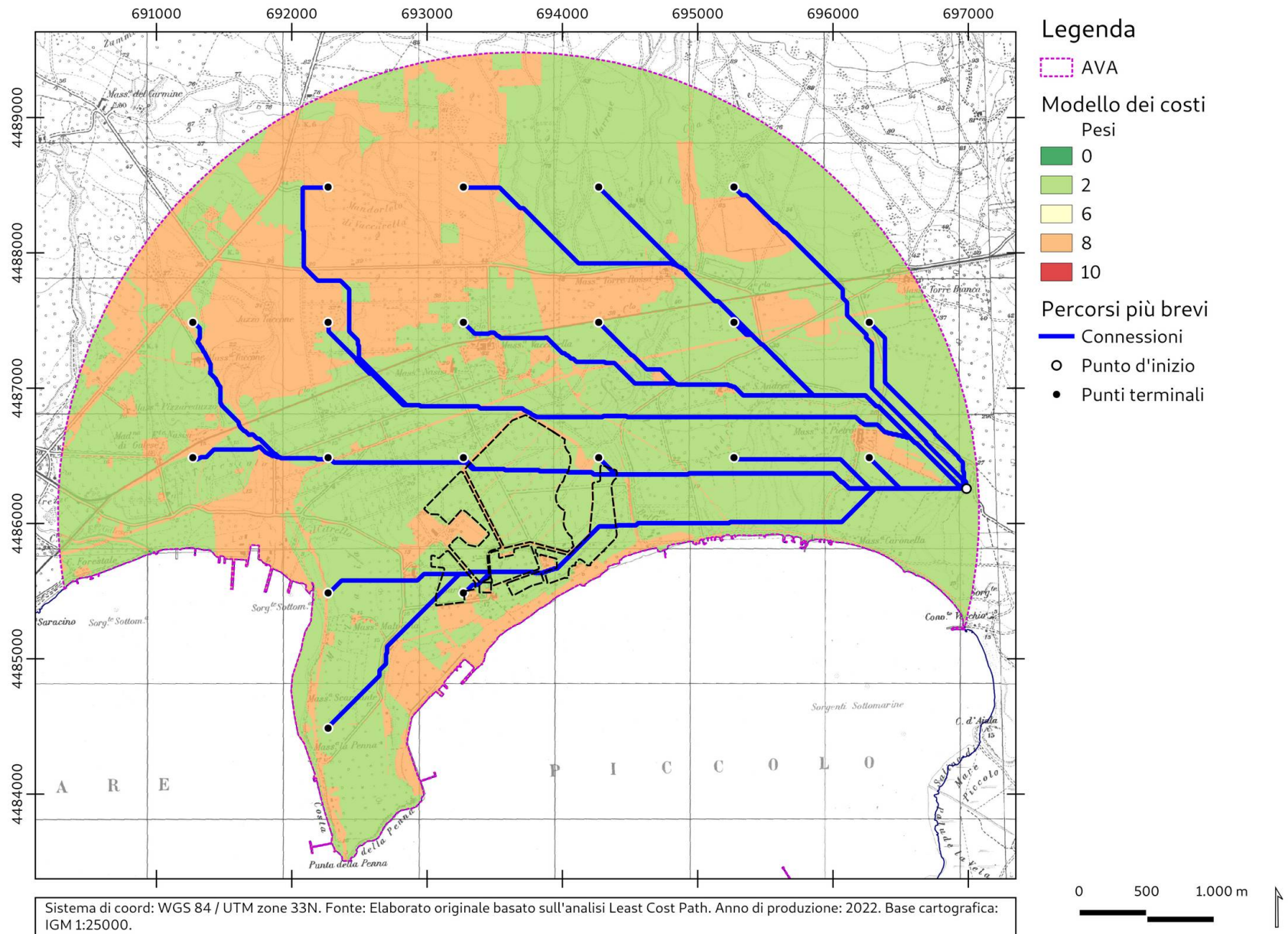


Figura 45: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Biodiversità - Indicatore BIO8: La rete ecologica funzionale alle specie prative basata sull'analisi dei costi.



## BIO9

I valori dell'indicatore Pressione di pascolamento (BIO9) sono riportati in Tabella 109. I valori si basano sulla previsione del Progetto di ripristino ecologico (si veda relazione).

Tabella 109: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO9 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 UBA (ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	Progetto senza ripristino (ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	Progetto con ripristino (ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	Scenario 20 anni (ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	Alternativa 0 (ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
BIO9	0	0	[0,20, 0,40]	[0,20, 0,40]	0

## BIO10

I valori dell'indicatore Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora (BIO10) (Tabella 110). I valori si basano sulle previsioni del Progetto di ripristino ecologico (si veda relazione), considerando le piante da acquistare, da seminare e da traslocare.

Tabella 110: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO10 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (n. piante)	Progetto senza ripristino (n. piante)	Progetto con ripristino (n. piante)	Scenario 20 anni (n. piante)	Alternativa 0 (n. piante)
BIO10		0	12206		

## BIO11

I valori dell'indicatore Rapporto Area boschiva/Area totale (BIO11) sono restituiti in Tabella 111. Sono calcolati sulla base della carta della vegetazione, in area di studio (Figure 46 e 47).

Tabella 111: Analisi della compatibilità dell'opera - Biodiversità: Valori dell'indicatore BIO11 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
BIO11	33,83	20,22	22,91	22,91	36,99

Il progetto di ripristino ecologico non riesce a compensare la perdita di copertura boschiva dovuta alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. L'alternativa 0, il cui valore è calcolato sulla base del trend storico, è lo scenario migliore per l'indicatore. Quindi, nei termini della copertura boschiva in area di studio, la scelta migliore sarebbe lasciare evolvere il sistema attuale spontaneamente.

### 5.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

## S1

I valori dell'indicatore Copertura relativa delle colture agrarie (S1) sono riportati in Tabella 112 (Figure 48 e 49).

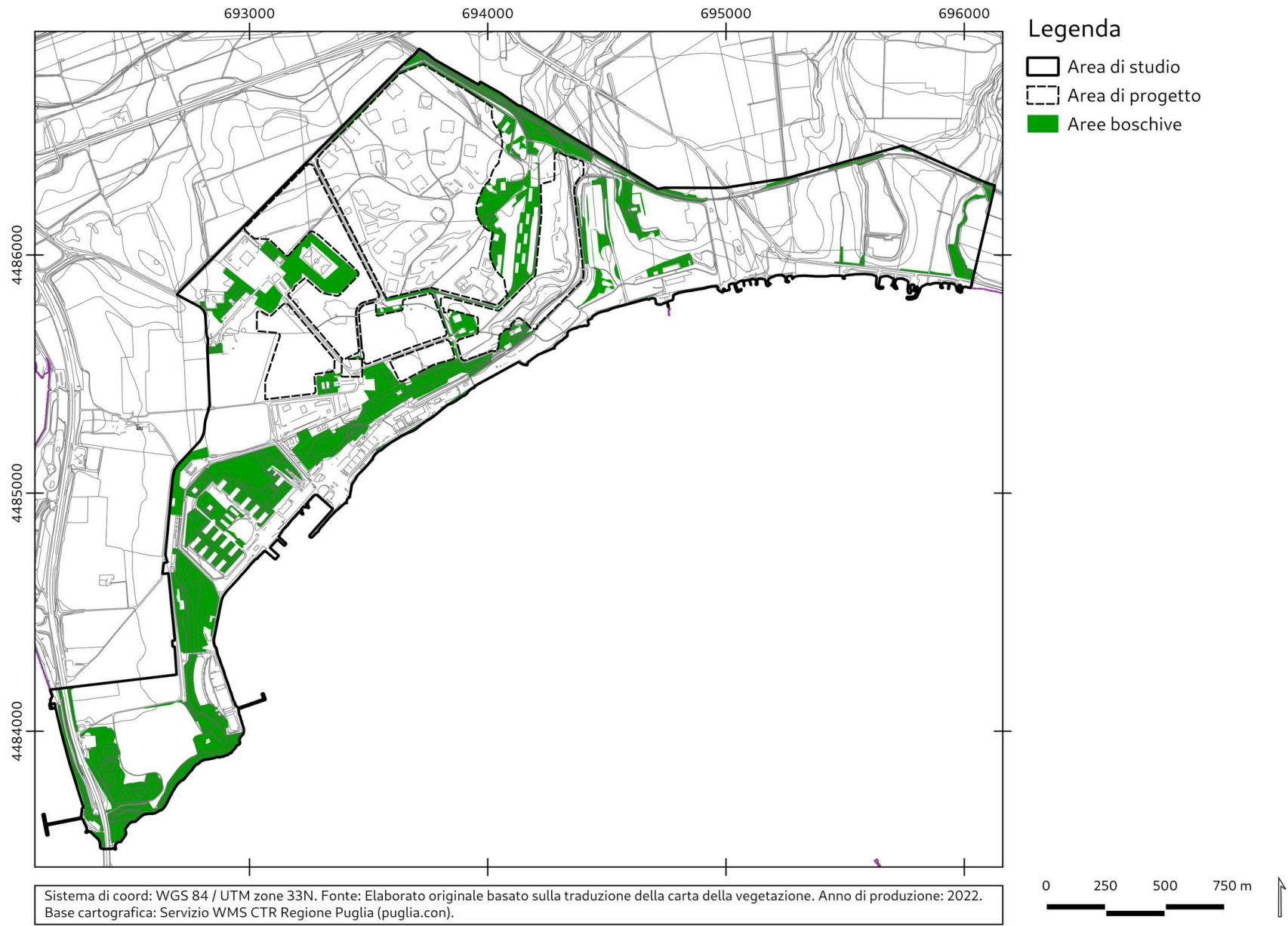


Figura 46: Scenario di progetto fotovoltaico senza ripristino ecologico - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.



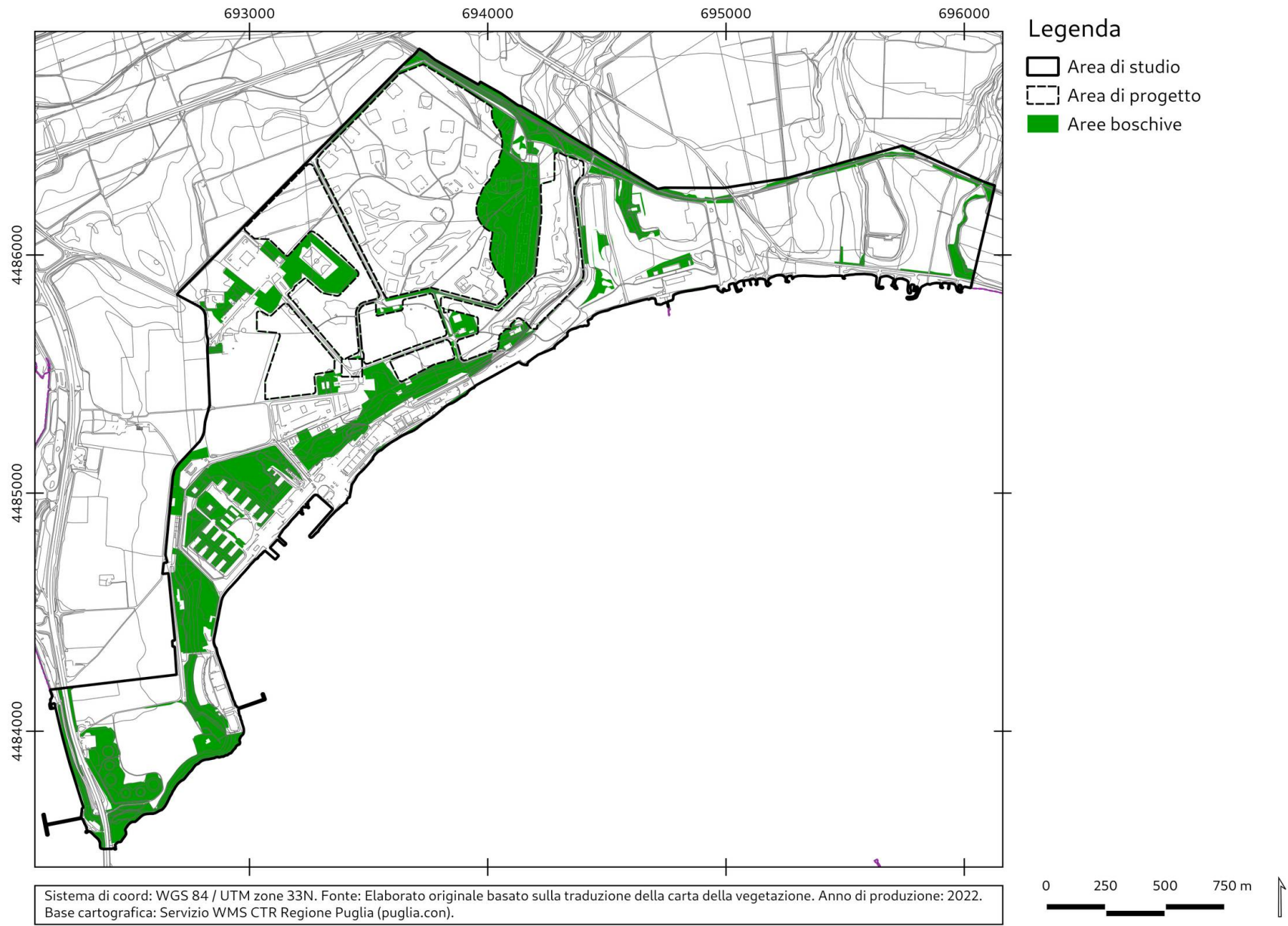


Figura 47: Scenario di progetto fotovoltaico con ripristino ecologico - Biodiversità - Indicatore BIO11: Localizzazione delle aree boschive.

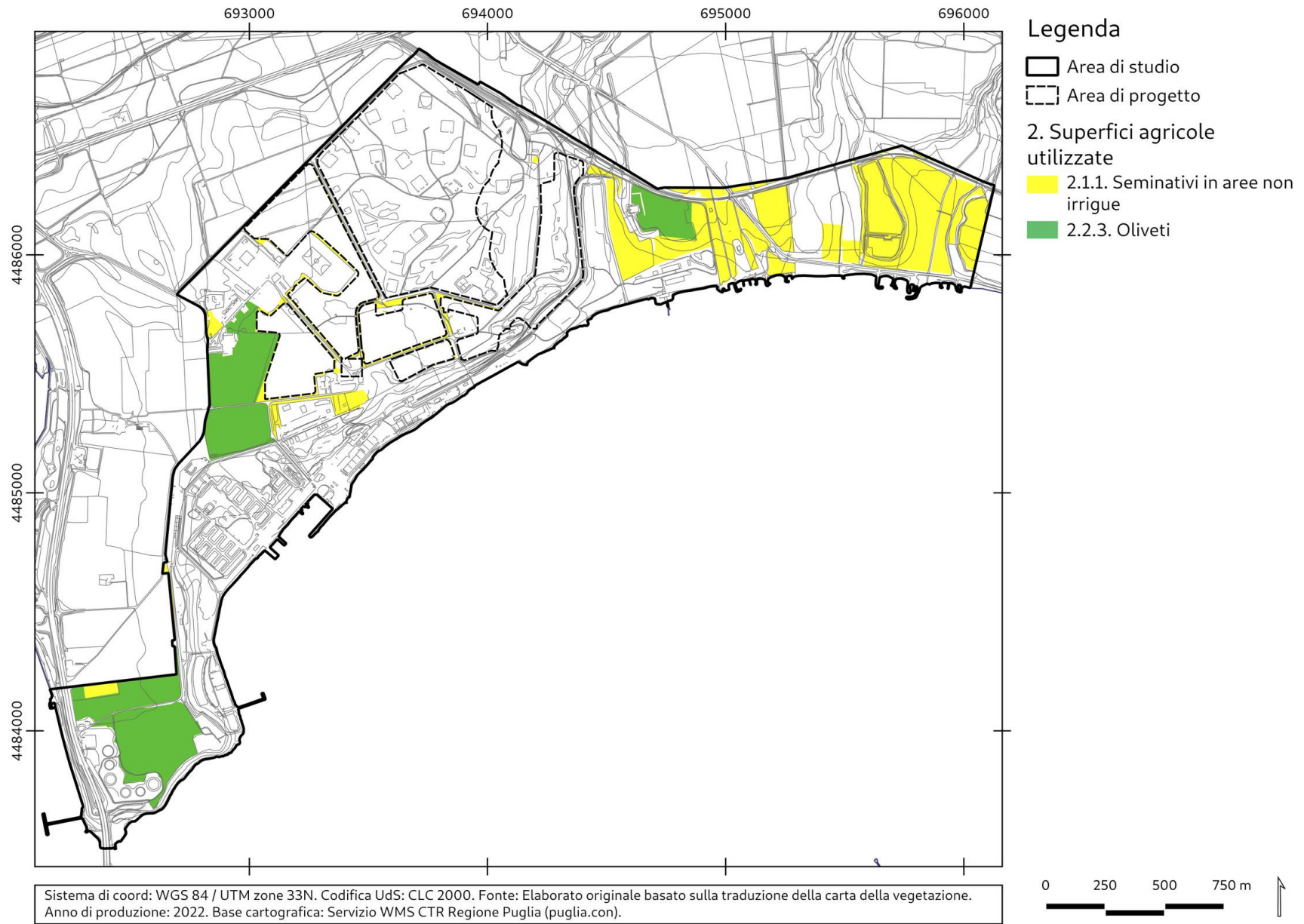


Figura 48: Scenario del progetto senza ripristino ecologico - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.

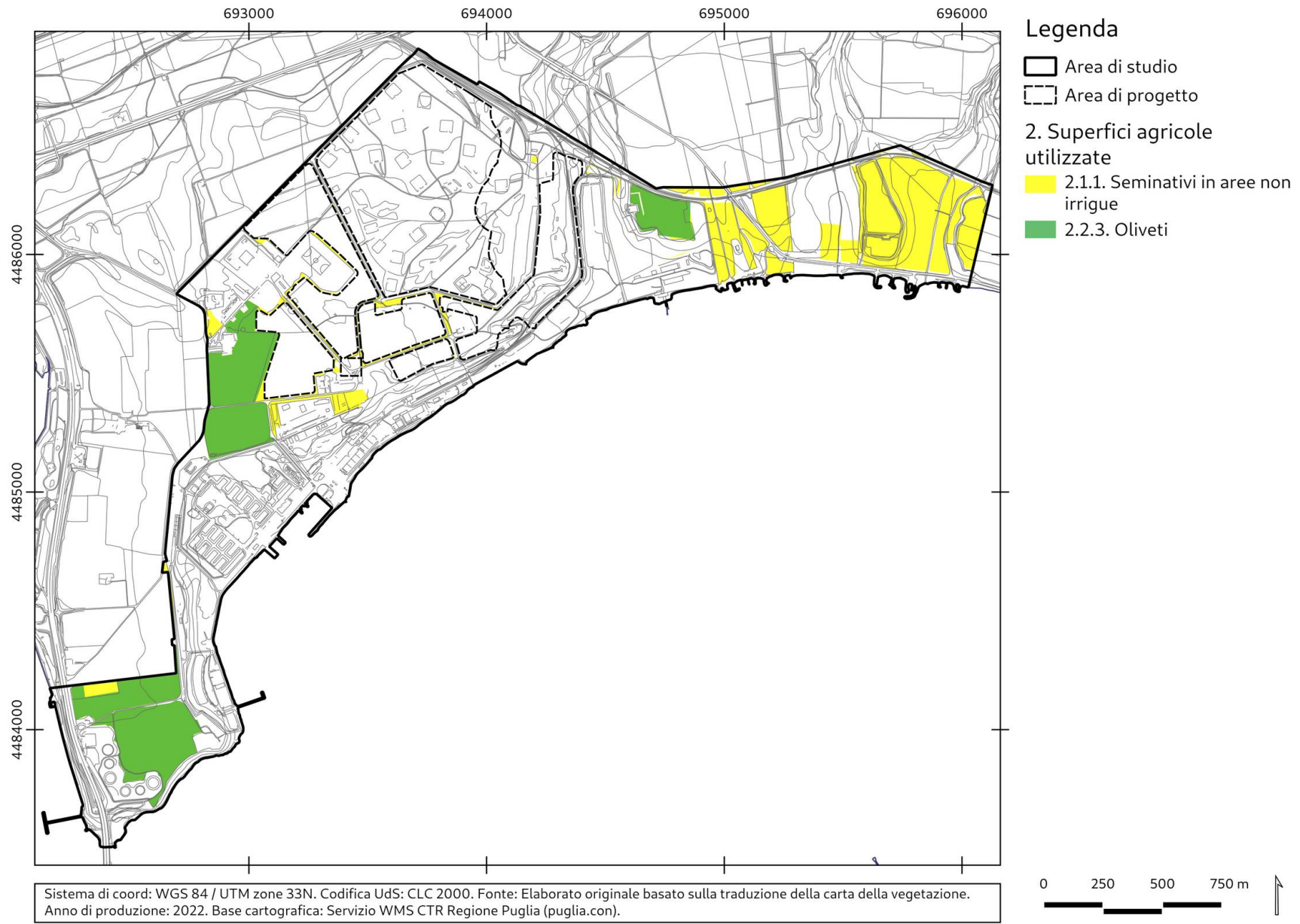


Figura 49: Scenario del progetto con ripristino ecologico - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Indicatore S1: Carta dell'UdS di tipo agrario al 3° livello del CLC.





Tabella 112: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S1 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
S1.211	71,0	59,6	54,8	54,8	68,1
S1.223	29,0	40,5	45,2	45,2	31,9

I valori dell'Alternativa 0 sono calcolati per estrapolazione dai dati del trend storico.

## S2 e S3

I valori dell'indicatore Rapporto SAU/Area totale (S2) e Rapporto Seminativi/SAU (S3) sono riportati in Tabella 113. Contribuiscono alla SAU tutti i terreni effettivamente coltivati e pascolati (Figure 39, 40, 48 e 49).

Tabella 113: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S2 e S3 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
S2	35,1	26,4	52,8	57,9	35,3
S3	62,7	50,3	20,7	18,9	54,4

Confrontando lo scenario di Progetto con ripristino e quello attuale, entrambi i risultati indicano un incremento a favore della naturalità a scapito della ruralità.

## S4 e S6

Il progetto di ripristino non fornisce soluzioni sulla produzione di foraggio o di prodotti in biologico in loco; quindi i due indicatori non subiscono variazioni in risposta al progetto (Tabella 114).

Tabella 114: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori degli indicatori S4 e S6 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
S4	0,0	0,0	0,0	≥ 0,0	≥ 0,0
S6	0,0	0,0	0,0	≥ 0,0	≥ 0,0

## S5

I valori dell'indicatore Umidità del suolo (S5) sono riportati in Tabella 115.

Tabella 115: Analisi della compatibilità dell'opera - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: Valori dell'indicatore S5 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
S5	27,43	28,05	29,51	29,51	27,43

I valori dell'indicatore aumentano in tutti gli scenari di progetto. Tale dato è in relazione all'aumento del

maggior ombreggiamento, dovuto sia alla presenza di pannelli solari che alla nuova copertura forestale, trattiene maggiori concentrazioni di acqua. I valori degli scenari dei 20 anni e dell'Alternativa 0 sono equiparati rispettivamente allo scenario con ripristino ecologico e a quello attuale, assumendo nessuna trasformazione terriitoriale nel tempo.

#### 5.2.4 Geologia ed acque

##### GA1

I valori dell'indicatore Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia (GA1) sono riportati in Tabella 116 (Figura 50).

Tabella 116: Analisi della compatibilità dell'opera - Geologia ed acque: Valori dell'indicatore GA1 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
GA1	52,3	52,3	62,4	62,4	52,3

#### 5.2.5 Atmosfera

##### ATM1

I valori di albedo relativi all'indicatore Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa (ATM1) sono riportati in Tabella 117.

Tabella 117: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM1 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022	Progetto senza ripristino	Progetto con ripristino	Scenario 20 anni	Alternativa 0
ATM1	0,22	0,22	0,21		0,22

L'effetto dell'albedo sul comfort termico è mitigato dall'effetto della copertura arborea (Mohammad et al., 2021) nello scenario attuale e dalla stessa presenza dell'impianto fotovoltaico nello scenario di progetto che, per effetto dell'ombreggiamento, riduce la temperatura e aumenta la concentrazione di acqua nel suolo. Perciò, per i valori di albedo considerati e per gli scenari investigati, la diminuzione dell'albedo riduce il rischio di inquinamento termico.

##### ATM2

I valori dell'indicatore Umidità relativa (indicatore ATM2) sono riportati nella Tabella 118. Il valore dell'indicatore è calcolato sulla base del modello CFD.

Tabella 118: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM2.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
ATM2	60,97	61,12	61,21		60,97



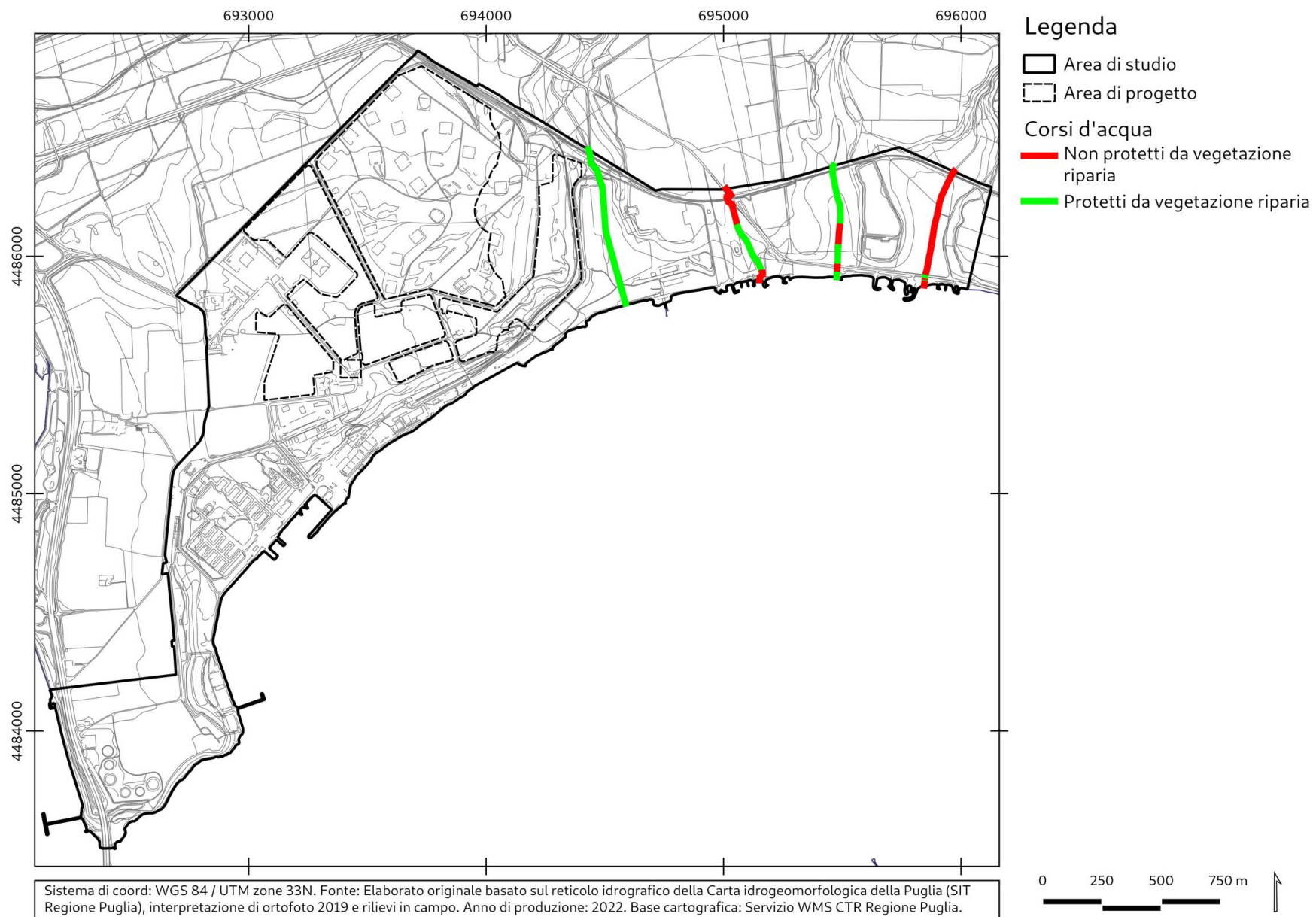


Figura 50: Analisi della compatibilità dell'opera - Geologia ed acque - Indicatore GA1: Rappresentazione del dato spaziale utile alla misurazione dell'indicatore GA1, relativa agli scenari di progetto con ripristino ecologico e 20 anni.



I valori di RH aumentano in tutti gli scenari di progetto. Tale dato è strettamente correlato all'aumento della percentuale di umidità al suolo. Il maggior ombreggiamento, dovuto principalmente alla presenza di pannelli solari, trattiene maggiori concentrazioni di acqua e porta ad un aumento dell'RH dell'aria nelle zone sottostanti i moduli. Tale aumento della RH in atmosfera è pari a 0,15% nello scenario fotovoltaico e a 0,24% nello scenario fotovoltaico con ripristino ecologico. Per l'Alternativa 0 il valore è considerato uguale a quello dello scenario attuale, assumendo nessuna variazione nella configurazione territoriale.

### ATM3

I valori dell'indicatore Qualità climatica: Temperatura media radiante (ATM3) sono riportati in Tabella 119.

Tabella 119: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM3 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (°C)	Progetto senza ripristino (°C)	Progetto con ripristino (°C)	Scenario 20 anni (°C)	Alternativa 0 (°C)
ATM3	52,83	50,59	51,25		52,83

L'effetto positivo dell'ombreggiamento dato dai pannelli fotovoltaici è confermato dal calcolo dell'indice MRT la cui misura dipende strettamente dallo stesso. In generale si osserva un miglioramento della MRT negli scenari di progetto con una diminuzione massima di 2,24 °C nello scenario di progetto con ripristino ecologico. Per l'Alternativa 0 il valore è considerato uguale a quello dello scenario attuale, assumendo nessuna variazione nella configurazione territoriale.

### ATM4

I valori dell'indicatore Temperatura dell'aria (ATM4) sono riportati in Tabella 120.

Tabella 120: Analisi della compatibilità dell'opera - Atmosfera: Valori dell'indicatore ATM4 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (°C)	Progetto senza ripristino (°C)	Progetto con ripristino (°C)	Scenario 20 anni (°C)	Alternativa 0 (°C)
ATM4	26,56	26,46	26,23	≥ 26,23	≥ 26,56

Si osserva una diminuzione in tutti gli scenari di progetto confrontando i valori con quelli dello scenario attuale. Nello scenario di progetto senza ripristino ecologico si registra una diminuzione media spaziale di 0,10 °C. Tale diminuzione aumenta nello scenario di progetto con ripristino ecologico, dove la presenza della vegetazione mitiga la temperatura portando ad una differenza di 0,33 °C rispetto allo scenario attuale. Nei due scenari a 20 anni e Alternativa 0, la stima tiene conto dell'attuale riscaldamento climatico globale.

## 5.2.6 Sistema paesaggistico

### PAE1

I valori dell'indicatore Rete ecologica funzionale al pascolamento (PAE1) sono riportati in Tabella 121 (Figure 51 e 52).

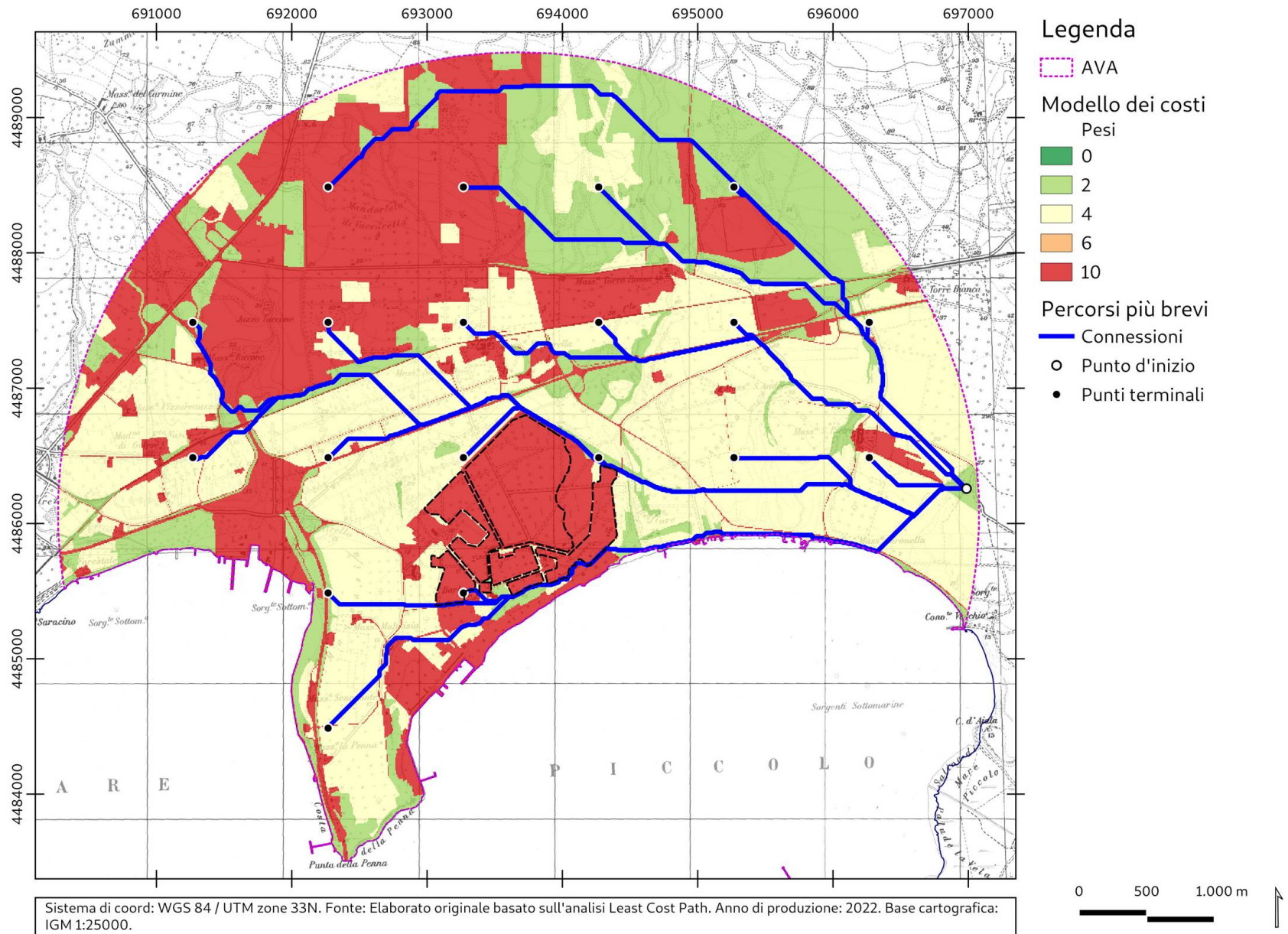


Figura 51: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.



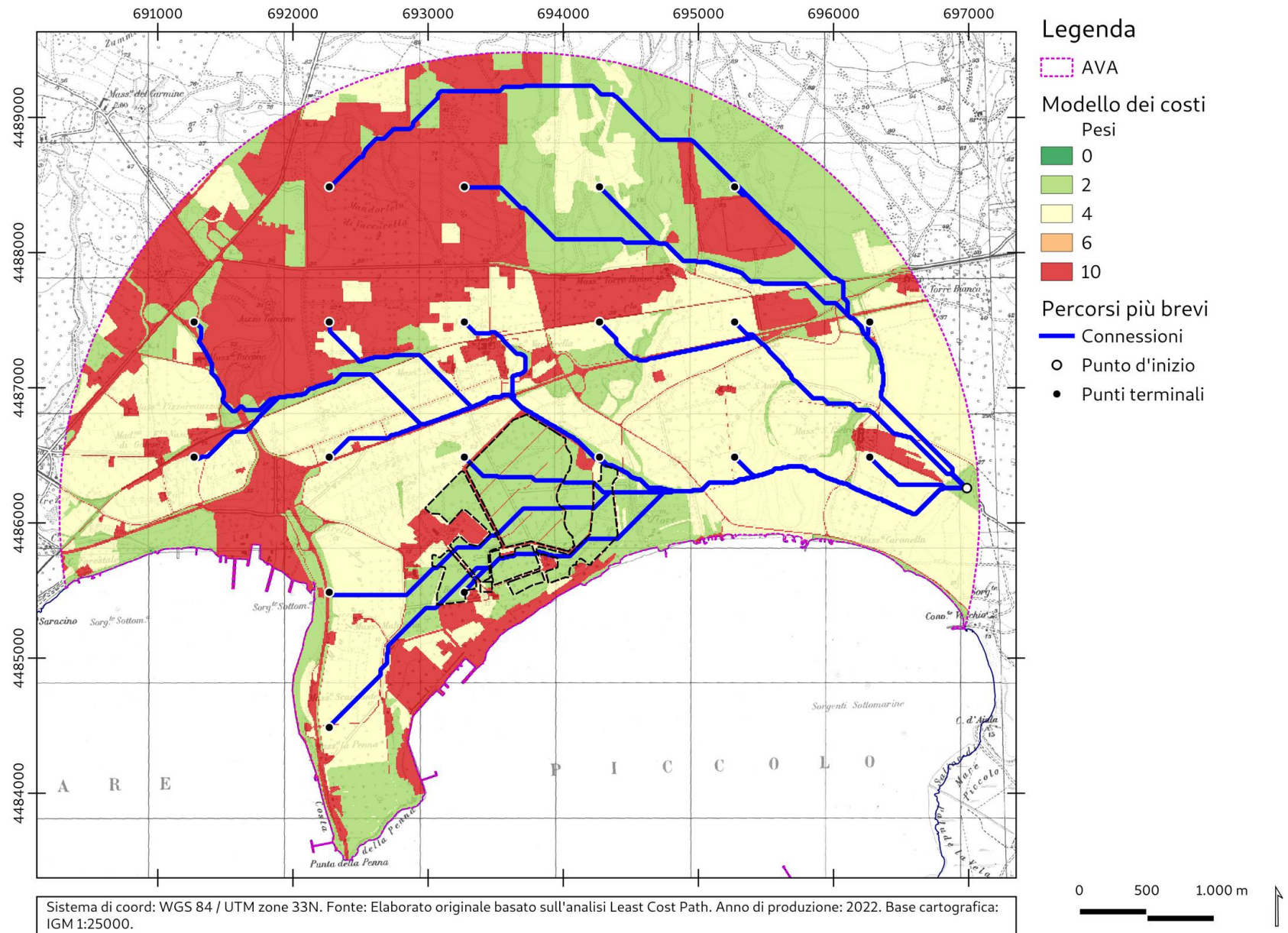


Figura 52: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE1: La rete ecologica funzionale al pascolamento basata sull'analisi dei costi.

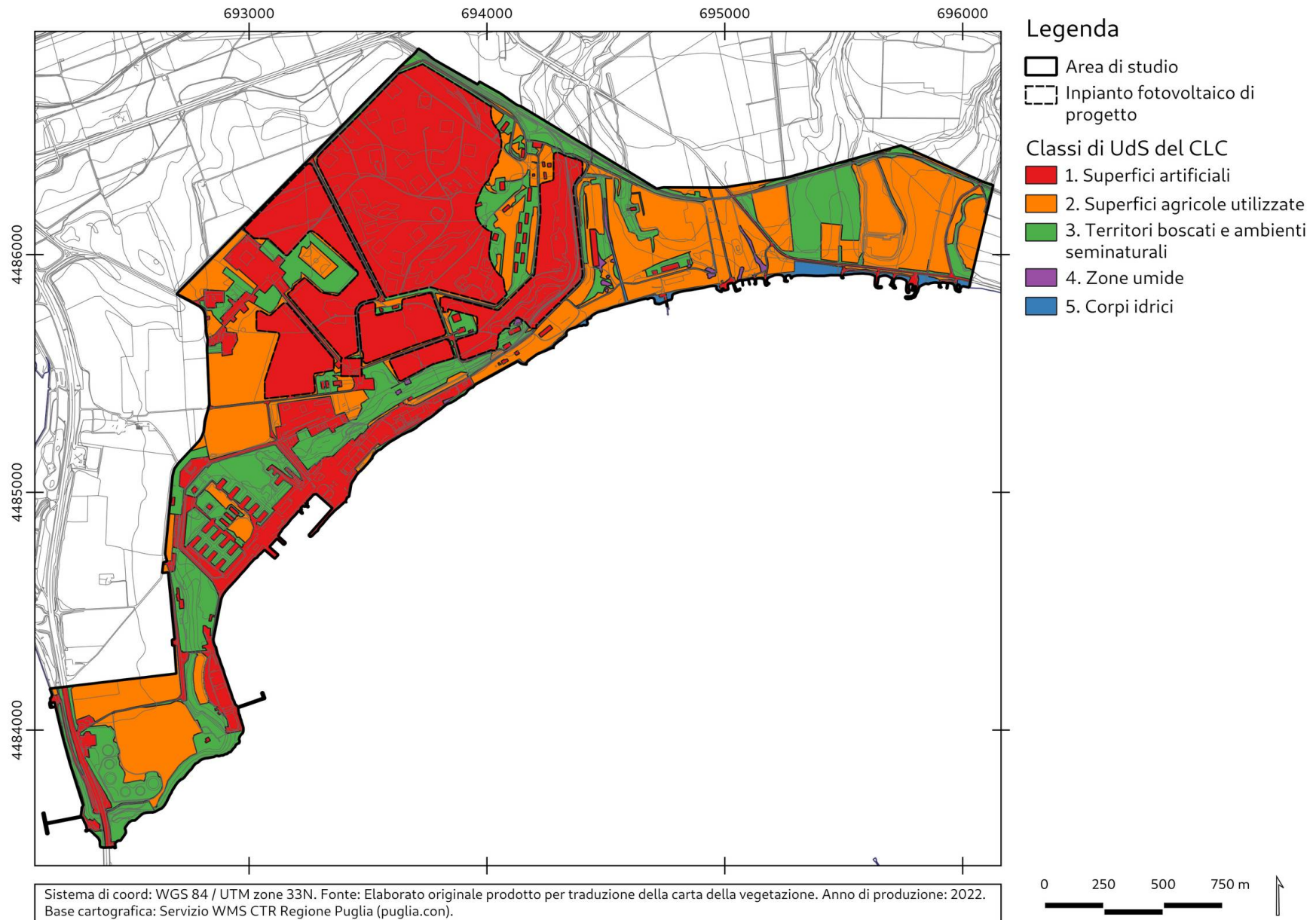


Figura 53: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.



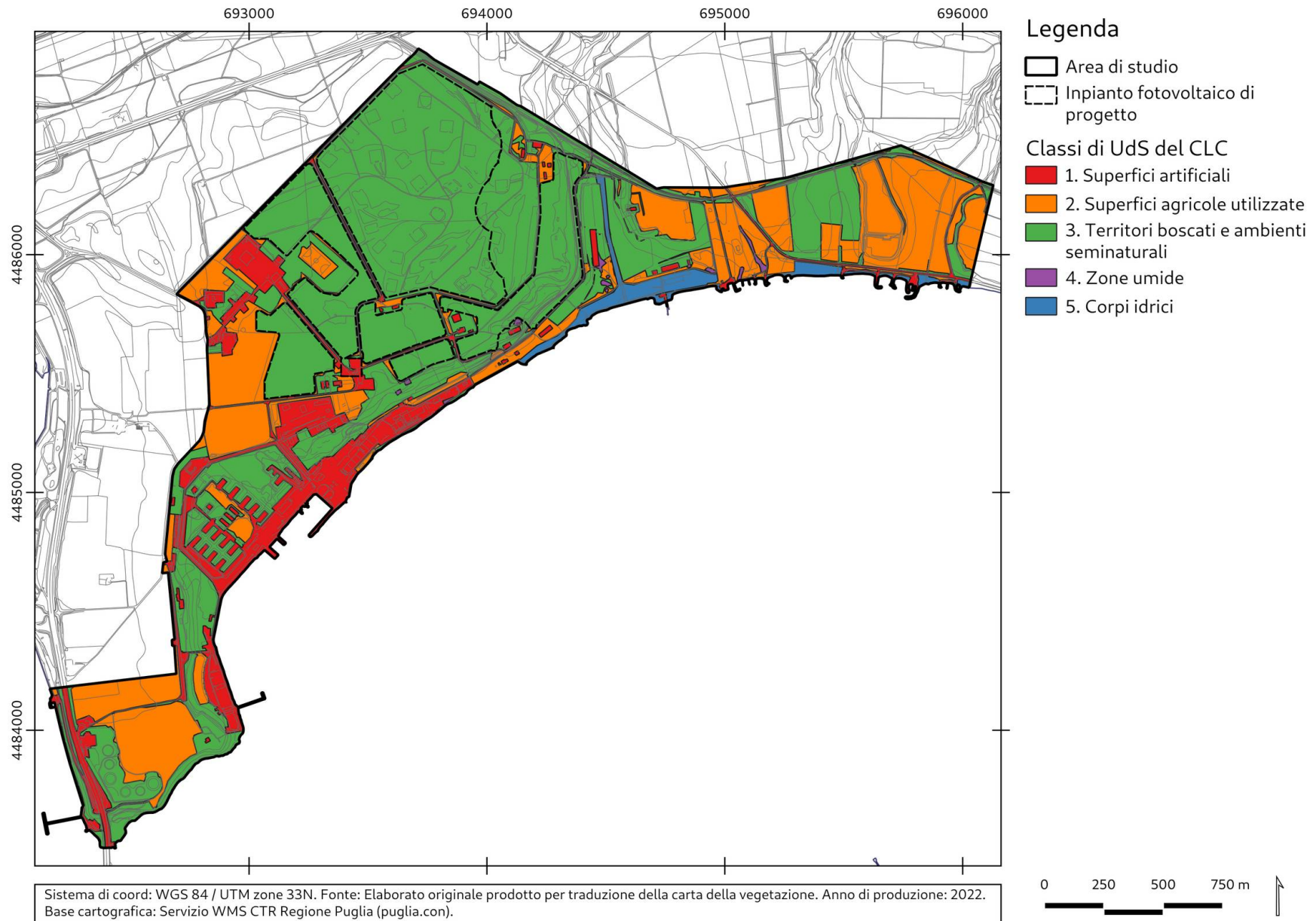


Figura 54: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE2: Carta dell'UdS classificata I livello CLC.

Tabella 121: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE1 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (m)	Progetto senza ripristino (m)	Progetto con ripristino (m)	Scenario 20 anni (m)	Alternativa 0 (m)
PAE1	1523	1549	1431	1431	1523

Rispetto allo scenario attuale, per il progetto di fotovoltaico senza ripristino ecologico si registra una riduzione della connettività, mentre per quello con ripristino e quello temporalmente conseguente dei 20 anni si registra un incremento.

## PAE2

I valori dell'indicatore Diversità dell'uso del suolo (PAE2) sono riportati in Tabella 122 (Figure 53 e 54).

Tabella 122: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE2 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (m)	Progetto senza ripristino (m)	Progetto con ripristino (m)	Scenario 20 anni (m)	Alternativa 0 (m)
PAE2	1,055	1,126	0,994	0,994	1,048

Il valore per lo scenario Alternativa 0 è calcolato per interpolazione dalla serie dinamica storica.

## PAE3

I valori dell'indicatore Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione (PAE3) sono riportati in Tabella 123.

Tabella 123: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE3 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (m <sup>-1</sup> )	Progetto senza ripristino (m <sup>-1</sup> )	Progetto con ripristino (m <sup>-1</sup> )	Scenario 20 anni (m <sup>-1</sup> )	Alternativa 0 (m <sup>-1</sup> )
PAE3.1	23,33	15,38	21,60	21,60	23,26
PAE3.2	13,30	15,28	15,55	15,55	13,46
PAE3.3	16,58	17,34	11,39	11,39	15,55
PAE3.4	6,14	5,84	5,17	5,17	6,33
PAE3.5	10,34	10,34	7,45	7,45	10,34
PAE3.media	13,94	12,84	12,23	12,23	13,79

Per tutti gli scenari cronologicamente successivi a quello attuale si registra una riduzione della frammentazione. Le classi più suscettibili di variazioni sono la 3: Territori boscati e ambienti semi-naturali e la 4: Zone umide. Il valore per l'Alternativa 0 è calcolato per estrapolazione dalla serie storica dei dati.

## PAE4

I valori dell'indicatore Visibilità degli elementi detrattori (indicatore PAE4) sono riportati in Tabella 124. La localizzazione dei luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio è descritta in Tabella 72.

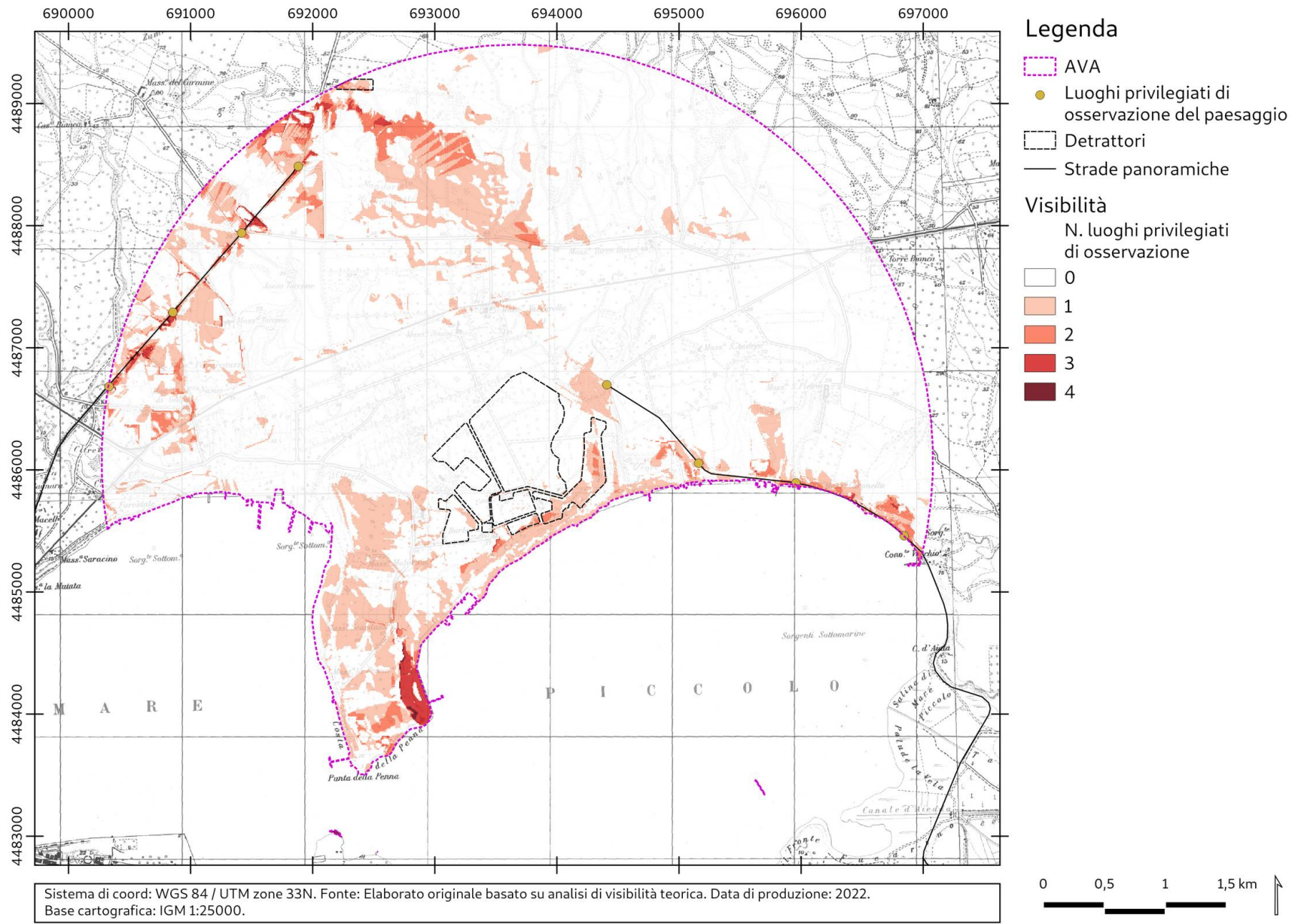


Figura 55: Scenario di progetto senza ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile "frequenza di visibilità".



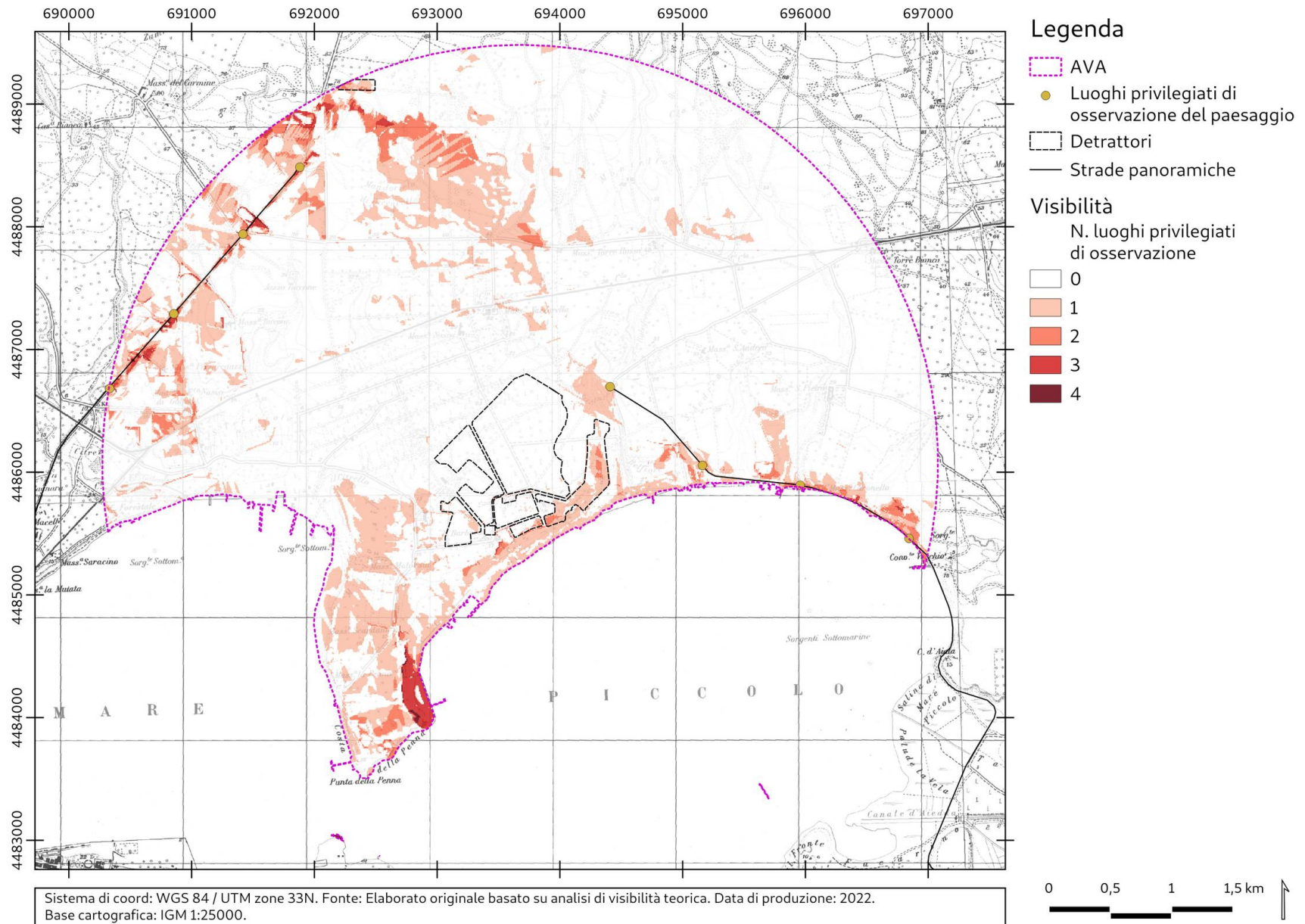


Figura 56: Scenario di progetto con ripristino ecologico: fase di esercizio - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE4: Distribuzione spaziale della variabile “frequenza di visibilità”.

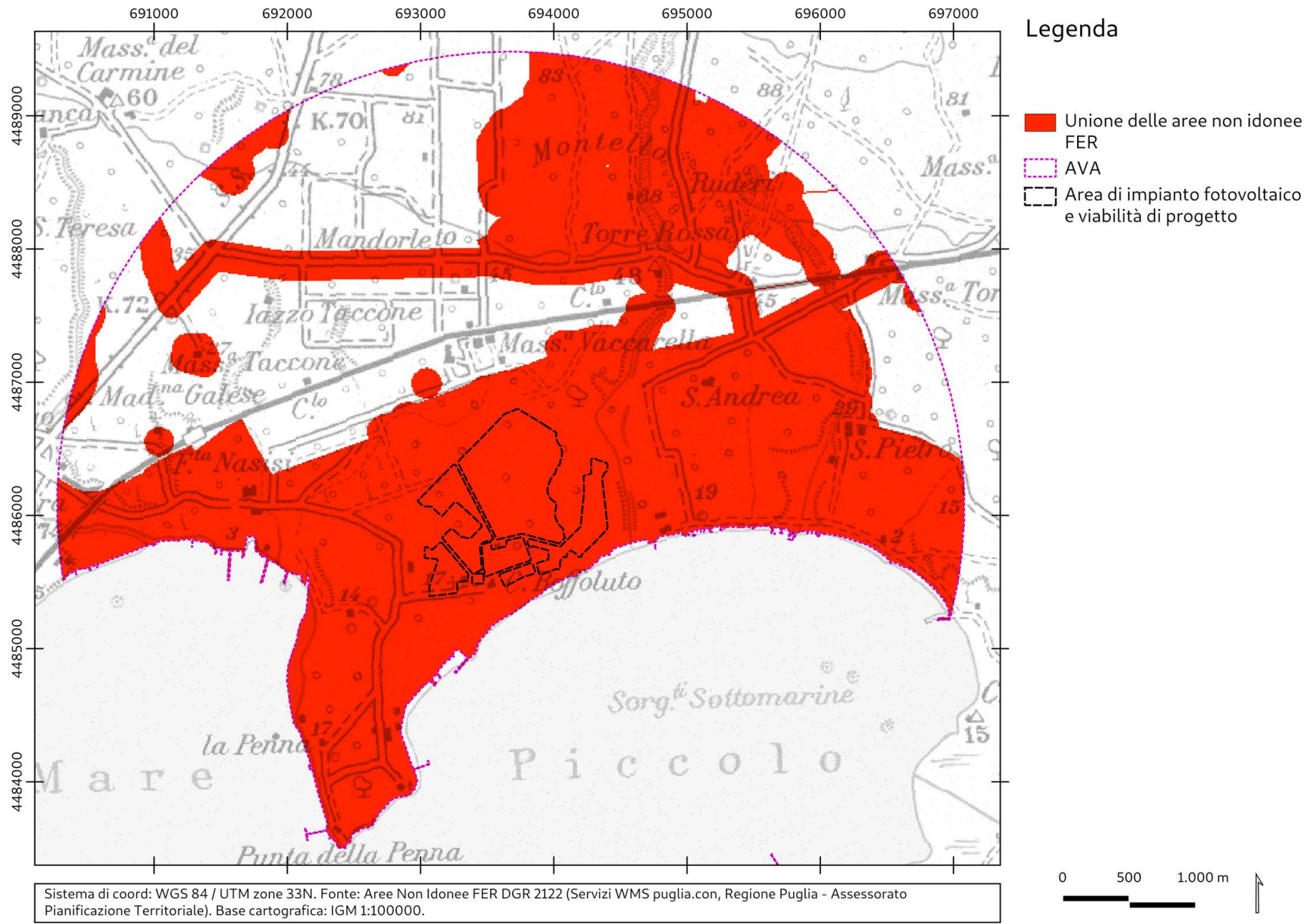


Figura 57: Scenari di progetto - Sistema paesaggistico - Indicatore PAE5: Unione delle aree non idonee FER (secondo il RR 24/2010).



Tabella 124: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE4 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022 (%)	Progetto senza ripristino (%)	Progetto con ripristino (%)	Scenario 20 anni (%)	Alternativa 0 (%)
PAE4	21696	163392	154304	0	21696

Negli scenari di progetto l'area dei detrattori è pari a 103,49 ha (Figure 55 e 56). Il valore di visibilità dei detrattori per lo scenario senza ripristino ecologico aumenta, ciò significa che in assenza di azioni di mitigazione e compensazione una parte degli impianti fotovoltaici risultano visibili da uno o più luoghi privilegiati di osservazione, mentre nello scenario con ripristino ecologico il valore di visibilità dei detrattori diminuisce rispetto allo scenario di progetto senza ripristino, rimanendo comunque in parte visibile. Per lo scenario dell'alternativa 0 la visibilità è pari a quella dello scenario attuale, ammettendo che considerata la vita media degli impianti FER questi siano ancora esistenti. Nello scenario di 20 anni si assume che tutti gli impianti fotovoltaici saranno dismessi.

## PAE5

I valori dell'indicatore Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici (PAE5) ed i valori accessori per il calcolo sono riportati in Tabella 125. Si assume che AVA sia la stessa nei vari scenari.

Tabella 125: Analisi della compatibilità dell'opera - Sistema paesaggistico: Valori dell'indicatore PAE5 per i vari scenari.

Indicatore	Anno 2022	Progetto senza ripristino	Progetto con ripristino	Scenario 20 anni	Alternativa 0
Aree non idonee FER	15543707 m <sup>2</sup>	15543707 m <sup>2</sup>	15543707 m <sup>2</sup>		
AVA	7338301 m <sup>2</sup>	7338301 m <sup>2</sup>	7338301 m <sup>2</sup>		
SIT	22139 m <sup>2</sup>	1033829 m <sup>2</sup>	1033829 m <sup>2</sup>		
PAE5 (IPC)	0,3%	14,09%	14,09%		

Le aree non idonee FER (secondo il RR 24/2010) presenti in AVA sono le seguenti (Figura 57):

- Segnalazioni Carta dei Beni con buffer di 100 m;
- Versanti;
- Zone S.I.C. e Zone Z.P.S;
- Ate A;
- Ate B;
- Pericolosità geomorfologica;
- Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/'04);
- Lame e gravine;
- Beni Culturali con 100 m (parte II D.Lgs.42/'04);
- Boschi con buffer di 100 m;

- Fiumi Torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m;
- Territori costieri fino a 300 m;
- Tratturi con buffer di 100 m;
- Sistema di naturalità.

Per entrambi gli scenari di progetto il valore è superiore al 3%; quindi, sotto il profilo dell'impegno di SAU, il progetto proposto è da considerarsi non sostenibile.

### 5.3 Valutazione complessiva dell'impatto ambientale del progetto

La valutazione seguente rappresenta la sintesi dell'efficacia del progetto nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità dati (sezione 2.3) ovvero l'allontanamento da questo. In entrambi i casi si genera un impatto, ma il verso è opposto: a favore del sistema territoriale o a sfavore.

Lo scenario strategico si fonda su un sistema di obiettivi di sostenibilità che possono essere tra loro anche confliggenti. Si pensi, ad esempio, alla conversione di un terreno agricolo in bosco. In questo caso, si ha la riduzione della produzione agraria e contestualmente l'incremento della naturalità del luogo. L'interpretazione del risultato di un dato indicatore non è, quindi, univoca. Può infatti accadere che l'indicazione data possa rappresentare un contributo positivo per un dato obiettivo, ma un allontanamento da un altro.

La valutazione complessiva è fatta considerando lo Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera, che include tutte le misure del progetto di ripristino ecologico. L'intervallo dei 20 anni è il periodo in cui è possibile apprezzare l'efficacia delle misure di compensazione, in special modo quelle basate sul miglioramento forestale.

I simboli utilizzati sono spiegati in Tabella 126.

Tabella 126: Legenda dei valori degli impatti per le Tabelle 127-132.

Simbolo	Definizione
*	Dati insufficienti.
O	Valutazione neutra.
-	Il progetto determina un allontanamento dall'obiettivo di sostenibilità per il fattore ambientale specificato.
+	Il progetto contribuisce positivamente al raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità per il fattore ambientale specificato.

Tabella 127: Valutazione di impatto ambientale: Popolazione e salute umana.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	PSU1	PSU2	PSU3	PSU4
OB.1	Porre in essere misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.		+		
OB.26	Attrarre i giovani agricoltori e facilitare lo sviluppo delle imprese nelle zone rurali.	*			
OB.27	Promuovere l'occupazione, la crescita, l'inclusione sociale e lo sviluppo locale nelle aree rurali, compresa la bioeconomia e la silvicoltura sostenibile.	*			
OB.28	Migliorare la risposta dell'agricoltura dell'UE alle richieste della società in materia di cibo e salute, compresi alimenti sicuri, nutrienti e sostenibili, nonché benessere degli animali.	*			
OB.29	Contribuire alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché all'energia sostenibile.				+



Codice	Obiettivi di sostenibilità	PSU1	PSU2	PSU3	PSU4
OB.37	Creare e mantenere radure e viali tagliafuoco in sinergia con gli interventi selvicolturali e antincendio previsti (habitat forestali).		+		
OB.42	Rilancio l'economia agrosilvopastorale.	*			
OB.45	Determinare a quali condizioni si possa considerare che il progetto proposto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale in linea con il Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di conformità al principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, Do No Significant Harm).			+	
OB.47	Incentivare, nelle aree aperte e in prossimità dei viali paraifuoco, la presenza di vegetazione arbustiva a maggiore contenuto idrico e meno infiammabile rispetto alle specie presenti al fine di favorire il rallentamento del fronte di fiamma. È necessario creare soluzioni di continuità della biomassa vegetale in senso verticale e orizzontale per la riduzione della probabilità del passaggio del fuoco dalla chioma dello strato arbustivo a quello arboreo.		+		
OB.59	Creare nuove opportunità di crescita e di sviluppo sostenibile che preservino la possibilità di sviluppo nel lungo periodo e accrescano la qualità della vita delle popolazioni presenti.	*			
OB.60	Perseguire il rispetto degli obiettivi nazionali di sostenibilità, di miglioramento dell'efficienza e di riduzione delle emissioni legate all'utilizzo dell'energia, con contestuali riflessi sulle riduzioni di spesa a regime.				+
OB.61	Incrementare la resilienza dell'approvvigionamento energetico nei confronti di sempre crescenti e multiformi minacce di varia natura.				+
OB.62	Contributo del Ministero della difesa alla resilienza energetica nazionale: contribuire alla crescita sostenibile del Paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e per il perseguimento della resilienza energetica nazionale.				+

Con l'eccezione dell'indicatore PSU1, per il quale i dati non sono sufficienti per una valutazione, tutti gli altri indicatori del fattore Popolazione e salute umana registrano un contributo positivo del progetto per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità preposti (Tabella 127). In particolare la pericolosità per gli incendi forestali si riduce in entrambi gli scenario di progetto, sia senza sia con ripristino ecologico, per lo meno per quanto concerne la classe di pericolosità alta; nello scenario a 20 anni si prevede un'ulteriore riduzione. Anche il confort termico è migliore in entrambi gli scenari di progetto rispetto alla situazione attuale. Infine, per quanto concerne la produzione di energia da fonti rinnovabili, il progetto contribuisce in maniera sostanziale all'incremento di questo carattere territoriale.

Tabella 128: Valutazione di impatto ambientale: Biodiversità.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5	BIO6	BIO7	BIO8	BIO9	BIO10	BIO11
OB.2	Mantenere in uno "stato di conservazione" considerato "soddisfacente" un habitat naturale estendendo o mantenendo stabile la sua superficie.	+										
OB.3	Mantenere in uno "stato di conservazione" considerato "soddisfacente" un habitat naturale mantenendo a lungo termine, o indefinitamente, la struttura e le funzioni specifiche necessarie alla sua persistenza.		O		O							
OB.4	Raccogliere informazioni su pressioni e minacce necessarie alla valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.				O							
OB.5	Realizzare sia interventi agricoli che di mitigazione e compensazione sulla base di modelli di vegetazione locali.	+										
OB.6	Salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo.					O	*					



Codice	Obiettivi di sostenibilità	BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5	BIO6	BIO7	BIO8	BIO9	BIO10	BIO11
OB.7	Proteggere gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I (elenco di Uccelli di interesse comunitario) e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, al fine di proteggere e conservare l'avifauna stessa.					O						
OB.9	Piantare cinture di protezione per assorbire gli inquinanti gassosi, intercettare gli aerosol dei pesticidi e intrappolare il particolato.											+
OB.10	Piantare alberi/siepi/strisce erbose perenni per intercettare i dilavamenti superficiali.											+
OB.11	Piantare alberi/siepi/strisce erbose perenni per aumentare l'assorbimento dei nutrienti.											+
OB.12	Migliorare la connettività su scala paesaggistica tra i resti di habitat naturali o non coltivati per aumentare la dispersione dei nemici naturali dei parassiti.											+
OB.13	Aumentare la disponibilità di cinture di riparo, siepi e altri habitat boschivi nel paesaggio per fornire habitat ai nemici naturali.											+
OB.14	Proteggere e valorizzare alberi/siepi/strisce erbose perenni per fornire materiali o vegetazione adatti alla nidificazione e al letargo delle api.	+										
OB.15	Migliorare la connettività degli habitat non coltivati per favorire la dispersione dei predatori delle specie ospiti di malattia.							+	+			
OB.17	Proteggere ed espandere l'area boschiva per assorbire gli inquinanti gassosi e intrappolare il particolato.											+
OB.24	Promuovere lo sviluppo sostenibile e la gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.											+
OB.31	Rimodellare l'area e integrarla nel contesto attraverso l'utilizzo di piante autoctone e di materiale di scopertura			+								
OB.32	Definire la rete ecologica habitat e specie-specifica, mediante analisi della distribuzione reale e delle esigenze ecologiche e applicazione di modelli di connettività.							+	+			
OB.33	Ripristinare e/o realizzare elementi di continuità ecologica, finalizzati alla riduzione della frammentazione degli habitat a beneficio di specie faunistiche (corridoi, stepping stones, aree di mitigazione impatti, ecc.)			+				+	+			
OB.34	Redigere i Piani di Pascolamento sito-specifici, con gli obiettivi della salvaguardia degli habitat di interesse comunitario, il miglioramento della qualità foraggera del cotico erboso e dei livelli di ingestione degli animali. Il piano dovrà definire: carico di bestiame teorico, istantaneo, stagionale, modalità di utilizzo dei pascoli (attraverso per es. la rotazione, turnazione, ecc.), tempi di permanenza degli animali sulle diverse superfici con relativo calendario. (misura a tutela degli habitat 6210*, 6220*, 62A0, 6310, 6420).									+		
OB.35	Convertire i rimboschimenti in formazioni autoctone (habitat forestali).										*	





Codice	Obiettivi di sostenibilità	BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5	BIO6	BIO7	BIO8	BIO9	BIO10	BIO11
OB.40	Migliorare la connettività complessiva del sistema regionale di invariants ambientali cui commisurare la sostenibilità degli insediamenti attraverso la valorizzazione dei gangli principali e secondari, gli stepping stones, la riqualificazione multifunzionale dei corridoi, l'attribuzione agli spazi rurali di valenze di rete ecologica minore a vari gradi di "funzionalità ecologica", nonché riducendo i processi di frammentazione del territorio e aumentando i livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico regionale.							+	+			
OB.46	Definire da parte dell'Ente Gestore, per quanto riguarda l'attività di pascolo vagante, le aree in cui vietare il transito e stazionamento di greggi in relazione a presenza di habitat di Allegato I della Direttiva Habitat considerati di particolare interesse, periodi riproduttivi e siti di riproduzione delle specie di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli e all'Allegato II della Direttiva Habitat; definizione, da parte dell'Ente Gestore, del carico massimo di U.B.A. per ettaro/mese sostenibile.						*			+		
OB.50	Condurre gli interventi di ripristino ecologico delle sponde e del fondo dei corsi d'acqua sottoposti a regimazione idraulica con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica e con l'obiettivo di aumentare la superficie dei substrati naturali nel sito, tali da consentire lo sviluppo della vegetazione riparia, che ha i benefici effetti di ossigenazione delle acque e di contenere i detriti.	+										
OB.51	Condurre gli interventi di ripristino ecologico, orientati all'aumento della superficie del tipo di habitat e alla riduzione della frammentazione, sostituendo le pratiche agronomiche con quelle dell'allevamento estensivo. Per favorire il processo spontaneo di colonizzazione vegetale su superfici di intervento molto estese o molto lontane da aree esistenti di 6220*, si può effettuare la semina di miscele di sementi o l'impiego di altro materiale propagativo di specie tipiche del 6220*, ottenute esclusivamente da ecotipi locali.	+										
OB.52	Definire e applicare modelli colturali di riferimento, trattamenti selvicolturali e interventi selvicolturali idonei alla rinnovazione e conservazione della perpetuità degli habitat.		O		O						*	
OB.53	Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi d'acqua per la conservazione degli habitat 1150*, 1310, 1410, 1420 e 3260 e dei Pesci, Anfibi e Rettili di interesse comunitario.					O						
OB.55	Conservare, recuperare e monitorare le specie animali e vegetali e le associazioni vegetali, anche riguardo a quelle tutelate dalla direttiva 92/43/CEE e dalla direttiva 2009/147/CE.	+				O	*					
OB.56	Salvaguardare, ricostituire e monitorare gli equilibri ecologici.							+	+			

Rispetto agli obiettivi che puntano al fattore biodiversità (Tabella 128), il sistema di indicatori fornisce una valutazione in massima parte positiva o neutra. Il progetto contrasta gli obiettivi di incremento del patrimonio forestale, dato che l'area boschiva si riduce in entrambi gli scenari di progetto, sia senza sia con ripristino ecologico; questo è un fattore particolarmente grave specialmente quando si considera il trend storico positivo dell'indicatore Rapporto Area boschiva/Area totale (BIO11). Queste perdita coinvolge specialmente il



tipo di habitat di interesse comunitario Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (BIO1.9540) (Tabella 102). Questa riduzione viene compensata dalle soluzioni del progetto di ripristino ecologico, che puntano all'incremento delle coperture degli habitat di zona umida (il tipo 1420), prativi (il tipo prioritario 6220\*) e forestali di latifoglie (il tipo 9340). Invece, il bosco a dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) del tipo 9540 non rientra tra i target di conservazione; infatti, essendo le pinete secondarie in successione con la lecceta, sono destinate ad essere sostituite al cessare o al ridursi l'intensità del disturbo antropico (si consulti la sezione 3.1, la relazione dello Studio ecologico vegetazionale del progetto e la relazione del Progetto di ripristino ecologico). Il bilancio è nettamente a favore dell'incremento di habitat di interesse conservazionistico e dell'incremento della densità delle siepi, a cui corrisponde l'incremento della connettività ecologica, per le specie sia forestali sia prative.

Tabella 129: Valutazione di impatto ambientale: Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	S1	S2	S3	S4	S5	S6
OB.8	Aumentare l'eterogeneità dei paesaggi agricoli, compresi i resti di habitat naturali.	O					
OB.18	Promuovere la consociazione nei sistemi colturali perenni e agroforestali con sistemi di radicazione più profondi che creano stock di carbonio.						O
OB.19	Produrre colture erbacee nelle fasce interfilari delle colture legnose.						O
OB.20	Piantare alberi da frutto o fornire altre forme di habitat per l'appollaiamento ed il nutrimento dei pipistrelli lontano dalle aree di allevamento al fine di ridurre al minimo le opportunità di trasmissione.						O
OB.21	Fornire strisce prive di erbicidi nei frutteti e nei vigneti per aumentare il sequestro del carbonio.						O
OB.22	Ridurre gli input agrochimici per ridurre lo sviluppo della resistenza ai parassiti e per mantenere la biodiversità nei sistemi bersaglio e non bersaglio, in particolare i sistemi acquatici.						O
OB.23	Ridurre l'uso di fertilizzanti, pesticidi ed erbicidi in generale.						O
OB.24	Promuovere lo sviluppo sostenibile e la gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.	O	O	O	O		
OB.28	Migliorare la risposta dell'agricoltura dell'UE alle richieste della società in materia di cibo e salute, compresi alimenti sicuri, nutrienti e sostenibili, nonché benessere degli animali.		O				O
OB.29	Contribuire alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché all'energia sostenibile.					+	O
OB.38	Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile, migliorando le prestazioni ambientali e la competitività delle aziende agricole.						O
OB.45	Determinare a quali condizioni si possa considerare che il progetto proposto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale in linea con il Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di conformità al principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, Do No Significant Harm).					+	
OB.48	Promuovere la diffusione dell'agricoltura biologica ed in particolare favorire la trasformazione ad agricoltura biologica nelle aree agricole esistenti contigue alle zone umide.						O
OB.49	Scegliere colture e varietà a più ridotte esigenze idriche, adottare tecniche agronomiche a risparmio idrico (aridocoltura), utilizzare sistemi di irrigazione ad elevata efficienza, migliorare i sistemi di captazione delle acque meteoriche.						O
OB.54	Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220* e degli Invertebrati e Rettili di interesse comunitario.				O		
OB.58	Elevare il gradiente ecologico dell'ambiente marino e degli agro ecosistemi.				O		O

Con riferimento agli obiettivi di sostenibilità centrati sul fattore Suolo, uso del suolo e patrimonio agroali-



mentare (Tabella 129), in massima parte il progetto ha un impatto neutro e nessun impatto negativo. La realizzazione del progetto con ripristino, da un lato determina una riduzione dei seminativi, ma dall'altro produce un incremento della SUA per effetto dell'impiego delle superfici a fotovoltaico per gli scopi dell'allevamento estensivo (pascolo solare). Si ha quindi un cambiamento generale della principale destinazione d'uso del territorio, da agricola a pascoliva, con un bilancio neutrale rispetto agli obiettivi di sostenibilità preposti. Una valutazione positiva è data sull'incremento dell'umidità del suolo a seguito della realizzazione del progetto.

Tabella 130: Valutazione di impatto ambientale: Geologia ed acque.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	GA1	GA2
OB.16	Gestire i problemi di sedimenti (fini e grossolani) alla fonte (es. su terreni agricoli) piuttosto che attraverso il dragaggio.	+	
OB.41	Coniugare il miglioramento della qualità chimico-fisica e biologica delle risorse idriche, l'equilibrio idraulico e il pareggio del bilancio idrologico regionale con il miglioramento della qualità ecologica e paesaggistica dei paesaggi dell'acqua.		*
OB.53	Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi d'acqua per la conservazione degli habitat 1150*, 1310, 1410, 1420 e 3260 e dei Pesci, Anfibi e Rettili di interesse comunitario.	+	
OB.56	Salvaguardare, ricostituire e monitorare gli equilibri ecologici.		*
OB.57	Recuperare la funzionalità del sistema idrografico attraverso la valorizzazione dei corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	+	

Con riferimento agli aspetti idrogeologici (Tabella 130), il sistema di indicatori non rileva alcun impatto negativo. Piuttosto, rileva un miglioramento delle condizioni ambientali dei corsi d'acqua per effetto delle azioni di incremento della naturalità lungo i corsi d'acqua, con presunte ricadute positive sulla gestione dei sedimenti, la circolazione idrica e la connettività ecologica.

Tabella 131: Valutazione di impatto ambientale: Atmosfera.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	ATM1	ATM2	ATM3	ATM4
OB.1	Porre in essere misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.	*	*	*	*
OB.29	Contribuire alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché all'energia sostenibile.	*	*	*	*
OB.45	Determinare a quali condizioni si possa considerare che il progetto proposto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale in linea con il Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di conformità al principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, Do No Significant Harm).	*	*	*	*

I dati previsionali di tutti gli indicatori del fattore Atmosfera non sufficienti per la valutazione dello Scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera. Occorre comunque considerare che per lo Scenario di progetto con ripristino ecologico essi forniscono in tutti in casi l'indicazione di un contributo del progetto a favore del raggiungimento degli obiettivi preposti; si vedano per questa esamina le Tabelle 117, 118, 119 e 120.

Tabella 132: Valutazione di impatto ambientale: Sistema paesaggistico.

Codice	Obiettivi di sostenibilità	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE5
OB.15	Migliorare la connettività degli habitat non coltivati per favorire la dispersione dei predatori delle specie ospiti di malattia.	+				
OB.24	Promuovere lo sviluppo sostenibile e la gestione efficiente delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria.		O	+		
OB.25	Contribuire alla protezione della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare habitat e paesaggi.			+		-



Codice	Obiettivi di sostenibilità	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE5
OB.30	Migliorare la struttura del paesaggio rurale introducendo elementi di complessità del paesaggio (creazione di siepi, filari, aree tampone, specchie arborate o mosaici) a favore di entomofauna, erpetofauna, avifauna e chiroterofauna.		-			
OB.31	Rimodellare l'area e integrarla nel contesto attraverso l'utilizzo di piante autoctone e di materiale di scopertura		-			
OB.32	Definire la rete ecologica habitat e specie-specifica, mediante analisi della distribuzione reale e delle esigenze ecologiche e applicazione di modelli di connettività.	+				
OB.36	Ripristinare le caratteristiche tipiche del paesaggio agrario e rurale regionale che rappresentano elementi di tipicità in grado di fornire servizi ecosistemici, ed aumentare l'attrattività dello stesso paesaggio, quali ad esempio: ripristino e/o creazione e/o ampliamento di muretti a secco, mantenimento di ambienti seminaturali quali fossi, stagni, pozze o abbeveratoi, prati-pascoli, filari e siepi.			+		
OB.39	Costruire occasioni, attraverso la realizzazione della rete ecologica, per economie integrative per le attività agrosilvopastorali presenti, in modo da favorire l'accettazione del progetto da parte degli operatori agricoli locali.	+				
OB.40	Migliorare la connettività complessiva del sistema regionale di invarianti ambientali cui commisurare la sostenibilità degli insediamenti attraverso la valorizzazione dei gangli principali e secondari, gli stepping stones, la riqualificazione multifunzionale dei corridoi, l'attribuzione agli spazi rurali di valenze di rete ecologica minore a vari gradi di "funzionalità ecologica", nonché riducendo i processi di frammentazione del territorio e aumentando i livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico regionale.	+	O			
OB.43	Perseguire politiche di manutenzione, valorizzazione, riqualificazione del paesaggio naturale e culturale tradizionale al fine della conservazione della biodiversità; di protezione idrogeologica e delle condizioni bioclimatiche; di promozione di un turismo sostenibile basato sull'ospitalità rurale diffusa e sulla valorizzazione dei caratteri identitari dei luoghi.			+		
OB.44	Salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e con visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario; salvaguardare e valorizzare strade, ferrovie e percorsi panoramici, e fondare una nuova geografia percettiva legata ad una fruizione lenta (carrabile, rotabile, ciclo-pedonale e nabile) dei paesaggi.				*	-
OB.51	Condurre gli interventi di ripristino ecologico, orientati all'aumento della superficie del tipo di habitat e alla riduzione della frammentazione, sostituendo le pratiche agronomiche con quelle dell'allevamento estensivo. Per favorire il processo spontaneo di colonizzazione vegetale su superfici di intervento molto estese o molto lontane da aree esistenti di 6220*, si può effettuare la semina di miscele di sementi o l'impiego di altro materiale propagativo di specie tipiche del 6220*, ottenute esclusivamente da ecotipi locali.	+				
OB.54	Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220* e degli Invertebrati e Rettili di interesse comunitario.	+				

Il fattore Sistema paesaggistico è quello maggiormente compromesso dal progetto, rispetto a tutti gli altri fattori. Due indicatori forniscono l'indicazione di un impatto negativo. Per l'indicatore Visibilità degli elementi detrattori (indicatore PAE4) il dato è insufficiente per la valutazione dello scenario a 20 anni, ma i risultati sono decisamente negativi per gli scenari di progetto, incluso quello con ripristino ecologico (Tabella 124). Il valore negativo per l'indicatore PAE5, è espressione dell'indicatore *IPC*, la cui misurazione è richiesta dal D.D.S.E. 6 giugno 2014, n. 162 (criterio A) per la valutazione dell'impatto cumulativo del progetto. Il progetto contrasta quindi con gli obiettivi di sostenibilità di migliorare la struttura del paesaggio rurale, di integrare l'area nel contesto paesaggistico, di salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia.

Nonostante ciò, alcune misure del progetto risultano avere una ricaduta positiva. Infatti il progetto con ripristino determina un incremento della connettività ecologica funzionale al pascolamento (PAE1). Inoltre deter-



mina una riduzione della frammentazione di tutti i tipi di uso del suolo, ad eccezione di quelli agricoli (PAE3; Tabella 123).





## 6 Progetto di Monitoraggio Ambientale

Il monitoraggio ambientale sarà condotto con l'impiego degli stessi indicatori impiegati nella valutazione del SIA (Tabelle da 3 a 34). Così come indicato nella sezione 1, adottare il medesimo sistema di indicatori sia per la valutazione ambientale che il PMA ha l'obiettivo di provvedere alla confrontabilità di dati acquisiti in tempi diversi (e verosimilmente anche da operatori diversi); tempi che riguardano la configurazione del passato del sistema ambientale, quella presente, quella preventivata degli scenari di progetto sino ad arrivare a quella futura realmente misurabile.

Si rimanda alle rispettive tabelle per i contenuti metodologici associati a ciascun indicatore. Le seguenti specificazioni sono coerenti con le linee guida di ISPRA (2014a, 2014b, 2015a, 2015b).

Il monitoraggio sarà condotto nelle tre fasi della realizzazione del progetto (Tabella 133):

- Fase *ante operam*;
- In corso d'opera;
- Fase *post operam*.

Le attività di monitoraggio della fase *ante operam* del progetto consentiranno di acquisire misure per valutare gli eventuali cambiamenti locali per effetto dell'impianto. In particolare saranno condotte al fine di definire lo stato *ante operam* delle comunità animali (indicatori BIO5 e BIO6), vegetali (indicatore BIO2), delle popolazioni di specie vegetali esotiche invasive (indicatore BIO4), delle condizioni dei corsi d'acqua (indicatori GA1 e GA2), delle attività antropiche (indicatori PSU1, BIO9, S1, S2, S3, S4, S6, PAE2 e PAE3). Le attività di monitoraggio *post operam* saranno condotte una sola volta, prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera hanno lo scopo di rilevare il disturbo arrecato alle specie biologiche nel corso dei lavori. Queste attività saranno limitate agli aspetti faunistici (indicatori BIO4, BIO5 e BIO6) e saranno condotte una sola volta in questa fase.

Le attività di monitoraggio *post operam* saranno condotte con cadenza diversa a seconda della sensibilità dell'indicatore alle trasformazioni ambientali. Per gli indicatori che puntano ai caratteri delle popolazioni (BIO4, BIO5, BIO6, BIO10 e GA2) si prevede una misurazione per tutti gli anni, almeno per un periodo di cinque anni dalla realizzazione dell'opera. Per gli altri indicatori si prevede generalmente una misurazione entro il primo anno ed un'altra nel quinto.

Le attività di monitoraggio saranno precedute dalla selezione dei campioni secondo i disegni di campionamento più adatti per i vari fattori ambientali. A tal proposito si consulti la serie ISPRA dei Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia (Angelini et al., 2016; Ercole et al., 2016; Stoch et al., 2016; La Mesa et al., 2019).

Saranno adottati tutti gli indicatori del presente SIA, ad eccezione del PAE5: Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC, che ha prettamente un'utilità previsionale nel SIA. La scelta di integrare il presente sistema di indicatori con ulteriori indicatori dovrà essere motivata. In tal caso si dovrà tener presente il criterio della parsimonia nella scelta degli indicatori:

- Un PMA predisposto su un *set* minimo di indicatori ha maggiori possibilità di essere condotto sul medio-lungo periodo;
- Indicatori tra loro correlati, condividendo parte dell'informazione, andrebbero evitati.



Le selezioni dei campioni ed eventuali modifiche alle specifiche qui definite saranno raccolte in un documento di PMA esecutivo.

Le misurazioni meteo-climatiche saranno acquisite dalla vicina stazione meteo-climatica della Marina Militare.

I risultati del monitoraggio saranno trasmessi per l'archiviazione e la gestione all'Osservatorio Regionale Biodiversità, Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, Via Gentile 52 Bari, e alla locale sede della Marina Militare. La trasmissione avverrà in due momenti: a compimento delle attività del primo anno e del quinto anno nella fase *post operam*.

Tabella 133: Cronoprogramma delle misurazioni degli indicatori.

Codice	Nome indicatore	Fase ante operam	Fase in corso d'opera	Fase post operam				
				1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA								
PSU1	Numero di personale coinvolto nelle attività agro-silvo-pastorali	X		X				X
PSU2	Probabilità di incendio			X				X
PSU3	Comfort termico: Temperatura fisiologica equivalente			X				X
PSU4	Produzione energetica da fonti rinnovabili			X				
BIODIVERSITÀ								
BIO1	Area di distribuzione degli habitat			X				X
BIO2	Struttura e funzioni degli habitat - Ricchezza di specie vegetali tipiche	X		X				X
BIO3	Densità delle siepi			X				X
BIO4	Ricchezza di specie vegetali esotiche invasive	X		X	X	X	X	X
BIO5	Ricchezza di vertebrati di interesse conservazionistico	X	X	X	X	X	X	X
BIO6	Idoneità ambientale del sito per le specie di fauna	X	X	X	X	X	X	X
BIO7	Connettività della rete ecologica funzionale alle specie forestali			X				X
BIO8	Connettività della rete ecologica funzionale alle specie prative			X				X
BIO9	Pressione di pascolamento	X		X				X
BIO10	Frequenza di piante attecchite/piante messe a dimora			X	X	X	X	X
BIO11	Rapporto Area boschiva/Area totale			X				X
SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE								
S1	Copertura relativa delle colture agrarie	X		X				X
S2	Rapporto SAU/Area totale	X		X				X
S3	Rapporto Seminativi/SAU	X		X				X
S4	Rapporto Foraggio/Seminativi	X		X				X
S5	Umidità del suolo			X				X

Codice	Nome indicatore	Fase ante operam	Fase in corso d'opera	Fase post operam				
S6	Area destinata alla coltivazione biologica	X		X				X
GEOLOGIA E ACQUE								
GA1	Lunghezza del reticolo idrografico protetto da vegetazione riparia	X		X				X
GA2	Disponibilità dei nutrienti	X		X	X	X	X	X
ATMOSFERA: ARIA E CLIMA								
ATM1	Qualità climatica: Percentuale radiazione riflessa			X				X
ATM2	Umidità relativa			X				X
ATM3	Qualità climatica: Temperatura media radiante			X				X
ATM4	Temperatura dell'aria			X				X
SISTEMA PAESAGGISTICO								
PAE1	Rete ecologica funzionale al pascolamento			X				X
PAE2	Diversità dell'uso del suolo	X		X				X
PAE3	Trasformazione dell'uso del suolo - frammentazione	X		X				X
PAE4	Visibilità degli elementi detrattori			X				X
PAE5	Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici - IPC							



## Bibliografia citata

- AA.VV. (2013) Gestione Sostenibile dei Vivai. Progetto VIS - “Vivaismo Sostenibile”, Regione Toscana.
- AIETEC, Legambiente (2012) Linee guida: Progettazione gestione recupero delle aree estrattive. Esempi e buone pratiche dell'industria del cemento.
- Albano A., Accogli R., Marchiori S., Medagli P., Mele C. (2005) Stato delle conoscenze floristiche in Puglia. In: Scoppola A., Blasi C (Eds) Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia. Palombi Editori, Roma: 185-190.
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (Eds) (2016) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Manuali e linee guida 142/2016.
- Ballesteros D., Meloni F., Bacchetta G. (Eds) (2015) Manual for the propagation of selected Mediterranean native plant species. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED.
- Benvenuti S., Bretzel F., Di Gregorio R., Piotto B., Romano D. (Eds) (2013) Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici. Stato dell'arte, criticità e possibilità di impiego. ISPRA, Roma.
- Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Lansdown R. V. (2011) European Red List of Vascular Plants. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Biondi E., Blasi C. (2015) Prodrómo alla vegetazione d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. [online] URL:<http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org>.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. (2009) Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana. [online] URL: <http://vnr.unipg.it/habitat>.
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010) Le serie di vegetazione della regione Puglia. In: Blasi C. (Eds) La Vegetazione d'Italia. Palombi Editore, Roma: 391-409.
- Blasi C. (Eds) (2010) La Vegetazione d'Italia. Palombi Editore, Roma.
- Blasi C., Bovio G., Corona P., Marchetti M., Maturani A. (Eds) (2004) Incendi e complessità ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale. Palombi & Partner, Roma.
- Cacciuni A., Bertolini S. (2021) Webinar n.1 del 03/03/21: Le Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, principi generali e struttura del documento. SNPA.
- Caporali F., Onnis A. (1992) Validity of rotation as an effective agroecological principle for a sustainable agriculture. *Agr. Ecosyst. Environm.*, 41: 101-113.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (Eds) (2010) Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.
- Cianfarra R., Giangiulio C. (Eds) (2009) Manuale Tecnico per Operatori Floro-Vivaistici. Programma interregionale “Supporto allo sviluppo del settore florovivaistico nella Regione Abruzzo”. ARSSA, Regione Abruzzo.
- Colantoni A., Cecchini M., Monarca D., Ruggeri R., Rossini F., Bernabucci U., Cortignani F., Ripa N., Primi R., Di Stefano V., Bianchini L., Alemanno R., Speranza S., Danieli P.P., Mosconi E.M., Parenti A., Guerriero E., Di Stefano M.B., Papili R., Rotundo D., Di Blasi M., Di Campello L., Ventura P., Riberti A., Gallucci F., Manenti M., Demofonti M., Onnis L., Lancellotta M., Egidi G., Uniformi M., Falcetta C. (2021) Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia. Univeristà degli Studi della Tuscia. [online] URL: <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>.
- Commissione Europea (2021) Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 - Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE. [online] URL: [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/guidance\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/guidance_en.htm).
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds) (2005) An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.





- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992) Libro rosso delle piante d'Italia. WWF Italia e Società Botanica Italiana, Roma.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997) Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Società Botanica Italiana e WWF Italia, Roma.
- Cuckovic Z. (2016) Advanced viewshed analysis: a Quantum GIS plug-in for the analysis of visual landscapes. *Journal of Open Source Software* 1(4):1-3.
- Del Favero R. (2018) I boschi delle regioni meridionali e insulari d'Italia. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. Cleup, Padova.
- DeMers M.N. (2002) GIS modeling in Raster. John Wiley & Sons.
- Di Bene A., Scazzosi L. (Eds) (2006) Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. Gangemi Editore, Roma. [online] URL: <https://www.veneto.beniculturali.it/sites/default/files/27%20febbraio%202007%20Gli%20impianti%20eolici%20suggerimenti%20per%20la%20progettazione%20e%20la%20valutazione%20paesaggistica.pdf>.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (Eds) (2016) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA.
- European Commission DG Environment (Ed) (2013) Interpretation Manual Of European Union Habitats, EUR 28. European Commission DG Environment.
- European Commission (2021) Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021.
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhelm T., Bartolucci F. (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152:179-303.
- Haines-Young R., Potschin M.B. (2018) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 - Guidance on the Application of the Revised Structure. [online] URL: <https://cices.eu/resources/>.
- Höppe P. (1999) The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *Int J Biometeorol* 43:71–75.
- ISMEA (2016) Individuazione di indici quantitativi e qualitativi e delle fonti informative (banche dati, mappe consultabili) relative alle tecniche di allevamento e architettura degli impianti e dei mosaici paesistici, relativi ai paesaggi rurali storici. Programma Rete Rurale Nazionale Piano 2016 - Scheda Progetto Ismea 5.1 Ambiente e Paesaggio rurale.
- ISPRA (2009) Indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura. Linee guida, strumenti e metodi per la valutazione della qualità degli agroecosistemi.
- ISPRA (2014a) Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014.
- ISPRA (2014b) Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1) Rev.1 del 16/06/2014.
- ISPRA (2015a) Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4) Rev. 1 del 13/03/2015.
- ISPRA (2015b) Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere



soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico (Capitolo 6.2) Rev. 1 del 17/06/2015.

ISPRA (2021) Il Catalogo obiettivi-indicatori 2011. [online] URL: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-ambientale-strategica-vas/il-catalogo-obiettivi-indicatori-2011>.

La Mesa G., Paglalonga A., Tunesi L. (Eds) (2019) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino. ISPRA.

Landucci F., Acosta A.T.R., Agrillo E., Attorre F., Biondi E., Cambria V.E., Chiarucci A., Del Vico E., De Sanctis M., Facioni L., Geri F., Gigante D., Guarino R., Landi S., Lucarini D., Panfili E., Pesaresi S., Prisco I., Rosati L., Spada F., Venanzoni R. (2012) VegItaly: The Italian collaborative project for a national vegetation database. *Plant Biosystems* 146(4):756-763.

Marzo A., Herreros R., Zreik Ch. (Eds) (2015) Guide of Good Restoration Practices for Mediterranean Habitats. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED. [online] URL: [http://www.ecoplantmed.eu/it/publications/guide\\_of\\_good\\_restoration\\_practices](http://www.ecoplantmed.eu/it/publications/guide_of_good_restoration_practices).

Mohammad P. Aghlmand S., Fadaei A., Gachkar S., Gachkar D., Karimi A. (2021) Evaluating the role of the albedo of material and vegetation scenarios along the urban street canyon for improving pedestrian thermal comfort outdoors. *Urban Climate*, 40, 100993.

Northrup J., Wittemyer G. (2013) Characterizing the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation.

Osservatorio Fitosanitario (2020) Piante Ospiti *Xylella fastidiosa* subspecie pauca. [online] URL: [http://www.emergenzaxylella.it/portal/portale\\_gestione\\_agricoltura/Documenti/Specie](http://www.emergenzaxylella.it/portal/portale_gestione_agricoltura/Documenti/Specie).

Pesaresi S., Biondi E., Vagge I., Galdenzi D., Casavecchia S. (2017) The *Pinus halepensis* Mill. forests in the central-eastern European Mediterranean basin. *Plant Biosystems* 151:512-529.

Petrucci B., Borelli R. (2018) Schema di piano AIB per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle riserve naturali statali (Art. 8 comma 2 della Legge 21 novembre 2000, N. 353), Ottobre 2018. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Piotto B., Di Noi A. (Eds) (2001) Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea. ANPA, Roma. [online] URL: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/propagazione-per-seme>.

Pignatti S. (2005) Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39:1-97.

Pignatti S. (2017-2019) Flora d'Italia, Seconda edizione. 4 vols. Edagricole, Bologna.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R. P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F. M., Orsenigo S. (Eds) (2013) Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Sicard P., Agathokleous E., Araminiene V., Carrari E., Hoshika Y., De Marco A., Paoletti E. (2018) Should we see urban trees as effective solutions to reduce increasing ozone levels in cities? *Environmental Pollution* 243:163-176.

Scoppola A., Spampinato G. (Eds) (2005) Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-ROM). Allegato a: Scoppola A., Blasi C. (Eds) Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editori, Roma.

SNPA (2020) Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida SNPA, 28/2020.

Stoch F., Genovesi P. (Eds) (2016) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA.

Tang J., Wang L., Yao Z. (2008). Analyses of urban landscape dynamics using multi-temporal satellite images: A comparison of two petroleum-oriented cities. *Landscape and urban planning* 87(4):269-278.



Timesis (2001) I suoli e i paesaggi della regione Puglia. Sistema informativo sui suoli in scala 1:50.000. Interreg II Italia-Albania. Assessorato alla Programmazione Ufficio Informatico e Servizio Cartografico, Regione Puglia. CR-ROM.

Thorsson S., Lindberg F., Eliasson I., Holmer B. (2007) Different methods for estimating the mean radiant temperature in an outdoor urban setting. *International Journal of Climatology*, 27, 983-1993.

Zito P., Sajeva M., Rocco M. (2008) Le specie vegetali italiane presenti nella normativa CITES dell'Unione Europea. *Informatore Botanico Italiano* 40:43-69.